



UNIWERSYTET RZESZOWSKI
WYDZIAŁ BIOLOGICZNO-ROLNICZY

KRZYSZTOF ROGUT

**Florystyczna, użytkowa i krajobrazowa waloryzacja łąk
i niektórych zbiorowisk przyległych zachodniej oraz
środkowej części Płaskowyżu Kolbuszowskiego.**

Praca doktorska wykonana w
Katedrze Agroekologii
Uniwersytetu Rzeszowskiego
pod kierunkiem
prof. dr hab. Czesławy Trąba

Promotor pomocniczy
dr inż. Paweł Wolański

Rzeszów 2016



Składam serdeczne podziękowania

Pani prof. dr hab. Czesławie Trąba

*za opiekę naukową na każdym etapie pracy
życzliwość, wszechstronną pomoc oraz poświęcony czas*

Panu dr inż. Pawłowi Wolańskiemu

*za wieloaspektową pomoc i cenne wskazówki
udzielone mi podczas pisania niniejszej pracy*

Rodzicom

za wszystko...

Bratu *za towarzystwo i pomoc podczas wyjazdów terenowych*

oraz mobilizację do działania

Szczególne podziękowania składam mojej Żonie Marcie

za cierpliwość, wyrozumiałość i wsparcie podczas pisania niniejszej rozprawy

SPIS TREŚCI

1. WSTĘP I CEL PRACY	Str. 2
2. PRZEGLĄD LITERATURY	Str. 4
3. CHARAKTERYSTYKA OBSZARU BADAŃ	Str. 21
3.1. Położenie i ukształtowanie	Str. 21
3.2. Budowa Geologiczna	Str. 24
3.3. Klimat	Str. 23
3.4. Wody podziemne i powierzchniowe	Str. 27
3.5. Gleby	Str. 27
3.6. Szata roślinna	Str. 29
3.7. Struktura użytków zielonych	Str. 31
4. MATERIAŁ I METODY BADAŃ	Str. 34
5. WYNIKI I DYSKUSJA	Str. 42
5.1. Charakterystyka flory	Str. 42
5.2. Fitosocjologiczna charakterystyka zbiorowisk roślinnych	Str. 53
5.2.1. Charakterystyka ogólna	Str. 53
5.2.2. Systematyka zbiorowisk roślinnych	Str. 53
5.2.3. Zbiorowiska z klasy <i>Phragmitetea</i> , rzędu <i>Phragmitetalia</i>	Str. 56
5.2.4. Zbiorowiska z klasy <i>Molinio - Arrhenatheretea</i>	Str. 133
5.2.4.1. Rząd <i>Trifolio fragiferae-Agrostietalia stoloniferae</i>	Str. 133
5.2.4.2. Rząd <i>Molinietalia</i>	Str. 137
5.2.4.3. Rząd <i>Arrhenatheretalia</i>	Str. 207
5.2.4.4. Rząd <i>Plantaginietalia majoris</i>	Str. 245
5.2.5. Zbiorowiska z klasy <i>Nardo-Callunetea</i> , rzędu <i>Nardetalia</i>	Str. 248
5.2.6. Zbiorowiska z klasy <i>Koelerio glaucae-Corynephorotea canescentis</i> , rzędu <i>Corynephorotalia canescentis</i>	Str. 253
5.3. Fitoindykacyjna ocena siedlisk wyróżnionych zbiorowisk	Str. 262
5.4. Bioróżnorodność i stabilność zbiorowisk	Str. 276
5.5. Synantropizacja wybranych zbiorowisk łąkowych.	Str. 283
5.6. Ogólnoprzyrodnicza waloryzacja wyróżnionych zbiorowisk metodą Oświta	Str. 290
5.7. Charakterystyka zbiorowisk łąkowych i pastwiskowych pod względem plonowania i jakości paszy	Str. 294
5.7.1. Plon suchej masy runi I odrostu i wartość użytkowa runi - Lwu	Str. 294
5.7.2. Właściwości chemiczne runi	Str. 299
5.7.3. Skład chemiczny runi a właściwości gleby	Str. 311
5.8. Walory krajobrazowe badanego obszaru	Str. 313
6. PODSUMOWANIE I WNIOSKI	Str. 318
7. PIŚMIENNICTWO	Str. 321
8. SPIS TABEL	Str. 340
9. SPIS RYCIN	Str. 342
10. SPIS FOTOGRAFII	Str. 344
11. STRESZCZENIE	Str. 345
12. SUMMARY	Str. 349

1. WSTĘP

Badaniem zbiorowisk roślinnych, torfowisk i lasów Kotliny Sandomierskiej, w tym Płaskowyżu Kolbuszowskiego, zajmował się w pierwszej połowie XX wieku Nowiński (1927; 1929a; 1929b; 1930). Badania nad florą i zbiorowiskami roślinnymi Płaskowyżu Kolbuszowskiego prowadzili w latach 70. ubiegłego wieku Dubiel i in. (1979, 1983). W kolejnych latach ukazywały się różnego rodzaju notatki i uzupełnienia florystyczne z tego regionu (Krzaczek, Krzaczek 1983; Paszko 1997; Oklejewicz, Kuc 2004; Oklejewicz i in. 2007; Wolanin i in. 2008; Peret B. 2009). Ciągłe odnajdywane są nie notowane do tej pory nowe gatunki (Oklejewicz i in. 2010, Wolanin i in. 2014). Badaniem lasów powiatu kolbuszowskiego zajmował się Ziemiński (2005) i Peret (2009). Trąba i in. (2008b) badali występowanie storczyka *Dactylorhiza majalis* w zbiorowiskach łąkowych wykształcających się na Płaskowyżu Kolbuszowskim.

Prowadzono również badania zbiorowisk roślinnych na wyłączonych z użytkowania gruntach ornych (Trąba i in. 2005).

Na terenie południowo-wschodniej Polski, w tym na Płaskowyżu Kolbuszowskim prowadzono wiele badań w zbiorowiskach roślinnych na zbożowych ścierniskach (Pawłowski, Trąba 1974, 1987; Trąba, Wójcik 1991; Pawłowski i in. 1991; Trąba 1993, 1997a; Trąba, Ziemińska 1994) oraz w łąkach roślin uprawnych (Trąba i in. 1998a). Prowadzona była również ocena siedlisk polnych na podstawie wskaźników ekologicznych Ellenberga i in. (1992) w zbożach na glebach lekkich (Trąba i in. 1998b), fitoindykacyjna charakterystyka niżowych kompleksów glebowo-rolniczych (Trąba 2011), oraz ocena uwilgotnienia i warunków termicznych gleb kompleksów pszennych i żytnich (Trąba 2003). Trąba i Kaniuczak (1999) badały zawartość magnezu przyswajalnego w glebach wybranych mezoregionów południowo-wschodniej Polski, w tym Płaskowyżu Kolbuszowskiego, natomiast Trąba i in. (2000b) zawartość kadmu w próbkach runi łąkowej wybranych roślinach motylkowych i ziołach pobranych w tym regionie.

W ostatnich latach na Płaskowyżu Kolbuszowskim prowadzono badania dotyczące sukcesji wtórnej roślinności na nieużytkowanych łąkach i pastwiskach (Trąba, Rogut 2012). Przedmiotem analiz były także zbiorowiska muraw psammofilnych południowo-wschodniej Polski w tym na Płaskowyżu Kolbuszowskim (Trąba, Rogut 2013)

Napisanych zostało również kilka prac inżynierskich i magisterskich dotyczących flory różnych miejscowości Płaskowyżu Kolbuszowskiego.

Przed rozpoczęciem badań zwrócono uwagę na dużą różnorodność zbiorowisk łąkowych oraz zbiorowisk drobnych ekosystemów (stawy rybne, zagłębienia terenu, oczka śródpolne, niewielkie ciekły wodne, wydmy, wyrobiska i inne), występujących na glebach mineralnych i organicznych o zróżnicowanym uwilgotnieniu, a w przypadku łąk na ekstensywne ich użytkowanie lub jego brak. Inspiracją do tych badań był brak do tej pory takiego kompleksowego opracowania zbiorowisk trawiastych tego regionu.

Celem badań prowadzonych na łąkach, mokradłach oraz murawach psammofilnych i bliźniczkowych w centralnej i zachodniej części Płaskowyżu Kolbuszowskiego była:

1. Charakterystyka flory i zbiorowisk roślinnych w zależności od niektórych czynników ekologicznych i stopnia antropopresji
2. Wykazanie przydatności metody fitoindykacyjnej do waloryzacji siedlisk łąkowych, szuwarowych i murawowych
3. Ocena bioróżnorodności wyróżnionych zbiorowisk
4. Ogólnoprzyrodnicza waloryzacja łąk
5. Charakterystyka zbiorowisk łąkowych pod względem plonowania runi i jej cech jakościowych
6. Zwrócenie uwagi na walory krajobrazowe wyróżnionych zbiorowisk

2. PRZEGLĄD LITERATURY

Użytki zielone powstawały zawsze wtedy, kiedy człowiek nastawiał się na chów zwierząt. Tradycja wypasu w Europie sięga epoki żelaza (Pott 1988; Brauun i in. 2001; Eriksson i in. 2002). Łąki które wymagają zastosowania narzędzi do ścinania, znane są dopiero z czasów Rzymskich. Wynalezienie nawozów sztucznych w połowie XIX wieku spowodowało znaczne zmiany w gospodarce rolnej. Zwiększono poziom nawożenia oraz zaczęto odchodzić od systemu ugorowego z którym związany był wypas zwierząt (Poschold i in. 2005). Wzrastająca produktywność rolnictwa przyczyniła się do intensyfikacji gospodarowania na gruntach ornych do tego przydatnych. Grunty mniej wydajne zostały wyłączone z użytkowania. Zmiany te dotyczyły również użytków zielonych, które niekiedy były zaorywane i przekształcane na grunty orne. Łąki i pastwiska na najsłabszych gruntach planowo zalesiano bądź spontanicznie opanowywane zostały przez roślinność leśną. Tylko na nielicznych powierzchniach kontynuowano użytkowanie metodami tradycyjnymi. W efekcie łąki i pastwiska o ekstensywnym systemie użytkowania posiadają niewielki udział w ogólnej powierzchni użytków zielonych Europy (Zarzycki 2008).

Większość łąk i pastwisk występujących w Polsce związana jest z działalnością gospodarczą człowieka. W strefie klimatu umiarkowanego Europy należą one do zbiorowisk seminaturalnych, azonalnych lub ekstrazonalnych, powstałych niegdyś w miejscach wykarczowanych lasów lub odwodnionych torfowisk (Nowiński 1967). W stosunku do naturalnych fitocenoz leśnych i bagiennych są zatem zbiorowiskami zastępczymi, a ich egzystencja, trwałość i dynamika zależy od czynników naturalnych i sposobów oddziaływania człowieka (Pawlaczyk, Jermaczek 2000).

Z uwagi na intensywnie prowadzone melioracje dolin rzecznych w XX wieku, zbiorowiska szuwarowe, błotne i wodne zmniejszyły zasięg swojego występowania. W tej chwili największe ich skupienia zlokalizowane są przy dużych zbiornikach wodnych (rzeki, starorzecza jeziora i kanały). Natomiast zanikają na użytkach zielonych, gdzie kiedyś były częste i tworzyły duże skupienia. Mimo tego, że szuwały występują w formie niewielkich płatów roślinnych są ważnym elementem szaty roślinnej oraz urozmaicheniem krajobrazu (Mosek, Miazga 2008a). Znaczący wpływ na wykształcanie się zbiorowisk szuwarowych mają czynniki glebowe i klimatyczne. Do tych pierwszych należy zaliczyć wilgotność i zasobność gleby w składniki pokarmowe, które są konieczne dla prawidłowego rozwoju roślinności. Natomiast wśród czynników klimatycznych największe znaczenie mają opady atmosferyczne, temperatura, nasłonecznienie i wilgotność powietrza. Zbiorowiska szuwarowe wpływają na poprawę warunków hydrologicznych zlewni, czystość wód powierzchniowych, przeciwdziałają zmywom erozyjnym, które są potencjalnym źródłem zanieczyszczeń wód

stojących i płynących (Kopeć 1999). Są wykorzystywane w systemach hydrofitowych do oczyszczania ścieków oraz utylizacji osadów ściekowych. Jest to proces biologiczny, który zachodzi z udziałem roślin wodnych oraz wodolubnych, czyli hydrofitów i mikroorganizmów heterotroficznych zamieszkujących w specjalnie zaprojektowanych obiektach. Najczęściej stosowanymi roślinami do budowy tego typu filtrów są trzcina pospolita (*Phragmites australis*) i wiklina (*Salix viminalis*), ze względu na silnie rozwinięty złożony system kłączy i korzeni. Oczyszczalnie hydrofitowe odznaczają się również dużymi walorami ekologicznymi, ekonomicznymi i eksploatacyjnymi, co sprawia, że są wartościową alternatywą dla tradycyjnych rozwiązań dotyczących oczyszczania ścieków, w szczególności na obszarach wiejskich i rekreacyjnych (Biernacka, Obarska-Pempkowiak 2001).

Na łąkach i pastwiskach wykształcają się zbiorowiska roślinne złożone głównie z bylin, wśród których dominują trawy. Charakteryzują się one szeroką skalą ekologiczną oraz dużymi zdolnościami adaptacyjnymi w skrajnych warunkach ekologicznych, zarówno naturalnych, jak i antropogenicznych (Kostuch 1993, Frey 2000). W warunkach klimatu umiarkowanego Europy, będą jeszcze przez długi czas najważniejszymi roślinami pastewnymi trwałych i przemennych łąk i pastwisk (Peel, Lloveras 1994).

Istotną ich cechą jest trwałość. Wraz ze starzeniem się ich wartość pokarmowa zmienia się na niekorzyść. Są cenne, gdyż zawierają, dużo strawnej substancji organicznej, w tym głównie białka i cukrów rozpuszczalnych. Strawność traw zależy od ilości włókna surowego (węglowodanów strukturalnych). Trawy gromadzą niewielkie ilości fosforu, wapnia i magnezu, ale za to wyróżniają się większym udziałem tych pierwiastków w związkach rozpuszczalnych w wodzie, niż bogatsze w te składniki rośliny motylkowe i zioła (Trąba, Wolański 2011a).

Bogatym źródłem makro- i mikroelementów są rośliny dwuliścienne (motylkowe, zioła). W proekologicznych systemach produkcji uzasadniona wydaje się ekstensywna gospodarka na użytkach zielonych, dzięki której możliwe jest zachowanie ziół pastewnych i roślin motylkowych w zbiorowiskach łąkowo-pastwiskowych (Grynja, Kryszak 1996a; Grzegorzczak, Alberski 1999). Rośliny motylkowe (bobowe) mają znaczący wpływ na wartość pokarmową i smakowość paszy z użytków zielonych (Warda 1998; Goliński 1998; Grzegorzczak 1998; Trąba i in. 1999; Kozłowski i in. 2011). Zwiększają wyraźnie zawartość białka w paszy, dzięki symbiozie z bakteriami z grupy *Rhizobium*. Asymilując wolny azot z powietrza, wzbogacają glebę w ten składnik, a ich głęboki system korzeniowy sprzyja lepszemu wykorzystaniu składników pokarmowych, głównie fosforu, wapnia i potasu. Udział roślin motylkowych w runi pastwisk powinien wynosić przeciętnie 10-30% (Trąba, Wolański 2011a). Liczba tych gatunków roślin, a także ich udział w runi ściśle związane są m.in. z intensywnością użytkowania, położeniem n.p.m., a także z warunkami siedliskowymi

(Kryszak J. i in. 2011). Równoważą one nieprawidłowości wynikające z odmiennej kumulacji kationów przez trawy (Warda 1998). W runi trwałych łąk i pastwisk pożądana jest obecność nie tylko gatunków uprawnych, takich jak *Trifolium repens*, *T. pratense*, *T. hybridum*, *Lotus corniculatus*, ale i dziko rosnących, np. *Trifolium dubium*, *Vicia cracca*, *V. sepium*, *Medicago x varia*, *Lathyrus pratensis* itp. (Trąba i in. 1999; Szoszkiewicz i in. 2003). Gatunki te pojawiają się samorzutnie w runi w warunkach ekstensywnej gospodarki, pod warunkiem umiarkowanego uwilgotnienia siedlisk, gleb o odczynie obojętnym i zasobnych w fosfor, potas oraz niektóre mikroelementy (Trąba i in. 1999a, 2005; Szoszkiewicz i in. 2003; Wyłupek, Trąba 2003). Kryszak J. i in. (2011) zaobserwowali, że obecność roślin motylkowych w runi wpływa bardzo pozytywnie na różnorodność gatunkową a także na walory przyrodnicze zbiorowisk, natomiast nie konieczność ich obecność poprawia wartość użytkową runi. Negatywnym zjawiskiem jest ich ustępowanie z wielu zbiorowisk roślinnych, zwłaszcza łąkowych, co zmniejsza ich różnorodność gatunkową. Mają na to wpływ niekorzystne zmiany w środowisku, wywołane przez człowieka oraz nieadekwatny do biologii roślin motylkowych sposób użytkowania. Rośliny te oddziałują korzystnie na gleby, chociaż ich rola w tym względzie jest niedoceniana (Kozłowski i in. 2011). Oprócz znaczenia nawozowego, fitomelioracyjnego i strukturotwórczego stymulują aktywność biologiczną drobnoustrojów glebowych, koegzystują z owadami zapylającymi i wpływają na warunki estetyczne krajobrazu (Stypiński 1998).

Jakość paszy zależy również od występowania ziół w runi użytków zielonych. Ich obecność, zwłaszcza w niewielkich ilościach, jest pożądana zarówno na łąkach jak i na pastwiskach. Do grupy tej należą: *Taraxacum officinale*, *Leontodon autumnalis*, *Plantago lanceolata*, *Plantago major*, *Achillea millefolium*, *Alchemilla* sp. i *Carum carvi*. Ze względu na dobrze rozwinięty system korzeniowy rośliny te mogą czerpać różne składniki mineralne z głębszych warstw gleby, wzbogacając paszę w makro- i mikroelementy takie jak: wapń, magnez, sód, mangan, cynk, molibden, kobalt i inne ważne składniki dla zwierząt. Zioła dostarczają substancji, które wpływają na zdrowie i produktywność zwierząt oraz regulują trawienie. Są to substancje hormonalne, probiotyki, antybiotyki, olejki eteryczne, alkaloidy, glikozydy, fitoncydy, garbniki. Mimo, iż zioła mają często skład chemiczny bogatszy od traw, szczegółowa ich analiza wykazuje, że należy w runi pastwiskowej zachować odpowiednie ich proporcje, bez uszczerbku dla plonów i ich jakości (Wasilewski 2009; Trąba, Wolański 2011a).

Z licznych badań wynika, że zioła uzupełniają niedobory makro- i mikroelementów oraz substancji biologicznie czynnych (Kozłowski, Swędryński 1996; Trzaskoś 1996; Grela i in. 1998; Falkowski i in. 2000). Zioła pastewne wpływają korzystnie na wartość biologiczną paszy, a także na stan zdrowia zwierząt, ich kondycję oraz przyrosty masy ciała

(Trzaskoś1996). Poza licznymi zaletami, nadmiar w runi roślin dwuliściennych - motylkowych i ziół niekorzystnie wpływa zarówno na ilość jak i na jakość uzyskiwanej paszy oraz przyczynia się do degradacji runi łąkowej (Hopkins i in. 1995).

Łąki i pastwiska są bardzo ważnym elementem zintegrowanego zagospodarowania terenów zielonych (Kotlarz i in. 2010). Stanowią trzon bazy pokarmowej w ekologicznej produkcji zwierzęcej (Jankowska–Huflejt i in. 2007). Są tanim źródłem naturalnych, a zarazem bardzo wartościowych pasz (Okularczyk 2002). Ruń użytków zielonych jest bogata w karoteny, witaminy, mikroelementy i inne substancje biologicznie czynne katalizujące przetwarzanie pasz objętościowych na mleko, mięso i inne produkty pochodzenia zwierzęcego (Jankowska-Huflejt i in. 2007; Okularczyk 2004). Duża wartość pokarmowa i odżywcza pasz pochodzących z użytków zielonych wynika z ich apetyczności dla zwierząt, zasobności w sole mineralne i witaminy, a także strawności związków organicznych (Kostuch 1999).

Celem prowadzenia gospodarki na użytkach zielonych jest przede wszystkim pozyskiwanie paszy o wysokiej jakości (Kasperczyk, Kacorzyk 1996). Wartość gospodarcza pozyskanego siana w dużej mierze zależy od bogactwa gatunkowego zbiorowisk łąkowych (Trąba, Wyłupek 1993; Wyłupek 2006), właściwości biologicznych poszczególnych gatunków i odmian roślin (Trzaskoś 1997; Czyż i in. 1998; Harkot, Trąba 1998; Warda 1998; Trąba i in. 1999, 2000, 2012; Falkowski i in. 2000), fazy rozwojowej podczas wypasu czy koszenia, warunków siedliskowych (Falkowski i in 1990; Jankowski i in. 1995; Czyż, Dzida 1996; Borowiec, Urban 1997; Preś, Rogalski 1997; Trąba, Wyłupek 1998; Kopeć, Gondek 2000), intensywności użytkowania (Wyłupek 2006). Kopeć i Misztal (1992) podkreślają duże znaczenie warunków atmosferycznych dla ilości i jakości paszy (opady i temperatura powietrza w okresie wegetacji). Spośród czynników antropogenicznych decyduje nawożenie, w tym rodzaj nawozu oraz dawki (Jargiełło i in. 1989; Baryła 1990, 1998; Woźniak i in. 1997; Falkowski i in. 2000; Kozłowski i in. 2001). Zdaniem Kasperczyka i in. (2010) plon suchej masy runi, a także pobranie podstawowych składników nawozowych (N,P,K) zależy od ich ilości dostarczanych w nawożeniu. Nawożenie nawozami fosforowymi wpływa korzystnie na poprawę składu botanicznego runi oraz na jej plonowanie (Kasperczyk 1997).

Użytki zielone składają się ze zbiorowisk o odmiennych i ściśle sprecyzowanych wymaganiach siedliskowych (Miazga, Mosek 2001). Największą rolę w produkcji pasz odgrywają zbiorowiska klasy *Molinio-Arrhenatheretea* rzędu *Arrhenatheretalia*. Dostarczają paszy wartościowej pod względem składu botanicznego oraz odznaczają się przeważnie dobrym plonowaniem. W związku ze spadkiem pogłowia bydła i niską opłacalnością produkcji zwierzęcej, w Polsce zmalało zainteresowanie użytkami zielonymi, zwłaszcza tymi, które charakteryzują się słabym plonowaniem, a pasza z nich uzyskana jest gorszej jakości.

Za takie uważa się m.in. łąki turzycowe, które obecnie są przeważnie nieużytkowane (Trąba, Wolański 2000a).

Aktualne plony siana z łąk użytkowanych są średnie. Zbiór siana ogranicza się do dwóch pokosów w sezonie wegetacyjnym. Ciągłe przeważa produkcja mniej wartościowego siana niż np. sianokiszonki. Zbyt późne zbiory pierwszego pokosu siana, (przekwitnięte gatunki dominujących traw), suszenie runi na pokosie powoduje duże straty składników pokarmowych (w czasie deszczu straty energii dochodzą nawet do 30-50%). Ponadto zmniejsza się udział pastwisk w ogólnej powierzchni trwałych użytków zielonych. (Jankowska-Huflejt, Domański 2008). Ekstensywne użytkowanie łąk i pastwisk nie przynosi odpowiednich korzyści gospodarczych jak i ekologicznych, a nawet może sprzyjać ich degradacji. Wówczas zmniejsza się znaczenie funkcji ochronnych, głównie w stosunku do wód gruntowych i powierzchniowych (Jankowska-Huflejt 2007). Dlatego celowe jest podejmowanie wszelkich działań, sprzyjających racjonalnemu rozwojowi i zwiększaniu produktywności tych ekosystemów (Nyc, Pokładek 2008).

Trwałe użytki zielone zajmują na ogół stanowiska nienadające się pod pola uprawne, zarówno ze względu na wilgotność jak i rodzaj gleby, a także warunków wysokościowych i usytuowanie w terenach górskich. Gleby łąk i pastwisk zaliczane do najlepszego kompleksu (1z) stanowią zaledwie 2%, kompleksu 2z (użytki zielone średniej jakości) 60%. Udział kompleksu 3z (użytki zielone słabe), wynosi aż 38% (Księżak, Lachewicz 2007).

Obok znaczenia produkcyjnego łąki i pastwiska trwałe pełnią liczne funkcje ekologiczne w środowisku przyrodniczym (Wolański, Trąba 2001; Wasilewski 2009; Trąba i in. 2012).

Trwałe użytki zielone, charakteryzują się bardzo dobrymi właściwościami przeciwoerozyjnymi, szczególnie w terenach silnie urzeźbionych. Retencjonują duże ilości wody, zwłaszcza łąki położone na glebach organicznych i sprawdzają się jako filtr biologiczny. Użytki zielone są magazynem olbrzymiej ilości węgla i azotu. Zakłócenie naturalnego obiegu tych składników w przyrodzie jest podstawowym czynnikiem degradującym środowisko przyrodnicze. Wzbogacają atmosferę w parę wodną i znaczne ilości tlenu, a więc mają duże znaczenie klimatyczne. Charakteryzują się też dużymi zdolnościami dezodoracyjnymi i bakteriobójczymi (Jankowska-Huflejt 2007; Trąba, Wolański 2011a; Trąba i in. 2012). Gleby pod łąkami i pastwiskami mają dużą wartość użytkową, co wynika z ich zasobności w próchnicę (Jankowska-Huflejt 2007). Trwałe użytki zielone są ważnym akumulatorem energetycznym w biosferze, a także w całym układzie energetycznym Ziemi z kosmosem (Skrijka 1999).

Łąkom i pastwiskom przypisuje się ważne funkcje biocenotyczne. Są ostoją wielu rzadkich i chronionych gatunków roślin oraz zwierząt, w tym ptaków i owadów. Ich rola w

rolnictwie jest coraz bardziej doceniana jako naturalnych wrogów wielu szkodników roślin uprawnych. Bioróżnorodność łąk i pastwisk ma wpływ na biochemiczne i faunistyczne właściwości runi, m.in. na produkcję nektaru jako pokarmu dla pszczoł (Jankowska-Huflejt 2007; Trąba i in. 2012).

Wiele krajobrazów ukształtowało się w wyniku obecności zwierząt. Łąki, a także pastwiska stanowią szczególne urozmaicenie krajobrazu, w którym zwierzęta wprowadzają element ruchu, natomiast zależność między zwierzętami a spasaną przez nie runią decyduje o jej bogactwie florystycznym (Trąba, Wolański 2011a). Tradycyjne systemy wypasu stanowią podstawę ekoturystyki, głównie przez restytucję lokalnych ras zwierząt gospodarskich (Jankowska-Huflejt 2007). Ze względu na właściwości filtracyjno-detoksykacyjne i wzmacniające układ odpornościowy, a także walory estetyczne, zbiorowiska łąkowe i pastwiskowe mają duże znaczenie w regeneracji psychofizycznej człowieka (Trąba, Wolański 2011a).

Wielu autorów m.in. Dembek i in. (2004), Grzelak i Bocian (2006), Kryszak i in. (2006a), Musiał (2011) podkreśla ogromne korzyści z zachowania dużej mozaikowości struktury krajobrazu z udziałem półnaturalnych ekosystemów trawiastych. Zróżnicowanie biologiczne ekosystemów łąkowych jest skutkiem powstawania nowych, antropogenicznych nisz ekologicznych, dzięki temu pojawiły się i zdomowiały inne, często obce gatunki (Kucharski 1999; Kryszak 2001; Sienkiewicz-Paderewska, Stypiński 2009).

Goliński (1997) oraz Allen (2004) twierdzą że, ze względu na pełnione funkcje (gospodarcze, przyrodnicze, społeczne i in.) trwałe użytki zielone powinny znaleźć istotne miejsce w planach ochrony parków narodowych i krajobrazowych. Warto pamiętać, że wymagają ochrony czynnej (Stypiński i Piotrkowska 1997; Kujawa-Pawlaczyk 2004). Niestety w Polsce użytki zielone były przez wiele lat obiektem ochrony ścisłej w parkach narodowych, co doprowadziło do niekorzystnych przekształceń fitocenoz w wyniku takiej formy ochrony (Załuski 2002; Wyłupek 2005).

Ekosystemy trawiaste są narażone na negatywne działanie wielu czynników, zarówno naturalnych np. powodzie, sukcesja wtórna, jak i antropogenicznych. (np. zaprzestanie użytkowania, zmiana sposobu użytkowania, eutrofizacja itp.) (Barabasz-Krasny 2002, 2011). Działanie tych czynników jest wielokierunkowe (Załuski 2002). Wyeliminowanie ich może decydować o zachowaniu i ochronie bioróżnorodności ekosystemów łąkowych (Stypiński, Piotrkowska 1997; Załuski 2002; Sienkiewicz-Paderewska, Stypiński 2009; Trąba i in. 2012). Zaprzestanie użytkowania prowadzi do bardzo szybkiej degradacji zbiorowisk łąkowych (Stypiński, Grobelna 2000).

W ostatnich dziesięcioleciach ograniczono lub też zaniechano użytkowanie ogromnych powierzchni trwałych użytków zielonych. Ekosystemy te przekształcone przez

człowieka, głównie w wyniku koszenia i wypasu runi, a następnie porzucone wykazują tendencję do zmian w kierunku zbiorowisk leśnych. Odtworzenie wcześniej utraconych, bądź przekształconych przez człowieka biocenoz (porzucenie łąk, pastwisk, całych gospodarstw itp.) jest naturalną sukcesją roślinności zmierzającą do jej pierwotnego stanu. (Sawicka i in. 2012)

Brak użytkowania łąk i pastwisk powoduje gromadzenie się olbrzymich ilości nierozłożonych szczątków roślinnych, co sprzyja rozprzestrzenianiu się gatunków nitrofilnych takich jak: *Urtica dioica*, *Cirsium arvense*, *Elymus repens* i *Galium aparine* (Michalik 1990; Barabasz 1994). Ponadto sprzyja rozwojowi ekspansywnych gatunków traw np: *Holcus lanatus*, *Deschampsia caespitosa* czy *Calamagrostis epigejos* (Kryszak i in. 2004).

W inicjacji sukcesji podstawową rolę odgrywa sytuacja początkowa (typ zbiorowiska, udział gatunków o dużych zdolnościach kolonizacyjnych), zaś mechanizmem odpowiedzialnym za przebieg sukcesji są strategie życiowe gatunków, dynamika banku nasion a także zachowanie się nagromadzonej nekromasy (Falińska 2003). Bank nasion jest często największy w zbiorowiskach o zaburzonej strukturze (na porzuconych polach), a znacznie mniejszy w ustabilizowanych fitocenozach łąkowych. Bank nasion danego zbiorowiska tworzą wszystkie żywe diaspyry zalegające w glebie, pochodzące z lokalnego źródła i transportowane różnymi drogami z bliższego bądź dalszego sąsiedztwa. Zapas nasion w glebie maleje w toku przemian sukcesyjnych (Zawieja 2007).

Wyłączone z użytkowania pola i łąki, opanowuje po kilku latach odpowiednia dla danego typu siedliska roślinność naturalna. Pierwszymi roślinami krzewiastymi i drzewiastymi wkraczającymi na odłogowane tereny są gatunki rozprzestrzeniające się anemochorycznie (*Salix caprea*, *Betula pendula*, *Alnus incana*, *Populus tremula*) i zoochorycznie (*Sorbus aucuparia*, *Cornus sanguinea*, *Frangula alnus*, *Crataegus monogyna*, *Rubus idaeus*, *R. plicatus*, *Rosa canina*) (Dubiel 1984).

Proces sukcesji wtórnej zależy od warunków siedliskowych. Wykazali to m. in. Dubiel (1984), Faliński (1986), Balcerkiewicz i Pawlak (1997), Barabasz-Krasny (2002, 2011), Falińska (2003). Tempo i kierunek zmian zachodzących na odłogowanych łąkach zależy od rodzaju gleby, jej właściwości fizykochemicznych, uwilgotnienia i warunków atmosferycznych (Baryła, Urban 1999; Czyż i in. 1999; Gamrat 1997; Grzegorzczuk i in. 1999, Kochanowska 1997; Kucharski 1999; Trąba 2001), sposobu wcześniejszego użytkowania (Grzegorzczuk i in. 2001; Trąba i in. 2004b), wzniesienia nad poziom morza i ekspozycji stoków (Kostuch, Jagła 1978; Kostuch 1995) oraz sąsiedztwa innych zbiorowisk (Dubiel 1984). Proces sukcesji roślinnej szczególnie szybko postępuje na użytkach zielonych usytuowanych na glebach organicznych (Grzegorzczuk i in. 2001).

Peel i Lloveras (1994) oraz Grzegorzczuk i in. (2001) zwracają uwagę na zagrożenie wynikające z zastosowania metody pełnej uprawy, zwłaszcza na glebach organicznych. Orka wykonana w celu zniszczenia starej darni powoduje bowiem przyspieszenie mineralizacji substancji organicznej i sprzyja wymywaniu związków azotu. Dlatego bardziej racjonalne wydaje się odnawianie trwałych użytków zielonych poprzez siew bezpośredni (Sawicki i in. 1997; Kitczak i in. 2001). Siew bezpośredni w darń nie narusza struktury gleby, ogranicza mineralizację substancji organicznej, zapobiega stratom wody oraz nie narusza warunków rozwoju mikroorganizmów glebowych (Grzegorzczuk 2001).

Bioróżnorodność naszego kraju jest uważana za jedną z najbogatszych w Europie. Zawdzięczamy to centralnemu położeniu Polski bez naturalnych barier w części wschodniej i zachodniej (Weigle 2000). Polskie łąki i pastwiska zajmują ważną pozycję w krajowej bioróżnorodności. Zajmują około 13% powierzchni kraju, co stanowi 21% powierzchni użytków rolnych (Rocznik Statystyczny 2014). W ich runi występuje około 400 gatunków roślin naczyniowych, czyli blisko 1/7 całej flory naczyniowej kraju. Tworzą wieloletnie i wielogatunkowe zbiorowiska o bardzo złożonej strukturze, która przejawia się w liczbie i udziale ilościowym gatunków, różnym wieku populacji, zróżnicowaniu rytmiki wzrostu i rozwoju, sposobie rozmieszczenia gatunków na określonej powierzchni, zagęszczeniu roślin, a także stosunku biomasy podziemnej do nadziemnej (Stańko-Bródkowa 1989).

Obecnie zwraca się uwagę na zachowanie różnorodności florystycznej, gdyż ma to olbrzymie znaczenie dla trwałości ekosystemów. Decyduje o równowadze biologicznej w obrębie biocenoz, a tym samym zwiększeniu odporności na czynniki degradujące środowisko, oraz występujące w nim biocenozy (Kostuch 1995). Loster (1991) zwraca uwagę na duże znaczenie w ochronie bioróżnorodności półnaturalnych i naturalnych zbiorowisk wyspowych.

Polska podpisując w 1992 roku w Rio de Janeiro Konwencję o różnorodności biologicznej, a w 1996 roku ją ratyfikując, przyjęła na siebie wszystkie zobowiązania wynikające z tego dokumentu. W myśl Artykułu 6 Konwencji podjęła się opracowania Krajowej Strategii Ochrony i Zrównoważonego Użytkowania Różnorodności Biologicznej. Zobowiązanie to zostało potwierdzone w II Polityce Ekologicznej Państwa, przyjętej przez Sejm Rzeczypospolitej Polskiej w sierpniu 2001 roku. Tak więc, do zadań władz państwowych należy tworzenie warunków sprzyjających ochronie różnorodności biologicznej. Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dn. 14 lipca 2001 roku na liście biotopów chronionych w Polsce znalazło się 95 rodzajów siedlisk, w tym 20 zbiorowisk trawiastych. Są to m. in. łąki trzęślicowe, selernicowe, ekstensywnie użytkowane łąki rajgrasowe, mieczykowo-mietlicowe, górskie konietlicowe, łąki halofilne i zbiorowiska torfowisk alkalicznych (Dembek 2002).

Na różnorodność biologiczną łąk i pastwisk ma wpływ zarówno intensyfikacja jak i zaprzestanie gospodarowania. Powszechnie wiadomo, że zmiana poziomu nawożenia ma ogromne znaczenie dla składu gatunkowego roślinności łąkowej (Kucharski 2009). Ducka i Barszczewski (2012) zwracają uwagę, że w miarę upływu lat na obiektach nawożonych dużymi dawkami azotu zmniejsza się udział traw, a zwiększa udział chwastów. Świadczy to o postępującej degradacji runi łąkowej. Ograniczenie dawek nawozów mineralnych na łąkach, maksymalnie do wartości $120 \text{ kg N} \cdot \text{ha}^{-1}$, sprzyja zachowaniu ich bioróżnorodności (Kostuch 1995). Wzrost dawek nawożenia jest czynnikiem faworyzującym niektóre gatunki traw. W wyniku polepszenia się dla nich warunków siedliskowych, powodują wypieranie z runi niektórych cennych roślin dwuliściennych, szczególnie motylkowych. Natomiast brak nawożenia półnaturalnych łąk wilgotnych i świeżych powoduje zubożenie siedliska w składniki pokarmowe, co powoduje wycofanie się roślin preferujących siedliska żyzne (Barabasz 1994; Kucharski 2009).

Czynnikiem, który eliminuje ze składu florystycznego niektóre gatunki jest zwiększenie częstotliwości koszenia (Kostuch 1995; Plantureux i in. 2005). Jako pierwsze zanikają rośliny późno kwitnące, głównie dwuliściennne. Zmniejszenie różnorodności florystycznej wpływa negatywnie na świat fauny bezkręgowej. Zbyt częste a zarazem niskie koszenie ogranicza możliwości lęgowe ptactwa, które buduje gniazda właśnie na łąkach (Kostuch 1995). Dane z literatury wskazują, że korzystniej na zachowanie bogatego składu florystycznego użytków zielonych wpływa koszenie niż wypas (Kozłowski i in. 2001).

Również obniżenie poziomu wód gruntowych wpływa negatywnie na różnorodność biologiczną łąk i pastwisk. Dotyczy ono szczególnie łąk założonych na glebach organicznych. Obniżenie poziomu wody powoduje mineralizację wierzchniej warstwy gleby, co przyczynia się do eutrofizacji siedliska. Na skutek zmniejszenia wilgotności podłoża, ustępują z runi gatunki wilgociolubne. Następuje zubożenie roślinności porastającej odwodnione siedlisko, a także związanej z nią fauny (Kucharski 2009). Zaniechanie użytkowania jak i konserwacji urządzeń wodnomelioracyjnych skutkuje podniesieniem poziomu wód gruntowych, a zarazem zwiększeniem uwilgotnienia siedlisk łąkowych. Wynikiem tego jest zmiana warunków siedliskowych oraz przebudowa zbiorowisk roślinnych. Zmniejsza się udział traw rolniczo wartościowych, aż do całkowitego ich ustąpienia. Ich miejsce zajmują *Deschampsia caespitosa*, zioła i chwasty oraz turzyce i sity (Barabasz 1997, 2001; Trąba, Wyłupek 1999; Kozłowska, Burs 2013).

Z wieloletnich badań wynika, że ekosystemy te w górach odznaczają się większą różnorodnością gatunków, niż na niżu (Rychnovská i in. 1994; Kostuch 1995; Trzaskoś 1998; Grynia, Kryszak 1999; Trąba i in. 2005).

Człowiek do swoich potrzeb wykorzystuje walory danego miejsca (np. w rolnictwie) (Ihse 1995; Pan i in. 1999), tym samym działalność ludzka kształtuje krajobraz. Procesy jakie zachodzą w ekosystemach trawiastych, zależą od intensywności użytkowania (Hietel i in. 2004). Wszelkie zmiany w tym zakresie prowadzą do zmian w siedlisku, a w następstwie do fragmentacji zbiorowisk roślinnych (Ishe 1995; Cousins 2001, de Blois i in. 2001; Benjamin i in. 2005; Kowalska 2009). Zjawisko to powoduje zmniejszenie różnorodności biologicznej oraz zubożenie krajobrazu (Kucharski 2009). Jednakże w pierwszym etapie sukcesji na odlegujących łąkach następuje wzrost różnorodności, a dopiero w następnych latach gwałtowny jej spadek (Bazzaz 1975, Dzwonko, Loster 1990; Barabasz-Krasny 2002; Falińska 2003; Trąba i in. 2004b).

Problem coraz to większego zubożenia ekosystemów trawiastych jest od wielu lat tematem programów badawczych wielu zagranicznych ośrodków naukowych. Kraje najbardziej rozwinięte np. Holandia czy Belgia wprowadzają programy renaturalizacji, polegające na introdukcji gatunków (Filipiak, Kucharski 2000). Konieczne jest tam sztuczne wzbogacanie flory łąk, gdyż intensyfikacja gospodarki łąkowej doprowadziła do całkowitego zaniku bogatych florystycznie zbiorowisk (Szoszkiewicz i Szoszkiewicz 1999). W północno-zachodniej Europie zostały one wyeliminowane na powierzchni około 95%. Szczególnie niekorzystna jest sytuacja w Holandii, gdzie tylko 1,5% użytków zielonych można uznać za naturalne (Verhoef 1994).

Prace badawcze mające na celu zachowanie bogatego składu florystycznego łąk podejmuje się także w krajach środkowo-wschodniej Europy (Rychnowska i in. 1994). Już w końcu XIX wieku w Rosji rozpoczęto ochronę m.in. naturalnych i półnaturalnych łąk oraz pastwisk. Kładzie się tam nacisk na ekologiczną odnowę ekosystemów trawiastych przez zmniejszenie intensywności wypasania, koszenia i wypalania roślinności. Bardzo ważne jest również wzbogacanie glebowego banku diaspor na łąkach z dużym udziałem w runi gatunków rzadkich poprzez koszenie późnym latem lub wypas. Pozwala się więc roślinom na dojrzewanie i osypywanie się nasion. Dzięki takim magazynom genów w przyszłości będzie możliwa, ekologiczna odnowa łąk (Tishkov 1994 a i b).

Na potrzebę zachowania bądź odnowienia bioróżnorodności użytków zielonych zwracają uwagę Jankowska-Huflejt (2006) oraz Jankowska-Huflejt i Domański (2008). Poza różnorodnością gatunków roślin, ważne jest również zachowanie bogactwa gatunków zwierząt (Witkowski, Dąbrowski 1990). Zbiorowiska łąkowe mają istotny wpływ na bytujące tam gatunki owadów. Kazimierzczak (1992) stwierdził, że znaczna część owadów żyjących na użytkach zielonych należy do wrogów naturalnych szkodników drzew. Tak więc, zbiorowiska trawiaste są ważnym elementem wpływającym na kondycję lasów. Użytki zielone pełnią również funkcję bazy pokarmowej z której korzystają ptaki i ssaki trawożerne (Bobek i in.

1984). Kopeć i in. (2011) podkreślają, że w obecnych czasach użytki zielone mogą, a nawet powinny być wykorzystane do celów rekreacyjnych i sportowych.

Różnorodność biologiczna jest bardzo ważna dla trwałości ekosystemów łąkowych i pastwiskowych. Decyduje bowiem o równowadze biologicznej w biocenozach i odporności na czynniki degradacyjne środowiska (Stańko-Bródkowa 1989). Upraszczanie składu botanicznego runi, z punktu widzenia stabilności ekosystemów trawiastych, jest niewłaściwe. Należy jednak pamiętać, że bardzo duża różnorodność florystyczna łąk i pastwisk wpływa ujemnie na jakość otrzymywanej paszy (Kostuch 1995). Okazuje się, że wzrost różnorodności gatunków na łące wiąże się na ogół ze wzrostem udziału w runi małowartościowych roślin dwuliściennych, a zmniejszeniem cennych z rolniczego punktu widzenia gatunków traw (Kostuch 1997). Nösberger i in. (1994) twierdzą, że udział wartościowych gospodarczo traw i motylkowych na bogatych florystycznie łąkach i pastwiskach powinien wynosić co najmniej 60%.

Najbogatsze florystycznie łąki spotykane są na glebach umiarkowane uwilgotnionych, o odczynie lekko kwaśnym lub obojętnym i średniej zasobności w składniki pokarmowe (Verkaar i in. 1997; Kucharski 1999). Szoszkiewicz i Szoszkiewicz (1999) stwierdzili, że bardzo bogate w gatunki są wieloletnie, niezbyt intensywnie użytkowane, nieprzeorywane łąki, z dobrze wykształconymi, zrównoważonymi ekologicznie zbiorowiskami z rzędu *Arrhenatheretalia*. Zespoły z klasy *Phragmitetea* charakteryzują się mniejszą różnorodnością, zaś skrajnie niską fitocenozy podsiewane i przekształcone intensywnym użytkowaniem.

Półnaturalne łąki i pastwiska bardzo pozytywnie wpływają na różnorodność florystyczną i biocenotyczną obszarów chronionych, w tym również parków narodowych (Izdebski i in. 1992; Dubiel i in. 1999; Denisiuk, Korzeniak 1999; Fijałkowski 2003).

Kwietne łąki stanowią największą ozdobę krajobrazu rolniczego (Kostuch 1999; Trąba i in. 2012). Zieleń organów wegetatywnych roślin łąkowych oraz barwne kwiatostany ziół tworzą kobierce o dużych walorach estetycznych (Sabiniarz, Kozłowski 2009). Trwałe użytki zielone mogą być bardzo ważne w kształtowaniu markowych produktów turystycznych, ze względu na duże zainteresowanie i pozytywne skojarzenia wśród turystów (Sawicki 2006).

Po II wojnie światowej odnotowano wzrost zainteresowania fitosocjologią gdzie podstawową jednostką w systemie klasyfikacyjnym jest zespół roślinny. Za ojca fitosocjologii jest uważany przez polskich geobotaników Paczoski (Fijałkowski 2011). Praktyczne podstawy, a zwłaszcza system zbiorowisk roślinnych opracował jednak, jako pierwszy Braun-Blanquet (1964).

Badania fitosocjologiczne dostarczają wielu cennych danych o znaczeniu praktycznym. Dzięki nim można poznać aktualny kierunek sukcesji roślinności, ocenić warunki siedliskowe i zaplanować ewentualne metody przeciwdziałania niekorzystnym

zmianom. Fitosocjologia odgrywa również ogromną rolę w wyznaczaniu obszarów chronionych oraz w opracowywaniu map florystycznych. Synteza wyników badań fitosocjologicznych dostarcza cennych informacji o bogactwie lub zubożeniu flory, jej zróżnicowaniu oraz stopniu powiązania gatunków charakterystycznych z innymi zespołami (Trąba 1994a; Grzegorzczak i in. 1999; Fijałkowski 2011; Roo-Zielińska 2014).

Za pierwotne siedliska taksonów budujących zbiorowiska łąkowe uważa się zarośla, obrzeża lasów czy też siedliska nadrzeczne. Półnaturalne zbiorowiska łąkowe i pastwiskowe wykształciły się wskutek migracji różnych rodzimych gatunków światłolubnych, do powstałych w wyniku wycinki lasów zbiorowisk roślinnych (Mirek 1981).

Fitosocjologiczny system klasyfikacji zbiorowisk roślinnych według Braun-Blanqueta w klasycznej postaci opiera się na gatunkach charakterystycznych. Obecnie system ten ulega modyfikacji, gdyż coraz częściej zespoły wyróżnia się w oparciu o charakterystyczną kombinację gatunków oraz gatunek lub gatunki dominujące (Kucharski 1999; Matuszkiewicz 2008; Fijałkowski 2011; Trąba 2010).

Większość zbiorowisk roślinnych występujących na polskich łąkach i pastwiskach należy do czterech klas: *Phragmitetea*, *Scheuchzeria-Caricetea nigrae*, *Molinio-Arrhenatheretea* i *Nardo-Callunetea* (Nowiński 1967; Fijałkowski, Chojnacka-Fijałkowska 1990; Kucharski 1999; Matuszkiewicz 2008).

Zbiorowiska szuwarowe z klasy *Phragmitetea* są w dużym stopniu naturalne. Zajmują niewielkie powierzchnie w bliskim sąsiedztwie różnych zbiorników wodnych (Fijałkowski, Chojnacka-Fijałkowska 1990; Ratyńska 2001; Trąba i in. 2004b; Kozak 2007; Grzywna i Urban 2008; Stančić 2008; Podlaska 2011; Sobisz 2012; Roo-Zielińska 2014). Mają wielkie znaczenie w procesie ładowania zbiorników wodnych. Jako zbiorowiska azonalne są rozpowszechnione w całym obszarze eurosyberyjskim (Matuszkiewicz 2008). Roślinność bagienna szuwarów wykształca się na podłożu, które zawsze lub prawie zawsze jest przesiąknięte wodą, pochodzącą z wód opadowych, gruntowych, zalewowych i z wypływów wód podziemnych. Doprowadza to do gromadzenia się określonych utworów i powstania specyficznego podłoża torfowego lub mułowego. Z gospodarczego punktu widzenia są to nieużytki bądź półnieużytki gospodarcze (Nowiński 1967).

Roślinność przywodna w krajobrazie jest bardzo ważna gdyż stanowi naturalny zbiornik retencyjny, magazynujący ogromne ilości wody i regulujący ich odpływ. Pełni ważną funkcję jako ostoja wielu ptaków lęgowych (Bereszyński i in. 1996; Oświt 2000; Wysocki, Sikorski 2009) oraz jako refugium dla wielu innych gatunków zwierząt i roślin, w tym także taksonów zagrożonych wyginięciem (Grzelak, Bocian 2011; Bereszyński i in. 1996). Zarówno w siedliskach łąkowych jak i szuwarowych swoje gniazda budują m. in. czajka, błotniak stawowy, perkoz, trzcinnik czy łabędź (Trąba i in. 2012). Zbiorowiska

nadbrzeżne z dużym udziałem gatunków szuwarowych pełnią bardzo dobrze funkcję bariery ekologicznej dla migracji związków azotowych i fosforowych, co zaznacza się zmianami w zawartości tych składników w sezonie wegetacyjnym (Klarzyńska i in. 2015). Stopniowe zanikanie otwartych terenów podmokłych powoduje spadek różnorodności biologicznej, w tym także bogactwa gatunkowego ptaków (Dembek 2002). Działalność człowieka, przede wszystkim odwadniające melioracje, powodują przekształcanie środowiska, co może w krótkim czasie doprowadzić do zaniku zbiorowisk szuwarowych i łąk podmokłych (Grzelak, Bocian 2011).

Do klasy *Scheuchzeria-Caricetea nigrae* zaliczamy zbiorowiska roślinne rosnące na torfowiskach niskich, a także przejściowych. Odgrywają one także ważną rolę w procesie łądowacenia zbiorników wodnych. Porastają na ogół niewielkie powierzchnie (Fijałkowski, Chojnacka-Fijałkowska 1990; Denisiuk, Korzeniak 1999; Dubiel i in. 1999; Hájek i in. 2008). Nie posiadają praktycznie żadnego znaczenia jako źródło paszy, ale są bardzo cenne pod względem walorów przyrodniczych. W zbiorowiskach i zespołach omawianej klasy często można spotkać rzadkie i chronione gatunki roślin, m. in. *Menyanthes trifoliata*, *Parnasia palustris*, *Comarum palustre*, *Dactylorhiza* sp., *Pedicularis palustris*, *Griatiola officinalis* i turzyc: *Carex flava*, *C. davalliana*, *C. buxbaumii* (Fijałkowski, Chojnacka-Fijałkowska 1990). Najczęściej spotykanym zespołem z tej klasy jest *Carici-Agrostietum caninae* (Nowiński 1967; Trąba 1992; Matuszkiewicz 2008), choć tak, jak inne zbiorowiska mechowiskowe, należy do zagrożonych wyginięciem (Grynia, Kryszak 1996b; Babczyńska-Sendek i in. 1997; Kamiński 2004; Oklejewicz i in. 2005; Urban, Wójciak 2013).

Największą grupę cennych pod względem gospodarczym zbiorowisk roślinnych zakwalifikowano do klasy *Molinio-Arrhenatheretea*. W jej skład wchodzi zarówno fitocenozy łąkowe jak i pastwiskowe występujące na glebach mineralnych i organicznych o zróżnicowanym uwilgotnieniu (Nowiński 1967; Matuszkiewicz 2008). Swoim zasięgiem obejmują teren całego kraju (Jasnowski 1962; Fijałkowski, Chojnacka-Fijałkowska 1990; Kucharski 1999; Denisiuk, Korzeniak 1999; Kryszak 2001; Wolański 2006; Młynkowiak, Kutyna 2011; Kryszak J. i in. 2007). Badane były również za granicami naszego kraju m.in. na Serbii (Dajić-Stevanović i in. 2010). Do tej klasy należą zbiorowiska z rzędu *Plantaginietalia majoris*, *Trifolio fragiferae-Agrostietalia stoloniferae*, *Molinietalia* i *Arrhenatheretalia* (Matuszkiewicz 2008). Zbiorowiska z tej klasy są nieodłącznym elementem krajobrazu dolin rzecznych (Warda, Stamirowska-Krzaczek 2010). W wyniku długotrwałego zaniechania ich użytkowania zmiany sukcesyjne prowadzą do obniżenia różnorodności gatunkowej tych ekosystemów (Kryszak J. i in. 2010).

Zbiorowiska roślinne rzędu *Molinietalia* nazywane łąkami ściółkowymi, są od dawna przedmiotem zainteresowania botaników i łąkarzy (Nowiński 1967; Kucharski 1999; Grynia,

Kryszak 2001; Kryszak 2001; Trąba i in. 2005; Wolański 2006; Suder 2007; Marciniuk 2009; Michalik i in. 2009; Michalska-Hejduk i in. 2011; Trąba, Wolański 2012; Roo-Zielińska 2014; Warda i in. 2014). Do związku *Molinion* Matuszkiewicz (2008) zakwalifikował zespoły: *Molinietum caeruleae*, *Junco-Molinietum*; do *Calthion*: *Angelico-Cirsietum rivulare*, *Cirsietum rivularis*, zbiorowiska z *Deschampsia caespitosa* i *Holcus lanatus*, a do *Alopecurion* - *Alopecuretum pratensis*.

Najbardziej charakterystycznym zespołem związku *Molinion* jest *Molinietum caeruleae*. W Polsce łąki trzęślicowe najczęściej występują na niewielkich powierzchniach i obecnie rzadko w klasycznej postaci, zwykle w rejonach, gdzie z różnych przyczyn na niezmeliorowanych i nienawożonych terenach stosowany jest jednorazowy, bardzo późny pokos. Naturalne łąki trzęślicowe charakteryzują się niezwykle bogatym składem florystycznym. Posiadają duże walory naukowe, estetyczne i krajobrazowe, głównie ze względu na udział w runi gatunków rzadkich i chronionych, np. *Trollius europaeus*, *Iris sibirica*, *Dianthus superbus* czy *Pedicularis sceptrum-carolinum* (Trąba, Wolański 2012).

Większość zespołów roślinnych ze związku *Calthion* należy do zanikających w krajobrazie rolniczym Polski. Wyjątek stanowią ekspansywne zbiorowiska z *Deschampsia caespitosa* i z *Holcus lanatus* (Załuski 2002; Strychalska 2013).

Do interesujących florystycznie i o dużych walorach krajobrazowych należą ziołorośla ze związku *Filipendulion*, w tym zespoły *Filipendulo-Geranietum*, *Valeriano-Filipenduletum*, *Lysimachio vulgaris-Filipenduletum*, *Lythro-Filipenduletum ulmariae*, *Filipendulo ulmariae-Menthetum longifoliae* (Kucharski 1999; Ratyńska 2001; Marciniuk 2009; Wylupek, Trąba 2004; Trąba i in. 2005; Suder 2007; Matuszkiewicz 2008; Michalska-Hejduk i in. 2011).

Dużym bogactwem gatunkowym charakteryzują się umiarkowanie użytkowane, wieloletnie, nieprzeorywane łąki rzędu *Arrhenatheretalia* (Szoszkievicz, Szoszkievicz 1999). Są one najcenniejsze w produkcji pasz. Preferują siedliska średnio wilgotne i żyzne (Nowiński 1967; Fijałkowski, Chojnacka-Fijałkowska 1990; Kryszak 2001; Matuszkiewicz 2008; Stamirowska-Krzaczek 2008; Warda, Stamirowska-Krzaczek 2010; Barabasz-Krasny 2011; Paszkiewicz-Jasińska, Nadolna 2013; Stachurska-Swakoń i in. 2014).

Klasa *Nardo-Callunetea* skupia półnaturalne i antropogeniczne zbiorowiska, które w pierwotnym krajobrazie zajmowały niewielkie powierzchnie, a w wyniku działalności człowieka bardzo się rozprzestrzeniły. Zbiorowiska z tej klasy spotykamy głównie górach, na pastwiskach intensywnie, a niekiedy nadmiernie użytkowanych przez bydło i owce (Nowiński 1967; Denisiuk, Korzeniak 1999; Korzeniak 2009; Matuszkiewicz 2008).

Na podstawie składu florystycznego zbiorowisk łąkowych można określić natężenie niektórych czynników edaficznych i klimatycznych. Ocena kompleksowa środowiska naturalnego jest niezwykle skomplikowana i wymaga znajomości zarówno komponentów

środowiska abiotycznego, jak i biotycznego. Ze względu na ogromne bogactwo gatunkowe flory i fauny praktycznie niemożliwe jest poznanie wszystkich elementów. Z tego powodu rozpoznanie i ocena wartości przyrodniczych muszą być zawężone tylko do niektórych elementów, traktowanych jako wskaźniki dla całych ekosystemów (Szyszko 2002).

Środowisko przyrodnicze składa się z silnie powiązanych ze sobą elementów abiotycznych i biotycznych a zwłaszcza roślinności. Poszczególne gatunki, jak też i całe zbiorowiska roślinne, posiadają określone wymagania w stosunku do poszczególnych czynników siedliskowych. Znajomość tych wymagań pozwala określić podstawowe właściwości siedliska (Roo-Zielińska 2004, 2014; Zarzycki i in 2011).

Liczne gatunki, dzięki sprecyzowanym wymaganiom w stosunku do siedliska, są dobrymi bioindykatorami, jednak lepszymi wskaźnikami siedlisk są całe zbiorowiska roślinne (Wyłupek 2006; Żyszkowska 2007). Potwierdzają to wyniki badań naukowych przeprowadzonych w różnych regionach Polski (Wójcik 1983; Oświt 1992; Barabasz 1997; Trąba, Wolański 1999a; Kryszak 2001; Miatkowski i in. 2005). Rośliny naczyniowe, jako organizmy duże, łatwo widoczne i rozpoznawalne oraz pozostające na miejscu, są stosunkowo łatwe do badania. Mówią rolnikowi bardzo wiele zarówno o stosunkach edaficznych i mikroklimatycznych, jak i biologicznych czy organizacyjno-gospodarczych. Rośliny - bioindykatory wskazują na przenawożenie gleby łąkowej czy pastwiskowej, błędy w użytkowaniu, np. nadmierny wypas lub nadmierne użytkowanie kośne. Wskazują na luki w darni łąkowej czy pastwiskowej, na jej rozluźnienie, słabe zwarcie itp. (Nowiński 1959; Wójcik 1983). Na podstawie ich występowania można np. stwierdzić obecność lub brak pewnych składników i ich związków w glebie, określić żyzność, wilgotność i odczyn, natężenie światła, a nawet ściśle określone cechy klimatu (Zarzycki i in. 2002; Trąba, Wolański 2004).

Metoda ta pozwala także prześledzić dynamikę zmian czynników siedliskowych w czasie (Pyšek i in. 2004; Zarzycki, Kaźmierczakowa 2007; Plasmann i in. 2010). Znajduje też zastosowanie do prognozowania przekształceń szaty roślinnej i siedlisk pod wpływem antropopresji (Roo-Zielińska 2014).

Podstawą fitoindykacji jest znajomość wymagań siedliskowych poszczególnych gatunków tworzących zbiorowiska roślinne (Trąba, Wyłupek 2001a), a także prawidłowe określenie składu gatunkowego badanej fitocenozy. Wymagania roślin łąkowych określone są w różnych skalach. Oświt (1992) bazując na pracy Klappa (1965), do oceny uwilgotnienia siedlisk łąkowych opracował skalę dziesięciostopniową. Skalę tę zastosował Kucharski (1999). Ekologiczne liczby wskaźnikowe Ellenberga opublikowane w roku 1950 znalazły duże zastosowanie, zwłaszcza w ocenie warunków siedliskowych pól uprawnych (Affek-Starczewska, Skrajna 2003; Trąba 2003; Affek-Starczewska, Skrzyczyńska 2005; Trąba

2011). Natomiast rozszerzone listy gatunków wskaźnikowych (Elleberg i in. 1992) pozwoliły na charakterystykę warunków siedliskowych panujących w obrębie różnych zbiorowisk w tym: leśnych (Dzwonko, Loster 2000), łąkowych (Trąba, Wolański 1999a; Kryszak 2001; Kryszak i in. 2008; Kiryluk 2012), jak i obszarów zurbanizowanych (Pyšek i in. 2004). Liczby wskaźnikowe Ellenberga określają wymagania gatunków roślin w stosunku do wilgotności gleby (F), odczynu (R) zasobności w azot (N), nasłonecznienia (L), temperatury (T) i kontynentalizmu (K). W Polsce bywają stosowane także liczby wskaźnikowe opracowane przez Zarzyckiego i in. (2002).

Najbardziej przyjęła się skala Ellenberga i in. (1992) - dziewięciostopniowa dla większości czynników, a dla uwilgotnienia - dwunastostopniowa (Barabasz 1997; Trąba, Wolański 1999a; Kryszak 2001; Barabasz-Krasny 2002; Trąba, Wyłupek 2001a; Trąba i in. 2005; Grzelak i in. 2008a; Zarzycki i in. 2011; Stosik 2014; Grzelak i in. 2015).

Brak lub występowanie określonych gatunków roślin może wskazywać na zasobność lub zubożenie gleby w pewne składniki, jej wilgotność i odczyn, a nawet pewne cechy klimatu (Grynia 1974; Wolański 2006). Z badań prowadzonych w różnych regionach w Polsce wynika, że lokalne zróżnicowanie florystyczne zespołów łąkowych o określonych spektrach ekologicznych wskazuje na dużą zmienność w terenie warunków siedliskowych i czynników antropogenicznych (Barabasz 1997; Oświt 1992; Pender 1997; Trąba, Wyłupek 2001a).

Podstawą waloryzacji zbiorowisk roślinnych, z punktu widzenia ich ochrony, jest stopień naturalności, unikatowość i bogactwo gatunkowe. Wartość środowiska przyrodniczego na poziomie krajobrazowym ocenia się na podstawie sumarycznej naturalności, różnorodności gatunkowej fitocenoz oraz ich unikatowości (Wysoki, Sikorki 2009). Znajomość aktualnego składu gatunkowego zbiorowisk oraz istniejących w przeszłości, pozwala wnioskować o tendencjach dynamicznych i prognozować rozwój następnych fitocenoz (Herbich 1998).

Człowiek od zawsze jest nieodłącznym elementem środowiska naturalnego, obiektem licznych i złożonych ekologicznych zależności. Wszelka działalność ludzka prowadzi do zmian w krajobrazie naszej planety. Dodatkowo rabunkowa gospodarka przyczynia się do powstawania wielu zagrożeń środowiskowych. Bardzo duży wpływ na kształtowanie ekosystemów odgrywa rolnictwo (Giddens 2010).

Narzędziem o szczególnym znaczeniu w kontekście postrzegania i budowania relacji: działalność rolnicza – środowisko naturalne i jego ochrona są programy rolnośrodowiskowe (PRŚ). W krajach Unii Europejskiej stanowią one obligatoryjny instrument polityki rozwoju obszarów wiejskich (Sobolewska 2005). Podstawowym celem Programów Rolnośrodowiskowych jest upowszechnianie dobrych praktyk rolniczych. W PRŚ wyraźnie

zaakcentowano znaczenie wzajemnych powiązań pomiędzy gospodarką rolną a środowiskiem przyrodniczym (Kociszewski 2013; Mroczek i in. 2013). PRŚ wdrażane są horyzontalnie i obejmują cały kraj, bądź wybrane strefy o szczególnych walorach przyrodniczych (Zegar 2012).

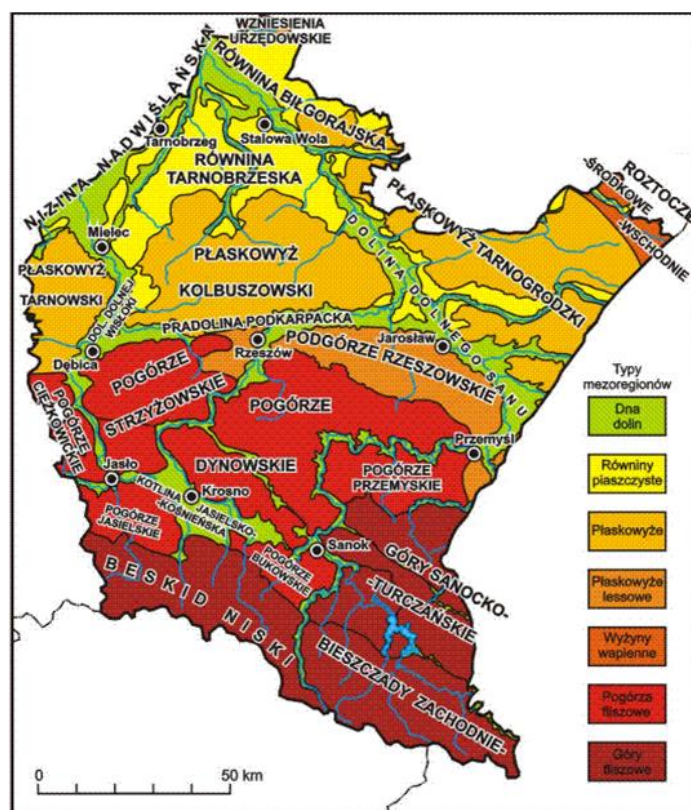
Program rolno-środowiskowy (Płatności rolno-środowiskowe) jest elementem Programu Rozwoju Obszarów Wiejskich (PROW). W ramach pakietów przyrodniczych PROW na lata 2007-2013, trwałe użytki zielone były objęte ochroną w pakietach: S01, P01, P02. Program S01 dotyczył rolnictwa zrównoważonego. Z kolei program P01 zobowiązywał rolników do utrzymywania ekstensywnych łąk, m.in. wyczyńcowych, rajgrasowych, rdestowo-ostrożeńiowych zaś program P02 do utrzymywania ekstensywnych pastwisk na murawach ciepłolubnych, nizinnych z wypasem tradycyjnym oraz górskich (Kucharski 2009).

Obecnie w ramach PROW na lata 2014-2020 trwałe użytki zielone są chronione na innych zasadach. Dofinansowania będą udzielane w ramach I i II filaru WPR. W ramach I filaru WPR płatności bezpośrednie należą się z tytułu za zazielenienie - nowa płatność, która jest realizowana przez trzy praktyki - dywersyfikacja upraw, utrzymanie TUZ oraz utrzymanie obszarów proekologicznych (EFA). W ramach II filaru WPR płatności pośrednie są przydzielane w ramach Działania rolno-środowiskowo-klimatycznego, pakiet 4 i pakiet 5 oraz w ramach Działania Rolnictwo ekologiczne, pakiet 6 - TUZ w okresie konwersji i pakiet 12 - TUZ po okresie konwersji. Pakietem czwartym „Cenne siedliska i zagrożone gatunki ptaków na obszarach Natura 2000” i piątym „Cenne siedliska poza obszarami Natura 2000” objęto zmiennowilgotne łąki trzęślicowe, zalewowe łąki selernicowe i słonorośla, murawy, półnaturalne łąki wilgotne, półnaturalne łąki świeże oraz torfowiska (<http://www.arimr.gov.pl/pomoc-unijna/prow-2014-2020...>).

3.1. POŁOŻENIE I UKSZTAŁTOWANIE



Ryc.1. Położenie Płaskowyżu Kolbuszowskiego na mapie Polski - http://pl.wikipedia.org/wiki/P%C5%82askowy%C5%BC_Kolbuszowski



Ryc.2. Mezoregiony Fizyczno-Geograficzne woj. Podkarpackiego (Kondracki 2009)

Płaskowyż Kolbuszowski leży między południkami $21^{\circ}30'$ - $22^{\circ}30'$ i równoleżnikami $50^{\circ}10'$ – $50^{\circ}20'$, odległość pomiędzy wschodnią i zachodnią granicą wynosi około 60 km a pomiędzy południową i północną 35 km. Administracyjnie położony jest w północnej części województwa podkarpackiego i jest regionem należącym do mezoregionu Wysoczyzn Centralnych (Ryc.1). Ten z kolei znajduje się w środkowej części makroregionu - Kotlina Sandomierska, pomiędzy dolinami Wisły, Wisłoka i Sanu oraz obniżeniem zwanym Rynną Podkarpacką (Kondracki 2009) (Ryc.2, Ryc.3).

Kotlina Sandomierska to obszar zróżnicowany, a w jego krajobrazie zaznaczają się dwa główne typy rzeźby: płaskodenne doliny wielkich rzek, mianowicie Dunajca, Wisłoki i Sanu oraz wznoszące się około 50 metrów, ponad ich poziom wysoczyzny zwane płaskowyżami. Są one nachylone ku północy i oddzielone od obniżeń dolinnych wyraźnymi krawędziami o wysokości 30 – 60 metrów. Geomorfolodzy wyróżniają cztery wysoczyzny w centralnej części Kotliny Sandomierskiej: Wysoczyznę Szczepanowską, Płaskowyż Tarnowski, Płaskowyż Kolbuszowski i Płaskowyż Tarnogrodzki (Głowaciński i Michalik 1979).

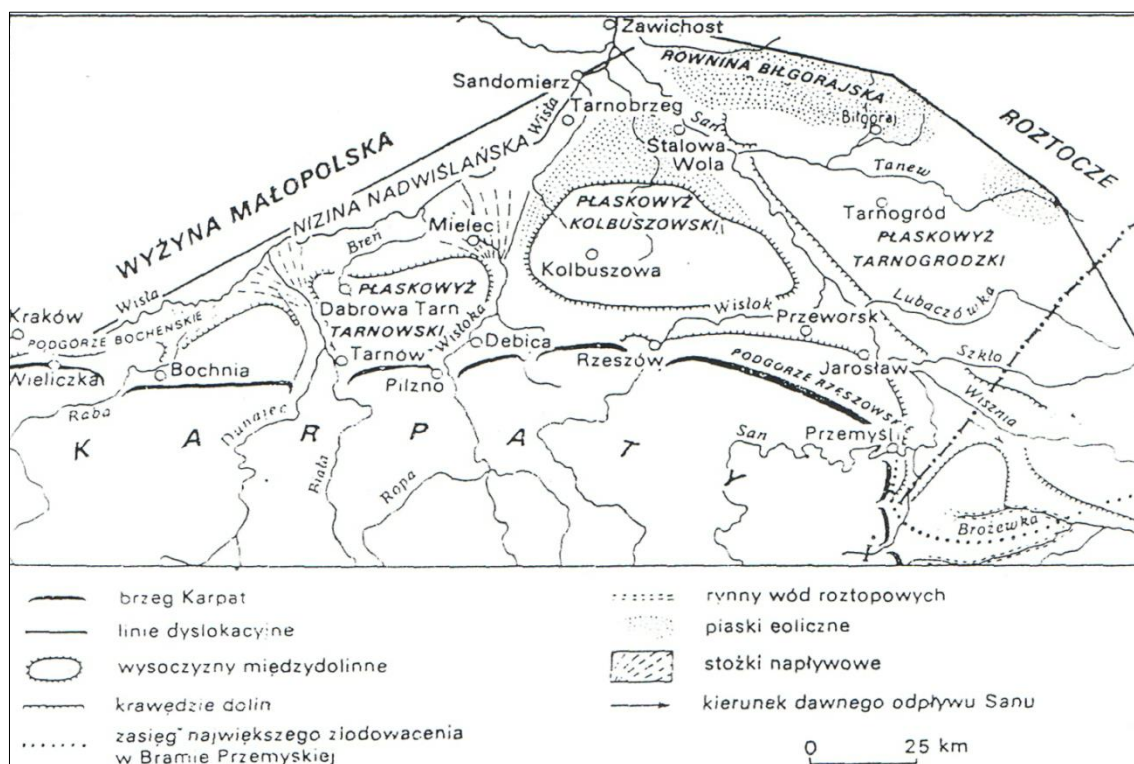


Fot.1. Krajobraz Płaskowyżu Kolbuszowskiego.

Powierzchnia Płaskowyżu Kolbuszowskiego wynosi ok. 1668 km² i wznosi się od 220 do 265 m n.p.m. osiągając kulminację w Królewskiej Górze (265 m n.p.m.). Omawiany teren leży w całości na terenie województwa Podkarpackiego. Opada łagodnie w kierunku północnym, zaś z pozostałych stron jest ograniczony wyraźnymi krawędziami (Kondracki

2009). Krawędź zachodnia o wysokości 40 m maskuje częściowo wały wydmy, zaś południowa opada ku Rynnie Podkarpackiej. Wschodnia krawędź, prostolinijna jest podcięta przez rzekę San, natomiast północna (w postaci stoków ostańcowych pagórów) opada ku Równinie Tarnobrzesckiej. Od strony południowej wysoczyznę rozcinają niewielkie cieki wodne. Natomiast długi skłon północny rozczłonkowany jest przez systemy dolinne Łęgu, Przywry i Trzebośnicy. Sieć rzeczna ma układ odśrodkowy (Klimek, Starkel 1972).

Największą powierzchnię zajmują równiny Płaskowyżu (Fot.1) leżące na wysokości 220 - 250 m n.p.m. Zazwyczaj wznoszą się one 20 - 35 m nad dno szerszych dolin rzecznych i rozczłonkowane są nieckowatymi dolinami. Stoki równin płaskowyżowych i pagórkowatych wzniesień mają odchylenia do 10° , a stoki poszczególnych płaskodennych i nieckowatych dolin wykazują zwykle nachylenie do 6° . Dna niektórych dolin są nadmiernie uwilgotnione lub zabagnione. Płaskowyż Kolbuszowski leży w zasięgu jednej dużej jednostki tektonicznej, jaką jest Zapadlisko Przedkarpacie. Powstało ono w okresie trzeciorzędowym w wyniku ostatniego wydzwignięcia się Karpat podczas fałdowań alpejskich (Klimek, Starkel 1972).



Ryc.3. Schematyczny szkic geomorfologiczny Kotliny Sandomierskiej (Kondracki 2009)

3.2. BUDOWA GEOLOGICZNA

Nierówna powierzchnia fundamentu Płaskowyżu Kolbuszowskiego utworzonego z łów miocénskich, obniża się z południa na północ od 250 do 210 m. Na łach miocénskich spoczywają preglacjalne żwiry karpackie, które w okolicy Majdanu Królewskiego i

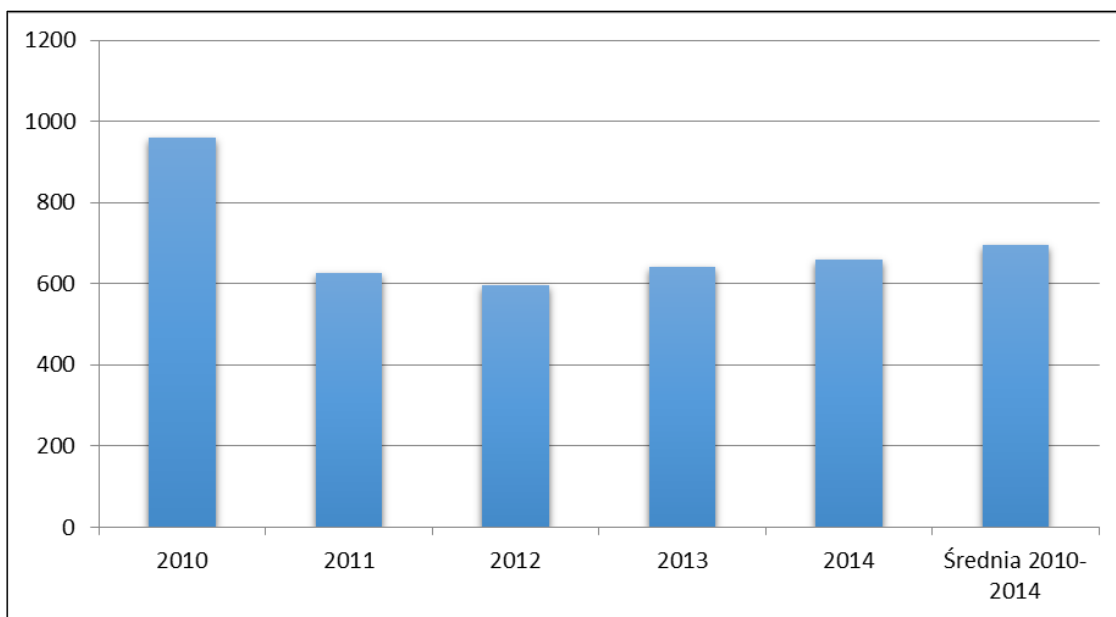
Komorowa (o średnicy do 30 cm) uchowały się przy erozyjnym zboczu równoleżnikowej doliny. W rejonie Brzozy Królewskiej koło Leżajska, występują również żwiry karpackie na wysokości 205-210 m n.p.m. i choć znajdują się bliżej Karpat, są drobniejsze (o średnicy poniżej 10 cm). Żwiry wyznaczają dawny przebieg doliny, która na tym odcinku oddalała się od Karpat i kierowała w kierunku północno-wschodnim. Obecność piasków na morenie w południowo-wschodniej części Płaskowyżu, przy równoczesnym niskim położeniu moren w Rynnie Podkarpackiej, wskazuje na wcześniejsze wytopienie się mas lodu na tym terenie. Polodowcowa rzeźba jest znacznie zmieniona przez przewianie piasków i rozcięcie głębokimi rynnami, które w młodszych, chłodnych okresach i w holocenie były wypełnione piaskami rzecznyymi i deluwialnymi. Rezultatem procesów peryglacjalnych są też pokrywy pylasto-piaszczyste pochodzenia eolicznego o miąższości 2-20 m, występujące w południowo-wschodniej części Płaskowyżu Kolbuszowskiego koło Leżajska i Grodziska. Nie są to typowe lessy (Buraczyński, Wojtanowicz 1968).

3.3. KLIMAT

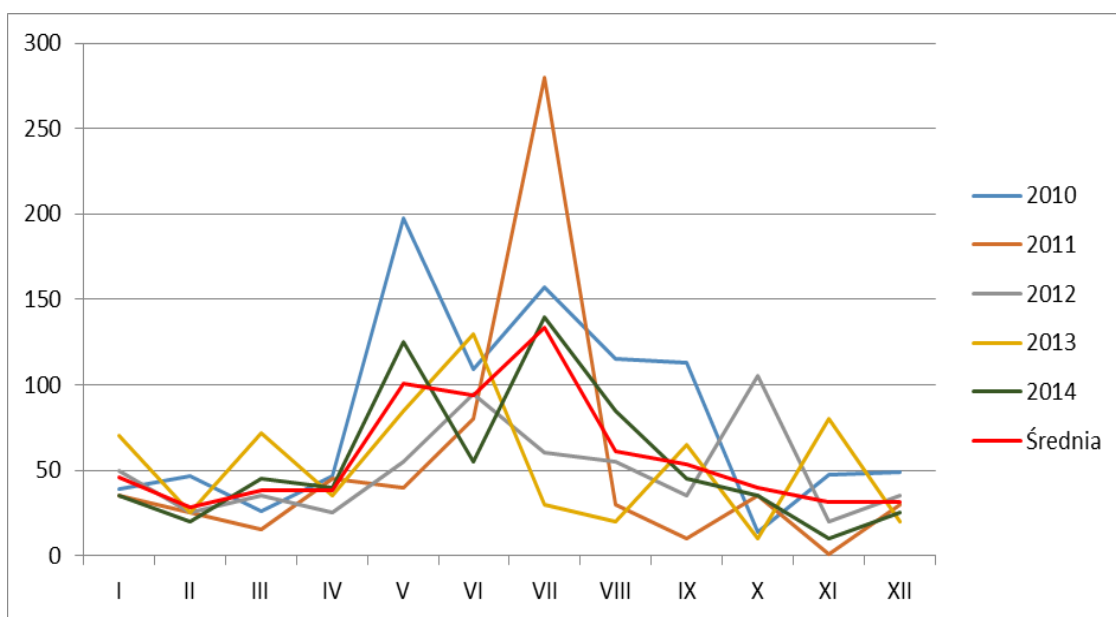
Zasadniczy wpływ na klimat Płaskowyżu Kolbuszowskiego mają czynniki cyrkulacyjne takie jak: rzeźba terenu, kierunki napływu mas powietrza, wysokość n.p.m, stosunki hydrogeograficzne oraz szata roślinna. Według klasyfikacji tzw. regionów pluwiotermicznych, wyróżnionych na podstawie opadów i temperatury, cała Kotlina Sandomierska, więc także Płaskowyż Kolbuszowski znajdują się w obrębie najcieplejszego w Polsce regionu. Wilgotność powietrza jest znacznie zróżnicowana. Zależy od obecności lub braku dużych obszarów nadmiernie wilgotnych m.in. ze zbiorowiskami szuwarowymi i podmokłymi łąkami. Cechą charakterystyczną klimatu jest bardzo duży stopień nasłonecznienia, co stwarza korzystne warunki do rozwoju heliofilnych gatunków roślin (Głowaciński, Michalik 1979).

Płaskowyż Kolbuszowski występuje w zasięgu klimatu kontynentalnego i charakteryzuje się długim okresem lata i zimy, podczas gdy wiosna i jesień są krótkie. Średnioroczna suma opadów wynosi 600-800 mm, przy średnim zachmurzeniu.

W latach objętych badaniami (2011-2013) średnioroczna suma opadów dla omawianego regionu wynosiła 696 mm (ryc.4). Najwięcej opadów odnotowano w roku 2010 – 956 mm a najmniej w 2012 - 595 mm. Lata objęte badaniami terenowymi cechowały się niższą średnią roczną sumą opadów w porównaniu z latami przed oraz po okresie badawczym. Nie ulega wątpliwości, że mniejsze opady znacząco wpływały na poziom uwilgotnienia siedlisk i szatę roślinną.



Ryc. 4. Średnia roczna suma opadów w latach 2010-2014– opracowanie własne na podstawie danych z Biuletynu Monitoringu Klimatu Polski (http://www.imgw.pl/extcont/biuletyn_monitoringu/)

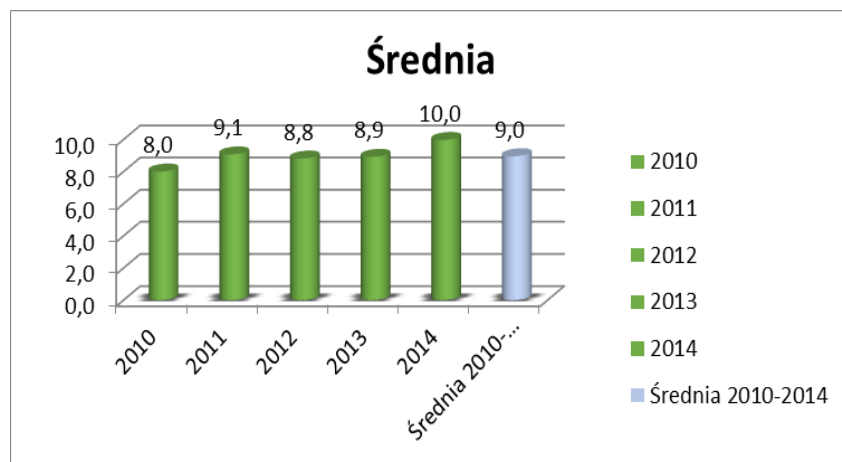


Ryc. 5. Średnie obszarowe sumy opadów w latach 2010-2014 – opracowanie własne na podstawie danych z Biuletynu Monitoringu Klimatu Polski (http://www.imgw.pl/extcont/biuletyn_monitoringu/)

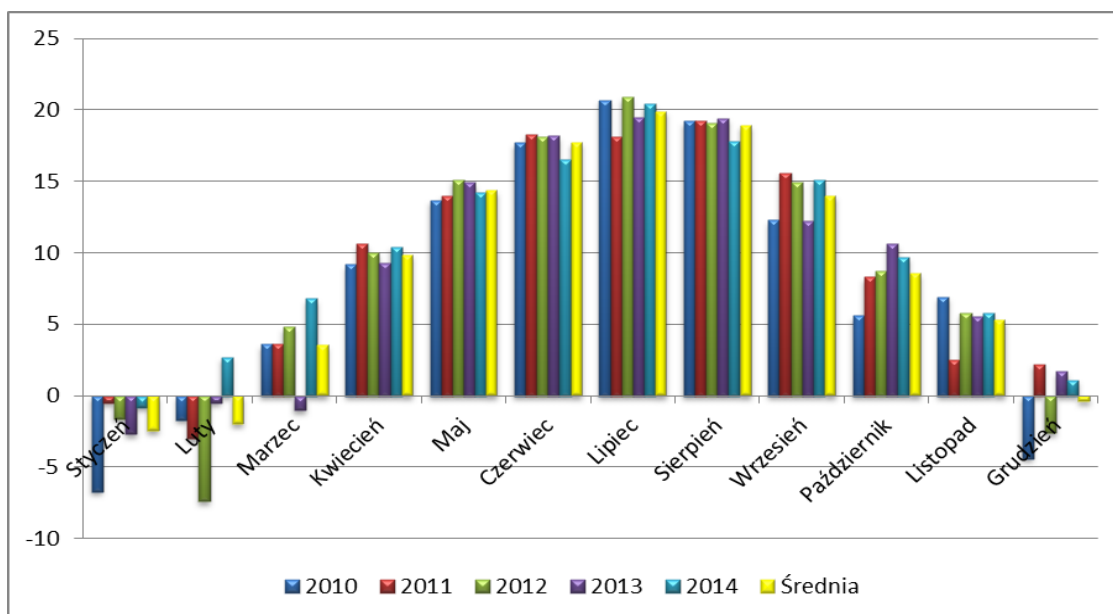
Największa ilość deszczu spadła w lipcu 2011 roku, a najmniejsza w listopadzie tego samego roku. Najbardziej deszczowy okres wegetacyjny odnotowano w roku 2010 (średnia za IV-IX 2010 = 739 mm) (Ryc.5).

Warunki klimatyczne w znacznym stopniu kształtują również wiatry najczęściej wiejące z kierunku zachodniego. Znaczący jest udział wiatrów południowo-zachodnich. Średnia roczna temperatura powietrza osiąga na Płaskowyżu około 9°C (Ryc.6). Jak wynika z ryciny 7 miesiące letnie charakteryzują się wysoką bardzo zbliżoną średnią temp. (18 do 20). Najcieplejszym miesiącem jest lipiec (średnio ponad 19°C) tylko w sezonie wegetacyjnym

2011 był nieco chłodniejszy. W latach objętych badaniami najniższą temperaturę odnotowano w lutym 2012 r, pomimo tego najchłodniejszym miesiącem jest styczeń ze średnią temp - 2,5⁰C za okres 2010-2014 (Ryc.7). Najbardziej zbliżonymi warunkami termicznymi wyróżniał się marzec – średnio 14⁰C.



Ryc.6. Średnia roczna suma temperatur w latach 2010-2014 (°C) – opracowanie własne na podstawie danych z Biuletynu Monitoringu Klimatu Polski (http://www.imgw.pl/extcont/biuletyn_monitoringu/)



Ryc.7. Średnie obszarowe sumy temperatur w poszczególnych miesiącach (°C) – opracowanie własne na podstawie danych z Biuletynu Monitoringu Klimatu Polski (http://www.imgw.pl/extcont/biuletyn_monitoringu/)

Według Gumińskiego (1948) Płaskowyż Kolbuszowski charakteryzuje się długim okresem wegetacyjnym trwającym około 220 - 225 dni. Należy do XVII (Sandomiersko-Rzeszowskiej) dzielnicy rolniczo-klimatycznej Polski.

Negatywny wpływ na uprawy mają częste susze, które są szczególnie dotkliwe na obszarach pokrytych glebami piaszczystymi i łatwo przepuszczalnymi. Takie gleby występują na przeważającym obszarze Płaskowyżu Kolbuszowskiego (Bata, Lawera 1997).

3.4. WODY PODZIEMNE I POWIERZCHNIOWE

Sieć wodna Płaskowyżu Kolbuszowskiego charakteryzuje się układem odśrodkowym. Przez centralną część tego regionu na północ ku Wiśle, wraz ze swoim lewym dopływem Przyrwą, płynie największa rzeka tego terenu regionu Łęg (Kondracki 2009). Bierze się ona z połączenia dwóch rzek; Zyzogi i Przywry. Obie zasilane są wodami z licznych rzeczek i strumieni, z których tylko największe posiadają nazwy. Płyną one z południa i południowego wschodu na północ, szerokimi zwykle nieuregulowanymi korytami, pośród płaskodennych dolin z licznymi mokradłami i podmokłymi łąkami. Zachodni fragment Płaskowyżu Kolbuszowskiego opływa Trzęśniówka, która jest ciekim II rzędu i uchodzi do Wisły pod Sandomierzem. Występowanie wód podziemnych związane jest przede wszystkim z piaszczysto-żwirowymi utworami czwartorzędowymi, a zasobność tego poziomu wodonośnego jest bardzo zróżnicowana. Na terenie Płaskowyżu Kolbuszowskiego znajdują się dwa główne zbiorniki wód podziemnych: GZWP Nr 425 Dębica-Stalowa Wola-Rzeszów oraz GZWP Nr 426 Pradolina Kopalna Kolbuszowa. Według badań prowadzonych przez Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Rzeszowie występują tu wody podziemne wysokiej (klasy I) i średniej jakości (klasa II). W miejscowości Wilcza Wola na rzece Łęg utworzony został retencyjny zbiornik wodny Wilcza Wola-Maziarnia.

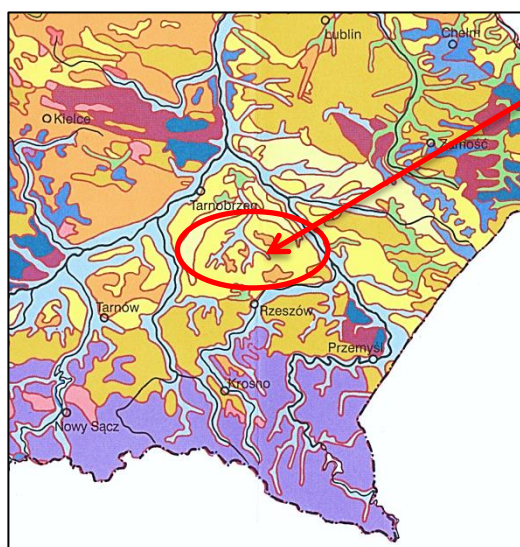
W rejonie Lasek Łęg opuszcza Płaskowyż Kolbuszowski i wpływa do Wisły i Sanu. W zlewni tej rzeki dominują lasy, będące pozostałością Puszczy Sandomierskiej. Poprzedzielane są terenami podmokłymi (mokradła, torfowiska, łąki), które stanowią charakterystyczny element Płaskowyżu. Przyrwa będąca ciekim III rzędu i lewostronnym dopływem Łęgu, razem ze swoimi dopływami, zbiera wody z zachodniej części badanego obszaru. Wody powierzchniowe są w przeważającej ilości pozaklasowe, ze względu na przekraczające normę stężenia azotu azotynowego i zły stan sanitarny oraz hydrobiologiczny. Czynniki, które obniżają jakość wód są m. in. spływy powierzchniowe z terenów wiejskich, ścieki komunalne odprowadzane do odbiorników systemami kanalizacyjnymi oraz dzikie wysypiska śmieci (Program Ochrony Środowiska Powiatu Kolbuszowskiego 2004).

3.5. GLEBY

Największe znaczenie dla wykształcenia się utworów powierzchniowych Płaskowyżu Kolbuszowskiego miało Zlodowacenie Krakowskie. Charakterystyczne dla tego terenu są doliny o łagodnych zboczach, piaszczyste pagórki wydmore, aluwia rzeczne, a także zagłębienia po dawnych jeziorach, obecnie naturalnie przekształcone w torfowiska, na ogół poddane melioracji i osuszone.



Fot.2. Profil gleby piaszczystej charakterystyczny dla badanego obszaru (wyrobisko po wydobyciu piasku).



Ryc.8. Zróżnicowanie pokrywy glebowej Płaskowyżu Kolbuszowskiego

Płaskowyż Kolbuszowski

Objaśnienia do ryciny 8.

- gleby rdzawe i bielcowane, gleby
wytworzone z piasków różnej
genezy
- gleby bielcowe utworzone z
piasków wydmych
- kompleks gleb płowych, brunatnych
wyługowanych oraz odgórnie
oglejonych utworzonych z
piasków i glin zwałowych

Gleby Płaskowyżu należą do czterech klas: płowe, aluwialne, bagienne i brunatne (Łubkowski i Nowak 1961) (Ryc.8). Gleby płowe zajmują około 69% powierzchni wszystkich gleb, z czego 45% to gleby utworzone z piasków luźnych, występujące głównie w północnych i północno-zachodnich częściach Płaskowyżu (Fot.2). W centralnej i południowo-zachodniej części tego regionu gleby płowe mają skład granulometryczny piasków słabo gliniastych (około 20%). Z gleb aluwialnych występują w dolinach małych cieków wodnych mady rzeczne właściwe - 7,5%. Gleby bagienne stanowią zaledwie 2%. W

północno-wschodniej części Wysoczyzny występują gleby-mułowe właściwe - 1,5%, z czego 0,5% zajmują gleby torfowisk niskich (głównie w okolicach Czarnej Sędziszowskiej i Bratkowic). Gleby brunatne zlokalizowane w południowo-wschodniej części Płaskowyżu wytworzone są z pyłów wodnego pochodzenia - 1,5%. W centralnej części regionu znajdują się gleby płowe o składzie granulometrycznym glin - 24%.

3.6. SZATA ROŚLINNA

W przeszłości badany teren porastały rozległe obszary lasów, tzw. puszczy, które współcześnie zachowały się w postaci kilku kompleksów leśnych. W ich drzewostanie dominują: dęby, buki, brzozy, lipy, sosny, świerki, jodły i modrzewie (Ziemiński 2005, Kondracki 2009, Peret 2009). Na piaszczystych glebach wytworzyły się bory sosnowe (Fot.3). Powierzchnie puszczy były przez wieki silnie eksploatowane i zastąpione zostały przez pola uprawne, a w miejscach podmokłych przez – łąki (Kondracki 2009).



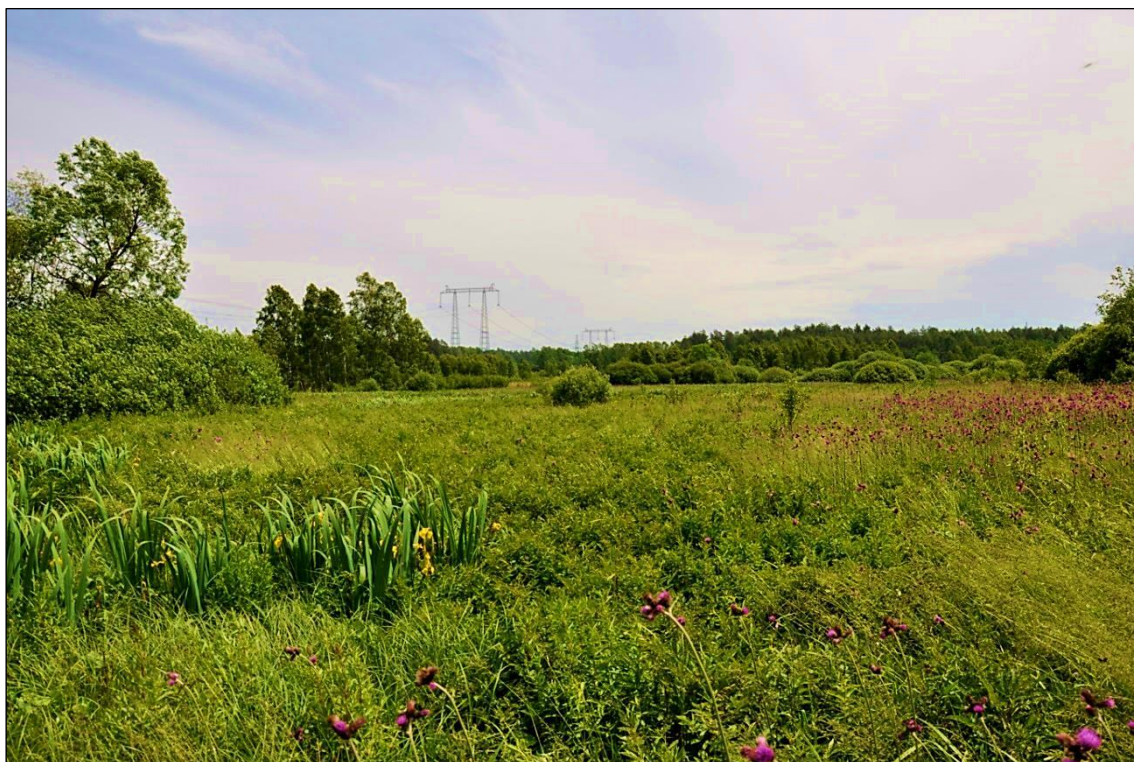
Fot.3. Bór sosnowy na Płaskowyżu Kolbuszowskim

Według Głowacińskiego i Michalika (1979) oraz Dubiela i in. (1983) główny zrąb flory Płaskowyżu Kolbuszowskiego tworzą gatunki pospolite, szeroko rozpowszechnione w całej środkowej i północnej Europie oraz Azji. Należą tu m. in. sosna zwyczajna (*Pinus sylvestris*) i brzoza brodawkowata (*Betula pendula*), które są głównymi składnikami lasów tego regionu. W pasie morenowych wzniesień Płaskowyżu występują także gatunki o południowym bądź południowo-wschodnim charakterze. Rośnie tu oman szorstki (*Inula hirta*) o żółtych kwiatach i głowienka wielkokwiatowa (*Prunella grandiflora*) o fioletowej

barwie kwiatów, *Anthyllis vulneraria*, *Eryngium planum*, a w niektórych lasach i zaroślach można spotkać niepozorny wilczomleczeń kątowy (*Euphorbia angulata*).

Lasy i grunty leśne, które są naturalnym bogactwem Płaskowyżu Kolbuszowskiego, zajmują około 30% jego powierzchni. Są to zarówno lasy będące własnością Skarbu Państwa, jak również osób fizycznych, wspólnot lub innych właścicieli. Dominują lasy sosnowe z domieszką dębu i brzozy, rzadziej jodły z domieszką dębu, buka, brzozy, grabu i osiki. Na tym terenie zachowały się stanowiska Puszczy Sandomierskiej z lasami bukowo-jodłowymi. Jednak znacznie szerzej od buczyn rozpowszechnione są wielogatunkowe lasy liściaste o charakterze grądów. W drzewostanach tych główny udział ma brzoza, która jest stałym składnikiem borów mieszanych dębowo-sosnowych zajmujących uboższe, piaszczyste gleby.

W obniżeniach terenu i dolinach, bory mieszane przechodzą w ubogie bory sosnowe (Fot.3). Często wzdłuż dolin rzek, potoków i małych cieków wodnych ciągną się na przemian podmokłe łąki, mokradła (Fot. 4) i lasy olszynowe (Głowaciński, Michalik 1979).



Fot. 4. Przykład zróżnicowania zbiorowisk mokradłowych na niewielkim obszarze

Na lokalnych mokradłach, wilgotnych łąkach i torfowiskach można spotkać storczyki podlegające ochronie prawnej. Najczęściej występuje kukulka szerokolistna (*Dactylorhiza majalis*) (Trąba i in. 2008).

Kilkadziesiąt lat temu na terenie Płaskowyżu Kolbuszowskiego łąki storczykowe z *D. majalis* były bardzo pospolite, jednak obecnie jest ich coraz mniej. Melioracje, intensywne nawożenie oraz podsiewanie łąk znacząco przyczyniły się do gwałtownego spadku liczebności tego gatunku. Jest on wrażliwy na zmiany, z uwagi na silnie wyspecjalizowane

wymagania siedliskowe oraz różnorodne przystosowania życiowe, jak np. symbioza z grzybami. W XIX i w pierwszej połowie XX wieku w widłach Wisły i Sanu, w tym na Płaskowyżu Kolbuszowskim występowała bardzo licznie kotewka orzech wodny *Trapa natans* (Głowaciński i Michalik 1979). Masowe zbieranie orzechów, ale przede wszystkim regulacje rzek, osuszanie starorzeczy i stawów, spowodowały bardzo szybkie wymieranie tej ciekawej rośliny na terenach, gdzie tak niedawno były jeszcze jej naturalne stanowiska. Obecnie na terenie Płaskowyżu nie ma miejsc, w których występowałby ten gatunek.

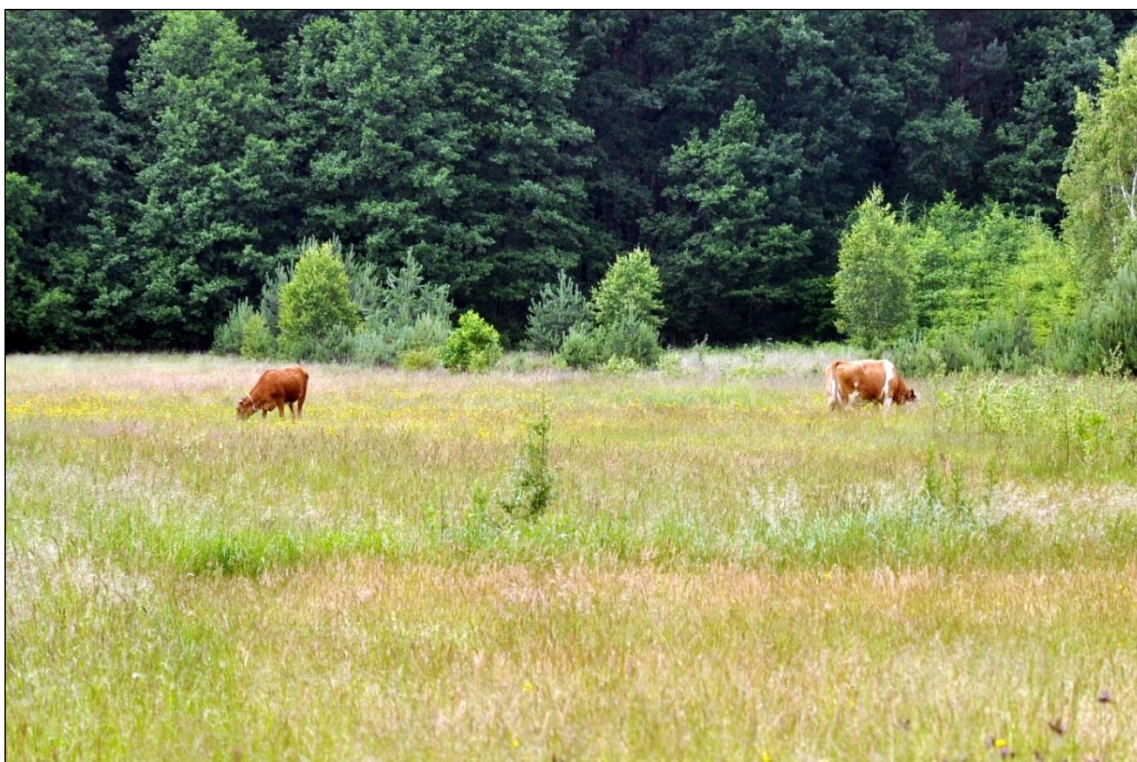
3.7. STRUKTURA UŻYTKÓW ZIELONYCH

Z administracyjnego punktu widzenia Płaskowyż Kolbuszowski leży w północnej części województwa podkarpackiego. W jego granicach znajdują się powiaty: kolbuszowski, północna część rzeszowskiego i łańcuckiego oraz niewielkie fragmenty: niżańskiego, leżajskiego, ropczycko-sędziszowskiego oraz dębickiego. W regionie tym występują 3 miasta: Głogów Małopolski, Sokołów Małopolski i Kolbuszowa oraz 25 gmin. Trzyście gmin leży w całości na Płaskowyżu Kolbuszowskim (Kolbuszowa, Cmolas, Niwiska, Raniżów, Ostrów, Głogów Małopolski, Sokołów Małopolski, Kamień, Grodzisko Dolne, Czarna, Rakszawa i Żołynia), a dwanaście tylko częściowo wchodzi w zakres tego regionu.

Tabela 1. Struktura użytków zielonych Płaskowyżu Kolbuszowskiego – opracowanie własne na podstawie *Rocznika Statystycznego Województw 2014* i informacji z Banku Danych Lokalnych http://stat.gov.pl/bdl/app/strona.html?p_name=indeks

WYSZCZEGÓLNIENIE	Udział UZ w strukturze UR (%)	Powierzchnia UZ		
		Ogółem (ha)	łąki trwałe %	pastwiska trwałe %
	w ha			
Polska	23,0	3050001,2	79,1	20,9
Województwo Podkarpackie ogółem	35,2	205654	83,6	16,4
W tym				
POWIAT kolbuszowski	38,2	10939,24	92,7	7,3
POWIAT niżański	40,1	2108,39	95,3	4,7
POWIAT rzeszowski	30,4	7741,32	93,7	6,3
POWIAT leżajski	18,0	3205,92	90,3	9,7
POWIAT łańcucki	25,9	2456,11	95,0	5,0
POWIAT ropczycko- sędziszowski	27,1	3409,93	87,3	12,7
POWIAT dębicki	13,5	894,3	94,8	5,2
POWIAT mielecki	27,9	1645,64	93,5	6,5
Średnia dla Płaskowyżu Kolbuszowskiego	27,6	32400,85	92,8	7,2

Udział użytków zielonych w strukturze użytków rolnych Płaskowyżu Kolbuszowskiego wynosi 27,6%, a więc poniżej średniej dla województwa podkarpackiego (35,2%), ale więcej niż dla Polski (23%). Na badanym terenie udział łąk wynosi 92,8% użytków zielonych i jest to wartość wyższa od średniej dla województwa podkarpackiego i od średniej krajowej. Inaczej wygląda sytuacja jeśli chodzi o pastwiska. Ich udział w strukturze użytków zielonych na Płaskowyżu Kolbuszowskim jest dużo mniejszy (7,2%), niż średnia krajowa (20,9%) i średnia dla województwa podkarpackiego (16,4) (Tab.1). Na omawianym terenie znajduje się 32400,85 ha użytków zielonych, co stanowi 15,7 % użytków zielonych w województwie podkarpackim. Podobnie jak w całym województwie podkarpackim, tylko



Fot. 5. Bydło na użytkach zielonych Płaskowyżu Kolbuszowskiego, to dzisiaj rzadki widok

nieznaczna ich część jest wykorzystana przez rolników (Fot.6). Powodem tego jest mała opłacalność produkcji mleka w małych gospodarstwach chłopskich, które dominują na Płaskowyżu Kolbuszowskim.

W skali kraju na przestrzeni lat 2005-2012 notowano spadek populacji bydła rocznie w granicach 1,6% do 4,0%. Natomiast w woj. podkarpackim w tym okresie zanotowano spadek pogłowia bydła z 181 tys. sztuk do 96 tys. sztuk (47), a krów z 126 tys. do 65 tys. sztuk (48%). Tak drastyczny spadek pogłowia bydła jest charakterystyczny tylko na tego regiony w tym dla Płaskowyżu Kolbuszowskiego (Fot.5).

Największy udział użytków zielonych w strukturze użytkowania ziemi znajduje się w gminach Kolbuszowa, Głogów Małopolski i Świlcza a najmniejszy w gminach Rakszawa i Żołynia.



Fot.6. Widok skoszonej łąki rajgrasowej jest coraz rzadszy na Płaskowyżu Kolbuszowskim

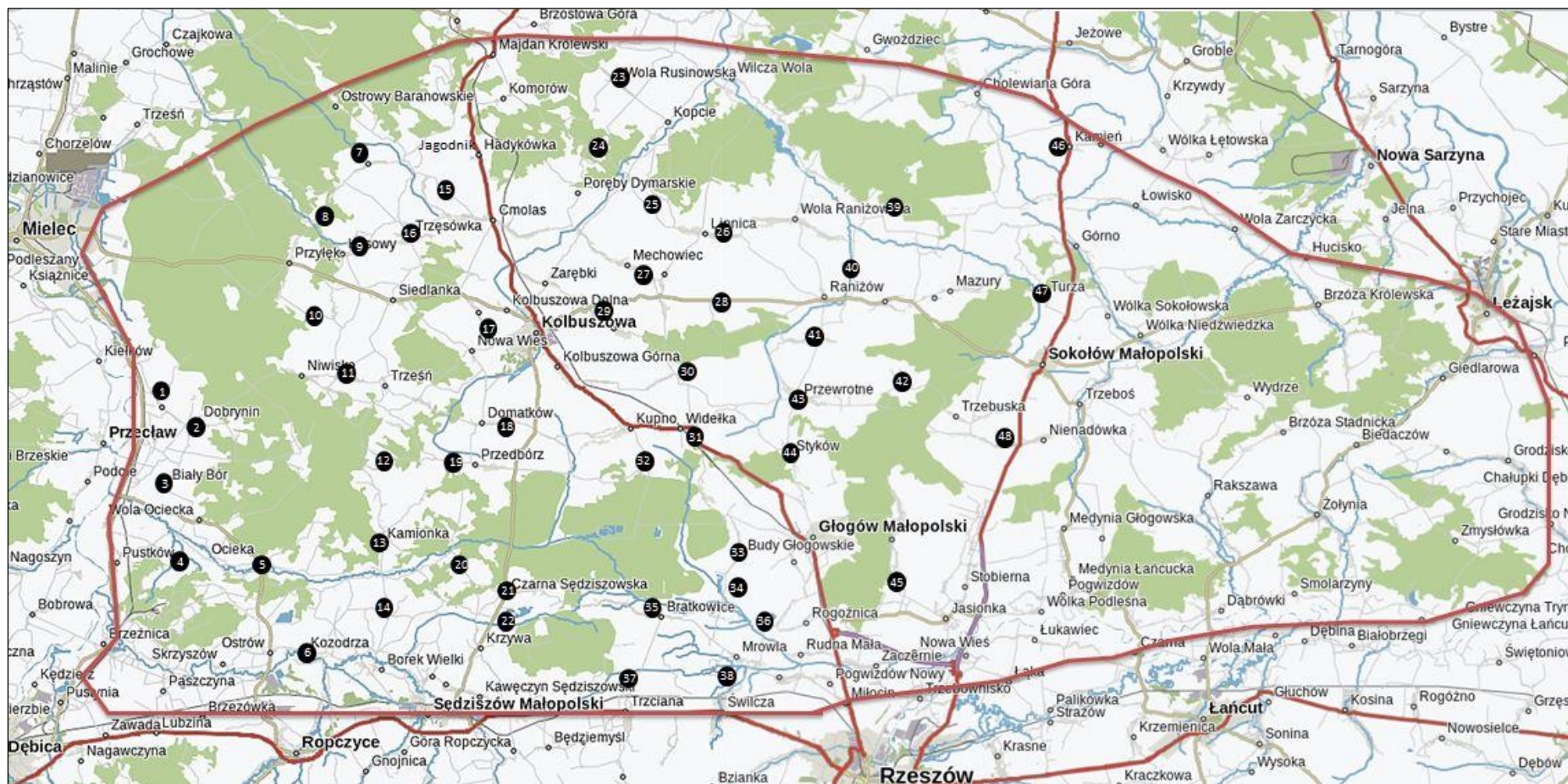
4. MATERIAŁ I METODY BADAŃ

Przedmiotem badań były łąki, szuwary, murawy bliźniczkowe i psammofilne zlokalizowane na terenie 48 miejscowości zachodniej i centralnej części Płaskowyżu Kolbuszowskiego (ryc.9).

Punkty badań zostały wstępnie wybrane w warunkach kameralnych w taki sposób, aby równomiernie pokrywały badany obszar i uwzględniały zróżnicowanie warunków siedliskowych. Lokalizację ich opracowano w oparciu o mapy glebowo-rolnicze, topograficzne oraz geomorfologiczne. Płaty roślinności łąkowej do badań terenowych wybierano biorąc pod uwagę zróżnicowanie siedlisk pod względem typów, rodzajów i gatunków gleb oraz kompleksów przydatności użytków zielonych. Materiał bazowy stanowiło 550 zdjęć fitosocjologicznych, wykonanych metodą Brauna-Blanqueta w ciągu trzech sezonów wegetacyjnych (2011-2013r.). W wybranych punktach badań (miejscowościach) wykonywano od kilku do kilkunastu zdjęć, co zależało od zróżnicowania florystycznego łąk, pastwisk, zbiorowisk szuwarowych i murawowych. Lokalizację punktów ustalono według wskazań GPS.

Do badań wybierano płaty roślinności reprezentatywne dla danej łąki czy pastwiska o powierzchni ok. 100 m². W niektórych zbiorowiskach szuwarowych powierzchnia zdjęcia była znacznie mniejsza, gdyż nie przekraczała kilku metrów kwadratowych, co wynikało z małej powierzchni danego płatu. Dotyczyło to zbiorowisk występujących w rowach melioracyjnych, strefie szuwarów wodnych i błotnych w małych zagłębieniach terenu, czy źródłiskach. Wszystkie zdjęcia zostały wykorzystane do charakterystyki flory. Stałość fitosocjologiczną i współczynniki pokrycia podano dla zbiorowisk, w których wykonano minimum 5 zdjęć fitosocjologicznych. Dla zbiorowisk, w których wykonano mniej niż 5 zdjęć, zamiast stałości podano częstotliwość występowania gatunków. W wyróżnionych zbiorowiskach odrzucono niektóre zdjęcia, jeśli było ich dużo i miały bardzo podobny skład florystyczny. Zatem w tabelach fitosocjologicznych znalazło się 496 zdjęć fitosocjologicznych. W terenie wykonano także wiele barwnych fotografii przedstawiających obszar badań oraz badane zbiorowiska na Płaskowyżu Kolbuszowskim. Zdjęcia fotograficzne wykonał autor niniejszej rozprawy doktorskiej.

Zdjęcia fitosocjologiczne wprowadzono do bazy danych programu Turboveg. W programie tym zostały one poddane edycji, oraz wstępnej klasyfikacji numerycznej. Tak powstałą bazę danych poddano hierarchicznej klasyfikacji numerycznej (Dzwonko 2007). Klasyfikację przeprowadzono na podstawie ilościowego udziału gatunków wg 6-stopniowej skali Brauna-Blanqueta.



Ryc.9. Rozmieszczenie stanowisk badawczych na Płaskowyżu Kolbuszowskim – opracowanie własne (<https://www.google.pl/maps/>)

1.Rzemień, 2.Dobrynin, 3.Grabówka-Biały Bór, 4.Budy k. Krowieniec, 5.Ocieka, 6.Kozodrza, 7.Ostrowy Tuszowskie, 8.Ługownica, 9.Kosowy, 10.Hucina, 11.Zadwórz, 12.Leszczce, 13.Kamionka, 14.Boreczek, 15.Jagodnik, 16.Izdebnik, 17.Nowa Wieś, 18.Domatków, 19.Huta Przedborska, 20.Cierpisz, 21.Czarna Sędziszowska, 22.Piekło, 23.Wola Rusinowska, 24.Poręby Dymarskie, 25.Płazówka, 26.Lipnica, 27.Mechowiec, 28.Osia Góra, 29.Werynia, 30.Kłapówka, 31.Widełka, 32.Poręby Kupieńskie, 33.Budy Głogowskie, 34.Blich, 35.Bratkowice, 36.Lipie, 37.Trzciana, 38.Świlcza, 39.Poręby Wolskie, 40.Raniżów, 41.Pogwizdów Stary, 42.Hucisko, 43.Przewrotne, 44.Styków, 45.Gęsiówka, 46.Kamień, 47.Turza, 48.Nienadówka

Podobieństwo w tej metodzie zostało policzone na podstawie wzoru van der Maarela:

$$S(x, y) = \frac{\sum xy}{\sum x^2 + \sum y^2 - \sum xy}$$

Do grupowania wykorzystano metodę Warda (minimum variance clustering). Metoda ta jest oparta na geometrycznych środkach ciężkości. W procesie grupowania wyszukiwana jest para obiektów lub grup których połączenie spowoduje możliwie najmniejszy wzrost sumy kwadratów odległości między wszystkimi obiektami i środkiem ciężkości nowo utworzonej grupy (Dzwonko 2007). Analizy zostały przeprowadzone w programie MULVA – 5 (Wildi, Orlóci 1996). Przeanalizowanie otrzymanego dendrogramu umożliwiło wyróżnienie grup podobnych pod względem ilościowego udziału gatunków (Dzwonko, Loster 1990, Dzwonko 2007).

Stałość, czyli częstotliwość występowania poszczególnych gatunków w zdjęciach, określano według pięciostopniowej skali Brauna – Blanquet’a (1964):

V – gatunek występuje w 80.1 – 100% zdjęć fitosocjologicznych

IV – gatunek występuje w 60.1 – 80 % zdjęć fitosocjologicznych

III – gatunek występuje w 40.1 – 60 % zdjęć fitosocjologicznych

II – gatunek występuje w 20.1 – 40 % zdjęć fitosocjologicznych

I – gatunek występuje w 1.0 – 20 % zdjęć fitosocjologicznych

Współczynnik pokrycia powierzchni dla każdego z gatunków, określano przeliczając siedmiostopniową skalę ilościowości Brauna–Blanqueta na średni stopień pokrycia powierzchni danym gatunkiem: **r** – 0.1, **+** – 0.5, **1** – 5, **2** – 17.5, **3** – 37.5, **4** – 62.5, **5** – 87.5 (Pawłowski 1977).

Nazwy zbiorowisk, listy gatunków charakterystycznych oraz ich miejsce w systemie klasyfikacyjnym ustalono według prac Matuszkiewicza (2008). Gatunki naczyniowe zostały oznaczone przy pomocy klucza Szafera i in. (1986), zaś nazewnictwo podano w oparciu o pracę Mirka i in. (2002). Liczbę waloryzacyjną każdemu taksonowi przydzielono według koncepcji Oświta (2000).

Dla zbiorowiska w którym wykonano przynajmniej 3 zdjęcia fitosocjologiczne obliczono wskaźniki: bioróżnorodności Shannona-Wienera H' i równomierności J' (Falińska 1997) (Tab.2)

$$H' = - \sum_s^1 n_i \ln(n_i)$$

$$J' = \frac{H'}{H'_{max}}$$

Tabela 2. Ocena różnorodności biologicznej na podstawie wartości wskaźnika Shannona-Wienera

Wartość wskaźnika H'	Różnorodność biologiczna
< 1.0	bardzo niska
1.1 – 2.5	niska
2.6 – 4.0	średnia
4.1 – 7.0	wysoka
>7.1	bardzo wysoka

$$D = 1 - \sum_{i=1}^S n_i^2$$

Rozmieszczenie poszczególnych zbiorowisk łąkowych zachodniej i centralnej części Płaskowyżu Kolbuszowskiego, przedstawiono w siatce ATPOL o boku 2 km opracowanej według programu komputerowego RAR (Regionalny Atlas Roślin). Zdarzało się tak, że jedna miejscowość (ze względu na swoją powierzchnię) mieściła się w kilku kwadratach, tak więc niekiedy na mapach jest więcej punktów niż wymienionych w opisie zbiorowisk miejscowości.

Niektóre czynniki klimatyczne: stosunki świetlne (L), termiczne (T) oraz edaficzne: wilgotność gleby (F), odczyn (R) oraz troficzność (N) oceniono metodą fitoindykacyjną Ellenberga i wsp. (1992) (Tab. 3). Dla każdego zdjęcia, a następnie dla zbiorowiska obliczono średnie wartości w/w wskaźników. Zakres skali przy ocenie siedlisk pod względem wskaźnika uwilgotnienia - F jest dwunastostopniowy. Pozostałe wskaźniki oceniano według dziewięcio-stopniowej skali. Dla każdego zespołu oddzielnie podano zakresy i średnie liczby L, T, F, R i N.

Tabela 3. Liczby wskaźnikowe gatunków według Ellenberga i in. (1992)

Wartość wskaźnika	Światło (L)	Temperatura (T)	Odczyn (R)
1-2	głęboki cień	warunki wysokogórskie	bardzo kwaśny
2-4	cień	warunki subalpejskie	kwaśny
4-6	półcień	umiarkowane ciepło	słabo kwaśny i obojętny
6-8	półmrok i światło	ciepło	obojętny i słabo obojętny
8-9	pełne światło	ekstremalne ciepło	
	Uwilgotnienie (F)		Trofizm (N)
1-2	bardzo suche		bardzo mały
2-4	suche i częściowo świeże		mały
4-6	świeże		umiarkowany
6-8	świeże i częściowo wilgotne		duży
8-9	bardzo wilgotne		bardzo duży
9-10	siedliska przywodne		-
10-12	siedliska wodne		-

Wartości liczb wskaźników obliczono dla każdego zdjęcia, a następnie obliczono średnie wartości dla zbiorowiska. Uzyskane wyniki opracowano w programie Statistica i przedstawiono je w postaci „skrzynki z wąsami”.

Florę naczyniową łąk, pastwisk oraz mokradeł centralnej i zachodniej części Płaskowyzu Kolbuszowskiego scharakteryzowano pod względem wielu cech. Uwzględniano rodzinę botaniczną, grupę użytkową, trwałość biologiczną, formę życiową, częstotliwość występowania, pochodzenie, siedlisko, właściwości zdrowotne, miododajność, przynależność do klasy fitosocjologicznej, oraz liczbę waloryzacyjną. Rodzinę, trwałość biologiczną, siedlisko oraz właściwości zdrowotne gatunków określono na podstawie klucza Szafera i in. (1986), a przynależność do klasy fitosocjologicznej na podstawie przewodnika Matuszkiewicza (2008). Formę życiową gatunków ustalono, opierając się na skali Raunkiaera (Falińska 1997), wzorując się na pracy Zarzyckiego i in. (2002). Gatunki podzielono według pochodzenia w oparciu o pracę Mirka (1981). Podczas wyodrębniania grupy roślin pyłkodajnych i nektarodajnych brano pod uwagę budowę kwiatu. Taksony uznane za inwazyjne lub potencjalnie inwazyjne określono za Tokarską-Guzik i in. (2012).

Zbiorowiska roślinne badanego obszaru poddano waloryzacji przyrodniczej na podstawie przypisanych poszczególnym gatunkom przez Oświta (2000), liczb waloryzacyjnych w skali 1-10 (tab.4). Najwyższa wartość -10- odpowiada najcenniejszym gatunkom, zaliczanym do ginących.

Tabela 4. Klasy waloryzacyjne zbiorowisk na podstawie występujących w nich taksonów

Klasa waloryzacyjna		Walory przyrodnicze	Przedział średniego wskaźnika waloryzacji
I	A	bardzo małe	< 1.4
II		średnio małe	1.5 – 1.8
III		małe	1.9 – 2.2
IV	B	umiarkowane	2.3 – 2.6
V		średnio umiarkowane	2.7 – 3.0
VI		umiarkowanie duże	3.1 – 3.4
VII	C	duże	3.5 – 3.8
VIII		bardzo duże	3.9 – 4.2
IX	D	wybitne	4.3 – 4.6
X		unikalne	> 4.6

Współczynniki frekwencji, będące procentowym udziałem liczby zdjęć fitosocjologicznych, w których występował dany takson, ustalono według koncepcji zaproponowanej przez Chmiela (1993) (Tab.5).

Tabela 5. Klasy frekwencji gatunków

Klasa frekwencji		Współczynnik frekwencji (%)
I	Bardzo rzadkie	≤ 0,50
II	Rzadkie	0,51 - 2,00
III	Dość rzadkie	2,01 - 5,00
IV	Rozpowszechnione	5,01 - 10,00
V	Dość częste	10,01 - 20,00
VI	Częste	20,01 - 35,00
VII	Pospolite	35,01 – 50,00
VIII	Bardzo pospolite	≥ 50,01

Zwrócono również uwagę na gatunki chronione oraz zagrożone wyginięciem gatunki i zbiorowiska roślinne. Ustalając listę gatunków objętych ochroną korzystano z Dziennika Ustaw Poz. 1409 (2014) - Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 16 października w sprawie ochrony gatunkowej roślin.

Podczas badań florystycznych, na łąkach i w zbiorowiskach przyległych badanego obszaru pobrano z poziomu darniowego 165 próbek gleby i 83 runi łąkowej. Próbki runi łąkowej pobierano z tych samych płatów, co glebowe wycinając roślinność z powierzchni 0,5 m² w kilku powtórzeniach. Na ich podstawie obliczono plon suchej masy runi I odrostu z powierzchni 1 ha, a następnie poddano je analizom botaniczno-wagowym. Wyniki tych analiz stanowiły podstawę ustalenia liczby wartości użytkowej runi - Lwu (Filipek 1973), która wskazuje na przydatność gospodarczą łąk (Tab. 6).

Tabela 6. Wartość użytkowa runi

Ruń	Lwu
bardzo dobra	8,1-10
dobra	6,1-8,0
mierna	3,1-6,0
uboga	< 3,0

W celu określenia poziomu zmian w zbiorowiskach roślinnych wyróżnionych na Płaskowyżu Kolbuszowskim określono wskaźniki: synantropizacji (udział gatunków rodzimych i obcych związanych z działalnością człowieka w %), apofityzacji (udział rodzimych gatunków synantropijnych w %) i antropofityzacji (udział obcych gatunków synantropijnych w %) zdefiniowane przez Kornasia (1977), Krawiecowa (1968) i Jackowiaka (1990) ryc. Określony został również stosunek gatunków niesynantropijnych „NS” do synantropijnych „S”.

$$\text{Wskaźnik synantropizacji} \quad W_S = \frac{\text{Liczba gatunków synantropijnych obcych i rodzimych}}{\text{całkowita liczba gatunków}}$$

$$\text{Wskaźnik apofityzacji} \quad W_{Ap} = \frac{\text{Liczba gatunków synantropijnych rodzimych}}{\text{całkowita liczba gatunków}}$$

$$\text{Wskaźnik antropofityzacji} \quad W_{An} = \frac{\text{Liczba gatunków synantropijnych obcych}}{\text{całkowita liczba gatunków}}$$

Walory krajobrazowe wybranych punktów na Płaskowyżu Kolbuszowskim określono zmodyfikowaną metodą opracowaną przez Kościka (2000) i stosowaną przez Chromiak (2008).

Zastosowane metody analiz laboratoryjnych

Analiza materiału roślinnego

Podstawowe parametry próbek roślinnych określano stosując ogólnie przyjęte metody analityczne w badaniach rolniczych. Po doprowadzeniu próbki do absolutnie suchej masy oznaczono zawartość:

- azotu metodą elektrotermiczną za pomocą analizatora elementarnego CHNSO Thermo Flash 2000
- całkowitego fosforu metodą wanado-molibdenową przy użyciu spektrofotometru Jasco V-530 po uprzedniej mineralizacji próbek w mieszaninie stężonego kwasu azotowego i nadtlenu wodoru w mineralizatorze mikrofalowym BERGHOF
- Ca, Mg, K, Na, Fe, Zn, Mn, Cu, po uprzedniej mineralizacji próbek w mieszaninie stężonego kwasu azotowego i 30% nadtlenu wodoru w mineralizatorze mikrofalowym BERGHOF

Analiza materiału glebowego

W próbkach glebowych oznaczono:

- PH w wodzie i w 1mol.dm⁻¹ roztworze KCl o stężeniu, metodą potencjometryczną;
- Zawartość węgla organicznego w glebach mineralnych metodą oksydoredukcyjno-miareczkową Tiurina, a w przypadku gleb organicznych na podstawie straty żarowej;
- Zawartość przyswajalnych form fosforu i potasu dla gleb o zawartości C org < 10% metodą Egnera-Rhiema, przy czym fosfor w ekstraktach spektrofotometrycznie przy użyciu spektrofotometru UV-VIS Jasco V-530, natomiast potas za pomocą Spektrofotometru Absorpcji Atomowej Hitachi Z-2000;
- Zawartość przyswajalnego magnezu w glebach o zawartości C org < 10 % po ekstrakcji 0,0125M roztworem CaCl₂ przy użyciu Spektrometru Absorpcji Atomowej Hitachi Z-2000;
- Zawartość rozpuszczalnych form Fe, Zn, Mn, Cu metodą Rinkisa, ekstrahując glebę 1M HCl, a następnie na spektrofotometrze absorpcji atomowej Hitachi Z-2000 metodą płomieniową FAAS,
- Zawartość przyswajalnych form fosforu, potasu, magnezu, żelaza, cynku, manganu i miedzi w glebach o zawartości C org ≥ 10%, w ekstraktach w 0,5M roztworze HCl, przy czym fosfor spektrofotometrycznie przy użyciu spektrofotometru UV-VIS Jasco V-530, natomiast potas i magnez na Spektrofotometrze Absorpcji Atomowej Hitachi Z-2000

Analizy laboratoryjne przeprowadzono według „Metodyki analiz laboratoryjnych gleb i roślin” (Karczewska, Kabała 2008). Gleby organiczne zbadano zgodnie z wytycznymi „Metody analizy chemicznej gleb organicznych” (Ostrowska, Sapek 1991; Sapek, Sapek 1997). Zasobność gleb w makroelementy i mikroelementy ustalono w oparciu o Zalecenia Nawozowe IUNG (1985). Na podstawie wyników analiz chemicznych wszystkich próbek

policzono współczynniki korelacji prostej pomiędzy właściwościami runi oraz w układzie gleba mineralna-run, przy poziomie istotności $p=0,05$. W korelacjach zostały pominięte gleby organiczne z powodu niewielkiej liczby próbek, niewystarczającej do analizy statystycznej. Zwrócono także uwagę na zależności występujące między wskaźnikiem odczynu R a pH gleby oznaczonym potencjometrycznie oraz pomiędzy wskaźnikiem trofizmu N a zawartością materii organicznej.

Pełna dokumentacja dotycząca badań fitosocjologicznych oraz siedliskowych znajduje się w Katedrze Agroekologii Uniwersytetu Rzeszowskiego.

5. WYNIKI I DYSKUSJA

5.1.CHARAKTERYSTYKA FLORY

Na łąkach i w zbiorowiskach przyległych (szuwały, murawy na piaskach, murawy bliźniczkowe) Płaskowyżu Kolbuszowskiego stwierdzono 338 gatunków roślin naczyniowych, w tym najwięcej ziół i chwastów (208 gatunków). Grupę traw reprezentowało 42 gatunki, sitów, turzyc i skrzypów było 37 gatunków, a drzew i krzewów 30. Najmniej było roślin motylkowych - 21 gatunków. Stanowiły one 6,2% całkowitej liczby taksonów (Tab.7).

Tabela 7. Gospodarczy podział roślin naczyniowych występujących na łąkach Płaskowyżu Kolbuszowskiego

Wyszczególnienie	Liczba	%
Trawy	42	12,4
Rośliny motylkowate	21	6,2
Turzyce, sity i skrzypy	37	10,9
Drzewa i krzewy	30	8,9
Zioła i chwasty	208	61,5
Suma:	338	100

SYSTEMATYKA BOTANICZNA

Flora wyróżnionych zbiorowisk na Płaskowyżu Kolbuszowskim była różnorodna. Zakwalifikowano ją do 56 rodzin. Do najbogatszych w gatunki należały: *Asteraceae*, *Poaceae*, *Cyperaceae*, *Fabaceae*, *Rosaceae*, *Caryophyllaceae*, *Lamiaceae*, *Scrophulariaceae*, *Apiaceae* i *Polygonaceae* (Tab.8). Łącznie zgromadziły one 65,7 % gatunków. Od 5 do 9 gatunków skupiały rodziny: *Juncaceae*, *Brassicaceae*, *Salicaceae*, *Rubiaceae*, *Ranunculaceae*, *Onagraceae*, które stanowiły 12,7% wszystkich gatunków. Pozostałe 40 rodzin było reprezentowane przez 1 do 4 taksony.

Tabela 8. Systematyka botaniczna gatunków łąkowych, pastwiskowych i szuwarowych Płaskowyżu Kolbuszowskiego.

L.p.	Rodzina botaniczna	Liczba gatunków	%
1	<i>Asteraceae</i>	42	12,4
2	<i>Poaceae</i>	42	12,4
3	<i>Cyperaceae</i>	26	7,7
4	<i>Fabaceae</i>	24	7,1
5	<i>Rosaceae</i>	20	5,9
6	<i>Caryophyllaceae</i>	17	5,0
7	<i>Lamiaceae</i>	15	4,4
8	<i>Scrophulariaceae</i>	13	3,8
9	<i>Apiaceae</i>	12	3,6

cd. tabeli 8

L.p.	Rodzina botaniczna	Liczba gatunków	%
10	<i>Polygonaceae</i>	11	3,3
11	<i>Juncaceae</i>	9	2,7
12	<i>Brassicaceae</i>	8	2,4
13	<i>Salicaceae</i>	8	2,4
14	<i>Rubiaceae</i>	7	2,1
15	<i>Ranunculaceae</i>	6	1,8
16	<i>Onagraceae</i>	5	1,5
17	<i>Boraginaceae</i>	4	1,2
18	<i>Equisetaceae</i>	4	1,2
19	<i>Orchidaceae</i>	4	1,2
20	<i>Primulaceae</i>	4	1,2
21	<i>Aceraceae</i>	3	0,9
22	<i>Betulaceae</i>	3	0,9
23	<i>Campanulaceae</i>	3	0,9
24	<i>Ericaceae</i>	3	0,9
25	<i>Geraniaceae</i>	3	0,9
26	<i>Plantaginaceae</i>	3	0,9
27	<i>Typhaceae</i>	3	0,9
28	<i>Violaceae</i>	3	0,9
29	Pozostałe rodziny	33	9,8
R-m:		338	100,0

Na szczególną uwagę zasługują gatunki objęte ochroną częściową: *Platanthera bifolia*, *Dactylorhiza incarnata*, *Dactylorhiza maculata*, *Dactylorhiza majalis*, *Helichrysum arenarium*, *Menyanthes trifoliata*,. Najczęściej występowała *Dactylorhiza majalis* (47 stanowisk), *Menyanthes trifoliata* (6 stanowisk), *Platanthera bifolia* (5 stanowisk) *Dactylorhiza incarnata*, (2 stanowiska) i *Helichrysum arenarium* oraz *Dactylorhiza maculata* (po 1 stanowisku).

CZĘSTOTLIWOŚĆ WYSTĘPOWANIA GATUNKÓW

Częstotliwość występowania gatunków zależy od wielu czynników, m.in. od całokształtu naturalnych i antropogenicznych uwarunkowań klimatycznych, glebowych oraz właściwości biologicznych gatunku. Jest ważnym parametrem pozwalającym określić status synantropodynamizmu taksonu (Chmiel 1993).

Do pospolitych i bardzo pospolitych należało 12 gatunków (Tab.9), w tym trawy: *Deschampsia caespitosa*, *Alopecurus pratensis*, *Festuca rubra*, *Holcus lanatus*; zioła i chwasty: *Ranunculus acris*, *Rumex acetosa*, *Ranunculus repens*, *Galium palustre*, *Lythrum salicaria*, *Lysimachia vulgaris* oraz z grupy turzyc, sitów i skrzypów: *Scirpus sylvaticus* i *Juncus effusus*. Najwyższą klasę frekwencji osiągnęły *Holcus lanatus* i *Juncus effusus*. Gatunki występujące rzadko i bardzo rzadko stanowiły 50,9% flory wyróżnionych zbiorowisk Płaskowyżu Kolbuszowskiego (Tab. 9).

Tabela 9. Udział gatunków wyróżnionych w klasach frekwencji

Klasa frekwencji		Liczba gatunków	%
I	Występujące bardzo rzadko	88	26,0
II	Występujące rzadko	84	24,9
III	Występujące dość rzadko	54	16,0
IV	Rozpowszechnione	47	13,9
V	Dość częste	33	9,8
VI	Częste	20	5,9
VII	Pospolite	10	3,0
VIII	Bardzo pospolite	2	0,6
R-m:		338	100,0

Wyniki uzyskane na Płaskowyżu Kolbuszowskim były zbieżne z otrzymanymi przez Chmiela (1993) z Pojezierza Gnieźnieńskiego. Zdaniem tego Autora, do pospolitych należą przeważnie gatunki stenotypowe pod względem siedliskowym i wykazujące ścisłe związki z kompleksem zbiorowisk hemerofobowych oraz taksony niedawno zawleczone, często jeszcze niezadomowione.

TRWAŁOŚĆ BIOLOGICZNA

Najliczniejszą grupę wśród 338 gatunków stanowiły byliny - typowe dla ekosystemów trawiastych (Tab.10). Duży ich udział w badanych zbiorowiskach wynika ze sposobu użytkowania runi (systematyczna defoliacja). Brak mechanicznej uprawy gleby powoduje wytworzenie się trwałej darni.

Tabela 10. Trwałość biologiczna roślin naczyniowych Płaskowyżu Kolbuszowskiego

L.p.	Trwałość biologiczna	Liczba	%
1	Byliny	236	64,0
2	Gatunki jednoroczne	31	8,4
3	Gatunki jednoroczne lub dwuletnie	14	3,8
4	Gatunki dwuletnie	14	3,8
5	Krzewy	19	5,2
6	Gatunki dwuletnie lub byliny	6	1,6
8	Gatunki jednoroczne lub byliny	3	0,8
10	Drzewa	15	4,1
Suma:		338	100

Obecność licznej grupy roślin jednorocznych oraz jednorocznych lub dwuletnich (łącznie 45 gatunków) (Tab.10) jest wynikiem sąsiedztwa łąk z polami uprawnymi i miejscami ruderalnymi, m. in.: *Artemisia vulgaris*, *Capsella bursa-pastoris*, *Centaurea cyanus*, *Conyza canadensis*, *Myosotis arvensis*, *Galeopsis tetrahit*, *Galeopsis speciosa*, *Melandrium album*, *Polygonum aviculare*, *Poa annua*, *Senecio vulgaris*.

Liczną grupę stanowiły krzewy i drzewa (ogółem 34 gatunki), co niewątpliwie świadczy o tym, że na wielu badanych płatach roślinnych łąk zaniechano w ostatnich latach

użytkowania lub jest ono niesystematyczne. Do grupy tej spośród drzew należały m.in.: *Pyrus communis*, *Malus domestica*, *Betula pendula*, *Populus alba*, *Quercus robur*, *Quercus rubra*, *Acer negundo*, *Acer platanoides*, *Acer pseudoplatanus*, *Alnus glutinosa*, a z krzewów: *Salix caprea*, *Rosa canina*, *Calluna vulgaris*, *Vaccinium vitis-idaea*, *Vaccinium myrtillus*, *Populus tremula*, *Salix alba*, *Rubus caesius*, *Rubus plicatus*, *Rubus idaeus*.

FORMA ŻYCIOWA

Spektrum biologiczne flory każdego obszaru wyrażone udziałem form życiowych zależy bezpośrednio od wpływu czynników klimatycznych na szatę roślinną. Stanowi ono podstawę do wyróżnienia roślinnych stref klimatycznych na kuli ziemskiej. Wraz z nasilającą się antropopresją udział poszczególnych grup form życiowych we florze ulega zmianie. Analiza tych zależności pozwala wykorzystać tę klasyfikację w ocenie procesu synantropizacji (Chmiel 1993).

Zdecydowaną większość we florze badanych zbiorowisk stanowiły hemikryptofity (170 taksonów). Najczęściej rosły *Holcus lanatus*, *Juncus effusus*, *Ranunculus acris*, *Deschampsia caespitosa*, *Alopecurus pratensis*, *Rumex acetosa*, *Ranunculus repens*, *Lythrum salicaria*, *Festuca rubra*, *Lysimachia vulgaris*, *Galium palustre*. Dodatkowo u 48 innych gatunków ta forma życiowa występowała w kombinacji z inną. Dużą liczbą wystąpień charakteryzowała się także grupa terofitów (31 gatunków - 9,2 % całej flory). Są to m.in. : *Bidens tripartita*, *Galeopsis tetrahit*, *Bromus hordeaceus*, *Impatiens glandulifera*, *Polygonum hydropiper*, *Trifolium dubium*, *Anthoxanthum aristatum*, *Bidens cernua*, *Juncus bufonius*, *Chamomilla suaveolens*, *Galeopsis speciosa*, *Polygonum aviculare*, *Veronica dillenii*, *Trifolium dubium*. Natomiast znacznie mniej było gatunków, które występowały w postaci dwóch różnych form życiowych, między innymi terofitów - 4,5% flory (Tab.11). Są to głównie chwasty okolicznych pól uprawnych o niskim współczynniku frekwencji. W pierwszej kolejności pojawiają się i kolonizują siedliska wybitnie antropogeniczne - pola uprawne, świeże wyrobiska czy nasypy. W przypadku wyłączenia z użytkowania gruntów ornych, zaczynają pojawiać się liczne gatunki z grupy terofitów. Stanowiska takie w wyniku sukcesji wtórnej ulegają zadarnieniu, a skład gatunkowy powstających tam zbiorowisk przypomina zbiorowiska łąkowe (Barabasz-Krasny 2002, Trąba i in. 2004b). Z chwilą rozpoczęcia użytkowania kośnego bądź pastwiskowego stają się użytkami rolniczymi łąkowymi lub pastwiskowymi. W innym przypadku stanowią tylko formę przejściową, ponieważ przez kolejne lata odłogi zasiedlane są stopniowo przez rozprzestrzeniające się nano- i megafanerofity. Ostatecznie w wyniku sukcesji wtórnej roślinności formuje się określony typ lasu (Falińska 2003).

Również geofity stanowiły liczną grupę (24 taksony) - 7,1 % flory. Rośliny te mogą przetrwać niekorzystny okres tuż przy powierzchni lub też w glebie. Sposób użytkowania ekosystemów trawiastych organiczna rozwój gatunków o pączkach odnawialnych, umiejscowionych powyżej poziomu gruntu.

Tabela 11. Formy życiowe gatunków

L.p.	Forma życiowa	Liczba gatunków	%
1	Hemikryptofity	170	50,4
2	Terofity	31	9,2
3	Geofity	24	7,1
4	Geofity i hemikryptofity	17	5,0
5	Nanofanerofity	16	4,7
6	Terofity i hemikryptofity	14	4,2
7	Megafanerofity	14	4,2
8	Hemikryptofity, hydrofity lub helofity	13	3,9
9	Hydrofity i helofity	10	3,0
10	Chamefity zielone	8	2,4
11	Hydrofity lub helofity, geofity	7	2,1
12	Chamefity zielone lub hemikryptofity	4	1,2
13	Chamefity zdrewniałe	3	0,9
14	Geofity, hydrofity lub helofity	2	0,6
15	Geofity, hemikryptofity, terofity	1	0,3
16	Chamefity	1	0,3
17	Chamefity zdrewniałe i nanofanerofity	1	0,3
18	Lerofity lub liany	1	0,3
19	Terofity i półpasożyty	1	0,3
Suma:		338	100

We florze badanych zbiorowisk odnotowano obecność 10 hydrofitów i helofitów. Świadczy to o naturalnej zasobności badanego terenu w wody powierzchniowe i różnego typu wilgotne siedliska. Zasiedlają niewielkie oczka wodne lub lokalne obniżenia terenu, zalewane czy podtapiane wiosną. Są to m. in. *Acorus calamus*, *Alisma plantago-aquatica*, *Glyceria fluitans*, *Glyceria maxima*, *Glyceria notata*, *Elodea canadensis*, *Lemna minor*, *Potamogeton natans*, *Sparganium erectum*, *Iris pseudacorus*, *Phragmites australis*, *Equisetum fluviatile*, *Eleocharis palustris*.

Na słabo zadarnionych, ekstensywnie użytkowanych łąkach odnotowano występowanie jednego półpasożyta jakim był *Rhinanthus minor*.

PODZIAŁ FITOSOCJOLOGICZNY GATUNKÓW

Rośliny naczyniowe łąk i zbiorowisk przyległych Płaskowyżu Kolbuszowskiego zostały zakwalifikowane do 23 klas fitosocjologicznych. Najwięcej było stanowiły gatunków z klasy *Molinio-Arrhenatheretea* (27,8% flory) (Tab.12). Występowały głównie na łąkach średnio i okresowo nadmiernie uwilgotnionych. Do najczęściej spotykanych należały: *Holcus*

lanatus, *Juncus effusus*, *Scirpus sylvaticus*, *Ranunculus acris*, *Deschampsia caespitosa*, *Alopecurus pratensis*, *Rumex acetosa*, *Ranunculus repens*, *Lythrum salicaria*, *Festuca rubra*, *Lysimachia vulgaris*.

Tabela 12. Zróżnicowanie gatunków w ujęciu fitosocjologicznym

Lp.	Klasy fitosocjologiczne	Liczba gatunków	%
1	<i>Molinio-Arrhenatheretea</i>	94	27,8
2	<i>Phragmitetea</i>	34	10,1
3	<i>Artemisietea vulgaris</i>	31	9,2
4	<i>Stellarietea mediae</i>	19	5,6
5	<i>Koelerio glaucae-Coryneporetea</i>	14	4,1
6	<i>Querco-Fagetea</i>	14	4,1
7	<i>Scheuchzerio-Caricetea nigrae</i>	14	4,1
8	<i>Nardo-Callunetea</i>	13	3,8
9	<i>Rhamno-Prunetea</i>	6	1,8
10	<i>Trifolio-Geranietea sanguinei</i>	6	1,8
11	<i>Alnetea glutinosae</i>	5	1,5
12	<i>Epilobietea angustifolii</i>	5	1,5
13	<i>Bidentetea tripartiti</i>	4	1,2
14	<i>Festuco-Brometea</i>	4	1,2
15	<i>Agropyretea intermedio-repentis</i>	3	0,9
16	<i>Isoëto-Nanojuncetea</i>	3	0,9
17	<i>Potametea</i>	3	0,9
18	<i>Vaccinio-Piceetea</i>	3	0,9
19	<i>Selicetea purpureae</i>	2	0,6
20	<i>Lemnetea minoris</i>	1	0,3
21	<i>Querceta robori-Petraeae</i>	1	0,3
22	<i>Thlaspietea rotundifolii</i>	1	0,3
23	Brak przynależności	58	17,2
Suma:		338	100

Drugą, co do bogactwa gatunkowego, była klasa *Phragmitetea* do której zakwalifikowano 34 gatunki (Tab.12), w tym *Galium palustre*, *Typha latifolia*, *Carex vesicaria*, *Phalaris arundinacea*, *Carex gracilis*, *Poa palustris*, *Scutellaria galericulata*, *Iris pseudacorus*. Występowały one na siedliskach żyznych, często podtapianych wiosną. Z punktu widzenia gospodarki rolnej użytkowanie runi z dużym udziałem tych gatunków jest nieopłacalne. Wchodzą one jednak w skład zbiorowisk pełniących ważne funkcje ekologiczne, m. in. hydrologiczną, hydrosanitarną czy biocenotyczną (Oświt 1980, Trąba i in. 2012).

Gatunki synantropijne z klas *Artemisietea vulgaris*, *Stellarietea mediae* i *Agropyretea* stanowiły łącznie 15,7% całkowitej flory badanych zbiorowisk Płaskowyżu Kolbuszowskiego. Taksony te w większości miały niskie współczynniki frekwencji. Obecność gatunków z wyżej wymienionych klas na łąkach wskazuje na okresowe przerwy lub całkowity brak użytkowania. Najliczniej występowały w płatach roślinnych położonych w niekorzystnych warunkach wilgotnościowych i fizjograficznych. Najczęściej spotykano

Urtica dioica, *Calystegia sepium*, *Cirsium arvense*, *Glechoma hederacea*, *Solidago canadensis*, *Solidago gigantea*, *Galium rivale*, *Anthriscus sylvestris*, *Galeopsis tetrahit*, *Myosotis arvensis* i *Vicia hirsuta*.

Na nadmiernie uwilgotnione siedliska, ubogie w tlen wskazuje obecność gatunków z klasy *Scheuchzerio-Caricetea nigrae*, m. in.: *Carex nigra*, *Ranunculus flammula*, *Juncus articulatus*, *Carex flava* i *Valeriana simplicifolia*. Stanowiły one 4,1 % całej flory Płaskowyżu Kolbuszowskiego.

Często i dość licznie spotykano gatunki z klasy *Nardo-Callunetea*, m. in. *Agrostis capillaris*, *Hieracium pilosella*, *Nardus stricta*, *Potentilla erecta*, *Luzula campestris*, *Veronica officinalis* i *Danthonia decumbens*. Gatunki te związane są z wyjałowioną i zakwaszoną glebą.

Na nieużytkowanych łąkach odnotowano 14 taksonów z klas *Querc-Fagetea*, m.in. *Cruciata glabra*, *Ranunculus auricomus*, *Aegopodium podagraria*, *Scrophularia nodosa*, *Fraxinus excelsior*, *Padus avium*. Również 14 gatunków zakwalifikowano do klasy *Koelerio-Coryneporetea*, były to m.in.: *Dianthus deltoides*, *Rumex acetosella*, *Festuca ovina*, *Hypochoeris radicata*, *Corynephorus canescens* i *Teesdalea nudicaulis*.

Na Płaskowyżu Kolbuszowskim występowały również gatunki z klas: *Rhamno-Prunetea*, *Trifolio-Geranietea sanguinei*, *Alnetea glutinosae*, *Epilobieteae angustifolii*, *Bidentetea tripartiti*, *Festuco-Brometea*, *Isoeto-Nanojuncetea*, *Potametea*, *Vaccunio-Piceetea*, *Selicetea purpureae*, *Lemneteae minoris*, *Querceta robori-Petraeae* i *Thlaspietea rotundifolii*. Stanowiły one łącznie 13,2% całkowitej flory badanych zbiorowisk Płaskowyżu Kolbuszowskiego. Aż 58 taksonów (17,2%) nie miało stanowiska w systematyce fitytosocjologicznej.

POCHODZENIE ROŚLIN

Wyjaśnienie pochodzenia taksonów i określenie ich statusu w ekosystemach autogenicznych i antropogenicznych należy do głównych zadań studiów geobotanicznych. Zagadnienia klasyfikacji historyczno-geograficznej oraz próby ich doskonalenia były w przeszłości wielokrotnie podejmowane. Według pierwotnej koncepcji Thellunga (1915), przedmiotem klasyfikacji były tylko gatunki synantropijne. Wyróżniane były apofity - gatunki rodzime występujące w zbiorowiskach synantropijnych oraz antropofity - gatunki obcego pochodzenia. Na potrzebę wkomponowania w ramy klasyfikacji historyczno-geograficznej taksonów nigdy nie wchodzących w skład zbiorowisk synantropijnych, po raz pierwszy zwrócił uwagę Mirek (1981). Zaproponował on wydzielenie dwóch zasadniczych grup, obejmujących cały skład florystyczny: spontanerofitów czyli gatunków, które przywędrowały lub powstały na danym terenie i nadal mogą tam istnieć bez udziału człowieka (rodzime -

istniejące z natury) oraz antropofitów czyli taksonów, które powstały na danym obszarze pod wpływem człowieka. Przywędrowały dzięki człowiekowi lub przetrwały tam na siedliskach antropogenicznych. Zdaniem Mirka (1981), bez udziału człowieka wyginęłyby w wyniku naturalnych przemian roślinności. W niniejszym opracowaniu wszystkie taksony zakwalifikowano do gatunków rodzimych oraz do antropofitów. Wśród antropofitów wydzielono: archeofity i kenofity (holoagriofity, epekofity, hemiagriofity i efemerofity).

Z tabeli 13 wynika, że najliczniejszą grupę we florze łąk badanych zbiorowisk na Płaskowyżu Kolbuszowskiego stanowią gatunki rodzime - 87% całkowitej flory. Wartość ta jest wyższa, niż uzyskana przez Chmiela (1993) na Pojezierzu Gnieźnieńskim - 76,5%, ale niższa od otrzymanej przez Wolańskiego i Trąby (2007) z Pogórza Dynowskiego (92%) oraz Brągla i Trąby (2013) z Pogórza Bukowskiego (90%).

Tabela 13. Zróżnicowanie gatunków roślin według ich pochodzenia

L.p.	Wyszczególnienie	Liczba	%
1	Rodzime	294	87
2	Apofit	2	0,6
3	Archeofity	20	5,9
4	Kenofity ogółem, w tym:	19	5,7
5	Holoagriofity	2	0,6
6	Epekofity	5	1,5
7	Hemiagriofity	11	3,3
8	Efemerofity	1	0,3
9	Gatunki o nieustalonej randze	3	0,9
Suma:		338	100

Spośród antropofitów najliczniejszą grupę stanowiły archeofity - taksony zawleczone, powstałe lub przetrwałe na badanym terenie pod wpływem działalności człowieka przed rokiem 1500 (Tab.13). Były to: *Melandrium album*, *Lamium album*, *Cichorium intybus*, *Carduus acanthoides*, *Myosotis arvensis*, *Vicia hirsuta*, *Anthoxanthum aristatum*, *Vicia tetrasperma*, *Vicia sativa*, *Viola arvensis*, *Fallopia convolvulus*, *Matricaria maritima* ssp. *inodora*, *Chamomilla recutita*, *Geranium dissectum*, *Scleranthus annuus*, *Papaver rhoeas*, *Centaurea cyanus*, *Thlaspi arvense*, *Verbena officinalis* i *Capsella bursa-pastoris*. Gatunki te charakteryzowały się niskimi współczynnikami pokrycia. Są to chwasty okolicznych pól uprawnych, a ich obecność na łąkach nie zawsze jest przypadkowa. Do grupy kenofitów, czyli gatunków zawleczonych lub pozostałych na badanym obszarze pod wpływem działalności człowieka po roku 1500 zakwalifikowano łącznie 19 taksonów (Tab.13). Spośród nich do holoagriofitów (rozprzestrzeniających się na siedliskach naturalnych i półnaturalnych) należały: *Acorus calamus* i *Elodea canadensis*; epekofitów (gatunki, które zakończyły proces rozprzestrzeniania się): *Chamomilla suaveolens*, *Conyza canadensis*, *Erigeron annuus*, *Vicia grandiflora* i *Oxalis fontana*, zaś do hemiagriofitów (gatunki rozprzestrzeniające się na

stanowiskach ruderalnych i segetalnych) oraz efemerofitów (taksony, które wymknęły się z uprawy): *Solidago canadensis*, *Solidago gigantea*, *Impatiens glandulifera* i *Lupinus luteus*.

GATUNKI O WŁAŚCIWOŚCIACH LECZNICZYCH

Wśród około 400 gatunków roślin leczniczych i przemysłowych dziko rosnących w Polsce 120 pochodzi z siedlisk leśnych (w tym 50 gatunków drzew i krzewów). Główną bazę surowców zielarskich ze stanowisk naturalnych stanowią południowo-wschodnie, lesiste regiony Polski (Antkowiak 1998). Zioła towarzyszyły człowiekowi od zarania dziejów, a historia ich użytkowania jest ściśle związana z historią żywienia człowieka (Ożarowski, Jaroniewski 1989). Między roślinami a człowiekiem istnieje odwieczna więź wykraczająca poza zależności bytowe. Ta sama roślina może być zarówno chwastem jak i lekarstwem, pożywieniem a nawet trucizną (Trąba i in 2014). Wiele roślin terapeutycznych znali już w starożytności Sumerowie - pramieszkańcy dzisiejszego Iraku, Asyryjczycy i Egipcjanie. Już w XVI wieku Paracelsus - wielki lekarz i przyrodnik twierdził, że nasze łąki i lasy to wspaniałe apteki, z których od zarania dziejów korzysta człowiek oraz zwierzęta dzikie i udomowione (Bremness 1991).

Substancje zawarte w roślinach dziko występujących zarówno na łąkach, jak i pastwiskach często ułatwiają trawienie, mają działanie wyksztuśne, moczopędne, regulujące i stymulujące procesy przemiany materii, a także działają pobudzająco i wzmacniająco na organizm. Wpływają również na apetyt zwierząt i zwiększają pobieranie paszy. Są bogate w białko, cukry, barwniki, makro- i mikroelementy oraz substancje biologicznie czynne. Do najcenniejszych ziół pastewnych należą *Plantago lanceolata*, *Alchemilla* sp., *Daucus carota*, *Taraxacum officinale*, *Carum carvi*, *Achillea millefolium*, *Leontodon autumnalis*, *Sanguisorba officinalis* czy *Fragaria vesca* (Kozłowski, Swędrzyński 1996; Kostuch 1996; Trzaskoś 1997; Trąba 1999; Trąba i in.2000a).

Z obserwacji prowadzonych przez łąkarzy i żywieniowców wynika, że zapotrzebowanie zwierząt na terapeutyki roślinne jest najczęściej niewielkie i zmienne w czasie. Przy wszelkiego rodzaju dolegliwościach zwiększa się, a obniża przy dobrym samopoczuciu zwierząt. Zaobserwowano również, że zapotrzebowanie zwierząt nie dotyczy równocześnie wszystkich rosnących, np. na pastwisku roślin leczniczych, a tylko tych, które najskuteczniej przeciwdziałają określonej dolegliwości. Bardzo korzystne jest, zwłaszcza w żywieniu pastwiskowym, że zwierzęta cały czas mają dostęp do tej naturalnej "apteki". W okresie dobrego samopoczucia zupełnie tymi roślinami się nie interesują (Kostuch 1996).

Rośliny o właściwościach leczniczych, pozyskiwane z naturalnych siedlisk, mają zastosowanie w ziołolecznictwie ludowym, jak też w przemyśle farmaceutycznym do produkcji leków roślinnych i kosmetycznym do wytwarzania m.in. szamponów i kremów.

Gatunki łąkowe o właściwościach trujących mają zastosowanie w homeopatii (Trąba i in 2012).

Na łąkach i pastwiskach oraz w zbiorowiskach szuwarowych Płaskowyżu Kolbuszowskiego dominowały rośliny nie posiadające znaczenia zdrowotnego (56,5% całej flory). Były to głównie gatunki z rodziny: *Poaceae*, *Cyperaceae* i *Asteraceae*. Udział roślin leczniczych oraz leczniczych i trujących nie przekraczał 12% całkowitej liczby gatunków (Tab.14).

Tylko 19 spośród 107 taksonów zaliczonych do roślin leczniczych wyróżniało się współczynnikiem frekwencji powyżej 10%, w tym 25 uważa się za najwartościowsze zioła pastewne. Spośród nich najczęściej w runi badanych zbiorowisk występowały: *Achillea millefolium*, *Centaurea jacea*, *Plantago lanceolata*, *Potentilla anserina*, *Rumex acetosa*, *Rumex crispus* i *Urtica dioica*.

Tabela 14. Liczba gatunków w zależności od właściwości leczniczych

L.p.	Wyszczególnienie	Liczba	%
1	Bez znaczenia zdrowotnego	191	56,5
2	Rośliny lecznicze	107	31,7
3	Rośliny trujące	25	7,4
4	Rośliny lecznicze i trujące	15	4,44
R-m:		338	100

Z roślin trujących najwyższy współczynnik frekwencji osiągnęły: *Galium palustre*, *Ranunculus repens*, *Caltha palustris*, *Equisetum palustre*, *Myosotis palustris*, *Ranunculus flammula*. Spośród gatunków będących jednocześnie terapeutykami i roślinami trującymi tylko *Ranunculus acris* i *Iris pseudacorus* osiągnęły wysoki współczynnik frekwencji.

Lista roślin o właściwościach leczniczych występujących na Płaskowyżu Kolbuszowskim w znacznym stopniu pokrywa się z podobną listą z doliny Poru (Trąba, Wyłupek 1999), Pogórza Dynowskiego (Wolański i in. 2015) i Pogórza Bukowskiego (Brągiel i Trąba 2013).

GATUNKI MIODODAJNE

Dzięki dużemu zróżnicowaniu gatunkowemu roślinności ekosystemów trawiastych Płaskowyżu Kolbuszowskiego można twierdzić, że jest ona bazą pożytkową dostarczającą owadom pyłku i nektaru w ciągu kilku miesięcy sezonu wegetacyjnego. Dziko rosnące gatunki roślin bardzo dobrze uzupełniają podstawową bazę pokarmową owadów, które tworzą miododajne rośliny uprawne (Trąba, Wyłupek 1999). Najważniejsze i najcenniejsze jako pożytek pszczeli uważane są gatunki roślin, które wytwarzają nektar, pyłek, surowce propolisowe albo są siedliskiem mszyc spadziowych.

Tabela 15. Udział roślin miododajnych we florze łąk Płaskowyżu Kolbuszowskiego

L.p.	Wyszczególnienie	Liczba	%
1	Roślina pyłkodajna i nektarodajna	222	65,68
2	Bez znaczenia pyłkodajnego i nektarodajnego	116	34,32
R-m:		338	100

Wśród 338 gatunków stwierdzonych na łąkach, murawach i w szuwarach Płaskowyżu Kolbuszowskiego, aż 65,68% to pyłkodajne i nektarodajne (Tab.15). Właściwości takie posiadają głównie dwuliścienne zioła łąkowe. Szczególnie bogate w gatunki miododajne były zbiorowiska klasy *Artemisietea vulgaris* oraz rzędu *Arrhenatheretalia*. Dużo pyłku i nektaru owady mogą pozyskiwać też w zbiorowiskach łąkowych rzędu *Molinieta*, występujących na siedliskach okresowo nadmiernie wilgotnych (Trąba, Wyłupek 1999). Do najczęściej spotykanych należały z klasy *Artemisietea vulgaris*: *Solidago gigantea*, *Anthriscus sylvestris*, *Solidago canadensis*, *Cirsium arvense*, *Glechoma hederacea*, *Calystegia sepium* i *Galium rivale*; z rzędu *Arrhenatheretalia*: *Achillea millefolium*, *Lotus corniculatus*, *Daucus carota*, *Taraxacum officinale*, *Leucanthemum vulgare*, *Galium mollugo*, *Campanula patula*, *Trifolium repens* i *Leontodon autumnalis*, natomiast z rzędu *Molinieta*: *Lysimachia vulgaris*, *Lythrum salicaria*, *Filipendula ulmaria*, *Lychnis flos-cuculi*, *Lotus uliginosus*, *Angelica sylvestris*, *Cirsium palustre* i *Galium uliginosum*. Większość tych gatunków miododajnych występowała licznie na łąkach Pogórza Dynowskiego (Wolański, Trąba 2007) i Beskidu Niskiego (Brągiel, Trąba 2013).

Dla pszczoł najcenniejsze są łąki położone na siedliskach średnio wilgotnych. Bardzo dużo pyłku, choć mało nektaru wytwarza *Taraxacum officinale*. Pszczoły z 1 ha łąki zdominowanej przez ten gatunek potrafią zebrać ponad 200 kg pyłku i 40 kg surowca miodowego. Ze względu na urozmaicony skład florystyczny miód z łąk jest bardziej atrakcyjny np. od rzepakowego. Właściciele pasiek, którzy korzystają z pożytków łąkowych w dolinie Noteci, w okresie od kwietnia do czerwca osiągają zbiory miodu w ilości 80% zbioru miodu rzepakowego. Niektóre gatunki występujące powszechnie na łąkach nie mają znaczenia dla pszczoł. Do takich roślin należy np. *Ranunculus acris*, z którego pszczoły nie zbierają ani pyłku ani nektaru. Pyłek tego gatunku, a także pyłek *Caltha palustris* uważany jest nawet za szkodliwy dla pszczoł (Wilkaniec i in. 1996).

Ekstensywnie i średnio intensywnie użytkowane łąki Płaskowyżu Kolbuszowskiego mogą stanowić atrakcyjne pożytki w gospodarce pasiecznej. Zajmują, bowiem znaczną powierzchnię i charakteryzują się dużym udziałem w runi gatunków pyłko- i nektarodajnych.

5.2. FITOSOCJOLOGICZNA CHARAKTERYSTYKA ZBIOROWISK ROŚLINNYCH

5.2.1. CHARAKTERYSTYKA OGÓLNA

Na Płaskowyżu Kolbuszowskim zbiorowiska szuwarowe występują na siedliskach stale podmokłych, łąkowe na umiarkowanie i okresowo nadmiernie wilgotnych, psammofilne na piaszczystych lub żwirowatych suchych i ubogich a psiary na wilgotnych lub suchych, kwaśnych i ubogich. Zbiorowiska szuwarowe usytuowane są w strefie brzegowej rzek, stawów, zarastających oczek wodnych oraz w rowach melioracyjnych, zachowując w dużym stopniu naturalny charakter.

Biorąc pod uwagę typologiczny podział siedlisk (Grzyb 1996), zbiorowiska prezentowane w niniejszej pracy, należą do grądów właściwych, połęgowych, popławnych i podmokłych oraz łągów właściwych, rozlewiskowych i zastoiskowych.

Do najbardziej rozpowszechnionych pod względem liczby płatów należą fitocenozy zakwalifikowane do klasy *Molinio-Arrhenatheretea* – 61,2 % (związki: *Calthion* - 34,4 %, *Arrhenatherion elatioris* - 12,7 % i *Filipendulion ulmariae* - 8,7 %). Syntaksony należące do klasy *Phragmitetea* stanowiły 33,4 %. Znaczenie rzadziej spotykane były zbiorowiska klasy *Koelerio-Corynephoretea canescentis* - 3,8 % i *Nardo-Callunetea* 1,6 %.

5.2.2. SYSTEMATYKA ZBIOROWISK ROŚLINNYCH

Na łąkach, pastwiskach, murawach napiaskowych i w szuwarach na Płaskowyżu Kolbuszowskim wyróżniono 30 zespołów i 12 zbiorowisk. Do klasy *Phragmitetea* zaliczono 17 zespołów, *Koelerio glaucae-Corynephoretea canescentis* - 2 zbiorowiska, *Molinio-Arrhenatheretea* – 13 zespołów i 8 zbiorowisk, oraz do *Nardo-Callunetea* jedno zbiorowisko. W obrębie czterech zespołów i dwóch zbiorowisk wyróżniono warianty. Najwięcej zdjęć fitosocjologicznych wykonano w zespole *Scirpetum sylvatici*. Stanowiły one 7,6 % wszystkich zbadanych płatów roślinnych. Duża liczba stawów i obniżeń wśród łąk sprawia, że na Płaskowyżu Kolbuszowskim jest dużo siedlisk trwale nadmiernie uwilgotnionych.

KLASA: *Phragmitetea* R.Tx. et Prsg 1942

RZĄD: *Phragmitetalia* Koch 1926

ZWIĄZEK: *Phragmition* Koch 1926

1. *Eleocharitetum palustris* SENNIKOV 1919
2. *Typhetum angustifoliae* (Allorge 1922) SOÓ 1927
3. *Typhetum latifoliae* SOÓ 1928
4. *Acoretum calami* KOBENDZA 1948
5. *Phragmitetum australis* (Gams 1927) Schmale 1939
6. *Glycerietum maximae* Hueck 1931
7. *Sparganietum erecti* Roll 1938
8. *Equisetetum fluviatilis* Steffen 1931

ZWIĄZEK: *Sparganio - Glycerion fluitantis* Br.-Bl. et Siss. in Boer 1942

9. *Sparganio-Glycerietum fluitantis* Br.-Bl. 1925 n.n.
10. *Glycerietum plicatae* (Kulcz. 1928) Oberd. 1954

ZWIĄZEK: *Magnocaricion* Koch 1926

11. *Iridetum pseudacori* EGGLER 1333
12. *Caricetum rostratae* Rübel 1912
13. *Caricetum vesicariae* Br.-Bl. et Denis 1926
14. *Caricetum vulpinae* Nowiński 1928
15. *Phalaridetum arundinaceae* KOCH 1926
16. *Caricetum acutiformis* Sauer 1937
17. *Caricetum gracilis* (Graebn. et Hueck 1931) R.Tx. 1937

KLASA: *Molinio - Arrhenatheretea* R.Tx. 1937

RZĄD: *Trifolio fragiferae-Agrostietalia stoloniferae* R.Tx. 1970

ZWIĄZEK: *Agropyro-Rumicion crisp* Nordh. 1940 em. R.Tx. 1950

18. *Ranunculo-Alopecuretum geniculati* R.Tx. 1937

RZĄD: *Molinietalia caeruleae* W. Koch 1926

ZWIĄZEK: *Filipendulion ulmariae* SEGAL 1966

19. *Lysimachio vulgaris - Filipenduletum* BAL.-TUL.1978
20. *Lythro-Filipenduletum ulmariae* Hadač et all. 1997
21. *Valeriano-Filipenduletum*
22. Zb. *Filipendula ulmaria*

ZWIĄZEK: *Calthion palustris* R.Tx. 1936 em. Oberd. 1957

- 23. *Scirpetum sylvatici* Ralski 1931
- 24. *Cirsietum rivularis* Nowiński 1927
- 25. Zb. *Cirsium palustre* (*Cirsietum palustris* Hryniewicz 1959)
- 26. Zb. *Holcus lanatus* (= *Holcetum lanati* ISSLER 1936)
- 27. Zb. *Deschampsia caespitosa* (= *Deschampsietum caespitosae* Horvatić 1930)
- 28. Zb. *Juncus effusus*
- 29. Zb. *Juncus conglomeratus*

ZWIĄZEK: *Alopecurion pratensis* Pass. 1964

- 30. *Alopecuretum pratensis* (Regel 1925) Steffen 1931

RZĄD: *Arrhenatheretalia* Pawł. 1928

- 31. Zb. *Calamagrostis epigejos*

ZWIĄZEK: *Arrhenatherion elatioris* (Br.-Bl. 1925) Koch 1926

- 32. *Arrhenatheretum elatioris* Br.-Bl. ex Scherr. 1925
- 33. Zb. *Festuca rubra*
- 34. Zb. *Agrostis capillaris*
- 35. Zb. *Anthoxanthum odoratum*
- 36. Zb. *Poa pratensis* - *Festuca rubra* (*Poo – Festucetum rubrae* FIJALK. 1962 PRO ASS.)

ZWIĄZEK: *Cynosurion* R.Tx. 1947

- 37. *Lolio-Cynosuretum* R.Tx. 1937

RZĄD: *Plantaginetalia majoris* R.Tx. (1943) 1950

ZWIĄZEK: *Polygonion avicularis* Br.-Bl. 1931 ex Aich. 1933

- 38. *Lolio-Polygonetum arenastri* Br-Bl. 1930 em. Lohm. 1975

KLASA: *Nardo-Callunetea* PRSG 1949

RZĄD: *Nardetalia* Prsg 1949

- 39. Zb. *Nardus stricta*

KLASA: *Koelerio-Corynephoretea canescentis* Klika in Klika et Novak 1941

RZĄD: *Corynephoretalia canescentis* R.Tx. 1937

ZWIĄZEK: *Corynephorion canescentis* KLIKA 1934

- 40. Zb. *Festuca ovina*
- 41. Zb. *Corynephorus canescens*

5.2.3. ZBIOROWISKA KLASY *PHRAGMITETEA*, RZĘDU *PHRAGMITETALIA*

Klasa *Phragmitetea* skupia roślinność szuwarową, która pojawia się na brzegach zarastających zbiorników wodnych o wodach stojących lub w zakolach wolno płynących cieków, na głębokościach nie przekraczających 2 m (Nowiński 1967, Denisiuk 1980, Fijałkowski, Chojnacka-Fijałkowska 1990, Matuszkiewicz 2008) czy też w zarastających rowach melioracyjnych (Podlaska 2011). Zbiorowiska tej klasy występując na mało stabilnym, silnie uwilgotnionym podłożu, wykształcają pełzające korzenie i kłącza, tworząc praktycznie jednogatunkowe ugrupowania (Wysocki, Sikorski 2009). Mają ogromne znaczenie w procesie ładowania zbiorników wodnych (Matuszkiewicz 2008). Brzeg i Wojterska (1996) podają, że zbiorowiska roślinne z klasy *Phragmitetea* są bądź też mogą być zagrożone m.in. ze względu na nieodpowiednią gospodarkę wodną.

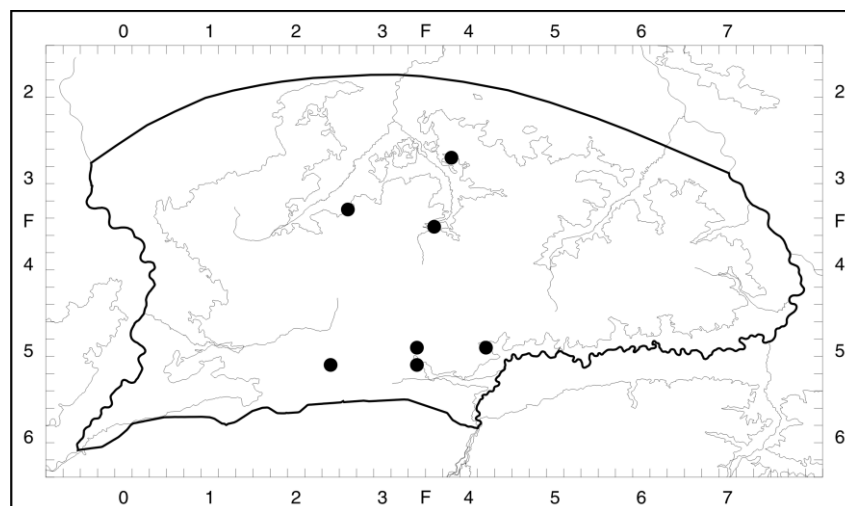
ZWIĄZEK *PHRAGMITION*

Według Matuszkiewicza (2008) związek *Phragmition* obejmują na ogół ubogie florystycznie szuvary właściwe, występujące na brzegach eutroficznych zbiorników wód stojących lub wolno płynących. Zbiorowiska zaliczane do powyższego związku preferują przeważnie siedliska słabo kwaśne, zasobne w azot, umiarkowanie naświetlone, z dominującymi gatunkami przywodnymi (Roo-Zielińska 2014).

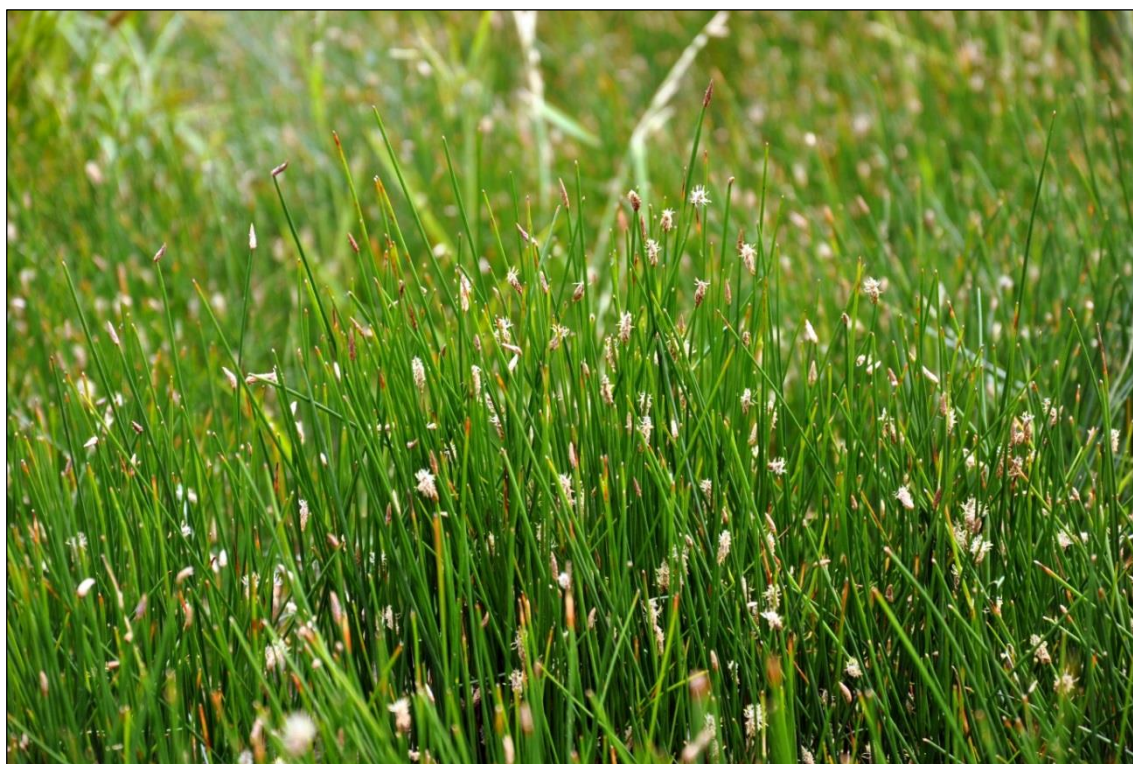
Eleocharitetum palustris SENNIKOV 1919

Eleocharitetum palustris – zespół ponikła błotnego wykształca się w zbiornikach wodnych przy głębokości wody od 0 do 50 cm (Fijałkowski, Chojnacka-Fijałkowska 1990, Fijałkowski 2011). Zarasta także śródleśne bagienka oraz stawy o piaszczystych brzegach (Fijałkowski, Chojnacka-Fijałkowska 1990).

Na Płaskowyżu Kolbuszowskim wykonano w tym zespole 10 zdjęć fitosocjologicznych w 7 miejscowościach (Ryc.9, Tab.17). Badany zespół stwierdzono na glebie mineralnej lekko kwaśnej, oraz organicznej o odczynie kwaśnym. W obydwu przypadkach zawartość fosforu była bardzo niska, magnezu średnia, a żelaza, cynku i wapnia niska. Gleba mineralna charakteryzowała się średnią zasobnością w mangan, a organiczna niską w ten składnik (Tab.16). Zespół ponikła błotnego (Fot.7) występował w obniżeniach terenu na łąkach śródleśnych oraz na wypłyconych brzegach zbiorników wodnych. Zwarcie runi wahało się od 70 do 100 %, natomiast jej wysokość wyniosła około 50 cm. Łącznie w omawianym zespole odnotowano 57 gatunków roślin naczyniowych.



Ryc.10. Rozmieszczenie zespołu *Eleocharitetum palustris* na Płaskowyżu Kolbuszowskim



Fot. 7. Zespół *Eleocharitetum palustris*

Ich liczba w poszczególnych zdjęciach wahała się od 12 do 20, a średnio wynosiła 16, co wskazuje na niewielkie bogactwo florystyczne zespołu. Większą liczbę gatunków odnotował Kołodziejek (2001) w środkowej części Częstochowskiego Okręgu Rudonośnego (śr. 20 gatunków) i Bator (2005) na Pogórzu Wielickim. Znacznie uboższy florystycznie zespół ponikła błotnego stwierdziła Ratyńska (2001) w dolinie Warty, a za granicami naszego kraju np. Stančić (2008), czy Lawesson (2004). Gatunek charakterystyczny zespołu *Eleocharitetum palustris* osiągnął współczynnik pokrycia = 6000. Częstym gatunkiem ze

Tabela 16. Niektóre właściwości chemiczne gleb zbiorowisk z klasy *Phragmitetea*

Zbiorowisko	Liczba prób	Wyszczególnienie	pH w KCl	Substancja organiczna %	P	K	Mg	Fe	Mn	Zn	Cu
					mg/kg ⁻¹ gleby						
<i>Eleocharitetum palustris</i>	1		5,65	5	13,5	124,9	55,4	142,70	20,00	2,80	1,11
	1		4,82	11,84	168	584	625	542,62	16,27	4,22	2,25
<i>Typhetum angustifoliae</i>	1		5,22	5,52	32,4	131,5	53	156,70	42,00	2,80	1,31
	2	Minimum	4,87	12,11	164,7	528,1	663,4	632,84	52,37	1,74	1,82
		Maximum	5,02	16,34	225,1	647,2	781,1	701,24	77,32	3,42	2,02
		Średnia	4,95	14,23	194,9	587,7	722,3	667,04	64,85	2,58	1,92
<i>Typhetum latifoliae</i>	2	Minimum	5,00	7,88	24,6	171,2	66,6	400,70	40,00	8,30	1,38
		Maximum	5,08	8,34	35,3	241,8	101,4	449,30	56,00	18,00	4,67
		Średnia	5,04	8,11	30	206,5	84	425,00	48,00	13,15	3,03
	1		4,68	23,85	178,2	632,5	842,8	528,71	72,31	5,79	2,24
<i>Acoretum calami</i>	2	Minimum	4,13	3,61	14,9	151	93,5	872,00	86,40	11,80	3,49
		Maximum	4,91	6,89	16,5	156	96,7	1224,00	104,00	35,10	5,79
		Średnia	4,52	5,25	15,7	153,5	95,1	1048,00	95,20	23,45	4,64
	2	Minimum	4,86	21,87	243,2	637,1	985	4296,11	237,15	16,18	4,87
		Maximum	5,97	53,27	288,1	703	2627,4	9066,00	477,70	25,50	5,73
		Średnia	5,42	37,57	265,7	670,1	1806,2	6681,06	357,43	20,84	5,30
<i>Phragmitetum australis</i>	4	Minimum	3,87	4,52	14,4	71,2	74,2	364,00	42,00	9,90	2,95
		Maximum	5,57	9,34	47,4	135,5	298	6147,30	211,30	21,70	12,71
		Średnia	4,76	6,91	32,8	92,5	170,5	2823,33	127,80	16,78	6,26
<i>Glycerietum maximae</i>	2	Minimum	4,55	82,31	124,6	562	2486	8630,00	131,30	13,10	5,91
		Maximum	5,08	4,64	30,7	78,9	69,6	1065,30	22,00	10,40	2,89
		Średnia	5,56	8,84	42,6	146,8	349,4	3199,30	788,00	15,90	6,93
	1		5,32	6,74	36,7	112,9	209,5	2132,30	405,00	13,15	4,91
<i>Equisetum fluviatilis</i>	2	Minimum	4,59	16,34	269,6	312	559	1838,00	125,00	10,90	8,59
		Maximum	4,82	46,11	142,2	184,3	661,1	817,22	125,11	5,11	1,08
		Średnia	5,16	62,73	185,4	267,1	1523,1	1368,11	247,02	16,09	2,13
	2		4,99	54,42	163,8	225,7	1092,1	1092,67	186,07	10,60	1,61
<i>Sparganio- Glycerietum fluitans</i>	2	Minimum	4,18	18,72	117,4	425,1	846,6	1428,11	65,81	4,11	2,11
		Maximum	5,31	36,12	179,5	561,8	1621,7	2182,66	224,16	5,62	4,78

		Średnia	4,75	27,42	148,5	493,5	1234,2	1805,39	144,99	4,87	3,45
--	--	---------	------	-------	-------	-------	--------	---------	--------	------	------

cd. tabeli 16

Zbiorowisko	Liczba prób	Wyszczególnienie	pH w KCl	Substancja organiczna %	P	K	Mg	Fe	Mn	Zn	Cu
					mg/100 g gleby			mg/kg gleby			
<i>Glycerietum plicatae</i>	1		4,06	6,60	19,7	69,4	52,1	1002,70	20,00	11,60	1,04
	1		4,64	10,98	184,2	824	857	322,00	68,00	14,00	2,47
<i>Sparganietum erecti</i>	1		4,79	6,69	43,9	19,5	79,9	1810,00	28,70	6,70	0,63
	2	Minimum	4,32	14,03	171,1	283	656	8996,00	56,00	30,20	5,47
		Maximum	4,95	55,00	208,7	459	2275	9856,00	284,50	30,70	11,00
		Średnia	4,64	34,52	189,9	371	1465,5	9426,00	170,25	30,45	8,24
<i>Iridetum pseudacori</i>	2	Minimum	4,11	3,67	28,5	120,6	57,1	955,30	123,00	4,70	2,02
		Maximum	5,39	7,10	33,4	168,3	61,8	1085,30	270,00	18,20	2,05
		Średnia	4,75	5,39	30,9	144,5	59,5	1020,30	196,50	11,45	2,04
	1		4,06	14,20	197	673	492	1734,00	12,40	22,40	4,38
<i>Caricetum rostratae</i>	1		4,16	19,74	17,1	87,1	267,3	268,62	526,00	12,81	4,87
<i>Caricetum vesicariae</i>	1		5,8	6,27	41,2	83,1	79,6	209,11	416,02	11,51	5,68
	1		4,96	23,11	286	267,4	926,1	443,61	267,66	19,22	4,11
<i>Caricetum vulpinae</i>	2	Minimum	4,58	8,10	17,8	129,8	275,4	3804,70	220,00	22,00	6,41
		Maximum	5,81	8,27	30,9	247,1	276	3960,00	245,80	59,00	11,45
		Średnia	5,20	8,18	24,3	188,5	275,7	3882,35	232,90	40,50	8,93
<i>Phalaridetum arundinacea</i>	2	Minimum	4,91	8,79	19,1	72,1	248,3	1943,12	273,11	16,43	8,29
		Maximum	5,12	9,74	20,1	89,1	374,2	2458,13	528,11	27,31	9,12
		Średnia	5,02	9,27	19,6	80,6	311,3	2200,63	400,61	21,87	8,71
	1		4,61	12,32	221,2	271,7	882,1	1248,21	189,47	19,12	11,38
<i>Caricetum acutiformis</i>	2	Minimum	4,57	5,87	14,1	95,8	84,9	1617,30	167,00	18,30	6,33
		Maximum	5,08	7,24	16,3	192,3	192,5	4146,00	201,00	24,60	10,12
		Średnia	4,83	6,56	15,2	144,1	138,7	2881,65	184,00	21,45	8,23
<i>Caricetum gracilis</i>	2	Minimum	3,80	7,25	21,2	24,6	73	1140,00	23,00	2,70	0,69
		Maximum	4,41	7,77	23,8	30,9	89,2	3859,30	30,00	11,50	2,38
		Średnia	4,11	7,51	22,5	27,7	81,1	2499,65	26,50	7,10	1,54
	1		4,62	18,02	316,1	416	1163	3706,00	72,60	6,80	4,33

związku *Phragmition* była *Typha latifolia*. Lokalnie pokrywała znaczącą powierzchnię płątów.

Ze związku *Magnocaricion* najczęściej i najliczniej rośla *Galium palustre* (S=III). Częstym gatunkiem w tym zespole była *Glyceria fluitans* ze związku *Sparganio-Glycerion fluitantis*. Do klasy *Phragmitetea* zakwalifikowano tylko jeden gatunek: *Alisma plantago-aquatica*, który rósł tylko w czterech zbadanych płątach roślinnych, w tym w dwóch dość licznie (Tab.17).

Tabela 17. Skład florystyczny zespołu *Eleocharitetum palustris* SENNIKOV 1919

Lp.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
Nr zdjęcia w terenie	543	542	345	341*	333	12	10	376	51	499*		
Data	2013-07-12	2013-07-12	2012-07-20	2012-07-20	2012-07-20	2011-06-07	2011-06-07	2013-06-17	2011-06-21	2013-07-01		
Miejscowość	Gęsiówka	Gęsiówka	Blich	Blich	Lipie	Pogwizdów Stary	Pogwizdów Stary	Mechowice	Poręby Wolskie	Czarna Sędziszowska		
Współrzędne	N - 50.12712 E - 022.04530	N - 50.12670 E - 022.04386	N - 50.12815 E - 021.91112	N - 50.12796 E - 021.90935	N - 50.11289 E - 021.93432	N - 50.24218 E - 021.96559	N - 50.24244 E - 021.96596	N - 50.27763 E - 021.82183	N - 50.31435 E - 021.99960	N - 50.11812 E - 021.77121		
Liczba gatunków w zdjęciu	18	17	18	18	13	15	13	20	16	12		
Użytkowanie	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n		
Zwarcie	80	70	80	80	80	75	70	100	80	90	S	D
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Ch. <i>Eleocharitetum palustris</i>												
<i>Eleocharis palustris</i>	3	4	4	4	5	4	4	3	4	4	V	6000
Ch. <i>Phragmition</i>												
<i>Typha latifolia</i>	1	+	+	2	+	.	.	.	.	.	III	240
Gatunki z I stopniem stałości: <i>Acorus calamus</i> 6(+); <i>Equisetum fluviatile</i> 3(+); <i>Glyceria maxima</i> 8(+); <i>Phragmites australis</i> 4(+)												
Ch. <i>Magnocaricion</i>												
<i>Galium palustre</i>	.	+	+	.	.	+	+	1	2	.	III	245
<i>Carex gracilis</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	I	10
<i>Carex vulpina</i>	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	I	10
Gatunki z I stopniem stałości: <i>Carex rostrata</i> 6(+); <i>Iris pseudacorus</i> 9(2); <i>Poa palustris</i> 10(+)												
Ch. <i>Sparganio-Glycerion fluitantis</i>												
<i>Glyceria fluitans</i>	.	.	.	+	+	1	1	1	.	.	III	160
<i>Veronica beccabunga</i>	.	.	+	.	.	1	.	.	+	.	II	60
Ch. <i>Phragmitetea</i>												
<i>Alisma plantago-aquatica</i>	.	.	1	1	+	.	.	.	.	+	II	110
Ch. <i>Molinietalia</i>												
<i>Lythrum salicaria</i>	+	+	2	+	.	+	+	.	+	+	IV	210
<i>Juncus effusus</i>	+	.	+	2	+	.	+	.	+	.	III	200
<i>Lysimachia vulgaris</i>	+	+	+	1	.	+	.	.	.	.	III	70
<i>Equisetum palustre</i>	+	+	+	.	1	.	.	+	.	.	III	70

cd. tabeli 17

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<i>Myosotis palustris</i>	+	+	.	+	.	.	+	.	+	+	III	30
<i>Scirpus sylvaticus</i>	.	.	+	.	.	.	.	+	+	.	II	15
<i>Juncus conglomeratus</i>	.	.	.	+	.	.	.	+	.	.	I	10
Gatunki z I stopniem stałości: <i>Alopecurus pratensis</i> 8(+); <i>Caltha palustris</i> 8(+); <i>Galium uliginosum</i> 9(2); <i>Lychnis flos-cuculi</i> 8(+); <i>Polygonum bistorta</i> 8(+)												
Ch. Trifolio fragiferae-Agrostietalia stoloniferae												
<i>Agrostis stolonifera</i>	.	.	+	.	1	1	1	4	1	+	IV	835
<i>Ranunculus repens</i>	+	+	1	.	1	2	.	2	1	.	IV	510
<i>Lysimachia nummularia</i>	+	+	.	.	1	1	+	2	.	.	III	290
<i>Alopecurus geniculatus</i>	.	.	.	.	.	.	+	+	.	+	II	15
<i>Carex hirta</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	.	1	I	55
Ch. Molinio-Arrhenatheretea												
<i>Poa trivialis</i>	.	+	.	.	.	.	.	+	.	+	II	15
Gatunki z I stopniem stałości: <i>Festuca rubra</i> 8(+); <i>Plantago lanceolata</i> 10(+)												
Ch. Scheuchzerio-Caricetea nigrae												
<i>Ranunculus flammula</i>	.	.	+	+	+	1	.	1	1	+	IV	170
<i>Juncus articulatus</i>	+	+	1	+	+	.	.	.	+	.	III	75
<i>Carex nigra</i>	.	.	.	.	.	+	2	.	+	.	II	185
Gatunki z I stopniem stałości: <i>Veronica scutellata</i> 7(+)												
Towarzyszące												
<i>Potamogeton natans</i>	1	1	+	+	.	.	.	.	.	.	II	110
<i>Lycopus europaeus</i>	+	.	+	+	.	.	.	.	.	1	II	65
<i>Bidens tripartita</i>	1	+	+	+	.	.	.	.	.	.	II	65
<i>Epilobium palustre</i>	+	+	+	+	.	.	.	.	.	.	II	20
Gatunki z I stopniem stałości: <i>Anthriscus sylvestris</i> 2(+); <i>Bidens cernua</i> 5 (+); <i>Carex ovalis</i> 8(+); <i>Chamaenerion angustifolium</i> 1(+); <i>Epilobium hirsutum</i> 1(+); <i>Lemna minor</i> 4(+); <i>Mentha aquatica</i> 2(+); <i>Mentha arvensis</i> 9(+); <i>Myriophyllum spicatum</i> 5(+); <i>Polygonum hydropiper</i> 1(+); <i>Solidago gigantea</i> 2(+); <i>Stellaria graminea</i> 7(+); <i>Tussilago farfara</i> 1(+); <i>Typha laxmannii</i> 4(+)												
Liczba gatunków ogółem – 57; nr zdjęcia: 000* - próbka glebowa i roślinna, 000* - próbka glebowa, 000* - próbka roślinna												

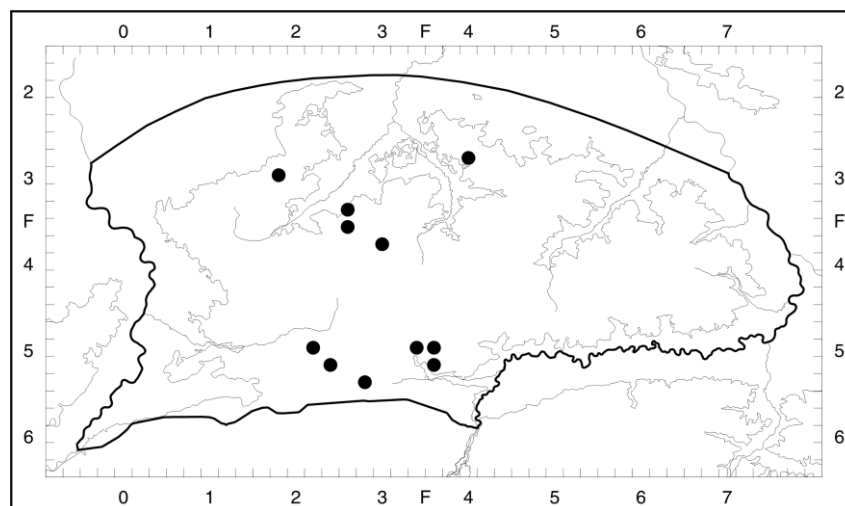
Liczną grupę stanowiły gatunki z rzędu *Molinietalia*, a najczęściej niezbyt licznie występowała *Lythrum salicaria*. Spośród 5 taksonów zaliczonych do rzędu *Trifolio fragiferae-Agrostietalia stoloniferae*, aż trzy spotykano często i licznie: *Agrostis stolonifera*, *Ranunculus repens* i *Lysimachia nummularia*. *Poa trivialis* - gatunek charakterystyczny dla klasy *Molinio-Arrhenatheretea* występował w II stopniu stałości i nielicznie. Dwa gatunki: *Ranunculus flammula* (S=IV) i *Juncus articulatus* (S=III) najczęściej reprezentowały klasę *Scheuchzerio-Caricetea nigrae*. Występowanie gatunków z tej klasy świadczy o lokalnie zaburzonej gospodarce wodnopowietrznej gleby. Najwięcej, bo 18 gatunków zaliczono do towarzyszących. Tylko 4 z nich; *Potamogeton natans*, *Lycopus europaeus*, *Bidens tripartita*, *Epilobium palustre* osiągnęły II stopień stałości, a pozostałe rosły sporadycznie. Obecność gatunków z klasy *Potametea* nie dziwi, gdyż szuwar ponikła błotnego występował na siedliskach bardzo wilgotnych, z zalegającą wodą na powierzchni gruntu.

W obrębie tego zespołu odnotowano dwa gatunki zaliczane do grupy taksonów obcych, potencjalnie inwazyjnych: *Solidago gigantea* i *Typha laxmannii* (Tokarska-Guzik 2012). Występują nielicznie, zatem aktualnie nie zagrażają temu zbiorowisku.

Fitocenozy *Eleocharitetum palustris* w dolinie Ochoży i Bobrówki (Grzywna, Urban 2008) oraz w dolinie Sanu (Oklejewicz i in. 2005) wykształciły się tak, jak na Płaskowyżu Kolbuszowskim w lokalnych, potopionych lub stale zalanych obniżeniach terenu, tworząc niewielkie płyty. Również małe skupienia tego zespołu napotymano w dolinie Warty (Borysiak 1994, Ratyńska 2001), Urzędówki (Mosek, Miazga 2008), na obszarze Częstochowskiego Okręgu Rudonośnego (Kołodziejek 2001), w kompleksie stawów rybnych w Lipie (Krawczyk 2005), na Polesiu Zachodnim i Wołyńskim (Urban, Wójciak 2013) oraz na Pobrzeżu Koszalińskim (Sobisz 2012). Wielu autorów twierdzi, że omawiane zbiorowisko, ze względu na duży udział gatunków z klasy *Molinio-Arrhenatheretea*, podobnie jak na Płaskowyżu Kolbuszowskim, stanowi ogniwo przejściowe pomiędzy szuwarami z klasy *Phragmitetea* a zbiorowiskami łąkowymi (Ratyńska 2001; Bator 2005; Młynkowiak, Kutyna 2011; Sobisz 2012)

***Typhetum angustifoliae* (Allorge 1922) SOÓ 1927**

Zespół *Typhetum angustifoliae* występuje pospolicie na terenie całego naszego kraju (Matuszkiewicz 2008). Zajmuje siedliska mezo- i eutroficzne o podłożu mineralnym lub zamulonym ze stagnującą wodą (Wysocki, Sikorski 2009; Matuszkiewicz 2008).



Ryc.11. Rozmieszczenie zespołu *Typhetum angustifoliae* na Płaskowyżu Kolbuszowskim

Na Płaskowyżu Kolbuszowskim występował w strefie brzegowej stawów. Tylko zdjęcie nr 81 wykonane w Porębach Wolskich, pochodziło z rowu melioracyjnego otoczonego zaroślami brzozowymi.

Zespół *Typhetum angustifoliae* odnotowano na glebach mineralnych i organicznych o odczynie kwaśnym. Charakteryzowały się one bardzo niską zawartością fosforu oraz średnią potasu i magnezu. Zawartość manganu była średnia, a pozostałych mikroelementów niska. (Tab.16).

Gatunek charakterystyczny zespołu osiągał wysokość od 140 do 220 cm. Na obszarze objętym badaniami wykonano 12 zdjęć fitytosocjologicznych w 9 miejscowościach (Ryc.11, Tab.18). Łącznie we wszystkich płatach tego zespołu stwierdzono 68 gatunków roślin naczyniowych, a ich liczba w poszczególnych zdjęciach była bardzo zróżnicowana (8 do 18). Średnia liczba gatunków w zdjęciu była wyższa niż w płatach roślinnych spotykanych głównie na podłożu mineralnym o odczynie kwaśnym w Częstochowskim Okręgu Rudonośnym (Kołodziejek 2001) i Poznańskim Przełomie Warty (Ratyńska 2001).



Fot. 8. Zespół *Typhetum angustifoliae*

Gatunek kształtujący fizjonomię zespołu - *Typha angustifolia* (Fot.8) osiągnął bardzo wysoki współczynnik pokrycia - 7708. Ze związku *Phragmition* niezbyt często (stałość II) występowały: *Phragmites australis*, *Acorus calamus*, *Glyceria maxima* i *Sparganium erectum*. Do związku *Magnocaricion* zakwalifikowano 9 gatunków. Większość z nich osiągnęła tylko II stopień stałości i niewielkie współczynniki pokrycia. Z klasy *Phragmitetea* tylko *Alisma plantago-aquatica* wystąpiła ze stałością II. Z rzędu *Molinietalia* do gatunków częstych należały: *Lysimachia vulgaris*, *Juncus effusus* i *Lythrum salicaria*. Z 8 gatunków reprezentujących klasę *Molinio-Arrhenatheretea* aż 7 występowało sporadycznie. Często, ale niezbyt licznie, w runi omawianego szuwaru spotykano gatunki ruderalne charakterystyczne

dla klas *Artemisietea vulgaris* i *Agropyreteea intermedio-repentis*, łącznie 9 taksonów. Spośród nich jedynie *Calystegia sepium*, *Urtica dioica* i *Impatiens glandulifera* osiągnęły II stopień stałości. Grupę roślin towarzyszących reprezentowało aż 19 taksonów, a najczęściej i najliczniej rósł *Lycopus europaeus* (S=III, D=104).

Spośród gatunków uważanych za inwazyjne sporadycznie występował *Impatiens glandulifera* oraz *Typha laxmannii* gatunek określany jako potencjalnie inwazyjny (Tokarska-Guzik i in. 2012).

Omawiany zespół ma często charakter agregacji, z uwagi na dominację *Typha angustifolia*. Jest rozpowszechniony na brzegach stawów (Krawczyk 2005), jezior, rzek a także w dołach potorfowych (Fijałkowski 2011; Bartoszek 1996b; Wysocki, Sikorski 2009). Siedliska, na których występuje są dość żyzne, zasobne w węglan wapnia i zawierają nieznaczne ilości substancji organicznej. Niekiedy mogą być zalewane nawet do wysokości półtora metra (Matuszkiewicz 2008; Wysocki, Sikorski 2009).

Tabela 18. Skład florystyczny zespołu *Typhetum angustifoliae*

Lp.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
Nr zdjęcia w terenie	293*	292*	322	565	480	498*	81	342	327	323	317	302	S	D
Data	2012-07-05	2012-07-05	2012-07-10	2013-06-25	2013-06-26	2013-07-01	2011-06-22	2012-07-20	2012-07-18	2012-07-18	2012-07-10	2012-07-10		
Miejscowość	Trzciana	Trzciana	Werynia	Piekło	Jagodnik	Czarna Sędziszowska	Poręby Wolskie	Blich	Lipie	Lipie	Werynia	Kłapówka		
Współrzędne	N - 50.08700 E - 021.83036	N - 50.08662 E - 021.83207	N - 50.25840 E - 021.80476	N - 50.12290 E - 021.74853	N - 50.31553 E - 021.70042	N - 50.11956 E - 021.76995	N - 50.31749 E - 021.03086	N - 50.12786 E - 021.90955	N - 50.11581 E - 021.93795	N - 50.11389 E - 021.93650	N - 50.26273 E - 021.80249	N - 50.22934 E - 021.87858		
Liczba gatunków w zdjęciu	11	8	12	15	18	17	8	12	12	8	16	14		
Użytkowanie	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n		
Zwarcie	100	100	100	80	90	90	100	70	100	100	100	100	S	D
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Ch. <i>Typhetum angustifoliae</i>														
<i>Typha angustifolia</i>	4	4	4	5	4	5	5	5	5	5	4	5	V	7708
Ch. <i>Phragmition</i>														
<i>Phragmites australis</i>	1	1	1	.	.	.	.	.	.	.	1	.	II	167
<i>Acorus calamus</i>	1	+	.	1	+	.	.	.	.	.	.	.	II	92
<i>Glyceria maxima</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1	II	50
<i>Sparganium erectum</i>	+	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	II	13
Gatunki z I stopniem stałości: <i>Eleocharis palustris</i> 6(+), 9(+); <i>Equisetum fluviatile</i> 12(+); <i>Glyceria fluitans</i> 6(+); <i>Typha latifolia</i> 1(+), 10(+)														
Ch. <i>Magnocaricion</i>														
<i>Galium palustre</i>	.	.	.	1	+	+	1	.	.	.	.	.	II	92
<i>Carex vesicaria</i>	.	.	.	1	+	.	.	1	.	.	.	.	II	88
<i>Phalaris arundinacea</i>	1	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	II	50

cd. tabeli 18

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
<i>Carex acutiformis</i>	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	II	13
<i>Poa palustris</i>	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	+	.	II	13
Gatunki z I stopniem stałości: <i>Carex gracilis</i> 8(+), 9(+); <i>Carex pseudocyperus</i> 1(+); <i>Iris pseudacorus</i> 12(1), 13(+); <i>Scutellaria galericulata</i> 6(+)														
Ch. Phragmitetalia i Phragmitetea														
<i>Alisma plantago-aquatica</i>	.	.	.	1	.	+	.	.	+	.	.	.	II	13
Gatunki z I stopniem stałości: <i>Rumex hydrolapathum</i> 6(+)														
Ch. Molinietalia														
<i>Lysimachia vulgaris</i>	.	.	+	+	+	+	.	.	+	+	1	1	IV	108
<i>Juncus effusus</i>	.	.	.	2	1	1	+	+	+	+	.	.	III	246
<i>Lythrum salicaria</i>	.	.	.	.	+	+	+	+	.	.	+	+	III	25
<i>Scirpus sylvaticus</i>	.	+	.	.	.	+	2	+	.	.	.	.	II	158
<i>Equisetum palustre</i>	.	.	+	.	1	.	.	.	+	.	.	.	II	50
Gatunki z I stopniem stałości: <i>Alopecurus pratensis</i> 12(+); <i>Caltha palustris</i> 5(+); <i>Deschampsia caespitosa</i> 6(+); <i>Galium uliginosum</i> 9(+); <i>Holcus lanatus</i> 11(+); <i>Juncus conglomeratus</i> 10(+), 11(1); <i>Lychnis flos-cuculi</i> 4(+), 14(+); <i>Myosotis palustris</i> 5(+); <i>Polygonum bistorta</i> 12(+)														
Ch. Molinio-Arrhenatheretea														
<i>Poa trivialis</i>	.	.	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.	II	13
Gatunki z I stopniem stałości: <i>Agrostis gigantea</i> 1(+); <i>Agrostis stolonifera</i> 6(+); <i>Alopecurus geniculatus</i> 6(+); <i>Centaurea jacea</i> 11(r); <i>Juncus inflexus</i> 5(+); <i>Festuca arundinacea</i> 10(+)														
Ch. Artemisietea i Agropyretea														
<i>Calystegia sepium</i>	+	+	2	.	.	.	.	.	.	+	.	.	II	158
<i>Urtica dioica</i>	+	+	1	.	.	.	+	.	.	.	.	.	II	54
<i>Impatiens glandulifera</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	r	+	II	13
Gatunki z I stopniem stałości: <i>Anthriscus sylvestris</i> 3(+); <i>Arctium lappa</i> 3(+); <i>Elymus repens</i> 3(+), 9(+); <i>Galium rivale</i> 3(+); <i>Rumex obtusifolius</i> 3(+)														
Towarzyszące														
<i>Lycopus europaeus</i>	.	.	.	+	1	.	.	+	1	+	+	+	III	104
<i>Bidens tripartita</i>	.	.	.	+	.	.	.	+	.	.	+	.	II	13
Gatunki z I stopniem stałości: <i>Calamagrostis canescens</i> 12(r); <i>Carex nigra</i> 4(+); <i>Chamaenerion angustifolium</i> 12(+); <i>Epilobium palustre</i> 5(+); <i>Juncus articulatus</i> 9(+); <i>Lemna minor</i> 4(+), 7(+); <i>Polygonum amphibium</i> 5(+); <i>Polygonum hydropiper</i> 4(+); <i>Salix viminalis</i> 11(+); <i>Mentha aquatica</i> 5(+), 9(+); <i>Populus tremula</i> 8(+); <i>Potamogeton natans</i> 8(4); <i>Symphytum officinale</i> 11(+); <i>Scrophularia umbrosa</i> 12(1); <i>Menyanthes trifoliata</i> 5(+); <i>Ranunculus flammula</i> 4(+); <i>Typha laxmannii</i> 8(+)														
Liczba gatunków ogółem - 68														

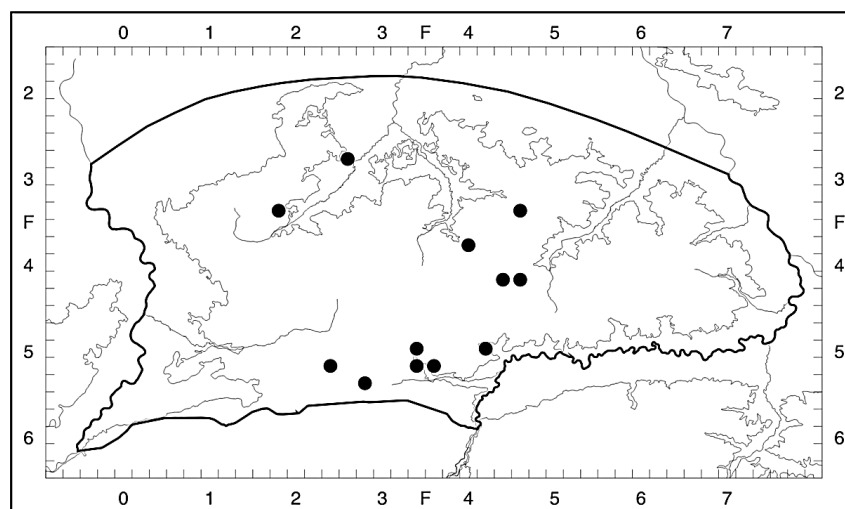
Z rolniczego punktu widzenia szuwar pałki wąskolistnej ma znikomą przydatność. Pełni natomiast ważną rolę ekologiczną w oczyszczaniu wód i podłoża. Gatunek charakterystyczny zespołu *Typha angustifolia* znajduje zastosowanie w oczyszczalniach hydrofitowych. Zbiorowisko to ze względu na pospolitość oraz wysoką produktywność, bardzo szybko prowadzi do lądowacenia zbiorników wodnych (Bereszyński, Swędrzyński 1999; Matuszkiewicz 2008; Wysocki, Sikorski 2009).

Omawiany zespół w dolinie Ochoży i Bobrówki (Grzywna, Urban 2008) charakteryzował się dużą różnorodnością florystyczną, a w niektórych płatach dominowały gatunki wodne z klas *Potametea* i *Lemnetea*. Szuwar wąskopałkowy badali m.in. Kołodziejek (2001) w Częstochowskim Okręgu Rudonośnym, Trąba i in. (2006) w dolinie Sanu, Grzelak i

in. (2003) w dolinach Wielkopolski, Kucharzyk i Szary (2009) na Pogórzu Przemyskim i w Górach Słonnych, oraz Wesołowski i in. (2011) na Pojezierzu Zachodniopomorskim. Z badań Wesołowskiego i in (2011) wynika, że jednymi z najbardziej ekspansywnych gatunków w strefie przybrzeżnej zbiorników wodnych, obok *Typha latifolia* i *Glyceria maxima*, jest *Typha angustifolia*.

***Typhetum latifoliae* SOÓ 1928**

Szuwar szerokopalkowy (*Typhetum latifoliae*) obejmuje swoim zasięgiem całą Polskę (Matuszkiewicz 2008). Uważany jest za zespół ziemnowodny (Fijałkowski 2011). Występuje w sztucznych zbiornikach eutroficznych (czasami mezotroficznych) w wodach stojących, starorzeczach i jeziorach (Matuszkiewicz 2008; Michalik i in. 2009; Wysocki, Sikorski 2009). *Typhetum latifoliae* jest także częstym zespołem w przydrożnych rowach i wykopach, pod warunkiem, że zbierająca się w nich woda utrzymuje się przez dłuższy okres czasu. Najlepiej rozwija się na podłożu bardzo żyznym, organicznym lub mineralno-organicznym, dzięki czemu odznacza się wysoką produkcją biomasy (Wysocki, Sikorski 2009).



Ryc. 12. Rozmieszczenie zespołu *Typhetum latifoliae* na Płaskowyżu Kolbuszowskim

Na Płaskowyżu Kolbuszowskim zespół występował na glebach mineralnych i organicznych o odczynie kwaśnym, ubogich w fosfor i żelazo, o wysokiej i średniej zawartości potasu oraz wysokiej magnezu. Badane gleby były umiarkowanie zasobne w mangan, cynk i miedź (Tab.16).

Zespół *Typhetum latifoliae* opisano na podstawie 15 zdjęć fitosocjologicznych, wykonanych w 12 punktach (10 miejscowości) (Ryc.12, Tab.19), głównie w strefie brzegowej stawów. Zwarcie roślin było zróżnicowane i wahało się od 80 do 100%. Wysokość tego szuwara przekraczała 150 cm, osiągając na niektórych stanowiskach nawet 220 cm.

Łącznie w omawianym zespole występowało 95 gatunki roślin naczyniowych. Ich liczba w zdjęciach wahała się od 6 do 28. Tak duże zróżnicowanie wynikało z urozmaiconych warunków siedliskowych, głównie uwilgotnienia.



Fot. 9. Zespół *Typhetum latifoliae*

Średnia liczba gatunków przypadająca na jedno zdjęcie była wyższa (17,9) niż w Poznańskim Przełomie Warty - 7 (Ratyńska 2001), w Gorcach – 9 (Kozak 2007) i w Częstochowskim Okręgu Rudonośnym – 15 (Kołodziejek 2001).

Gatunek charakterystyczny zespołu - *Typha latifolia* (Fot.9) osiągał wysoki współczynnik pokrycia - 6250. Gatunki zaliczane do związku *Phragmition* występowały niezbyt często i zarazem nielicznie, z wyjątkiem *Eleocharis palustris*. *Galium palustre* (S=III) i *Scutellaria galericulata* (S=II) to taksony które najczęściej reprezentowały związek *Magnocaricion*. Częstym gatunkiem była *Glyceria fluitans* ze związku *Sparganio-Glycerion fluitantis*. Do klasy *Phragmitetea* zakwalifikowano 2 gatunki, spośród których w III stopniu stałości występowała *Alisma plantago-aquatica*. Bardzo liczną grupę (19 taksonów) stanowiły gatunki charakterystyczne dla rzędu *Molinietalia*. Najczęściej i najliczniej występowały: *Lythrum salicaria* (S=V) i *Juncus effusus* (S=IV). Łącznie 7 gatunków osiągało II bądź III stopień stałości, zaś pozostałe napotymano sporadycznie. Do rzędu *Trifolio fragiferae*- *Agrostietalia stoloniferae* zakwalifikowano 11 gatunków, w tym tylko *Agrostis stolonifera* ze stałością II. Gatunki z klasy *Molinio-Arrhenatheretea* występowały na ogół sporadycznie. Obecność w zespole *Typhetum latifoliae* gatunków z klasy *Scheuchzerio-Caricetea nigrae* może świadczyć o niedostatecznej ilości tlenu w siedliskach.

Tabela 19. Skład florystyczny zespołu *Typhetum latifoliae* SOÓ 1928

Lp.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15		
Nr zdjęcia w terenie	557*	525*	547	347	553	497	337	349	335	541	536*	336	329	284	21		
Data	2013-07-12	2013-07-02	2013-07-12	2012-07-20	2013-07-12	2013-07-01	2012-07-20	2012-07-20	2012-07-20	2013-07-12	2013-07-02	2012-07-20	2012-07-18	2012-07-04	2011-06-14		
Miejscowość	Turza	Hucina	Nienadówka	Blich	Nienadówka	Czarna Sędziszowska	Lipie	Blich	Lipie	Gęsiówka	Poręby Dymarskie	Lipie	Lipie	Trzciana	Hucisko		
Współrzędne	N - 50.26206 E - 022.11016	N - 50.27494 E - 021.69587	N - 50.19595 E - 022.07921	N - 50.12818 E - 021.91249	N - 50.19225 E - 022.08858	N - 50.11912 E - 021.76972	N - 50.11335 E - 021.93174	N - 50.12972 E - 021.91083	N - 50.11282 E - 021.93468	N - 50.12659 E - 022.04507	N - 50.32880 E - 021.81942	N - 50.11281 E - 021.93386	N - 50.11358 E - 021.93600	N - 50.08839 E - 021.83621	N - 50.22692 E - 022.02416		
Liczba gatunków w zdjęciu	28	22	17	15	28	20	19	17	16	18	19	14	6	7	22		
Użytkowanie	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n		
Zwarcie	100	90	80	80	100	90	90	90	80	80	90	90	100	80	90	S	D
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Ch. Typhetum latifoliae																	
<i>Typha latifolia</i>	4	3	4	4	5	4	3	5	4	4	4	4	5	4	3	V	6250
Ch. Phragmition																	
<i>Eleocharis palustris</i>	.	.	.	+	.	+	1	+	+	.	+	.	+	.	.	III	53
Gatunki z I stopniem stałości: <i>Acorus calamus</i> 2(+), 14(+); <i>Equisetum fluviatile</i> 1(+), 9(+), 15(3); <i>Oenanthe aquatica</i> 1(+); <i>Phragmites australis</i> 7(+); <i>Rorippa amphibia</i> 9(r), 14(+); <i>Sparganium erectum</i> 1(+), 4(+); <i>Typha angustifolia</i> 8(+), 9(2)																	
Ch. Magnocaricion																	
<i>Galium palustre</i>	2	3	.	.	.	.	.	.	+	.	1	1	2	.	+	III	557
<i>Scutellaria galericulata</i>	+	.	.	.	+	+	1	.	.	.	.	.	.	.	.	II	43
Gatunki z I stopniem stałości: <i>Carex acutiformis</i> 4(+); <i>Carex gracilis</i> 1(1), 3(+); <i>Carex paniculata</i> 3(+), <i>Carex vulpina</i> 11(+); <i>Iris pseudacorus</i> 2(+); <i>Phalaris arundinacea</i> 10(+), 14(1); <i>Poa palustris</i> 1(+), 2(+), 5(+)																	
Ch. Sparganio-Glycerion fluitantis																	
<i>Glyceria fluitans</i>	.	+	+	.	1	+	.	+	+	+	.	.	.	.	.	III	53

c.d. tabeli 19

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Gatunki z I stopniem stałości: <i>Veronica anagalis-aquatica</i> 2(+), 9(+)																	
Ch. Phragmitetalia i Phragmitetea																	
<i>Alisma plantago-aquatica</i>	.	+	+	+	+	+	+	.	+	.	.	+	.	.	.	III	27
Gatunki z I stopniem stałości: <i>Rumex hydrolapathum</i> 11(+)																	
Ch. Molinietalia																	
<i>Lythrum salicaria</i>	2	+	+	+	.	1	+	+	1	+	+	+	.	+	+	V	217
<i>Juncus effusus</i>	+	.	.	+	+	1	1	1	1	1	1	.	.	.	+	IV	213
<i>Juncus conglomeratus</i>	1	.	.	.	.	+	2	+	+	+	+	+	+	.	.	III	173
<i>Lysimachia vulgaris</i>	1	+	+	.	.	+	+	+	+	+	+	.	.	.	.	III	60
<i>Scirpus sylvaticus</i>	1	.	.	+	+	.	+	3	.	.	.	1	.	.	.	II	327
<i>Equisetum palustre</i>	2	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	II	127
<i>Lotus uliginosus</i>	1	+	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	1	II	77
<i>Myosotis palustris</i>	+	+	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II	17
<i>Deschampsia caespitosa</i>	+	.	.	.	+	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	II	13
Gatunki z I stopniem stałości: <i>Angelica sylvestris</i> 1(+); <i>Caltha palustris</i> 7(+); <i>Cirsium palustre</i> 8(+), 15); <i>Cirsium rivulare</i> 15(+); <i>Filipendula ulmaria</i> 1(+), 2(+); <i>Geranium palustre</i> 11(+); <i>Hypericum tetrapterum</i> 5(+); <i>Stachys palustris</i> 3(+); <i>Trifolium hybridum</i> 8(+); <i>Valeriana officinalis</i> 15(+)																	
Ch. Trifolio fragiferae-Agrostietalia stoloniferae																	
<i>Agrostis stolonifera</i>	.	.	.	.	2	1	+	.	.	+	.	+	.	+	.	II	163
Gatunki z I stopniem stałości: <i>Alopecurus geniculatus</i> 6(+); <i>Carex hirta</i> 8(+), 10(+), 15(2); <i>Festuca arundinacea</i> 1(+), 11(+), 12(+); <i>Juncus inflexus</i> 5(1), 11(1); <i>Lysimachia nummularia</i> 2(+), 5(1), 11(1); <i>Mentha longifolia</i> 1(+), 5(+), 6(+); <i>Potentilla anserina</i> 15(+); <i>Ranunculus repens</i> 5(1), 8(+), 10(+); <i>Rorippa sylvestris</i> 3(+), 7(+); <i>Rumex crispus</i> 15(+)																	
Ch. Molinio-Arrhenatheretea																	
<i>Poa trivialis</i>	1	+	.	.	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II	73
Gatunki z I stopniem stałości: <i>Dactylis glomerata</i> 1(+); <i>Festuca rubra</i> 15(3); <i>Holcus lanatus</i> 8(+), 11(+), 15(+); <i>Plantago major</i> 5(r); <i>Rumex acetosa</i> 15(+); <i>Ranunculus acris</i> 15(+)																	
Ch. Scheuchzerio-Caricetea nigrae																	
<i>Ranunculus flammula</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	+	+	1	.	.	II	47
<i>Juncus articulatus</i>	.	.	.	+	.	+	+	.	+	+	.	+	.	.	.	II	20
Gatunki z I stopniem stałości: <i>Carex nigra</i> 9(+)																	

c.d. tabeli 19

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Ch. Artemisietea vulgaris																	
<i>Solidago gigantea</i>	+	+	.	.	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	II	13
Gatunki z I stopniem stałości: <i>Anthriscus sylvestris</i> 1(+); <i>Artemisia vulgaris</i> 5(+); <i>Calystegia sepium</i> 14(+); <i>Cirsium arvense</i> 5(+); <i>Epilobium hirsutum</i> 5(1); <i>Eupatorium cannabinum</i> 2(+); <i>Galium rivale</i> 2(1); <i>Solidago canadensis</i> 8(+); <i>Tanacetum vulgare</i> 5(+); <i>Urtica dioica</i> 3(r), 5(+)																	
Towarzyszące																	
<i>Lycopus europaeus</i>	.	+	3	+	2	.	.	.	.	1	+	+	.	.	.	III	413
<i>Bidens tripartita</i>	.	.	.	+	.	.	1	+	.	+	+	+	.	.	.	II	50
<i>Epilobium palustre</i>	+	+	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II	17
<i>Mentha aquatica</i>	.	+	+	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II	13
Gatunki z I stopniem stałości: <i>Alnus glutinosa</i> 1(+), 4(r), 5(+), 13(+); <i>Bidens cernua</i> 12(+); <i>Calamagrostis canescens</i> 5(+); 10(+); <i>Carex ovalis</i> 6(+); <i>Chamaenerion angustifolium</i> 5(1), 15(+); <i>Galeopsis speciosa</i> 15(+); <i>Lemna minor</i> 3(+), 12(+); <i>Polygonum amphibium</i> 10(+), 11(+); <i>Polygonum hydropiper</i> 3(+), 7(+); <i>Populus tremula</i> 1(r); <i>Potamogeton natans</i> 4(+); <i>Salix alba</i> 5(+), 10(r); <i>Salix capraea</i> 6(+); <i>Salix cinerea</i> 6(+);15(+); <i>Scrophularia nodosa</i> 7(+); <i>Stellaria graminea</i> 15(+); <i>Typha laxmannii</i> 7(+)																	
Liczba gatunków ogółem – 95																	

Liczną grupę stanowiły gatunki ruderalne rosnące sporadycznie zaliczane do klas *Artemisietea vulgaris* i *Agropyreteea intermedio-repentis*.

Najwięcej, bo 22 gatunki zakwalifikowano do towarzyszących. Najczęściej i najliczniej występował *Lycopus europaeus* (S=III, D=413). Z gatunków uznanych za inwazyjne rzadko napotymano *Solidago gigantea*.

Szuwar szerokopalkowy występował dość często na Pojezierzu Łęczyńsko-Włodawskim w dolinie rzek Ochoża i Bobrówka tworząc niewielkie płaty z dużym udziałem gatunków z klasy *Lemnetea*, a czasami także z *Potametea* (Grzywna, Urban 2008). Płaty szuwaru szerokopalkowego zróżnicowane pod względem składu gatunkowego i warunków siedliskowych zostały opisane z różnych regionów Polski m.in. z Magurskiego Parku Narodowego (Dubiel i in. 1999; Michalik 2009; Stachurska-Swakoń i in. 2014), Częstochowskiego Okręgu Rudonośnego (Kołodziejek 2001), z Krainy Dolin Bieszczadzkiego Parku Narodowego (Denisiuk 2003, Michalik i in. 2009), Kotliny Sandomierskiej (Krawczyk 2005), doliny Sanu (Oklejewicz i in. 2005; Trąba i in. 2006), Karpat Zachodnich (Kozak 2007), Wielkopolski (Grzelak i in. 2008), Pogórza Przemyskiego i Gór Słonnych (Kucharzyk, Szary 2009), Podlaskiego Przełomu Bugu (Marciniuk 2009), Pobrzeża Koszalińskiego (Sobisz 2012), Polesia Zachodniego i Wołyńskiego (Urban, Wójciak 2013) oraz Pojezierza Zachodniopomorskiego (Wesołowski i in. 2009, 2011; Wesołowski, Brysiewicz 2014).

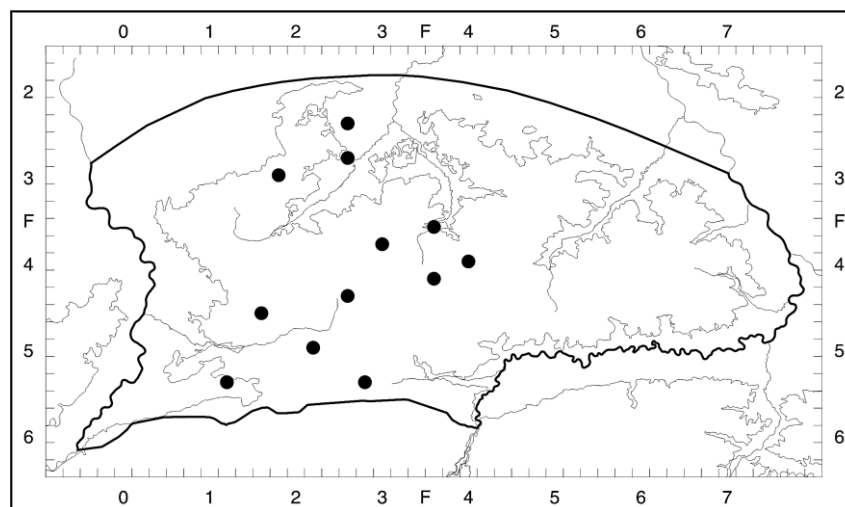
Zespół pałki szerokolistnej ma podobne zastosowanie jak szuwar wąskopalkowy, mianowicie w biologicznych oczyszczalniach wód. Zbiorowisko to przyczynia się także do całkowitego zanikania zbiorników wodnych w wyniku dość szybkiej i obfitej produkcji biomasy przez gatunek dominujący (Wysocki, Sikorski 2009; Matuszkiewicz 2008).

***Acoretum calami* KOBENDZA 1948**

Szuwar tatarakowy – zespół *Acoretum calami* zajmuje siedliska mezo- i eutroficzne w zbiornikach wód płynących i stojących, na podłożu mineralnym lub słabo zatorfionym (Matuszkiewicz 2008; Wysocki, Sikorski 2009). Może występować w postaci rozproszonych mozaikowych płatów w sąsiedztwie różnych szuwarów, a także w postaci wąskich około 2 metrowych pasów na brzegach kanałów, rowów itp. (Borysiak 2002). Tatarak zwyczajny (*Acorus calamus*) został sprowadzony do Polski z Azji w XIII wieku. Bardzo szybko i intensywnie rozmnaża się wegetatywnie, tworząc zwarte płaty (Nowiński 1967; Wysocki, Sikorski 2009; Matuszkiewicz 2008).

Omawiany zespół występował zarówno na glebach mineralnych jak i organicznych o odczynie kwaśnym. Siedliska te charakteryzowały się bardzo niską lub umiarkowaną

zawartością fosforu, niską lub średnią miedzi, umiarkowaną potasu i manganu, bardzo wysoką magnezu i wysoką cynku. Zawartość żelaza w glebach mineralnych była średnia a w organicznych wysoka (Tab.16).



Ryc. 13. Rozmieszczenie zespołu *Acoretum calami* na Płaskowyżu Kolbuszowskim

W niniejszej rozprawie zespół *Acoretum calami* został opisany na podstawie 20 płatów roślinnych pochodzących z 12 miejscowości (Ryc.13, Tab.20). Powierzchnia badanych płatów była bardzo zróżnicowana od kilku do kilkudziesięciu m². *Acoretum calami* napotymano w obniżeniach terenu, niekiedy przyległych do zarośli olszynowych, wierzbowych lub pasów trzcinowisk. Niejednokrotnie zespół ten pokrywał lustro wody zbiorników wodnych, lub występował w strefie brzegowej stawów czy oczek śródpolnych. Zwarcie roślin omawianego zespołu wynosiło przeważnie 100%, a wysokość nie przekraczała 150 cm. Łącznie we wszystkich płatach zidentyfikowano 80 gatunków roślin naczyniowych. Ich liczba w poszczególnych zdjęciach fitosocjologicznych wahała się od 8 do 23, a średnio wynosiła 15,3 i była wyższa niż w płatach badanych przez Ratyńską (2001) z Poznańskiego Przełomu Warty, Kołodziejka (2001) z Częstochowskiego Okręgu Rudonośnego, Marciniuka (2009) z Podlaskiego Przełomu Bugu i Sobisza (2012) na Pobrzeżu Koszalińskim. Gatunek charakterystyczny zespołu - *Acorus calamus* był stałym składnikiem runi osiągając bardzo wysoki współczynnik pokrycia 7500. Ze związku *Phragmition* najczęściej występował *Equisetum fluviatile*, choć tylko ze stałością II, natomiast sporadycznie rosły *Sparganium erectum* i *Typha angustifolia*.

Ze związku *Magnocaricion* najczęściej i najliczniej napotymano *Galium palustre*, *Carex vesicaria*, *Iris pseudacorus*, które osiągały tylko III i II stopień stałości i dość niskie współczynniki pokrycia. Klasę *Phragmitetea*, tak jak w poprzednich zespołach, reprezentował tylko jeden gatunek - *Alisma plantago-aquatica*, klasę *Scheuchzerio-Caricetea nigrae* pięć gatunków, z których cztery rosły sporadycznie. Długą listę tworzyły gatunki z rzędu *Molinietalia*. Najczęściej napotymano *Filipendula ulmaria*, *Scirpus sylvaticus*, *Caltha*

palustris, *Lysimachia vulgaris*, *Lythrum salicaria*, *Juncus effusus*. Gatunki charakterystyczne dla rzędu *Trifolio fragiferae-Agrostietalia stoloniferae* obserwowano rzadko.



Fot.10. Zespół *Acoretum calami*

Gatunki łąkowe z klasy *Molinio-Arrhenatheretea* nie znajdowały w omawianym zespole odpowiednich warunków do rozwoju, z uwagi na nadmiar wody w siedlisku. Z gatunków należących do klasy *Artemisietea vulgaris* w II stopniu stałości, ale nielicznie występowały *Urtica dioica*, *Galium rivale* i *Calystegia sepium*. Grupę gatunków towarzyszących reprezentowało 20 taksonów, w tym tylko *Mentha aquatica* i *Carex ovalis* osiągnęły II stopień stałości.

O braku koszenia badanego szuwaru świadczy obecność *Rubus caesius*, *Alnus glutinosa* czy *Frangula alnus*. W zespole *Acoretum calami* odnotowano nieliczne okazy dwóch gatunków uważanych w Polsce za inwazyjne. Były to *Solidago canadensis* i *Echinocystis lobata* (Tokarska-Guzik i in. 2012).

Szuwar tatarakowy tworzy zbiorowisko praktycznie jednogatunkowe, sięgające do 1,5 metra, z niewielkim udziałem traw i roślin dwuliściennych (Wysocki, Sikorski 2009; Trzaskoś i in. 2005). Na Płaskowyżu Kolbuszowskim, podobnie jak w innych regionach Polski, tworzył ubogie płaty. W dolinie Sanu *Acoretum calami* występował na siedliskach skrajnie mokrych (Oklejewicz i in. 2005), w starorzeczach Odry na terenach bagiennych, silnie wilgotnych i mokrych (Trzaskoś i in. 2005). W Częstochowskim Okręgu Rudonośnym wykształcił się w niewielkim i płytkim wyrobisku pokopalnianym (Kołodziejek 2001), na Pobrzeżu Koszalińskim na brzegach płytkich stawów (Sobisz 2012), w Magurskim Parku Narodowym

Tabela 20. Skład florystyczny zespołu *Acoretum calami*

Lp.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20			
Nr zdjęcia w terenie	138	137	132	131*	130	285	274	412	272	537*	32	312	452*	478*	484	438	149	6	506	363	S	D	
Data	2012-06-19	2012-06-19	2011-06-24	2013-06-24	2013-06-24	2012-07-05	2012-07-05	2013-06-01	2012-07-05	2013-07-02	2011-06-14	2012-07-10	2013-06-26	2013-06-26	2013-06-26	2013-06-25	2011-06-09	2011-06-07	2013-07-01	2013-06-17			
Miejscowość	Styków	Styków	Styków	Styków	Styków	Trzciana	Trzciana	Kozodrza	Trzciana	Poręby Dymarskie	Hucisko	Kłapówka	Piekto	Jagodnik	Jagodnik	Poręby Kupieńskie	Styków	Pogwizdów Stary	Kamionka	Wola Rusinowska			
Współrzędne	N - 50.19312 E - 021.95842	N - 50.19353 E - 021.95744	N - 50.19053 E - 021.94177	N - 50.19203 E - 021.94111	N - 50.19203 E - 021.94166	N - 50.08860 E - 021.83619	N - 50.0886 E - 021.83618	N - 50.10369 E - 021.60669	N - 50.08827 E - 021.83621	N - 50.33078 E - 021.82047	N - 50.22010 E - 021.02223	N - 50.23101 E - 021.87889	N - 50.12270 E - 021.75009	N - 50.31658 E - 021.70145	N - 50.31671 E - 021.70152	N - 50.17725 E - 021.82442	N - 50.19363 E - 021.95737	N - 50.24110 E - 021.96519	N - 50.15841 E - 021.66776	N - 50.35591 E - 021.81838			
Siedlisko	WN	WN	WN	N	WN	WN	WN	WN	WN	N	WN	WN	N	N	WN	WN	WN	WN	WN	WN			
Liczba gatunków w zdjęciu	11	13	8	13	13	10	10	19	10	17	12	12	20	18	18	23	19	19	21	18			
Użytkowanie	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n			
Zwarcie	100	90	100	100	100	90	100	100	100	100	100	90	100	100	90	100	100	80	100	100			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	15	16	17	18	19	20	14	21	22	23	
Ch. Acoretum calami																							
Acorus calamus	4	5	5	3	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	5	5	4	3	V	7500	
Ch. Phragmition																							
Equisetum fluviatile	+	.	2	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	+	.	.	II	143	
Gatunki z I stopniem stałości: Sparganium erectum 6(+), 7(+), 9(+); Typha angustifolia 12(1), 14(+), 19(+)																							
Ch. Magnocaricion																							
Galium palustre	+	+	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	+	+	+	.	1	2	1	1	III	180	
Carex vesicaria	+	+	1	2	+	.	.	+	.	.	+	.	.	+	.	.	1	.	.	+	III	155	
Iris pseudacorus	.	+	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	1	II	58	
Gatunki z I stopniem stałości: Carex vulpina 13(+), 15(+), 18(+), 19(+); Phalaris arundinacea 7(1), 8(1), 9(+), 13(1); Poa palustris 9(+), 14(+), 19(+); Scutellaria galericulata 5(1), 11(+), 12(+)																							
Ch. Phragmitetea																							
Alisma plantago-aquatica	.	.	+	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	II	13	

cd. tabeli 20

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	15	16	17	18	19	20	14	21	22	23
Ch. Scheuchzerio-Carictea nigrae																						
<i>Ranunculus flammula</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	+	+	+	.	.	+	.	II	15
Gatunki z I stopniem stałości: <i>Carex nigra</i> 15(+); <i>Juncus articulatus</i> 15(+); <i>Menyanthes trifoliata</i> 1(2), 2(1), 3(+); <i>Stellaria palustris</i> 20(+)																						
Ch. Molinietalia																						
<i>Filipendula ulmaria</i>	2	+	+	2	2	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	+	+	1	.	.	III	303
<i>Scirpus sylvaticus</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	.	1	1	2	.	+	1	1	.	+	+	+	III	200
<i>Caltha palustris</i>	1	1	+	+	1	.	.	.	.	.	.	.	1	1	+	+	+	1	.	.	III	163
<i>Lysimachia vulgaris</i>	+	+	+	1	1	.	.	.	.	+	+	1	.	.	.	+	.	.	.	+	III	93
<i>Lythrum salicaria</i>	+	1	.	1	.	.	.	+	.	+	+	+	.	+	+	+	+	.	.	.	III	73
<i>Juncus effusus</i>	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	+	+	+	+	1	.	.	1	III	68
<i>Myosotis palustris</i>	.	+	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	+	+	.	+	.	II	43
<i>Alopecurus pratensis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	1	.	+	.	+	+	.	II	38
<i>Equisetum palustre</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	.	1	.	.	+	+	.	+	.	.	+	.	II	38
<i>Lotus uliginosus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	+	.	+	.	+	.	.	.	+	.	II	35
<i>Lychnis flos-cuculi</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	+	.	+	.	+	.	II	13
Gatunki z I stopniem stałości: <i>Angelica sylvestris</i> 5(+); <i>Cirsium palustre</i> 8(+), 16(+); <i>Cirsium rivulare</i> 5(+), 8(+), 17(+), 18(+); <i>Crepis paludosa</i> 10(+); <i>Galium uliginosum</i> 17(1); <i>Deschampsia caespitosa</i> 10(+); <i>Juncus conglomeratus</i> 14(+), 15 (+), 20(+),																						
Ch. Trifolio fragiferae-Agrostietalia stoloniferae																						
<i>Potentilla anserina</i>	.	.	.	+	.	+	+	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II	13
Gatunki z I stopniem stałości: <i>Agrostis stolonifera</i> 10(+); <i>Carex hirta</i> 10(+), 18(+), <i>Lysimachia nummularia</i> 11(1), 12(+), 20(+); <i>Ranunculus repens</i> 6(+), 17(+), 20(+); <i>Rumex crispus</i> 18 (r)																						
Ch. Molinio-Arrhenatheretea																						
<i>Poa trivialis</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	+	+	.	+	1	+	+	.	II	43
Gatunki z I stopniem stałości: <i>Achillea millefolium</i> 2(+), 13(+); <i>Agrostis gigantea</i> 17(+), 18(+); <i>Daucus carota</i> 8(+); <i>Holcus lanatus</i> 13(+); <i>Lathyrus pratensis</i> 4(+), 5(+); <i>Ranunculus acris</i> 13(+)																						
Ch. Artemisietea vulgaris																						
<i>Urtica dioica</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	+	.	.	.	.	1	.	+	+	.	II	38

cd. tabeli 20

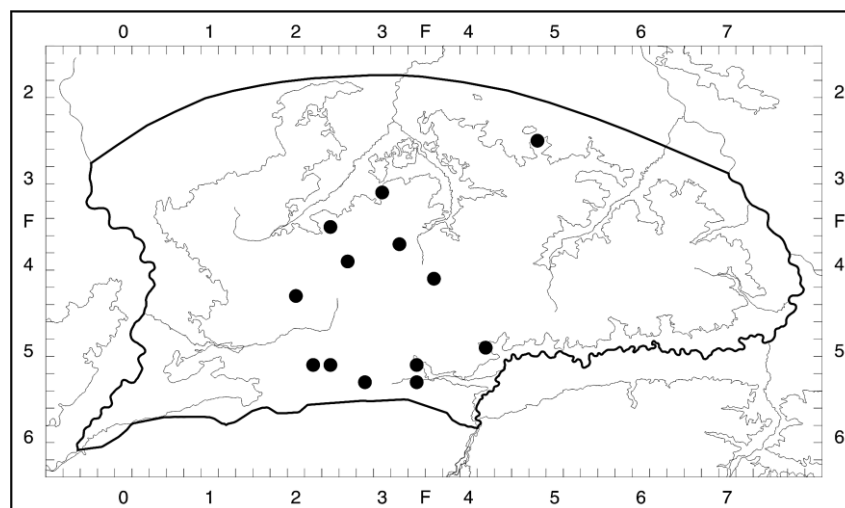
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	15	16	17	18	19	20	14	21	22	23
<i>Galium rivale</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	+	.	.	+	+	II	13
<i>Calystegia sepium</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	II	13
Gatunki z I stopniem stałości: <i>Anthriscus sylvestris</i> 16(+),20(+),20(+); <i>Artemisia vulgaris</i> 6(r), <i>Cirsium arvense</i> 19(+); <i>Epilobium montanum</i> 18(+); <i>Glechoma hederacea</i> 16(+); <i>Rubus caesius</i> 12(+); <i>Solidago canadensis</i> 8 (+)																						
Ch. Alnetea glutinosae																						
<i>Lycopus europaeus</i>	.	.	.	1	1	.	.	1	.	+	.	.	+	+	.	+	+	+	+	+	III	95
Gatunki z I stopniem stałości: <i>Solanum dulcamara</i> 6(+), 7(1), 12(+)																						
Towarzyszące																						
<i>Mentha aquatica</i>	1	1	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	II	63
<i>Carex ovalis</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	+	.	.	+	.	II	13
Gatunki z I stopniem stałości: <i>Aegopodium podagraria</i> 16(+); <i>Alnus glutinosa</i> 18(r), 19(r); <i>Bidens tripartita</i> 6(+), 7(+), 13(+); <i>Calamagrostis epigejos</i> 12 (+); <i>Carex pallescens</i> 18(+); <i>Chamaenerion angustifolium</i> 7(+), 11(+); <i>Echinocystis lobata</i> 6(1), 7(+); <i>Epilobium palustre</i> 15(+), 16(+); <i>Frangula alnus</i> 19(+), 20(+); <i>Galeopsis tetrahit</i> 10(+); <i>Humulus lupulus</i> 12(+), 16(+); <i>Lemna minor</i> 8(1), 9(+), 15(+); <i>Polygonum amphibium</i> 8(+), 13(+); <i>Polygonum hydropiper</i> 16(+); <i>Rubus plicatus</i> 20(+); <i>Silene vulgaris</i> 7(+); <i>Stellaria graminea</i> 15(+), 18(1); <i>Symphytum officinale</i> 2(+)																						
Liczba gatunków ogółem - 80																						

na nasypie przydrożnym o nieprzepuszczalnym podłożu, ze stagnującą wodą (Stachurska-Swakoń i in. 2014), a ponadto w północnej części Wielkopolski w dolinie Noteci (Grzelak i in. 2008) oraz na Pojezierzu Zachodniopomorskim (Wesołowski i in. 2009).

Fitocenozy tataraku są najbardziej odporne spośród wszystkich szuwarów na antropopresję, w szczególności na zanieczyszczenia w postaci ścieków komunalnych (Matuszkiewicz 2008). Cecha ta pozwala na zastosowanie *Acorum calami* w oczyszczalniach hydrofitowych (Wysocki, Sikorski 2009). Szuwar tatarakowy jest zbiorowiskiem nitrofilnym i bardzo dobrze rozwija się w zbiornikach, które mają stały dopływ wód bogatych w związki azotowe i fosforowe (Grzelak i in. 2008; Matuszkiewicz 2008). Głębokość wody bardzo rzadko przekracza 50 cm. *Acorus calamus* jest cennym surowcem w przemyśle kosmetycznym i farmaceutycznym (Wysocki, Sikorski 2009, Trąba i in. 2012).

***Phragmitetum australis* (Gams 1927) Schmale 1939**

Zespół trzciny pospolitej *Phragmitetum australis* należy do bardzo rozpowszechnionych szuwarów w Polsce, pokrywających niekiedy wielohektarowe powierzchnie (Fijałkowski 2011). Jedynie w górach i na pogórzu występuje rzadziej. Najczęściej można go napotkać w eutroficznym wodach płynących i stojących, a także w wodach mezotroficznym (Bereszyński, Święrzyński 1999; Wysocki, Sikorski 2009).



Ryc. 14. Rozmieszczenie zespołu *Phragmitetum australis* na Płaskowyżu Kolbuszowskim

Bardzo często pojawia się też w wykopach, rowach melioracyjnych ze stagnującą wodą (Klarzyńska 2011), sadzawkach, jak również na zboczach, gdzie zbiera się ciekająca po nich woda (Dubiel i in. 1999).

Szuwar ten wykształca się na nieużytkowanych, wilgotnych łąkach. Podłożem zespołu trzciny pospolitej w górach są gleby ilowe oraz gruntowo-glejowe o kwaśnym odczynie i małej zawartości substancji organicznej (Dubiel i in. 1999; Bator 2005).

Zespół ten jest najbardziej rozpowszechnionym szuwarem w Polsce, gdyż gatunek charakterystyczny, trzcina pospolita *Phragmites australis* odznacza się zdolnością zasiedlania bardzo różnorodnych siedlisk. Dzięki niezwykle szerokiej amplitudzie ekologicznej oraz bardzo dużej konkurencyjności, zbiorowisko to obejmuje płaty bardzo zróżnicowane pod względem składu florystycznego jak i warunków siedliskowych (Oklejewicz i in. 2005; Grzywna, Urban 2008; Matuszkiewicz 2008). Dzięki produkcji bardzo dużej ilości biomasy, jest ważnym czynnikiem przekształcania środowiska i odgrywa dużą rolę w sukcesyjnych procesach ładowania zbiorników wodnych (Bereszyński, Swędrzyński 1999; Matuszkiewicz 2008; Wysocki, Sikorski 2009).

Badany zespół stwierdzono na glebie mineralnej i organicznej o odczynie kwaśnym, w których zawartość fosforu była niska, potasu średnia a magnezu bardzo wysoka. Zawartość mikroelementów żelaza, cynku, manganu i miedzi kształtowała się na średnim poziomie (Tab.16). Były to głównie gleby torfowe, brunatne wylugowane i kwaśne wytworzone z glin średnich, ciężkich i piasków słabo gliniastych w kompleksie 3z. (Tab. 21).



Fot.11. Zespół *Phragmitetum australis*

W zespole *Phragmitetum australis* (Fot.11) na Płaskowyżu Kolbuszowskim wykonano 19 zdjęć fitytosocjologicznych w 12 miejscowościach (Ryc.14, Tab.21). Wysokość runi nie przekraczała 200 cm. We wszystkich zdjęciach fitytosocjologicznych występowało łącznie 106

Tabela 21. Skład florystyczny zespołu *Phragmitetum australis*

Lp.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	S	D
Nr zdjęcia w terenie	213	290	321	318*	310	449*	545	463*	462	563	142	139	229*	124	114	544	334	500	495*		
Data	2012-06-15	2012-07-05	2012-07-10	2012-07-10	2012-07-10	2013-06-25	2013-07-12	2013-06-25	2013-06-25	2013-07-12	2012-06-19	2013-06-19	2012-06-26	2012-06-19	2011-07-09	2013-07-12	2012-07-20	2013-07-01	2013-07-01		
Miejscowość	Świlcza	Trzciana	Werynia	Werynia	Kłapówka	Huta Przedborska	Gęsiówka	Huta Przedborska	Huta przedborska	kamień	Styków	Styków	Lipnica	Widelka	Gęsiówka	Gęsiówka	Lipie	Czarna Sędziszowska	Czarna Sędziszowska		
Współrzędne	N - 50.09237 E - 021.91459	N - 50.08667 E - 021.83285	N - 50.25798 E - 021.80429	N - 50.26254 E - 021.80196	N - 50.23309 E - 021.88709	N - 50.18520 E - 021.72892	N - 50.12748 E - 022.04410	N - 50.18578 E - 021.71875	N - 50.18528 E - 021.71882	N - 50.33689 E - 022.12287	N - 50.19683 E - 022.94660	N - 50.19781 E - 022.95105	N - 50.28556 E - 021.87976	N - 50.20356 E - 021.88972	N - 50.12899 E - 022.04920	N - 50.12746 E - 022.04487	N - 50.11300 E - 021.93436	N - 50.11950 E - 021.76796	N - 50.11772 E - 021.77114		
Siedlisko	3z T n	3z T n	WN	WN	WN	N	WN	N	3z A ps*pl	3z Bw gs*i	N	9F pgmp*pl	3z Bw gc	N	WN	WN	N	N	3z T n		
Liczba gatunków w zdjęciu	15	16	17	18	14	23	23	29	22	22	20	25	21	16	12	11	17	16	17		
Użytkowanie	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n		
Zwarcie	100	90	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	90	100	90	100	90	100		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
Ch. Phragmitetum australis																					
<i>Phragmites australis</i>	5	5	5	5	5	5	5	4	5	4	4	4	5	4	5	5	5	5	5	V	8092
Ch. Phragmition																					
<i>Typha latifolia</i>	.	.	1	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	+	1	.	.	II	61
<i>Equisetum fluviatile</i>	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	+	.	.	II	34
Gatunki z I stopniem stałości: <i>Acorus calamus</i> 2(+); <i>Eleocharis palustris</i> 6(+); 17(+); <i>Glyceria maxima</i> 2(+), 4(+), 17(+); <i>Typha angustifolia</i> 2(+)																					
Ch. Magnocaricion																					
<i>Poa palustris</i>	+	.	.	.	+	+	+	.	1	+	+	.	.	.	.	1	.	.	+	III	71
<i>Galium palustre</i>	.	+	.	.	.	+	.	+	+	+	+	+	.	.	.	.	+	+	+	III	26
<i>Carex acutiformis</i>	2	+	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	2	.	.	.	.	II	213
<i>Phalaris arundinacea</i>	.	+	+	.	1	+	1	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II	113

cd. tabeli 21

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
<i>Scutellaria galericulata</i>	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	1	.	.	.	.	+	.	+	II	37
Gatunki z I stopniem stałości: <i>Carex gracilis</i> 2(+), 10(1), 14(1), <i>Carex vesicaria</i> 12(+), <i>Carex vulpina</i> 13(+), <i>Iris pseudacorus</i> 4(+), <i>Peucedanum palustre</i> 1(+)																					
Ch. Phragmitetea																					
<i>Glyceria fluitans</i>	.	.	.	.	.	+	+	.	1	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	II	34
<i>Alisma plantago-aquatica</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	.	II	11
Ch. Molinietalia																					
<i>Lysimachia vulgaris</i>	.	.	2	1	+	+	+	+	+	.	2	1	.	.	+	+	1	1	+	IV	311
<i>Lythrum salicaria</i>	.	.	1	.	.	+	+	+	+	+	+	1	.	.	+	.	+	+	+	IV	79
<i>Equisetum palustre</i>	1	.	1	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	1	1	.	1	1	III	163
<i>Juncus effusus</i>	.	.	.	1	.	1	.	+	.	.	+	1	.	.	.	+	1	+	.	III	116
<i>Cirsium rivulare</i>	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	2	1	.	.	.	.	.	+	II	129
<i>Alopecurus pratensis</i>	+	.	.	.	.	+	.	+	+	2	.	.	1	.	.	.	.	.	.	II	129
<i>Caltha palustris</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	1	1	.	.	.	.	.	II	105
<i>Scirpus sylvaticus</i>	1	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	1	II	63
<i>Lotus uliginosus</i>	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	+	1	+	.	.	.	.	.	.	II	58
<i>Deschampsia caespitosa</i>	.	+	.	.	.	+	+	.	.	+	.	1	.	+	.	.	.	.	.	II	39
Gatunki z I stopniem stałości: <i>Angelica sylvestris</i> 5(+), 14(+), 15(+); <i>Cirsium palustre</i> 14(r), 19(+); <i>Filipendula ulmaria</i> 8(+), 11(2), 14(3); <i>Galium boreale</i> 10(+); <i>Galium uliginosum</i> 11(+); <i>Juncus conglomeratus</i> 4(+), 16(+), 17(1); <i>Lychnis flos-cuculi</i> 6(+), 10(+); <i>Myosotis palustris</i> 11(+), 14(+); <i>Polygonum bistorta</i> 1(+), 13(+), 15(+); <i>Trifolium hybridum</i> 7(1), 14(+), 15(+)																					
Ch. Trifolio fragiferae-Agrostietalia stoloniferae																					
<i>Ranunculus repens</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	+	2	.	1	.	.	.	.	II	126
<i>Festuca arundinacea</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	1	1	.	.	+	.	.	.	.	.	.	II	58
<i>Lysimachia nummularia</i>	.	.	1	.	.	+	+	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	+	II	42
<i>Carex hirta</i>	.	.	.	.	.	+	.	+	+	.	.	.	+	1	.	.	.	.	.	II	37
<i>Agrostis stolonifera</i>	.	.	.	.	.	.	+	1	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	II	34
<i>Potentilla anserina</i>	.	.	.	.	.	+	.	+	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	II	11
Gatunki z I stopniem stałości: <i>Potentilla reptans</i> 10(+); <i>Rumex crispus</i> 8(+), 9(+)																					
Ch. Molinio-Arrhenatheretea																					
<i>Poa trivialis</i>	+	+	.	.	.	.	.	2	2	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	II	195
<i>Holcus lanatus</i>	.	.	.	.	.	.	.	2	1	+	.	+	.	.	.	.	.	+	.	II	126

cd. tabeli 21

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
<i>Phleum pratense</i>	.	.	.	+	.	.	.	1	+	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	II	37
<i>Festuca rubra</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	+	1	.	.	.	.	.	II	34
<i>Lathyrus pratensis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	+	+	+	.	.	.	.	.	II	34
<i>Ranunculus acris</i>	.	.	.	.	+	.	.	+	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	II	11
Gatunki z I stopniem stałości: <i>Agrostis gigantea</i> 12(+); <i>Arrhenatherum elatius</i> 8(+), 9(r); <i>Campanula patula</i> 6(+); <i>Daucus carota</i> 7(+); <i>Festuca pratensis</i> 5(+), 12(+); <i>Heracleum sphondylium</i> 3(+), 4(+); <i>Poa pratensis</i> 8(+); <i>Rumex acetosa</i> 8(+), 12(+); <i>Trifolium pratense</i> 7(+); <i>Vicia cracca</i> 7(+)																					
Ch. Artemisietea i Agropyreteia																					
<i>Urtica dioica</i>	+	1	1	1	1	+	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II	137
<i>Calystegia sepium</i>	.	+	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	II	34
<i>Elymus repens</i>	.	.	+	.	.	+	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II	13
<i>Cirsium arvense</i>	r	+	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	+	.	.	.	.	.	.	II	11
Gatunki z I stopniem stałości: <i>Anthriscus sylvestris</i> 3(+), 4(+), 8(+); <i>Artemisia vulgaris</i> 7(+); <i>Cichorium intybus</i> 7(+); <i>Eupatorium cannabinum</i> 5(+), 19(+); <i>Galium rivale</i> 1(+), 13(1); <i>Glechoma hederacea</i> 4(+), 5(+), 9(+); <i>Impatiens glandulifera</i> 3(+), 4(+); <i>Petasites hybridus</i> 7(+); <i>Solidago canadensis</i> 5(+), 13(+); <i>Solidago gigantea</i> 2(+), 8(+), 16(+); <i>Tanacetum vulgare</i> 7(+), 16(+); <i>Tussilago farfara</i> 3(+), 7(+), 2(+)																					
Towarzyszące																					
<i>Symphytum officinale</i>	+	.	1	+	+	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	.	.	.	.	II	42
<i>Bidens tripartita</i>	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	.	II	13
<i>Solidago virgaurea</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	+	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	II	11
<i>Lycopus europaeus</i>	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.	II	11
<i>Mentha aquatica</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	+	+	II	11
Gatunki z I stopniem stałości: <i>Acer pseudoplatanus</i> 18(+); <i>Anthoxanthum odoratum</i> 8(+); <i>Calamagrostis canescens</i> 10(+); <i>Calamagrostis epigejos</i> 5(+); <i>Carex nigra</i> 3(+), 12(+), 17(+); <i>Carex ovalis</i> 8(+), 10(+); <i>Carex panicea</i> 12(+); <i>Echinocystis lobata</i> 14(r); <i>Epilobium palustre</i> 6(+); <i>Erigeron acris</i> 5(+); <i>Frangula alnus</i> 19(+); <i>Galeopsis tetrahit</i> 10(+), 13(+), 14(+); <i>Juncus articulatus</i> 7(+); <i>Lemna minor</i> 19(+); <i>Potentilla erecta</i> 11(+); <i>Ranunculus auricomus</i> 14(+); <i>Ranunculus flammula</i> 6(+), 17(+); <i>Salix cinerea</i> 18(+); <i>Solanum dulcamara</i> 4(+); <i>Stellaria graminea</i> 9(+); <i>Stellaria palustris</i> 11(+), 12(+); <i>Valeriana simplicifolia</i> 11(+)																					
Liczba gatunków ogółem - 106																					

gatunków roślin naczyniowych. Ich liczba w poszczególnych zdjęciach wahała się od 11 do 29, średnio na jedno zdjęcie przypadało 19. Z literatury znane są bogatsze jak na Płaskowyżu Kolbuszowskim płaty (Denisiuk, Korzeniak 1999; Wolański 2006), oraz uboższe (Izdebski i in. 1992; Trąba 1994a; Trąba, Wolański 1999b; Mosek, Miazga 1999; Ratyńska 2001; Kozak 2007; Grzywna, Urban 2008, Marcinuk 2009; Sobisz 2012). Z reguły postaci lądowe są bogatsze niż wodne (Fijałkowski, Chojnacka-Fijałkowska 1990).

W większości zdjęć zwarcie runi wynosiło 100%. W omawianym zespole dominowała *Phragmites australis*, dla której współczynnik pokrycia wynosił 8092. Do związku *Phragmition* zakwalifikowano jeszcze 6 gatunków, ale tylko *Typha latifolia* i *Equisetum fluviatile* występowały w II stopniu stałości. Ze związku *Magnocaricion* najczęściej rosły *Poa palustris* i *Galium palustre*. Klasę *Phragmitetea* reprezentowały dwa gatunki *Glyceria fluitans* i *Alisma plantago-aquatica*. Bardzo liczną grupę stanowiły gatunki charakterystyczne dla rzędu *Molinietalia*. Spośród 20 taksonów, cztery występowały w IV i III stopniu stałości *Lysimachia vulgaris*, *Lythrum salicaria*, *Equisetum palustre*, *Juncus effusus*. Gatunki zakwalifikowane do rzędu *Trifolio fragiferae-Agrostietalia stoloniferae* i klasy *Molinio-Arrhenatheretea* osiągały najwyżej II stopień stałości. Klasa *Artemisietea* i *Agropyretea* reprezentowane były przez 16 gatunków. Tylko II stopień stałości osiągnęły *Urtica dioica*, *Calystegia sepium*, *Elymus repens*, *Cirsium arvense*. Spośród 27 gatunków towarzyszących najczęściej (II stopień stałości) rosły *Symphytum officinale*, *Bidens tripartita*, *Solidago virgaurea*, *Lycopus europaeus*, *Mentha aquatica*. Sporadycznie występowały gatunki inwazyjne, takie jak *Solidago gigantea*, *Solidago canadensis*, *Impatiens glandulifera* i *Echinocystis lobata*.

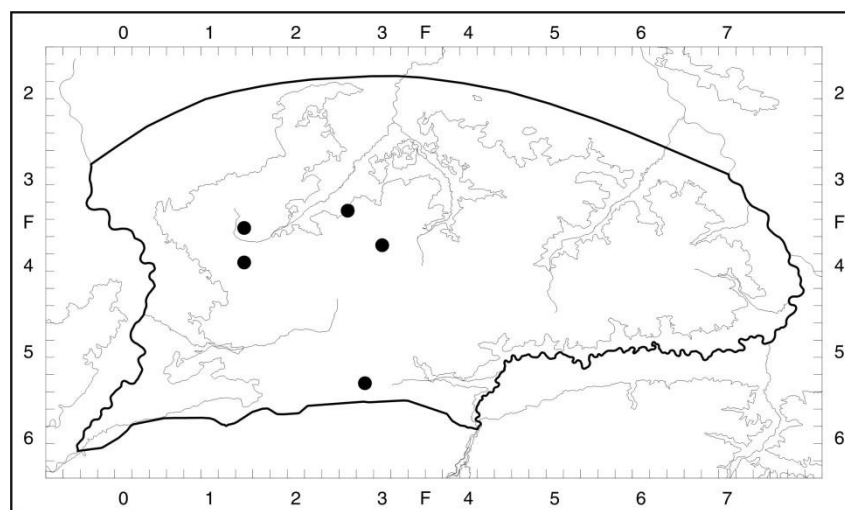
Obecność gatunków charakterystycznych dla klasy *Artemisietea* i *Agropyretea*, np. *Calystegia sepium*, *Urtica dioica* czy *Galium rivale* świadczy o postępującej synantropizacji zespołu. Podobne spostrzeżenia poczynili Trąba (1994a), Denisiuk i Korzeniak (1999), Trąba i Wolański (1999b) oraz Trąba i in. (2004b). Z danych prezentowanych przez Denisiuka i Korzeniak (1999) wynika, że duży udział w runi gatunków z rzędu *Molinietalia* wskazuje na sukcesję szuwaru trzcinowego w kierunku zbiorowisk łąkowych. Sukcesja może też przebiegać odwrotnie, co jest możliwe na skutek wtórnego zabagniania się łąk z rzędu *Molinietalia*, w przeszłości zmeliorowanych (Trąba 2001; Wyłupek, Trąba 2004).

Dzięki szerokiemu spektrum występowania, płaty omawianego zespołu były badane praktycznie w całej Polsce. Znane są z terenów Bieszczadzkiego Parku Narodowego (Denisiuk 2003), Magurskiego Parku Narodowego (Michalik 2009; Stachurska-Swakoń i in. 2014), Wielkopolski (Grzelak i in. 2003; Kryszak, Grynia 2005, Kryszak i in. 2005), doliny Sanu (Oklejewicz i in. 2005; Trąba i in. 2006), Noteci Bystrej (Grzelak i in. 2008a), Wyżyny Lubelskiej (Fijałkowski, Chojnacka-Fijałkowska 1990; Mosek, Miazga 2008), Karpat

Zachodnich (Kozak 2007), Pogórza Przemyskiego i Gór Słonnych (Kucharzyk, Szary 2009), Częstochowskiego Okręgu Rudonośnego (Kołodziejek 2001), Podlaskiego Przełomu Bugu (Marciniuk 2009), Pojezierza Zachodniopomorskiego (Wesołowski i in. 2009), Pogórza Przemyskiego (Wolański i in. 2011), a także z Roztoczańskiego Parku Narodowego (Lorens 2012) oraz z Polesia Zachodniego i Wołyńskiego (Urban, Wójciak 2013).

***Glycerietum maximae* Hueck 1931**

Szuwar manny mielec *Glycerietum maximae*, dorastający do 2 m wysokości, występuje niemal nad wszystkimi rzekami Polski. Sprzyja temu nitrofilizacja wód przy wodopojach przez odchody bydłce. Zajmuje gleby bardzo żyzne na okresowo wysychających płyciznach o podłożu mineralnym, lekko zamulonym, w pobliżu płynących rowów i strumieni (Nowiński 1967; Fijałkowski 2011; Wysocki, Sikorski 2009; Matuszkiewicz 2008). Bardzo duże obszary zajmuje na niżu, szczególnie w woj. zachodniopomorskim, na Żuławach Nadodrzańskich i Wiślanych, natomiast na pogórzu i w górach pojawia się sporadycznie (Nowiński 1967; Denisiuk, Korzeniak 1999; Matuszkiewicz 2008).



Ryc. 15. Rozmieszczenie zespołu *Glycerietum maximae* na Płaskowyżu Kolbuszowskim

Na Płaskowyżu Kolbuszowskim zespół *Glycerietum maximae* występował na glebach mineralnych i organicznych o odczynie kwaśnym. Gleba mineralna była uboga w fosfor, umiarkowanie zasobna w potas a zasobna w magnez, natomiast organiczna umiarkowanie zasobna w fosfor i magnez, zaś uboga w potas. Zawartość mikroelementów była średnia. (Tab.16). Wysoka zawartość biogenów w niektórych próbkach gleby świadczy o tym, że siedliska te podlegają procesowi eutrofizacji. Podobnie jak na Płaskowyżu Kolbuszowskim, na podłożu bagiennym szuwar ten występował w starorzeczach Odry (Trzaskoś i in. 2005). *Glyceria maxima* jest gatunkiem wysoce ekspansywnym i nitrofilnym (Nowiński 1967) oraz ma duże znaczenie hydrosanitarne (Oświt 1980).

Zbiorowisko szuwarowe z dominującą manną mielec *Glyceria maxima* (Fot.12) zostało scharakteryzowane na podstawie 11 zdjęć fitosocjologicznych wykonanych w 5 miejscowościach Płaskowyżu Kolbuszowskiego (Ryc.15, Tab.22). Płaty tego zespołu występowały zarówno przy zadrzewieniach w rowach melioracyjnych, a także na brzegach zbiorników wodnych m.in. stawów rybnych. Zwarcie roślin wahało się od 80 do 100%, a wysokość od 110 do 180 cm. W składzie florystycznym omawianego zespołu stwierdzono 56 gatunków roślin naczyniowych. Ich liczba w poszczególnych płatach wahała się od 7 do 21, a średnio w zdjęciu wynosiła 13.



Fot.12. Zbiorowisko *Glycerietum maximae*

Gatunek charakterystyczny – *Glyceria maxima* był stałym składnikiem zespołu, a jego współczynnik pokrycia wynosił 7614. Do związku *Phragmition* zakwalifikowano jeszcze tylko dwa gatunki *Typha latifolia* i *Acorus calamus*. *Glyceria fluitans* reprezentowała związek *Sparganio-Glycerion fluitantis* w II stopniu stałości. Związek *Magnocaricion* najczęściej, choć niezbyt licznie reprezentowany był przez *Carex gracilis* (S=III). Długą listę tworzyły gatunki należące do rzędu *Molinietalia*. Najwyższym stopniem stałości wyróżniały się *Scirpus sylvaticus* (S=IV), *Juncus effusus* (S=III), *Filipendula ulmaria* (S=III) i *Alopecurus pratensis* (S=III). Gatunki te posiadały jednak niskie współczynniki pokrycia. Klasa *Molinio-Arrhenatheretea* najczęściej reprezentowana była przez *Poa trivialis* (S=II). Z klasy *Artemisietea vulgaris* tylko *Urtica dioica* pojawiła się w dwóch płatach. Liczne gatunki towarzyszące występowały przeważnie sporadycznie. Spośród gatunków inwazyjnych

(Tokarska-Guzik 2012) sporadycznie występowały *Echinocystis lobata*, *Impatiens glandulifera* i *Solidago gigantea*.

W omawianym zespole na Płaskowyżu Kolbuszowskim gatunki z klasy *Artemisietea* występowały rzadko i nielicznie (Tab.22), co może wskazywać na niewielkie przekształcenia tego zbiorowiska wywołane działalnością człowieka. Podobnych obserwacji dokonał Wolański (2006) na Pogórzu Dynowskim.

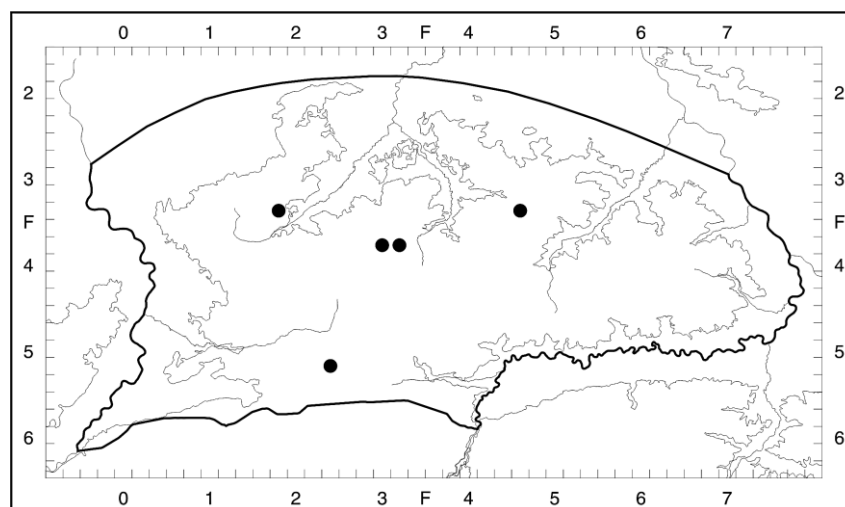
Baryła (1973/1974) i Jasnowski (1962) twierdzą że sukcesja tego zespołu może przebiegać w kierunku zbiorowisk związku *Magnocaricion*, a następnie łąk kośnych z *Molinietalia*, co zdarza się w warunkach podgórskich i górskich (Denisiuk, Korzeniak 1999; Dubiel i in. 1999). Sukcesja zespołu *Glycerietum maximae* może też zmierzać do wykształcania się zbiorowisk zaroślowych z dynamicznego kręgu olsów (Jasnowski 1962, Fijałkowski, Chojnacka-Fijałkowska 1990, Denisiuk, Korzeniak 1999).

Tabela 22. Skład florystyczny zespołu *Glycerietum maximae*

Lp.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11		
Nr zdjęcia w terenie	301	299	96	520*	432	381*	521	278	241	287	374*		
Data	2012-07-10	2012-07-10	2013-06-21	2013-07-02	2013-06-21	2013-06-17	2013-07-02	2012-07-05	2012-06-29	2012-07-05	2013-06-17		
Miejscowość	Kłapówka	Kłapówka	Zadwórz	Hucina	Zadwórz	Mechowice	Hucina	Trzciana	Trzciana	Trzciana	Mechowice		
Współrzędne	N - 50.22923 E - 021.87794	N - 50.22970 E - 021.87775	N - 50.22518 E - 021.64620	N - 50.26433 E - 021.63734	N - 50.22483 E - 021.64671	N - 50.27726 E - 021.82095	N - 50.26421 E - 021.63725	N - 50.08959 E - 021.83777	N - 50.08940 E - 021.83772	N - 50.08929 E - 021.83542	N - 50.27766 E - 021.82173		
Liczba gatunków w zdjęciu	13	9	15	12	12	15	17	8	10	7	21		
Użytkowanie	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n		
Zwarcie	100	80	100	90	100	100	100	80	90	80	100	S	D
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Ch. <i>Glycerietum maximae</i>													
<i>Glyceria maxima</i>	5	4	4	5	5	5	5	5	5	3	4	V	7614
Ch. <i>Phragmition</i>													
<i>Typha latifolia</i>	+	1	.	.	.	.	.	.	.	2	.	II	209
Gatunki z I stopniem stałości: <i>Acorus calamus</i> 11(1)													
Ch. <i>Sparganio-Glycerion fluitantis</i>													
<i>Glyceria fluitans</i>	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	+	II	14
Ch. <i>Magnocaricion</i>													
<i>Carex gracilis</i>	.	.	.	+	+	1	+	1	.	.	.	III	105
<i>Carex acutiformis</i>	+	+	.	.	.	.	.	.	.	2	+	II	173
<i>Galium palustre</i>	.	.	1	+	.	+	.	.	.	.	1	II	100
<i>Phalaris arundinacea</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	1	II	55
<i>Poa palustris</i>	.	.	+	+	.	+	.	.	.	.	.	II	14
<i>Scutellaria galericulata</i>	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	II	14
Gatunki z I stopniem stałości: <i>Carex vesicaria</i> 4(+), 11(+); <i>Carex vulpina</i> 5(+), 11(1); <i>Iris pseudacorus</i> 7(+)													
Ch. <i>Molinietalia</i>													
<i>Scirpus sylvaticus</i>	+	.	+	+	+	1	1	+	.	.	.	IV	114

Sparganietum erecti Roll 1938

Zespół *Sparganietum erecti* z panującą jeżogłówką gałęzistą tworzy niski szuwar w eutroficznych, płytkich wodach, wolno płynących na podłożu szlamistym. Spotykany jest na terenie całego kraju, przede wszystkim w bezpośrednim sąsiedztwie zbiorników wodnych z wodą stojącą. Wykształca się na podłożu organicznym o ciemnobrunatnym zabarwieniu, czasem na podłożu mineralnym, ale zawsze na siedliskach eutroficznych i mokrych. Fitocenozy tego zespołu tworzą z reguły wąskie płyty zdominowane przez gatunek charakterystyczny - jeżogłówkę gałęzistą (*Sparganium erectum*), osiągającą wysokość do 1 metra (Matuszkiewicz 2008; Wysocki, Sikorski 2009).



Ryc. 16. Rozmieszczenie zespołu *Sparganietum erecti* na Płaskowyżu Kolbuszowskim

Na Płaskowyżu Kolbuszowskim zespół jeżogłówki gałęzistej (Fot.13) spotykany był zarówno na glebach mineralnych jak i organicznych. Były to gleby kwaśne o zróżnicowanej zasobności w makro i mikroelementy. Gleby mineralne były ubogie w potas, magnez i wapń, a średnio zasobne w fosfor, żelazo, mangan i cynk, natomiast organiczne ubogie w fosfor, średnio zasobne w potas i mangan, a bogate w magnez, żelazo, cynk i miedź (Tab.16).

W zespole *Sparganietum erecti* na Płaskowyżu Kolbuszowskim wykonano 7 zdjęć fitosocjologicznych w 5 miejscowościach (Ryc.16, Tab.23). Średnie zwarcie runi wynosiło 80% i było niższe niż na Pogórzu Dynowskim (Wolański 2006), Wielickim (Bator 2005) i Podlaskim Przełomie Bugu (Marciniuk 2009). Liczba gatunków ogółem wynosiła 61, a w poszczególnych płatach wahała się od 13 do 28 (średnio 18 gatunków). Różnorodność gatunkowa zespołu zależała od warunków siedliskowych. Średnia liczba gatunków w zdjęciu była niższa niż na Pogórzu Dynowskim (Wolański 2006), a wyższa niż w dolinie Sanu (Trąba i in. 2006), Poznańskim Przełomie Warty (Ratyńska 2001), na Pogórzu Wielickim (Bator 2005) oraz Podlaskim Przełomie Bugu (Marciniuk 2009). W dolinie Ochoży i Bobrówki spotykano bardzo ubogie płyty zespołu *Sparganietum erecti*, bo jedno- lub dwugatunkowe

zbiorowiska w podtopionych lub zalanych wodą lokalnych obniżeniach terenu (Grzywna, Urban 2008).



Fot.13. Zespół *Sparganietum erecti*

Sparganium erectum jako gatunek charakterystyczny zespołu występował licznie w każdym płacie osiągając współczynnik pokrycia równy 4821. Ze związku *Phragmition* ze stałością III, ale niezbyt licznie rosła *Typha latifolia*, stałością II *Typha angustifolia* i *Oenanthe aquatica*. W pojedynczych płatach licznie występowały *Galium palustre*, *Scutellaria galericulata* i *Lysimachia thyrsiflora* należące do związku *Magnocarion*. Ze związku *Sparganio-Glycerion fluitantis* tylko *Glyceria fluitans* osiągnęła II stopień stałości, ale niewielki współczynnik pokrycia. Klasa *Phragmitetea* reprezentowana była jedynie przez *Alisma plantago-aquatica*. Do rzędu *Molinietalia* zaliczono aż 16 taksonów, a spośród nich z największą stałością i pokryciem występowała *Lythrum salicaria*. Wysokie stopnie stałości, ale niskie współczynniki pokrycia osiągnęły *Lysimachia vulgaris* oraz *Myosotis palustris*. Gatunkiem częstym i dość liczny była *Caltha palustris* i *Equisetum palustre*. Z rzędu *Trifolio fragiferae-Agrostietalia stoloniferae* w większości analizowanych płatów rosła *Lysimachia nummularia*. Gatunki z klasy *Molinio-Arrhenatheretea* miały niewielkie znaczenie w budowie tego zbiorowiska. Z klasy *Artemisietea vulgaris* tylko *Eupatorium cannabinum* wystąpił nielicznie w dwóch płatach. Z grupy gatunków towarzyszących najczęściej napotymano *Lycopus europaeus* i *Mentha aquatica*.

Tabela 23. Skład florystyczny zbiorowiska *Sparganietum erecti* i *Equisetetum fluviatilis*

Sparganietum erecti Roll 1938										Equisetetum fluviatilis Steffen 1931						
Lp.	1	2	3	4	5	6	7	S D		1	2	3	4	5	S D	
Nr zdjęcia w terenie	319*	308*	529*	527	558	496	122			307	306	332*	309*	22		
Data	2012-07-10	2012-07-10	2013-07-02	2013-07-02	2013-07-12	2013-07-01	2012-06-05			2012-07-10	2012-07-10	2012-07-18	2012-07-10	2011-06-14		
Miejscowość	Werynia	Kłapówka	Izdebnik	Izdebnik	Turza	Czarna Sędziszowska	Kłapówka			Kłapówka	Kłapówka	Lipie	Kłapówka	Hucisko		
Współrzędne	N - 50.27564 E - 021.69441	N - 50.23151 E - 021.88153	N - 50.27580 E - 021.69652	N - 50.27564 E - 021.69444	N - 50.26277 E - 021.10957	N - 50.11961 E - 021.76958	N - 50.23124 E - 021.89051			N - 50.23095 E - 021.88180	N - 50.23043 E - 021.88206	N - 50.11281 E - 021.93427	N - 50.23201 E - 021.88989	N - 50.22696 E - 022.02432		
Siedlisko	N	N	N	WN	WN	WN	WN			N	N	N	N	N		
Liczba gatunków w zdjęciu	16	16	19	20	28	13	15			17	12	19	22	23		
Użytkowanie	n	n	n	n	n	n	n			n	n	n	n	n		
Zwarcie	70	100	90	90	100	80	100	70	80	100	80	90				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7
Ch. Sparganietum erecti																
Sparganium erectum	3	3	4	4	3	4	3	V	4821	.	.	.	.	.	.	.
Equisetum fluviatile	.	+	.	.	.	.	+	II	14	3	5	4	3	5	V	6250
Ch. Phragmition																
Typha latifolia	.	+	.	.	+	1	.	III	86	.	.	.	.	.	.	.
Typha angustifolia	1	+	.	.	.	.	.	II	79	+	+	+	2	.	IV	380
Oenanthe aquatica	.	+	.	.	+	.	.	II	14	+	.	.	.	.	II	10
Phragmites australis	1	.	.	.	.	.	.	I	71	.	.	1	+	.	II	110
Schoenoplectus lacustris	.	+	.	.	.	.	.	I	7	+	.	.	1	.	II	110
Eleocharis palustris	.	.	.	.	.	+	.	I	7	+	.	.	.	.	I	10

cd. tabeli 23

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7
<i>Glyceria maxima</i>	+	.	.	.	.	.	.	I	7	.	.	.	.	.	.	.
<i>Rorippa amphibia</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	II	10
Ch. Magnocaricion																
<i>Galium palustre</i>	.	.	+	+	4	.	.	III	907	1	.	+	.	2	III	460
<i>Poa palustris</i>	.	.	.	.	+	+	+	III	21	.	.	.	+	.	I	10
<i>Scutellaria galericulata</i>	+	3	.	.	.	.	.	II	900	+	+	.	+	.	III	30
<i>Iris pseudacorus</i>	1	+	.	.	.	.	.	II	79	.	1	.	.	+	II	110
<i>Carex gracilis</i>	.	.	.	+	1	.	.	II	79	.	.	.	+	.	I	10
<i>Carex vesicaria</i>	.	.	.	+	.	.	1	II	79	.	.	.	.	.	.	.
<i>Phalaris arundinacea</i>	+	.	.	.	+	.	.	II	14	1	.	.	+	+	III	120
<i>Lysimachia thyrsiflora</i>	.	.	.	.	.	.	3	I	536	+	+	.	.	.	II	20
<i>Carex paniculata</i>	.	.	.	.	+	.	.	I	7	.	.	.	.	.	.	.
<i>Carex rostrata</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1	.	1	III	300
<i>Carex acutiformis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	I	10
Ch. Sparganio-Glycerion fluitantis																
<i>Glyceria fluitans</i>	.	.	+	.	.	+	.	II	14	.	.	.	.	.	.	.
<i>Veronica beccabunga</i>	1	.	.	.	.	.	.	I	71	.	.	.	1	.	I	100
<i>Scrophularia umbrosa</i>	.	+	.	.	.	.	.	I	7	.	.	.	.	.	.	.
<i>Veronica anagalis-aquatica</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	II	10
Ch. Phragmitetalia i Phragmitetea																
<i>Alisma plantago-aquatica</i>	.	.	+	.	.	+	.	II	14	.	.	+	+	.	II	20
Ch. Molinietalia																
<i>Lythrum salicaria</i>	.	1	+	+	2	+	1	V	414	+	1	+	+	+	V	140
<i>Lysimachia vulgaris</i>	+	+	+	.	+	+	+	V	43	1	+	+	+	.	IV	130
<i>Myosotis palustris</i>	.	+	+	+	+	.	+	IV	36	+	+	+	+	.	IV	40
<i>Caltha palustris</i>	.	.	+	+	+	.	2	III	271	.	.	.	.	.	.	.
<i>Equisetum palustre</i>	.	.	+	+	1	1	.	III	157	.	.	.	.	1	I	100
<i>Scirpus sylvaticus</i>	.	.	1	+	+	.	.	III	86	.	.	.	.	.	.	.
<i>Filipendula ulmaria</i>	.	.	+	1	+	.	.	III	86	.	.	.	.	+	I	10
<i>Juncus effusus</i>	.	.	+	+	+	.	.	III	21	.	.	1	+	1	III	210
<i>Lychnis flos-cuculi</i>	.	.	+	+	.	.	+	III	21	.	.	.	.	.	.	.

cd. tabeli 23

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7
<i>Juncus conglomeratus</i>	.	.	.	+	1	.	.	II	79	.	.	2	2	.	II	700
<i>Alopecurus pratensis</i>	+	.	.	+	.	.	.	II	14	.	.	.	.	.	.	.
<i>Lotus uliginosus</i>	.	.	.	.	1	.	.	I	71	.	.	.	.	+	I	10
<i>Cirsium rivulare</i>	.	.	.	.	.	.	+	I	7	.	.	.	.	.	.	.
<i>Crepis paludosa</i>	.	.	+	.	.	.	.	I	7	.	.	.	.	.	.	.
<i>Polygonum bistorta</i>	+	.	.	.	.	.	.	I	7	.	+	.	.	.	I	10
<i>Valeriana officinalis</i>	.	.	.	.	+	.	.	I	7	.	.	.	.	.	.	.
<i>Cirsium rivulare</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	I	100
<i>Hypericum tetrapterum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	I	10
<i>Dactylorhiza majalis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	I	10
<i>Cirsium palustre</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	I	10
Ch. Trifolio fragiferae-Agrostietalia stoloniferae																
<i>Lysimachia nummularia</i>	.	+	+	1	+	+	.	IV	100	.	.	.	.	.	.	.
<i>Ranunculus repens</i>	.	.	.	.	1	.	1	II	143	.	.	.	.	1	I	100
<i>Alopecurus geniculatus</i>	.	.	.	.	.	+	.	I	7	.	.	.	.	.	.	.
<i>Carex hirta</i>	.	.	.	.	+	.	.	I	7	.	.	.	.	.	.	.
<i>Potentilla anserina</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	I	100
<i>Rumex crispus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	I	10
Ch. Molinio-Arrhenatheretea																
<i>Poa trivialis</i>	.	.	.	.	.	+	1	II	79	.	.	.	.	.	.	.
<i>Holcus lanatus</i>	.	.	.	+	+	.	.	II	14	.	.	.	.	1	I	100
<i>Geranium pratense</i>	.	.	.	.	+	.	.	I	7	.	.	.	.	.	.	.
<i>Festuca rubra</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	I	350
<i>Ranunculus acris</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	I	100
<i>Festuca pratensis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	I	10
Ch. Scheuchzerio-Caricetea nigrae																
<i>Stellaria palustris</i>	.	.	.	.	.	.	+	I	7	.	.	.	.	.	.	.
<i>Valeriana simplicifolia</i>	.	.	.	.	.	.	+	I	7	.	.	.	.	.	.	.
<i>Agrostis canina</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	I	100
<i>Juncus articulatus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	I	100

cd. tabeli 23

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7
<i>Ranunculus flammula</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	I	100
<i>Carex nigra</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	I	10
Ch. Artemisietea vulgaris																
<i>Eupatorium cannabinum</i>	.	+	+	.	.	.	.	II	14	.	.	.	.	.	.	.
<i>Anthriscus sylvestris</i>	.	.	.	.	+	.	.	I	7	.	.	.	.	.	.	.
<i>Calystegia sepium</i>	+	.	.	.	.	.	.	I	7	.	.	.	.	.	.	.
<i>Galium rivale</i>	.	.	.	+	.	.	.	I	7	.	.	.	.	.	.	.
<i>Impatiens glandulifera</i>	+	.	.	.	.	.	.	I	7	.	.	.	.	.	.	.
<i>Solidago gigantea</i>	.	.	.	.	+	.	.	I	7	.	.	.	.	.	.	.
<i>Urtica dioica</i>	r	.	.	.	.	.	.	I	7	.	.	.	.	.	.	.
<i>Cirsium arvense</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	I	10
<i>Solidago canadensis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	I	10
Towarzyszące																
<i>Lycopus europaeus</i>	+	.	+	+	.	.	.	III	21	.	.	.	+	.	I	10
<i>Mentha aquatica</i>	.	.	+	+	+	.	.	III	21	.	.	.	.	+	I	10
<i>Bidens tripartita</i>	1	+	.	.	.	.	.	II	79	+	1	+	1	.	IV	220
<i>Polygonum amphibium</i>	.	.	+	.	.	+	.	II	14	.	.	.	.	.	.	.
<i>Epilobium palustre</i>	.	.	.	+	.	.	.	I	7	+	+	+	.	.	III	30
<i>Solanum dulcamara</i>	.	+	.	.	.	.	.	I	7	.	.	.	.	.	.	.
<i>Populus tremula</i>	.	.	.	.	+	.	.	I	7	.	.	.	.	.	.	.
<i>Alnus glutinosa</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	+	.	II	20
<i>Bidens cernua</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	I	10
<i>Chamaenerion angustifolium</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	I	10
<i>Lemna minor</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	I	10
<i>Galeopsis speciosa</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	I	10
Liczba gatunków ogółem										54						

W zespole *Sparganietum erecti* odnotowano nieliczne występowanie dwóch gatunków inwazyjnych: *Solidago gigantea* i *Impatiens glandulifera*.

Szuwar ten dzięki okazałym kwiatostanom jeżogłówki, pojawiającym się w czerwcu ma duże walory krajobrazowe (Wolański, Trąba 2009).

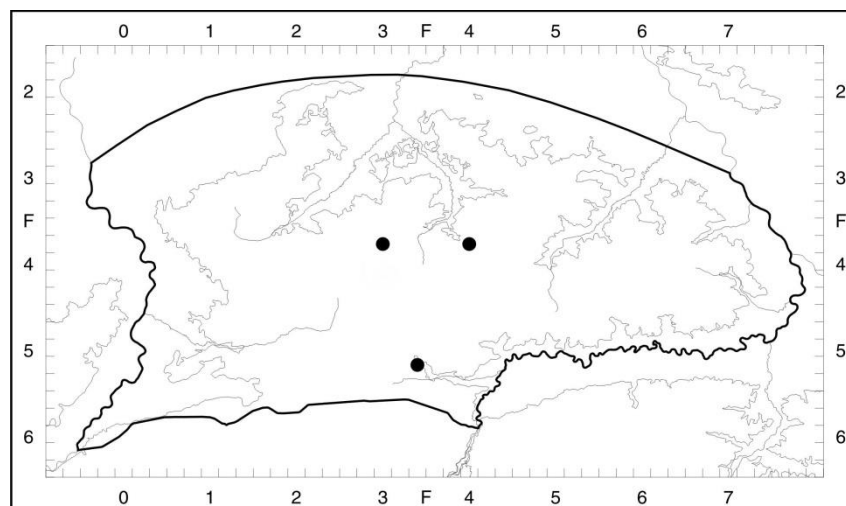
Na Lubelszczyźnie omawiany zespół występował w wodzie stagnującej na 10-80 cm, na podłożu mineralno-organicznym, głównie na brzegach dystroficzno-eutroficznych jezior oraz stawów i w zakolach większych rzek (Fijałkowski, Chojnacka-Fijałkowska 1990). Z kolei na Kujawach zasiedlał wody powierzchniowe do głębokości 50 cm na brzegach starorzeczy, w dołach potorfowych, oczkach śródpolnych, a niekiedy także w wypłyconych częściach mis jeziornych na podłożu organicznym i organiczno-mineralnym (Kucharski 1999). Podobne siedliska zajmował również w dolinie Sanu (Trąba i in. 2005).

Kryszak i in. (2005) w starorzeczach terasy zalewowej doliny Warty odnotowali *Sparganietum erecti* na płytkich, zabagnionych brzegach. Podobnie jak na Płaskowyżu Kolbuszowskim, w dolinie rzeki San zespół występował na siedliskach skrajnie mokrych (Oklejewicz i in. 2005).

Brzeg i Wojterska (1996) zespół *Sparganietum erecti* zaliczają do zbiorowisk naturalnych, auksochorycznych. W Wielkopolsce (Grynia 1996) należy do zespołów zanikających. Rzadki jest także na Pogórzu Dynowskim (Wolański 2006). W Bieszczadzkim Parku Narodowym Michalik i in. (2009) wyróżnili tylko jeden płat *Sparganietum erecti*. Stwierdzili, że warto go wyodrębnić z uwagi na możliwy wzrost udziału potencjalnych siedlisk i przewidywaną dynamikę tej fitocenozy.

***Equisetetum fluviatilis* Steffen 1931**

Zespół *Equisetetum fluviatilis* jest dość niejednorodnym zbiorowiskiem o budowie agregacyjnej z panującym skrzypem bagiennym (Matuszkiewicz 2008). Należy do bardzo rozpowszechnionych zbiorowisk na siedliskach eutroficznych. Występuje w wypłyconych, ale stale podtopionych brzegach zbiorników wodnych takich, jak jeziora, stawy czy starorzecza na podłożu organicznym (Fijałkowski 2011; Matuszkiewicz 2008). Ze względu na znaczne wahania poziomu wody w skład zespołu może wchodzić wiele gatunków należących do różnych syntaksonów (Matuszkiewicz 2008). W literaturze spotykamy najczęściej dwa podstawowe typy jeden z przewagą roślin wodnych oraz drugi z przewagą turzyc, mszaków i gatunków łąkowych (Denisiuk, Korzeniak 1999). Zespół *Equisetetum fluviatilis* opisywany z Płaskowyżu Kolbuszowskiego prezentuje typ drugi, podobnie jak wyróżniony przez Wolańskiego (2006) na Pogórzu Dynowskim, Dubiela i in. (1999) w Magurskim Parku Narodowym, Denisiuka i Korzeniak (1999) oraz Michalika i in. (2009) w Bieszczadzkim Parku Narodowym, Izdebskiego i in. (1992) w Rostoczańskim Parku Narodowym.



Ryc. 17. Rozmieszczenie zespołu *Equisetum fluviatilis* na Płaskowyżu Kolbuszowskim

Omawiany zespół na badanym terenie rósł na kwaśnych glebach organicznych, ubogich w fosfor, potas i wapń, umiarkowanie zasobnych w żelazo, mangan i cynk oraz zasobnych w magnez (Tab.16).



Fot.14. Zespół *Equisetum fluviatilis*

Na Płaskowyżu Kolbuszowskim zespół *Equisetum fluviatilis* z dominacją skrzypu bagiennego napotymano głównie w strefie brzegowej stawów (Fot.14). Wysokość szuwaru wynosiła około 60 cm. W zespole tym wykonano 5 zdjęć fitytosocjologicznych, w 3 miejscowościach (Ryc.17, Tab.23). Łącznie w badanych płatach stwierdzono 54 gatunki roślin naczyniowych, przy czym w poszczególnych zdjęciach od 12 do 23, a średnio 18,6. Z literatury znane są uboższe niż na Płaskowyżu Kolbuszowskim płaty (Kołodziejek 2001;

Ratyńska 2001; Trąba i in. 2006; Wolański i in. 2011) oraz bogatsze (Denisiuk, Korzeniak 1999; Mosek, Miazga 2008; Stachurska-Swakoń i in. 2014).

Gatunek kształtujący fizjonomię zespołu *Equisetum fluviatile* był stałym składnikiem i osiągnął wysoki współczynnik pokrycia równy 6250. *Typha angustifolia* – gatunek charakterystyczny związku *Phragmition* występował w IV stopniu stałości. Ze związku *Magnocaricion* cztery gatunki *Galium palustre*, *Scutellaria galericulata*, *Phalaris arundinacea* i *Carex rostrata* napotymano często (III stopień stałości). Tylko w jednym płacie rosły dwa gatunki charakterystyczne dla związku *Sparganio-Glycerion fluitantis*. Z klasy *Phragmitetea* w dwóch płatach rosła *Alisma plantago-aquatica*. Bardzo liczną grupę stanowiły gatunki z rzędu *Molinietalia*, ale z 13, tylko 3 występowały bardzo często (stałość V-IV) aczkolwiek nielicznie *Lythrum salicaria*, *Lysimachia vulgaris* i *Myosotis palustris*. W zdjęciu 332 rosły trzy z czterech gatunków zakwalifikowanych do klasy *Scheuchzerio-Caricetea nigrae*. Większość gatunków towarzyszących występowała sporadycznie. Tylko *Bidens tripartita*, *Epilobium palustre* i *Alnus glutinosa* napotymano w niektórych płatach, gdzie pokrywały przeważnie niewielkie powierzchnie. Z gatunków inwazyjnych zaobserwowano obecność *Solidago canadensis*.

Zespół *Equisetum fluviatilis* był bardzo rzadki na Płaskowyżu Kolbuszowskim, podobnie jak na Pogórzu Dynowskim (Wolański 2006), w Gorcach (Kozak 2007), Częstochowskim Okręgu Rudonośnym (Kołodziejek 2001). Na terenie Bieszczadów *Equisetum fluviatilis* w strefowym układzie roślinności zajmuje miejsca najbliżej wody wzdłuż dużych akwenów (Denisiuk, Korzeniak 1999). Wielu autorów twierdzi, że zespół ten, ze względu na duże walory florystyczne, zasługuje na ochronę w całym kraju (Brzeg, Wojterska 1996; Denisiuk, Korzeniak 1999; Kucharski 1999; Trąba i in. 2005; Wolański 2006).

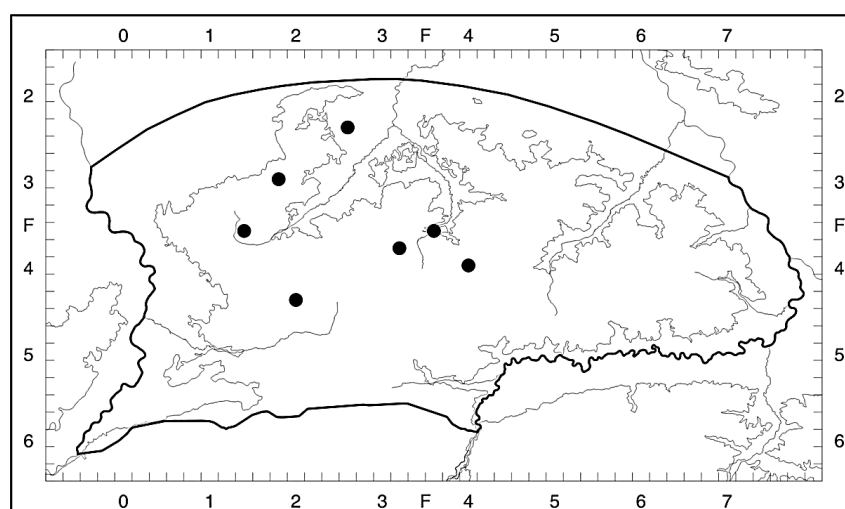
ZWIĄZEK SPARGANIO - GLYCERION FLUITANTIS BR.-BL. ET SISS. IN BOER 1942

Według Matuszkiewicza (2008) do związku *Sparganio - Glycerion fluitantis* zaliczane są niskie lub średnio wysokie szuwały trawiaste, z dużym udziałem dwuliściennych bylin, bardzo często bez udziału trzciny pospolitej. Występują przeważnie na podłożu bardzo żyznym, mułowo-organicznym (Fijałkowski 2011), na brzegach wód płynących ze znaczną szybkością. Rzadziej spotykane są w obszarach źródlisk lub w płytkich zbiornikach o słabym przepływie wody. Zbiorowiska wchodzące w skład omawianego związku preferują siedliska przywodne lub wodne o odczynie od słabo kwaśnego do zasadowego, zasobne w azot, umiarkowanie naświetlone (Roo-Zielińska 2014).

Sparganio-Glycerietum fluitantis Br.-Bl. 1925 n.n.

Sparganio-Glycerietum fluitantis jest niskim szuwarem trawiastym występującym pospolicie na terenie całego kraju, na ogół zajmującym niewielkie powierzchnie (Nowiński 1967; Matuszkiewicz 2008). Podłoże tego zespołu jest przeważnie żyzne, zwirowe lub piaszczyste, bezwapienne. Zajmuje mezotroficzne potoki i rowy o wodzie czystej, przejrzystej, często zakwaszonej, ale bogatej w tlen (Nowiński 1967; Matuszkiewicz 2008; Fijałkowski 2011).

Na Płaskowyżu Kolbuszowskim zespół *Sparganio-Glycerietum fluitantis* (Fot.15) stwierdzono na glebach organicznych o odczynie kwaśnym, ubogich w fosfor i potas, zasobnych w magnez oraz średnio zasobnych w mikroelementy (Tab.16).



Ryc. 18. Rozmieszczenie zespołu *Sparganio-Glycerietum fluitantis* na Płaskowyżu Kolbuszowskim

Na badanym terenie opisano go na podstawie 8 zdjęć fitosocjologicznych, wykonanych w 7 miejscowościach (Ryc.18, Tab.24). W zespole występowało łącznie 60 gatunków roślin naczyniowych. Liczba gatunków w poszczególnych zdjęciach wahała się od 15 do 22, a średnio na jeden płat przypadało 19. Ogólne zwarcie roślin wynosiło 100%. Gatunkiem dominującym i zarazem charakterystycznym jest *Glyceria fluitans*, która rosła w badanych płatach najliczniej, a jej współczynnik pokrycia wynosi 6250. Ze związku *Phragmition* odnotowano 7 taksonów, z których *Sparganium erectum* rosła w każdym płacie. Związek *Magnocaricion* reprezentowało sześć gatunków, z czego cztery występowały w pojedynczych płatach. Z klasy *Phragmitetea*, odnotowano tylko *Alisma plantago-aquatica* (S=II). Rząd *Molinietalia* reprezentowało 15 gatunków, spośród których najczęściej występowały *Lysimachia vulgaris*, *Lythrum salicaria*, *Scirpus sylvaticus* i *Juncus effusus*. W pojedynczych płatach odnotowano duży udział *Myosotis palustris* i *Trifolium hybridum*. Z rzędu *Trifolio fragiferae-Agrostietalia stoloniferae* często i licznie rosły *Agrostis stolonifera* i *Ranunculus repens*. Spośród płatów wchodzących w skład omawianego zespołu wyróżniało się zdjęcie 367, w którym licznie występowały gatunki z rzędu *Trifolio fragiferae-*

Agrostietalia stoloniferae i klasy *Molinio-Arrhenatheretea*. Z klasy *Scheuchzerio-Caricetea nigrae* odnotowano 5 gatunków, w tym w 7 na 8 płatów rósł *Ranunculus flammula* (S=V). Z grupy gatunków towarzyszących częstym był *Carex ovalis*, ale pokrywał niewielkie powierzchnie płatów.



Fot.15. Zespół *Sparganio-Glycerietum fluitantis*

Podobnie, jak na Płaskowyżu Kolbuszowskim, w dolinie Wieprza zespół *Sparganio-Glycerietum fluitantis* występował często w niewielkich obniżeniach terenu, ze stagnującą wodą, niekiedy w pobliżu lasu, ze zwarcim runi wynoszącym 80% (Wyłupek 2005). Trąba (1992) badając omawiane zbiorowisko w dolinie Jacenki spotykała je w miejscach zasilanych wodą zalewową, sięgającą powierzchni gleby. W podobnych warunkach siedliskowych na glebie mineralnej o odczynie bardzo kwaśnym, omawiany zespół rósł na Wyżynie Lubelskiej (Mosek, Miazga 2008). Zespół *Sparganietum erecti* odnotowali również Marciniuk (2001) na terenie Podlaskiego Przełomu Bugu, Michalik (2009) w Magurskim Parku Narodowym, Kryszak A. i in. (2010) w dolinie Warty, Denisiuk (2003) w Bieszczadzkim Parku Narodowym, Mosek i Miazga (2008) na Lubelszczyźnie, Wolański i in. (2011) na Pogórzu Przemyskim, Urban i Wójciak (2013) Polesiu Zachodnim i Wołyńskim, a Kotlinie Sandomierskiej Krawczyk (2005). Zespół *Sparganio-Glycerietum fluitantis* znalazł się na liście zagrożonych i ginących zbiorowisk roślinnych Polski (Ratyńska 1997). Na zanikanie omawianego zbiorowiska zwrócili również uwagę Brzeg i Wojterska (1996) w Wielkopolsce. Został także zamieszczony w Czerwonej Księdze Roślin Województwa Podkarpackiego (Trąba i in. 2015).

Tabela 24. Skład florystyczny zespołu *Sparganio-Glycerietum fluitantis* i *Glycerietum plicatae*

Sparganio-Glycerietum fluitantis Br.-Bl. 1925 n.n.									Glycerietum plicatae (Kulcz. 1928) Oberd. 1954								
Lp.	1	2	3	4	5	6	7	8	s	D	1	2	3	4	5	S	D
Nr zdjęcia w terenie	522	485	365	367	464	35*	9*	196			267	517*	380	168	441*		
Data	2013-07-02	2013-06-26	2013-06-17	2013-06-17	2013-06-25	2011-06-14	2011-06-07	2013-06-30			2012-07-02	2013-07-02	2013-06-17	2012-05-16	2013-06-25		
Miejscowość	Hucina	Jagodnik	Wola Rusinowska	Wola Rusinowska	Huta Przedborska	Hucisko	Pogwizdów Stary	Kłapówka			Budy k. Krowieniec	Hucina	Mechowiec	Styków	Poręby Kupieńskie		
Współrzędne	N - 50.26389 E - 021.63705	N - 50.31678 E - 021.70161	N - 50.36582 E - 021.81783	N - 50.36577 E - 021.81790	N - 50.18532 E - 021.71883	N - 50.22082 E - 022.02026	N - 50.24226 E - 021.96583	N - 50.23254 E - 021.89017			N - 50.13717 E - 021.53534	N - 50.26408 E - 021.63719	N - 50.27723 E - 021.82104	N - 50.19416 E - 021.95638	N - 50.17723 E - 021.82432		
Liczba gatunków w zdjęciu	20	17	17	21	22	21	15	15			16	15	17	18	27		
Użytkowanie	n	n	n	n	n	n	n	n			n	n	n	n	n		
Zwarcie	100	80	100	100	100	100	100	100			90	90	100	100	80		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	14	15	13	16	17	18
Ch. zespołów																	
Glyceria fluitans	5	5	4	3	4	5	3	3	V	6250	.	.	+	.	.	I	10
Glyceria notata	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5	5	5	3	3	V	6750
Ch. Sparganio-Glycerion fluitantis																	
Veronica beccabunga	.	.	.	.	.	+	1	.	II	69	1	.	.	.	1	II	200
Veronica anagalis-aquatica	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	I	10
Ch. Phragmition																	
Sparganium erectum	+	+	1	1	+	+	+	1	V	219	.	.	.	.	.	.	.
Eleocharis palustris	.	+	.	.	+	+	+	.	III	25	+	.	.	.	.	I	10
Phragmites australis	.	.	.	.	1	.	.	+	II	69	+	.	.	+	.	II	20

cd. tabeli 24

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	14	15	13	16	17	18
<i>Equisetum fluviatile</i>	.	.	.	.	.	.	1	+	II	69	.	.	.	+	.	I	10
<i>Typha angustifolia</i>	.	.	.	.	.	+	.	+	II	13	.	.	.	.	.	.	.
<i>Acorus calamus</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	I	6	.	.	.	.	+	I	10
<i>Typha latifolia</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	I	6	.	.	.	+	.	I	10
Ch. Magnocaricion																	
<i>Galium palustre</i>	.	+	+	.	+	+	1	1	IV	150	1	+	1	+	1	V	320
<i>Phalaris arundinacea</i>	+	+	.	.	1	+	+	.	IV	88	+	.	+	.	.	II	20
<i>Carex gracilis</i>	.	.	.	.	.	.	1	.	I	63	.	.	.	+	.	I	10
<i>Carex vesicaria</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	I	6	.	.	.	.	.	.	.
<i>Iris pseudacorus</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	I	6	.	.	.	.	.	.	.
<i>Poa palustris</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	I	6	.	.	.	.	.	.	.
Ch. Phragmitetea i Phragmitetalia																	
<i>Alisma plantago-aquatica</i>	+	.	+	.	.	.	+	.	II	19	.	.	.	.	+	I	10
Ch. Molinietalia																	
<i>Lysimachia vulgaris</i>	+	.	.	+	+	+	.	1	IV	88	1	+	.	+	.	III	120
<i>Lythrum salicaria</i>	+	.	.	.	1	+	.	+	III	81	+	1	.	1	.	III	210
<i>Scirpus sylvaticus</i>	+	1	+	.	.	+	.	.	III	81	.	1	+	+	.	III	120
<i>Juncus effusus</i>	.	.	1	+	+	+	.	.	III	81	.	.	+	.	+	II	20
<i>Myosotis palustris</i>	+	+	.	.	.	.	.	3	II	481	.	+	+	.	.	II	20
<i>Trifolium hybridum</i>	.	.	+	2	.	.	.	.	II	225	.	.	.	.	.	.	.
<i>Juncus conglomeratus</i>	.	.	+	1	+	.	.	.	II	75	+	.	.	.	+	II	20
<i>Deschampsia caespitosa</i>	.	.	.	+	+	.	+	.	II	19	.	.	.	.	+	I	10
<i>Equisetum palustre</i>	.	+	.	.	.	.	.	+	II	13	+	.	.	+	1	III	120
<i>Caltha palustris</i>	+	.	.	.	.	.	.	+	II	13	.	+	+	.	+	III	30
<i>Lychnis flos-cuculi</i>	+	.	.	.	+	.	.	.	II	13	.	.	+	.	.	I	10
<i>Filipendula ulmaria</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	I	6	.	.	.	1	+	II	110
<i>Alopecurus pratensis</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	I	6	+	.	+	.	.	II	20

cd. tabeli 24

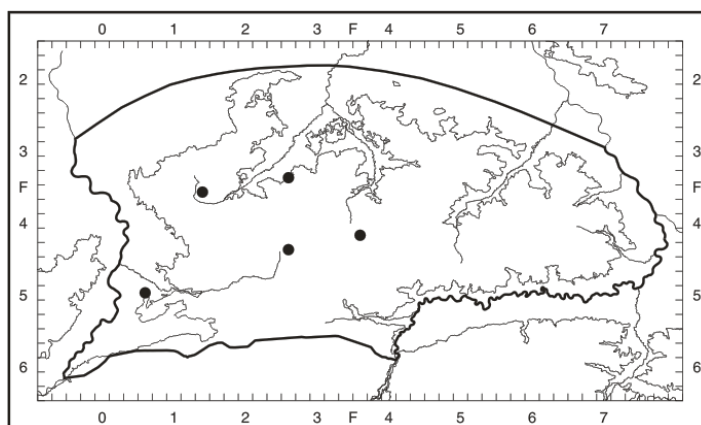
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	14	15	13	16	17	18
<i>Polygonum bistorta</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	I	6	.	.	.	.	.	.	.
<i>Lotus uliginosus</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	I	6	.	.	.	.	.	.	.
<i>Galium boreale</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	I	100
<i>Cirsium rivulare</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	I	10
<i>Dactylorhiza majalis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	I	10
<i>Cirsium palustre</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	I	10
Ch. Trifolio fragiferae-Agrostietalia stoloniferae																	
<i>Agrostis stolonifera</i>	.	.	+	3	1	.	1	.	III	600	.	+	2	.	.	II	360
<i>Ranunculus repens</i>	.	.	.	1	+	.	1	1	III	194	.	+	1	.	1	III	210
<i>Alopecurus geniculatus</i>	.	.	1	1	.	1	.	.	II	188	.	.	1	.	+	II	110
<i>Lysimachia nummularia</i>	1	1	.	1	.	.	.	.	II	188	+	.	.	.	.	I	10
<i>Potentilla anserina</i>	.	.	.	.	+	+	.	.	II	13	.	.	.	.	.	.	.
<i>Rorippa sylvestris</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	I	6	.	.	.	.	.	.	.
<i>Rumex crispus</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	I	6	.	.	.	.	+	I	10
Ch. Molinio-Arrhenatheretea																	
<i>Poa trivialis</i>	1	+	.	1	.	.	.	.	II	131	.	.	1	.	2	II	450
<i>Agrostis gigantea</i>	.	.	.	1	.	+	.	+	II	75	.	.	.	.	.	.	.
<i>Ranunculus acris</i>	.	.	+	+	.	.	.	.	II	13	.	.	.	.	.	.	.
<i>Holcus lanatus</i>	.	.	+	.	+	.	.	.	II	13	.	.	+	.	1	II	110
<i>Poa pratensis</i>	.	.	.	1	.	.	.	.	I	63	.	+	.	.	.	I	10
<i>Trifolium repens</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	I	6	.	.	.	.	.	.	.
<i>Cerastium holosteoides</i>	.	.	.	+	.	.	.	.	I	6	.	.	.	.	.	.	.
<i>Festuca rubra</i>	.	.	.	+	.	.	.	.	I	6	.	.	.	.	.	.	.
<i>Rumex acetosa</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	I	6	.	.	.	.	.	.	.
<i>Achillea millefolium</i>	.	.	.	+	.	.	.	.	I	6	.	.	.	.	.	.	.
Ch. Scheuchzerio-Caricetea nigrae																	
<i>Ranunculus flammula</i>	+	+	+	+	+	1	+	.	V	100	3	+	1	.	1	IV	960

cd. tabeli 24

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	14	15	13	16	17	18
<i>Carex nigra</i>	.	+	.	+	.	.	2	.	II	231	1	.	.	2	.	II	450
<i>Stellaria palustris</i>	.	.	.	.	.	.	.	1	I	63	.	.	.	.	.	.	.
<i>Juncus articulatus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	3	II	850
<i>Valeriana simplicifolia</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	I	10
Towarzyszące																	
<i>Carex ovalis</i>	.	+	+	+	+	.	.	.	III	25	.	.	.	.	.	.	.
<i>Lycopus europaeus</i>	+	.	+	.	.	+	.	.	II	19	.	+	.	.	+	II	20
<i>Lemna minor</i>	.	+	.	.	.	+	.	.	II	13	.	+	.	.	.	I	10
<i>Mentha aquatica</i>	+	.	.	.	.	.	.	+	II	13	.	.	.	+	.	I	10
<i>Stellaria graminea</i>	.	+	.	.	.	.	+	.	II	13	.	.	.	.	.	.	.
<i>Epilobium palustre</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	I	6	.	.	.	.	1	I	100
<i>Polygonum amphibium</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	I	6	.	+	.	.	.	I	10
<i>Urtica dioica</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	I	6	.	.	.	.	.	.	.
<i>Ranunculus sceleratus</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	I	6	.	.	.	.	.	.	.
<i>Glechoma hederacea</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	I	100
<i>Salix aurita</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	I	10
<i>Galium rivale</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	I	10
<i>Polygonum hydropiper</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	I	10
<i>Rubus idaeus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	I	10
<i>Galeopsis tetrahit</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	I	10
<i>Salix viminalis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	I	10
<i>Carex flacca</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	I	10
<i>Veronica chamaedrys</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	I	10
Liczba gatunków ogółem									60								
									55								

***Glycerietum plicatae* (Kulcz. 1928) Oberd. 1954**

Szuwar manny fałdowanej (*Glycerietum plicatae*) rozwija się w warunkach eutroficznych na podłożu mineralnym, lekko zamulonym, wzdłuż szybko płynących rowów i strumieni (Nowiński 1967; Izdebski i in. 1992; Dubiel i in. 1999; Wysocki, Sikorski 2009; Matuszkiewicz 2008) o wodzie nieco mętnej, zasobnej w wapń (Nowiński 1967). Występuje często, ale na małej powierzchni (Fijałkowski 2011). Ze względu na eutroficzny charakter *Glycerietum plicatae* nie jest wrażliwy na zanieczyszczenia środowiska wodnego (Matuszkiewicz 2008).



Ryc. 19. Rozmieszczenie zespołu *Glycerietum plicatae* na Płaskowyżu Kolbuszowskim



Fot.16. Zespół *Glycerietum plicatae*

Zespół *Glycerietum plicatae* (Fot.16) na Płaskowyżu Kolbuszowskim odnotowany został w 5 miejscowościach (Ryc.19, Tab.24). Zespół ten zidentyfikowano na glebach mineralnych i organicznych o odczynie kwaśnym. Były one ubogie w makroelementy i średnio zasobne w żelazo, mangan oraz cynk, zaś miedź występowała w niedoborze (Tab.16). Występował głównie na glebach brunatnych wyługowanych i kwaśnych wytworzonych z piasków gliniastych lekkich.

Ogólne zwarcie roślin wynosiło 95%. Łącznie w omawianym zespole stwierdzono 55 gatunków roślin naczyniowych. Ich liczba wahała się w poszczególnych płatach od 15 do 27, a średnio na jedno zdjęcie fitosocjologiczne przypadało 19. Z literatury znane są bogatsze florystycznie płaty (Wolański 2006; Wolański i in. 2011) oraz uboższe (Ratyńska 2001; Trąba i in. 2005; Kozak 2007; Stachurska-Swakoń i in. 2014).

Stałym, charakterystycznym elementem zespołu, osiągającym współczynnik pokrycia = 6750 była manna fałdowana *Glyceria notata*. Ze związku *Sparganio-Glycerion fluitantis* w dwóch płatach dość licznie rosła *Veronica beccabunga*. Związek *Phragmition* reprezentowało 5 gatunków występujących sporadycznie. Ze związku *Magnocaricion* najwyższą stałością i współczynnikiem pokrycia charakteryzowała się *Galium palustre*. Klasę *Phragmitetea* reprezentowała *Alisma plantago-aquatica*. Liczną grupę (16 taksonów) stanowiły rośliny z rzędu *Molinietalia*, w tym III stopień stałości osiągnęły *Lysimachia vulgaris*, *Lythrum salicaria*, *Scirpus sylvaticus*, *Equisetum palustre* i *Caltha palustris*. Z rzędu *Trifolio fragiferae-Agrostietalia stoloniferae* najczęściej spotykano *Ranunculus repens*. Ponadto lokalnie licznie rosły *Agrostis stolonifera* i *Alopecurus geniculatus*. Gatunki charakterystyczne dla klasy *Molinio-Arrhenatheretea* to *Poa trivialis* w dwóch płatach i w jednym – *Poa pratensis*. Dużą stałością i współczynnikiem pokrycia (S=IV, D=960) wyróżniał się *Ranunculus flammula* zakwalifikowany do klasy *Scheuchzerio-Caricetea nigrae*. Ponadto w niektórych płatach z tej klasy występowały *Carex nigra* i *Juncus articulatus*. Obecność tych gatunków świadczy o podtapianiu podłoża ubogimi wodami. Gatunki towarzyszące rosły sporadycznie, pokrywając nieznaczne powierzchnie płatów zespołu *Glycerietum plicatae*.

Jednym z gatunków charakterystycznych tego zespołu, choć występującym rzadko i w małych ilościach jest trędownik skrzydlaty (*Scrophularia umbrosa*) (Wysocki, Sikorski 2009). Nie występował on na Płaskowyżu Kolbuszowskim.

Według Nowińskiego (1967) zespół *Glycerietum plicatae* spotykany jest rzadziej na nizinie, a częściej na pogórzu i w górach. W polskich Karpatach Zachodnich rozwija się najczęściej na brzegach dużych, stale wypełnionych wodą kałuż oraz na błotnistych odcinkach dróg gruntowych (Kozak 2007). Należy do dynamicznego kręgu zbiorowisk łągowych (Matuszkiewicz 2008). Szuwar ten jest na ogół ubogi florystycznie i często

towarzyszy kompleksom użytków zielonych (Krasicka-Korczyńska i in. 2008). Został stwierdzony m.in. w Magurskim Parku Narodowym (Dubiel i in. 1999; Michalik 2009, Stachurska-Swakoń i in. 2014), Narwiańskim Parku Krajobrazowym (Bartoszek 1996b), Kotlinie Sandomierskiej (Krawczyk 2005), dolinie Sanu (Trąba i in. 2006; Oklejewicz i in. 2005), Górcach (Kozak 2007) oraz w regionie kujawsko-pomorskim (Krasicka-Korczyńska i in. 2008). Omawiany zespół jest zagrożony na terenie województwa podkarpackiego (Trąba i in. 2015).

ZWIĄZEK *MAGNOCARICION* KOCH 1926

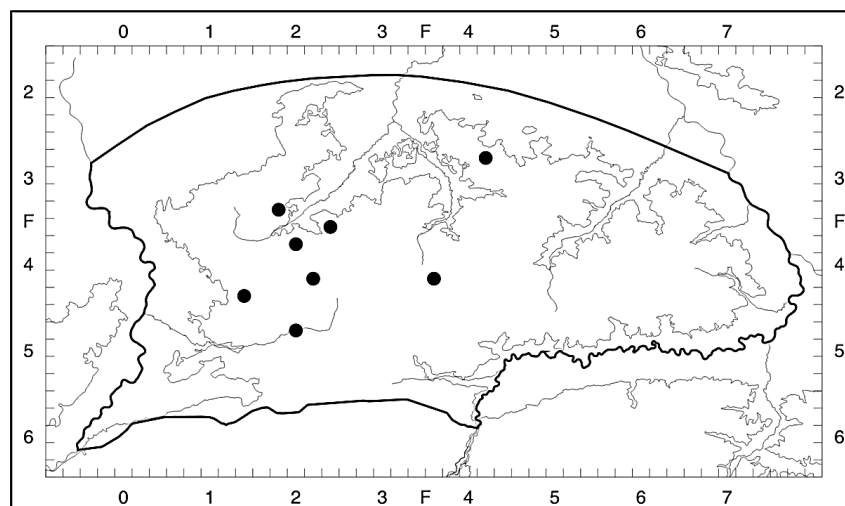
Związek ten obejmuje szereg zespołów turzyc wysokich rozpowszechnionych na torfowiskach niskich typu rzeczno-jeziornego, czasem także typu darniowego przy zaawansowanym ładowaniu zbiorników wodnych (Nowiński 1967; Matuszkiewicz 2008). Zespoły wysokich turzyc występują najczęściej na obrzeżach jezior, stawów, starorzeczy, rzadziej wzdłuż powoli płynących cieków wodnych (Nowiński 1967). Większość zbiorowisk z rzędu *Magnocaricion* rośnie na siedliskach umiarkowanie naświetlonych, wilgotnych, kwaśnych i zasobnych w azot (Roo-Zielińska 2014).

***Iridetum pseudacori* EGGLER 1933**

Szuwar kosaćcowy *Iridetum pseudacori* występuje na siedliskach eutroficznych o podłożu mineralno-organicznym. Rozwija się w pobliżu torfowisk niskich, jezior i starorzeczy (Matuszkiewicz 2008, Wysocki, Sikorski 2009). Jest częstym zespołem w całym kraju, z wyjątkiem gór (Matuszkiewicz 2008). Tworzy małe, wielogatunkowe płaty roślinności o wysokości około 1,5 metra. Gatunkiem charakterystycznym i zarazem dominującym jest *Iris pseudoacorus* (Fijałkowski 2011, Matuszkiewicz 2008). Obok kosaćca w zespole z dużą stałością rosną *Glyceria maxima*, *Rumex hydrolapathum*, *Equisetum fluvatile*, *Alisma plantago-aquatica*. (Wysocki, Sikorski 2009; Michalik i in. 2009).

Na Płaskowyżu Kolbuszowskim w zespole *Iridetum pseudacori* wykonano 10 zdjęć fitosocjologicznych w 8 miejscowościach (Ryc.20, Tab.25). Spotykany był głównie w rowach melioracyjnych i zagłębieniach wśród łąk. Występował przeważnie na glebach brunatnych właściwych, wylugowanych i kwaśnych wytworzonych z piasków słabo gliniastych lub glin lekkich oraz na glebach murszowo-mineralnych i murszowatych wytworzonych z piasków gliniastych lekkich lub z piasków luźnych.

Omawiany zespół spotykany był na glebach mineralnych i organicznych o odczynie od kwaśnego do bardzo kwaśnego, ubogich w fosfor i średnio zasobnych w pozostałe makro i mikroelementy. Wyjątkiem była wysoka zawartość cynku w glebie organicznej (Tab.16).



Ryc. 20. Rozmieszczenie zespołu *Iridetum pseudacori* na Płaskowyżu Kolbuszowskim

W zespole *Iridetum pseudacori* (Fot.17) zidentyfikowano łącznie 62 gatunki roślin naczyniowych. Liczba taksonów w poszczególnych płatach wahała się od 10 do 20, a średnio wynosiła 16 i była wyższa niż w dolinie Warty (Ratyńska 2001), Częstochowskim Okręgu Rudonośnym (Kołodziejek 2001), Pogórzu Przemyskim (Wolański i in. 2011), Podlaskim Przełomie Bugu (Marciniuk 2009) i na Pobrzeżu Koszalińskim (Sobisz 2012). Wszędzie omawiany zespół był ubogi florystycznie.



Fot.17. Zespół *Iridetum pseudacori*

Gatunkiem dominującym w zespole i jednocześnie charakterystycznym oraz stałym był *Iris pseudacorus*, który osiągnął wysoki współczynnik pokrycia wynoszący 5750.

Ze związku *Magnocarion* najczęściej występowała *Galium palustre* (S=IV). II stopniem stałości wyróżniały się *Carex vesicaria*, *Scutellaria galericulata* i *Carex vulpina*.

Tabela 25. Skład florystyczny zespołu *Iridetum pseudacori*

Lp.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
Nr zdjęcia w terenie	428	64	359	140	320	402*	400	526*	510	404*		
Data	2013-06-21	2011-06-22	2013-06-09	2013-06-19	2012-07-10	2013-06-19	2013-06-19	2013-07-02	2013-07-01	2013-06-19		
Miejscowość	Leszcze	Poręby Wolskie	Domatków	Styków	Werynia	Cierpisz	Cierpisz	Izdebnik	Nowa Wieś	Cierpisz		
Współrzędne	N - 50.18665 E - 021.65745	N - 50.32010 E - 021.03802	N - 50.20290 E - 021.75141	N - 50.19610 E - 021.95007	N - 50.26180 E - 021.80105	N - 50.14301 E - 021.71731	N - 50.14296 E - 021.71768	N - 50.27444 E - 021.69505	N - 50.23569 E - 021.72757	N - 50.14349 E - 021.71973		
Siedlisko	3zBw ps*pl	3zB gl*ip	3zB ps*pl gs	9F pgmp* pl	3zBw gc*i	3zM *pgl	3zM *pl	3z Bw *gl*pl	3z B pspl	3z Bw ps*pl		
Liczba gatunków w zdjęciu	20	10	15	12	17	14	13	18	18	19		
Użytkowanie	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N		
Zwarcie	100	100	100	100	90	90	90	100	90	90	S	D
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Ch. <i>Iridetum pseudacori</i>												
<i>Iris pseudacorus</i>	4	5	3	3	3	4	4	4	4	4	V	5750
Ch. <i>Magnocaricion</i>												
<i>Galium palustre</i>	+	.	.	+	.	+	1	1	+	+	IV	125
<i>Carex vesicaria</i>	+	.	.	.	.	1	+	.	.	+	II	65
<i>Scutellaria galericulata</i>	.	.	.	+	+	+	.	+	.	.	II	20
<i>Carex vulpina</i>	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	II	15
Gatunki z I stopniem stałości: <i>Carex acutiformis</i> 5(+), <i>Carex gracilis</i> 3(+), <i>Phalaris arundinacea</i> 3(+), 5(+), <i>Poa palustris</i> 3(+), 5(+);												
Ch. <i>Phragmitetea</i>												
<i>Alisma plantago-aquatica</i>	.	+	.	.	.	.	.	+	.	+	II	15
Gatunki z I stopniem stałości: <i>Acorus calamus</i> 8(+); <i>Equisetum fluviatile</i> 4(+); <i>Glyceria fluitans</i> 10(+); <i>Glyceria maxima</i> 5(1); <i>Rumex hydrolapathum</i> 10(+); <i>Scrophularia umbrosa</i> 5(+); <i>Typha latifolia</i> 9(+)												
Ch. <i>Molinieta</i>												
<i>Scirpus sylvaticus</i>	+	1	1	.	.	.	.	+	1	.	III	160
<i>Filipendula ulmaria</i>	1	+	.	+	.	+	.	1	.	+	III	120
<i>Juncus effusus</i>	1	+	.	.	.	+	1	.	.	+	III	115
<i>Lysimachia vulgaris</i>	.	1	.	1	+	.	+	+	.	.	III	115
<i>Lythrum salicaria</i>	.	+	.	.	+	.	1	+	+	+	III	75
<i>Alopecurus pratensis</i>	+	.	+	.	.	+	+	.	+	.	III	25
<i>Caltha palustris</i>	+	.	1	+	.	.	+	.	.	.	II	65
<i>Equisetum palustre</i>	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	II	15
<i>Lotus uliginosus</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	II	15
Gatunki z I stopniem stałości: <i>Angelica sylvestris</i> 1(+), 14(+); <i>Cirsium palustre</i> 4(+); <i>Cirsium rivulare</i> 3(+); <i>Crepis paludosa</i> 10(+); <i>Holcus lanatus</i> 8(+); <i>Juncus conglomeratus</i> 6(1), 7(+); <i>Lychnis flos-cuculi</i> 10(+); <i>Myosotis palustris</i> 1(+), 4(+); <i>Polygonum bistorta</i> 4(+)												

cd. tabeli 25

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Ch. Trifolio fragiferae-Agrostietalia stoloniferae												
<i>Ranunculus repens</i>	+	.	.	.	.	+	2	.	1	.	II	235
<i>Agrostis stolonifera</i>	.	.	.	.	.	1	1	.	+	.	II	105
Gatunki z I stopniem stałości: <i>Carex hirta</i> 5(+); <i>Juncus inflexus</i> 1(+); <i>Lysimachia nummularia</i> 8(+)												
Ch. Molinio-Arrhenatheretea												
<i>Poa trivialis</i>	+	.	.	.	.	1	.	+	+	.	II	65
<i>Vicia cracca</i>	.	.	+	.	+	.	.	.	+	.	II	15
Gatunki z I stopniem stałości: <i>Daucus carota</i> 10(+); <i>Lathyrus pratensis</i> 1(+); <i>Rumex acetosa</i> 10(+); <i>Ranunculus acris</i> 6(+)												
Ch. Scheuchzerio-Caricetea nigrae												
<i>Ranunculus flammula</i>	+	.	.	.	.	+	+	.	+	+	III	25
Gatunki z I stopniem stałości: <i>Carex nigra</i> 1(+), 6(1); <i>Menyanthes trifoliata</i> 4(+)												
Ch. Artemisietea vulgaris												
<i>Urtica dioica</i>	.	.	+	.	1	.	.	+	.	.	II	60
Gatunki z I stopniem stałości: <i>Calystegia sepium</i> 3(+), 5(1); <i>Galium rivale</i> 3(+); <i>Glechoma hederacea</i> 7(+)												
Ch. Alnetea glutinosae												
<i>Lycopus europaeus</i>	.	.	.	.	+	.	.	+	+	+	II	20
Gatunki z I stopniem stałości: <i>Calamagrostis canescens</i> 9(+); <i>Salix cinerea</i> 2(r)												
Towarzyszące												
<i>Mentha aquatica</i>	+	.	.	+	.	.	.	+	+	+	III	25
<i>Bidens tripartita</i>	.	.	.	.	+	.	.	+	1	.	II	60
<i>Polygonum amphibium</i>	+	.	.	.	.	.	.	+	+	+	II	20
Gatunki z I stopniem stałości: <i>Lemna minor</i> 9(+); <i>Stellaria graminea</i> 10(+); <i>Symphytum officinale</i> 3(+), 5(+);												
Liczba gatunków ogółem - 62												

Gatunki zaliczane do klasy *Phragmitetea*, poza *Alisma plantago-aquatica*, występowały sporadycznie. W wyróżnionym zespole, bogato reprezentowany był rząd *Molinietalia* –18 gatunków. Spośród nich najczęściej występowały *Scirpus sylvaticus*, *Filipendula ulmaria*, *Juncus effusus*, *Lysimachia vulgaris*, *Lythrum salicaria* i *Alopecurus pratensis* osiągając III stopień stałości. Do rzędu *Trifolio fragiferae-Agrostietalia stolonifera* zaliczono 5 gatunków, z których dwa *Ranunculus repens* i *Agrostis stolonifera* rosły licznie tylko w niektórych płatach. W klasie *Molinio-Arrhenatheretea* znalazło się 6 gatunków ze stałością nieprzekraczającą II stopnia. Często spotykanym gatunkiem z klasy *Scheuchzerio-Caricetea nigrae* był *Ranunculus flammula*. Klasę *Artemisietea* najczęściej reprezentowała *Urtica dioica*, a grupę gatunków towarzyszących *Mentha aquatica*.

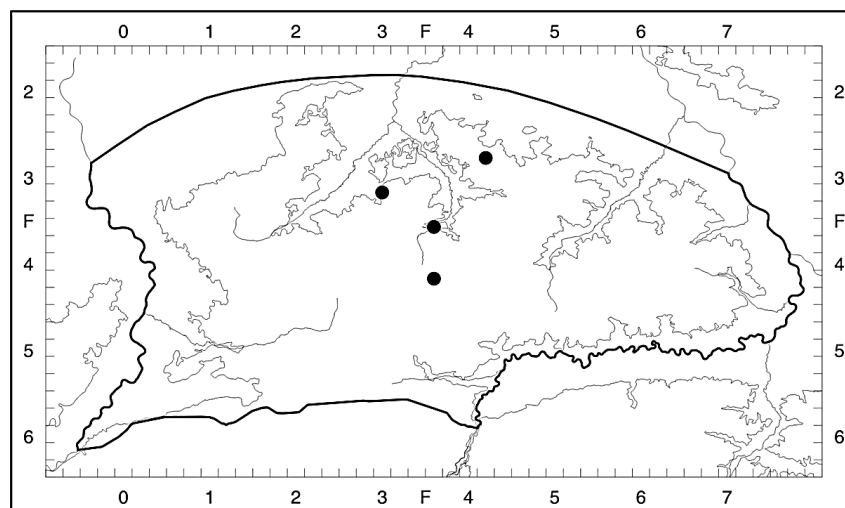
W dolinie Warty omawiany zespół, tak jak na Płaskowyżu Kolbuszowskim, występował na niewielkich powierzchniach (Ratyńska 2001), odgrywając niewielką rolę w zarastaniu zbiorników wodnych. Z kolei Tomaszewicz (1979) wykazał, że w rozwoju sukcesyjnym płaty z *Iridetum pseudacori* są zastępowane przez zbiorowiska turzycowe lub mszysto-turzycowe. Ich rola w procesie łądowacenia zbiorników wodnych jest duża. W

przypadku dużych jezior, starorzeczy czy torfowisk niskich można zaobserwować lokalne zarastanie.

W dolinie Ochoży na terenie Pojezierza Łęczyńsko-Włodawskiego omawiany zespół napotymano w rowach i kanałach melioracyjnych, rzadziej w lokalnych zagłębieniach. Tworzył pojedyncze, niewielkie powierzchniowo płaty (Grzywna, Urban 2008). Płaty zespołu *Iridetum pseudacori* znane są m. in. z Wielkopolski (Brzeg, Wojterska 1996), Podlaskiego Przełomu Bugu (Marciniuk 2009), doliny Sanu (Trąba i in. 2006), Bieszczadzkiego Parku Narodowego (Michalik i in. 2009). Głównie ze względu na okazałe kwiaty, jak i liście gatunku charakterystycznego wyżej wspomniani autorzy zaliczyli go do zespołów o bardzo dużych walorach estetycznych.

***Caricetum vulpinae* Nowiński 1928**

Caricetum vulpinae jest jednym z najwcześniej poznanych i opisanych zespołów roślinnych Europy (Nowiński 1927). Występuje w małych skupiskach na żyznych glebach próchnicznych, zmineralizowanych płytkich glebach torfiastych o pH w granicach 6. Rozproszone płaty zespołu zajmują kotlinowate zagłębienia dolin rzecznych. Siedliska *Caricetum vulpinae* zalewane są wiosną na około 30 cm, natomiast latem poziom wody opada poniżej poziomu gleby na 20-30 cm (Nowiński 1967). Ten niskoturzycowy szuwar uważany jest za zbiorowisko o subkontynentalnym typie zasięgu (Matuszkiewicz 2008).



Ryc. 21. Rozmieszczenie zespołu *Caricetum vulpinae* na Płaskowyżu Kolbuszowskim

Zespół *Caricetum vulpinae* (Fot.18) opisano na podstawie 4 zdjęć fitosocjologicznych, wykonanych w 4 miejscowościach Płaskowyżu Kolbuszowskiego (Ryc.21, Tab.26). Płaty z tym szuwarem spotykano więc rzadko w bardzo wilgotnych zagłębieniach śródpolnych lub w rowach melioracyjnych. Występował na glebach brunatnych wyługowanych i kwaśnych, oraz



Fot.18. Zespół *Caricetum vulpinae*

na brunatnych właściwych, wytworzonych z piasków słabo gliniastych lub glin lekkich i ciężkich. Zajmował obniżenia terenu o powierzchni najwyżej 1 ara. Gleby charakteryzowały się odczynem kwaśnym i były ubogie w fosfor, średnio zasobne w żelazo i mangan, zasobne w potas, magnez, cynk i miedź (Tab.16). Zwarcie runi w zespole wynosiło średnio 90%. Roślinność była niska i wyrastała maksymalnie na wysokość 50 cm. Liczba gatunków w zdjęciach wahała się od 13 do 19, średnio 16. Łącznie we wszystkich płatach stwierdzono 38 gatunków. Gatunek charakterystyczny – *Carex vulpina* występował licznie osiągając współczynnik pokrycia równy 6250. Ze związku *Magnocaricion* stwierdzono 6 taksonów, w tym przytulię błotną *Galium palustre* odnotowano we wszystkich czterech zdjęciach. Najwięcej gatunków z tego związku było w zdjęciu 147. Klasę *Phragmitetea* reprezentowała tylko w jednym zdjęciu *Glyceria fluitans* a w innych *Phragmites australis*. *Carex nigra* z klasy *Scheuchzerio-Caricetea nigrae* rosła we wszystkich płatach. Liczną grupę stanowiły gatunki charakterystyczne dla rzędu *Molinietalia*, przy czym spośród 11 tylko *Juncus effusus* został odnotowany we wszystkich zdjęciach osiągając współczynnik pokrycia równy 588. Do rzędu *Trifolio fragiferae-Agrostietalia stoloniferae* zakwalifikowano 5 gatunków. Najczęściej i najliczniej występowała *Agrostis stolonifera*. Gatunki z klasy *Molinio-Arrhenatheretea* pojawiały się na ogół w pojedynczych płatach. Grupę gatunków towarzyszących reprezentowało 7 taksonów, występujących nielicznie, przy czym najwięcej było ich w zdjęciu 63.

Tabela 26. Skład florystyczny zespołu *Caricetum vulpinae* i *Caricetum rostratae*

<i>Caricetum vulpinae</i> Nowiński 1928							<i>Caricetum rostratae</i> Rübel 1912			
Lp.	1	2	3	4	Częstość występowania		1	2	Częstość występowania	
Nr zdjęcia w terenie	63	231*	8	147*			56	50*		
Data	2011-06-22	2012-06-26	2011-06-07	2013-06-19			2011-06-21	2013-06-21		
Miejscowość	Poreby Wolskie	Lipnica	Pogwizdów Stary	Styków			Poreby wolskie	Poreby wolskie		
Współrzędne	N - 50.32006 E - 021.03803	N - 50.28589 E - 021.87961	N - 50.24220 E - 021.96578	N - 50.19215 E - 021.95943			N - 50.31485 E - 021.99935	N - 50.31498 E - 021.99857		
Siedlisko	3zB gl*ipl	3z Bw gc	3z Bw pspl	3z Bw ps*pl			3zB gl*ipl	3z M gl*ipl		
Liczba gatunków w zdjęciu	18	14	13	19			21	10		
Użytkowanie	n	n	n	n			n	n		
Zwarcie runi	90	90	80	100	D		90	90	D	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Ch. Zespołów										
<i>Carex vulpina</i>	4	5	3	4	4	6250	.	.	.	.
<i>Carex rostrata</i>	.	.	.	.	.	.	3	4	2	5000
Ch. Magnocaricion										
<i>Galium palustre</i>	2	+	1	+	4	588	.	+	1	25
<i>Carex vesicaria</i>	.	1	.	2	2	563	.	.	.	.
<i>Iris pseudacorus</i>	+	.	.	1	2	138	.	1	1	250
<i>Carex gracilis</i>	.	+	.	1	2	138	.	1	1	250
<i>Poa palustris</i>	1	.	.	+	2	138	.	.	.	.
<i>Lysimachia thyrsiflora</i>	.	.	.	+	1	12	.	.	.	.
<i>Carex pseudocyperus</i>	.	.	.	.	.	.	.	1	1	250
<i>Scutellaria galericulata</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	1	25
Ch. Phragmition										
<i>Phragmites australis</i>	.	+	.	.	1	12	.	.	.	.
<i>Eleocharis palustris</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	1	25
Ch. Phragmitetea										
<i>Glyceria fluitans</i>	.	.	1	.	1	125	.	.	.	.
Ch. Scheuchzerio-Carictea nigrae										
<i>Carex nigra</i>	+	+	1	1	4	275	+	.	1	25
<i>Ranunculus flammula</i>	+	+	.	.	2	25	.	.	.	.
Ch. Molinietalia										
<i>Juncus effusus</i>	2	+	+	1	4	588	1	1	2	500
<i>Alopecurus pratensis</i>	.	1	1	.	2	250	.	.	.	.
<i>Lysimachia vulgaris</i>	+	.	.	+	2	25	+	.	1	25
<i>Deschampsia caespitosa</i>	.	.	1	.	1	125	.	.	.	.
<i>Galium uliginosum</i>	.	.	1	.	1	125	+	.	1	25
<i>Juncus conglomeratus</i>	.	.	.	1	1	125	.	.	.	.
<i>Equisetum palustre</i>	+	.	.	.	1	12	1	.	1	250
<i>Lythrum salicaria</i>	.	.	.	+	1	12	.	.	.	.

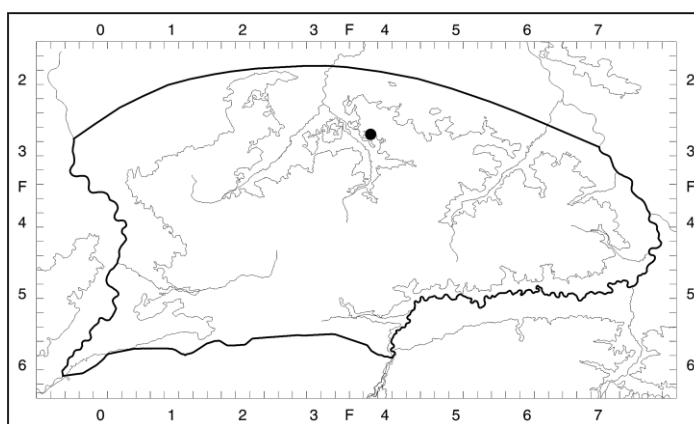
cd. tabeli 26

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<i>Crepis paludosa</i>	.	.	.	+	1	12	.	.	.	.
<i>Scirpus sylvaticus</i>	+	.	.	.	1	12	2	.	1	875
<i>Myosotis palustris</i>	.	.	.	+	1	12	2	+	2	900
<i>Caltha palustris</i>	.	.	.	.	.	.	+	+	2	50
<i>Lotus uliginosus</i>	.	.	.	.	.	.	1	.	1	250
<i>Cirsium rivulare</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	1	25
<i>Lychnis flos-cuculi</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	1	25
Ch. Trifolio fragiferae-Agrostietalia stoloniferae										
<i>Agrostis stolonifera</i>	.	+	1	1	3	263	.	1	1	250
<i>Ranunculus repens</i>	+	1	+	.	3	150	1	.	1	250
<i>Potentilla anserina</i>	1	1	.	.	2	250	.	.	.	.
<i>Lysimachia nummularia</i>	+	.	+	.	2	25	.	.	.	.
<i>Carex hirta</i>	.	.	+	.	1	12	.	.	.	.
Ch. Molinio-Arrhenatheretea										
<i>Filipendula ulmaria</i>	1	.	.	+	2	138	+	.	1	25
<i>Agrostis gigantea</i>	.	.	.	+	1	12	.	.	.	.
<i>Lathyrus pratensis</i>	.	+	.	.	1	12	.	.	.	.
<i>Poa trivialis</i>	.	.	.	1	1	12	.	.	.	.
<i>Holcus lanatus</i>	.	.	.	.	.	.	2	.	1	875
Towarzyszące										
<i>Lycopus europaeus</i>	+	.	.	.	1	12	.	.	.	.
<i>Calamagrostis canescens</i>	+	.	.	.	1	12	.	.	.	.
<i>Salix cinerea</i>	r	.	.	.	1	12	.	.	.	.
<i>Stellaria graminea</i>	.	.	+	.	1	12	.	.	.	.
<i>Symphytum officinale</i>	.	+	.	.	1	12	.	.	.	.
<i>Veronica chamaedrys</i>	+	.	.	.	1	12	.	.	.	.
<i>Mentha arvensis</i>	.	.	.	+	1	12	+	.	1	25
<i>Rumex acetosella</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	1	25
<i>Dactylorhiza majalis</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	1	25
<i>Frangula alnus</i>	.	.	.	.	.	.	r	.	1	25
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	1	25
Liczba gatunków ogółem					38			27		

Z badań prowadzonych w różnych regionach kraju wynika, że opisywany zespół, podobnie jak na Płaskowyżu Kolbuszowskim, należy do niezbyt często spotykanych (Izdebski i in. 1992; Fijałkowski, Chojnacka-Fijałkowska 1990; Dubiel i in. 1999; Kołodziejek 2001; Trąba i in. 2005; Wolański 2006; Michalik 2009; Stachurska-Swakoń i in. 2014). O wiele bogatsze florystycznie płaty omawianego zespołu opisał z Wielkopolski Denisiuk (1980). Odnosił średnio aż 38 gatunków w zdjęciu. W Wielkopolsce *Caricetum vulpinae* narażony jest na wyginięcie (Brzeg, Wojterska 1996). Zdaniem Ratyńskiej (1997) większość zbiorowisk szuwarowych z klasy *Phragmitetea* należy w Polsce do lokalnie zagrożonych.

***Caricetum rostratae* Rübel 1912**

Zespół turzycy dzióbkowatej *Caricetum rostratae* występuje na zmeliorowanych torfach, zamulanych przez wylewy rzeczne, o pH w granicach 5-6. Może również rozwijać się na podłożu mulistym lub piaszczystym nad brzegami jezior. Wykształca się na terenach okresowo zalewanych, nawet do 30 cm, natomiast w okresach suchych woda może opadać do 20 cm poniżej poziomu gleby (Nowiński 1967). Odznacza się bardzo szeroką amplitudą ekologiczną pod względem wymagań w stosunku do żyzności i rodzaju podłoża (Matuszkiewicz 2008). Jest najbardziej pospolitym zbiorowiskiem ze związku *Magnocaricion*, zarówno na niżu jak i w górach (Denisiuk, Korzeniak 1999; Matuszkiewicz 2008).



Ryc. 22. Rozmieszczenie zespołu *Caricetum rostratae* na Płaskowyżu Kolbuszowskim

Zespół *Caricetum rostratae* na Płaskowyżu Kolbuszowskim opisano zaledwie na podstawie 2 zdjęć fitosocjologicznych wykonanych w jednej miejscowości (Ryc.22, Tab.26). Łącznie wyróżniono 27 gatunków roślin naczyniowych. Liczba gatunków w zdjęciach wynosiła 10 i 21 (średnio 16 gat.), a ogólne zwarcie runi 90%. Ruń omawianego zespołu była niska i osiągała maksymalnie 60 cm wysokości. Zajmował on na Płaskowyżu Kolbuszowskim gleby organiczne, bardzo kwaśne, ubogie w fosfor, potas, magnez i żelazo, średnio zasobne w cynk i miedź, oraz bogate w mangan (Tab.16). Zespół ten występował na glebach brunatnych właściwych oraz na glebach murszowo-mineralnych i murszowatych wytworzonych z glin lekkich (Tab.26).

Gatunkiem charakterystycznym i dominującym jest *Carex rostrata*, która jako stały składnik runi osiągnęła współczynnik pokrycia równy 5000. Ze związku *Magnocaricion* stwierdzono 5 gatunków. W zdjęciu 50 dość licznie występowały *Iris pseudacorus*, *Carex gracilis* i *Carex pseudocyperus*. W zdjęciu 56 dominowały gatunki charakterystyczne dla rzędu *Molinietalia*. Łącznie było ich 10, a najliczniej występowały *Myosotis palustris*, *Scirpus sylvaticus*, *Juncus effusus*, *Equisetum palustre* i *Lotus uliginosus*. W zdjęciu 50 były obecne 3 gatunki, przy czym dość licznie rósł tylko *Juncus effusus*. Uwagę zwraca gatunek

rzadki i chroniony *Dactylorhiza majalis* w zdjęciu nr 56. Z rzędu *Trifolio fragiferae-Agrostietalia stoloniferae* odnotowano dwa gatunki, w zdjęciu 56 - *Ranunculus repens* a w zdjęciu 50 - *Agrostis stolonifera*. Z klasy *Molinio-Arrhenatheretea* w zdjęciu 56 najliczniej rosła *Holcus lanatus*. Skład gatunkowy roślin towarzyszących był różny w każdym z analizowanych płatów *Caricetum rostratae*.



Fot.19. Zespół *Caricetum rostratae*

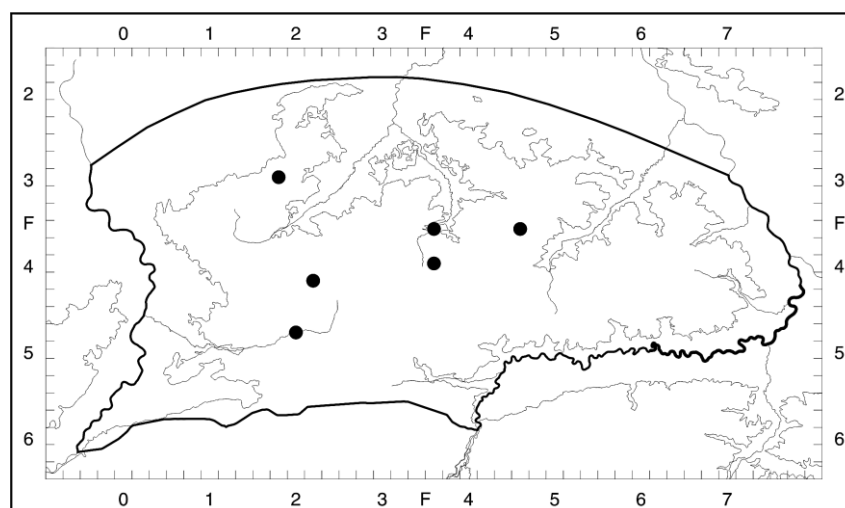
Na Płaskowyżu Kolbuszowskim zespół *Caricetum rostratae* występował rzadko, podobnie jak w Częstochowskim Okręgu Rudonośnym (Kołodziejek 2001), w Magurskim Parku Narodowym (Dubiel i in. 1999), w Dolinie Warty (Ratyńska 2001) oraz w okolicach Mogilan (Bator 2005). Średnio w jednym zdjęciu więcej gatunków uzyskali w swoich badaniach Wolański (2006) na Pogórzu Dynowskim, Denisiuk (1980) w Wielkopolsce, Stosik (2014) w dolinie Golinki. Michalik i in. (2009) w okolicach Tarnawy na terenie Bieszczadzkiego Parku Narodowego napotykali bardzo bogate florystycznie płaty omawianego zespołu, gdyż często na niewielkiej powierzchni rosło około 30 gatunków.

Opisywany zespół najczęściej spotykany jest w zarastających dołach potorfowych, rowach melioracyjnych a czasami także nad brzegami jezior (Fijałkowski, Chojnacka-Fijałkowska 1990; Trąba 1994a, 1999; Baryła, Urban 1999, 2002; Stachurska-Swakoń 2014) jak również w nieckach terenowych, często w pobliżu innych turzycowisk (Wyłupek 2005), czy też w pobliżu niewielkich cieków wodnych (Kozak 2007) na podmokłych, zabagnionych obniżeniach wśród łąk (Denisiuk 2003). Czasami zajmuje siedliska na łagodnych zboczach, obficie nawilżanych przez spływające wody. *Caricetum rostratae* posiada szeroką amplitudę

ekologiczną, co ma istotne znaczenie w procesie ładowania zbiorników wodnych (Bartoszuk 1996a; Denisiuk, Korzeniak 1999; Matuszkiewicz 2008). Zdaniem Denisiuka i Korzeniaka (1999) szuwar turzycy dzióbkowatej w porównaniu do innych zespołów z klasy *Phragmitetea* odznacza się dużą różnorodnością florystyczną. Na Płaskowyżu Kolbuszowskim zespół ten jednak należał do ubogich florystycznie. *Glyceria maxima*, *Carex vesicaria* i *C. rostrata* są wskaźnikami naturalnej zasobności terenu w wody powierzchniowe i wilgotne siedliska (Wolański, Trąba 2007). Zespół *Caricetum rostratae* wyróżnili w dolinie Sanu Oklejewicz i in. (2005); Trąba i in. (2006), Wieprza Lorens (2012), Ochoży i Bobrówki Grzywna i Urban (2008), Noteci Bystrej Grzelak i in. (2008), w Kotlinie Sandomierskiej Krawczyk (2005), w okolicy jeziora Resko Wesołowski i in. (2009) oraz Magurskim Parku Narodowym Dubiel i in. (1999), Michalik (2009), Stachurska-Swakoń (2014). *Caricetum rostratae* jest jednym z najczęściej spotykanych zbiorowisk szuwarowych w Bieszczadzkim Parku Narodowym (Denisiuk, Korzeniak 1999, Denisiuk 2003, Michalik i in. 2009).

***Caricetum vesicariae* Br.-Bl. et Denis 1926**

Zespół turzycy pęcherzykowatej występuje często w postaci niedużych płatów w obniżeniach dolin rzecznych, starorzeczach i w pobliżu mis jeziornych, na silnie zamulonych torfach i madach, a więc siedliskach mezo- i eutroficznych (Matuszkiewicz 2008; Nowiński 1967). Roślinność tego turzycowiska jest wielowarstwowa, osiągająca wysokość około 1 m. Skład florystyczny jest uproszczony, a gatunkiem dominującym i charakterystycznym jest *Carex vesicaria* (Nowiński 1967).



Ryc. 23. Rozmieszczenie zespołu *Caricetum vesicariae* na Płaskowyżu Kolbuszowskim

Zespół *Caricetum vesicariae* (Fot.20) na Płaskowyżu Kolbuszowskim opisano na podstawie 7 zdjęć fitosocjologicznych wykonanych w 6 miejscowościach (Ryc.23, Tab.27). Jak wynika z map glebowo rolniczych, zespół ten występował głównie na czarnoziemach zdegradowanych i glebach szarych a także na glebach brunatnych właściwych,

wyługowanych i kwaśnych oraz murszowo-mineralnych wytworzonych z piasków luźnych, słabo gliniastych, gliniastych lekkich oraz glin lekkich w kompleksie użytków zielonych bardzo słabych (Tab.27).



Fot.20. Zespół *Caricetum vesicariae*

Gleby mineralne i organiczne tego zespołu miały odczyn lekko kwaśnym i kwaśny oraz były zasobne w magnez, a ubogie w pozostałe mikro i makroelementy. Tylko gleba organiczna charakteryzowała się wysoką zawartością magnezu (Tab.16).

Powierzchnia poszczególnych płatów zespołu *Caricetum vesicariae* była zróżnicowana i wahała się od 15 do 50m². Szuwar ten spotykany był w lokalnych zagłębieniach wśród łąk. Średnie zwarcie runi wynosiło 90%. Łącznie w omawianym zespole występowało 61 gatunków roślin naczyniowych. Ich liczba była różna w poszczególnych zdjęciach i wahała się od 7 do 33, przy czym średnio wynosiła 18.

Stałym elementem runi, osiągającym V stopień stałości był gatunek charakterystyczny – turzyca pęcherzykowata *Carex vesicaria* o współczynniku pokrycia 7679. Ze związku *Magnocaricion* odnotowano 8 gatunków. Najczęściej i najliczniej rosła *Galium palustre*. Z siedmiu gatunków zakwalifikowanych do klasy *Phragmitetea* najczęściej występowały *Eleocharis palustris* i *Glyceria fluitans*. Pozostałe gatunki napotymano sporadycznie. Liczną grupę stanowiły rośliny z rzędu *Molinietales* - 16 taksonów. Najwyższą stałością i pokryciem wyróżniały się *Lysimachia vulgaris*, *Lythrum salicaria*, *Juncus effusus*, *Equisetum palustre* i *Caltha palustris*. W niektórych płatach licznie występowały *Lysimachia nummularia*,

Ranunculus repens *Agrostis stolonifera* z rzędu *Trifolio fragiferae*-*Agrostietalia stoloniferae*. Gatunki charakterystyczne innych syntaksonów i towarzyszące rosły z różną stałością i nielicznie.

Uboższe niż na Płaskowyżu Kolbuszowskim płaty *Caricetum vesicariae* występowały w dolinach Warty (Ratyńska 2001), Sanu (Trąba i in. 2006), Ochoży i Bobrówki (Grzywna, Urban 2008), w okolicach Mogilan (Bator 2005) oraz na Pobrzeżu Koszalińskim (Sobisz 2012). Duże zróżnicowanie bogactwa florystycznego zależało od warunków siedliskowych.

Tabela 27. Skład florystyczny zespołu *Caricetum vesicariae*

Lp.	1	2	3	4	5	6	7		
Nr zdjęcia w terenie	401*	356	481	479	11	121*	556		
Data	2013-06-19	2013-06-09	2013-06-26	2013-06-26	2011-06-07	2012-06-05	2013-07-12		
Miejscowość	Cierpisz	Domatków	Jagodnik	Jagodnik	Pogwizdów Stary	Przewrotne	Turza		
Współrzędne	N - 50.14300 E - 021.71739	N - 50.20281 E - 021.75152	N - 50.31558 E - 021.70062	N - 50.31553 E - 021.70033	N - 50.24243 E - 021.96606	N - 50.21609 E - 021.94885	N - 50.26208 E - 022.10875		
Siedlisko	3zM * pl	3zB ps*plgs	3z Dz pgli	3z Dz ps*plzp	3zD pgmp*pl	3zBw gl*gsgc	3zB ps*plgs		
Liczba gatunków w zdjęciu	15	24	15	16	7	15	33		
Użytkowanie	n	n	n	n	n	n	n		
Zwarcie	90	100	90	90	80	100	100	S	D
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ch. <i>Caricetum vesicariae</i>									
<i>Carex vesicaria</i>	5	4	5	5	5	4	4	V	7679
Ch. <i>Magnocaricion</i>									
<i>Galium palustre</i>	1	+	+	1	+	.	1	V	236
<i>Phalaris arundinacea</i>	+	.	.	.	.	.	+	II	14
<i>Poa palustris</i>	.	+	.	+	.	.	.	II	14
<i>Scutellaria galericulata</i>	.	.	.	.	.	+	+	II	14
Gatunki z I stopniem stałości: <i>Carex pseudocyperus</i> 7(+); <i>Carex rostrata</i> 6(+); <i>Carex vulpina</i> 5(+); <i>Iris pseudacorus</i> 7(+)									
Ch. <i>Phragmitetea</i>									
<i>Eleocharis palustris</i>	.	+	.	+	+	.	.	III	21
<i>Glyceria fluitans</i>	1	1	.	.	.	.	.	II	143
Gatunki z I stopniem stałości: <i>Alisma plantago-aquatica</i> 4(+); <i>Equisetum fluviatile</i> 7(+), <i>Glyceria maxima</i> 2(+); <i>Typha angustifolia</i> 4(+); <i>Typha latifolia</i> 6(+)									
Ch. <i>Molinietalia</i>									
<i>Lysimachia vulgaris</i>	.	+	1	+	+	3	+	V	636
<i>Lythrum salicaria</i>	+	1	+	+	.	1	+	V	171

cd. tabeli 27

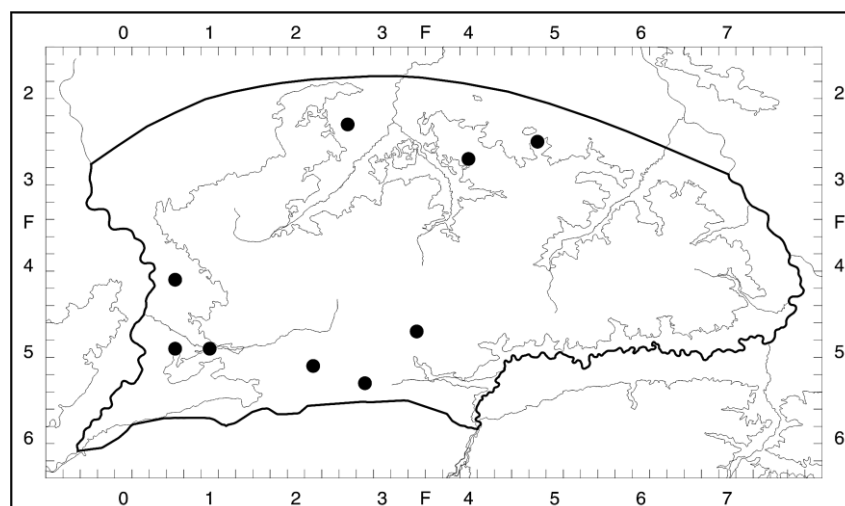
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>Juncus effusus</i>	+	1	.	+	+	.	2	IV	343
<i>Equisetum palustre</i>	.	1	+	1	.	1	+	IV	229
<i>Caltha palustris</i>	.	.	+	+	.	2	.	III	265
<i>Scirpus sylvaticus</i>	+	+	.	.	.	+	1	III	93
<i>Juncus conglomeratus</i>	.	.	+	1	.	.	+	III	86
<i>Myosotis palustris</i>	.	.	+	+	.	+	.	III	21
<i>Alopecurus pratensis</i>	+	+	.	.	.	.	+	III	21
<i>Filipendula ulmaria</i>	.	+	.	.	.	+	.	II	14
<i>Lotus uliginosus</i>	+	.	.	.	.	.	+	II	14
Gatunki z I stopniem stałości: <i>Cirsium rivulare</i> 7(+); <i>Deschampsia caespitosa</i> 7(+); <i>Lychnis flos-cuculi</i> 6(+); <i>Polygonum bistorta</i> 7(1); <i>Valeriana officinalis</i> 7(+)									
Ch. Trifolio fragiferae-Agrostietalia stoloniferae									
<i>Lysimachia nummularia</i>	.	.	+	2	.	.	.	II	257
<i>Ranunculus repens</i>	+	2	.	.	.	.	.	II	257
<i>Agrostis stolonifera</i>	+	1	.	.	.	.	.	II	79
Gatunki z I stopniem stałości: <i>Carex hirta</i> 2(+); <i>Potentilla anserina</i> 7(+); <i>Rumex crispus</i> 7(+)									
Ch. Molinio-Arrhenatheretea									
<i>Ranunculus acris</i>	+	+	.	.	.	.	.	II	14
Gatunki z I stopniem stałości: <i>Achillea millefolium</i> 7(+); <i>Holcus lanatus</i> 7(+); <i>Lathyrus pratensis</i> 7(+); <i>Poa trivialis</i> 4(+); <i>Vicia cracca</i> 7(+)									
Ch. Scheuchzerio-Caricetea nigrae									
<i>Ranunculus flammula</i>	+	+	.	+	.	.	.	III	21
<i>Carex nigra</i>	1	+	.	.	.	.	.	II	79
Gatunki z I stopniem stałości: <i>Stellaria palustris</i> 6(+); <i>Veronica scutellata</i> 5(+)									
Towarzyszące									
<i>Lycopus europaeus</i>	.	.	+	+	.	.	+	III	21
<i>Carex ovalis</i>	.	+	+	.	.	.	+	III	21
<i>Epilobium palustre</i>	+	.	+	+	.	.	.	III	21
<i>Mentha aquatica</i>	.	+	.	.	.	+	.	II	14
<i>Stellaria graminea</i>	.	+	.	.	.	.	+	II	14
Gatunki z I stopniem stałości: <i>Anthriscus sylvestris</i> 7(+); <i>Alnus glutinosa</i> 7(+); <i>Calamagrostis canescens</i> 7(+); <i>Glechoma hederacea</i> 2(1); <i>Polygonum amphibium</i> 3(+); <i>Rubus plicatus</i> 7(+); <i>Symphytum officinale</i> 2(+); <i>Urtica dioica</i> 7(r)									
Liczba gatunków ogółem - 61									

Jak wynika z literatury, uwilgotnienie siedlisk bardzo wpływa na różnorodność florystyczną zespołu *Caricetum vesicariae*. Wilgotniejsze postaci *Caricetum vesicariae*, w których dominują gatunki z klasy *Phragmitetea* opisali m. in. Trąba i Wolański (1999b) z Kotliny Zamojskiej, Denisiuk (1980) z Wielkopolski, Fijałkowski i Chojnacka-Fijałkowska (1990) z makroregionu lubelskiego, Baryła i Urban (2002) z Poleskiego Parku Narodowego, Wolański (2006) z Pogórza Dynowskiego oraz Grzywna i Urban (2008) z Pojezierza Łęczyńsko-Włodawskiego. Natomiast suchsze postaci *Caricetum vesicariae*, w których znaczny udział mają gatunki łąkowe z klasy *Molinio-Arrhenatheretea* wyróżnili np. Izdebski i in. (1992) na śródleśnych łąkach Roztoczańskiego Parku Narodowego oraz Kołodziejek (2001) w Częstochowskim Okręgu Rudonośnym. Szuwar ten odgrywa ważną rolę w procesie

ładowacenia sztucznych i naturalnych zbiorników astatycznych (Fijałkowski, Chojnacka-Fijałkowska 1990; Bartoszek 1996a; Matuszkiewicz 2008).

***Phalaridetum arundinaceae* KOCH 1926**

Szuwar mozgowy *Phalaridetum arundinaceae* to zbiorowisko wysokich traw zwane także łąką mozgową. Występuje na siedliskach silnie eutroficznych, przy brzegach wód płynących i stojących (Nowiński 1967; Matuszkiewicz 2008). Spotykany jest na podłożu mineralnym, bardzo silnie zmineralizowanym lub o łęgowym procesie glebotwórczym, bogatym w węglan wapnia, ze stałym lub okresowym zalewem (Grzelak 2007). Porasta często doliny nieobwałowanych rzek, a także łatwo osiedla się na siedliskach wtórnych i świeżych aluviach rzecznych (Nowiński 1967; Matuszkiewicz 2008).



Ryc. 24. Rozmieszczenie płatów *Phalaridetum arundinaceae* na Płaskowyżu Kolbuszowskim

Na Płaskowyżu Kolbuszowskim zespół *Phalaridetum arundinaceae* występował głównie na siedliskach mokrych, w strefie brzegowej stawów a także w rowach melioracyjnych. Podstawowym charakterystycznym gatunkiem zespołu jest osiągnąca wysokość od 1 do 3 metrów mozga trzcinowata *Phalaris arundinacea*. W zespole tym na Płaskowyżu Kolbuszowskim wykonano 13 zdjęć fitosocjologicznych w 9 miejscowościach (Ryc.24, Tab.28).

Płaty tego zespołu występowały głównie na glebach brunatnych właściwych oraz brunatnych wylugowanych i kwaśnych, wytworzonych z piasków słabo gliniastych, glin lekkich, średnich. Dominował kompleks średnich i słabych użytków zielonych – 2z i 3z (Tab.28). Na obszarze objętym badaniami zespół mozgi trzcinowatej rósł na glebach kwaśnych ubogich w fosfor, potas i średnio zasobnych w żelazo i mangan oraz bogatych w magnez, cynk i miedź (Tab.16).

Łąki mozgowe w Polsce Zachodniej spotkane są przeważnie na glebach organicznych wytworzonych z torfów niskich; murszowych i murszowo-torfowych. Gleby te są bogate w

magnez i wapń a ubogie w fosfor i potas o odczynie około $\text{pH}=6,7$ (Grynia, Grzelak 1999). Czyż i in. (2013) w dolinie Warty odnotowali zespół *Phalaridetum arundinaceae* na madach właściwych. Były one bogate w magnez, a ubogie w sód.

W zespole *Phalaridetum arundinacea* na Płaskowyżu Kolbuszowskim stwierdzono 92 gatunki roślin naczyniowych. W poszczególnych zdjęciach ich liczba wahała się od 8 do 35, a średnio wynosiła 16, co świadczy o zróżnicowanym bogactwie florystycznym zespołu. Ruń wszystkich wyróżnionych płatów badanego zespołu była wysoka i przekraczała 150 cm, a czasami osiągała nawet 220 cm. Zwarcie runi wynosiło przeważnie 100%.



Fot.21. Zespół *Phalaridetum arundinaceae*

Gatunek charakterystyczny wyznaczający fizjonomię zespołu - *Phalaris arundinacea* (Fot.21) odznaczał się bardzo dużym współczynnikiem pokrycia, bo aż 7212. Spośród 7 gatunków zaliczonych do związku *Magnocaricion* tylko *Poa palustris* i *Carex acutiformis* osiągnęły II stopień stałości i niewielkie pokrycie. Z klasy *Phragmitetea* w II stopniu stałości, lokalnie licznie rosły *Glyceria maxima* i *Phragmites australis*. Bardzo dużą grupę stanowiły gatunki charakterystyczne dla rzędu *Molinietalia* przez co zespół *Phalaridetum arundinacea* nawiązuje składem florystycznym do wilgotnych łąk tego rzędu. Spośród 17, tylko 3 występowały często *Filipendula ulmaria* – IV stopień stałości, *Alopecurus pratensis* oraz *Scirpus sylvaticus* - III. Do klasy *Molinio-Arrhenatheretea*, zaliczono 16 taksonów, a tylko 4 odnotowano w II stopniu stałości. Uwagę zwraca długa lista - 15 gatunków ruderalnych z klas

Tabela 28. Skład florystyczny zespołu *Phalaridetum arundinaceae*

Lp.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13		
Nr zdjęcia w terenie	279	271	286*	249 _x	502	86	288	102	410 _x	211	362	115	562		
Data	2012-07-05	2012-07-02	2012-07-05	2012-07-02	2013-07-01	2011-06-22	2012-07-05	2011-07-09	2013-06-21	2012-06-15	2013-06-09	2011-07-09	2013-07-12		
Miejscowość	Trzciana	Budy k. Krowieniec	Trzciana	Dobryń	Czarna Sędziszowska	Poręby Wolskie	Trzciana	Kamień	Ocieka	Budy Głogowskie	Wola Rusinowska	Dobryń	Kamień		
Współrzędne	N - 50.08976 E - 021.83708	N - 50.14082 E - 021.53025	N - 50.08933 E - 021.83592	N - 50.20230 E - 021.53118	N - 50.11960 E - 021.76676	N - 50.31779 E - 022.02825	N - 50.08860 E - 021.83457	N - 50.33874 E - 022.13364	N - 50.13750 E - 021.59280	N - 50.14886 E - 021.90997	N - 50.36629 E - 021.81992	N - 50.20292 E - 022.53222	N - 50.33926 E - 021.13470		
Siedlisko	2z Emt pli	2z B pgl ps pl	2z Mp gbps	3z Bw pli	2z pspl	3z ps plzp	3z B gl ipl	2z Bw gs i	3z Bw pli	3z Bw pspl	2z Bw ps pli	2z Dz ps pl	3z M ps pl		
Liczba gatunków w zdjęciu	8	17	10	12	20	14	9	15	16	13	20	15	35		
Użytkowanie	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n		
Zwarcie	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	S	D
1	2	4	5	6	7	8	10	11	12	13	14	3	9	15	16
Ch. Phalaridetum arundinaceae															
<i>Phalaris arundinacea</i>	5	5	3	4	4	5	3	5	5	5	4	5	4	V	7212
Ch. Magnocaricion															
<i>Poa palustris</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	+	II	46
<i>Carex acutiformis</i>	+	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	.	II	15
Gatunki z I stopniem stałości: <i>Carex elata</i> 3(+); <i>Carex pseudocyperus</i> 3(+); <i>Carex rostrata</i> 8(+); <i>Galium palustre</i> 6(+), 8(+); <i>Iris pseudacorus</i> 4(+), 6(+)															

cd. tabeli 28

1	2	4	5	6	7	8	10	11	12	13	14	3	9	15	16
Ch. Phragmitetalia i Phragmitetea															
<i>Glyceria maxima</i>	.	+	2	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II	273
<i>Phragmites australis</i>	.	.	.	.	.	.	2	r	.	.	.	.	1	II	177
Gatunki z I stopniem stałości: <i>Alisma plantago-aquatica</i> 7(+), 13(+); <i>Eleocharis palustris</i> 13(+); <i>Equisetum fluviatile</i> 7(+); <i>Glyceria notata</i> 8(1); <i>Typha latifolia</i> 13(+); <i>Rumex hydrolapathum</i> 6(+)															
Ch. Molinietalia															
<i>Filipendula ulmaria</i>	+	+	.	2	1	+	.	.	.	+	.	+	+	IV	196
<i>Alopecurus pratensis</i>	+	1	.	.	.	.	.	.	+	.	1	+	1	III	127
<i>Scirpus sylvaticus</i>	+	+	.	.	.	+	.	.	.	.	+	+	+	III	23
<i>Lythrum salicaria</i>	.	.	.	+	+	.	.	+	.	.	.	+	1	II	54
<i>Juncus effusus</i>	.	+	.	.	1	+	.	.	.	.	.	.	+	II	50
<i>Juncus conglomeratus</i>	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	+	.	+	II	46
<i>Lysimachia vulgaris</i>	.	.	.	+	+	.	.	+	.	.	.	+	+	II	19
<i>Lychnis flos-cuculi</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	+	II	12
Gatunki z I stopniem stałości: <i>Caltha palustris</i> 8(+); <i>Cirsium palustre</i> 5(+); <i>Cirsium rivulare</i> 2(+); <i>Deschampsia caespitosa</i> 11(+), 12(+); <i>Equisetum palustre</i> 5(+), 6(+); <i>Galium boreale</i> 13(+); <i>Lotus uliginosus</i> 6(+), 13(+); <i>Myosotis palustris</i> 6(+); <i>Polygonum bistorta</i> 8(+), 12(+)															
Ch. Trifolio fragiferae-Agrostietalia stoloniferae															
<i>Carex hirta</i>	.	+	.	.	.	.	+	.	.	+	.	+	1	II	54
<i>Ranunculus repens</i>	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	+	.	1	II	50
<i>Agrostis stolonifera</i>	.	.	.	.	+	.	+	+	.	.	+	.	.	II	15
<i>Lysimachia nummularia</i>	.	.	.	.	+	+	.	.	+	.	.	.	+	II	15
Gatunki z I stopniem stałości: <i>Mentha longifolia</i> 13(+); <i>Potentilla anserina</i> 13(+); <i>Rumex crispus</i> 7(+), 13(r)															
Ch. Molinio-Arrhenatheretea															
<i>Poa trivialis</i>	.	.	+	.	+	.	+	.	+	.	.	.	1	II	54
<i>Holcus lanatus</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	+	1	II	50

cd. tabeli 28

1	2	4	5	6	7	8	10	11	12	13	14	3	9	15	16
<i>Plantago lanceolata</i>	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	+	.	.	II	12
<i>Arrhenatherum elatius</i>	.	+	.	+	.	.	.	.	+	+	+	.	.	II	19
Gatunki z I stopniem stałości: <i>Achillea millefolium</i> 11(+), 13(1); <i>Dactylis glomerata</i> 10(+), 11(+); <i>Daucus carota</i> 5(+), 9(+); <i>Heracleum sphondylium</i> 2(+), 11(+); <i>Galium mollugo</i> 9(+); <i>Geranium pratense</i> 9(+); <i>Taraxacum officinale</i> 11(+); <i>Lathyrus pratensis</i> 9(1), 13(+); <i>Phleum pratense</i> 10(+), 11(1); <i>Festuca rubra</i> 10(+), 11(+); <i>Agrostis gigantea</i> 3(+); <i>Ranunculus acris</i> 11(+); <i>Vicia cracca</i> 10(+)															
Ch. Artemisietea i Agropyretea															
<i>Urtica dioica</i>	.	.	+	+	.	.	+	r	+	1	+	+	.	IV	65
<i>Elymus repens</i>	.	+	.	1	.	.	.	+	+	.	.	.	1	II	88
<i>Galium rivale</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	+	1	.	.	.	II	46
<i>Calystegia sepium</i>	+	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	II	19
<i>Solidago canadensis</i>	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	+	.	II	12
Gatunki z I stopniem stałości: <i>Anthriscus sylvestris</i> 6(+); <i>Artemisia vulgaris</i> 5(+); <i>Convolvulus arvensis</i> 9(+); <i>Cirsium arvense</i> 5(+), <i>Impatiens glandulifera</i> 12(+); <i>Lamium album</i> 4(r); <i>Melandrium album</i> 9(+); <i>Solidago gigantea</i> 13(1), <i>Tanacetum vulgare</i> 5(+); <i>Tussilago farfara</i> 9(+), 13(+)															
Towarzyszające															
<i>Epilobium palustre</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	+	II	12
Gatunki z I stopniem stałości: <i>Scrophularia nodosa</i> 2(r), 10(+); <i>Echinocystis lobata</i> 1(+), 3(+); <i>Stellaria graminea</i> 1(+), 13(+); <i>Calamagrostis canescens</i> 5(+); <i>Solanum dulcamara</i> 3(+); <i>Bidens tripartita</i> 3(+); <i>Chamaenerion angustifolium</i> 9(+); <i>Gnaphalium uliginosum</i> 5(+); <i>Luzula campestris</i> 13(+); <i>Elodea canadensis</i> 4(r); <i>Aegopodium podagraria</i> 11(+); <i>Rubus plicatus</i> 12(+); <i>Juncus articulatus</i> 13(+); <i>Ranunculus flammula</i> 8(+); <i>Silene vulgaris</i> 2(+); <i>Alnus glutinosa</i> 13(+); <i>Anthoxanthum odoratum</i> 13(+); <i>Mentha aquatica</i> 6(+); <i>Veronica chamaedrys</i> 11(+)															
Liczba gatunków ogółem - 92															

Artemisietea vulgaris i *Agropyreteea intermedio-repentis*, spośród których najczęściej (IV stopień stałości) ale nielicznie występowała *Urtica dioica*. Jest to gatunek nitrofilny, który wskazuje na dobrą zasobność podłoża w azot. Wśród gatunków towarzyszących (20 taksonów), jedynie *Epilobium palustre* została odnotowana w II stopniu stałości, pozostałe gatunki napotymano sporadycznie. Stwierdzono również obecność 5 gatunków uznanych w Polsce za inwazyjne *Solidago canadensis*, *Solidago gigantea*, *Echinocystis lobata*, *Elodea canadensis* i *Impatiens glandulifera*.

Z opracowania Nowińskiego (1967) wynika, że największe płaty *Phalaridetum arundinaceae* można było spotkać na Żuławach Nadodrzańskich i Żuławach Wiślanych. Zespół jest zróżnicowany na wiele podzespołów i wariantów. Do najczęściej wyróżnianych należą *Phalaridetum arundinaceae typicum*, *Ph. a. ranunculolum repentis*, *Ph. a. filipendulosum ulmariae*, *Ph. a. alopecuretosum pratensis* czy *Ph. a. glyceriosum aquaticae*. W Wielkopolsce Grzelak (2004), w obrębie tego zespołu wyróżnił aż 7 podzespołów, 8 wariantów i jedną fazę terminalną z *Urtica dioica*.

Szuwar mozgi trzcinowatej w miarę zwiększania się wysokości n.p.m. tzn. w obszarach górskich i podgórskich (Denisiuk, Korzeniak 1999) zaczyna nawiązywać do łąk kośnych lub ziołorośli z klasy *Molinio-Arrhenatheretea*, odbiegając tym samym od typowych fitocenoz niżowych. Podobnych obserwacji dokonał na Pogórzu Dynowskim Wolański (2006). Zespół *Phalaridetum arundinaceae* z dużym udziałem gatunków z klasy *Molinio-Arrhenatheretea* został opisany z różnych regionów Polski (Izdebski i in. 1992; Grynia i in. 1993; Ratyńska 2001; Baryła, Urban 2002; Grzelak 2007; Kryszak A. i in. 2010; Kryszak J. i in. 2007; Kutyna i in. 2013). Omawiany zespół należy do częstych w dolinach alpejskich rzek, które wpływają do Dunaju (Müller 1995) czy Morawy (Hanáková, Duchoslav 2003), a także w dolinie rzeki Ipel (Hrivnák 2004) oraz Krapiny (Stančić 2010).

W wyniku zmian warunków siedliskowych do szuwaru mózgowego wkraczają nowe gatunki, charakterystyczne dla innych jednostek fitytosocjologicznych, najczęściej siedlisk zmiennie wilgotnych z rzędu *Molinietalia* (Kryszak, Grynia 2005, Kryszak i in. 2005). Często nieuregulowane stosunki wodne tego zbiorowiska stwarzają dogodne warunki dla rozwoju gatunków ekspansywnych. Na rozwój gatunków w omawianym zespole wpływa wzrost zawartości azotu przyswajalnego dla roślin w okresie zalewów i lepsze natlenienie gleby (Strychalska 2008; Kryszak A. i in. 2009b).

W dolinie górnego Poru (Trąba, Wyłupek 1993a) oraz w dolinie Obry (Klarzyńska 2011) zbiorowisko to występowało w formie wąskich pasów przy brzegach rzeki, rzadziej natomiast były to łąki kośne. W dolinie Sanu szuwar mózgowy najczęściej napotymano na piaszczystych zamulonych brzegach rzek i mniejszych cieków wodnych (Oklejewicz i in. 2005). Na obszarze Cedyńskiego Parku Krajobrazowego zespół *Phalaridetum arundinaceae*

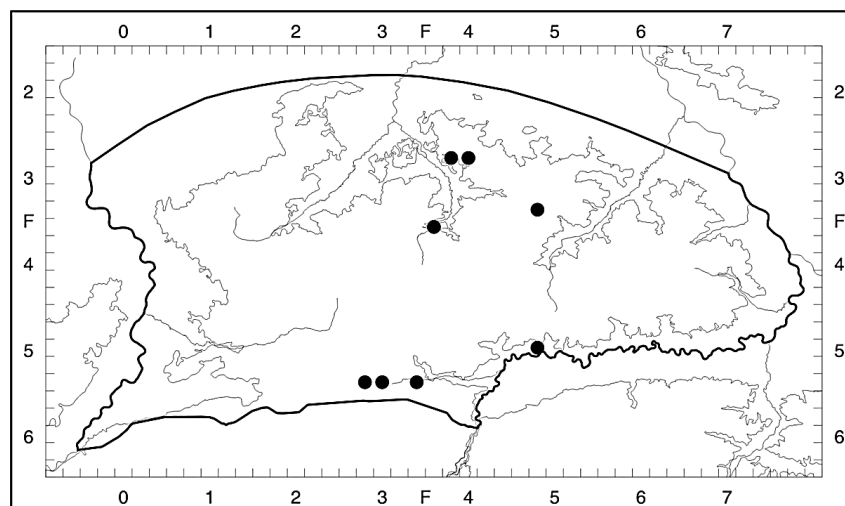
rósł zarówno na terenach bagiennych, jak i na silnie wilgotnych i mokrych glebach mineralnych (Trzaskoś i in. 2005). Na Pobrzeżu Koszalińskim (Sobisz 2012) preferował siedliska wokół oczek śródpolnych oraz wzdłuż rowów melioracyjnych, a w dolinie Bugu (Marciniuk 2009) występował w śródpolnych obniżeniach terenu. Płaty zespołu z dominującą *Phalaris arundinacea* są rozpowszechnione w całej Polsce. Znane są m.in. z Bagien Żarnowieckich (Grynia i in. 1999) doliny Urzędówki (Mosek, Miazga 2008), Warty (Kryszak A. i in. 2010), Roztoczańskiego Parku Narodowego (Wyłupek 2005; Lorens 2012), Kotliny Sandomierskiej (Krawczyk 2005), Pogórza Dynowskiego (Wolański, Trąba 2009; Wolański i in. 2011) Wyżyny Lubelskiej (Mosek, Miazga 2008), Karpat Zachodnich (Kozak 2007), Magurskiego Parku Narodowego (Michalik 2009; Stachurska-Swakoń i in. 2014), a także z terenu Bieszczadzkiego Parku Narodowego (Denisiuk, Korzeniak 1999; Denisiuk 2003; Michalik i in. 2009).

Szuwar mozgowy należy do bardzo cennych pod względem ekologicznym. Jest zespołem kontaktowym, pośredniczącym między zbiorowiskami związków *Phragmition* i *Molinion* (Nowiński 1967; Trąba, Wolański 1999b, Grzelak 2004). Pełni również szereg innych funkcji, m. in. produkuje znaczne ilości czystego tlenu, jest wykorzystywany w biologicznych oczyszczalniach ścieków, a także bardzo cennym biotopem dla licznych gatunków ptaków, ssaków i bezkręgowców (Grzelak 2004).

***Caricetum acutiformis* Sauer 1937**

Zespół turzycy błotnej *Caricetum acutiformis* należy do najpospolitszych zespołów turzucowych dolin rzecznych, brzegów wód stojących czy starorzeczy. Charakteryzuje się szeroką amplitudą ekologiczną w stosunku do warunków wodnych. Rozwija się na podłożu mineralno-organicznym lub mineralnym zasobnym w dobrze rozłożone związki organiczne. Bardzo często występuje w formie enklaw w zasięgu rozległych zbiorowisk olsowych lub łągowych (Fijałkowski 2011, Matuszkiewicz 2008). Ze względu na duże podobieństwo co do siedliska, jak i składu gatunkowego, *Caricetum acutiformis* kiedyś był klasyfikowany jako wariant zespołu *Caricetum acutae (gracilis)* (Oberdorfer 1983). Obecnie płaty z dominującą turzycą błotną są opisywane w literaturze polskiej jak i europejskiej jako zespół *Caricetum acutiformis* (Kovář 1981; Rodwell 1995; Hrivnák 2004).

Płaty tego zespołu na Płaskowyżu Kolbuszowskim najczęściej występowały na glebach torfowych i mułowo-torfowych zalegających na podłożu piaszczystym, a także na glebach brunatnych właściwych oraz brunatnych wylugowanych i kwaśnych wytworzonych w piasków gliniastych luźnych i glin lekkich. Napotymano je głównie w otoczeniu stawów, w rowach melioracyjnych i zabagnionych, podmokłych obniżeniach terenu pomiędzy łąkami różnych typów. Gleby tego zespołu miały odczyn od kwaśnego do obojętnego. Zawartość



Ryc. 25. Rozmieszczenie zespołu *Caricetum acutiformis* na Płaskowyżu Kolbuszowskim



Fot.22. Zespół *Caricetum acutiformis*

fosforu była bardzo niska, potasu, żelaza i manganu - średnia, zaś magnezu, cynku i miedzi bardzo wysoka (Tab.16).

Ruń zespołu *Caricetum acutiformis* (Fot.22) była dosyć wysoka i wynosiła maksymalnie 130 cm (średnio 100 cm). W zespole tym wykonano 10 zdjęć fitosocjologicznych, w 8 płatach (6 miejscowości) (Ryc.25, Tab.29). Stwierdzono łącznie 75 gatunków roślin naczyniowych. W poszczególnych zdjęciach ich liczba była bardzo zróżnicowana i wahała się od 6 do 23. Gatunek charakterystyczny zespołu - *Carex acutiformis* występował w V stopniu stałości osiągając bardzo wysoki współczynnik pokrycia – 7750. Ze związku *Magnocaricion* stwierdzono 11 gatunków. Tylko *Carex rostrata*

wystąpiła w II stopniu stałości, zaś pozostałe taksony sporadycznie. Do klasy *Phragmitetea* zaliczono 5 gatunków, spośród których tylko *Phragmites australis* rosła w trzech płatach. Najliczniejszą grupę stanowiły gatunki charakterystyczne dla rzędu *Molinietalia* - 19. Najczęściej występowały *Equisetum palustre*, *Alopecurus pratensis* i *Deschampsia cespitosa*. Lokalnie licznie napotymano *Scirpus sylvaticus*, *Cirsium rivulare* i *Juncus effusus*. Gatunki z rzędów *Trifolio fragiferae*-*Agrostietalia stoloniferae* i *Arrhenatheretalia* oraz klasy *Molinio-Arrhenatheretea* osiągały najwyżej II stopień stałości. Do klasy *Artemisietea vulgaris* zaliczono łącznie 8 taksonów, spośród których jedynie *Urtica dioica* w niektórych płatach występowała licznie. Gatunki towarzyszące napotymano sporadycznie. Uwagę zwraca gatunek rzadki i chroniony kukulka krwista *Dactylorhiza incarnata*, która została odnotowana na jednej łące (zdj. nr 58 - Poręby Wolskie). Z grupy gatunków zaliczanych do inwazyjnych spotykano nielicznie tylko *Solidago canadensis*.

Tabela 29. Skład florystyczny zespołu *Caricetum acutiformis*

Lp.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
Nr zdjęcia w terenie	217	216	242	112*	93	101	13	289	87	58*		
Data	2012-06-15	2012-06-15	2012-06-29	2011-07-09	2011-07-09	2011-07-09	2011-06-07	2012-07-05	2011-06-22	2011-06-21		
Miejscowość	Świlcza	Świlcza	Trzcina	Turza	Gęsiówka	Turza	Pogwizdów Stary	Trzciana	Poręby Wolskie	Poręby Wolskie		
Współrzędne	N - 50.09130 E - 021.91387	N - 50.09194 E - 021.91396	N - 50.08934 E - 021.83754	N - 50.26076 E - 022.11789	N - 50.15320 E - 022.23539	N - 50.26122 E - 022.11600	N - 50.24213 E - 021.96574	N - 50.08691 E - 021.85595	N - 50.31793 E - 022.02780	N - 50.31395 E - 021.99999		
Siedlisko	3zT n	3zT n	3z Emt pl* tn	3z Bw pgl*ps pl	3z Bw pgl*ps pl	3z Bw pgl*ps pl	3z B pspl	2z Emt pl* tn	3z B gl*tpl	3z B gl*tpl		
Liczba gatunków w zdjęciu	23	22	16	10	11	9	8	6	15	19		
Użytkowanie	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n		
Zwarcie	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Ch. <i>Caricetum acutiformis</i>												
<i>Carex acutiformis</i>	4	4	5	5	5	5	5	5	4	4	V	7750
Ch. <i>Magnocaricion</i>												
<i>Carex rostrata</i>	.	.	.	+	1	.	.	.	+	.	II	60
Gatunki z I stopniem stałości: <i>Carex gracilis</i> 1(+); <i>Cicuta virosa</i> 1(1); <i>Carex vesicaria</i> 9(+), <i>Carex vulpina</i> 7(1), 9(+); <i>Galium palustre</i> 4(+), 10(1); <i>Iris pseudacorus</i> 3(+), 10(+), <i>Peucedanum palustre</i> 1(+); <i>Phalaris arundinacea</i> 2(1), 8(1); <i>Poa palustris</i> 5(+), 6(+); <i>Scutellaria galericulata</i> 10(+)												
Ch. <i>Phragmitetea i Phragmitetalia</i>												
<i>Phragmites australis</i>	.	+	.	1	.	.	.	+	.	.	II	60
Gatunki z I stopniem stałości: <i>Acorus calamus</i> 8(1); <i>Equisetum fluviatile</i> 7(+); <i>Glyceria notata</i> 6(+); <i>Rumex hydrolapathum</i> 6(+); <i>Typha latifolia</i> 8(1)												

cd. tabeli 29

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Ch. Molinieta												
<i>Equisetum palustre</i>	1	1	+	.	.	.	.	.	+	+	III	115
<i>Alopecurus pratensis</i>	+	1	+	+	+	.	.	.	.	+	III	75
<i>Deschampsia caespitosa</i>	+	.	+	+	+	.	.	.	.	+	III	25
<i>Scirpus sylvaticus</i>	+	.	.	.	+	.	.	.	1	2	II	235
<i>Cirsium rivulare</i>	2	1	.	.	.	.	.	.	.	+	II	230
<i>Juncus effusus</i>	.	.	1	.	+	+	.	.	+	.	II	65
Gatunki z I stopniem stałości: <i>Angelica sylvestris</i> 1(+), 10(+); <i>Caltha palustris</i> 2(+); <i>Cirsium canum</i> 1(+), <i>Filipendula ulmaria</i> 7(+); <i>Galium boreale</i> 3(+); <i>Galium uliginosum</i> 10(1), <i>Juncus conglomeratus</i> 3(1); <i>Lotus uliginosus</i> 9(+); <i>Lysimachia vulgaris</i> 9(1); <i>Lythrum salicaria</i> 4(+), 5(+), <i>Myosotis palustris</i> 9(+), 10(+); <i>Polygonum bistorta</i> 4(+), 6(+); <i>Selinum carvifolia</i> 10(1)												
Trifolio fragiferae-Agrostietalia stoloniferae												
<i>Lysimachia nummularia</i>	+	+	+	.	.	.	.	.	.	+	II	20
Gatunki z I stopniem stałości: <i>Ranunculus repens</i> 6(+), 10(+), <i>Agrostis stolonifera</i> 6(+), <i>Carex hirta</i> 1(+), <i>Juncus inflexus</i> 3(+), <i>Mentha longifolia</i> 1(+)												
Arrhenatheretalia												
<i>Galium mollugo</i>	+	1	.	.	+	.	.	.	.	.	II	60
Gatunki z I stopniem stałości: <i>Achillea millefolium</i> 1(+); <i>Dactylis glomerata</i> 1(+); <i>Heracleum sphondylium</i> 1(+)												
Molinio-Arrhenatheretea												
<i>Lathyrus pratensis</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	+	+	II	15
Gatunki z I stopniem stałości: <i>Festuca rubra</i> 1(1); <i>Poa pratensis</i> 2(+), 7(+); <i>Poa trivialis</i> 5(+); <i>Ranunculus acris</i> 2(+), 3(+); <i>Rumex acetosa</i> 2(+), 3(+)												
Artemisietea vulgaris												
<i>Urtica dioica</i>	3	2	+	.	.	.	.	+	.	.	II	560
<i>Cirsium arvense</i>	+	+	.	.	.	.	.	.	+	.	II	15
Gatunki z I stopniem stałości: <i>Anthriscus sylvestris</i> 9(+); <i>Cirsium arvense</i> 2(+); <i>Galium rivale</i> 1(+); <i>Glechoma hederacea</i> 2(+); <i>Urtica dioica</i> 2(+); <i>Solidago canadensis</i> 4(+)												
Towarzyszace												
<i>Bidens tripartita</i>	.	.	.	.	+	.	+	.	+	.	II	15
Gatunki z I stopniem stałości: <i>Calamagrostis epigeios</i> 3(+); <i>Cardaminopsis arenosa</i> 2(+); <i>Carex brizoides</i> 1(+); <i>Carex panicea</i> 2(+); <i>Conyza canadensis</i> 9(+); <i>Dactylorhiza incarnata</i> 10(+); <i>Epilobium palustre</i> 4(+); <i>Galeopsis speciosa</i> 2(+); <i>Mentha arvensis</i> 10(+); <i>Ranunculus flammula</i> 6(+), 10(+); <i>Stellaria graminea</i> 7(+); <i>Symphytum officinale</i> 2(+), 3(+); <i>Veronica chamaedrys</i> 2(+)												
Liczba gatunków ogółem - 75												

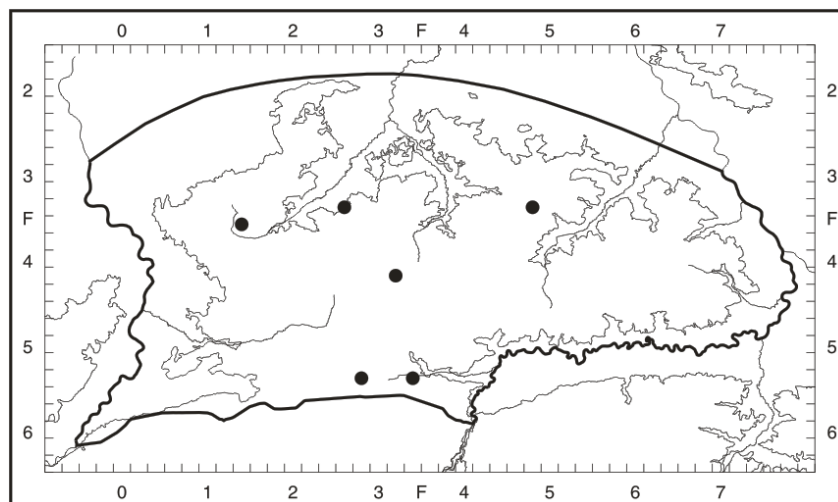
Bogactwo gatunkowe tego zespołu zależy od warunków siedliskowych, głównie uwilgotnienia i troficzności gleby (Trąba 1994). Niewielką liczbę gatunków w *Caricetum acutiformis* odnotowali Kołodziejek (2001) 11 - 16, Ratyńska (2001) – 11, Bator (2005) – 9, Kozak (2007) – 17, Stosik (2014) – 16. Najbogatsze florystycznie płaty tego zespołu stwierdzili Denisiuk i Korzeniak (1999) w Bieszczadzkim Parku Narodowym (od 16 do 37 gatunków).

W dolinie Wieprza zespół *Caricetum acutiformis* występował głównie na wilgotnych łąkach w strefie stałego zalegania wody, tworząc płaty o powierzchni od kilku arów do kilku hektarów (Wyłupek 2005). W Dolinie Łabuńki pasy z tym zespołem stwierdzano w pobliżu rzek, wzdłuż rowów i starorzeczy oraz w dołach potorfowych (Trąba 1999). W dolinie

Samicy Leszczyńskiej omawiany szuwar turzycowy najczęściej był spotkany wzdłuż rowów melioracyjnych (Grzelak i in. 2008). W Roztoczańskim Parku Narodowym w dolinie Wieprza turzycowisko z *Carex acutiformis* zajmowało wtórnie zabagnione siedliska, o czym świadczył wzrost udziału gatunków z klasy *Alnetea glutinosa*. Płaty zespołu *Caricetum acutiformis* znane są z różnych regionów Polski m.in. Lubelszczyzny (Trąba 1994; Grzywna, Urban 2008; Mosek, Miazga 2008; Lorens 2012), Częstochowskiego Obszaru Rudonośnego (Kołodziejek 2001), doliny Warty (Ratyńska 2001), Sanu (Oklejewicz i in. 2005; Trąba i in. 2006), Karpat Zachodnich (Kozak 2007), doliny Bugu (Marciniuk 2009), Pogórza Dynowskiego (Wolański, Trąba 2009), Pomorza Zachodniopomorskiego (Wesołowski i in. 2011), Pobrzeża Koszalińskiego (Sobisz 2012) i Bieszczadzkiego Parku Narodowego (Denisiuk, Korzeniak 1999; Denisiuk 2003).

***Caricetum gracilis* (Graebn. et Hueck 1931) R.Tx. 1937**

Zespół *Caricetum gracilis* z dominującą turzycą zaostrzoną jest bardzo pospolitym w Polsce zbiorowiskiem eutroficznych, mokrych łąk turzycowych, podtapianych przez większą część roku (Matuszkiewicz 2008). Występuje w przybrzeżnych strefach zbiorników wodnych, wypłyconych misach jeziornych oraz sztucznych lub naturalnych małych zbiornikach wodnych (Nowiński 1967; Matuszkiewicz 2008).



Ryc. 26. Rozmieszczenie zespołu *Caricetum gracilis* na Płaskowyżu Kolbuszowskim

Jest najczęściej spotykanym zbiorowiskiem szuwarowym polskich dolin rzecznych (Trąba 1994; Miazga, Mosek 2001; Wyłupek 2005). Zajmuje również niewielkie zagłębienia śródłąkowe, przy zaroślach olszynowych i w sąsiedztwie innych szuwarów (Trąba 1992; Matuszkiewicz 2008). Preferuje siedliska bogate w azot, a ubogie w fosfor, o pH dochodzącym do 8 (Nowiński 1967). Należy także do rozpowszechnionych poza granicami naszego kraju (Kovář 1981; Rodwell 1995; Hrivnák i in. 2001). Z uwagi na dużą ilość produkowanej biomasy, zbiorowisko to ma znaczny walor dynamiczny i siedliskotwórczy

(Matuszkiewicz 2008). *Caricetum gracilis* na Płaskowyżu Kolbuszowskim napotymano głównie w zabagnionych, podmokłych obniżeniach terenu wśród łąk różnych typów. Szuwar ten występował na glebach torfowych, mułowo-torfowych, brunatnych wyługowanych i kwaśnych wytworzonych z piasków gliniastych lekkich lub słabo gliniastych (Tab.30). Został stwierdzony na kwaśnych glebach mineralnych i organicznych. Gleby mineralne były ubogie w fosfor, potas i miedź, a średnio zasobne w magnez, żelazo, mangan i cynk. Gleba organiczna zasobna w magnez, odznaczała się niedoborem potasu. Zawartość pozostałych makro i mikroelementów kształtowała się na średnim poziomie (Tab.16). Były to łąki bardzo słabe należące do kompleksu 3z (tab. 30).

Ruń turzycowiska z *Carex gracilis* (Fot. 23) była średniowysoka, przeciętnie osiągała 85 cm, a maksymalnie 100 cm. W zespole wykonano 8 zdjęć fitytosocjologicznych na terenie 6 miejscowości (Ryc.26, Tab.30). Łącznie odnotowano 76 gatunków roślin naczyniowych. Ich liczba w poszczególnych zdjęciach była bardzo zróżnicowana i wahała się od 12 aż do 29, a średnio wyniosła 21.



Fot.23. Zespół *Caricetum gracilis*

Carex gracilis turzyca zaostzona - gatunek charakterystyczny zespołu był stałym elementem runi, a jego współczynnik pokrycia wynosił 7500. Ze związku *Magnocaricion* odnotowano 5 taksonów, w tym przytulia błotna *Galium palustre* występowała w III stopniu stałości, a *Phalaris arundinacea* i *Carex vesicaria* w II. Klasę *Phragmitetea* reprezentowały dwa gatunki rosnące tylko w niektórych płatach *Glyceria maxima* oraz *Glyceria fluitans*. Z 17

gatunków zaliczonych do rzędu *Molinietalia* najwyższe stopnie stałości i znaczące współczynniki pokrycia osiągnęły *Alopecurus pratensis* i *Juncus effusus*. Do gatunków częstych (stałość III) należały *Deschampsia cespitosa*, *Filipendula ulmaria*, *Lotus uliginosus*, *Polygonum bistorta*, *Lythrum salicaria*, *Myosotis palustris* i *Scirpus sylvaticus*. Z rzędu *Trifolio fragiferae-Agrostietalia stoloniferae* zidentyfikowano 8 gatunków, w tym *Ranunculus repens* (S=IV) i *Lysimachia nummularia* (S=III) spotykane były najczęściej.

Tabela 30. Skład florystyczny zespołu *Caricetum gracilis*

Lp.	1	2	3	4	5	6	7	8		
Nr zdjęcia w terenie	113	98	253*	277	518*	383*	214	190		
Data	2011-07-09	2011-07-09	2012-07-02	2012-07-05	2013-07-02	2013-06-17	2012-06-15	2012-05-15		
Miejscowość	Widelka	Rzemień	Rzemień	Trzciana	Huciń	Mechowice	Świlcza	Widelka		
Współrzędne	N - 50.20607 E - 021.52524	N - 50.22209 E - 021.52524	N - 50.22179 E - 021.52444	N - 50.08937 E - 021.83720	N - 50.26424 E - 021.63742	N - 50.27689 E - 021.82239	N - 50.09223 E - 021.91460	N - 50.20545 E - 021.89393		
Siedlisko	3z pgl*ps pl	3z pgl*ps pl	3z Etm	3z Etm phi* tn	3z Bw ps*pl	3z Bw pglp gsp	3z T n	3z T n		
Liczba gatunków w zdjęciu	18	21	18	12	21	24	25	29		
Użytkowanie	n	n	n	n	n	n	n	n		
Zwarcie	100	100	100	100	100	100	100	10	S	D
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Ch. <i>Caricetum gracilis</i>										
<i>Carex gracilis</i>	5	4	4	5	5	5	4	4	V	7500
Ch. <i>Magnocaricion</i>										
<i>Galium palustre</i>	+	+	.	.	+	+	.	.	III	25
<i>Phalaris arundinacea</i>	.	.	.	+	+	+	.	.	II	19
<i>Carex vesicaria</i>	.	.	.	.	+	+	.	.	II	13
Gatunki z I stopniem stałości: <i>Carex acutiformis</i> 4(+); <i>Lysimachia thyrsiflora</i> 8(+)										
Ch. <i>Phragmitetea i Phragmitetalia</i>										
<i>Glyceria maxima</i>	.	.	.	.	+	+	.	.	II	13
Gatunki z I stopniem stałości: <i>Glyceria fluitans</i> 6(1)										
Ch. <i>Molinietalia</i>										
<i>Alopecurus pratensis</i>	+	+	+	+	+	1	1	.	V	156
<i>Juncus effusus</i>	+	2	+	+	.	.	.	1	IV	300
<i>Deschampsia caespitosa</i>	1	1	1	+	.	.	.	.	III	194
<i>Filipendula ulmaria</i>	.	.	+	.	1	1	.	+	III	138
<i>Lotus uliginosus</i>	+	1	.	.	+	.	1	.	III	138
<i>Polygonum bistorta</i>	1	.	.	.	+	+	+	.	III	81
<i>Lythrum salicaria</i>	+	+	+	.	1	.	.	.	III	81
<i>Myosotis palustris</i>	.	+	.	.	+	+	.	+	III	25

cd. tabeli 30

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<i>Scirpus sylvaticus</i>	.	.	+	.	.	+	+	+	III	25
<i>Equisetum palustre</i>	.	.	.	.	+	+	3	.	II	481
<i>Trifolium hybridum</i>	.	.	.	.	.	.	2	+	II	225
<i>Caltha palustris</i>	.	.	.	.	+	1	.	+	II	75
<i>Juncus conglomeratus</i>	+	+	.	1	.	.	.	.	II	75
<i>Cirsium rivulare</i>	.	.	.	.	.	+	+	+	II	19
<i>Lysimachia vulgaris</i>	.	.	.	.	+	+	.	+	II	19
Gatunki z I stopniem stałości: <i>Dactylorhiza majalis</i> 8(1); <i>Galium boreale</i> 1(+)										
Ch. <i>Trifolio fragiferae</i> - <i>Agrostietalia stoloniferae</i>										
<i>Ranunculus repens</i>	.	.	.	+	+	+	1	+	IV	88
<i>Lysimachia nummularia</i>	.	+	.	+	+	.	.	1	III	81
<i>Carex hirta</i>	.	+	.	.	.	.	+	.	II	13
<i>Potentilla anserina</i>	.	+	+	.	.	.	.	.	II	13
Gatunki z I stopniem stałości: <i>Agrostis stolonifera</i> 6(+); <i>Alopecurus geniculatus</i> 6(+); <i>Mentha longifolia</i> 8(+), <i>Rumex crispus</i> 4(+)										
Ch. <i>Arrhenatheretalia</i>										
<i>Galium mollugo</i>	.	.	+	.	.	.	+	.	II	13
Gatunki z I stopniem stałości: <i>Leucanthemum vulgare</i> 7(+), <i>Taraxacum officinale</i> 7(+), <i>Trifolium repens</i> 7(+)										
Ch. <i>Molinio-Arrhenatheretea</i>										
<i>Holcus lanatus</i>	+	+	.	.	.	+	1	+	IV	88
<i>Ranunculus acris</i>	+	+	+	.	.	.	+	1	IV	88
<i>Rumex acetosa</i>	+	+	1	.	.	+	.	.	III	81
<i>Plantago lanceolata</i>	.	+	+	.	.	.	.	2	II	231
<i>Lathyrus pratensis</i>	.	.	+	.	.	.	2	.	II	225
<i>Festuca rubra</i>	.	+	+	.	.	.	.	.	II	13
<i>Poa pratensis</i>	.	+	+	.	.	.	.	.	II	13
<i>Poa trivialis</i>	+	.	.	.	.	+	.	.	II	13
Gatunki z I stopniem stałości: <i>Angelica sylvestris</i> 1(+); <i>Cardamine pratensis</i> 8(+); <i>Cerastium holosteoides</i> 7(+); <i>Festuca pratensis</i> 2(+); <i>Phleum pratense</i> 7(+); <i>Trifolium pratense</i> 2(+); <i>Vicia cracca</i> 3(+)										
Ch. <i>Scheuchzerio-Caricetea nigrae</i>										
<i>Carex nigra</i>	+	.	.	.	.	.	+	1	II	75
<i>Ranunculus flammula</i>	+	.	.	.	.	1	.	+	II	75
Gatunki z I stopniem stałości: <i>Valeriana simplicifolia</i> 8(+)										
Towarzyszzące										
<i>Carex panicea</i>	.	+	.	.	.	.	+	1	II	75
<i>Luzula campestris</i>	.	.	.	.	+	.	.	+	II	13
<i>Carex ovalis</i>	.	+	.	.	.	+	.	.	II	13
<i>Mentha aquatica</i>	.	.	.	.	+	.	.	+	II	13
<i>Symphytum officinale</i>	.	.	.	+	.	.	+	.	II	13
Gatunki z I stopniem stałości: <i>Ajuga reptans</i> 8(1); <i>Alnus glutinosa</i> 5(+); <i>Anthoxanthum odoratum</i> 8(1); <i>Briza media</i> 8(+); <i>Calamagrostis canescens</i> 5(+); <i>Echinocystis lobata</i> 4(+); <i>Epilobium palustre</i> 2(+); <i>Humulus lupulus</i> 1(+); <i>Hypericum perforatum</i> 5(r); <i>Linaria vulgaris</i> 3(+); <i>Medicago lupulina</i> 7(+); <i>Senecio barbaraeifolius</i> 8(+); <i>Polygonum amphibium</i> 5(+); <i>Potentilla erecta</i> 8(+); <i>Solidago gigantea</i> 1(+); <i>Stellaria graminea</i> 6(+)										
Liczba gatunków ogółem 76										

Gatunki charakterystyczne dla rzędu *Arrhenatheretalia* przeważnie występowały sporadycznie. Bardzo liczną grupę stanowiły gatunki z klasy *Molinio-Arrhenatheretea*. Najczęściej i najliczniej rosły *Holcus lanatus*, *Ranunculus acris* i *Rumex acetosa*. Z klasy *Scheuchzerio-Caricetea nigrae* w niektórych płatach omawianego zespołu napotymano *Carex*

nigra i *Ranunculus flammula*. Najliczniejszą grupę stanowiły gatunki towarzyszące – 21 taksonów. Tylko *Carex panicea*, *Luzula campestris*, *Carex ovalis*, *Mentha aquatica*, *Symphytum officinale* osiągnęły II stopień stałości, a pozostałe występowały sporadycznie. Gatunki inwazyjne reprezentowane były przez rosnące sporadycznie *Solidago gigantea* i *Echinocystis lobata*.

Duża zmienność zespołu *Caricetum gracilis* jest wynikiem szerokiej amplitudy ekologicznej, szczególnie w odniesieniu do stosunków wodnych i troficznych (Fijałkowski, Chojnacka-Fijałkowska 1990). W Bieszczadzkim Parku Narodowym unika gleb kwaśnych oraz ma duże wymagania, co do zasobności i uwilgotnienia podłoża. Rośnie głównie na silnie zmineralizowanych, organicznym lub mineralno-organicznym podłożu (Denisiuk, Korzeniak 1999).

Znaczny wpływ na skład florystyczny runi wywiera kośno-pastwiskowe użytkowanie i nawożenie łąk (Trąba 1994). Na Płaskowyżu Kolbuszowskim łąki zespołu nie były koszone od wielu lat. W dolinie Jacenki zespół turzycy zaostroznej był bardzo rozpowszechniony, a jego skład florystyczny, tak jak na Płaskowyżu Kolbuszowskim nawiązywał do zbiorowisk łąkowych z klasy *Molinio-Arrhenatheretea* (Trąba 1992). Według Trąby i Wolańskiego (2000a) turzycowisko z *Carex gracilis* jest bardzo cennym ekotonem. Tworzy strefę przejściową pomiędzy zbiorowiskami lądowymi a typowo wodnymi. Fitocenozy *Caricetum gracilis* są pospolite w Narwiańskim Parku Krajobrazowym, na mułowiskach i łęgowiejących torfowiskach (Bartoszek 1996b), w Bieszczadzkim Parku Narodowym w najniższych położonych fragmentach dolin większych potoków (Denisiuk, Korzeniak 1999; Michalik i in. 2009). Na Pobrzeżu Koszalińskim (Sobisz 2012) omawiany zespół zajmował wypłycone starorzecza, a także rowy melioracyjne i oczka śródpolne. Płaty zespołu turzycy zaostroznej znane są też z innych regionów Polski m. in. z doliny Noteci Bystrej (Grzelak i in. 2008), Sanu (Oklejewicz i in. 2005), Łabuńki (Trąba 1994), Ochoży i Bobrówki (Grzywna, Urban 2008), Kotliny Zamojskiej (Trąba, Wolański 2000a), doliny Samicy Leszczyńskiej (Grzelak i in. 2008) oraz z Roztoczańskiego Parku Narodowego (Wyłupek 2005; Lorens 2012), Pogórza Dynowskiego (Wolański 2006), Cedyńskiego Parku Krajobrazowego (Trzaskoś i in. 2005), Poleskiego Parku Narodowego (Baryła, Urban 2002), Magurskiego Parku Narodowego (Stachurska-Swakoń i in. 2014) Wyżyny Lubelskiej (Mosek, Miazga 2008), Górców (Kozak 2007) i Borów Tucholskich (Stosik 2014).

5.2.4. ZBIOROWISKA Z KLASY *MOLINIO-ARRHENATHERETEA*

W obrębie tej klasy zgrupowane są półnaturalne i antropogeniczne, darniowe zbiorowiska łąkowe i pastwiskowe na mezo- i eutroficznych, niezabagnionych glebach mineralnych, ewentualnie na zmineralizowanych i podsuszonych murszach wytworzonych z torfu niskiego. Cechą tych siedlisk jest znaczna żyzność (Wysocki, Sikorski 2009; Matuszkiewicz 2008; Fijałkowski 2011).

Fitocenozy łąkowe i pastwiskowe z klasy *Molinio-Arrhenatheretea* należą w Polsce do najważniejszych formacji roślinnych określających w wielu regionach fizjonomię krajobrazu. Poza atrakcyjną i ważną ze względów przyrodniczych oprawą krajobrazu, są źródłem dobrej lub bardzo dobrej jakościowo paszy (Nowiński 1967; Wysocki, Sikorski 2009). Istnienie zbiorowisk omawianej klasy zależy od systematycznego koszenia lub spasanía runi. Zaprzestanie użytkowania runi prowadzi do przekształcenia się ich w zbiorowiska wyjściowe o charakterze leśnym z klasy *Alnetea glutinosae* oraz z rzędu *Populetalia albae* (Fijałkowski, Chojnacka-Fijałkowska 1990). Pomimo olbrzymiego znaczenia gospodarczego i niezaprzeczalnych walorów poznawczo-naukowych, zbiorowiska łąkowe są u nas wciąż jeszcze niewystarczająco zbadane pod względem fitosocjologicznym (Matuszkiewicz 2008).

5.2.4.1. RZĄD *TRIFOLIO FRAGIFERAE-AGROSTIETALIA STOLONIFERAE* R.Tx. 1970

ZWIĄZEK *AGROPYRO-RUMICION CRISPI* NORDH. 1940 EM. R.Tx. 1950

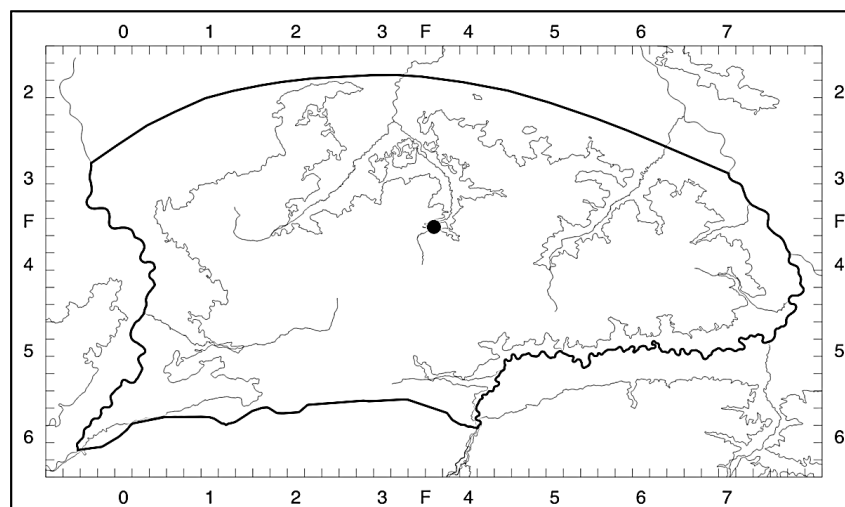
Według Matuszkiewicza (2008) jest to jedyny związek półnaturalnych, często pionierskich zbiorowisk rozłogowych traw i płożących się roślin dwuliściennych, tworzących niskie murawy na miejscach okresowo zalewanych lub podtapianych. Jak podaje Roo-Zielińska (2014) siedliska w obrębie tego związku są na ogół dobrze naświetlone, średnio wilgotne, o odczynie lekko kwaśnym do słabo zasadowego i charakteryzują się średnią zawartością azotu.

***Ranunculo-Alopecuretum geniculati* R.Tx. 1937**

Ubogie florystycznie fitocenozy *Ranunculo-Alopecuretum geniculati* są w Polsce częstym składnikiem szaty roślinnej dolin rzecznych (Stosik 2009). Zespół ten rozwija się w płytkich obniżeniach terenowych, w obrębie większych kompleksów łąkowych (Kucharski 1999).

Płaty badanego zespołu występowały na glebach bielcowych właściwych i pseudobielcowych wytworzonych z piasków słabo gliniastych (kompleks 3z) (Tab. 31). W

dolinie Jacenki (Trąba 1992) spotykany był na glebie organiczno-mineralnej o odczynie kwaśnym, ubogiej w fosfor, średnio zasobnej w potas, a bogatej w magnez.



Ryc. 27. Rozmieszczenie zespołu *Ranunculo-Alopecuretum geniculati* na Płaskowyżu Kolbuszowskim

Zespół *Ranunculo-Alopecuretum geniculati* został opisany na podstawie 2 zdjęć fitosocjologicznych wykonanych w Pogwizdowie Starym (Ryc.27, Tab.31). Łącznie odnotowano 23 gatunki roślin naczyniowych. Ich liczba w zdjęciach wynosiła 14 i 16, a zwarcie runi 100%. Znacznie bogatsze florystycznie płaty omawianego zbiorowiska odnotowała m.in. Ratyńska (2001).



Fot.24. Zespół *Ranunculo-Alopecuretum geniculati*

Alopecurus geniculatus występował ze zróżnicowaną ilościowością (3 i 1) - tab. 31. Znacznym pokryciem wyróżniał się *Ranunculus repens* z rzędu *Trifolio fragiferae-Agrostietalia stoloniferae*. Zarówno rząd *Plantaginetalia majoris* jak i *Arrhenatheretalia* reprezentowane były tylko przez pojedyncze gatunki *Lolium perenne* i *Trifolium repens*. Do rzędu *Molinietalia* zakwalifikowano 6 gatunków, przy czym w zdjęciu 14 licznie rósł *Juncus effusus* a w 15 *Scirpus sylvaticus*. W obydwu zdjęciach nielicznie występował *Alopecurus pratensis*. *Poa trivialis* reprezentowała klasę *Molinio-Arrhenatheretea*. W obydwu badanych zdjęciach, odnotowano liczne występowanie *Glyceria fluitans* ze związku *Sparganio-Glycerion fluitantis*, a w zdjęciu 15 ponadto *Eleocharis palustris* z klasy *Phragmitetea*. Z klasy *Scheuchzerio-Caricetea nigrae* w jednym płacie występował *Juncus articulatus* a w drugim *Ranunculus flammula*. Przedstawicielem gatunków towarzyszących była *Carex ovalis*. Obecność gatunków z klasy *Phragmitetea* i *Scheuchzerio-Caricetea nigrae* świadczy o okresowym zalewaniu lub podtapianiu siedlisk omawianego zbiorowiska oraz o niekorzystnych warunkach powietrznych w glebie.

Tabela 31. Skład florystyczny zespołu *Ranunculo-Alopecuretum geniculati*

Lp.	1	2
Nr zdjęcia w terenie	14	15
Data	2011-06-08	2011-06-09
Miejscowość	Pogwizdów Stary	Pogwizdów Stary
Współrzędne	N - 50.24215 E - 021.96568	N - 50.24189 E - 021.96541
Siedlisko	3z A pspl	3z A pspl
Liczba gatunków w zdjęciu	14	16
Użytkowanie	n	n
Zwarcie	100	100
1	2	3
Ch. Ranunculo-Alopecuretum geniculati		
<i>Alopecurus geniculatus</i>	3	1
Trifolio fragiferae-Agrostietalia stoloniferae		
<i>Ranunculus repens</i>	1	3
<i>Agrostis stolonifera</i>	1	1
<i>Carex hirta</i>	+	.
<i>Potentilla anserina</i>	+	.
Ch. Plantaginetalia majoris		
<i>Lolium perenne</i>	+	.

cd. tabeli 31

1	2	3
Ch. Molinietalia		
<i>Alopecurus pratensis</i>	+	+
<i>Juncus effusus</i>	1	.
<i>Scirpus sylvaticus</i>	.	1
<i>Lychnis flos-cuculi</i>	.	+
<i>Caltha palustris</i>	.	+
<i>Filipendula ulmaria</i>	.	+
Ch. Arrhenatheretalia		
<i>Trifolium repens</i>	2	+
Ch. Molinio-Arrhenatheretea		
<i>Poa trivialis</i>	1	+
<i>Holcus lanatus</i>	.	+
<i>Festuca rubra</i>	.	+
<i>Plantago lanceolata</i>	.	+
<i>Poa pratensis</i>	+	.
Ch. Sparganio-Glycerion fluitantis		
<i>Glyceria fluitans</i>	2	2
Ch. Phragmitetalia i Phragmitetea		
<i>Eleocharis palustris</i>	.	1
Ch. Scheuchzerio-Caricetea nigrae		
<i>Juncus articulatus</i>	.	+
<i>Ranunculus flammula</i>	+	.
Towarzyszące		
<i>Carex ovalis</i>	+	.
Liczba gatunków ogółem 23		

Z gospodarczego punktu widzenia płaty tego zespołu nie posiadają dużej wartości, gdyż dostarczają niewielkie ilości małowartościowego siana (Kucharski 1999). Oklejewicz i in. (2005) omawianą fitocenozę spotykali na siedliskach skrajnie mokrych w Dolinie Sanu. W okresach wolnych od zalewu oraz przy właściwej wilgotności gleby ruń omawianego zespołu bywa użytkowana jako pastwiska. W obrębie *Ranunculo-Alopecuretum geniculati* Nowiński (1967) wyróżnił szereg podzespołów, np. z *Phalaris arundinacea*, *Agrostis stolonifera*, *Poa trivialis* i typowy.

Zespół ten z innych regionów Polski znany jest np. z Parku Krajobrazowego „Dolina Baryczy” (Grynia, Kryszak 2001), Bolimowskiego Parku Krajobrazowego (Kucharski, Pisarek 1999), Poznańskiego Przełomu Bugu (Ratyńska 2001), z okolic Borów Tucholskich (Stosik 2009, 2014) a także Podlaskiego Przełomu Bugu (Marciniuk 2009). Jak twierdzi Matuszkiewicz (2008), zespół *Ranunculo-Alopecuretum geniculati* jest dotychczas słabo zbadany pod względem fitosocjologicznym, choć należy do rozpowszechnionych w całym kraju.

5.2.4.2. RZĄD *MOLINIETALIA CAERULEAE* W. KOCH 1926

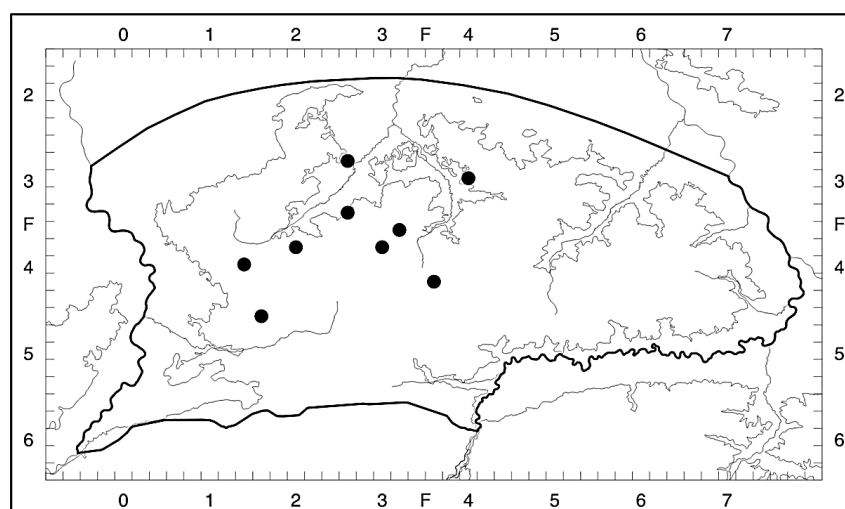
Do rzędu *Molinietalia* zaliczane są zbiorowiska, przeważnie mezo- i eutroficznych łąk jednokośnych, rzadziej dwukośnych i zmiennie użytkowanych (kośno-pastwiskowych) oraz ziołorośli nadrzecznych. Są rozpowszechnione na niżu jak i w piętrze pogórza (Fijałkowski 2011; Matuszkiewicz 2008).

ZWIĄZEK *FILIPENDULION ULMARIAE* SEGAL 1966

Do związku *Filipendulion ulmariae* należą częściowo naturalne zbiorowiska ziołoroślowe złożone z wysokich bylin dwuliściennych. Występują wzdłuż cieków wodnych, na wszystkich, dostatecznie wilgotnych miejscach, nie koszonych lub koszonych nieregularnie (Matuszkiewicz 2008). Roo-Zielińska (2014) podaje, że w skład omawianego związku wchodzi zespół preferujący siedliska umiarkowanie nasłonecznione, świeże i częściowo wilgotne, o odczynie słabo kwaśnym, umiarkowanie zasobne w azot.

Lysimachio vulgaris - *Filipenduletum* BAL.-TUL.1978

Zespół z panującą wiązówką błotną *Filipendula ulmaria*, i tojeścią pospolitą *Lysimachia vulgaris* najczęściej występuje na lekko kwaśnych glebach organicznych lub o odczynie obojętnym. Jest rozpowszechniony na całym niżu, ale zajmuje niewielką powierzchnię (Kucharski 1999; Kucharski, Pisarek 1999; Matuszkiewicz 2008; Trąba, Wolański 2012). Na terenie Poznańskiego Przełomu Bugu zespół ten wykształca się zarówno na torfowiskach niskich jak i na madach Ratyńska (2001). Nie posiada znaczenia gospodarczego (Matuszkiewicz 2008), raczej uznawany jest za nieużytek o ubogim składzie florystycznym (Kucharski 1999; Suder 2007).



Ryc. 28. Rozmieszczenie zbiorowiska *Lysimachio vulgaris* – *Filipenduletum* na Płaskowyżu Kolbuszowskim

Zespół *Lysimachio vulgaris* – *Filipenduletum* (Fot.25) opisano na podstawie 21 zdjęć fitosocjologicznych wykonanych na Płaskowyżu Kolbuszowskim w 8 miejscowościach (Ryc. 28, Tab.33). Występował głównie na glebach mineralnych brunatnych wyługowanych i kwaśnych oraz bielcowych właściwych wytworzonych z piasków słabo gliniastych i gliniastych, pyłów zwykłych i glin lekkich oraz wyjątkowo organicznych. Dominował kompleks użytków zielonych słabych i bardzo słabych (3z). Niektóre płaty zajmowały były grunty orne należące do kompleksów zbożowo-pastewnego słabego i mocnego (Tab.33). Zarówno gleby mineralne jak i organiczne miały odczyn kwaśny. Gleby mineralne były ubogie w fosfor i potas, średnio zasobne w żelazo, mangan, cynk i miedź, a bogate w magnez, natomiast organiczne zasobne w fosfor, magnez, cynk i miedź, a średnio zasobne w potas, żelazo i mangan (Tab.32).

Ogółem we wszystkich zdjęciach fitosocjologicznych stwierdzono 103 gatunki roślin naczyniowych. Liczba gatunków w poszczególnych zdjęciach wahała się od 13 – 33, średnio na jedno przypadało 23. Zróżnicowanie bogactwa florystycznego pomiędzy poszczególnymi płatami, wynikało z lokalnie różnych warunków siedliskowych. Zbliżoną do otrzymanych wyników średnią liczbę gatunków w zdjęciu odnotowali m.in. Stachnowicz (1998) i Krupa (2002) a niższą Ratyńska (2001) oraz Marciuniuk (2009).



Fot.25. Zbiorowisko *Lysimachio vulgaris* – *Filipenduletum*

Ruń tych ziółorośli charakteryzowała się obecnością dwóch współdominantów tojeści pospolitej *Lysimachia vulgaris* o współczynniku pokrycia 3726 oraz wiąźówki błotnej

Tabela 32. Niektóre właściwości chemiczne gleb w zbiorowiskach z rzędu *Molinietalia*

Zbiorowisko	Liczba prób	Wyszczególnienie	pH w KCl	Materia organiczna %	P	K	Mg	Fe	Mn	Zn	Cu
					mg/kg ⁻¹ gleby						
<i>Lysimachio-Filipenduletum</i>	4	Minimum	4,34	0,21	15,4	38,3	46,3	1530,00	74,00	6,40	2,70
		Maximum	4,93	7,11	48,1	226,6	321,8	8842,00	161,20	17,90	3,16
		Średnia	4,66	4,91	25,7	104,2	138	3628,35	121,95	9,88	2,90
	1		5,3	11,93	449,4	563	3182	1008,30	385,70	52,90	9,13
<i>Lythro-Filipenduletum</i>	2	Minimum	5,07	6,84	15,4	137,9	154,1	1156,00	368,20	15,70	2,51
		Maximum	5,20	7,84	16,5	180,3	204,6	2830,00	605,20	21,10	4,63
		Średnia	5,14	7,34	16	159,1	179,4	1993,00	486,70	18,40	3,57
	3	Minimum	4,29	10,49	145,2	367	1174	650,00	83,60	12,40	1,64
		Maximum	4,56	43,22	262,6	682	3822	9034,00	309,20	35,70	4,56
		Średnia	4,45	21,59	190,9	510	2285	3758,67	159,03	23,97	2,86
<i>Valeriano-Filipenduletum</i>	1		5,09	8,16	24,9	146,1	107,5	786,70	247,00	15,20	3,98
Zb. <i>Filipendula ulmaria</i>	1		5,14	8,05	26	76,2	199,4	4440,00	575,10	20,10	4,94
	1		5,06	14,20	328,8	739	2275	16178,30	508,00	22,40	6,96
<i>Scirpetum sylvatici</i>	10	Minimum	3,92	0,62	11,3	58,2	31,2	546,00	16,00	3,10	1,11
		Maximum	6,28	8,52	51,8	220,8	173,2	8976,70	674,00	91,20	10,79
		Średnia	4,83	4,88	27,8	122,3	77,6	2942,00	142,42	22,62	3,73
	2	Minimum	4,22	11,02	160,6	537	1159	2480,00	204,60	18,90	3,88
		Maximum	5,76	15,80	170,9	840	4073	9244,00	454,40	29,30	4,71
		Średnia	4,99	13,41	165,8	688,5	2616	5862,00	329,50	24,10	4,30
<i>Cirsietum rivularis</i> – wariant wilgotny	1		5,34	8,70	44,8	88,8	238	2752,00	388,90	18,20	9,67
	2	Minimum	5,47	18,31	201,6	632	803	1871,30	275,00	8,70	4,57
		Maximum	5,58	19,11	347,9	775,2	1597	2454,00	307,10	22,40	6,78
		Średnia	5,53	18,71	274,8	703,6	1200	2162,65	291,05	15,55	5,68
<i>Cirsietum rivularis</i> – wariant suchszy	4	Minimum	5,06	6,53	25,3	31,3	104,6	2473,30	120,30	15,20	3,58
		Maximum	5,89	8,00	41,1	109,2	222,2	5453,30	853,50	26,90	10,40
		Średnia	5,31	7,23	30,5	70,7	158,9	3900,38	484,23	20,73	7,19
	3		4,15	4,79	13,9	73,2	27,4	1063,30	52,40	8,90	3,73
Zb. <i>Cirsium palustre</i>	3	Minimum	4,15	4,79	13,9	73,2	27,4	1063,30	52,40	8,90	3,73
		Maximum	4,70	7,69	47,8	127	55,2	12420,30	130,00	15,40	3,91
		Średnia	4,44	6,19	27,8	106,5	38,6	5116,77	95,47	12,80	3,79

cd. tabeli 32

<i>Holcus lanatus</i> – wariant wilgotny	5	Minimum	3,75	4,80	12,3	77,1	38	374,00	16,00	3,00	0,75
		Maximum	5,51	9,23	29,9	229,8	188,4	2770,00	227,60	10,80	2,55
		Średnia	4,66	7,44	22,4	145,5	74,4	1028,00	77,32	6,52	1,89
	2	Minimum	4,08	10,84	124,4	522	510	552,00	5,20	4,00	1,63
		Maximum	4,30	16,01	171,7	696	1160	1047,30	68,00	13,70	5,35
		Średnia	4,19	13,43	148,1	609	835	799,65	36,60	8,85	3,49
<i>Holcus lanatus</i> – wariant suchy	9	Minimum	4,08	2,25	11,8	23,7	32	382,70	3,30	3,40	1,08
		Maximum	5,10	6,15	53,6	83,9	77	1796,00	246,50	20,50	3,41
		Średnia	4,68	4,22	23,8	53,4	53,6	934,74	93,09	9,06	1,79
<i>Zb. Deschampsia caespitosa</i>	7	Minimum	3,72	4,18	13,6	21,7	37	326,00	19,70	2,30	0,56
		Maximum	6,22	9,62	39,4	97,5	118	5886,00	271,70	14,80	5,86
		Średnia	4,45	5,72	23,9	54,2	64,7	1524,86	79,41	5,47	2,50
	1		4,36	25,58	249,1	435	481	823,30	38,00	13,80	1,99
<i>Zb. Juncus effusus</i>	5	Minimum	3,80	4,34	15,6	52,6	31,8	594,00	12,00	4,00	1,29
		Maximum	4,95	9,57	58,4	305	223,1	2719,30	568,00	50,20	14,35
		Średnia	4,25	7,59	33	175,9	85,2	1686,00	152,60	16,96	4,42
	3	Minimum	3,95	10,26	112,6	240	513	442,00	2,00	4,20	0,95
		Maximum	4,78	12,47	236,1	789	2047	1810,70	139,00	15,90	3,16
		Średnia	4,42	11,22	172,7	531,7	1113	1027,57	48,07	8,37	1,80
<i>Zb. Juncus conglomeratus</i>	2	Minimum	3,46	6,86	25,6	108,4	41,9	199,30	2,00	5,20	0,68
		Maximum	3,93	8,05	31,5	136,5	53,7	896,00	91,30	5,90	2,51
		Średnia	3,70	7,46	28,6	122,4	47,8	547,65	46,65	5,55	1,60
	2	Minimum	3,89	10,26	212	317,8	432	1376,00	5,30	8,40	1,92
		Maximum	4,28	15,39	286,4	490	1639	1814,00	14,40	29,90	3,24
		Średnia	4,09	12,83	249,2	403,9	1035,5	1595,00	9,85	19,15	2,58
<i>Alopecuretum pratensis</i>	5	Minimum	4,33	2,70	23,2	42,7	41	798,00	86,00	4,10	1,90
		Maximum	4,83	9,44	52,2	267,1	315	2662,00	384,50	20,30	6,62
		Średnia	4,58	4,64	39,2	105,5	116,1	1612,00	186,48	10,44	3,50
	1		4,9	19,50	340,7	441	1088	2198,00	388,00	18,30	6,56

Filipendula ulmaria (D=3279). Ze związku *Flipendulion* licznie występowała także *Lythrum salicaria*. Gatunki należące do związku *Calthion* rosły często i licznie, zwłaszcza *Caltha palustris*. Z dużą częstotliwością, ale mniej licznie napotymano *Cirsium rivulare*, *Juncus effusus*, *Scirpus sylvaticus* i *Myosotis palustris*. Z rzędu *Molinietalia* często, choć niezbyt licznie rosły *Deschampsia caespitosa* i *Alopecurus pratensis*. Z rzędu *Trifolio fragiferae-Agrostietalia stoloniferae* dużą stałością i pokryciem wyróżniał się *Ranunculus repens*, a z klasy *Molinio-Arrhenatheretea Poa trivialis* i *Holcus lanatus*. Zespół *Lysimachio vulgaris – Filipenduletum* nawiązuje do zbiorowisk z klasy *Phragmitetea*, o czym świadczy występowanie prawie w każdym płacie gatunków z tej klasy. W 6 płatach badanego zespołu odnotowano obecność chronionego storczyka - *Dactylorhiza majalis*. Najliczniej kukułka ta rosła w płatach 166 i 164 osiągając ilościowość 1 i 2. Wśród 10 taksonów charakterystycznych dla klasy *Scheuchzerio-Caricetea nigrae* *Carex nigra* i *Valeriana simplicifolia* występowały w II stopniu stałości. Obecność w niektórych płatach gatunków niskotorfowiskowych świadczy o podtapianiu siedlisk. Grupę roślin towarzyszących tworzyło 26 taksonów, w tym najczęściej spotykano *Mentha aquatica*, *Anthoxanthum odoratum* i *Carex ovalis*. Na podstawie składu florystycznego omawianego zespołu, można sądzić, że mógł on wykształcić się w wyniku przemian sukcesyjnych z występujących przed laty płatów zbiorowisk z klasy *Phragmitetea* bądź *Scheuchzerio-Caricetea nigrae*.

W omawianym zbiorowisku odnotowano dwa gatunki inwazyjne *Solidago canadensis* i *Erigeron annuus*. Obydwa występowały nielicznie.

Pomimo dużego rozpowszechnienia zespół *Lysimachia-Filipenduletum* jest rzadko notowany w polskiej literaturze fitytosocjologicznej. Znany jest z terenu byłej Czechosłowacji (Balátová-Tuláčeková 1983; Rybniček i in. 1984) i Włoch (Balátová-Tuláčeková, Venanzoni 1989). Został opisany z Polski Środkowej (Kucharski 1999; Kucharski, Pisarek 1999, Krupa 2002), Podlaskiego Przełomu Bugu (Marciniuk 2009), Kampinoskiego Parku Narodowego (Michalska-Hejduk i in. 2011) i Roztoczańskiego Parku Narodowego (Lorens 2012). Stachnowicz (1998) na poligonie Biedrusko wyróżnił dwa podzespoły typowe i z *Molinia caerulea*. W związku z zaniechaniem koszenia szuwarów turzycowych jego powierzchnia w Polsce stale się powiększa (Trąba, Wolański 2012). Wynika to również z badań prowadzonych na Płaskowyżu Kolbuszowskim a prezentowanych w niniejszej pracy, oraz z doliny Wieprza (Lorens 2012).

Tabela 33. Skład florystyczny zbiorowiska *Lysimachio vulgaris* – *Filipenduletum*

Lp.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21		
Nr zdjęcia w terenie	120	119	145	118 _x	57	55	203	146	237 _x	141	534	511	509 _x	379	195	433 _x	53	514	513	166 [*]	164		
Data	2012-06-05	2012-06-05	2013-06-19	2013-06-19	2011-06-21	2011-06-21	2010-06-29	2013-06-19	2012-06-26	2013-06-19	2013-07-02	2013-07-01	2013-07-01	2013-06-17	2013-06-30	2013-06-21	2011-06-21	2013-07-01	2013-04-01	2011-05-19	2011-05-16		
Miejscowość	Kłapówka	Kłapówka	Styków	Styków	Poręby Wolskie	Poręby Wolskie	Ośia Góra	Styków	Ośia Góra	Styków	Poręby Wolskie	Nowa Wieś	Kamionka	Mechowiec	Kłapówka	Zadwórz	Poręby Wolskie	Nowa Wieś	Nowa Wieś	Styków	Styków		
Współrzędne	N - 50.22755 E - 021.87213	N - 50.22873 E - 021.87251	N - 50.19280 E - 021.95829	N - 50.19329 E - 021.95765	N - 50.30863 E - 021.01088	N - 50.30874 E - 021.01043	N - 50.25897 E - 021.91366	N - 50.19496 E - 021.95389	N - 50.25837 E - 021.91479	N - 50.19456 E - 021.95866	N - 50.32894 E - 021.81964	N - 50.23980 E - 021.72230	N - 50.15813 E - 021.66835	N - 50.27745 E - 021.82144	N - 50.22694 E - 021.87897	N - 50.22478 E - 021.64623	N - 50.30921 E - 022.00963	N - 50.24031 E - 021.72243	N - 50.24009 E - 021.72252	N - 50.19424 E - 021.95544	N - 50.19141 E - 021.95544		
Siedlisko	3z Bw plzpl	3z Bw plzpl	8 B pgm*gc	8 B pgm*gc	3z B gl*ipl	3z B gl*ipl	9 A ps*plgc	9 A pspl	3z M ps*plgc	9 A pspl	3z M *pl	3z Bw plzpl	3z Dz pgm*pl	3z Bw pglp gsp	2z Bw plzpl	2z F glps-gc	3z B gl*ipl	3z Bw pglps	3z Bw pglps	9 A pspl	3z A ps*pl		
Liczba gat. w zdjęciu	18	19	18	13	23	22	22	22	22	26	30	33	31	19	16	23	24	23	23	26	29		
Użytkowanie	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n		
Zwarcie	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	90	90	100	100	S	D
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Ch. Lysimachio-Filipenduletum																							
<i>Lysimachia vulgaris</i>	4	4	5	3	4	4	5	4	4	1	2	3	2	1	3	1	3	1	2	1	1	V	3726
<i>Filipendula ulmaria</i>	1	1	1	2	1	1	1	1	3	3	4	2	4	5	3	5	2	5	4	3	3	V	3279
Ch. Filipendulion																							
<i>Lythrum salicaria</i>	1	+	.	1	.	.	+	.	1	.	+	1	1	+	+	+	.	+	+	.	.	IV	138
Gatunki z I stopniem stałości: <i>Geranium palustre</i> 12(+), 14(1), 18(+)																							
Ch. Calthion																							
<i>Caltha palustris</i>	+	1	2	.	.	1	2	1	2	+	+	.	.	+	2	+	1	+	+	2	+	V	531
<i>Cirsium rivulare</i>	+	.	.	.	1	2	+	2	.	2	.	.	.	+	+	1	1	+	+	1	1	IV	383

cd. tabeli 33

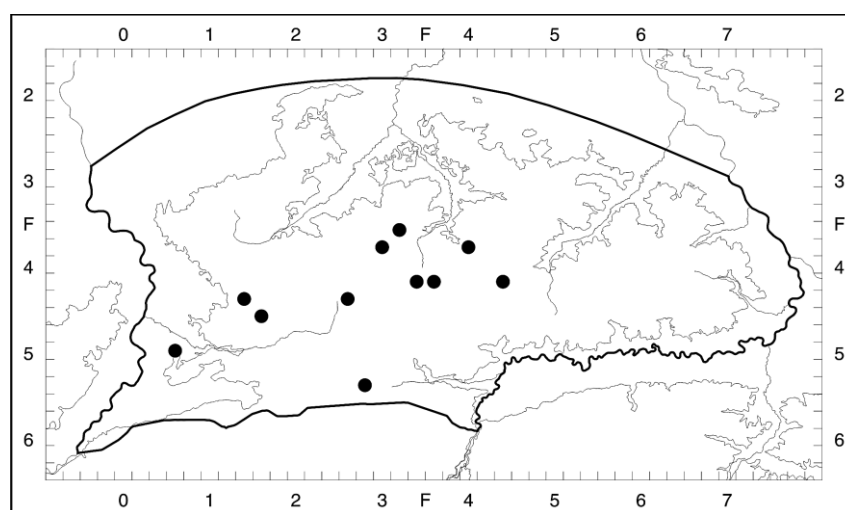
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
<i>Juncus effusus</i>	+	1	1	.	+	+	1	1	1	+	+	+	+	.	.	1	+	.	+	.	3	IV	343
<i>Scirpus sylvaticus</i>	.	.	+	.	2	1	.	.	+	.	.	2	.	+	+	+	+	+	2	+	+	IV	295
<i>Myosotis palustris</i>	1	+	.	.	1	1	+	+	+	+	+	.	.	.	.	+	2	1	+	1	1	IV	245
<i>Dactylorhiza majalis</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	r	.	.	1	2	II	117
<i>Juncus conglomeratus</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	1	1	1	.	.	.	.	.	1	.	.	II	100
Gatunki z I stopniem stałości: <i>Trifolium hybridum</i> 19(+)																							
Ch. Molinietalia																							
<i>Deschampsia caespitosa</i>	1	.	.	.	+	.	1	.	+	+	+	.	1	.	.	.	.	1	+	.	1	III	131
<i>Alopecurus pratensis</i>	.	.	+	.	1	+	.	.	.	.	+	+	1	+	+	+	1	.	+	+	.	III	93
<i>Lotus uliginosus</i>	.	+	.	.	1	+	+	+	+	.	+	+	.	.	.	+	+	+	.	.	+	III	50
<i>Lychnis flos-cuculi</i>	+	+	.	.	+	+	+	+	.	.	+	+	.	.	.	.	+	.	.	+	r	III	26
<i>Equisetum palustre</i>	.	+	.	2	.	.	+	.	.	.	+	.	.	+	2	.	.	+	+	.	.	II	181
<i>Molinia caerulea</i>	.	.	+	.	r	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	II	55
<i>Galium uliginosum</i>	.	+	.	.	.	+	+	+	1	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	II	36
<i>Angelica sylvestris</i>	.	.	.	.	+	.	+	+	+	.	.	+	+	.	.	+	.	.	.	.	.	II	17
Gatunki z I stopniem stałości: <i>Betonica officinalis</i> 13(+); <i>Cirsium palustre</i> 1(+), 2(+), 9(+), 14(+); <i>Selinum carvifolia</i> 5(+), 6(1), 7(+), 8(+)																							
Ch. Trifolio fragiferae-Agrostietalia stoloniferrare																							
<i>Ranunculus repens</i>	+	1	.	.	+	.	.	.	.	.	.	1	1	.	+	.	2	2	.	.	1	III	269
<i>Lysimachia nummularia</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1	+	+	.	.	.	.	.	1	.	.	II	76
Gatunki z I stopniem stałości: <i>Carex hirta</i> 11(+), 13(+), 20(+); <i>Festuca arundinacea</i> 12(+); <i>Mentha longifolia</i> 12(+), 13(+), 16(+); <i>Potentilla anserina</i> 2(+), 5(+), 11(+); <i>Rorippa sylvestris</i> 16(+)																							
Ch. Molinio-Arrhenatheretea																							
<i>Poa trivialis</i>	1	1	1	1	.	.	.	+	1	1	1	+	+	.	.	1	2	1	+	.	.	IV	307
<i>Holcus lanatus</i>	1	.	.	.	1	1	.	.	.	.	.	+	+	.	.	+	1	+	.	+	+	III	110
<i>Lathyrus pratensis</i>	.	.	+	.	+	.	.	1	.	.	.	.	+	+	.	+	+	+	+	.	+	III	45
<i>Ranunculus acris</i>	+	+	.	.	+	1	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	+	.	+	+	III	43
<i>Festuca rubra</i>	.	.	.	.	.	.	1	1	.	2	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	1	II	181
<i>Rumex acetosa</i>	+	+	.	.	.	+	.	.	+	+	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	II	17

cd. tabeli 33

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Gatunki z I stopniem stałości: <i>Agrostis gigantea</i> 8(+), 10(2); <i>Festuca pratensis</i> 6(1), 7(+); <i>Centaurea jacea</i> 7(r), 13(+), 16(+), 20(+); <i>Vicia cracca</i> 6(+), 10(+), 13(+), 19(+); <i>Galium mollugo</i> 10(+), 11(+), 12(+); <i>Cardamine pratensis</i> 2(+), 21(+); <i>Poa pratensis</i> 16(+), 20(+); <i>Achillea millefolium</i> 11(+), 19(+); <i>Geranium pratense</i> 13(+); <i>Dactylis glomerata</i> 13(+); <i>Leucanthemum vulgare</i> 13(+); <i>Phleum pratense</i> 13(+); <i>Plantago lanceolata</i> 12(+)																							
Ch. Phragmitetea																							
<i>Galium palustre</i>	1	.	+	+	+	.	.	+	1	+	+	+	+	+	+	.	.	.	.	+	.	IV	74
<i>Scutellaria galericulata</i>	.	+	+	1	+	+	.	+	+	1	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	III	64
<i>Carex vesicaria</i>	.	2	+	+	.	.	.	.	.	1	.	+	.	.	1	.	.	.	.	.	.	II	138
<i>Carex rostrata</i>	2	.	.	1	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	II	136
<i>Carex gracilis</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	+	.	+	.	.	+	+	II	14
Gatunki z I stopniem stałości: <i>Carex acutiformis</i> 5(1); <i>Carex appropinquata</i> 8(+); <i>Carex paniculata</i> 18(+); <i>Carex vulpina</i> 16(+), 17(2); <i>Equisetum fluviatile</i> 3(+), 10(+); <i>Glyceria maxima</i> 14(+), 17(+); <i>Iris pseudacorus</i> 3(+), 17(+); <i>Peucedanum palustre</i> 20(+), 21(+); <i>Phalaris arundinacea</i> 14(+); <i>Poa palustris</i> 9(1), 18(1); <i>Typha latifolia</i> 14(+)																							
Ch. Scheuchzerio-Caricetea Nigrae																							
<i>Carex nigra</i>	.	.	2	1	.	.	.	+	.	+	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	+	II	121
<i>Valeriana simplicifolia</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	II	12
Gatunki z I stopniem stałości: <i>Agrostis canina</i> 3(+); <i>Carex canescens</i> 4(+), 21(+); <i>Carex echinata</i> 20(+); <i>Comarum palustre</i> 4(+); <i>Eriophorum angustifolium</i> 4(+); <i>Juncus articulatus</i> 17(+); <i>Stellaria palustris</i> 10(+); <i>Ranunculus flammula</i> 3(+), 17(+), 19(+)																							
Ch. Alnetea glutinosae																							
<i>Lycopus europaeus</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	+	.	.	+	.	.	+	.	.	.	II	12
Gatunki z I stopniem stałości: <i>Salix aurita</i> 11(r)																							
Towarzyszące																							
<i>Mentha aquatica</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	+	.	.	.	+	.	4	.	II	307
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	+	+	.	.	+	+	.	.	+	+	II	38
<i>Carex ovalis</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	+	.	+	.	.	.	.	.	II	14
Gatunki z I stopniem stałości: <i>Agrostis capillaris</i> 11(+); <i>Ajuga reptans</i> 20(1), 21(1); <i>Anthriscus sylvestris</i> 19(+), 13(+); <i>Bidens tripartita</i> 11(+); <i>Briza media</i> 6(+); <i>Carex panicea</i> 10(+), 13(+), 20(1), 21(1); <i>Chamaenerion angustifolium</i> 12(+); <i>Cirsium arvense</i> 20(+); <i>Epilobium palustre</i> 1(1), 10(+), 12(+); <i>Equisetum arvense</i> 16(+); <i>Equisetum sylvaticum</i> 5(r); <i>Erigeron annuus</i> 11(+), 11(+); <i>Eupatorium cannabinum</i> 7(1), 10(+); <i>Galeopsis tetrahit</i> 19(+); <i>Galium rivale</i> 18(+), 19(+); <i>Glechoma hederacea</i> 13(+); <i>Mentha arvensis</i> 8(+), 15(+), 17(+), 21(+); <i>Potentilla erecta</i> 7(+), 10(+), 11(+), 18(+); <i>Ranunculus auricomus</i> 20(+), 21(+); <i>Rubus caesius</i> 11(1), 12(+); <i>Solidago canadensis</i> 12(+); <i>Urtica dioica</i> 14(+), 19(+); <i>Vicia hirsuta</i> 12(+), 18(+)																							
Liczba gatunków ogółem - 103																							

***Lythro-Filipenduletum ulmariae* Hadač et al. 1997**

Omawiany zespół na Płaskowyżu Kolbuszowskim został zlokalizowany w 11 miejscowościach (Ryc.29, Tab.34). Opisano go na podstawie 17 zdjęć fitosocjologicznych. Występował na różnych glebach, mianowicie madach, glebach murszowo-mineralnych i murszowatych, torfowych, bielcowych właściwych i pseudobielcowych oraz brunatnych wylugowanych wytworzonych z piasków słabo gliniastych i gliniastych mocnych oraz luźnych. Dominował kompleks 3z, przy niewielkim udziale zbożowo-pastewnego słabego (Tab.34). Gleby mineralne i organiczne miały odczyn kwaśny i były ubogie w fosfor, średnio zasobne w potas, żelazo, mangan i miedź, ale o wysokiej zawartości magnezu i średniej do wysokiej cynku (Tab.32).



Ryc. 29. Rozmieszczenie zespołu *Lythro-Filipenduletum ulmariae* na Płaskowyżu Kolbuszowskim

Poszczególne płaty roślinne zespołu *Lythro-Filipenduletum* (Fot.26) były bardzo zróżnicowane pod względem liczby gatunków. Łącznie we wszystkich płatach roślinnych odnotowano 110 gatunków roślin naczyniowych. Najuboższe płaty składały się z 12, a najbogatsze z 39 gatunków roślin, przy czym średnio na jedno zdjęcie przypadało 24. O wiele uboższe płaty zespołu *Lythro-Filipenduletum* odnotowała Bator (2005) na Pogórzu Wielickim.

Ruń tych ziołorośli charakteryzowała się obecnością dwóch gatunków charakterystycznych i zarazem dominujących, do których należały *Filipendula ulmaria* (D=5356) oraz *Lythrum salicaria* (D=1897). Dość licznie w tym zespole występowała również *Lysimachia vulgaris* osiągając IV stopień stałości, przy współczynniku pokrycia D=865. W trzech zdjęciach odnotowano *Molinia caerulea* ze związku *Molinion*. Obecność trzęślicy w tych płatach może świadczyć o przekształceniu się nieużytkowanych łąk trzęślicowych w ziołorośla z wiązkówką błotną i krwawnicą pospolitą.

Tabela 34. Skład florystyczny zespołu *Lythro-Filipenduletum ulmariae*

Lp.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	S	D
Nr zdjęcia w terenie	154	153*	197	429	282	236 _x	550	507	201 _x	204	159	455 _x	457	456 _x	442	270	269		
Data	2012-06-09	2012-06-09	2011-06-30	2013-06-25	2012-07-05	2012-06-26	2013-07-12	2013-07-01	2011-06-29	2011-06-29	2012-05-29	2013-06-25	2013-06-25	2013-06-25	2013-06-25	2012-07-02	2012-07-02		
Miejscowość	Styków	Styków	Kłapówka	Leszcze	Trzciana	Osia Góra	Nienadówka	kamionka	Hucisko	Osia Góra	Styków	Poręby Kupieńskie	Poręby Kupieńskie	Poręby Kupieńskie	Poręby Kupieńskie	Budy k. Krowieniec	Budy k. Krowieniec		
Współrzędne	N - 50.19685 E - 021.94240	N - 50.19685 E - 021.94475	N - 50.22898 E - 021.88026	N - 50.18677 E - 021.65751	N - 50.08648 E - 021.83087	N - 50.25832 E - 021.91503	N - 50.19589 E - 022.07926	N - 50.15838 E - 021.66829	N - 50.22800 E - 021.02402	N - 50.25898 E - 021.25922	N - 50.19755 E - 021.94075	N - 50.17773 E - 021.82449	N - 50.17822 E - 021.82420	N - 50.17773 E - 021.82456	N - 50.17791 E - 021.82393	N - 50.13620 E - 021.53456	N - 50.13662 E - 021.53447		
Siedlisko	9F pgmp*pl	9F pgmp*pl	3zBw ptz:pl	3zBw ps*pl	2zT n	9A ps*pl:gc	3z pgm:gsp	3z Bw gsp*gs	3z M pl	9A ps*pl:gc	9F pgmp*pl	3z Mt psp	3zM *pl	3zM *pl	3zM *pl	3zBw pglp:ps	3zBw pglp:ps		
Liczba gatunków w zdjęciu	25	18	18	20	14	26	34	26	12	22	23	30	39	24	30	30	24		
Zwarcie	100	100	100	90	100	100	100	100	100	100	100	80	100	80	100	100	100		
Użytkowanie	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Ch. Zbiorowiska																			
<i>Filipendula ulmaria</i>	4	4	5	5	5	1	3	5	1	+	4	3	4	3	4	5	3	V	5356
<i>Lythrum salicaria</i>	1	2	1	1	1	4	1	1	4	3	1	3	3	2	1	1	1	V	1897
Ch. Filipendulion																			
<i>Lysimachia vulgaris</i>	1	1	.	.	.	3	+	.	+	3	.	2	3	+	1	.	+	IV	865
Gatunki z I stopniem stałości: <i>Geranium palustre</i> 8(+)																			
Ch. Calthion																			
<i>Caltha palustris</i>	+	1	1	1	.	3	.	.	.	1	+	2	+	1	+	.	.	IV	482
<i>Juncus effusus</i>	+	1	1	+	.	3	.	+	2	.	+	+	1	+	.	1	+	IV	462
<i>Cirsium rivulare</i>	2	1	+	.	.	+	+	+	.	+	1	.	+	1	1	.	.	IV	238
<i>Myosotis palustris</i>	1	1	+	+	.	+	+	.	+	+	1	1	.	+	+	.	.	IV	141
<i>Scirpus sylvaticus</i>	+	.	.	.	+	2	1	.	.	.	+	1	+	+	1	.	.	III	206

cd. tabeli 34

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
<i>Juncus conglomeratus</i>	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1	.	1	.	.	.	+	+	II	94
Gatunki z I stopniem stałości: <i>Crepis paludosa</i> 15(+); <i>Dactylorhiza majalis</i> 11(+), 13(+); <i>Polygonum bistorta</i> 7(+), 14(1)																			
Ch. Molinietalia																			
<i>Lotus uliginosus</i>	.	.	+	1	.	.	1	.	1	1	+	1	+	1	+	.	+	IV	191
<i>Equisetum palustre</i>	.	.	.	+	.	1	.	.	.	+	+	2	2	4	+	.	+	III	618
<i>Deschampsia caespitosa</i>	.	+	.	.	+	.	.	1	.	+	+	.	+	.	+	+	1	III	79
<i>Cirsium palustre</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	+	1	2	+	+	.	II	244
<i>Alopecurus pratensis</i>	.	.	.	+	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	+	1	II	44
<i>Galium uliginosum</i>	+	+	+	.	.	+	.	.	.	1	+	.	.	.	.	.	.	II	44
<i>Angelica sylvestris</i>	.	.	+	+	.	+	.	.	+	+	.	+	.	.	.	.	.	II	18
<i>Lychnis flos-cuculi</i>	+	+	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	+	.	II	18
<i>Molinia caerulea</i>	1	2	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	I	235
Gatunki z I stopniem stałości: <i>Selinum carvifolia</i> 1(1), 10(+)																			
Ch. Trifolio fragiferae-Agrostietalia stoloniferae																			
<i>Ranunculus repens</i>	+	.	+	.	.	.	1	1	.	.	.	.	1	1	.	1	+	III	156
<i>Lysimachia nummularia</i>	.	.	.	.	.	+	1	.	.	.	.	.	+	1	.	.	.	II	65
<i>Potentilla anserina</i>	.	.	.	.	+	.	1	.	+	.	.	+	+	.	.	.	.	II	41
<i>Carex hirta</i>	+	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	II	12
<i>Festuca arundinacea</i>	.	.	.	.	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	II	12
Gatunki z I stopniem stałości: <i>Agrostis stolonifera</i> 10(2); <i>Juncus inflexus</i> 14(1); <i>Mentha longifolia</i> 7(+); <i>Rumex crispus</i> 3(r), 16(+); <i>Rorippa sylvestris</i> 7(+), 13(+)																			
Ch. Molinio-Arrhenatheretea																			
<i>Poa trivialis</i>	1	1	.	+	.	1	+	1	.	.	.	1	+	.	1	.	.	III	185
<i>Holcus lanatus</i>	.	.	.	+	.	.	.	+	+	.	.	+	+	.	+	+	+	III	24
<i>Ranunculus acris</i>	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	+	.	+	+	+	.	+	III	21
<i>Lathyrus pratensis</i>	1	1	+	+	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	II	71
<i>Festuca rubra</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	1	+	.	+	1	.	II	68
<i>Rumex acetosa</i>	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.	+	+	+	II	18
Gatunki z I stopniem stałości: <i>Achillea millefolium</i> 7(1), 11(+); <i>Agrostis gigantea</i> 2(+); <i>Bellis perennis</i> 8(+); <i>Campanula patula</i> 5(+); <i>Centaurea jacea</i> 8(+); <i>Daucus carota</i> 1(1), 7(+), 15(+); <i>Galium mollugo</i> 5(+); <i>Heracleum sphondylium</i> 7(+); <i>Phleum pratense</i> 7(+); <i>Plantago lanceolata</i> 7(+), 16(+), 17(+); <i>Poa pratensis</i> 1(+), 16(+), 17(+); <i>Taraxacum officinale</i> 13(+); <i>Trifolium repens</i> 7(+)																			
Ch. Phragmitetea																			
<i>Galium palustre</i>	+	+	.	.	.	+	.	1	+	+	.	+	+	.	.	1	1	III	109
<i>Carex vesicaria</i>	+	+	+	+	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	II	18
<i>Scutellaria galericulata</i>	.	.	.	+	.	+	+	.	.	+	.	+	+	.	.	.	.	II	18

cd. tabeli 34

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
<i>Iris pseudacorus</i>	+	+	.	+	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	II	15
Gatunki z I stopniem stałości: <i>Alisma plantago-aquatica</i> 7(+); <i>Carex gracilis</i> 3(+), 5(2); <i>Carex vulpina</i> 4(+), 11(r); <i>Cicuta virosa</i> 6(+); <i>Eleocharis palustris</i> 17(+); <i>Glyceria fluitans</i> 7(+), 13(+); <i>Peucedanum palustre</i> 6(+), 11(+); <i>Phalaris arundinacea</i> 5(+), 17(1); <i>Poa palustris</i> 4(+), 5(+), 12(+); <i>Typha latifolia</i> 7(+)																			
Ch. Scheuchzerio-Caricetea nigrae																			
<i>Carex nigra</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	+	.	.	+	II	12
<i>Ranunculus flammula</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	+	II	12
Gatunki z I stopniem stałości: <i>Carex flava</i> 13(+); <i>Comarum palustre</i> 12(+), 13(+); <i>Valeriana simplicifolia</i> 1(+), 3(+); <i>Stellaria palustris</i> 3(+)																			
Ch. Artemisietea vulgaris																			
<i>Urtica dioica</i>	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	r	.	.	.	+	.	II	12
<i>Solidago gigantea</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	1	.	+	.	.	I	35
<i>Anthriscus sylvestris</i>	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	I	9
<i>Galium rivale</i>	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	I	9
<i>Glechoma hederacea</i>	.	.	+	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	9
<i>Solidago canadensis</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	r	I	9
Gatunki z I stopniem stałości: <i>Carduus acanthoides</i> 16(+); <i>Cirsium arvense</i> 7(+), 16(+); <i>Epilobium montanum</i> 10(+); <i>Eupatorium cannabinum</i> 6(+), 10(+); <i>Rubus caesius</i> 15(+)																			
Towarzyszące																			
<i>Lycopus europaeus</i>	.	+	.	+	.	+	1	.	.	.	.	+	+	+	.	.	1	III	76
<i>Epilobium palustre</i>	.	.	.	.	+	.	+	.	1	.	.	+	.	.	+	+	+	III	47
<i>Carex ovalis</i>	+	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	+	.	II	15
<i>Frangula alnus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	.	+	.	II	12
Gatunki z I stopniem stałości: <i>Agrostis capillaris</i> 13(+), 16(+); <i>Alnus glutinosa</i> 14(+), 16(+), 17(+); <i>Anthoxanthum odoratum</i> 13(+), 16(+); <i>Bidens tripartita</i> 7(1), 13(+), 14(+); <i>Briza media</i> 11(+); <i>Calamagrostis epigejos</i> 10(+), 12(+); <i>Carex pallescens</i> 8(+); <i>Carex panicea</i> 8(+); <i>Cruciata glabra</i> 16(+); <i>Erigeron annuus</i> 14(+), 15(+); <i>Fraxinus excelsior</i> 13(+); <i>Humulus lupulus</i> 12(+), 13(+); <i>Hypericum perforatum</i> 15(+); <i>Mentha aquatica</i> 1(1), 4(+), 7(+); <i>Mentha arvensis</i> 10(2); <i>Polygonum hydropiper</i> 12(+), 15(+); <i>Potentilla erecta</i> 11(+), 12(+), 15(+); <i>Rubus idaeus</i> 12(+); <i>Rubus plicatus</i> 6(+), 13(+); <i>Salix aurita</i> 11(+); <i>Solanum dulcamara</i> 6(+); <i>Sorbus aucuparia</i> 13(r); <i>Viburnum opulus</i> 13(1), 14(+)																			
Liczbca gatunków ogółem - 110																			



Fot.26. Zespół *Lythro-Filipenduletum ulmariae*

W opisywanym zespole dziewięć gatunków zakwalifikowano do związku *Calthion*. Cztery z nich osiągnęły IV stopień stałości i znaczące pokrycie: *Caltha palustris*, *Juncus effusus*, *Cirsium rivulare*, *Myosotis palustris*. Na uwagę zasługuje *Dactylorhiza majalis* - gatunek chroniony. Obecność tego storczyka stwierdzono w dwóch płatach (zdj. 159, 457). Spośród 10 taksonów zaliczonych do rzędu *Molinietalia*, tylko *Lotus uliginosus* występowała w IV stopniu stałości. Lokalnie licznie rosły *Equisetum palustre* i *Cirsium palustre*. Z rzędu *Trifolio fragiferae*- *Agrostietalia stoloniferae* tylko *Ranunculus repens* był gatunkiem częstym i dość liczny. Do klasy *Molinio- Arrhenatheretea* zaliczono 19 gatunków, z czego często napotymano: *Poa trivialis*, *Holcus lanatus* i *Ranunculus acris*. Długą listę tworzyły gatunki z klasy *Phragmitetea*, przy czym najczęściej występowała *Galium palustre* (S=III). Na nadmierne uwilgotnienie i okresowy brak tlenu w siedlisku wskazują taksony z klasy *Phragmitetea* i *Scheuchzerio-Caricetea nigrae*. Klasa *Artemisietea vulgaris* reprezentowana była przez 11 gatunków, a najczęściej notowano *Urtica dioica*. Grupę gatunków towarzyszących tworzyło 27 taksonów, ale aż 23 z nich występowały sporadycznie. Do częstych roślin z tej grupy należały *Lycopus europaeus* i *Epilobium palustre*. Obecność w niektórych zdjęciach siewek drzew i krzewów może świadczyć o braku jakiegokolwiek użytkowania kośnego. Są to: *Frangula alnus*, *Alnus glutinosa*, *Salix aurita* *Fraxinus excelsior*, *Rubus idaeus* i *Rubus caesius* (Tab.34).

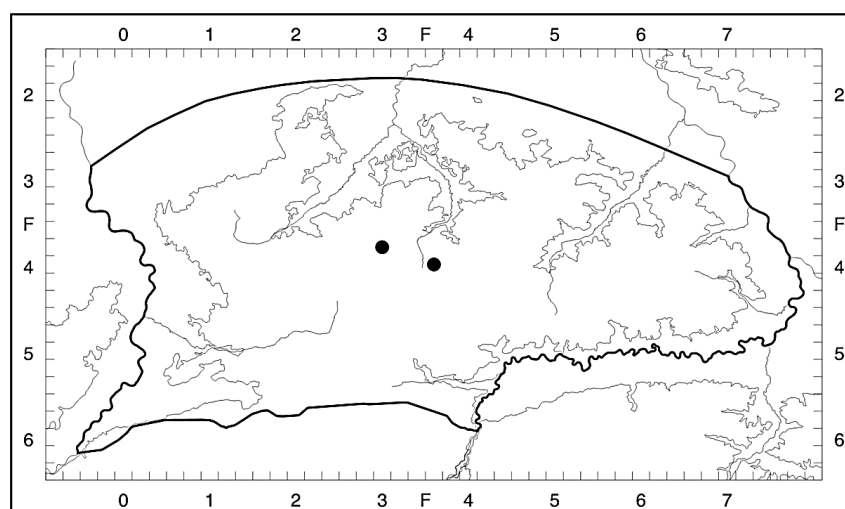
W omawianym zbiorowisku odnotowano występowanie dwóch gatunków inwazyjnych: *Solidago canadensis* i *S. gigantea*.

Zespół *Lythro-Filipenduletum ulmariae* występuje na wilgotnych i kwaśnych glebach mineralno-organicznych oraz na lekko podsuszonych torfowiskach niskich (Kucharski, Pisarek 1999; Kucharski 1999; Matuszkiewicz 2008) a czasami także na glebach gruntowo glejowych (Bator 2005; Trąba, Wolański 2012). Ze względu na niedawne wyodrębnienie tego zespołu, wymaga on dalszych badań (Matuszkiewicz 2008). Zajmuje niekoszone mokre łąki turzycowe, które w przeszłości były ekstensywnie użytkowane (Kucharski, Pisarek 1999). Wykształca się również wzdłuż cieków wodnych. Może pojawiać się na zboczach wąwozów o ekspozycji północnej, północno-wschodniej bądź północno zachodniej (Bator 2005).

Zespół *Lythro-Filipenduletum* znany jest m. in. z Polski Środkowej (Kucharski 1999), Pogórza Wielickiego (Bator 2005), Kampinoskiego Parku Narodowego (Michalska-Hejduk i in. 2011), Nadwieprzańskiego Parku Krajobrazowego (Warda i in. 2014) oraz wschodniej części Karpat (Hadać i in. 1997). W Wielkopolsce należy do zbiorowisk rzadkich (Brzeg, Wojterska 1996).

Zb. *Filipendula ulmaria* (L.) Maxim.

Zbiorowisko *Filipendula ulmaria* na Płaskowyżu Kolbuszowskim występowało na kwaśnej glebie brunatnej wytworzonej z gliny średniej lub na glebie mułowo torfowej wytworzonej z pyłów zwykłych (Tab.35). Gleba mineralna charakteryzowała się niską zawartością fosforu i potasu, średnią cynku i miedzi, a wysoką magnezu, żelaza i manganu. Gleba organiczna była zasobna w magnez, mangan, cynk i miedź, a średnio zasobna w fosfor, potas i żelazo (Tab.32).



Ryc.30. Rozmieszczenie zespołu *Filipendula ulmaria* na Płaskowyżu Kolbuszowskim

W zbiorowisku z dominującą wiązką błotną wykonano dwa zdjęcia fitosocjologiczne w dwóch miejscowościach (Ryc.30, Tab.35). Liczba gatunków w zdjęciach była bardzo zbliżona i wynosiła odpowiednio 19 i 20, łącznie 30. W obydwu płatach rośliny

pokrywały 100% powierzchni. Kozak (2007) w Górcach i Kołodziejek (2001) w Częstochowskim Okręgu Rudonośnym odnotowali w podobnym zbiorowisku średnio w zdjęciu 22 gatunki.



Fot.27. Zbiorowisko *Filipendula ulmaria*

W obydwu płatach roślinnych występowała *Filipendula ulmaria* (Fot.27) z ilościowością 4. Do rzędu *Molinietalia* zakwalifikowano 9 gatunków rosnących z różną ilościowością. W obydwu płatach rosły: *Cirsium palustre*, *Caltha palustris*, *Cirsium rivulare*, *Myosotis palustris*, *Angelica sylvestris* i *Lythrum salicaria*. W zdjęciu 127 dużą liczbą okazów wyróżniała się *Dactylorhiza majalis*. Łącznie do klasy *Molinio-Arrhenatheretea* zaliczono 8 gatunków. W zdjęciu 127 liczniej występowały *Festuca rubra* i *Poa trivialis*. W obydwu płatach odnotowano *Carex vesicaria*, a w 127 ponadto *Carex gracilis* z klasy *Phragmitetea*. Do towarzyszących zaliczono 5 taksonów występujących nielicznie w runi badanego zbiorowiska.

Filipendula ulmaria jest gatunkiem ekotonowym, któremu specyficzna biologia rozwoju pozwala na szybkie wschody i opanowywanie niekoszonych łąk. W momencie zastosowania dużych dawek nawozów mineralnych gatunek ten ustępuje z użytków zielonych (Kucharski 1999). Płaty omawianego zbiorowiska wyróżniają się szczególnie latem w okresie kwitnienia *Filipendula ulmaria*. Dzięki temu gatunkowi a także towarzyszącym mu często innym bylinom (m.in. *Caltha palustris*, *Cirsium rivulare*) tworzy się charakterystyczna ziołoroślowa fizjonomia tego zbiorowiska o dużych walorach estetycznych (Kozak 2007).

Tabela 35. Skład florystyczny zbiorowiska *Filipendula ulmaria* i *Valeriano-Filipenduletum*

Zbiorowiska	Zb. <i>Filipendula ulmaria</i> (L.) Maxim. Asddd		Zb. <i>Valeriano-Filipenduletum</i>	
Lp.	1	2	1	2
Nr zdjęcia w terenie	127 [*]	200 [*]	169 [*]	281
Data	2012-06-05	2012-06-30	2013-06-24	2012-07-05
Miejscowość	Przewrotne	Kłapówka	Styków	Trzciana
Współrzędne	N - 50.21583 E - 021.95006	N - 50.22804 E - 021.86851	N - 50.19038 E - 021.94807	N - 50.08965 E - 021.83649
Siedlisko	3z Etm gs	3zBw płz:pl	8B pgm*gc	3z Emt płj* tn
Liczba gatunków w zdjęciu	19	20	19	27
Użytkowanie	n	n	n	n
Zwarcie	100	100	100	100
1	2	3	4	5
Ch. Zbiorowisk				
<i>Filipendula ulmaria</i>	4	4	+	+
<i>Valeriana officinalis</i>	.	.	3	2
<i>Mentha longifolia</i>	.	.	2	4
Ch. Molinietalia				
<i>Caltha palustris</i>	2	+	.	.
<i>Cirsium palustre</i>	+	2	.	.
<i>Cirsium rivulare</i>	1	1	1	+
<i>Myosotis palustris</i>	1	+	.	.
<i>Lychnis flos-cuculi</i>	.	1	+	.
<i>Dactylorhiza majalis</i>	1	.	3	.
<i>Angelica sylvestris</i>	+	+	.	.
<i>Lythrum salicaria</i>	+	+	1	.
<i>Juncus effusus</i>	.	+	.	.
<i>Scirpus sylvaticus</i>	+	.	.	+
<i>Deschampsia cespitosa</i>	+	.	.	.
<i>Equisetum palustre</i>	.	+	.	.
<i>Galium boreale</i>	.	+	.	.
<i>Galium uliginosum</i>	+	.	.	.
<i>Carex tomentosa</i>	+	.	1	+
<i>Lotus uliginosus</i>	.	.	+	.
Ch. Trifolio fragiferae-Agrostietalia stoloniferae				
<i>Ranunculus repens</i>	.	.	+	.
<i>Potentilla anserina</i>	.	.	.	1
<i>Carex hirta</i>	.	.	.	+
<i>Rumex crispus</i>	.	.	.	+

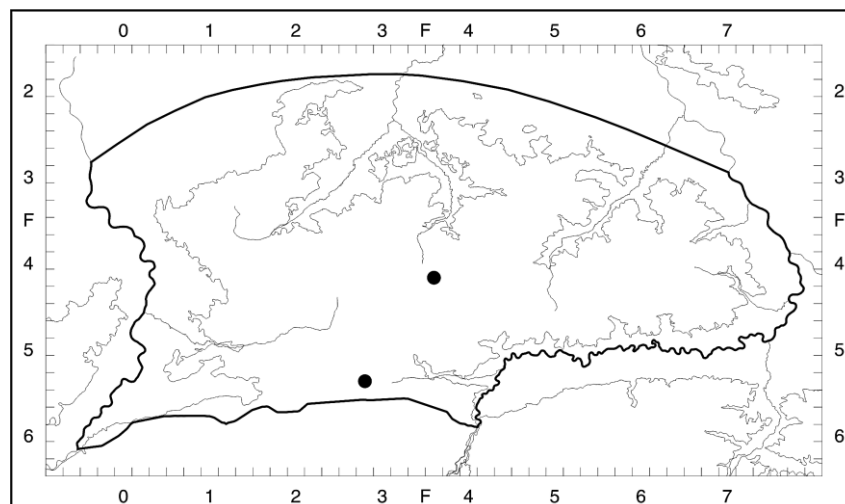
cd. tabeli 35

1	2	3	4	5
Ch. Molinio-Arrhenatheretea				
<i>Arrhenatherum elatius</i>	.	+	.	.
<i>Galium mollugo</i>	.	.	.	1
<i>Geranium pratense</i>	.	.	.	+
<i>Achillea millefolium</i>	.	.	.	+
<i>Poa trivialis</i>	1	+	.	.
<i>Lathyrus pratensis</i>	.	+	+	.
<i>Rumex acetosa</i>	+	.	.	.
<i>Festuca rubra</i>	1	.	.	1
<i>Alopecurus pratensis</i>	.	+	.	+
<i>Ranunculus acris</i>	.	+	+	.
<i>Holcus lanatus</i>	.	.	+	.
<i>Phleum pratense</i>	.	.	.	+
<i>Poa pratensis</i>	.	.	+	.
Ch. Phragmitetea				
<i>Carex gracilis</i>	.	1	.	+
<i>Carex vesicaria</i>	+	+	.	.
<i>Galium palustre</i>	.	.	+	.
<i>Phalaris arundinacea</i>	.	.	.	1
Towarzyszące				
<i>Ranunculus auricomus</i>	+	.	.	.
<i>Urtica dioica</i>	+	.	.	+
<i>Valeriana simplicifolia</i>	.	+	.	.
<i>Equisetum arvense</i>	.	+	.	.
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	+	.	.	.
<i>Potentilla erecta</i>	.	.	3	.
<i>Frangula alnus</i>	.	.	2	.
<i>Alnus glutinosa</i>	.	.	+	.
<i>Galeopsis tetrahit</i>	.	.	+	.
<i>Calystegia sepium</i>	.	.	.	1
<i>Galium rivale</i>	.	.	.	+
<i>Solidago canadensis</i>	.	.	.	+
<i>Chamaenerion angustifolium</i>	.	.	.	+
<i>Scrophularia nodosa</i>	.	.	.	+
<i>Stellaria holostea</i>	.	.	.	+
<i>Stellaria graminea</i>	.	.	.	+
<i>Symphytum officinale</i>	.	.	.	+
<i>Padus avium</i>	.	.	.	r
Liczba gatunków ogółem	30		41	

Wśród ziołorośli łąkowych do częstych należą zbiorowiska kadłubowe, w których dominuje tylko jeden gatunek tak, jak na Płaskowyżu Kolbuszowskim *Filipendula ulmaria* (Kozak 2007; Suder 2007; Trąba, Wolański 2012). Z terenu Karpat podobne płaty z dominującą wiązówką błotną podają m.in. Hadać i in. (1997), Dubiel i in. (1999) oraz Denisiuk i Korzeniak (1999).

Valeriano-Filipenduletum

Zespół *Valeriano-Filipenduletum* na Płaskowyżu Kolbuszowskim został opisany na podstawie dwóch zdjęć fitosocjologicznych, wykonanych na łąkach dwóch miejscowości (Ryc.31, Tab.35). Odnotowano w nim 41 gatunków roślin naczyniowych. Zwarcie runi wynosiło 100 %.



Ryc. 31. Rozmieszczenie zespołu *Valeriano-Filipenduletum* na Płaskowyżu Kolbuszowskim

Omawiany zespół występował na glebach brunatnych właściwych wytworzonych z piasków gliniastych mocnych w kompleksie 8 (kompleks zbożowo-pastewny mocny), a także na glebach mułowo torfowych w kompleksie 3z (użytki zielone bardzo słabe) (Tab.35). Charakteryzowały się odczynem kwaśnym i były ubogie w fosfor i żelazo, średnio zasobne w potas, mangan, cynk oraz miedź, a bogate w magnez (Tab.32).

W badanym zbiorowisku dominowały *Valeriana officinalis* oraz *Mentha longifolia* (Fot.28). *Filipendula ulmaria* napotykana była w niewielkiej liczbie egzemplarzy. Bardzo licznie w zdjęciu 169 rosła *Dactylorhiza majalis* z rzędu *Molinietalia*. W obydwu zdjęciach z tego rzędu stwierdzono *Cirsium rivulare* i *Carex tomentosa*. Rząd *Trifolio fragiferae-Agrostietalia stoloniferae* był reprezentowany przez 4 gatunki, a najliczniej rosła *Potentilla anserina* (zdjęcie 281). Liczną grupę stanowiły gatunki z klasy *Molinio-Arrhenatheretea*. Więcej ich było w zdjęciu 281 niż 169. Z trzech gatunków zakwalifikowanych do klasy *Phragmitetea* tylko *Phalaris arundinacea* występowała często w zdjęciu 281. Z 14 gatunków towarzyszących najliczniej rosły *Potentilla erecta* i *Frangula alnus* (zdj. 169) i *Calystegia sepium* (zdj. 281). Obecność *Frangula alnus* w zdjęciu nr 169 świadczy o braku od dawna użytkowania runi badanego płatu. W składzie gatunkowym zbiorowiska odnotowano występowanie dwóch gatunków inwazyjnych: *Solidago canadensis* i *Solidago gigantea*.



Fot.28. Zespół *Valeriano-Filipenduletum*

Kucharski (1999) i Matuszkiewicz (2008) podają, że zespół *Valeriano-Filipenduletum* preferuje siedliska wyżej położone w górach, niż *Filipendulo-Geranieta*, ale o mniejszej zasobności i niższym pH. Autorzy twierdzą, że wykształca się głównie w miejscu niekoszonych łąk trzęślicowych na glebach murszowo- torfowych.

Bardziej niż na Płaskowyżu Kolbuszowskim, omawiany zespół rozpowszechniony był w Nadwieprzańskim Parku Krajobrazowym (Warda i in. 2014). Michalska-Hejduk i in. (2011) zlokalizowali go także w Kampinoskim Parku Narodowym, Trąba i in. (2004b) w dolinie Sanu oraz Balátová-Tulácková (1985) w Czechach i na Słowacji. Zespół *Valeriano-Filipenduletum* w Nadwieprzańskim Parku Krajobrazowym (Warda i in. 2014) występował na glebach organicznych o odczynie obojętnym i zasobnych w fosfor a ubogich w magnez, a więc na odmiennych siedliskach, niż na Płaskowyżu Kolbuszowskim. Niewątpliwie miało to także wpływ na nieco inny skład gatunkowy zbiorowisk.

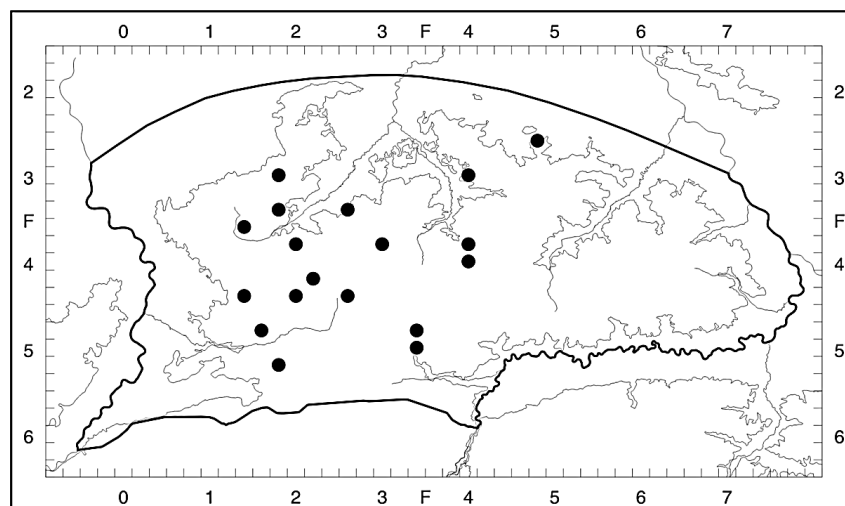
Związek *Calthion palustris* R.Tx. 1936 em. Oberd. 1957

W skład tego związku wchodzi antropogeniczne zbiorowiska wilgotnych siedlisk, powstałe w wyniku odwodnienia łąk zabagnionych, przy jednoczesnym nawożeniu (Matuszkiewicz 2008, Nowiński 1967), albo też odwrotnie jak podaje Nowiński (1967) na skutek zwiększającej się wilgotności łąk świeżych i pogarszaniu trofizmu gleb.

Związek *Calthion* obejmuje wiele zespołów, zależnych od warunków wodno-glebowych siedlisk, klimatu, i form użytkowania gospodarczego (Matuszkiewicz 2008). W obrębie tego związku występują zbiorowiska stanowisk w pełni nasłonecznionych, wilgotnych, słabo kwaśnych, bądź zasadowych, ubogich w azot (Roo-Zielińska 2014).

***Scirpetum sylvatici* Ralski 1931**

W zespole *Scirpetum sylvatici* na Płaskowyżu Kolbuszowskim wykonano 22 zdjęcia fitosocjologiczne w 18 miejscowościach (Ryc.32, Tab.36). Występował on na glebach brunatnych wyługowanych i kwaśnych, czarnych ziemiach zdegradowanych i ziemiach szarych wytworzonych z pyłów zwykłych, piasków gliniastych lekkich, mocnych i słabo gliniastych, rzadziej na torfach w kompleksie użytków zielonych bardzo słabych (Tab.36).



Ryc. 32. Rozmieszczenie zespołu *Scirpetum sylvatici* na Płaskowyżu Kolbuszowskim

Zarówno gleby mineralne jak i organiczne miały odczyn kwaśny. Gleby mineralne były zasobne w magnez i cynk. Zawierały średnie ilości potasu, żelaza, manganu i miedzi, a mało fosforu, natomiast organiczne odznaczały się tylko niską zawartością fosforu, a pozostałe makro i mikroelementy były w dostatecznej ilości (Tab.32).

Wysokość runi nie przekraczała kilkudziesięciu centymetrów, a jej zwarcie było całkowite. Łącznie we wszystkich zdjęciach fitosocjologicznych wykonanych w tym zespole odnotowano 114 gatunków roślin naczyniowych, a średnio w jednym 22.

W omawianym zespole na Płaskowyżu Kolbuszowskim dominował *Scirpus sylvaticus* sitowie leśne, dla którego współczynnik pokrycia wynosił 5909. Oprócz gatunku charakterystycznego ze związku *Calthion* często i dość licznie występował *Juncus effusus*. Na uwagę zasługuje obecność *Dactylorhiza majalis*, objętej ochroną prawną. Związek *Filipendulion* reprezentowało pięć gatunków roślin naczyniowych, w tym często i niekiedy licznie rosły *Filipendula ulmaria*, *Lysimachia vulgaris* i *Lythrum salicaria*.



Fot.29. Zespół *Scirpetum sylvatici*

Z rzędu *Molinietalia* najwyższe stopnie stałości osiągały *Alopecurus pratensis*, *Equisetum palustre* i *Lotus uliginosus*. Z ośmiu gatunków zakwalifikowanych do rzędu *Trifolio fragiferae-Agrostietalia stoloniferae*, aż pięć występowało sporadycznie, a tylko dwa w III stopniu stałości – *Lysimachia nimmularia* i *Ranunculus repens*. Z 20 taksonów charakterystycznych dla klasy *Molinio-Arrhenatheretea*, znaczącym udziałem w runi odznaczała się tylko *Holcus lanatus*. Skład florystyczny omawianego zbiorowiska był zbliżony do występujących w nadmiernie uwilgotnionych siedliskach zbiorowisk szuwarowych z klasy *Phragmitetea*. Występowało w nim, bowiem aż 20 gatunków z tej klasy. Najczęściej i najliczniej spotykano *Galium palustre*, *Carex gracilis* i *Carex vesicaria*. Na nadmierne uwilgotnienie i brak tlenu w siedlisku wskazują również taksony z klasy *Scheuchzerio-Caricetea nigrae*. Z klasy *Artemisietea* najliczniej rosła *Urtica dioica*. Długą listę tworzyły rośliny towarzyszące - 38 taksonów. Najwyższym stopniem stałości i pokryciem wyróżniał się *Lycopus europaeus*. W zespole *Scirpetum sylvatici* nielicznie występowały dwa gatunki należące w Polsce do inwazyjnych: *Impatiens glandulifera* i *Solidago gigantea* (Tokarska-Guzik 2012).

Zespół ziołoroślowy z dominującym sitowiem leśnym *Scirpus sylvaticus* jest rozpowszechniony na terenie całej Polski. Przypomina bardziej niskie szuwały turzycowe niż łąki i zajmuje niewielkie powierzchnie (Kucharski i Michalska-Hejduk 1994; Trąba 1994). Na ogół zbiorowisko to charakteryzuje się ubogim składem gatunkowym (Kucharski 1999, Wysocki, Sikorski 2009). Znaczący wpływ na bogactwo gatunkowe zespołu ma stopień

Tabela 36. Skład florystyczny zespołu *Scirpetum sylvatici*

Lp.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	S	D
Nr zdjęcia w terenie	344	300*	375	504*	355	210*	382	54*	405*	533	422*	528	23	33*	94*	465*	512*	476*	560	519	103	439*		
Data	2012-07-20	2012-07-10	2013-06-17	2013-07-01	2013-06-09	2012-06-15	2013-06-17	2011-06-21	2013-06-19	2013-07-02	2013-06-21	2013-07-02	2011-06-14	2011-06-14	2011-07-09	2013-06-25	2013-07-01	2013-06-26	2013-07-12	2013-07-02	2012-07-03	2013-06-25		
Miejscowość	Blich	Kłapówka	Piażówka	Kamionka	Domatków	Budy Głogowskie	Mechowiec	Poręby Wolskie	Boreczek	Izdebnik	Leszcze	Izdebnik	Hucisko	Hucisko	Hucisko	Huta Przedborska	Nowa Wieś	Jagodnik	Kamień	Hucina	Kamień	Poręby Kupieńskie		
Współrzędne	N - 50.12783 E - 021.91063	N - 50.22772 E - 021.87730	N - 50.27745 E - 021.82153	N - 50.15813 E - 021.66188	N - 50.20295 E - 021.75227	N - 50.14885 E - 021.91093	N - 50.27725 E - 021.82106	N - 50.30920 E - 021.95665	N - 50.11711 E - 021.70009	N - 50.27607 E - 021.69736	N - 50.18183 E - 021.65685	N - 50.27588 E - 021.69516	N - 50.22740 E - 022.02388	N - 50.22029 E - 022.02253	N - 50.22316 E - 022.02418	N - 50.18515 E - 021.71965	N - 50.23996 E - 021.72242	N - 50.31541 E - 021.70090	N - 50.33704 E - 022.12285	N - 50.26417 E - 021.63728	N - 50.33732 E - 022.12426	N - 50.17725 E - 021.82438		
Siedlisko	N	3zBw plz:pl	3zBw pglp: gsp	3z Dz pgm*pl	3zB ps*pl:gs	3z Emt gl:ps	3zBw pglp: gsp	3zB gl*i:pl	3z ps*pl	3z ps*pl	3z Emt ps*pl	3z M *gl*pl	3z Dz ps*pl	3z Bw pl	3z A pgl*ps: pl	3zA ps*pl	3z Bw pgm:gs	3z Dz pgl:i	3z Bw gs*i	3z Bw ps*pl	3z pgl*ps: pl	3z Bw ps*pl		
Liczba gat.w zdjęciu	11	13	14	24	23	29	27	21	24	19	23	24	14	19	15	31	30	24	22	20	18	30		
Użytkowanie	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n		
Zwarcie	100	100	90	100	90	100	100	100	90	100	90	100	100	100	90	100	100	100	90	100	100	100		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	18	19	21	22	23	16	17	20	24	25
Ch.Scirpetum sylvatici																								
<i>Scirpus sylvaticus</i>	4	3	4	4	3	4	3	3	4	4	3	4	5	4	4	4	4	5	3	4	5	4	V	5909
Ch.Calthion																								
<i>Juncus effusus</i>	+	.	.	.	+	+	+	1	+	+	+	+	.	1	1	+	.	+	1	1	1	+	IV	161
<i>Caltha palustris</i>	.	.	+	.	1	1	+	1	1	.	.	+	.	1	.	+	.	.	1	.	.	2	III	225
<i>Juncus conglomeratus</i>	.	.	.	+	.	.	.	.	+	1	+	1	.	.	+	1	.	1	.	+	+	.	III	105
<i>Myosotis palustris</i>	.	.	.	.	.	.	+	+	+	.	+	+	.	.	.	.	+	+	+	+	.	+	III	23
<i>Cirsium rivulare</i>	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	1	+	.	.	.	.	+	+	1	.	.	.	II	57

cd. tabeli 36

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	18	19	21	22	23	16	17	20	24	25
<i>Polygonum bistorta</i>	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	+	.	.	II	11
Gatunki z I stopniem stałości: <i>Dactylorhiza majalis</i> 17(+); <i>Trifolium hybridum</i> 7(1), 17(+)																								
Ch.Filipendulion																								
<i>Filipendula ulmaria</i>	.	+	1	+	+	+	+	.	.	+	.	+	.	.	+	+	1	+	.	+	+	1	IV	95
<i>Lysimachia vulgaris</i>	+	1	+	.	.	+	+	.	.	2	1	+	.	.	.	2	1	.	1	.	1	2	III	364
<i>Lythrum salicaria</i>	+	1	.	.	.	.	.	.	.	+	+	1	.	+	+	.	+	+	.	.	+	+	III	66
Gatunki z I stopniem stałości: <i>Hypericum tetrapterum</i> 9(+), 20(+); <i>Valeriana officinalis</i> 16(+)																								
Ch.Molinietalia																								
<i>Alopecurus pratensis</i>	.	.	1	+	+	+	+	+	.	.	+	+	+	.	+	1	+	.	+	+	+	1	IV	98
<i>Equisetum palustre</i>	.	.	+	.	1	+	.	.	2	+	1	+	1	.	.	+	+	+	+	.	.	2	III	245
<i>Lotus uliginosus</i>	.	.	.	.	.	+	1	+	+	.	.	+	.	+	.	2	+	1	+	+	+	1	III	168
<i>Angelica sylvestris</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	1	+	.	3	+	.	.	.	.	.	II	200
<i>Lychnis flos-cuculi</i>	.	.	.	+	+	.	2	+	+	.	+	.	.	+	.	1	.	.	.	.	.	.	II	116
<i>Deschampsia caespitosa</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	1	.	.	.	1	1	.	.	.	+	+	.	II	75
<i>Cirsium palustre</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	+	.	+	.	+	.	.	.	1	II	34
Gatunki z I stopniem stałości: <i>Galium uliginosum</i> 8(2)																								
Ch.Trifolio fragiferae-Agrostietalia stoloniferae																								
<i>Lysimachia nummularia</i>	.	.	+	+	2	1	1	1	1	+	2	.	.	.	1	+	.	.	1	.	.	1	III	327
<i>Ranunculus repens</i>	.	.	.	+	.	+	.	2	+	.	.	.	+	+	.	1	+	+	+	.	.	+	III	123
<i>Carex hirta</i>	.	.	.	+	.	1	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	+	+	.	.	.	II	34
Gatunki z I stopniem stałości: <i>Agrostis stolonifera</i> 5(1); <i>Festuca arundinacea</i> 4(+), 6(+), 16(+), 18(+); <i>Juncus inflexus</i> 4(+); <i>Mentha longifolia</i> 10(1), 11(1); <i>Potentilla anserina</i> 4(+), 13(+), 18(+); <i>Rumex crispus</i> 9(+), 16(+), 17(+), 22(+)																								
Ch.Molinio-Arrhenatheretea																								
<i>Holcus lanatus</i>	.	.	.	+	+	1	2	2	+	.	.	+	+	.	+	1	+	+	.	.	.	.	III	223
<i>Poa trivialis</i>	.	.	.	.	.	+	1	.	.	+	+	+	+	.	.	.	+	+	+	1	.	1	III	86
<i>Festuca rubra</i>	.	.	.	.	.	1	.	.	1	.	+	.	.	.	.	1	+	.	1	.	+	+	II	100
<i>Rumex acetosa</i>	.	.	.	.	.	+	+	.	+	.	.	.	.	.	.	1	+	.	.	.	.	+	II	34

cd. tabeli 36

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	18	19	21	22	23	16	17	20	24	25	
<i>Ranunculus acris</i> . . . + . + + . + + . . . +																								II	14
Gatunki z I stopniem stałości: <i>Agrostis gigantea</i> 4(1), 5(+), 8(+), 16(+); <i>Lathyrus pratensis</i> 3(+), 11(1), 16(+), 17(+); <i>Phleum pratense</i> 7(+), 17(+), 20(+); <i>Trifolium repens</i> 7(+), 8(+); <i>Galium mollugo</i> 19(1); <i>Achillea millefolium</i> 11(1); <i>Arrhenatherum elatius</i> 20(+); <i>Dactylis glomerata</i> 6(+); <i>Lotus corniculatus</i> 11(+); <i>Plantago lanceolata</i> 4(+), 16(+); <i>Cerastium holosteoides</i> 7(+); <i>Festuca pratensis</i> 8(+); <i>Poa pratensis</i> 21(+); <i>Trifolium pratense</i> 7(+); <i>Vicia cracca</i> 17(+)																									
Ch. Phragmitetea																									
<i>Galium palustre</i> + . + 1 1 + . + + + + + . + + . + +																								IV	73
<i>Carex gracilis</i> . . 1 . + 1 + 1 . .																								II	73
<i>Carex vesicaria</i> 1 1 . . . + . + + . .																								II	52
Gatunki z I stopniem stałości: <i>Acorus calamus</i> 14(1),22(+); <i>Alisma plantago-aquatica</i> 1(1); <i>Carex acutiformis</i> 2(1), 6(+), 15(+), 21(+); <i>Carex rostrata</i> 8(+), 21(+); <i>Carex vulpina</i> 3(+), 4(+), 5(+), 8(+); <i>Eleocharis palustris</i> 1(+), 9(+), 15(+); <i>Equisetum fluviatile</i> 12(+); <i>Glyceria fluitans</i> 5(+), 7(+); <i>Glyceria maxima</i> 2(+), 5(+), 8(+); <i>Iris pseudacorus</i> 4(+), 5(+), 6(+), 10(+); <i>Phalaris arundinacea</i> 5(+), 7(+); <i>Poa palustris</i> 9(+), 12(+); <i>Rumex hydrolapathum</i> 11(+); <i>Scrophularia umbrosa</i> 2(+); <i>Scutellaria galericulata</i> 2(1), 10(+); <i>Sparganium erectum</i> 12(+); <i>Typha latifolia</i> 1(1), 2(+)																									
Ch. Scheuchzerio-Caricetea nigrae																									
<i>Ranunculus flammula</i> . . . + 1 + + 1 + + .																								II	57
<i>Carex nigra</i> . . . + . + + + . + . . + .																								II	14
Gatunki z I stopniem stałości: <i>Carex canescens</i> 15(+), <i>Carex flava</i> 6(+), <i>Juncus articulatus</i> 4(+), 7(+); <i>Veronica scutellata</i> 8(1),																									
Ch. Artemisietea Agropyretea																									
<i>Urtica dioica</i> . . + . + . . . + + . . 1 + . + + + . + . 2																								III	123
Gatunki z I stopniem stałości: <i>Anthriscus sylvestris</i> 14(+), 16(+), 22(+); <i>Artemisia vulgaris</i> 13(1); <i>Calystegia sepium</i> 14(+); <i>Cirsium arvense</i> 14(+); <i>Elymus repens</i> 18(+); <i>Galium rivale</i> 2(+), 17(+); <i>Glechoma hederacea</i> 18(+), 22(+); <i>Impatiens glandulifera</i> 2(+); <i>Rubus caesius</i> 22(+); <i>Solidago canadensis</i> 16(+), 17 (+); <i>Solidago gigantea</i> 19(+), 20(+); <i>Tanacetum vulgare</i> 20(+)																									
Towarzyszące																									
<i>Lycopus europaeus</i> + . . . + + + . + . . + . .																								II	16
Gatunki z I stopniem stałości: <i>Agrostis capillaris</i> 4(+); <i>Alnus glutinosa</i> 9(+), 20(r); <i>Anthoxanthum odoratum</i> 4(+), 7(+), 16 (+); <i>Bidens tripartita</i> 1(+), 19(+); <i>Calamagrostis canescens</i> 17(+); <i>Carex ovalis</i> 4(+), 6(+), 11(+), 19(+); <i>Carex panicea</i> 6(+), 8(+); <i>Chamaenerion angustifolium</i> 13(+); <i>Epilobium palustre</i> 9(+), 16(+), 21(+), 22(+); <i>Frangula alnus</i> 22(+); <i>Galeopsis speciosa</i> 13(+); <i>Galeopsis tetrahit</i> 17(+), 18(+), 19(+), 22(+); <i>Humulus lupulus</i> 2(+), 22(+); <i>Lemna minor</i> 1(+); <i>Mentha aquatica</i> 3(+), 11(1), 12(+), 18(+); <i>Polygonum amphibium</i> 9(+), 12(+); <i>Polygonum hydropiper</i> 19(+), 22(+); <i>Potamogeton natans</i> 1(+); <i>Potentilla erecta</i> 16(+); <i>Ranunculus auricomus</i> 4(+), 18(+), <i>Rubus plicatus</i> 21(r), 22(+), <i>Salix aurita</i> 20(+), <i>Symphytum officinale</i> 5(+)																									
Liczba gatunków ogółem – 114																									

uwilgotnienia siedliska a także sąsiedztwo innych zespołów (Cabała i in. 2001; Denisiuk, Korzeniak 1999; Ratyńska 2001).

Omawiany zespół jest często spotykany w Polsce na różnych glebach, zwłaszcza próchnicznych oglejonych (Trąba 1994; Kryszak 2001; Młynkowiak, Kutyna 2011), lub pseudoglejowych, trwale zabagnionych (Matuszkiewicz 2008), mineralno-organicznych (Kucharski 1999; Kucharski, Pisarek 1999), gliniasto-piaszczystych (Ratyńska 2001), mułowo-torfowych bogatych w jony magnezu a ubogich w fosfor i potas (Trąba 1992, 1994), torfowych oraz rzadziej mineralnych (Cabała i in 2001, Kucharski, Michalska-Hejduk 2003). W przypadku zaniechania koszenia zaczynają wkraczać do omawianego zbiorowiska byliny ze związku *Calthion* oraz klasy *Artemisietea* (Kompała-Bąba, Bąba 2007; Kucharski 1999). W Bieszczadach (Denisiuk, Korzeniak 1999; Michalik i in. 2009) ze względu na obecność w runi rzadkich gatunków storczyków (*Dactylorhiza majalis* i *Dactylorhiza incarnata*) jest zespołem bardzo cennym przyrodniczo. Należy do często spotykanych na brzegach rzek i górskich potoków. Bardzo dobrze się rozwija w starorzeczach, na polanach śródleśnych, czy w eutroficznych, wilgotnych dolinach (Trąba, Wolański 2011b).

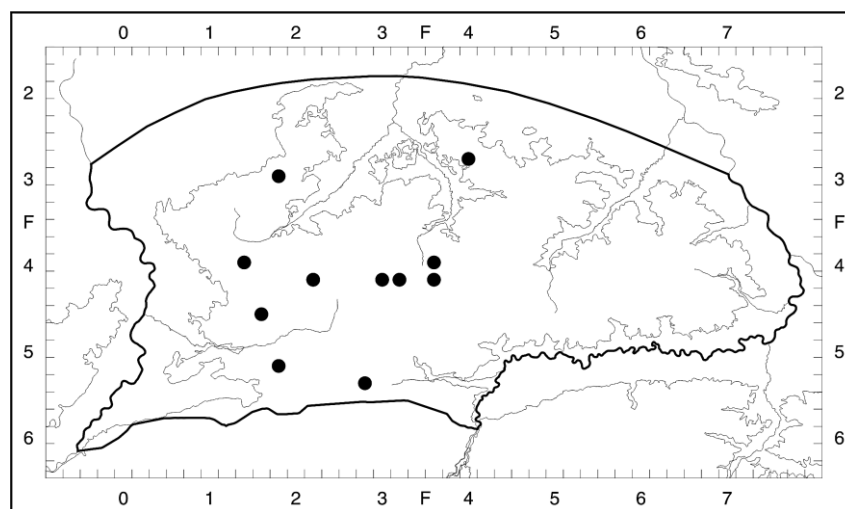
Scirpetum sylvatici zajmuje płaty o powierzchni kilkudziesięciu m² do kilku arów. (Kucharski 1999; Dubiel i in. 1999; Kucharski, Pisarek 1999; Kucharski, Michalska-Hejduk 2003; Fijałkowski 2007; Constantin 2010). Ogólne zwarcie runi waha się od 90 do 100% (Cabała i in. 2001; Fijałkowski 2007) czyli tak, jak na Płaskowyżu Kolbuszowskim. Z uwagi na niewielką powierzchnię poszczególnych płatów, *Scirpetum sylvatici* nie posiada dużego znaczenia w środowisku przyrodniczym (Nowiński 1967; Kucharski, Pisarek 1999), a siano otrzymane z runi tego zespołu jest mało wartościowe (Trąba 1994; Kucharski 1999). Dlatego łąki te przeważnie nie są koszone (Nowiński 1967; Kucharski 1999; Cabała i in. 2001). W wyniku osuszania siedlisk, w miejscu *Scirpetum sylvatici* może zacząć wykształcać się łąka ostrożeńiowa (Ratyńska 2001; Suder 2007). Jak wynika z badań prowadzonych w Wielkopolsce (Brzeg, Wojterska 1996), a także w Polsce Środkowej (Kucharski 1999) omawiane zbiorowisko jest rzadko spotykane i uznane za zagrożone wyginięciem (Trąba, Wolański 2011b). Średnia liczba gatunków w zdjęciu jest bardzo zróżnicowana w zależności od regionu w którym prowadzono badania. Najmniej gatunków stwierdził Kucharski (1999) - 11, Bator (2005) - 15, Ratyńska (2001) - 17, Kołodziejek (2001) – 19, Stachurska-Swakoń i in. (2014) – 22, Kozak (2007) – 23, Trąba (1994) - 24, Kucharzyk, Szary (2009) - 27, Wolański (2006) – 30, Denisiuk, Korzeniak (1999) – 38, Michalik i in. (2009) 35-40. Na Płaskowyżu Kolbuszowskim odnotowano średnio w 1 zdjęciu 22 gatunki. W odróżnieniu od innych regionów, *Scirpetum sylvatici* był tutaj bardzo pospolitym zespołem.

Trąba (1994), Kucharski (1999), Cabała i in. (2001), Kryszak (2001), Młynkowiak, Kutyna (2011) twierdzą, że zespół *Scirpetum sylvatici* jest jednym z uboższych zbiorowisk roślinnych o małej wartości gospodarczej.

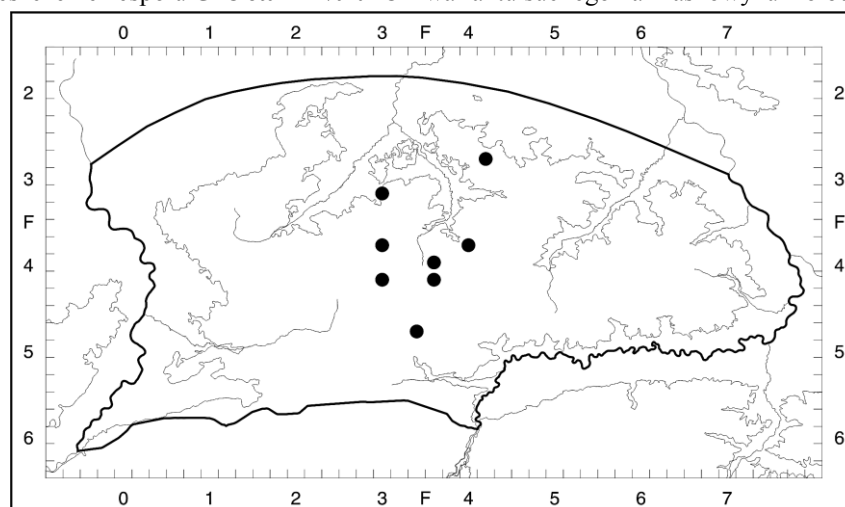
***Cirsietum rivularis* Nowiński 1927**

W zespole *Cirsietum rivularis* na Płaskowyżu Kolbuszowskim wykonano łącznie 27 zdjęć fitosocjologicznych w 14 miejscowościach w tym w 10 miejscowościach odnotowano wariant suchy (Ryc.33, Tab.37), a w 8 wariant wilgotny (Ryc.34, Tab.38).

Z map glebowo-rolniczych wynika, że płaty badanego zespołu zlokalizowane były na glebach bielcowych właściwych, brunatnych wyługowanych oraz kwaśnych wytworzonych z piasków gliniastych i glin, rzadziej na czarnych ziemiach, glebach torfowych i mułowo-torfowych w kompleksie użytków zielonych słabych (2z) i bardzo słabych (3z) (Tab.37 i 38).



Ryc. 33. Rozmieszczenie zespołu *Cirsietum rivularis* – wariantu suchego na Płaskowyżu Kolbuszowskim



Ryc. 34. Rozmieszczenie zespołu *Cirsietum rivularis* – wariantu wilgotnego na Płaskowyżu Kolbuszowskim

Na podstawie analiz chemicznych gleby stwierdzono, że *Cirsietum rivularis* występuje na kwaśnych glebach mineralnych i organicznych. Gleby mineralne wariantu wilgotnego

charakteryzowały się średnią zawartością fosforu, potasu, żelaza, manganu i cynku, a wysoką magnezu i miedzi. Gleby organiczne tego wariantu odznaczały się średnią zawartością fosforu, potasu, żelaza, manganu, cynku i miedzi, a wysoką magnezu (Tab.37). Gleby mineralne wariantu suchszego były ubogie w fosfor i potas, średnio zasobne w mangan, a bogate w magnez, żelazo, cynk i miedź (Tab.38).



Fot.30. Zespół *Cirsietum rivularis*

Ze względu na różnice w składzie florystycznym poszczególnych zdjęć, wydzielono dwa warianty: wilgotny (8 zdjęć), występujący w obniżeniach terenu, oraz suchy (19 zdjęć). Liczba gatunków w zdjęciach wariantu suchego wahała się od 19 do 32, średnio na jedno zdjęcie przypadało 25,6, natomiast w wariantcie wilgotnym wynosiła 25 - 30, średnio 27. Średnia liczba gatunków w zdjęciu w zespole *Cirsietum rivularis* na Płaskowyżu Kolbuszowskim była zbliżona do stwierdzonej w Częstochowskim Okręgu Rudonośnym (Kołodziejek 2001), Kotlinie Zamojskiej (Trąba, Wolański 2008) i na Lubelszczyźnie (Warda i in. 2014), a mniejsza niż na Pogórzu Wielickim (Bator 2005), w dolinie Sanu (Trąba i in. 2006), na Pogórzu Dynowskim (Wolański 2006), Magurskim Parku Narodowym (Dubiel i in. 1999) oraz na Śląsku (Suder 2007). Wyjątkowo bogate florystycznie płaty *Cirsietum rivularis* (średnio w jednym zdjęciu około 50 gatunków) opisali Denisiuk i Korzeniak (1999) oraz Michalik i in. (2009) z krainy dolin Bieszczadzkiego Parku Narodowego. Michalik

Tabela 37. Skład florystyczny zespołu *Cirsietum rivularis* - wariant suchy

Lp.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	S	D
Nr zdjęcia w terenie	488	357*	508	434*	75*	172	171	126	186	183	125	173	406	275	117*	162	160	175	161		
Data	2013-06-26	2013-06-09	2013-07-01	2013-06-21	2011-06-22	2012-06-09	2012-06-09	2013-06-05	2013-05-18	2011-05-22	2011-05-20	2011-06-09	2013-06-19	2012-07-05	2012-06-05	2012-06-16	2013-05-28	2013-06-09	2013-05-28		
Miejscowość	Jagodnik	Domatków	Kamionka	Zadwórz	Poręby Wolskie	Widelka	Widelka	Przewrotne	Widelka	Widelka	Przewrotne	Widelka	Boreczek	Trzciana	Przewrotne	Styków	Styków	Widelka	Styków		
Współrzędne	N - 50.31795 E - 021.70208	N - 50.20281 E - 021.75118	N - 50.15842 E - 021.66832	N - 50.22477 E - 021.64603	N - 50.32018 E - 021.03172	N - 50.20177 E - 021.87922	N - 50.20324 E - 021.87859	N - 50.21556 E - 021.95087	N - 50.20489 E - 021.89314	N - 50.20314 E - 021.89236	N - 50.21556 E - 021.95087	N - 50.20508 E - 021.89372	N - 50.11723 E - 021.70003	N - 50.08924 E - 021.84653	N - 50.21487 E - 021.95262	N - 19606 E - 021.95773	N - 50.19325 E - 021.95323	N - 50.20292 E - 021.88878	N - 50.19275 E - 021.96163		
Siedlisko	3z Dz pgl*ps:i	3zB ps* pli:gs	2zBw gsp*gs	2zF gl:ps:. gc	3zB gl*: pl	3z pgl:gs	2zA gl:i	2zBw gl*gs:gc	2zA pgm: gs	8Bw gc* ip	2zBw gl*gs:gc	2zA pgm: gs	3z ps*pl	2z Emt pli*tn	3zBw ps*pli:gs	9A ps:pl	9A ps:pl	2zA pgm: gs	3z A ps*pl		
Liczba gat. w zdjęciu	26	28	22	19	30	23	32	28	29	28	24	22	29	26	25	23	27	31	29		
Użytkowanie	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n		
Zwarcie	100	100	100	100	100	100	100	85	100	100	100	100	100	100	100	95	100	100	100	S	D
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
Ch.Cirsietum rivularis																					
<i>Cirsium rivulare</i>	4	4	3	4	4	3	3	3	3	2	2	4	3	4	3	3	4	3	3	V	4461
Ch.Calthion																					
<i>Myosotis palustris</i>	+	.	.	+	.	1	+	+	+	+	1	1	+	+	.	.	+	+	+	IV	108
<i>Caltha palustris</i>	1	+	+	.	.	.	+	+	+	+	+	+	1	.	+	+	.	+	.	IV	82
<i>Dactylorhiza majalis</i>	.	.	.	.	.	.	1	1	1	1	1	+	+	.	.	+	1	+	+	III	171
<i>Juncus effusus</i>	1	.	.	.	.	.	.	+	+	+	+	1	.	1	.	+	+	+	1	III	124
<i>Juncus conglomeratus</i>	+	+	.	+	+	+	+	+	.	.	.	.	2	.	.	.	+	.	+	III	116
<i>Scirpus sylvaticus</i>	+	+	1	.	+	.	+	.	.	+	.	+	.	.	+	.	.	+	.	III	47
Gatunki z I stopniem stałości: <i>Polygonum bistorta</i> 3(+), 8(+); <i>Trifolium hybridum</i> 1(+)																					

cd. tabeli 37

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
Ch.Filipendulion																					
<i>Filipendula ulmaria</i>	.	+	1	1	+	.	+	.	1	.	.	1	1	.	.	1	.	1	.	III	192
<i>Lysimachia vulgaris</i>	.	.	.	1	.	.	+	.	.	.	+	+	1	.	.	.	.	+	+	II	66
<i>Lythrum salicaria</i>	1	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	1	.	+	.	.	+	II	63
Ch.Molinietalia																					
<i>Lychnis flos-cuculi</i>	+	+	+	.	+	+	+	+	+	+	1	.	+	+	+	.	1	+	+	V	89
<i>Deschampsia caespitosa</i>	.	.	.	.	+	2	.	+	1	+	.	1	.	+	2	+	+	2	+	IV	347
<i>Equisetum palustre</i>	+	1	.	.	+	.	+	+	.	+	+	+	1	+	+	1	+	+	+	IV	111
<i>Lotus uliginosus</i>	+	+	+	1	+	.	.	.	.	+	1	+	.	+	+	.	+	+	+	IV	82
<i>Alopecurus pratensis</i>	1	2	+	1	2	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	II	292
<i>Angelica sylvestris</i>	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	1	+	.	1	.	.	+	.	II	63
<i>Galium uliginosum</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	+	+	1	.	1	II	63
<i>Cirsium palustre</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	+	.	r	.	.	.	.	II	11
Gatunki z I stopniem stałości: <i>Molinia caerulea</i> 16(+); <i>Selinum carvifolia</i> 15(1), 16(1)																					
Ch.Arrhenatheretalia																					
<i>Galium mollugo</i>	1	1	.	.	.	.	.	.	1	+	.	.	1	+	.	.	+	1	.	III	139
<i>Achillea millefolium</i>	+	.	.	1	+	.	1	.	.	.	+	+	.	.	+	.	.	.	.	II	66
<i>Alchemilla monticola</i>	.	.	1	.	.	.	.	+	.	1	.	+	+	.	.	.	.	.	.	II	61
Gatunki z I stopniem stałości: <i>Arrhenatherum elatius</i> 5(+); <i>Campanula patula</i> 1(+), 6(+), 19(+); <i>Daucus carota</i> 6(+), 12(+), 15(+); <i>Heracleum sphondylium</i> 11(+), 13(+), <i>Lotus corniculatus</i> 4(+), 13(+), 17(+); <i>Taraxacum officinale</i> 2(+); <i>Trifolium dubium</i> 8(+); <i>Trifolium repens</i> 7(+), 8(+)																					
Ch.Trifolio fragiferae-Agrostietalia stoloniferae																					
<i>Ranunculus repens</i>	.	1	+	.	.	+	.	+	+	2	2	+	.	.	.	1	1	1	1	IV	329
<i>Lysimachia nummularia</i>	.	.	2	2	+	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	II	213
<i>Carex hirta</i>	+	+	+	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	1	II	42
<i>Potentilla anserina</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	+	.	II	11
Gatunki z I stopniem stałości: <i>Festuca arundinacea</i> 1(+); <i>Mentha longifolia</i> 14(3); <i>Potentilla reptans</i> 19(+); <i>Rumex crispus</i> 6(+), 14(+)																					
Ch.Molinio-Arrhenatheretea																					
<i>Holcus lanatus</i>	1	1	1	2	+	2	2	1	1	1	1	+	1	+	1	.	2	1	+	V	642
<i>Lathyrus pratensis</i>	+	.	1	.	+	+	+	.	+	+	+	+	.	.	.	+	1	1	4	IV	432
<i>Ranunculus acris</i>	.	.	+	.	1	+	+	+	1	1	1	.	+	.	+	+	+	.	+	IV	129
<i>Rumex acetosa</i>	.	1	.	+	+	.	+	+	+	.	.	+	.	.	1	.	+	+	+	IV	79
<i>Festuca rubra</i>	+	+	.	.	.	.	1	+	.	3	.	.	.	1	1	2	1	1	1	III	455

cd. tabeli 37

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
<i>Poa trivialis</i>	1	1	+	+	.	.	.	.	.	.	.	+	1	1	+	1	.	1	.	III	168
<i>Plantago lanceolata</i>	.	+	.	+	.	.	1	1	+	1	.	.	.	.	.	.	1	+	1	III	142
<i>Festuca pratensis</i>	.	+	.	.	+	.	.	.	.	+	+	.	.	+	.	.	+	+	+	III	21
<i>Cardamine pratensis</i>	.	1	.	.	.	.	.	.	+	+	+	.	.	.	.	+	+	.	+	II	42
<i>Poa pratensis</i>	+	+	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	+	.	+	.	+	.	II	39
<i>Phleum pratense</i>	+	+	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	II	16
<i>Cerastium holosteoides</i>	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	II	11
Gatunki z I stopniem stałości: <i>Agrostis gigantea</i> 3(+), 5(+); <i>Centaurea jacea</i> 5(+), 6(+), 18(+); <i>Prunella vulgaris</i> 9(+); <i>Rhinanthus minor</i> 7(+), 8(4), 10(+); <i>Trifolium pratense</i> 9(+); <i>Vicia cracca</i> 10(+)																					
Ch. Phragmitetea																					
<i>Galium palustre</i>	+	.	+	.	+	.	.	+	.	.	+	.	+	.	+	.	.	+	.	III	21
Gatunki z I stopniem stałości: <i>Alisma plantago-aquati</i> 13(+); <i>Carex acutiformis</i> 14(+); <i>Carex gracilis</i> 11(+), 16(+); <i>Carex vesicaria</i> 2(+), 11(+); <i>Glyceria fluitans</i> 13(+), <i>Phalaris arundinacea</i> 3(+), 4(+), 14(+); <i>Poa palustris</i> 13(+); <i>Rumex hydrolapathum</i> 4(+)																					
Ch. Scheuchzerio-Caricetea nigrae																					
<i>Carex nigra</i>	+	+	+	+	.	+	1	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	III	45
<i>Ranunculus flammula</i>	.	+	.	.	.	.	+	+	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	II	16
Gatunki z I stopniem stałości: <i>Agrostis canina</i> 9(1); <i>Carex canescens</i> 9(+); <i>Valeriana simplicifolia</i> 9(+)																					
Towarzyszące																					
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	.	+	.	+	.	1	1	+	1	1	1	.	+	.	+	.	1	.	+	IV	174
<i>Carex panicea</i>	.	.	.	.	.	+	1	1	3	.	1	+	.	.	+	.	1	.	1	III	337
<i>Carex ovalis</i>	+	+	2	.	+	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	II	108
<i>Frangula alnus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	r	+	II	11
Gatunki z I stopniem stałości: <i>Luzula campestris</i> 7(1), 8(+), 17(1); <i>Briza media</i> 6(+), 7(1), 17(1); <i>Nardus stricta</i> 7(+), 9(+), 10(+); <i>Ranunculus auricomus</i> 9(+), 10(+), 16(+); <i>Ajuga reptans</i> 7(+), 9(+), 11(+); <i>Geum rivale</i> 13(2); <i>Potentilla erecta</i> 7(1), 16(+); <i>Carex pallescens</i> 6(+), 17(1); <i>Mentha arvensis</i> 11(+), 16(1); <i>Cruciata glabra</i> 5(1); <i>Symphytum officinale</i> 14(+); <i>Veronica chamaedrys</i> 5(1); <i>Salix aurita</i> 16(+), 19(r); <i>Galeopsis tetrahit</i> 15(+), 18(+); <i>Lycopus europaeus</i> 13(+); <i>Chamaenerion angustifolium</i> 14(+); <i>Scrophularia nodosa</i> 18(+); <i>Myosotis arvensis</i> 5(+); <i>Carex pairae</i> 5(+); <i>Equisetum sylvaticum</i> 12(+); <i>Humulus lupulus</i> 14(+); <i>Senecio barbaraeifolius</i> 9(+); <i>Urtica dioica</i> 14(+), 15(+), 18(1); <i>Anthriscus sylvestris</i> 5(1); <i>Calystegia sepium</i> 14(+); <i>Cirsium arvense</i> 5(+); <i>Glechoma hederacea</i> 13(+); <i>Solidago gigantea</i> 6(+)																					
Liczba gatunków ogółem - 105																					

Tabela 38. Skład florystyczny zespołu *Cirsietum rivularis* - wariant wilgotny

Lp.	1	2	3	4	5	6	7	8	S	D
Nr zdjęcia w terenie	209 _x	73	233 _x	185	194	157 _x	19	155		
Data	2012-06-15	2011-06-22	2012-06-26	2013-05-18	2010-06-30	2012-05-29	2011-06-04	2013-06-05		
Miejscowość	Budy Głogowskie	Poręby Wolskie	Lipnica	Widelka	Kłapówka	Styków	Hucisko	Przewrotne		
Współrzędne	N - 50.14926 E - 021.91089	N - 50.31902 E - 022.03444	N - 50.28616 E - 021.87994	N - 50.20565 E - 021.88133	N - 50.22850 E - 021.87903	N - 50.19534 E - 021.95484	N - 50.22687 E - 022.02454	N - 50.21643 E - 021.95511		
Siedlisko	3zF gl:ps III	3zB gl*i:pl	3z Mt gc III	2zA pgm:gs	3zBw ptz:pl	3z Emt ps	3z T n*pl Ps - V	2zB gs*gc		
Liczba gatunków w zdjęciu	30	29	25	27	28	25	27	27		
Użytkowanie	n	n	n	n	n	n	n	n		
Zwarcie	100	100	100	100	100	100	100	100		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Ch.Cirsietum rivularis										
<i>Cirsium rivulare</i>	4	4	4	3	3	3	4	4	V	5313
Ch.Calthion										
<i>Juncus effusus</i>	1	+	2	.	.	2	1	.	IV	569
<i>Myosotis palustris</i>	+	.	.	+	1	+	.	1	IV	144
<i>Caltha palustris</i>	1	.	2	+	.	1	.	.	III	350
<i>Juncus conglomeratus</i>	.	1	.	.	1	+	.	1	III	194
<i>Dactylorhiza majalis</i>	.	.	.	1	.	+	+	+	III	81
<i>Scirpus sylvaticus</i>	2	1	2	.	.	.	.	.	II	500
<i>Crepis paludosa</i>	.	+	.	.	+	.	+	.	II	19
<i>Trifolium hybridum</i>	+	.	.	+	.	.	+	.	II	19
Ch.Filipendulion										
<i>Lysimachia vulgaris</i>	.	1	.	+	3	.	+	+	IV	550
<i>Lythrum salicaria</i>	.	.	.	+	1	1	.	1	III	194
<i>Filipendula ulmaria</i>	.	.	+	1	+	+	.	.	III	81
Ch.Molinietalia										
<i>Lotus uliginosus</i>	2	2	1	+	+	.	1	1	V	638
<i>Equisetum palustre</i>	1	.	+	.	.	+	2	1	IV	356
<i>Lychnis flos-cuculi</i>	1	+	+	+	1	1	.	.	IV	206
<i>Deschampsia caespitosa</i>	.	.	.	2	1	.	+	+	III	294
<i>Alopecurus pratensis</i>	1	1	2	.	.	.	.	.	II	344
<i>Cirsium palustre</i>	.	.	1	.	.	.	+	+	II	75
<i>Galium uliginosum</i>	.	.	.	+	.	+	.	+	II	19
Gatunki z I stopniem stałości: <i>Angelica sylvestris</i>: 7(1); <i>Selinum carvifolia</i>: 6(1)										
Ch.Trifolio fragiferae-Agrostietalia stoloniferae										
<i>Ranunculus repens</i>	.	2	1	+	1	.	+	2	IV	575
<i>Carex hirta</i>	+	1	1	.	.	.	1	.	III	194
<i>Lysimachia nummularia</i>	+	+	+	+	.	.	.	.	III	25
<i>Juncus inflexus</i>	.	1	1	+	.	.	.	.	II	131
<i>Potentilla anserina</i>	+	.	.	.	.	.	+	.	II	13

cd. tabeli 38

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Gatunki z I stopniem stałości: <i>Festuca arundinacea</i> 1(+); <i>Potentilla reptans</i> 6(+); <i>Rumex crispus</i> 3(+)										
Ch. Molinio-Arrhenatheretea										
<i>Ranunculus acris</i>	.	+	2	+	1	1	1	.	IV	419
<i>Festuca rubra</i>	1	.	.	1	.	.	3	1	III	656
<i>Holcus lanatus</i>	2	1	.	.	.	+	1	.	III	350
<i>Lathyrus pratensis</i>	1	+	2	.	+	.	.	.	III	294
<i>Rumex acetosa</i>	.	+	.	.	.	+	1	+	III	81
<i>Poa trivialis</i>	.	1	.	.	.	+	.	1	II	131
<i>Agrostis gigantea</i>	.	+	.	.	.	.	.	+	II	13
<i>Festuca pratensis</i>	.	+	.	.	.	.	.	+	II	13
<i>Plantago lanceolata</i>	.	+	.	+	.	.	.	.	II	13
Gatunki z I stopniem stałości: <i>Achillea millefolium</i> 1(+); <i>Centaurea jacea</i> 5(+); <i>Cerastium holosteoides</i> 4(+); <i>Cynosurus cristatus</i> 1(+); <i>Phleum pratense</i> 2(+); <i>Poa pratensis</i> 8(+); <i>Taraxacum officinale</i> 1(+); <i>Vicia cracca</i> 3(+)										
Ch. Phragmitetea										
<i>Carex vesicaria</i>	1	.	1	1	+	+	.	1	IV	263
<i>Galium palustre</i>	1	1	1	.	+	.	1	+	IV	263
<i>Carex gracilis</i>	.	1	.	1	1	.	1	.	III	250
<i>Iris pseudacorus</i>	+	.	.	.	1	+	.	1	III	138
<i>Rumex hydrolapathum</i>	.	+	.	.	.	.	+	.	II	13
Gatunki z I stopniem stałości: <i>Carex rostrata</i> 6(1), 8(+); <i>Carex vulpina</i> 3(1); <i>Eleocharis palustris</i> 2(+); <i>Equisetum fluviatile</i> 7(+); <i>Glyceria maxima</i> 1(+); <i>Poa palustris</i> 1(+); <i>Typha angustifolia</i> 2(+)										
Ch. Scheuchzerio-Caricetea nigrae										
<i>Carex nigra</i>	.	.	.	1	+	.	1	1	III	194
<i>Ranunculus flammula</i>	.	.	.	.	2	.	1	.	II	281
Gatunki z I stopniem stałości: <i>Agrostis canina</i> 4(1); <i>Carex canescens</i> 6(+); <i>Carex flava</i> 5(+); <i>Juncus articulatus</i> 5(+); <i>Valeriana simplicifolia</i> 8(+)										
Ch. Artemisietea vulgaris										
<i>Solidago gigantea</i>	.	.	.	.	1	.	.	r	II	69
<i>Cirsium arvense</i>	r	r	.	.	.	.	.	.	II	13
<i>Urtica dioica</i>	+	.	+	.	.	.	.	.	II	13
Gatunki z I stopniem stałości: <i>Glechoma hederacea</i> 1(+); <i>Tanacetum vulgare</i> 5(r)										
Towarzyszające										
<i>Carex panicea</i>	.	.	.	1	1	2	.	.	II	344
<i>Mentha arvensis</i>	.	.	.	.	+	+	1	.	II	75
<i>Carex ovalis</i>	.	+	.	.	.	.	1	.	II	69
<i>Lycopus europaeus</i>	.	.	+	.	+	.	.	.	II	13
Gatunki z I stopniem stałości: <i>Ajuga reptans</i> 4(r); <i>Alnus glutinosa</i> 8(+); <i>Anthoxanthum odoratum</i> 6(+); <i>Bidens tripartita</i> 7(+), 8(+); <i>Chamaenerion angustifolium</i> 5(+); <i>Cruciata glabra</i> 3(+); <i>Galeopsis tetrahit</i> 1(+); <i>Humulus lupulus</i> 1(+); <i>Hypericum perforatum</i> 1(1); <i>Lemna minor</i> 7(+); <i>Luzula campestris</i> 4(+); <i>Luzula multiflora</i> 2(+); <i>Myosotis arvensis</i> 2(+); <i>Potentilla erecta</i> 6(2); <i>Ranunculus auricomus</i> 4(+); <i>Symphytum officinale</i> 3(2); <i>Veronica chamaedrys</i> 2(+)										
Liczba gatunków ogółem - 91										

(2009) w Magurskim Parku Narodowym notował od 25 do 54 gatunków w zdjęciu. Na Płaskowyżu Kolbuszowskim w zespole tym występowało łącznie 122 gatunki roślin

naczyniowych. Więcej taksonów rosło w wariancie suchym – 105, niż w wilgotnym - 91. Zwarcie runi w obu wariantach wynosiło 100%.

Gatunkiem charakterystycznym zespołu, a zarazem kształtującym jego fizjonomię był ostrożeń łąkowy *Cirsium rivulare*. W płatach obydwu wariantów występował licznie osiągając współczynnik pokrycia ponad 4000 w wariancie suchym i ponad 5000 w wilgotnym. Ze związku *Calthion* w obu wariantach z dużą stałością (III i IV) występowały m.in. *Myosotis palustris*, *Caltha palustris* i *Juncus effusus*. Ważną pozycję w obu wariantach zajmowała *Dactylorhiza majalis*, rosnąca liczniej w wariancie suchym niż wilgotnym. Gatunkiem częstym i dość licznym ze związku *Filipendulion* była *Filipendula ulmaria*, co nie dziwi, bo łąki tego zespołu były nieużytkowane. W związku z tym tym przekształcają się w zbiorowiska ziołorośli wiązkowych. Wysokie stopnie stałości w wariancie suchym (V-IV) osiągały *Lychnis flos-cuculi*, *Deschampsia caespitosa*, *Lotus uliginosus* *Equisetum palustre* należące do rzędu *Molinietalia*, a w wilgotnym *Equisetum palustre* i *Lotus uliginosus*. Gatunki charakterystyczne dla rzędu *Arrhenatheretalia* były częstymi składnikami runi w wariancie suchym, natomiast w wariancie wilgotnym rosły sporadycznie. Z rzędu *Trifolio fragiferae-Agrostietalia stoloniferae* często i licznie w obydwu wariantach rósł *Ranunculus repens*. Bogata w gatunki była klasa *Molinio-Arrhenatheretea*. W wariancie suchym najczęściej i najliczniej spotykano *Holcus lanatus*, *Lathyrus pratensis*, *Ranunculus acris* i *Rumex acetosa*, a w wilgotnym *Ranunculus acris*. Wariant wilgotny odróżniał się od suchego większym udziałem w runi gatunków z klasy *Phragmitetea* i *Scheuchzerio-Caricetea nigrae*, m.in. *Carex vesicaria*, *Galium palustre* i *Carex nigra*. Gatunki zakwalifikowane do klas *Artemisietea* i *Agropyreteae* częściej napotymano w wariancie suchym. Bardzo liczną grupę zarówno w wariancie wilgotnym (21 gatunków) jak i suchym (32 gatunki) stanowiły rośliny towarzyszące, przy czym większość rosła sporadycznie. Najczęściej spotykanym gatunkiem z tej grupy w wariancie suchym była *Anthoxanthum odoratum*, a w wilgotnym *Carex panicea*. W wariancie suchym omawianego zbiorowiska odnotowano występowanie dwóch gatunków drzew: *Frangula alnus* i *Salix aurita*, co świadczy o zaprzestaniu użytkowania rolniczego i postępującej sukcesji ekologicznej zespołu *Cirsietum rivularis* w kierunku zbiorowiska leśnego.

Zarówno w wariancie suchym jak i wilgotnym odnotowano obecność *Solidago gigantea*, która znajduje się w Polsce na liście gatunków inwazyjnych.

Cirsietum rivularis jest dobrze wyodrębniającym się w krajobrazie zespołem roślinnym eutroficznych, dwukośnych łąk wilgotnych ze związku *Calthion* o zasięgu borealno-górskim. Należy do fitocenoz szeroko rozpowszechnionych w południowych regionach kraju. W północno-wschodniej Polsce występuje głównie na torfowiskach

źródłiskowych, a w środkowej notowany jest rzadko (Kucharski 1999), przy czym jego miejsce zajmuje zespół ziołoroślowy *Angelico-Cirsietum oleracei* (*Cirsio-Polygonetum*) (Denisiuk, Korzeniak 1999; Matuszkiewicz 2008). Płaty zespołu ostrożenia łąkowego *Cirsietum rivularis* mają duży zasięg w Polsce, zwłaszcza północno-wschodniej (Wysocki, Sikorski 2009), rejonach górskich (Michalik i in. 2009; Wysocki, Sikorski 2009) oraz na przedpolu łańcuchów górskich Karpat i Sudetów (Matuszkiewicz 2008; Michalik i in. 2009; Wysocki, Sikorski 2009). Spotykany jest często na wilgotnych łąkach o podłożu mineralnym (Wysocki, Sikorski 2009; Trąba, Wolański 2011b), lub organicznym (Trąba, Wolański 2004; Bator 2005) o pH od 6 do 8 (Bator 2005). Omawiany zespół występuje w dolinach rzecznych (Dubiel i in. 1999; Trąba, Wolański 2004; Bator 2005; Michalik i in. 2009; Constantin 2010; Dresler 2010), w górach na nawodnionych skarpach o niewielkim nachyleniu (Dubiel i in. 1999), w otoczeniu zbiorników wodnych (Michalik i in. 2009). Z literatury znany jest także z Pogórza Przemyskiego (Wolański 2006). Został opisany także z terenu Słowacji (Škodová, Janišová 2008) i Litwy (Sendžikaitė i in. 2008).

Cirsietum rivularis jest półnaturalnym zespołem roślinnym, należącym do cennych w Polsce ze względu na rozmieszczenie geograficzne i duże walory krajobrazowe. Jego ochrona sprowadza się do wykaszania runi przynajmniej raz w roku i wywożenia siana poza obręb łąki (Denisiuk, Korzeniak 1999; Dubiel i in. 1999). Wspaniałych wrażeń estetycznych zespół ten dostarcza w okresie kwitnienia *Cirsium rivulare* i innych bylin dwuliściennych (Trąba 1999; Trąba, Wolański 2008).

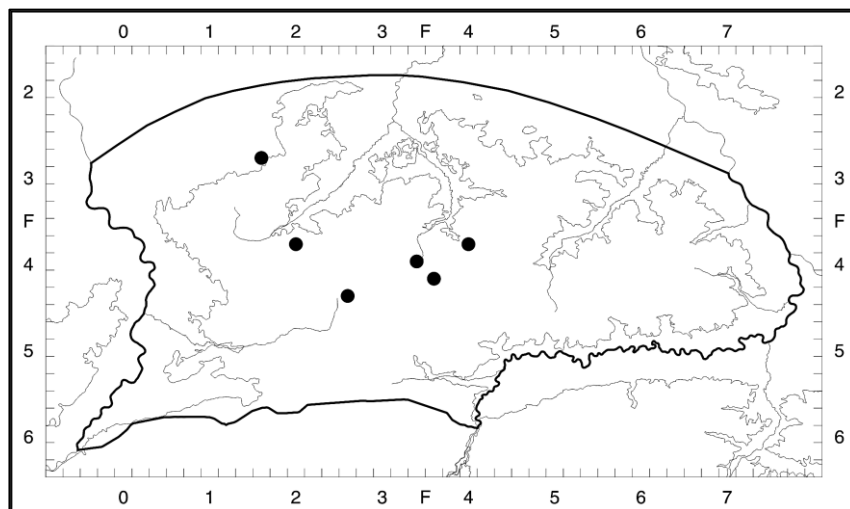
Zb. *Cirsium palustre* (*Cirsietum palustris* Hryniewicz 1959)

Zbiorowisko *Cirsium palustre* występowało głównie na glebach bielcowych właściwych i brunatnych właściwych oraz brunatnych wylugowanych i kwaśnych wytworzonych z piasków słabo-gliniastych i gliniastych w kompleksie użytków zielonych słabych i bardzo słabych (3z) (Tab.39). Charakteryzowały się one odczynem bardzo kwaśnym, niską zawartością fosforu, potasu i magnezu. Zawartość żelaza była wysoka, miedzi, manganu i cynku średnia (Tab.32).

Zbiorowisko *Cirsium palustre* na Płaskowyżu Kolbuszowskim zostało zlokalizowane na 8 stanowiskach w sześciu miejscowościach (Ryc.35, Tab.39). Wysokość runi dochodziła do 240 cm, a ogólne jej zwarcie osiągało 100%. Liczba gatunków w poszczególnych zdjęciach wahała się od 12 do 29, średnio w zdjęciu wynosiła 22,3. Łącznie w omawianym zespole stwierdzono 75 gatunków roślin naczyniowych.

W zbiorowisku *Cirsium palustre* dominował gatunek wyróżniający o współczynniku pokrycia $D=4438$. Związek *Calthion* najczęściej i najliczniej reprezentowany był przez *Juncus effusus*, *Caltha palustris* i *Myosotis palustris*. Z gatunków zakwalifikowanych do

związku *Filipendulion*: *Lysimachia vulgaris* i *Lythrum salicaria* występowały w IV stopniu stałości, lokalnie pokrywając znaczne powierzchnie. V stopień stałości i wysoki współczynnik pokrycia osiągnął *Deschampsia caespitosa* z rzędu *Molinietalia*. Uwagę zwraca *Dactylorhiza majalis*, rosnąca licznie w zdjęciu 123.



Ryc. 35. Rozmieszczenie zbiorowiska *Cirsium palustre* na Płaskowyżu Kolbuszowskim



Fot. 31. Zbiorowisko *Cirsium palustre*

Z ośmiu gatunków należących do rzędu *Trifolio fragiferae*-*Agrostietalia stoloniferae* aż sześć występowało sporadycznie, a często tylko *Ranunculus repens*. Długa była lista gatunków z klasy *Molinio-Arrhenatheretea* (13 gat.), ale tylko trzy: *Rumex acetosa*, *Holcus lanatus* i *Festuca rubra* występowały często i licznie. Gatunki z klasy *Phragmitetea*

rosły niezbyt często i zajmowały niewielką powierzchnię. Również klasę *Scheuchzeria-Caricetea nigrae* reprezentowała niewielka grupa gatunków. Tylko *Ranunculus flammula* uzyskał IV stopień stałości ale niewielkie pokrycie.

Tabela 39. Skład florystyczny zbiorowiska *Cirsium palustre*

Lp.	1	2	3	4	5	6	7	8		
Nr zdjęcia w terenie	144	143	202	491*	123*	443	135	515*		
Data	2011-06-19	2011-06-19	2012-06-29	2013-06-26	2012-06-05	2013-06-25	2012-06-24	2013-07-01		
Miejscowość	Styków	Styków	Hucisko	Ostrowy Tuszwoskie	Przewrotne	Poręby Kupieńskie	Styków	Nowa Wieś		
Współrzędne	N - 50.19361 E - 021.96650	N - 50.19412 E - 021.95381	N - 50.22745 E - 022.02438	N - 50.32250 E - 021.67485	N - 50.20769 E - 021.92450	N - 50.17849 E - 021.82472	N - 50.19366 E - 021.95681	N - 50.24108 E - 021.72275		
Siedlisko	3z A ps:pl	3z A ps:pl	3z Bw ps*pl:żp	3z A pgl*gl:ps	3z Bw gl*gs:gc	3z M *pl	3z B pgm*gc	3z Bw pgm:gs		
Liczba gat. w zdjęciu	19	23	12	24	27	25	20	29		
Użytkowanie	n	n	n	n	n	n	n	n		
Zwarcie	100	100	100	100	100	100	100	100	S	D
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Ch. Cirsietum palustre										
<i>Cirsium palustre</i>	4	3	3	4	2	3	3	4	V	4438
Ch. Calthion										
<i>Juncus effusus</i>	+	+	3	2	+	3	2	+	V	1400
<i>Caltha palustris</i>	.	1	.	1	+	+	.	+	IV	144
<i>Myosotis palustris</i>	.	.	+	+	2	.	.	+	III	238
<i>Scirpus sylvaticus</i>	+	1	.	.	.	+	+	.	III	81
<i>Juncus conglomeratus</i>	.	.	.	+	.	+	.	1	II	75
<i>Cirsium rivulare</i>	+	+	.	.	.	.	.	.	II	13
Gatunki z I stopniem stałości: <i>Dactylorhiza majalis</i> 5(1)										
Ch. Filipendulion										
<i>Lysimachia vulgaris</i>	3	4	+	.	.	1	2	+	IV	1544
<i>Lythrum salicaria</i>	+	1	3	.	.	+	+	1	IV	613
<i>Filipendula ulmaria</i>	+	1	.	.	.	+	.	.	II	75
<i>Valeriana officinalis</i>	+	+	.	.	.	.	.	.	II	13
Gatunki z I stopniem stałości: <i>Stachys palustris</i> 8(+)										
Ch. Molinietalia										
<i>Deschampsia caespitosa</i>	+	1	+	+	1	+	3	1	V	681
<i>Lotus uliginosus</i>	.	.	.	.	+	1	1	+	III	138
<i>Lychnis flos-cuculi</i>	.	.	.	+	1	+	.	.	II	75
<i>Equisetum palustre</i>	.	.	.	.	1	+	.	.	II	69
<i>Alopecurus pratensis</i>	.	.	.	+	.	.	.	+	II	13
<i>Selinum carvifolia</i>	+	+	.	.	.	.	.	.	II	13
Gatunki z I stopniem stałości: <i>Angelica sylvestris</i> 4(+); <i>Betonica officinalis</i> 8(+); <i>Galium uliginosum</i> 7(+); <i>Molinia caerulea</i> 1(+)										

cd. tabeli 39

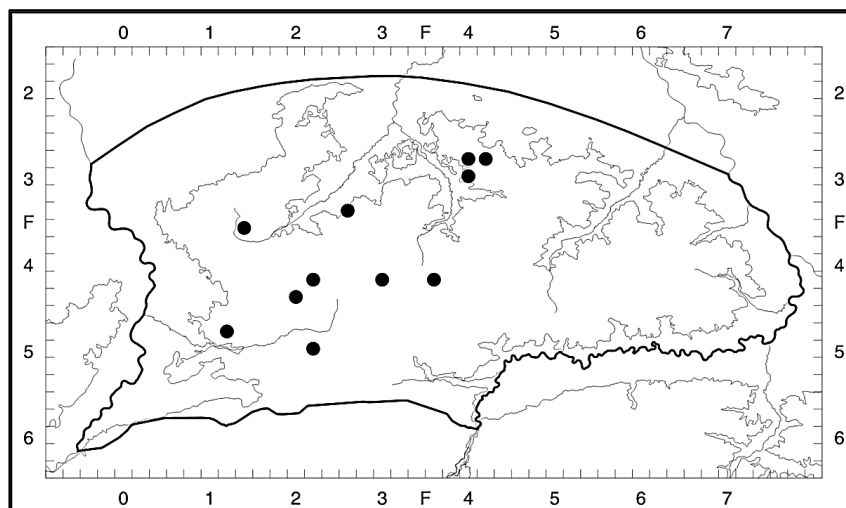
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Ch. Trifolio fragiferae-Agrostietalia stoloniferae										
<i>Ranunculus repens</i>	.	+	.	.	2	.	+	+	III	238
<i>Agrostis stolonifera</i>	.	.	.	.	.	+	+	+	II	19
Gatunki z I stopniem stałości: <i>Carex hirta</i> 8(+); <i>Festuca arundinacea</i> 4(+); <i>Juncus inflexus</i> 4(1); <i>Potentilla anserina</i> 5(+); <i>Rorippa sylvestris</i> 4(+); <i>Rumex crispus</i> 3(+)										
Ch. Molinio-Arrhenatheretea										
<i>Rumex acetosa</i>	+	+	+	+	1	+	+	+	V	106
<i>Holcus lanatus</i>	+	+	.	+	2	+	.	3	IV	713
<i>Festuca rubra</i>	1	+	.	.	1	+	2	+	IV	363
<i>Poa trivialis</i>	.	+	.	+	+	.	.	+	III	25
<i>Poa pratensis</i>	.	.	.	.	1	.	+	.	II	69
<i>Agrostis gigantea</i>	+	+	.	.	.	.	.	.	II	13
<i>Plantago lanceolata</i>	+	.	.	.	+	.	.	.	II	13
Gatunki z I stopniem stałości: <i>Campanula patula</i> 8(+); <i>Festuca pratensis</i> 5(+); <i>Lathyrus pratensis</i> 2(1); <i>Leucanthemum vulgare</i> 8(+); <i>Lotus corniculatus</i> 4(+); <i>Ranunculus acris</i> 7(+)										
Ch. Phragmitetea										
<i>Carex vesicaria</i>	.	.	.	.	1	+	.	.	II	69
<i>Galium palustre</i>	.	+	.	+	.	+	.	.	II	19
<i>Scutellaria galericulata</i>	+	+	.	.	.	.	.	.	II	13
Gatunki z I stopniem stałości: <i>Carex rostrata</i> 6(+); <i>Equisetum fluviatile</i> 5(+); <i>Rumex hydrolapathum</i> 6(+)										
Ch. Scheuchzerio-Caricetea nigrae										
<i>Ranunculus flammula</i>	.	.	+	+	.	+	+	+	IV	31
<i>Carex nigra</i>	.	.	.	.	1	.	1	.	II	125
Gatunki z I stopniem stałości: <i>Agrostis canina</i> 7(+); <i>Carex canescens</i> 5(+); <i>Stellaria palustris</i> 2(+); <i>Viola palustris</i> 3(+)										
Ch. Artemisietea i Agropyretea										
<i>Urtica dioica</i>	+	+	.	.	+	.	.	.	II	19
Gatunki z I stopniem stałości: <i>Anthriscus sylvestris</i> 8(+); <i>Elymus repens</i> 8(+); <i>Solidago gigantea</i> 4(+)										
Towarzyszące										
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	+	.	.	.	1	.	+	+	III	81
<i>Lycopus europaeus</i>	.	+	.	.	.	+	.	+	II	19
<i>Potentilla erecta</i>	.	.	+	.	+	.	.	+	II	19
<i>Epilobium palustre</i>	.	.	+	+	.	+	.	.	II	19
<i>Alnus glutinosa</i>	.	.	.	.	.	r	.	+	II	13
Gatunki z I stopniem stałości: <i>Briza media</i> 5(+); <i>Carex ovalis</i> 8(+); <i>Frangula alnus</i> 7(+); <i>Galeopsis tetrahit</i> 6(+); <i>Mentha aquatica</i> 4(+); <i>Polygonum hydropiper</i> 4(+); <i>Rubus plicatus</i> 7(+); <i>Stellaria graminea</i> 4(+); <i>Veronica chamaedrys</i> 5(+); <i>Vicia hirsuta</i> 4(+)										
Liczba gatunków ogółem - 75										

Obecność w omawianym zbiorowisku wymienionych gatunków świadczy o lokalnie, nadmiernie uwilgotnionych siedliskach i zaburzonej gospodarce powietrznej. Z klas *Artemisietea* i *Agropyretea* tylko pokrzywa zwyczajna *Urtica dioica* pojawiła się w dwóch płatach. Do gatunków towarzyszących przypisano 17 taksonów. Wśród nich jedynie *Anthoxanthum odoratum* spotykana była często. Spośród drzew i krzewów w tym zbiorowisku występowały *Alnus glutinosa* i *Frangula alnus*. Pojawił się również jeden gatunek uznawany za inwazyjny - *Solidago gigantea*. Fitocenozy z *Cirsium palustre* znane są

z literatury jako zespół *Cirsietum palustris*, a jego występowanie jest powiązane z kwaśnymi i wilgotnymi siedliskami. Gatunkami kształtującymi fizjonomię omawianego syntaksonu są: *Cirsium palustre*, *Caltha palustris*, *Cirsium oleraceum*, *Filipendula ulmaria*, *Angelica sylvestris* (Nowiński 1967). Z terenu Czech (Balátová-Tuláčková 1991) i Słowacji (Hájková, Hájek 2005) znane są zróżnicowane na podzespoły i warianty zespoły z udziałem *Cirsium palustre*: *Angelico-Cirsietum palustris* i *Polygono-Cirsietum palustris*.

Zb. *Holcus lanatus* (= *Holcetum lanati* ISSLER 1936)

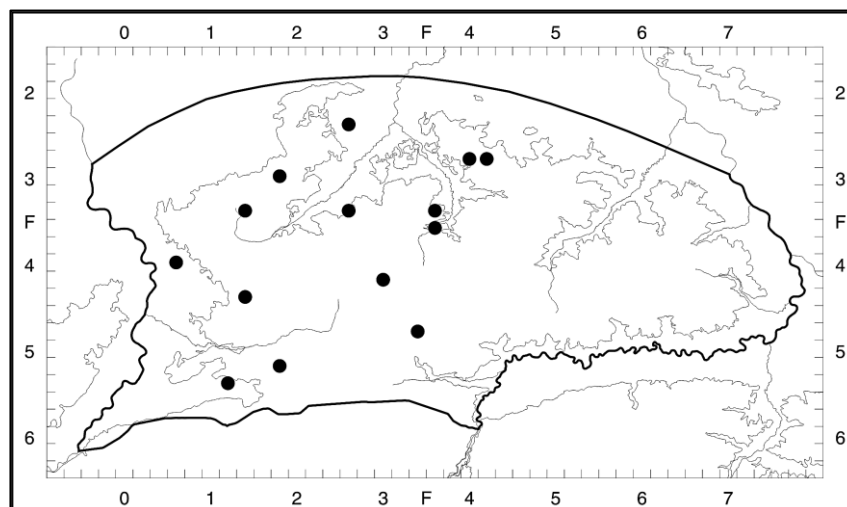
Zbiorowisko z dominującą kłosówką wełnistą *Holcus lanatus* na Płaskowyżu Kolbuszowskim zostało opisane na podstawie 34 zdjęć fitosocjologicznych wykonanych w 21 miejscowościach, w tym w wariancie wilgotnym 16 w 9 miejscowościach (11 punktów) (Ryc.36, Tab.40), a w wariancie suchym 18 w 14 miejscowościach (Ryc.37, Tab.41). Ze względu na duże zróżnicowanie florystyczne poszczególnych zdjęć wyróżniono dwa warianty: suchy i wilgotny. Płaty roślinne wariantu suchego spotykano głównie na czarnych ziemiach zdegradowanych i ziemiach szarych, bielcowych właściwych, glebach brunatnych wyługowanych i kwaśnych wytworzonych z piasków gliniastych lekkich i glin lekkich, murszowo-mineralnych i murszowatych w kompleksie użytków zielonych słabych i bardzo słabych (3z) oraz w kompleksie użytków zielonych średnich (2z) (Tab.40). Wariant wilgotny najczęściej występował na glebach brunatnych właściwych, wyługowanych i kwaśnych o składzie granulometrycznym glin lekkich i piasków słabo gliniastych (Tab.41).



Ryc. 36. Rozmieszczenie zbiorowiska *Holcus lanatus*-wariantu wilgotnego na Płaskowyżu Kolbuszowskim

Zarówno gleby mineralne jak i organiczne wariantu wilgotnego charakteryzowały się odczynem kwaśnym. Zawartość fosforu była bardzo niska, miedzi niska, potasu średnia, wysoka magnezu. Zawartość żelaza, manganu i miedzi kształtowała się na poziomie średnim

(Tab.32). Gleby mineralne wariantu suchego były ubogie w fosfor, potas, magnez i średniozasobne w mikroelementy.



Ryc. 37. Rozmieszczenie zbiorowiska *Holcus lanatus*- wariantu suchego na Płaskowyżu Kolbuszowskim



Fot.32. Zbiorowisko *Holcus lanatus*

Trąba (1992, 1999a) omawiane zbiorowisko wyróżniła na glebach próchniczno-mineralnych o odczynie kwaśnym bądź obojętnym, ubogich w fosfor i potas, a zasobnych w magnez. Wolański i Trąba (2001) omawianą fitocenozę na Pogórzu Dynowskim odnotowali na siedliskach o pH = 4,8. Zawartość potasu wahała się od bardzo niskiej do średniej, a fosforu kształtowała się na bardzo niskim poziomie, a magnezu bardzo wysokim. Gleba była zasobna w mangan, żelazo, cynk i miedź, a uboga w sól.

Na łąkach kłosówkowych Płaskowyżu Kolbuszowskiego (Fot.32) odnotowano 137 gatunków roślin naczyniowych. Bogatszy florystycznie okazał się wariant wilgotny – 106 gatunków niż suchy - 100. W większości płatów badanego zbiorowiska zwarcie runi wynosiło 100%, tylko na kilku stanowiskach 90%. Średnio na jedno zdjęcie przypadało 28 gatunków w wariantcie wilgotnym i 25 w suchym. Również na Pogórzu Dynowskim (Wolański 2006) wariant wilgotniejszy zbiorowiska z *Holcus lanatus* był bogatszy w gatunki. W zależności od warunków siedliskowych i działalności rolnika skład florystyczny i bogactwo gatunkowe łąk kłosówkowych jest zróżnicowane. W Częstochowskim Okręgu Rudonośnym (Kołodziejek 2001) stwierdzono średnio w jednym zdjęciu 19 gatunków, tyle samo co w Borach Tucholskich (Stosik 2014), 21,5 w dolinie Jacenki, 26 w dolinie Łabuńki, 27 w dolinie Poru (Trąba 1999a), 28 na Wyżynie Częstochowskiej Babczyńska-Sendek (1984) do 30 na Pogórzu Wielickim (Bator 2005) i aż do 32 na Pogórzu Dynowskim (Wolański, Trąba 2001).

Gatunek wyróżniający *Holcus lanatus* w obydwu wariantach osiągnął wysoki współczynnik pokrycia ponad 5000. W wariacie wilgotnym licznie i często występowały gatunki charakterystyczne dla związku *Calthion*: *Juncus effusus*, *Cirsium rivulare*, *Scirpus sylvaticus*, *Juncus conglomeratus* i *Myosotis palustris*. W niektórych płatach wariantu wilgotnego rosła *Dactylorhiza majalis*. W wariantcie suchym tylko *Juncus effusus* występował w III stopniu stałości, a pozostałe gatunki z *Calthion* rzadko bądź sporadycznie. Z rzędu *Molinietalia* w wariantcie suchym tylko *Lychnis flos-cuculi* osiągała III stopień stałości a pozostałe gatunki rosły sporadycznie. Wariant wilgotny charakteryzował się większą liczbą gatunków z tego rzędu i aż cztery odznaczały się III – V stopniem stałości. Były to: *Lychnis flos-cuculi*, *Lysimachia vulgaris*, *Deschampsia cespitosa* i *Equisetum palustre*. W wariantcie suchym częściej i z większym pokryciem występowały gatunki charakterystyczne dla rzędu *Arrhenatheretalia*, zwłaszcza *Trifolium repens*, *Dactylis glomerata*, *Lotus corniculatus*, *Achillea millefolium*, *Leucanthemum vulgare*. W wariantcie wilgotnym wszystkie gatunki z tego rzędu zaliczono do sporadycznych. Z rzędu *Trifolio fragiferae-Agrostietalia stoloniferae* gatunkiem najczęściej rosnącym w obu wariantach był *Ranunculus repens*. Dużo było gatunków z klasy *Molinio-Arrhenatheretea*. Zarówno w wariantcie suchym jak i wilgotnym odnotowano po 19 taksonów. Dużym udziałem w runi w wariacie suchym odznaczała się *Festuca rubra* (S=V, D=939). Najwyższe stopnie stałości osiągały *Plantago lanceolata*, *Rumex acetosa*, *Trifolium pratense*, *Poa pratensis* i *Ranunculus acris*. Wariant wilgotny najczęściej reprezentowały dwa gatunki: *Rumex acetosa* i *Ranunculus acris*. W wariantcie wilgotnym odnotowano więcej gatunków z klas *Phragmitetea* i *Scheuchzerio-Caricetea nigrae* niż w suchym, co świadczy o nieuregulowanych stosunkach wodno-powietrznych w

Tabela 40. Skład florystyczny zbiorowiska *Holcus lanatus* – wariant wilgotny

Lp.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	S	D
Nr zdjęcia w terenie	453 _x	136	150	66	78	353	167	46 _x	505 _x	378	524 _x	448 _x	77 [*]	178	72	454 _x		
Data	2013-06-26	2012-06-24	2012-06-09	2011-06-22	2011-06-22	2013-06-09	2013-05-16	2011-06-21	2013-07-01	2013-06-17	2013-07-02	2013-06-25	2011-06-22	2012-06-09	2011-06-22	2013-06-25		
Miejscowość	Piekło	Styków	Styków	Poreby Wolskie	Poreby Wolskie	Domatków	Styków	Poreby Wolskie	Kamionka	Mechowiec	Izdebnik	Huta przedborska	Poreby Wolskie	Widelka	Poreby Wolskie	Poreby Kupieńskie		
Współrzędne	N - 50.12254 E - 021.74942	N - 50.19176 E - 021.94686	N - 50.19212 E - 021.95593	N - 50.31983 E - 022.03783	N - 50.32071 E - 022.03123	N - 50.20184 E - 021.75273	N - 50.19008 E - 021.95147	N - 50.31020 E - 022.01309	N - 50.15815 E - 021.60802	N - 50.27740 E - 021.82188	N - 50.25770 E - 021.63742	N - 50.18518 E - 021.72961	N - 50.32041 E - 022.03122	N - 50.20525 E - 021.88161	N - 50.31907 E - 021.03492	N - 50.31907 E - 021.03493		
Siedlisko	3z Dz pgl*plgs	3z A ps*plgc	3z A ps* pl	3zB gl* pl	3zB gl* pl	3zBw pgm *pl:gs	3z Bw ps*pl	3z M gl* pl	2z Dz pgm*pl	2zBw pglp: gsp	3z Bw gl*pl	3z Bw ps*pl	3z T gl* pl	2zA pgm:gs	3zB gl* pl	3zBw ps*pl		
Liczba gatunków w zdjęciu	25	27	20	35	32	23	22	23	24	37	29	25	30	30	26	34		
Użytkowanie	u	u	u	u	u	u	u	u	u	u	u	n	n	n	n	n		
Zwarcie	90	100	100	90	100	100	100	90	100	100	100	100	100	100	100	100	S	D
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
D. Zb. Z <i>Holcus lanatus</i>																		
<i>Holcus lanatus</i>	4	2	4	4	4	4	4	3	4	4	3	4	4	3	4	4	V	5500
Ch. <i>Calthion</i>																		
<i>Juncus effusus</i>	+	+	.	+	1	+	.	1	1	+	.	+	1	+	+	+	V	153
<i>Cirsium rivulare</i>	.	+	2	1	1	.	+	.	.	1	.	+	1	2	+	.	IV	356
<i>Scirpus sylvaticus</i>	.	.	.	.	1	1	.	.	1	+	+	+	.	+	+	1	III	141
<i>Juncus conglomeratus</i>	1	+	.	+	.	.	.	+	+	.	.	1	.	+	+	1	III	113
<i>Myosotis palustris</i>	+	.	+	.	.	+	.	+	.	.	.	+	.	+	.	+	III	22
<i>Dactylorhiza majalis</i>	.	.	.	.	+	.	1	.	.	.	.	.	+	+	.	.	II	41
Gatunki z I stopniem stałości: <i>Caltha palustris</i> 1(+); 7(2), <i>Polygonum bistorta</i> 8(+), 10(+); <i>Trifolium hybridum</i> 9(+), 10(+)																		
Ch. <i>Molinietalia</i>																		
<i>Lychnis flos-cuculi</i>	+	1	.	+	+	+	1	1	+	1	+	+	.	+	+	.	V	153

cd. tabeli 40

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
<i>Lysimachia vulgaris</i>	.	.	.	.	+	+	.	+	1	1	.	+	.	.	.	3	III	309
<i>Deschampsia caespitosa</i>	1	1	.	+	+	.	.	.	.	+	.	+	.	+	.	2	III	188
<i>Equisetum palustre</i>	.	+	.	.	+	.	+	+	.	.	+	.	+	.	+	1	III	53
<i>Lythrum salicaria</i>	+	2	.	.	.	.	.	.	1	.	+	.	.	.	.	+	II	150
<i>Filipendula ulmaria</i>	.	.	+	.	.	+	+	1	+	1	.	.	.	.	.	.	II	75
Gatunki z I stopniem stałości: <i>Angelica sylvestris</i> 4(+), 12(+); <i>Betonica officinalis</i> 4(+), 5(+), 15(+); <i>Carex tomentosa</i> 7(+); <i>Cirsium palustre</i> 2(1),16(1); <i>Galium uliginosum</i> 2(1), 3(+); <i>Sanguisorba officinalis</i> 11(+); <i>Selinum carvifolia</i> 7(2); <i>Stachys palustris</i> 4(+), 5(+), 15(+)																		
Ch.Arrhenatheretalia																		
<i>Trifolium repens</i>	.	.	+	.	.	.	.	+	.	1	.	+	.	.	.	.	II	41
<i>Dactylis glomerata</i>	.	.	.	.	+	+	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	II	13
Gatunki z I stopniem stałości: <i>Achillea millefolium</i> 4(+), 11(+); <i>Arrhenatherum elatius</i> 6(+); <i>Cynosurus cristatus</i> 4(+), 13(+); <i>Bromus hordaceus</i> 10(+); <i>Campanula patula</i> 4(+); <i>Daucus carota</i> 3(+); <i>Galium mollugo</i> 8(+); <i>Leucanthemum vulgare</i> 10(+), 14(1); <i>Lotus corniculatus</i> 7(+), 8(+), 16(+); <i>Taraxacum officinale</i> 7(+)																		
Ch.Trifolio fragiferae-Agrostietalia stoloniferae																		
<i>Ranunculus repens</i>	1	1	1	.	1	+	2	2	1	2	1	+	+	.	1	.	V	556
<i>Lysimachia nummularia</i>	+	.	.	.	+	.	+	2	+	1	+	.	.	.	+	.	III	159
<i>Carex hirta</i>	.	.	.	+	.	.	+	.	+	.	+	.	.	.	+	.	II	16
Gatunki z I stopniem stałości: <i>Agrostis stolonifera</i> 1(+), 11(+), 16(1); <i>Festuca arundinacea</i> 9(+), 10(+), 11(+); <i>Mentha longifolia</i> 5(2); <i>Potentilla anserina</i> 1(+), 2(+), 11(+); <i>Rumex crispus</i> 10(+), 12(+)																		
Ch.Molinio-Arrhenatheretea																		
<i>Rumex acetosa</i>	+	1	+	+	+	1	+	.	+	+	.	1	.	.	+	1	IV	150
<i>Ranunculus acris</i>	+	+	1	.	+	+	+	1	.	+	+	+	+	+	.	.	IV	94
<i>Poa trivialis</i>	.	.	.	.	2	1	.	.	.	1	1	1	1	.	1	+	III	300
<i>Phleum pratense</i>	.	.	+	1	1	+	.	.	.	+	+	+	+	.	2	.	III	191
<i>Cerastium holosteoides</i>	.	+	.	.	.	.	2	.	.	+	.	.	+	+	+	+	III	128
<i>Alopecurus pratensis</i>	.	.	1	+	+	.	.	.	+	+	1	+	.	.	1	.	III	109
<i>Festuca rubra</i>	+	.	.	1	.	.	.	.	.	+	1	+	+	+	.	1	III	109
<i>Plantago lanceolata</i>	.	+	+	.	.	+	+	.	.	.	+	.	+	1	+	.	III	53
<i>Festuca pratensis</i>	.	.	1	+	+	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	II	44
<i>Poa pratensis</i>	.	1	.	.	.	.	.	.	+	+	.	+	.	+	.	.	II	44
<i>Centaurea jacea</i>	.	.	+	+	+	.	.	.	.	+	.	.	+	+	.	.	II	19

cd. tabeli 40

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
<i>Lathyrus pratensis</i>	.	.	+	+	.	.	.	.	+	+	.	.	+	.	+	.	II	19
<i>Agrostis gigantea</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	+	.	.	.	+	+	.	+	II	16
<i>Trifolium pratense</i>	+	.	+	.	.	.	.	.	+	+	+	.	.	.	.	.	II	16
<i>Vicia cracca</i>	.	+	.	+	.	.	.	.	.	+	+	.	+	.	.	.	II	16
<i>Prunella vulgaris</i>	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	II	13
Gatunki z I stopniem stałości: <i>Cardamine pratensis</i> 7(+),12(+); <i>Leontodon hispidus</i> 6(+),14(+); <i>Lolium perenne</i> 11(+)																		
Ch. Phragmitetea																		
<i>Galium palustre</i>	+	.	.	+	+	+	.	.	.	+	.	+	+	.	+	+	III	28
Gatunki z I stopniem stałości: <i>Carex vesicaria</i> 8(+); <i>Carex vulpina</i> 11(+),15(+); <i>Eleocharis palustris</i> 8(+)																		
Ch. Scheuchzerio-Caricetea nigrae																		
<i>Carex nigra</i>	+	+	.	.	.	.	+	1	.	.	.	.	+	1	.	.	II	75
Gatunki z I stopniem stałości: <i>Carex flava</i> 5(+), 9(+), 13(1); <i>Juncus articulatus</i> 8(+), 9(2), 16(+); <i>Ranunculus flammula</i> 1(1), 10(+), 16(1); <i>Veronica scutellata</i> 8(+)																		
Ch. Nardo-Callunetea																		
<i>Potentilla erecta</i>	.	1	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	.	2	II	153
<i>Agrostis capillaris</i>	.	+	.	1	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	+	+	II	47
<i>Luzula campestris</i>	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	+	1	.	+	II	44
Gatunki z I stopniem stałości: <i>Nardus stricta</i> 14(+), 16(+)																		
Towarzyszące																		
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	1	.	1	1	+	+	+	.	1	1	+	.	1	1	1	.	IV	263
<i>Carex ovalis</i>	+	+	+	+	.	+	.	.	+	+	+	.	.	.	+	+	IV	31
<i>Briza media</i>	+	+	1	1	+	.	.	.	.	.	.	.	2	1	.	.	III	213
<i>Carex panicea</i>	.	+	.	.	.	.	+	1	.	+	.	.	+	3	.	.	II	278
<i>Veronica chamaedrys</i>	.	.	.	+	.	+	.	.	.	+	.	+	+	.	.	.	II	16
<i>Stellaria graminea</i>	+	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	II	13
Gatunki z I stopniem stałości: <i>Ajuga reptans</i> 14(+); <i>Alnus glutinosa</i> 2(+), 5(r), 13(+); <i>Anthriscus sylvestris</i> 4(+), 16(+); <i>Ranunculus auricomus</i> 9(+), 10(+), 14(+); <i>Bidens tripartita</i> 5(+), 16(+); <i>Calamagrostis canescens</i> 16(+); <i>Calamagrostis epigejos</i> 13(+), 14(r); <i>Carex pallescens</i> 4(+), 14(+); <i>Chamaenerion angustifolium</i> 16(+); <i>Cruciata glabra</i> 5(+), 6(+), 13(1); <i>Dactylorhiza incarnata</i> 4(+); <i>Epilobium hirsutum</i> 16(+); <i>Epilobium palustre</i> 16(+); <i>Frangula alnus</i> 16(2); <i>Galium verum</i> 4(+); <i>Glechoma hederacea</i> 11(+); <i>Juncus bufonius</i> 1(+); <i>Mentha arvensis</i> 8(1); <i>Myosotis arvensis</i> 4(+), 5(+), 15(+); <i>Rubus idaeus</i> 16(1); <i>Rubus plicatus</i> 16(1); <i>Salix aurita</i> 2(+); <i>Solidago gigantea</i> 11(+), 12(+); <i>Tanacetum vulgare</i> 11(+)																		
Liczba gatunków ogółem - 106																		

Tabela 41. Skład florystyczny zbiorowiska *Holcus lanatus* – wariant suchy

Lp.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	S	D
Nr zdjęcia w terenie	109	368 ^x	486 ^x	208 ^x	377	1	224 ^x	414	408 ^x	469 [*]	426 ^x	220 ^x	179	74	177	207 ^x	254	82		
Data	2011-07-09	2013-06-17	2013-06-23	2012-06-15	2013-06-17	2011-06-07	2012-06-26	2013-06-19	2013-06-20	2013-06-26	2013-06-21	2012-06-26	2013-06-09	2011-06-22	2013-06-09	2012-06-15	2012-07-02	2011-06-22		
Miejscowość	Rakszawa	Wola Rusinowska	Jagodnik	Budy Głogowskie	Mechowice	Pogwizdów Stary	Raniżów	Kozodrz	Boreczek	Kosowy	Leszcze	Raniżów	Widelka	Poreby Wolskie	Widelka	Budy Głogowskie	Rzemień	Poreby Wolskie		
Współrzędne	N - 50.15665 E - 022.23284	N - 50.36578 E - 021.81770	N - 50.31686 E - 021.70159	N - 50.14956 E - 021.91089	N - 50.27768 E - 021.82180	N - 50.24090 E - 021.94766	N - 50.27015 E - 021.96746	N - 50.10340 E - 021.60517	N - 50.11780 E - 021.69034	N - 50.27951 E - 021.64841	N - 50.18150 E - 021.65816	N - 50.26913 E - 021.96895	N - 50.20316 E - 021.86944	N - 50.31955 E - 021.03376	N - 50.20420 E - 021.88137	N - 50.14996 E - 021.91182	N - 50.22219 E - 021.52379	N - 50.31758 E - 022.03098		
Siedlisko	2zDz pgl*ps	3zM ps*pl	3z Dz pgl:i	2zF gl:ps	3zBw pgl:ps gsp	9Dz ps:i p	3z A gl*gc	3z Bw pgl:ps	3z M ps*pl	3z A psp*pl	9Bw ps*pl	3z A gl*gc	8 Bw gc*lp	3zB gl*i:pl	2zA pgm:gs	3zF gl:ps	2zE tm	3zB gl*i:pl		
Liczba gatunków w zdjęciu	21	18	26	21	25	30	27	24	24	23	29	20	25	26	23	31	20	43		
Użytkowanie	u	u	u	u	u	u	u	u	u	u	u	u	u	u	u	u	n	n		
Zwarcie	90	90	100	90	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	90	90		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
D. Zb. Z <i>Holcus lanatus</i>																				
<i>Holcus lanatus</i>	3	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	3	4	3	3	4	3	V	5417
Ch. <i>Calthion</i>																				
<i>Juncus effusus</i>	.	+	.	.	.	+	.	1	1	+	+	+	.	.	.	+	.	.	III	72
<i>Juncus conglomeratus</i>	+	+	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	II	17
<i>Cirsium rivulare</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	+	.	.	II	11
Gatunki z I stopniem stałości: <i>Caltha palustris</i> 1(+), 5(+); <i>Dactylorhiza majalis</i> 18(r); <i>Myosotis palustris</i> 2(+), 11(+); <i>Scirpus sylvaticus</i> 2(+), 3(+)																				
Ch. <i>Molinietalia</i>																				
<i>Lychnis flos-cuculi</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	+	+	+	1	.	+	III	47
<i>Deschampsia caespitosa</i>	1	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	+	.	1	+	II	67
<i>Lysimachia vulgaris</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	I	33
<i>Equisetum palustre</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	I	8

cd. tabeli 41

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
Gatunki z I stopniem stałości: <i>Angelica sylvestris</i> 11(+); <i>Betonica officinalis</i> 18(+); <i>Cirsium palustre</i> 11(+); <i>Filipendula ulmaria</i> 1(+); <i>Galium boreale</i> 17(+), 18(+); <i>Lythrum salicaria</i> 11(+); <i>Stachys palustris</i> 18(+)																				
Ch.Arrhenatheretalia																				
<i>Trifolium repens</i>	.	1	1	1	+	3	1	+	+	+	.	1	+	+	+	2	.	+	V	467
<i>Dactylis glomerata</i>	+	.	.	.	+	1	3	+	+	.	.	1	1	.	1	.	+	+	IV	336
<i>Lotus corniculatus</i>	+	.	+	+	+	+	1	1	2	1	2	+	+	.	1	.	.	+	IV	328
<i>Achillea millefolium</i>	.	+	.	.	1	+	1	.	.	.	+	.	.	+	.	+	+	1	III	100
<i>Leucanthemum vulgare</i>	.	.	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.	1	+	+	+	.	+	III	47
<i>Arrhenatherum elatius</i>	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	.	1	.	.	.	1	.	II	64
<i>Cynosurus cristatus</i>	.	.	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	+	1	.	.	.	II	39
<i>Leontodon autumnalis</i>	.	.	+	+	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II	11
Gatunki z I stopniem stałości: <i>Bromus hordaceus</i> 4(+); <i>Campanula patula</i> 14(+),18(+); <i>Crepis biennis</i> 7(+),16(+); <i>Carum carvi</i> 5(+),13(+); <i>Daucus carota</i> 5(+); <i>Taraxacum officinale</i> 7(+); <i>Trisetum flavescens</i> 13(+); <i>Galium mollugo</i> 3(+),17(1); <i>Trifolium dubium</i> 5(+), 6(+), 16(+)																				
Ch.Trifolio fragiferae-Agrostietalia stoloniferae																				
<i>Ranunculus repens</i>	+	.	.	+	.	.	+	1	1	1	.	3	.	1	.	1	.	+	III	358
<i>Carex hirta</i>	.	.	+	+	.	+	.	.	+	+	+	+	.	.	.	1	.	+	III	50
<i>Potentilla anserina</i>	.	.	1	.	.	.	.	+	+	1	+	.	.	.	.	.	.	+	II	67
<i>Rumex crispus</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	+	+	.	+	+	.	.	.	.	.	II	14
Gatunki z I stopniem stałości: <i>Festuca arundinacea</i> 10(+), 16(3); <i>Lysimachia nummularia</i> 1(+)																				
Ch.Molinio-Arrhenatheretea																				
<i>Festuca rubra</i>	2	2	2	1	1	2	+	+	1	+	1	.	2	.	3	.	1	2	V	939
<i>Plantago lanceolata</i>	1	.	+	2	1	+	1	.	+	+	1	.	+	+	+	+	+	+	V	236
<i>Rumex acetosa</i>	+	.	+	2	+	2	+	+	2	1	1	.	.	.	.	+	1	.	IV	392
<i>Trifolium pratense</i>	.	.	+	1	+	+	1	+	.	+	.	.	2	+	.	1	.	+	IV	200
<i>Poa pratensis</i>	.	+	.	.	1	+	+	+	+	+	+	1	.	+	.	1	1	.	IV	133
<i>Ranunculus acris</i>	+	+	+	+	+	1	.	+	+	+	+	.	+	.	.	+	+	.	IV	61
<i>Centaurea jacea</i>	.	.	+	.	+	.	+	.	.	.	.	.	1	+	1	+	.	+	III	72
<i>Phleum pratense</i>	.	.	.	.	.	+	1	+	.	.	+	+	+	1	+	.	.	.	III	72
<i>Poa trivialis</i>	.	.	.	.	1	1	.	+	1	1	1	.	.	.	.	.	.	.	II	142

cd. tabeli 41

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
<i>Festuca pratensis</i>	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	+	.	1	+	.	.	.	+	II	42
<i>Leontodon hispidus</i>	.	.	1	+	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	+	II	42
<i>Alopecurus pratensis</i>	+	.	+	.	.	.	.	+	.	+	.	+	.	.	+	+	.	.	II	19
<i>Cerastium holosteoides</i>	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	+	+	+	+	.	+	II	19
<i>Lathyrus pratensis</i>	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	+	.	.	+	+	II	17
<i>Prunella vulgaris</i>	+	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	II	11
<i>Vicia cracca</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	II	11
Gatunki z I stopniem stałości: <i>Agrostis gigantea</i> 14(+), 16(+); <i>Lolium perenne</i> 4(1), 7(+), 12(+); <i>Rhinanthus minor</i> 15(1)																				
Ch. Scheuchzerio-Caricetea nigrae																				
<i>Carex nigra</i>	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1	.	+	II	39
Gatunki z I stopniem stałości: <i>Carex flava</i> 14(+); <i>Juncus articulatus</i> 2(+), 3(+), 5(+)																				
Ch. Nardo-Callunetea																				
<i>Agrostis capillaris</i>	.	1	+	1	1	+	1	+	+	.	+	2	.	.	.	.	.	1	IV	250
<i>Luzula campestris</i>	+	.	.	+	.	+	.	+	+	.	+	.	+	.	+	.	.	+	III	25
Gatunki z I stopniem stałości: <i>Nardus stricta</i> 18(+); <i>Potentilla erecta</i> 2(+), 18(+)																				
Artemisietea i Agropyretea																				
<i>Elymus repens</i>	.	.	.	+	.	.	.	.	+	+	.	+	.	.	.	.	.	.	II	11
Gatunki z I stopniem stałości: <i>Anthriscus sylvestris</i> 2(+), 14(+); <i>Equisetum arvense</i> 7(+), 8(+), 11(+); <i>Linaria vulgaris</i> 17(+); <i>Tanacetum vulgare</i> 7(+)																				
Towarzyszące																				
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	1	1	1	3	1	1	1	+	+	2	2	.	+	+	1	+	+	1	V	642
<i>Carex ovalis</i>	+	1	+	.	.	+	.	+	+	.	+	+	.	1	+	.	+	.	IV	81
<i>Briza media</i>	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1	+	.	.	2	II	158
<i>Stellaria graminea</i>	.	.	.	.	.	.	+	+	+	.	.	+	.	+	.	1	.	+	II	44
<i>Veronica chamaedrys</i>	.	.	.	.	+	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	II	39
Gatunki z I stopniem stałości: <i>Aegopodium podagraria</i> 11(+); <i>Calamagrostis epigejos</i> 18(1); <i>Carex gracilis</i> 17(+); <i>Carex pairae</i> 16(+); <i>Carex pallescens</i> 13(+), 18(1); <i>Carex panicea</i> 16(1); <i>Carex vulpina</i> 16(+); <i>Cruciata glabra</i> 14(+), 18(+); <i>Dianthus deltoides</i> 1(+), 17(+), 18(+); <i>Eleocharis palustris</i> 15(+), 16(+); <i>Galium palustre</i> 9(+); <i>Hypochoeris radicata</i> 6(+); <i>Juncus bufonius</i> 4(+), 12(+); <i>Ononis arvensis</i> 18(+); <i>Padus avium</i> 17(+), 18(+); <i>Platanthera bifolia</i> 3(+); <i>Polygonum hydropiper</i> 9(+); <i>Ranunculus auricomus</i> 15(+), 18(+); <i>Rhinanthus minor</i> 13(+); <i>Rorippa sylvestris</i> 12(+); <i>Vicia hirsuta</i> 10(+); <i>Vicia tetrasperma</i> 12(+)																				
Liczba gatunków ogółem - 100																				

glebie. Z kolei w wariancie suchym częściej i liczniej występowały taksony z klasy *Nardo-Callunetea*: *Agrostis capillaris* (S=IV) i *Luzula campestris* (S=III). Sporadycznie w obu wariantach rosły rośliny ruderalne z klasy *Artemisietea* i *Agropyretea*. Najliczniejszą grupę stanowiły gatunki towarzyszące, 25 w wariancie wilgotnym i 23 w suchym. Spośród nich w obydwu wariantach najczęściej i licznie występowały *Anthoxanthum odoratum* i *Carex ovalis*. Na uwagę zasługują gatunki objęte ochroną. W wariancie suchym odnotowano występowanie *Dianthus deltoides*, a w wilgotnym *Dactylorhiza incarnata*. O braku użytkowania niektórych płatów wariantu wilgotnego może świadczyć obecność m.in. *Frangula alnus*, *Rubus idaeus*, *Rubus plicatus* i *Calamagrostis epigejos* (Tab.40), a w suchym *Padus avium* i *Calamagrostis epigejos* (Tab.41)

Obecność *Vicia hirsuta* i *Vicia tetrasperma* w wariancie suchym wskazują na porolne pochodzenie niektórych płatów omawianego zbiorowiska.

W literaturze fitosocjologicznej łąki kłosówkowe są opisywane jako zbiorowisko *Holcus lanatus* lub zespół *Holcetum lanati* (Nowiński 1967, Trąba 1994, 1999a, Kucharski 1999; Dresler 2010). Słaba pozycja syntaksonomiczna zbiorowisk z *Holcus lanatus* powoduje, że są one różnie klasyfikowane nie tylko w Polsce, ale i za granicą (Blažková 1992). Duchoslav (1997) oraz Kucharski (1999) zbiorowiska z *Holcus lanatus* zalicza do związku *Alopecurion pratensis*, a Bator (2005) do rzędu *Arrhenatheretalia*. Jednak większość autorów umieszcza go w związku *Calthion* (Kovář 1981; Fijałkowski, Chojnacka-Fijałkowska 1990; Trąba 1994; Kryszak 2001; Wolański 2006; Wolański i in. 2011; Trąba, Wolański 2011b).

Łąki kłosówkowe zajmują znaczne powierzchnie na przesuszonych torfowiskach Wielkopolski (Kryszak 2001; Kryszak i in. 2003) oraz Kotliny Zamojskiej (Trąba 2001, Wyłupek 2008). Z badań Klarzyńskiej (2011) wynika, że w Wielkopolsce łąki kłosówkowe stanowią kolejne stadium sukcesji zbiorowisk łąkowych wyłączonych z użytkowania i opanowanych przez śmiałka darniowego. W wyniku zmniejszenia się uwilgotnienia podłoża wkroczyła *Holcus lanatus*. Dlatego w składzie florystycznym łąk kłosówkowych bardzo często występuje *Deschampsia caespitosa* (Strychalska 2008, Kryszak J. i in. 2009). Również Bis (1974) zwrócił uwagę na istnienie wspólnych cech zespołu *Holcetum lanati* z *Deschampsietum caespitosae*. Łąki kłosówkowe są rozpowszechnione też na terenie Polski środkowej (Kucharski 1999; Kucharski, Michalska-Hejduk 2003).

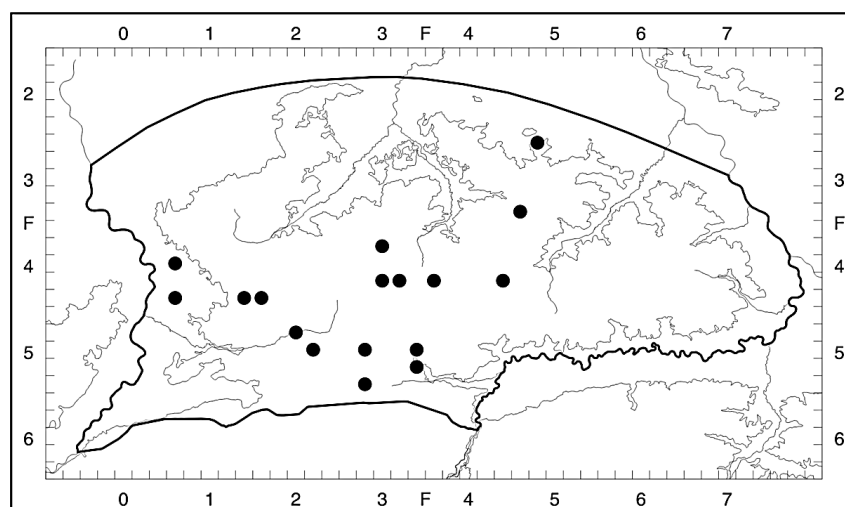
Zbiorowiska z *Holcus lanatus* posiadają niewielkie wymagania co do żyzności gleby. Dobrze radzą sobie w trudnych warunkach siedliskowych (Kozłowski i in. 1998). O małych wymaganiach kłosówki wełnistej co do zasobności i odczynu gleby piszą m. in. Grynia i in. (1993) oraz Nowiński (1967). W krajach Europy Zachodniej kłosówka wełnista występuje

głównie w zbiorowiskach nawiązujących składem florystycznym do *Lolio-Cynosuretum* (Fitter 1982).

Holcus lanatus nie posiada specjalnych walorów estetycznych w środowisku przyrodniczym (Cabała i in. 2001). Uważana jest przez niektórych łękarzy jako trudny do zwalczania chwast dzięki żywotnemu, sięgającym głęboko i dobrze rozwiniętemu systemowi korzeniowemu (Grynia, Kryszak 1993; Trąba 1994). Masowe jej występowanie jest traktowane jako wskaźnik zaniedbań pielęgnacyjnych użytków zielonych (Grynia, Kryszak 1993; Trąba 1994). Ekspansję *Holcus lanatus*, oprócz czynników siedliskowych, powodują zwiększone dawki nawozów, szczególnie azotowych oraz niskie koszenie. Z badań Kryszak (2001) wynika, że występowaniu tego gatunku na glebach organicznych sprzyja rozpulchnienie torfów, a także brak ich wałowania wiosną. Według Trąby (2001) kłosówka wełnista rozprzestrzenia się na glebach organicznych o wadliwie działającej sieci melioracyjnej, na łąkach zaniedbanych w zakresie nawożenia potasem i fosforem. Dobrze rośnie na łąkach poddanych krótkotrwałym wypasom zwierząt i koszeniu (Davies i in. 1984).

Zb. *Deschampsia caespitosa* (= *Deschampsietum caespitosae* Horvatić 1930)

Zbiorowisko *Deschampsia caespitosa* występujące na Płaskowyżu Kolbuszowskim zostało opisane na podstawie 22 zdjęć fitosocjologicznych wykonanych w 15 miejscowościach (Ryc.38, Tab.42). Najczęściej występowało na glebach brunatnych wyługowanych i kwaśnych, bielcowych właściwych i pseudobielcowych wytworzonych z pyłów zwykłych, piasków słabo gliniastych i gliniastych, oraz rzadko na organicznych, należących zgodnie z mapami glebowo-rolniczymi przeważnie do kompleksów 2z i 3z (Tab. 42).



Ryc. 38. Rozmieszczenie zbiorowiska *Deschampsia caespitosa* na Płaskowyżu Kolbuszowskim

Należy pamiętać, że mapy były wykonane w połowie XX wieku i charakteryzują się dużymi uogólnieniami. Ponadto od tamtej pory siedliska łąkowe mogły ulec znacznym zmianom. Jedne zabagniły się, inne przesuszyły. W przypadku łąk śmiałkowych wszystkie płaty należy zakwalifikować do użytków zielonych bardzo słabych. Zatem należy sądzić, że mapy dziś wymagają weryfikacji.

Odczyn badanych gleb był bardzo kwaśny. W glebach mineralnych stwierdzono niską zawartość fosforu i potasu, a średnią magnezu. Zasobność w mikroelementy kształtowała się na średnim poziomie. Gleba organiczna była uboga w fosfor i potas a średnio zasobna w magnez i we wszystkie mikroelementy (Tab. 32).



Fot.33. Zbiorowisko *Deschampsia caespitosa*

Zbiorowisko śmiałka darniowego (Fot.33) było najbogatsze pod względem liczby gatunków, spośród wyróżnionych zbiorowisk na Płaskowyżu Kolbuszowskim. Odnotowano ich aż 143. Zwarcie runi w poszczególnych płatach wynosiło średnio 97 %. Liczba gatunków w poszczególnych zdjęciach fitosocjologicznych wahała się od 16 do 36, a średnio na jedno przypadało 24 i było to mniej niż na Pogórzu Dynowskim (Wolański 2006) a więcej niż w dolinie Łabuńki (Trąba 1994) na glebach organicznych, na Pogórzu Dynowskim (Wolański, Trąba 2001) i w Poznańskim Przełomie Warty (Ratyńska 2001). Bardzo bogate płaty omawianej fitocenozy (średnio 42 gatunki w zdjęciu) opisali Denisiuk i Korzeniak (1999), oraz Michalik i in. 2009 z Bieszczadzkiego Parku Narodowego oraz Barabasz (1997) (średnio 37 gatunków w zdjęciu) z terenu Puszczy Niepołomnickiej.

Tabela. 42. Skład florystyczny zbiorowiska *Deschampsia caespitosa*

Lp.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	S	D
Nr zdjęcia w terenie	251	276*	559	548	298*	431	387*	128	262*	258	95*	99	466*	350	189	97	338*	199	315	554	152	316*		
Data	2012-07-02	2012-07-05	2013-07-12	2013-07-12	2012-07-05	2013-06-21	2013-06-19	2012-05-18	2012-07-02	2012-07-02	2011-07-09	2011-07-09	2013-06-25	2012-07-20	2013-05-17	2011-07-09	2012-07-20	2010-06-30	2012-07-10	2013-07-12	2012-06-09	2012-07-10		
Miejscowość	Rzemień	Trzciana	Turza	Nienadoka	Bratkowice	Leszcze	Cierpisz	Widelka	Grabówka - Białe Bór	Rzemień	Rakszawa	Rakszawa	Piekło	Blich	Widelka	Rakszawa	Lipie	Kłapówka	Kłapówka	Turza	Styków	Kłapówka		
Współrzędne	N - 50.22107 E - 021.52526	N - 50.08963 E - 021.83701	N - 50.26180 E - 022.10892	N - 50.19600 E - 022.07955	N - 50.11898 E - 021.84341	N - 50.18653 E - 021.65701	N - 50.14294 E - 021.71925	N - 50.20199 E - 021.88671	N - 50.18981 E - 021.53159	N - 50.22669 E - 021.52515	N - 50.15319 E - 022.23510	N - 50.15354 E - 022.23547	N - 50.12272 E - 021.74769	N - 50.12979 E - 021.91091	N - 50.20268 E - 021.88369	N - 50.15378 E - 022.23482	N - 50.11238 E - 021.93527	N - 50.12979 E - 021.91094	N - 50.22666 E - 021.87488	N - 50.26165 E - 022.11053	N - 50.19599 E - 021.94724	N - 50.22640 E - 021.87468		
Siedlisko	3zE tm	3z Bw pli	3z Bw psp:pl	3z Tz pgm:gs	2z M ps	3z Bw ps*pl	2z Bw ptz:pl	3z Bw ptz:pl	3z Bw psp:pl	3z A ps:pl	2z Etm	3z A pgl*p s: pl	3z A pgl*p s: pl	3z A pgl*p s: pl	3z M * pl	3z M * pl	3z pgl*pl gs	3z Bw ps*pl	2zA gl*i	3zA pgm: gs	2zBw ptz:pl	3zA ps*pl		
Liczba gat. w zdjęciu	22	24	26	25	22	22	24	24	25	16	16	19	26	21	23	19	23	36	34	29	27	29		
Siedlisko	u	u	u	u	u	u	u	u	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n		
Zwarcie	80	100	100	100	100	100	100	100	90	90	90	100	100	100	100	100	90	100	100	100	100	100	S	D
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
D. Zb. <i>Deschampsia caespitosa</i>																								
<i>Deschampsia caespitosa</i>	3	3	4	3	4	4	3	2	5	4	4	5	4	4	2	4	4	3	3	4	3	4	V	5273
Ch. <i>Molinietalia</i>																								
<i>Juncus effusus</i>	.	1	+	+	1	1	1	.	+	+	2	+	2	3	1	+	+	+	.	.	.	+	IV	464
<i>Alopecurus pratensis</i>	.	+	1	1	+	1	.	.	1	.	+	+	+	.	.	+	+	1	.	+	+	.	IV	134
<i>Lotus uliginosus</i>	.	.	.	.	+	+	+	.	.	.	.	+	1	3	+	+	.	2	+	+	.	+	III	293
<i>Juncus conglomeratus</i>	.	.	.	1	.	1	+	.	1	1	1	.	.	+	.	+	+	1	+	+	.	+	III	152
<i>Lychnis flos-cuculi</i>	.	+	.	.	+	1	+	.	.	.	.	.	+	.	1	.	.	+	+	.	.	+	III	61
<i>Filipendula ulmaria</i>	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	1	1	.	2	1	II	155
<i>Lysimachia vulgaris</i>	.	.	+	.	.	1	.	.	+	.	+	.	2	.	.	.	.	.	+	+	+	+	II	116
<i>Equisetum palustre</i>	.	2	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	+	.	.	+	II	91
<i>Cirsium rivulare</i>	.	1	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	+	+	II	77

cd. tabeli 42

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
<i>Lythrum salicaria</i>	+	.	+	.	.	1	.	.	.	+	+	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	II	36
<i>Scirpus sylvaticus</i>	.	.	+	.	.	+	.	.	.	+	+	.	.	1	.	.	.	.	+	.	.	.	II	34
<i>Myosotis palustris</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	+	.	+	+	II	14
Gatunki z I stopniem stałości: <i>Angelica sylvestris</i> 13(1), 18(+), 19(+); <i>Betonica officinalis</i> 7(+), 8(+); <i>Caltha palustris</i> 6(+), 20(+); <i>Cirsium palustre</i> 10(+), 14(+), 21(+); <i>Dactylorhiza majalis</i> 8(1), 15(+), 19(+); <i>Galium boreale</i> 18(1), 19(+), 22(1); <i>Galium uliginosum</i> 19(+), 22(+); <i>Molinia caerulea</i> 21(+), 22(+); <i>Polygonum bistorta</i> 3(+), 11(+), 12(+), 19(+); <i>Selinum carvifolia</i> 21(+); <i>Stachys palustris</i> 18(+); <i>Trifolium hybridum</i> 3(+), 9(+); <i>Valeriana officinalis</i> 2(+)																								
Ch.Arrhenatheretalia																								
<i>Achillea millefolium</i>	+	.	1	+	+	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	+	.	.	II	59
Gatunki z I stopniem stałości: <i>Alchemilla monticola</i> 17(+); <i>Arrhenatherum elatius</i> 1(+), 9(+); <i>Campanula patula</i> 21(+); <i>Cynosurus cristatus</i> 8(+); <i>Dactylis glomerata</i> 1(+), 15(+); <i>Daucus carota</i> 3(+), 9(+); <i>Galium mollugo</i> 1(1), 5(2); <i>Geranium pratense</i> 1(+); <i>Heracleum sphondylium</i> 17(+); <i>Knautia arvensis</i> 5(+), 19(+), 22(+); <i>Leontodon autumnalis</i> 5(+); <i>Leucanthemum vulgare</i> 6(+), 21(+); <i>Lotus corniculatus</i> 4(+), 6(1), 9(+); <i>Taraxacum officinale</i> 9(+), 10(+); <i>Trifolium dubium</i> 20(+); <i>Trifolium repens</i> 3(2), 4(1), 7(1), 15(+); <i>Veronica serpyllifolia</i> 19(+), 20(+)																								
Ch.Trifolio fragiferae-Agrostietalia stoloniferae																								
<i>Ranunculus repens</i>	.	1	+	1	2	.	1	1	1	.	.	.	1	1	1	.	.	+	+	1	.	.	III	291
<i>Potentilla anserina</i>	.	+	2	2	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	II	168
<i>Lysimachia nummularia</i>	.	1	+	1	.	+	.	.	.	.	.	+	.	1	.	.	.	.	.	+	.	.	II	77
Gatunki z I stopniem stałości: <i>Agrostis stolonifera</i> 7(+), <i>Carex hirta</i> 2(+), 4(+), 9(+), 22(+); <i>Festuca arundinacea</i> 9(+); <i>Juncus compressus</i> 13(+); <i>Juncus inflexus</i> 17(+); <i>Potentilla reptans</i> 4(+); <i>Rorippa sylvestris</i> 4(+); <i>Rumex crispus</i> 2(+), 14(+), 18(r)																								
Ch.Molinio-Arrhenatheretea																								
<i>Holcus lanatus</i>	+	3	2	1	+	.	1	2	+	1	.	1	+	1	2	1	.	+	+	1	2	+	V	664
<i>Festuca rubra</i>	1	.	3	1	3	.	1	.	.	1	+	.	2	.	3	1	2	2	2	+	1	3	IV	1141
<i>Ranunculus acris</i>	.	.	.	+	+	+	+	2	.	.	+	+	+	.	1	+	4	+	+	+	+	1	IV	436
<i>Plantago lanceolata</i>	1	.	1	+	1	.	+	1	.	+	.	+	+	.	2	+	.	+	+	+	.	1	IV	214
<i>Rumex acetosa</i>	1	+	1	.	+	.	.	+	+	.	.	+	1	.	+	+	3	+	.	.	1	.	III	280
<i>Phleum pratense</i>	+	+	.	4	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	II	293
<i>Lathyrus pratensis</i>	1	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	1	.	.	.	1	II	73
<i>Poa pratensis</i>	1	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	+	.	+	.	.	.	.	II	39
<i>Centaurea jacea</i>	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	1	II	32
Gatunki z I stopniem stałości: <i>Cardamine pratensis</i> 3(+), 8(+), 14(+), 15(+); <i>Cerastium holosteoides</i> 5(+), 13(+), 18(+); <i>Festuca pratensis</i> 17(+); <i>Poa trivialis</i> 2(1); 3(1), 6(+), 21(1); <i>Prunella vulgaris</i> 8(1), 20(+); <i>Trifolium pratense</i> 20(+), 11(+), 13(1), 14(+); <i>Vicia cracca</i> 8(+), 18(+)																								

cd. tabeli 42

Tablica 12

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
Ch. Artemisietea i Agropyretea																								
<i>Solidago canadensis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	+	II	52
Gatunki z I stopniem stałości: <i>Anthriscus sylvestris</i> 7(1), 8(+); <i>Cirsium arvense</i> 4(+), 7(+); <i>Elymus repens</i> 4(+), 17(+); <i>Equisetum arvense</i> 4(+), 16(+), 20(+); <i>Glechoma hederacea</i> 12(+), 16(+); <i>Impatiens parviflora</i> 17(+); <i>Linaria vulgaris</i> 1(3), 11(+); <i>Solidago gigantea</i> 4(+), 9(+); <i>Tanacetum vulgare</i> 17(+); <i>Urtica dioica</i> 2(+), 12(r)																								
Ch. Phragmitetea																								
<i>Galium palustre</i>	1	.	+	.	.	.	.	.	.	+	+	+	+	+	.	r	.	+	1	.	.	1	III	86
Gatunki z I stopniem stałości: <i>Carex gracilis</i> 1(+), 3(+), 13(1); <i>Carex vulpina</i> 21(+); <i>Glyceria fluitans</i> 7(+); <i>Iris pseudacorus</i> 6(+); <i>Phalaris arundinacea</i> 12(+); <i>Phragmites australis</i> 8(+), 13(+); <i>Scutellaria galericulata</i> 12(+); <i>Typha latifolia</i> 18(+)																								
Ch. Nardo-Callunetea																								
<i>Agrostis capillaris</i>	.	.	.	2	+	.	1	.	.	+	.	.	1	.	.	+	+	.	2	1	.	1	III	259
<i>Luzula campestris</i>	+	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	.	+	.	II	14
Gatunki z I stopniem stałości: <i>Danthonia decumbens</i> 7(+), 8(+); <i>Hieracium pilosella</i> 9(+); <i>Luzula multiflora</i> 21(+); <i>Nardus stricta</i> 19(+), 20(+); <i>Potentilla erecta</i> 7(+), 13(1), 20(+), 21(+)																								
Towarzyszące																								
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	+	+	.	+	1	.	+	3	+	.	.	+	.	+	2	.	.	+	+	+	+	.	IV	298
<i>Carex ovalis</i>	+	.	.	.	+	2	1	.	+	.	.	.	.	+	.	+	+	.	+	+	+	.	III	123
<i>Carex nigra</i>	.	+	.	.	.	.	+	.	.	2	.	.	1	.	+	.	+	+	+	.	+	.	III	118
<i>Ranunculus flammula</i>	.	.	+	.	.	.	+	+	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	1	.	.	.	II	34
<i>Stellaria graminea</i>	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	1	.	+	.	.	II	34
<i>Epilobium palustre</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	+	.	+	+	+	.	.	.	.	II	14
<i>Quercus robur</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	r	.	.	r	.	.	+	+	.	.	II	11
Gatunki z I stopniem stałości: <i>Ajuga reptans</i> 19(+), 20(1); <i>Alnus glutinosa</i> 17(r); <i>Betonica officinalis</i> 7(+), 8(+); <i>Betula pendula</i> 7(+), 15(r); <i>Briza media</i> 19(+), 22(1); <i>Calamagrostis canescens</i> 18(+); <i>Calamagrostis epigejos</i> 15(+), 21(+); <i>Cardaminopsis arenosa</i> 5(+); <i>Carex flava</i> 7(+), 21(+); <i>Carex pallescens</i> 21(+); <i>Carex panicea</i> 8(2), 15(1), 18(+), 21(1); <i>Chamaenerion angustifolium</i> 2(+), 15(+); <i>Dianthus deltoides</i> 1(+), 5(+), 20(+); <i>Echinocystis lobata</i> 2(+); <i>Frangula alnus</i> 18(+), 22(1); <i>Galeopsis tetrahit</i> 9(+), 15(+); <i>Galium verum</i> 21(2), 22(1); <i>Hypericum perforatum</i> 9(+), 17(+); <i>Juncus articulatus</i> 14(+), 19(+), 22(+); <i>Lycopus europaeus</i> 6(+); <i>Matricaria maritima</i> ssp. <i>inodora</i> 11(+); <i>Mentha aquatica</i> 6(+); <i>Mentha arvensis</i> 7(+), 18(+); <i>Padus avium</i> 1(+), 10(+); <i>Pimpinella saxifraga</i> 9(+); <i>Platanthera bifolia</i> 17(+); <i>Poa annua</i> 12(+); <i>Polygonum hydropiper</i> 9(+); <i>Quercus rubra</i> 15(r); <i>Ranunculus auricomus</i> 20(+), 22(1); <i>Rubus plicatus</i> 13(+), 14(+), 16(r), 17(+); <i>Rumex acetosella</i> 17(+); <i>Salix aurita</i> 12(+); <i>Salix viminalis</i> 19(+); <i>Senecio barbaraeifolius</i> 20(1); <i>Solidago virgaurea</i> 11(+); <i>Symphytum officinale</i> 2(1); <i>Veronica chamaedrys</i> 3(+), 5(+), 20(+)																								
Liczba gatunków ogółem - 143																								

Gatunek dominujący, decydujący o fizjonomii omawianego zbiorowiska osiągnął V stopień stałości i współczynnik pokrycia 5273. Bardzo liczną grupę stanowiły gatunki należące do rzędu *Molinietalia*. Z 25 taksonów, 12 występowało w stopniach stałości od II do IV, m.in. *Juncus effusus*, *Alopecurus pratensis*, *Lotus uliginosus*, *Juncus conglomeratus*, *Lychnis flos-cuculi*. W trzech płatach odnotowano obecność *Dactylorhiza majalis*. Z 18 gatunków zakwalifikowanych do rzędu *Arrhenatheretalia*, aż 17 występowało sporadycznie. Tylko *Achillea millefolium* osiągnął II stopień stałości. Rząd *Trifolio fragiferae*-*Agrostietalia stoloniferae* reprezentowany był głównie przez *Ranunculus repens*. Dziewięć z 16 gatunków zaliczonych do klasy *Molinio-Arrhenatheretea* występowało w II do IV stopnia stałości, a najczęściej rosły *Holcus lanatus*, *Festuca rubra*, *Ranunculus acris* i *Plantago lanceolata*. Z klas *Artemisietea* i *Agropyretea* tylko *Solidago canadensis* została odnotowana w II stopniu stałości, a pozostałe gatunki sporadycznie. Klasę *Phragmitetea* najczęściej reprezentowała *Galium palustre*. (S=II). Niekiedy pojawiały się gatunki z klasy *Nardo-Callunetea*, zwłaszcza *Agrostis capillaris*. Najliczniejszą grupę roślin, tak jak w poprzednio omawianych zbiorowiskach, tworzyły rośliny towarzyszące (44 taksony), w tym najczęściej i najliczniej rosły *Anthoxanthum odoratum*, *Carex ovalis* i *Carex nigra*. Aż 38 gatunków występowało sporadycznie. W zbiorowisku śmiałka darniowego często obserwowano siewki drzew i krzewów: *Quercus robur*, *Frangula alnus*, *Rubus plicatus*, *Padus avium*, *Betula pendula*, *Salix viminalis*, *Alnus glutinosa* (Lp. zdjęcia od 9 do 22, tab.42). Duża liczba łąk śmiałkowych wyłączonych z użytkowania świadczy o co raz mniejszym zainteresowaniu rolników produkcją paszy dla przeżuwaczy w oparciu o takie mało wartościowe łąki. Z grupy gatunków inwazyjnych odnotowano nieliczne okazy *Solidago canadensis*, *Solidago gigantea*, *Impatiens parviflora* i *Quercus rubra*.

Łąki z dominującym śmiałkiem darniowym są zaliczane do związku *Deschampsion caespitosa* (Nowiński 1967; Kovář 1981). Wielu autorów umieszcza je w związku *Calthion* (Fijałkowski, Chojnacka-Fijałkowska 1990; Trąba 1994; Denisiuk, Korzeniak 1999; Kołodziejek 2001; Kryszak 2001; Trąba i in. 2006; Wolański 2006; Mosek, Miazga 2008a; Michalik i in. 2009; Wolański i in. 2011), czasem w *Molinion* rzędu *Molinietalia* (Kucharski, Michalska-Hejduk 1994), lub *Alopecurion* (Brzeg, Wojterska 1996, Kucharski 1999). Matuszkiewicz (2008) zakwalifikował łąki z przewagą śmiałka darniowego do zbiorowiska z *Deschampsia caespitosa* ze związku *Calthion*.

Ugrupowania roślinne z *Deschampsia caespitosa* zaliczane są do zespołu *Stellario-Deschampsietum caespitosae* (Kryszak 2001; Ratyńska 2001), *Potentillo-Deschampsietum caespitosa*, czy też jako zbiorowiska z *Deschampsia caespitosa* i *Holcus lanatus* (Jasnowski 1962) lub zespołu *Deschampsietum caespitosa* (Kryszak A. i in. 2004; Sendžikaitė i in. 2008; Dresler (2010); Gamrat i in. 2010). W rejonach nizinnych łąki śmiałkowe są uboższe

florystycznie (Cabała i in. 2001; Ratyńska 2001; Trąba 1994; Trąba i in. 2006), niż na obszarach górskich (Denisuk, Korzeniak 1999; Kwiatkowski 2012).

Zdaniem Fijałkowskiego i Chojnackiej-Fijałkowskiej (1990) łąki śmiałkowe z dużym udziałem śmiałka i jednocześnie gatunków z rzędu *Arrhenatheretalia* powinny zajmować w systematyce fitosocjologicznej pośrednie miejsce pomiędzy zbiorowiskami rzędów *Molinietalia* i *Arrhenatheretalia*. Na badanym przeze mnie terenie odnotowano duży udział gatunków z wspomnianego rzędu, ale praktycznie wszystkie występowały sporadycznie (Tab.42).

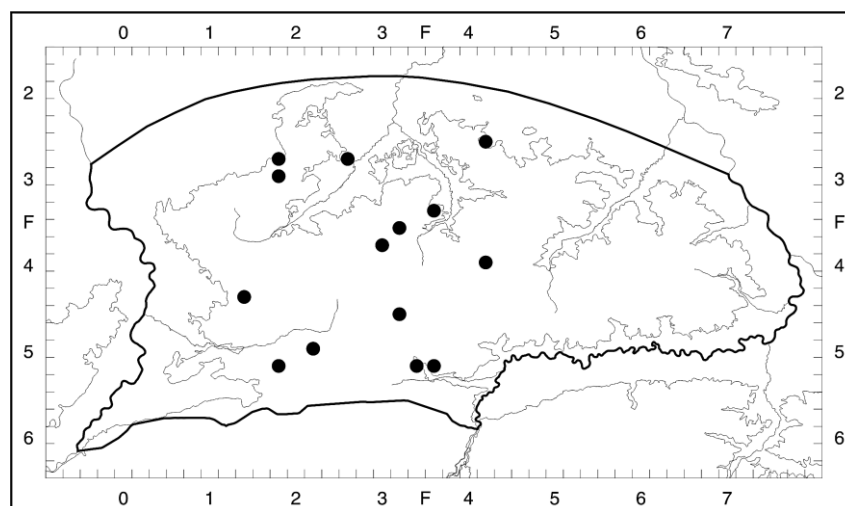
Zbiorowiska z *Deschampsia caespitosa* są słabo wyodrębnione. Kształtują się w wyniku zaprzestania użytkowania, bądź zaniechania prac pielęgnacyjnych mających na celu zachowanie w dobrej kondycji łąki czy pastwiska. Zbiorowisko śmiałka darniowego uchodzi za mało wartościowy użytek zielony, ze względu na słabą wartość paszową gatunku dominującego. W wyniku coraz większych zaniedbań pielęgnacyjnych staje się jednym z najpopularniejszych zbiorowisk łąkowych w Polsce. Jest rozpowszechnione m.in. w dolinach rzek (Izdebski i in. 1992; Trąba 1994; Grynia, Kryszak 2001), czy też na osuszonych i zagospodarowanych torfowiskach w środkowej części kraju (Kucharski 1999; Kucharski, Pisarek 1999). Występuje na glebach mineralnych, a także organicznych kwaśnych, bądź o odczynie obojętnym, w warunkach przesuszenia bądź nadmiernego podtopienia. Zbiorowiska z *Deschampsia caespitosa* często spotykane są na zmeliorowanych torfowiskach niskich (Nowiński 1967; Trąba 1994; Trąba, Wolański 2011). Według Nowińskiego (1967) ruń zbiorowiska ze śmiałkiem darniowym odznacza się niewielką różnorodnością gatunkową, a w większości są to gatunki traw o małej wartości: *Deschampsia caespitosa*, *Holcus lanatus*, bądź rzadziej *Agrostis stolonifera* i *Festuca rubra*. Często występują także *Juncus effusus*, *Ranunculus acris* i *Ranunculus repens*.

Łąki śmiałkowe opisali m. in.: Nowiński (1967), Trąba (1994, 1997) w dorzeczu Łabuńki, Kołodziejek (2001) z Częstochowskiego Okręgu Rudonośnego. Śmiałek darniowy jak i zbiorowisko z przewagą liczebną tego gatunku charakteryzują się dużym zakresem tolerancji na wahania czynników ekologicznych (Nowiński 1967; Trąba 1994; Trąba, Wolański 2011b).

Zb. *Juncus effusus*

Zbiorowisko z panującym sitem rozpięchłym – *Juncus effusus* występuje na siedliskach eutroficznych. Są to gleby mineralne i organiczne, bogate w próchnicę i związki pokarmowe, ale o złych właściwościach fizycznych (Nowiński 1967). Powstaje pod wpływem silnego wypasu zatorfień źródłiskowych lub mokrych łąk na podłożu próchniczno-gliniastym.

Zbiorowiska z panującym *Juncus effusus* spotykane są w miejscach zabagnionych, niewielkich obniżeniach terenu, a także na brzegach torfowisk (Kucharski 1999; Suder 2007; Michalik i in. 2009). Gleby są mineralne lub organiczne, kwaśne i o nieprzepuszczalnym podłożu (Nowiński 1967; Kucharski 1999; Kucharski, Michalska-Hejduk 2003; Trąba i in. 2006).



Ryc. 39. Rozmieszczenie zbiorowiska *Juncus effusus* na Płaskowyżu Kolbuszowskim



Fot. 34. Zbiorowisko *Juncus effusus*

Zbiorowisko z *Juncus effusus* (Fot.34) opisano na podstawie 18 zdjęć fitosocjologicznych wykonanych w 14 miejscowościach Płaskowyżu Kolbuszowskiego (Ryc.39, Tab.43). Płaty omawianego zbiorowiska występowały na glebach murszowo-mineralnych i murszowatych, brunatnych wyługowanych i kwaśnych wytworzonych z

piasków gliniastych lekkich, przeważnie na kompleksie użytków zielonych średnich - 2z oraz słabych i bardzo słabych – 3z (Tab.43). Gleby mineralne i organiczne miały odczyn bardzo kwaśny i były ubogie w fosfor, zasobne w magnez i średnio zasobne w mikroelementy. Gleby mineralne charakteryzowały się lepszą zasobnością w potas i miedź (Tab.32).

Średnie zwarcie runi zbiorowiska *Juncus effusus* na Płaskowyżu Kolbuszowskim wynosiło 95,3%. Łącznie odnotowano występowanie 117 gatunków, średnio w jednym zdjęciu 24. Wyższą średnią liczbę gatunków w zdjęciu w podobnych ugrupowaniach roślinnych zaliczonych do zespołu *Epilobio-Juncetum effusi* uzyskali m.in.: Barabasz (1997), Denisiuk i Korzeniak (1999), Wolański (2006), Kozak (2007), Michalik i in. (2009) oraz Grzelak i in. (2009), co zależało od warunków siedliskowych i natężenia czynników antropogenicznych.

Juncus effusus w omawianym zbiorowisku charakteryzował się bardzo wysokim współczynnikiem pokrycia, wynoszącym 6528. Ze związku *Calthion* w IV i III stopniu stałości występowały *Juncus conglomeratus* i *Scirpus sylvaticus*. Częstym elementem płatów roślinnych badanego zbiorowiska były gatunki z rzędu *Molinietalia*. Z wyjątkiem *Galium uliginosum* – pozostałe osiągały stałość II-IV. Licznie występowała tylko *Lotus uliginosus*. Z rzędu *Trifolio fragiferae-Agrostietalia stoloniferae* częstym składnikiem runi była *Carex hirta*. Pozostałe gatunki z tego rzędu występowały rzadziej. Bardzo liczną grupę stanowiły taksony z klasy *Molinio-Arrhenatheretea* - 21, ale tylko 3 napotymano często i dość licznie. Były to: *Holcus lanatus*, *Rumex acetosa* i *Festuca rubra* osiągające V i IV stopień stałości. Do klasy *Scheuchzerio-Caricetea nigrae* zakwalifikowano 6 gatunków, ale aż 4 występowało sporadycznie, a najczęściej *Carex nigra* i *Ranunculus flammula*. Większość gatunków zakwalifikowanych do klasy *Phragmitetea* występowała sporadycznie, tylko *Galium palustre* często i lokalnie licznie. Gatunki z klasy *Scheuchzerio-Caricetea nigrae* jak i z klasy *Phragmitetea* wskazują na nieprzepuszczalne, nadmiernie uwilgotnione podłoże i niedostatek tlenu. Liczną grupę stanowiły gatunki z klasy *Artemisietea vulgaris* (11 taksonów), przy czym tylko *Solidago canadensis* i *Solidago gigantea* występowały w II stopniu stałości, pozostałe sporadycznie. Na liście towarzyszących znalazło się 40 gatunków, przy czym większość rosła sporadycznie. W dziewięciu płatach omawianego zbiorowiska stwierdzono obecność drzew i krzewów: *Frangula alnus*, *Salix aurita*, *Pyrus communis*, *Salix cinerea*, *Acer platanoides*, *Fraxinus excelsior*, *Acer negundo*, *Quercus robur* i *Rubus plicatus*, co świadczy o braku użytkowania omawianych łąk (zdjęcia od 10 do 18). Odnotowano występowanie 5 gatunków inwazyjnych: *Solidago canadensis*, *Solidago gigantea*, *Impatiens glandulifera*, *Impatiens parviflora*, *Acer negundo*, oraz jeden potencjalnie inwazyjny - *Typha laxmannii*.

Tabela. 43. Skład florystyczny zbiorowiska *Juncus effusus*

Lp.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	S	D
Nr zdjęcia w terenie	238	477	111	330 _x	314	221 [*]	425 _x	450 [*]	239	61	490 _x	328	467 [*]	538 [*]	423 [*]	41	409	205		
Data	2012-06-26	2013-06-26	2011-07-09	2012-07-18	2012-07-10	2012-06-26	2013-06-21	2013-06-26	2012-06-26	2011-06-22	2013-06-26	2012-07-18	2013-06-25	2012-07-19	2013-06-21	2011-06-14	2013-06-19	2012-06-15		
Miejscowość	Osia Góra	Jagodnik	Rzemień	Lipie	Klapówka	Raniżów	Leszcze	Piekło	Osia Góra	Poręby Wolskie	Ostrowy Tuszowskie	Lipie	Piekło	Rzemień	Leszcze	Hucisko	Boreczek	Budy Głogowskie		
Współrzędne	N - 50.25842 E - 021.91473	N - 50.31545 E - 021.70075	N - 50.32661 E - 021.81828	N - 50.11279 E - 021.93464	N - 50.22661 E - 021.87514	N - 50.26892 E - 021.96887	N - 50.18101 E - 021.65797	N - 50.12315 E - 021.74766	N - 50.25905 E - 021.91602	N - 50.32902 E - 022.03834	N - 50.32100 E - 021.69688	N - 50.11351 E - 021.93612	N - 50.12248 E - 021.74770	N - 50.32630 E - 021.81818	N - 50.18149 E - 021.65735	N - 50.21593 E - 022.02981	N - 50.11772 E - 021.69111	N - 50.16052 E - 021.90692		
Siedlisko	4A gl*gc	2z Dz pgl*plgs	6A pgl*ps: pl	2zM * pl	2zBw plzpl	3z M gl*gc	9Bw ps*pl	3zBw ps*pl	3z Bw gl*gc	3zB gl*i:pl	2zBw pgl*plgs	2zM * pl	Dz pgl*plgs	3z Emt pgl*plgs	9Bw ps*pl	3z M pl	3z M ps*pl	3z Bw ps		
Liczba gatunków w zdjęciu	22	30	20	20	21	21	24	26	26	29	25	18	26	24	26	26	23	30		
Użytkowanie	u	u	u	u	u	u	u	u	u	n	n	n	n	n	n	n	n	n		
Zwarcie	100	100	100	100	100	100	90	90	100	90	80	100	90	100	100	90	90	100	S	D
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
D. Zb. <i>Juncus effusus</i>																				
<i>Juncus effusus</i>	4	4	4	4	5	5	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	5	4	V	6528
Ch. <i>Calthion</i>																				
<i>Juncus conglomeratus</i>	+	1	.	2	+	1	+	.	.	3	1	1	.	1	1	1	.	.	IV	508
<i>Scirpus sylvaticus</i>	+	+	.	.	.	.	+	1	+	+	.	.	.	1	1	+	.	.	III	100
<i>Cirsium rivulare</i>	+	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	II	11
Gatunki z I stopniem stałości: <i>Caltha palustris</i> 1(2), 2(+); <i>Polygonum bistorta</i> 3(+); <i>Trifolium hybridum</i> 11(+)																				
Ch. <i>Molinietalia</i>																				
<i>Lotus uliginosus</i>	1	+	.	.	.	.	+	+	3	1	.	.	+	2	+	2	+	.	IV	475
<i>Lysimachia vulgaris</i>	+	.	+	+	+	.	+	+	+	+	+	+	1	.	+	+	.	.	IV	61
<i>Lythrum salicaria</i>	+	+	+	+	.	.	+	.	+	.	+	+	.	+	+	+	1	+	IV	61
<i>Deschampsia caespitosa</i>	+	.	1	.	+	.	.	+	2	+	+	.	.	+	.	+	.	+	III	147
<i>Equisetum palustre</i>	1	+	+	+	.	.	.	+	.	+	.	+	.	.	+	.	.	.	III	47

cd. tabeli 43

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
<i>Lychnis flos-cuculi</i>	.	+	.	.	.	.	+	+	.	.	+	.	.	+	+	+	+	.	III	22
<i>Cirsium palustre</i>	1	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	+	+	+	.	.	.	II	133
<i>Alopecurus pratensis</i>	.	+	+	.	.	1	.	.	.	+	+	.	.	.	.	1	.	+	II	69
<i>Filipendula ulmaria</i>	1	+	+	.	.	.	.	.	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	II	64
<i>Angelica sylvestris</i>	1	.	.	.	+	.	+	.	+	+	.	.	+	.	+	.	.	.	II	44
Gatunki z I stopniem stałości: <i>Galium uliginosum</i> 15(+)																				
Ch. <i>Trifolio fragiferae</i>-<i>Agrostietalia stoloniferae</i>																				
<i>Carex hirta</i>	.	+	.	+	1	+	+	.	+	+	+	.	+	.	.	+	.	+	IV	56
<i>Ranunculus repens</i>	.	.	.	.	.	1	.	.	2	.	.	.	1	.	2	+	.	.	II	253
<i>Lysimachia nummularia</i>	+	.	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.	.	1	.	.	.	1	II	114
<i>Agrostis stolonifera</i>	.	.	.	+	.	+	+	+	.	.	1	.	1	.	.	.	.	.	II	67
<i>Potentilla anserina</i>	.	+	.	.	.	+	.	+	+	.	.	.	+	.	.	.	.	1	II	42
<i>Festuca arundinacea</i>	.	+	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	II	11
Gatunki z I stopniem stałości: <i>Juncus inflexus</i> 13(+), 17(1); <i>Rumex crispus</i> 6(+), 17(+)																				
Ch. <i>Molinio-Arrhenatheretea</i>																				
<i>Holcus lanatus</i>	.	+	.	.	+	1	+	+	+	1	+	+	+	+	+	1	+	1	V	142
<i>Rumex acetosa</i>	1	1	.	.	1	.	1	+	+	.	.	.	+	+	1	2	1	.	IV	275
<i>Festuca rubra</i>	.	.	+	.	+	.	+	+	+	.	.	+	2	+	+	+	+	+	IV	128
<i>Poa trivialis</i>	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	1	.	II	36
<i>Ranunculus acris</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	+	+	.	+	.	+	II	19
<i>Phleum pratense</i>	.	+	.	.	+	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	+	.	II	17
<i>Achillea millefolium</i>	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	+	+	+	.	.	.	.	II	14
<i>Plantago lanceolata</i>	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	II	11
Gatunki z I stopniem stałości: <i>Agrostis gigantea</i> 18(+); <i>Arrhenatherum elatius</i> 6(+); <i>Festuca pratensis</i> 7(+), 18(+); <i>Galium mollugo</i> 7(1), 9(+); <i>Heracleum sphondylium</i> 9(+); <i>Juncus tenuis</i> 2(+); <i>Knautia arvensis</i> 14(+); <i>Lathyrus pratensis</i> 2(2), 17(+); <i>Leontodon autumnalis</i> 13(+), 17(+); <i>Lotus corniculatus</i> 5(+), 6(+); <i>Poa pratensis</i> 4(+), 17(+), 18(+); <i>Trifolium repens</i> 6(+); <i>Vicia cracca</i> 18(+)																				
Ch. <i>Scheuchzerio-Caricetea nigrae</i>																				
<i>Carex nigra</i>	.	+	.	.	.	.	+	.	.	+	+	.	+	.	+	.	+	.	II	19
<i>Ranunculus flammula</i>	.	.	+	+	.	.	.	.	.	+	+	+	.	.	.	+	+	.	II	19
Gatunki z I stopniem stałości: <i>Carex flava</i> 4(+), 8(+); <i>Juncus articulatus</i> 2(+), 8(+), 11(+); <i>Menyanthes trifoliata</i> 8(+); <i>Viola palustris</i> 10(+)																				

cd. tabeli 43

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	
Ch. Phragmitetea																					
<i>Galium palustre</i>	1	+	+	2	1	.	1	.	3	+	.	1	+	+	+	+	+	.	IV	439	
<i>Carex vesicaria</i>	.	+	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	II	11	
Gatunki z I stopniem stałości: <i>Carex gracilis</i> 3(+), 13(+); <i>Carex vulpina</i> 10(+), 11(+), 14(+); <i>Glyceria notata</i> 4(+); <i>Iris pseudacorus</i> 10(+); <i>Phragmites australis</i> 5(+); <i>Poa palustris</i> 3(+), 11(+); <i>Rorippa amphibia</i> 4(r); <i>Rumex hydrolapathum</i> 18(r); <i>Scutellaria galericulata</i> 3(+), 9(+); <i>Typha angustifolia</i> 12(r); <i>Typha latifolia</i> 4(r)																					
Ch. Artemisietea vulgaris																					
<i>Solidago gigantea</i>	.	+	.	.	.	+	+	.	+	+	+	.	+	.	.	.	+	.	III	22	
Gatunki z I stopniem stałości: <i>Anthriscus sylvestris</i> 5(+),7(+),9(+); <i>Artemisia vulgaris</i> 11(+); <i>Cirsium arvense</i> 16(+),18(+); <i>Eupatorium cannabinum</i> 1(1),9(+); <i>Impatiens glandulifera</i> 12(+); <i>Impatiens parviflora</i> 13(+), <i>Rubus caesius</i> 5(+); <i>Solidago canadensis</i> 3(+),5(+), 18(+); <i>Tanacetum vulgare</i> 6(+),18(+); <i>Urtica dioica</i> 18(+)																					
Towarzyszące																					
<i>Carex ovalis</i>	.	+	.	.	+	+	.	+	.	+	+	.	.	.	.	+	+	.	III	22	
<i>Agrostis capillaris</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	.	3	.	+	1	+	+	+	.	.	II	250	
<i>Potentilla erecta</i>	.	.	.	.	.	.	+	+	.	+	.	.	.	1	2	1	+	.	II	164	
<i>Lycopus europaeus</i>	+	.	.	+	.	.	.	+	1	.	+	1	.	.	.	.	.	.	II	67	
<i>Nardus stricta</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	.	1	.	.	.	+	.	+	.	.	II	36	
<i>Epilobium palustre</i>	+	.	+	+	.	+	.	.	+	.	+	.	.	.	+	.	.	.	II	19	
<i>Galeopsis tetrahit</i>	.	+	+	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	II	11	
<i>Frangula alnus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	r	.	r	+	.	II	11	
<i>Mentha aquatica</i>	.	.	+	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	II	11	
Gatunki z I stopniem stałości: <i>Acer negundo</i> 18(+); <i>Acer platanoides</i> 18(r); <i>Aegopodium podagraria</i> 15(+); <i>Anthoxanthum odoratum</i> 2(+),10(+), 17(+); <i>Bidens tripartita</i> 4(+); <i>Briza media</i> 14(+); <i>Calamagrostis canescens</i> 4(+), 10(+),18(+); <i>Calamagrostis epigejos</i> 6(+), 12(+); <i>Carex brizoides</i> 1(2), 18(2); <i>Carex panicea</i> 2(1), 17(+); <i>Chamaenerion angustifolium</i> 18(+); <i>Danthonia decumbens</i> 10(+); <i>Equisetum arvense</i> 6(+); <i>Equisetum sylvaticum</i> 5(+); <i>Festuca ovina</i> 14(+); <i>Fraxinus excelsior</i> 18(r); <i>Humulus lupulus</i> 18(r); <i>Hypericum perforatum</i> 16(+); <i>Juncus bufonius</i> 6(+), 8(2), 11(+); <i>Luzula campestris</i> 7(+), 15(+); <i>Luzula multiflora</i> 10(+); <i>Myosotis arvensis</i> 1(+), 2(+), 4(+); <i>Pyrus communis</i> 5(+), 12(+), 15(+); <i>Quercus robur</i> 13(+); <i>Rubus plicatus</i> 12(+), 16(r); <i>Salix aurita</i> 11(+), 15(+), 17(r); <i>Salix cinerea</i> 10(+); <i>Typha laxmannii</i> 4(+); <i>Vicia grandiflora</i> 18(+); <i>Vicia sativa</i> 1(+), 6(+), 11(+), 18(+); <i>Vicia tetrasperma</i> 18(+)																					
Liczba gatunków ogółem: 117																					

Zdaniem Kochanowskiej (1997) zbiorowiska, w których rozprzestrzenia się sit rozpięchły stają się coraz częstsze w krajobrazie rolniczym. Usytuowanie ich jest identyczne jak zbiorowiska z sitem skupionym, przy czym tamte są pospolitsze (Dubiel i in. 1979). Zbiorowisko to na ogół charakteryzuje się ubogim składem florystycznym (Cabała i in. 2001). Podobnych obserwacji dokonano na Płaskowyżu Kolbuszowskim.

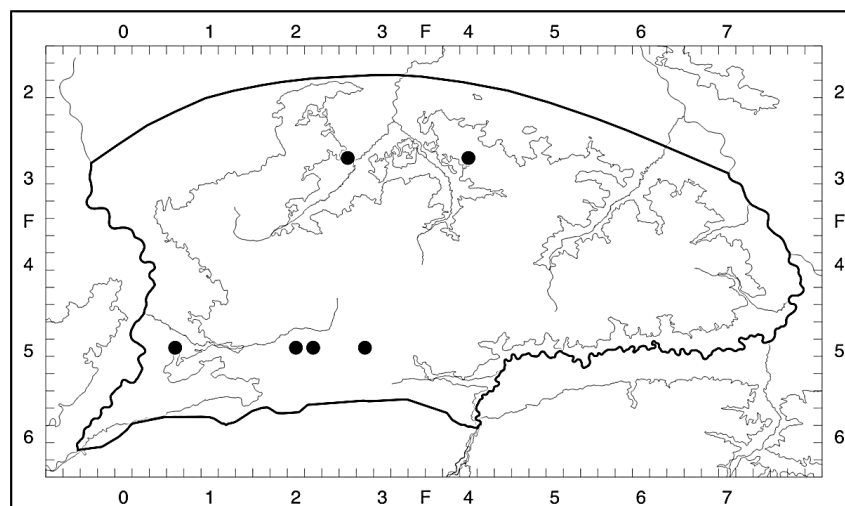
Są to wilgotne łąki stanowiące niekiedy ekstensywne pastwiska dla zwierząt (Kucharski 1999; Cabała i in. 2001; Michalik i in. 2009). Niestety z rolniczego punktu widzenia pastwiska z dużym udziałem situ rozpięchłego są bezwartościowe (Kucharski 1999). Zbiorowisko z Płaskowyżu Kolbuszowskiego nawiązuje swoim składem florystycznym do zespołu *Epilobio-Juncetum effusi* (Cabała i in. 2001; Constantin 2010), który jest pospolity na Wyżynie Śląskiej (Suder 2007), natomiast coraz rzadszy w Polsce Środkowej (Kucharski 1999), w Kampinoskim Parku Narodowym (Kucharski, Michalska-Hejduk 2003) oraz dolinie górnego Sanu (Michalik i in. 2009). Częstymi komponentami fitocenoz w których dominuje *Juncus effusus* są gatunki z rzędu *Molinietalia* oraz klasy *Scheuchzerio-Caricetea nigrae* (Michalik i in. 2009). Michalik i in. (2009) stwierdzili, że w Bieszczadzkim Parku Narodowym na takich pastwiskach nie rzadko możemy spotkać kilka gatunków chronionych m.in. *Platanthera bifolia* czy *Dactylorhiza majalis*. Na Płaskowyżu Kolbuszowskim *Juncus effusus* w latach 80 XX w. został odnotowany na 151 stanowiskach (Dubiel i in. 1979).

Zb. *Juncus conglomeratus*

Zbiorowisko *Juncus conglomeratus* występuje przeważnie w formie niewielkich płatów situ skupionego w towarzystwie *Deschampsia caespitosa*, *Poa pratensis*, *Climacium dendroides* czy *Festuca rubra* (Fijałkowski 2007). Porasta brzegi torfowisk (Fijałkowski 2007), pastwiska, obrzeża zbiorników o niskim lustrze wody oraz rowy (Dubiel i in. 1979). *Juncus conglomeratus* pojawia się często wewnątrz szaty roślinnej torfowisk ulegającej degeneracji (Podlaska 2012). Często tworzy duże łąny w przypadku zniekształcenia siedlisk mezotroficznych, zwłaszcza wilgotnych (Sikorska, Lasota 2007). Jest również uważany za gatunek utrudniający zbiór siana i wypas (Podlaska 2010). Gatunek ten był rzadziej notowany przez Dubiela i in. (1979) na Płaskowyżu Kolbuszowskim niż *Juncus effusus*.

Zbiorowisko z panującym sitem skupionym (Fot.35) zostało opisane na podstawie 7 zdjęć fitosocjologicznych wykonanych w 6 miejscowościach Płaskowyżu Kolbuszowskiego (Ryc.40, Tab.44).

Występowało głównie na glebach murszowo-mineralnych i murszowatych, oraz brunatnych właściwych wytworzonych z piasków słabo gliniastych i gliniastych lekkich w kompleksie użytków zielonych słabych i bardzo słabych 3z (Tab.44).



Ryc.40. Rozmieszczenie zbiorowiska *Juncus conglomeratus* na Płaskowyżu Kolbuszowskim



Fot.35. Zbiorowisko *Juncus conglomeratus*

Zarówno gleby mineralne jak i organiczne miały odczyn bardzo kwaśny. Gleby mineralne odznaczały się niską zawartością fosforu, żelaza i miedzi, a średnią potasu magnezu, manganu i cynku. Wysoką zawartością magnezu charakteryzowały się gleby organiczne, natomiast były średnio zasobne w żelazo, cynk i miedź, ubogie w fosfor potas i mangan (Tab.32).

Liczba gatunków w zdjęciach była zróżnicowana (od 18 do 33), a średnio na jeden płat przypadało 25. Łącznie odnotowano 80 gatunków roślin naczyniowych. Zwarcie runi wynosiło średnio 91 %.

Gatunkiem wyróżniającym omawiane zbiorowisko był *Juncus conglomeratus* osiągając V stopień stałości i współczynnik pokrycia równy 6229. Ponadto z rzędu *Molinietalia* w V stopniu stałości i licznie występowały: *Juncus effusus*, *Deschampsia caespitosa* i *Lotus uliginosus*. Sporadycznie napotymano gatunki z rzędu *Arrhenatheretalia*, za wyjątkiem *Leontodon autumnalis*. *Ranunculus repens* i *Agrostis stolonifera* były najczęściej notowanymi przedstawicielami rzędu *Trifolio fragiferae-Agrostietalia stoloniferae*. Z klasy *Molinio-Arrhenatheretea* najczęściej i najliczniej rosły: *Festuca rubra*, *Holcus lanatus* i *Rumex acetosa*.

Tabela 44. Skład florystyczny zbiorowiska *Juncus conglomeratus*

Lp.	1	2	3	4	5	6	7	S	D
Nr zdjęcia w terenie	84	389*	539*	297*	265	468*	295		
Data	2011-06-22	2013-06-19	2013-07-02	2012-07-05	2012-07-02	2013-06-25	2012-07-05		
Miejscowość	Poręby Wolskie	Cierpisz	Poręby Dymarskie	Bratkowice	Budy k. Krowieniec	Piekło	Bratkowice		
Współrzędne	N - 50.31801 E - 022.03934	N - 50.14250 E - 021.71925	N - 50.32634 E - 021.81865	N - 50.11923 E - 021.84295	N - 50.13612 E - 021.54043	N - 50.12254 E - 021.74958	N - 50.11853 E - 021.84370		
Siedlisko	3zB gl*; pl	3zM* pl	3zBw ps*pl	2zM ps	3Tz n*ps	3z pgl* plgs	2zM ps		
Liczba gatunków w zdjęciu	26	20	18	28	33	30	23		
Siedlisko	u	u	n	n	n	n	n		
Zwarcie	90	100	90	90	90	80	100		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
D. Zb. <i>Juncus conglomeratus</i>									
<i>Juncus conglomeratus</i>	3	5	3	5	4	4	4	V	6229
Ch. <i>Molinietalia</i>									
<i>Juncus effusus</i>	1	1	1	.	2	1	1	V	607
<i>Deschampsia caespitosa</i>	+	+	.	+	1	1	2	V	414
<i>Lotus uliginosus</i>	1	+	+	+	+	1	+	V	179
<i>Lychnis flos-cuculi</i>	+	+	+	+	+	+	.	V	43
<i>Lysimachia vulgaris</i>	.	.	+	1	1	.	+	III	157
<i>Scirpus sylvaticus</i>	+	+	.	.	.	.	.	II	14
<i>Equisetum palustre</i>	+	.	.	+	.	.	.	II	14
Gatunki z I stopniem stałości: <i>Caltha palustris</i> 2(+); <i>Cirsium rivulare</i> 1(+); <i>Lythrum salicaria</i> 3(1); <i>Polygonum bistorta</i> 4(+); <i>Sanguisorba officinalis</i> 7(+)									
Ch. <i>Arrhenatheretalia</i>									
<i>Leontodon autumnalis</i>	.	.	.	+	.	.	+	II	14
Gatunki z I stopniem stałości: <i>Achillea millefolium</i> 5(+); <i>Arrhenatherum elatius</i> 5(+); <i>Campanula patula</i> 5(+); <i>Daucus carota</i> 2(+); <i>Lotus corniculatus</i> 4(+); <i>Trifolium repens</i> 4(+)									
Ch. <i>Trifolio fragiferae-Agrostietalia stoloniferae</i>									
<i>Ranunculus repens</i>	.	.	1	1	.	+	+	III	157
<i>Agrostis stolonifera</i>	.	+	1	.	+	+	.	III	93

cd. tabeli 44

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>Rumex crispus</i>	.	.	.	+	.	+	.	II	14
Gatunki z I stopniem stałości: <i>Lysimachia nummularia</i> 3(+)									
Ch. Molinio-Arrhenatheretea									
<i>Festuca rubra</i>	2	+	1	1	1	1	2	V	793
<i>Holcus lanatus</i>	1	1	+	+	+	1	+	V	243
<i>Rumex acetosa</i>	+	.	.	+	+	2	+	IV	279
<i>Plantago lanceolata</i>	.	.	.	+	+	+	+	III	29
<i>Ranunculus acris</i>	.	.	.	+	+	+	.	III	21
Gatunki z I stopniem stałości: <i>Alopecurus pratensis</i> 5(+); <i>Festuca pratensis</i> 1(+); <i>Poa pratensis</i> 6(+); <i>Poa trivialis</i> 2(1)									
Ch. Phragmitetea									
<i>Galium palustre</i>	.	1	.	.	+	.	.	II	79
Gatunki z I stopniem stałości: <i>Carex gracilis</i> 7(+); <i>Carex rostrata</i> 5(1); <i>Carex vulpina</i> 3(+); <i>Iris pseudacorus</i> 5(+); <i>Phalaris arundinacea</i> 5(1); <i>Scrophularia umbrosa</i> 5(+)									
Ch. Scheuchzerio-Caricetea nigrae									
<i>Carex nigra</i>	.	+	+	.	1	1	+	IV	164
<i>Ranunculus flammula</i>	+	+	.	1	.	+	+	IV	100
Ch. Artemisietea i Agropyretea									
<i>Anthriscus sylvestris</i>	+	.	.	.	+	.	.	II	14
<i>Solidago canadensis</i>	.	.	.	+	+	.	.	II	14
<i>Solidago gigantea</i>	.	.	+	.	.	+	.	II	14
Gatunki z I stopniem stałości: <i>Convolvulus arvensis</i> 5(+); <i>Equisetum arvense</i> 4(+); <i>Urtica dioica</i> 5(+)									
Ch. Nardo-Callunetea									
<i>Potentilla erecta</i>	1	+	3	.	1	1	.	IV	757
<i>Nardus stricta</i>	+	.	1	+	.	2	1	IV	407
<i>Luzula campestris</i>	.	.	+	+	.	+	.	III	21
<i>Agrostis capillaris</i>	3	.	.	.	+	.	.	II	543
Gatunki z I stopniem stałości: <i>Veronica officinalis</i> 1(+)									
Towarzyszzące									
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	+	+	.	+	+	+	1	V	107
<i>Carex ovalis</i>	+	+	.	+	+	+	+	V	43
<i>Epilobium palustre</i>	.	.	.	+	+	+	.	III	21
<i>Frangula alnus</i>	.	.	+	.	.	+	+	III	21
Gatunki z I stopniem stałości: <i>Aegopodium podagraria</i> 2(+); <i>Betula pendula</i> 6(+); <i>Briza media</i> 1(+); <i>Calamagrostis epigejos</i> 1(+); <i>Carex pallescens</i> 1(+); <i>Carex panicea</i> 1(+); <i>Cruciata glabra</i> 1(+); <i>Festuca ovina</i> 4(+); <i>Galeopsis tetrahit</i> 7(+); <i>Padus avium</i> 5(+); <i>Pinus sylvestris</i> 5(r); <i>Platanthera bifolia</i> 1(+); <i>Polygonum hydropiper</i> 6(+); <i>Quercus robur</i> 6(+); <i>Rubus plicatus</i> 7(+); <i>Rumex acetosella</i> 7(+); <i>Salix alba</i> 6(r); <i>Salix aurita</i> 7(+); <i>Salix cinerea</i> 4(+); <i>Scrophularia nodosa</i> 6(+); <i>Stellaria graminea</i> 6(+); <i>Symphytum officinale</i> 2(+); <i>Veronica chamaedrys</i> 4(+)									
Liczba gatunków ogółem: 80									

W pojedynczych płatach odnotowano obecność gatunków z klasy *Phragmitetea*. Z klasy *Scheuchzerio-Caricetea nigrae* ze stałością IV i dość licznie występowały *Carex nigra* i *Ranunculus flammula*, co wskazuje na siedliska nadmiernie wilgotne, z zaburzoną gospodarką powietrzną. Do klasy *Artemisietea* zakwalifikowano dwa gatunki inwazyjne: *Solidago gigantea* i *Solidago canadensis* występujące w II stopniu stałości. Często i licznie spotykano

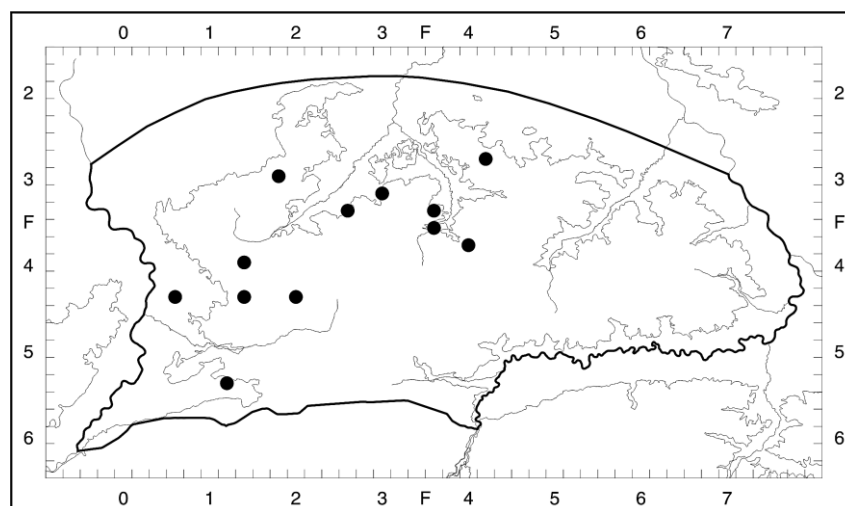
gatunki z klasy *Nardo-Callunetea*: *Potentilla erecta* i *Nardus stricta*, które wskazują na kwaśne i wyjałowione podłoże. Większość gatunków spośród towarzyszących występowała sporadycznie. Największą stałością – V wyróżniały się *Anthoxanthum odoratum* i *Carex ovalis*. Tylko w zdjęciu 84 i 389 nie było siewek drzew i krzewów. W większości płatów występowały *Salix cinerea*, *Salix cinerea*, *Padus avium*, *Rubus plicatus*, *Salix alba*, *Pinus sylvestris*, *Frangula alnus*, *Quercus robur* świadczące o braku użytkowania łąk zbiorowiska *Juncus conglomeratus* i postępującej sukcesji wtórnej w kierunku zbiorowisk leśnych.

ZWIĄZEK *ALOPECURION PRATENSIS*

W obrębie związku *Alopecurion pratensis* występują zbiorowiska łąk intensywnie uprawianych i pielęgnowanych. Skład gatunkowy poszczególnych syntaksonów jest prawie całkowicie spontaniczny (Matuszkiewicz 2008). Preferują one siedliska umiarkowanie nasłonecznione, umiarkowanie wilgotne, średnio zasobne w azot, charakteryzujące się odczynem lekko kwaśnym, lub lekko zasadowym (Roo-Zielińska 2014).

***Alopecuretum pratensis* (Regel 1925) Steffen 1931**

Łąki *Alopecuretum pratensis* zespołu należą do jednych z najcenniejszych pod względem gospodarczym (Trąba 1994; Wyłupek 1999; Kucharski, Pisarek 1999; Trąba, Wolański 2011b). Sam wyczyniec łąkowy obok kostrzewy czerwonej i wiechliny łąkowej odznacza się bardzo dużą trwałością. Dostarczają pozytywnych wrażeń estetycznych, zwłaszcza w okresie kwitnienia *Cardamine pratensis* i *Alopecurus pratensis* (Trąba 1999).



Ryc. 41. Rozmieszczenie zespołu *Alopecuretum pratensis* na Płaskowyżu Kolbuszowskim

Zespół *Alopecuretum pratensis* (Fot.36) został odnotowany w 12 miejscowościach Płaskowyżu Kolbuszowskiego (Ryc.41, Tab.45) na kompleksie 2z i 3z (głównie gleby

bielicowe właściwe, brunatne wylugowane i kwaśne wytworzone z piasków słabo gliniastych i gliniastych lekkich) (Tab.45).

Gleby tego zespołu należały do kwaśnych lub bardzo kwaśnych glebach mineralnych i sporadycznie organicznych. Wszystkie gleby były ubogie w fosfor, średnio zasobne w żelazo, cynk i miedź, a zasobne w mangan i magnez. Gleby mineralne były bogatsze w fosfor (Tab. 32). Z literatury wynika że zespół *Alopecuretum pratensis* występuje w różnych warunkach siedliskowych. W dolinach rzecznych na Zamojszczyźnie spotykany był na kwaśnych, pyłowych glebach zalegających na piasku o zróżnicowanej zawartości substancji organicznej, ubogich lub średnio zasobnych w fosfor i potas a ubogich bądź zasobnych w magnez (Trąba 1999), a ponadto organicznych węglanowych, zasobnych w fosfor i magnez a ubogich w potas (Trąba, Wyłupek 2001). Na terenie Nadwieprzańskiego Parku Narodowego (Warda, Stamirowska-Krzaczek 2010) łąki wyczyńcowe rosły na glebach mineralnych i mineralno-organicznych mniej zasobnych w P, K i Mg niż na Płaskowyżu Kolbuszowskim.



Fot.36. Zespół *Alopecuretum pratensis*

Powierzchnia zdjęć fitosocjologicznych wynosiła około 100 m², a tylko w nielicznych przypadkach była mniejsza. Wysokość runi badanego zespołu wynosiła średnio 120 cm. Na

Tabela 45. Skład florystyczny zespołu *Alopecuretum pratensis*

Lp.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13		
Nr zdjęcia w terenie	461 ^x	430 ^x	24	234 ^x	384 ^x	410 ^x	5	116*	264	487	70*	437	226 ^x		
Data	2013-06-25	2013-06-21	2011-06-14	2012-06-26	2013-06-17	2013-06-19	2011-06-07	2011-07-09	2012-07-02	2013-06-26	2011-06-22	2013-06-21	2012-06-26		
Miejscowość	Huta Przedborska	Leszcze	Hucisko	Lipnica	Mechowice	Kozodra	Pogwizdów Stary	Poręby Wolskie	Grabówka	Jagodnik	Poręby Wolskie	Zadwórz	Raniżów		
Współrzędne	N - 50.18522 E - 021.71896	N - 50.18641 E - 021.65734	N - 50.22756 E - 022.02372	N - 50.28618 E - 021.88005	N - 50.27635 E - 021.82155	N - 50.10195 E - 021.60856	N - 50.24203 E - 021.96447	N - 50.31801 E - 022.03934	N - 50.18991 E - 021.53254	N - 50.31733 E - 021.70146	N - 50.31911 E - 022.03638	N - 50.22527 E - 021.64771	N - 50.27005 E - 021.96546		
Siedlisko	3zA ps*pl	3zBw ps*pl	3z Dz ps*pl	2zBw gc	2zBw pglp: gsp	2z Bw pglp:ps	3z A ps:pl	2z A pglp*ps: pl	3z A ps:pl	3z A ps:i	3z M gl	2zF gl:ps:gc	2z A pgm*pl:i		
Liczba gatunków w zdjęciu	26	32	21	27	30	27	18	21	16	29	28	23	25		
Użytkowanie	u	u	u	u	u	u	u	u	u	u	u	n	n		
Zwarcie	100	100	100	100	80	100	100	100	100	100	100	100	100	S	D
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Ch. Alopecuretum pratensis															
<i>Alopecurus pratensis</i>	5	4	5	5	3	4	5	4	3	4	4	4	4	V	6635
Ch. Molinietalia															
<i>Deschampsia caespitosa</i>	2	+	.	+	+	+	1	1	1	.	.	+	.	IV	269
<i>Lysimachia vulgaris</i>	1	.	.	.	.	+	.	.	.	+	+	+	.	II	54
<i>Equisetum palustre</i>	1	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	II	46
<i>Lotus uliginosus</i>	1	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	II	46
<i>Lychnis flos-cuculi</i>	+	+	.	.	.	.	.	+	.	+	+	.	.	II	19
Gatunki z I stopniem stałości: <i>Betonica officinalis</i> 11(+); <i>Cirsium palustre</i> 11(+); <i>Filipendula ulmaria</i> 8(+); <i>Galium boreale</i> 4(+); <i>Lythrum salicaria</i> 1(+), 8(+)															
Ch. Calthion															
<i>Juncus effusus</i>	1	.	.	+	+	+	1	1	.	+	+	.	.	IV	135
<i>Scirpus sylvaticus</i>	+	+	.	+	2	.	.	.	.	.	.	.	.	II	146

cd. tabeli 45

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
<i>Juncus conglomeratus</i>	+	.	.	.	.	1	+	.	+	1	.	.	.	II	88
<i>Trifolium hybridum</i>	.	+	.	.	1	.	.	.	.	1	.	.	.	II	81
<i>Cirsium rivulare</i>	.	.	.	+	1	.	.	.	.	+	.	.	.	II	46
Gatunki z I stopniem stałości: <i>Caltha palustris</i> 5(+); <i>Myosotis palustris</i> 2(+), 5(+); <i>Polygonum bistorta</i> 5(+), 8(+)															
Ch. Trifolio fragiferae - Agrostietalia stoloniferae															
<i>Potentilla anserina</i>	+	+	+	+	1	.	.	+	.	+	.	.	+	IV	65
<i>Ranunculus repens</i>	3	.	2	1	1	1	.	.	.	.	.	1	2	III	712
<i>Carex hirta</i>	+	+	+	+	.	.	.	.	.	+	+	.	.	III	23
<i>Rumex crispus</i>	+	+	.	+	.	.	+	.	.	.	.	+	+	III	23
<i>Festuca arundinacea</i>	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	+	+	II	142
<i>Lysimachia nummularia</i>	+	+	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	II	15
Gatunki z I stopniem stałości: <i>Agrostis stolonifera</i> 5(1); <i>Mentha longifolia</i> 6(+); <i>Potentilla reptans</i> 3(+); <i>Rorippa sylvestris</i> 6(+)															
Ch. Arrhenatherion															
<i>Arrhenatherum elatius</i>	.	+	.	+	.	+	+	.	1	+	1	+	+	IV	104
<i>Galium mollugo</i>	.	.	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	+	II	12
Gatunki z I stopniem stałości: <i>Alchemilla monticola</i> 3(+), 14(+); <i>Campanula patula</i> 11(+), 12(+); <i>Crepis biennis</i> 12(+)															
Ch. Arrhenatheretalia															
<i>Achillea millefolium</i>	.	+	+	+	.	.	.	.	.	+	+	+	1	III	62
<i>Dactylis glomerata</i>	.	.	.	1	.	.	.	.	.	+	1	.	+	II	85
Gatunki z I stopniem stałości: <i>Bromus hordaceus</i> 5(+); <i>Leucanthemum vulgare</i> 3(+); <i>Lotus corniculatus</i> 8(+), 9(+); <i>Taraxacum officinale</i> 7(+); <i>Trifolium repens</i> 6(+), 10(+)															
Ch. Molinio-Arrhenatheretea															
<i>Holcus lanatus</i>	1	+	1	+	+	1	+	1	.	2	1	+	1	V	385
<i>Rumex acetosa</i>	+	+	.	.	+	1	.	.	2	+	+	1	3	IV	519
<i>Festuca rubra</i>	.	+	1	.	+	1	+	+	1	+	.	+	1	IV	177
<i>Phleum pratense</i>	1	+	.	1	+	+	.	+	.	1	1	+	+	IV	177
<i>Festuca pratensis</i>	.	.	.	1	1	+	+	1	.	+	+	.	+	IV	135
<i>Poa pratensis</i>	1	.	+	.	+	+	+	+	+	+	.	1	+	IV	108
<i>Ranunculus acris</i>	.	+	1	.	1	+	+	.	.	+	+	+	+	IV	104
<i>Lathyrus pratensis</i>	.	+	.	2	+	.	.	.	.	+	+	.	1	III	188

cd. tabeli 45

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
<i>Plantago lanceolata</i>	.	.	.	.	.	+	+	+	1	+	.	+	.	III	58
<i>Poa trivialis</i>	1	+	1	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	II	158
<i>Trifolium pratense</i>	.	+	+	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	II	15
Gatunki z I stopniem stałości: <i>Agrostis gigantea</i> 13(+); <i>Cardamine pratensis</i> 10(+); <i>Centaurea jacea</i> 11(+); <i>Cerastium holosteoides</i> 4(+), 7(+); <i>Vicia cracca</i> 1(+), 2(+)															
Ch. Phragmitetea															
<i>Galium palustre</i>	+	+	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	II	19
Gatunki z I stopniem stałości: <i>Carex gracilis</i> 8(+); <i>Carex vulpina</i> 2(+), 12(+); <i>Glyceria maxima</i> 5(+); <i>Phalaris arundinacea</i> 5(+); <i>Phragmites australis</i> 13(+); <i>Poa palustris</i> 7(+); <i>Rumex hydrolapathum</i> 3(+); <i>Scutellaria galericulata</i> 2(+)															
Ch. Nardo-Callunetea															
<i>Agrostis capillaris</i>	+	.	.	.	.	+	+	.	1	+	1	+	.	III	96
Gatunki z I stopniem stałości: <i>Luzula campestris</i> 12 (+); <i>Nardus stricta</i> 9(1); <i>Potentilla erecta</i> 2(+)															
Ch. Agropyretea i Artemisietea															
<i>Elymus repens</i>	+	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II	12
Gatunki z I stopniem stałości: <i>Anthriscus sylvestris</i> 11(+); <i>Cirsium arvense</i> 3(+), 13(+); <i>Equisetum arvense</i> 13(+); <i>Solidago canadensis</i> 13(+); <i>Solidago gigantea</i> 1(+), 6(+); <i>Urtica dioica</i> 3(+), 4(+)															
Ch. Scheuchzerio-Caricetea nigrae															
<i>Ranunculus flammula</i>	1	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	II	46
Gatunki z I stopniem stałości: <i>Carex echinata</i> 4(+); <i>Carex nigra</i> 12(+); <i>Vicia hirsuta</i> 6(+), 10(+)															
Towarzyszące															
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	.	.	.	.	.	.	+	+	+	+	1	+	.	III	58
<i>Veronica chamaedrys</i>	.	+	1	.	.	+	+	.	.	.	+	.	.	II	54
<i>Carex ovalis</i>	.	+	.	.	+	.	.	+	+	+	.	.	.	II	19
<i>Stellaria graminea</i>	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.	II	12
Gatunki z I stopniem stałości: <i>Calamagrostis epigeios</i> 9(+), 11(+); <i>Carex pallescens</i> 11(+); <i>Carex panicea</i> 4(+); <i>Cruciata glabra</i> 4(+), 9 (+); <i>Epilobium palustre</i> 2(+); <i>Frangula alnus</i> 13(+); <i>Galeopsis tetrahit</i> 2(+), 6(+); <i>Galium verum</i> 11(+); <i>Hypochoeris radicata</i> 2(+), 6(+); <i>Myosotis arvensis</i> 11(+); <i>Padus avium</i> 12(+); <i>Polygonum hydropiper</i> 6(+); <i>Rumex acetosella</i> 9(+); <i>Symphytum officinale</i> 4(+), 13(+); <i>Trifolium medium</i> 11(+)															
Liczba gatunków ogółem - 100															

łąkach z panującym wyczyńcem łąkowym zidentyfikowano 100 gatunków roślin naczyniowych. Ich liczba w poszczególnych zdjęciach wahała się od 16 do 32, a średnio na jedno przypadało 25. Uboższe florystyczne łąki wyczyńcowe opisali Trąba (1994), Marciniuk (2001), Ratyńska (2001), Trąba i in. (2006), Warda i Stamirowska-Krzaczek (2010), Paszkiewicz-Jasińska i Nadolna (2013), a bogatsze Wolański (2006) i Wolański i in. (2011).

Gatunek charakterystyczny zespołu – *Alopecurus pratensis* osiągnął współczynnik pokrycia 6635. Ze związku *Calthion* najczęściej i najliczniej występował *Juncus effusus*, a z rzędu *Molinietalia* śmiałek darniowy *Deschampsia caespitosa*. Rząd *Trifolio fragiferae-Agrostietalia stoloniferae* reprezentowany był aż przez 10 gatunków. Lokalnie licznie rósł *Ranunculus repens*. Występowanie w runi tego zespołu gatunków ze związku *Arrhenatherion*, zwłaszcza *Arrhenatherum elatius* i rzędu *Arrhenatheretalia elatioris*, sprawia, że zespół *Alopecuretum pratensis* nawiązuje do *Arrhenatheretum elatioris*. Spośród gatunków charakterystycznych dla klasy *Molinio-Arrhenatheretea* najwyższe stopnie stałości (V i IV) i współczynniki pokrycia osiągały *Holcus lanatus*, *Rumex acetosa* oraz wartościowe trawy pastewne jak, *Festuca rubra*, *Phleum pratense*, *Festuca pratensis* i *Poa pratensis*. W niektórych płatach występowały gatunki z klasy *Phragmitetea* i *Nardo-Callunetea*. Z klasy *Scheuchzerio-Caricetea nigrae* najczęściej spotykano *Ranunculus flammula*. W omawianym zespole aż 19 gatunków zaliczono do towarzyszących. Większość z nich - 14 rosła sporadycznie. Łąki zespołu wyczyńca łąkowego były przeważnie użytkowane kośnie, dlatego siewki drzew i krzewów (*Frangula alnus* i *Padus avium*) pojawiały się tu sporadycznie (zdz. 437 i 226). Grupę gatunków inwazyjnych reprezentowały nieliczne *Solidago gigantea*, *Solidago canadensis*.

Ze względu na zróżnicowany stopień uwilgotnienia gleby zespół *Alopecuretum pratensis* często jest zróżnicowany na podzespoły oraz warianty. W Kotlinie Zamojskiej na siedliskach suchszych łąki wyczyńcowe wykazywały podobieństwo florystyczne do zespołu *Arrhenatheretum elatioris*, a w warunkach większego uwilgotnienia do zbiorowisk ze związku *Magnocaricion* (Trąba, Wyłupek 2001a). Bator (2005) wyróżniła w zespole *Arrhenatheretum elatioris* ubogi w gatunki podzespół ze związku *Arrhenatherion* z dominującym wyczyńcem łąkowym – *A. e. alopecurosetum pratensis*. Według Czyża i Dzidy (1999) oraz Czyża i in. (1998) brak regularnych wylewów rzek prowadzi do zanikania naturalnych łąk wyczyńcowych na siedliskach łęgowych. Wyczyniec łąkowy obok kostrzewy czerwonej i wiechliny łąkowej, odznacza się bardzo dużą trwałością (Baryła, Urban 2002).

Alopecuretum pratensis należy do najbardziej rozpowszechnionych zbiorowisk łąkowych w dolinach polskich rzek. Jednak ze względu na małe zróżnicowanie i ubogi skład gatunkowy nie posiada większych wartości przyrodniczych (Kucharski 1999; Kucharski, Pisarek 1999). Zdania na temat umiejscowienia zespołu *Alopecuretum pratensis* w

systematyce fitosocjologicznej są podzielone. Fijałkowski, Chojnacka-Fijałkowska (1990), Trąba (1994), Wyłupek (1999), Kryszak (2001), umiejscowili go w rzędzie *Arrhenatheretalia*, Passarge (1978) w rzędzie *Deschampsietalia*, Grynja (1987) oraz Kucharski, Michalska-Hejduk (1994) uważają go za najwilgotniejszy podzespół *Arrhenatheretum elatioris alopecuretosum*. Kołodziejek (2001) zaliczył omawianą fitocenozę do rzędu *Molinietalia* i związku *Calthion*. W nowszych opracowaniach umieszczany jest w związku *Alopecurion pratensis*, rzędzie *Molinietalia*, (Brzeg, Wojterska 1996; Kucharski 1999; Wolański 2006; Matuszkiewicz 2008; Sendžikaitė i in. 2008). Do związku *Alopecurion* zespół *Alopecuretum pratensis* zaliczyła Balátová-Tuláková (1978).

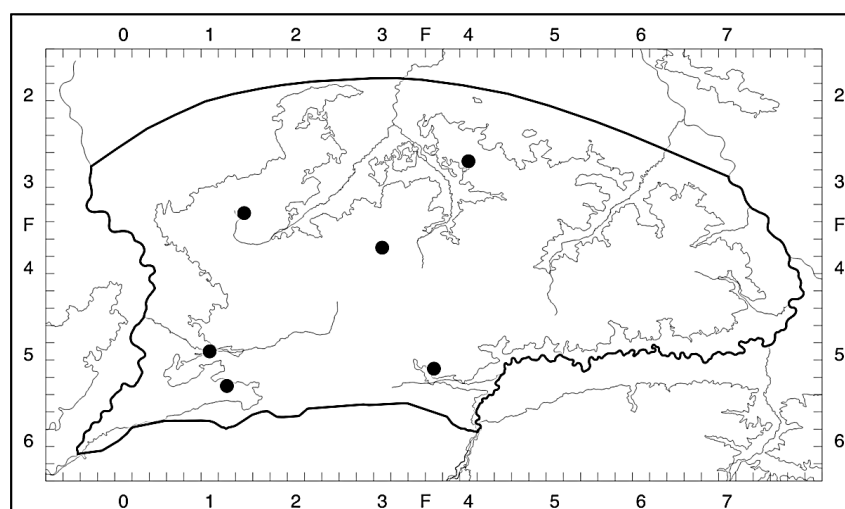
Łąki wyczyńcowe wymagają stałej pielęgnacji, a w szczególności dużych dawek nawozów mineralnych. Zaniechanie zabiegów pielęgnacyjnych bardzo szybko prowadzi do ich degradacji (Kucharski 1999; Matuszkiewicz 2008).

RZĄD *ARRHENATHERETALIA* PAWL. 1928

W obrębie tego rzędu występują niżowe i górskie zbiorowiska użytków zielonych na żyznych świeżych, niezbyt wilgotnych glebach mineralnych bez śladu zabagnienia (Matuszkiewicz 2008).

Zb. *Calamagrostis epigejos*

Zbiorowisko traworośli z panującym trzcinnikiem piaskowym (*Calamagrostis epigejos*) jest bardzo pospolite na niżu w terenach piaszczystych. Często występuje po zrębach suchszych postaci borów i borów mieszanych (Matuszkiewicz 2008), oraz na nasypach kolejowych (Kazuń 2005) i innych (Kryszak i in. 2006b).



Ryc. 42. Rozmieszczenie zbiorowiska *Calamagrostis epigejos* na Płaskowyżu Kolbuszowskim

Zbiorowisko to zostało odnotowane w 6 miejscowościach Płaskowyżu Kolbuszowskiego (Ryc.42, Tab.47). Przypuszczalnie w niektórych punktach niegdyś występowały zbiorowiska rzędu *Arrhenatheretalia* które tworzyły średniej jakości użytki zielone. Dziś w wyniku braku użytkowania przekształciły się w nieużytki gospodarcze, na których dominuje *Calamagrostis epigejos* (Fot.37).



Fot.37. Zbiorowisko *Calamagrostis epigejos*

Większość płatów roślinnych występowała na glebach brunatnych wylugowanych i kwaśnych wytworzonych z pyłów zwykłych (kompleks 2z i 3z) (Tab.47). Odczyn badanych gleb był bardzo kwaśny. Stwierdzono w nich niedobór wszystkich makro i mikroelementów, poza manganem którego zawartość w próbkach była średnia (Tab.46).

Łącznie w zbiorowisku odnotowano występowanie 80 gatunków roślin. Zwarcie runi wynosiło przeważnie 100 %. Liczba gatunków w poszczególnych zdjęciach wahała się od 16 do 23, ze średnią 20 gatunków w zdjęciu fitytosocjologicznym. Wyjątkowo bogate florystycznie płaty zbiorowiska z *Calamagrostis epigejos* opisała na odłogach Pogórza Przemyskiego Barabasz-Krasny (2002, 2011) – średnio 39,3 i 32 gatunki w zdjęciu, a Ratyńska (2001) bardzo ubogie, bo tylko 12 gatunków w zdjęciu. Podobnym bogactwem florystycznym, jak na Płaskowyżu Kolbuszowskim charakteryzowały się fitocenozy, które zbadali: Świąt i Kwiatkowska-Fabiś (1998), Dubiel i in. (1999), Kołodziejek (2001), Trąba i in. (2004b) oraz Wolański (2006).

Tabela 46. Niektóre właściwości chemiczne gleb zbiorowisk z rzędu *Arrhenatheretalia*

Zbiorowisko	Liczba prób	Wyszczególnienie	pH w KCl	Materia organiczna %	P	K	Mg	Fe	Mn	Zn	Cu
					mg/kg ⁻¹ gleby						
<i>Zb. Calamagrostis epigejos</i>	2	Minimum	3,85	1,41	25,1	16,8	44	308,00	10,10	1,50	0,85
		Maximum	4,44	1,87	27	26,5	77,7	360,00	33,80	2,40	1,40
		Średnia	4,15	1,64	26	21,6	60,9	334,00	21,95	1,95	1,13
<i>Arrhenatheretum elatioris</i>	8	Minimum	3,97	1,08	12,9	45,5	32,7	638,00	69,90	7,00	1,63
		Maximum	5,80	8,79	63,3	153,6	290	3570,00	576,20	28,70	8,92
		Średnia	4,64	4,46	35	91,3	142,5	1696,66	212,68	15,38	4,39
	1		4,83	10,74	273,7	496	1406	1444,00	67,00	4,70	3,28
<i>Zb. Festuca rubra</i>	8	Minimum	3,16	1,05	23,4	27,8	36	542,00	10,20	5,60	1,54
		Maximum	5,14	9,84	53,8	131,8	132,8	2168,00	293,00	13,10	3,97
		Średnia	4,21	5,03	34	72	81	1261,84	151,83	8,14	2,22
	4	Minimum	3,76	13,77	174	353	530	308,00	8,00	5,60	2,13
		Maximum	5,00	24,95	379,5	788	1737	1090,70	74,00	75,50	5,50
		Średnia	4,25	18,69	289,1	563,5	1143	752,68	42,25	28,88	3,44
<i>Lolio-Cynosuretum</i>	1		4,18	1,01	23,7	86	89,5	2704,00	173,00	7,40	4,27
<i>Agrostis capillaris</i> – wariant łąkowy	2	Minimum	3,88	2,53	15	55,2	43	1006,00	81,50	4,70	2,17
		Maximum	3,91	5,64	20,4	92	84,2	1432,00	85,00	10,30	2,67
		Średnia	3,90	4,09	17,7	73,6	63,6	1219,00	83,25	7,50	2,42
<i>Agrostis capillaris</i> – wariant porolny	6	Minimum	3,80	1,15	18,9	22,8	36,5	364,00	41,10	2,50	1,16
		Maximum	4,98	9,19	46	127,2	117	994,00	144,00	5,60	3,06
		Średnia	4,13	5,51	29,8	62,2	70,7	699,12	77,12	4,30	1,79
<i>Zb. Anthoxanthum odoratum</i>	2	Minimum	3,56	3,31	10,6	34,7	26,5	1214,00	38,80	4,40	1,09
		Maximum	4,42	5,70	34,1	59,3	52,1	2182,00	70,10	9,50	1,21
		Średnia	3,99	4,51	22,3	47	39,3	1698,00	54,45	6,95	1,15
<i>Poa pratensis</i> - <i>Festuca rubra</i>	2	Minimum	3,98	4,71	30,1	41,6	35,4	441,30	0,90	9,10	1,08
		Maximum	4,30	9,06	33	122,1	68,8	1050,00	164,00	9,40	1,70
		Średnia	4,14	6,89	31,5	81,8	52,1	745,65	82,45	9,25	1,39

Tabela 47. Skład florystyczny zbiorowiska *Calamagrostis epigejos*

Lp.	1	2	3	4	5	6	7		
Nr zdjęcia w terenie	470 ^x	198	324	303 [*]	88	416	413 ^x		
Data	2013-06-26	2013-06-30	2012-07-18	2012-07-10	2011-06-22	2013-06-21	2013-06-19		
Miejscowość	Kosowy	Kłapówka	Lipie	Kłapówka	Poręby Wolskie	Ocieka	Kozodrza		
Współrzędne	N - 50.27927 E - 021.64868	N - 50.22739 E - 021.86884	N - 50.11398 E - 021.93665	N - 50.22931 E - 021.87874	N - 50.31895 E - 022.02716	N - 50.13877 E - 021.58880	N - 50.10395 E - 021.60580		
Siedlisko	2z Dz pgl*:pl	2zBw plz:pl	3zM * pl	3z Bw plz:pl	3zB gl*:i:pl	2zBw pgl:pl	5Bw pgl:ps		
Liczba gat w zdjęciu	23	17	16	21	23	19	19		
Użytkowanie	n	n	n	n	n	n	n		
Zwarcie runi (%)	100	100	100	100	100	100	80	S	D
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ch. zbiorowiska									
<i>Calamagrostis epigeios</i>	4	4	4	5	4	4	5	V	6964
Ch. Arrhenatheretea									
<i>Achillea millefolium</i>	.	.	.	1	1	+	+	III	157
<i>Arrhenatherum elatius</i>	.	.	+	+	.	+	.	III	21
<i>Galium mollugo</i>	.	.	.	.	+	+	.	II	14
<i>Dactylis glomerata</i>	.	.	.	+	+	.	.	II	14
<i>Lotus corniculatus</i>	+	.	.	.	+	.	.	II	14
Gatunki z I stopniem stałości: <i>Campanula patula</i> 5(+); <i>Heracleum sphondylium</i> 6(+); <i>Trifolium repens</i> 1(+); <i>Taraxacum officinale</i> 4(+)									
Ch. Molinietalia									
<i>Lysimachia vulgaris</i>	+	.	+	+	+	+	1	V	107
<i>Deschampsia caespitosa</i>	1	+	.	.	.	.	.	II	79
<i>Equisetum palustre</i>	.	.	+	+	.	.	.	II	14
<i>Cirsium rivulare</i>	.	+	.	.	+	.	.	II	14
Gatunki z I stopniem stałości: <i>Alopecurus pratensis</i> 2(1); <i>Caltha palustris</i> 2(+); <i>Filipendula ulmaria</i> 2(1); <i>Galium boreale</i> 5(+); <i>Juncus effusus</i> 1(+); <i>Juncus conglomeratus</i> 2(+); <i>Lychnis flos-cuculi</i> 1(+); <i>Lythrum salicaria</i> 2(+); <i>Polygonum bistorta</i> 1(+)									
Ch. Trifolio fragiferae-Agrostietalia stoloniferae									
<i>Carex hirta</i>	.	.	.	+	+	+	.	III	21
<i>Rumex crispus</i>	.	+	.	.	.	.	+	II	14
Gatunki z I stopniem stałości: <i>Lysimachia nummularia</i> 1(1); <i>Ranunculus repens</i> 2(+); <i>Rorippa sylvestris</i> 7(+)									
Ch. Molinio-Arrhenatheretea									
<i>Festuca rubra</i>	+	.	1	+	1	.	1	IV	229
<i>Lathyrus pratensis</i>	.	2	.	.	+	+	.	III	264
<i>Holcus lanatus</i>	1	+	+	.	1	.	.	III	157
<i>Rumex acetosa</i>	+	+	.	.	.	.	1	III	86
<i>Poa pratensis</i>	.	.	+	+	+	.	.	III	21
<i>Centaurea jacea</i>	.	.	+	.	+	.	.	II	14
<i>Phleum pratense</i>	.	.	+	.	+	.	.	II	14

cd. tabeli 47

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>Plantago lanceolata</i>	.	.	+	+	.	.	.	II	14
<i>Poa trivialis</i>	+	.	.	.	+	.	.	II	14
<i>Ranunculus acris</i>	+	+	.	.	.	.	.	II	14
Gatunki z I stopniem stałości: <i>Leontodon hispidus</i> 1(+); <i>Vicia cracca</i> 1(+)									
Ch. Agropyreteea i Artemisietea									
<i>Cirsium arvense</i>	.	.	+	+	+	.	.	III	21
<i>Urtica dioica</i>	.	.	.	+	.	1	.	II	79
<i>Elymus repens</i>	.	.	+	.	.	.	+	II	14
<i>Impatiens glandulifera</i>	.	.	+	+	.	.	.	II	14
Gatunki z I stopniem stałości: <i>Artemisia vulgaris</i> 6(+); <i>Equisetum arvense</i> 7(+); <i>Galium rivale</i> 5(+); <i>Glechoma hederacea</i> 1(+); <i>Melandrium album</i> 4(+); <i>Rubus caesius</i> 6(+); <i>Solidago canadensis</i> 4(+); <i>Tanacetum vulgare</i> 3(+); <i>Tussilago farfara</i> 6(+)									
Ch. Nardo-Callunetea									
<i>Agrostis capillaris</i>	+	.	+	+	1	+	+	V	107
Gatunki z I stopniem stałości: <i>Hieracium pilosella</i> 7(+); <i>Nardus stricta</i> 7(+)									
Towarzyszające									
<i>Erigeron annuus</i>	1	.	+	.	.	.	.	II	79
<i>Hypericum perforatum</i>	.	.	.	.	.	1	+	II	79
<i>Carex ovalis</i>	+	.	.	.	.	.	+	II	14
<i>Pimpinella saxifraga</i>	.	.	.	.	.	+	+	II	14
<i>Veronica chamaedrys</i>	.	.	.	+	+	.	.	II	14
Gatunki z I stopniem stałości: <i>Anthoxanthum odoratum</i> 1(+); <i>Capsella bursa-pastoris</i> 6(r); <i>Carex gracilis</i> 2(2); <i>Carex vulpina</i> 2(+); <i>Coronilla varia</i> 6(+); <i>Cruciata glabra</i> 5(+); <i>Epilobium palustre</i> 4(+); <i>Euphorbia cyparissias</i> 6(+); <i>Galium palustre</i> 2(+); <i>Galium verum</i> 6(+); <i>Hypochoeris radicata</i> 1(+); <i>Juncus articulatus</i> 1 (+); <i>Origanum vulgare</i> 7(+); <i>Padus avium</i> 7(r); <i>Quercus robur</i> 7(+); <i>Rumex acetosella</i> 4(+); <i>Scutellaria galericulata</i> 4(+); <i>Stellaria graminea</i> 5(+); <i>Viola arvensis</i> 7(r)									

Trzcinnik piaskowy występował licznie we wszystkich badanych płatach na Płaskowyżu Kolbuszowskim, osiągając wysoki współczynnik pokrycia D=6964. Klasę *Artemisietea vulgaris* reprezentowało 13 gatunków, w tym tylko *Cirsium arvense* występował w III stopniu stałości. Z rzędu *Arrhenatheretalia* najwyższy - III stopień stałości osiągnęły *Achillea millefolium* i *Arrhenatherum elatius*. Rząd *Molinietalia* reprezentowały najczęściej *Lysimachia vulgaris*, *Deschampsia caespitosa*, *Equisetum palustre* i *Cirsium rivulare*. Liczną grupę stanowiły gatunki charakterystyczne dla klasy *Molinio-Arrhenatheretea*, przy czym 10 na 12 występowało w II - IV stopniu stałości. Gatunkiem najczęściej notowanym z klasy *Nardo-Callunetea* była *Agrostis capillaris*. Najliczniejszą grupę stanowiły gatunki towarzyszące. Większość z nich występowała sporadycznie (20 gatunków), a tylko 5 w II stopniu stałości. Zdjęcia 413 i 416 reprezentowały płaty, które prawdopodobnie wykształciły się na byłych gruntach ornych na co wskazuje obecność: *Thlaspi arvense*, *Capsella bursa-pastoris* i *Viola arvensis*. W omawianym zbiorowisku odnotowano występowanie dwóch gatunków inwazyjnych: *Impatiens glandulifera* i *Solidago canadensis*.

Trzcinnik piaskowy jest na ogół wskaźnikiem gleb przesuszonych. Zasiedla polany śródleśne, zręby, młodniki sosnowe, a także łąki wyłączone z użytkowania rolniczego (Trąba i in. 2012). W sprzyjających dla siebie warunkach wypiera większość komponentów z runi i staje się w niej dominantem (Trąba i in. 2004b). Gatunek ten jest bowiem bardzo ekspansywny (Dubiel i in. 1999; Barabasz-Krasny 2002; Trąba i in. 2004b; Żołnierz 2007). Zbiorowiska z przewagą tego gatunku spotykane są także na stanowiskach silnie zantropogenizowanych (m.in. w pobliżu miejskich wysypisk śmieci), we współudziale m. in. z *Convolvulus arvensis*, *Equisetum arvense* i *Verbascum nigrum*, *Medicago falcata* czy *Melilotus alba* (Święś, Kwiatkowska-Fabiś 1998). Pod względem przynależności fitosocjologicznej omawiane zbiorowisko klasyfikowane jest bardzo różnie. Barabasz-Krasny (2002) zaliczyła go do klasy *Molinio-Arrhenatheretea*, Święś i Kwiatkowska-Fabiś (1998) do związku *Convolvulo-Agropyrion repentis*, Ratyńska (2001), Kutyna i in. (2011, 2013) do klasy *Epilobietea angustifolii*, a Dubiel i in. (1999) oraz Trąba i in. (2004b) uznali, że jest to zbiorowisko o nieustalonej randze systematycznej. Nowiński (1967) łąkę z dominacją trzcinnika piaskowego opisał jako podzespół zespołu *Junco effusi-Molinietum*, występujący na suchych, rozpylonych, płytkich torfach, zalegających na piasku. Również w takich warunkach zbiorowisko to występowało w dolinie Poru (Wyłupek, Trąba 2004). W niniejszej pracy ze względu na duży udział w runi gatunków łąkowych, wywodzących się z siedlisk optymalnie uwilgotnionych, zbiorowisko zakwalifikowano do rzędu *Arrhenatheretalia*.

Zróznicowany skład florystyczny, z udziałem licznych roślin łąkowych i polnych wskazuje na początkowe stadium rozwoju tego zbiorowiska. Zdaniem Dubiela i in. (1999), Barabasz-Krasny (2002) a także Trąby i in. (2004a) już w kilka lat po zaprzestaniu użytkowania, trzcinnik opanowuje łąki, a inne gatunki prawie zupełnie ustępują.

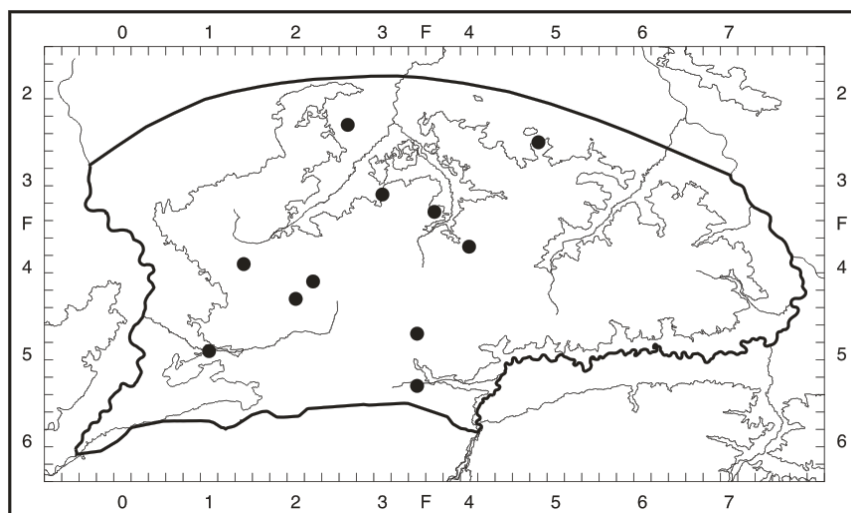
ZWIĄZEK *ARRHENATHERION ELATIORIS* (BR.-BL. 1925) KOCH 1926

Do związku *Arrhenatherion elatioris* należą łąki grądowe, bardzo bogate florystycznie, występujące na siedliskach świeżych, zarówno na niżu jak i w niższych położeniach górskich (Matuszkiewicz 2008). Fitocenozy w obrębie tego związku preferują siedliska dobrze nasłonecznione, wilgotne, o odczynie lekko kwaśnym, lub słabo zasadowym, umiarkowanie zasobne w azot (Roo-Zielińska 2014).

***Arrhenatheretum elatioris* Br.-Bl. ex Scherr. 1925**

Zespół rajgrasu wyniosłego jest szeroko ujętym zespołem zbiorowym o bardzo obszernym zasięgu geograficznym. Stanowi najbardziej typową postać zbiorowisk związku *Arrhenatherion*. Występuje na żyznych, drobnoziarnistych glebach brunatnych i

brunatniejących madach, o korzystnych stosunkach wodnych i powietrznych w okresie wegetacji (Matuszkiewicz 2008). Spotykany jest także na glebach murszowo-mułowych czy murszowo-torfowych (Fijałkowski, Chojnacka-Fijałkowska 1990; Trąba 1994; Kucharski 1999; Kryszak 2001). Występuje na ogół na grądach połęgowych i właściwych oraz łągach właściwych (Nowiński 1967; Grzyb 1996; Matuszkiewicz 2008). Jest to jeden z najlepiej poznanych zespołów łąkowych w Polsce (Kucharski, Pisarek 1999).



Ryc. 43. Rozmieszczenie zespołu *Arrhenatheretum elatioris* na Płaskowyżu Kolbuszowskim

Na Płaskowyżu Kolbuszowskim występował na glebach brunatnych wylugowanych i kwaśnych utworzonych z piasków słabo gliniastych i glin w kompleksie dobrych użytków zielonych (2z), rzadziej słabych (3z), a sporadycznie na kompleksie gleb uprawnych, co świadczy o porolnym pochodzeniu niektórych płątów (Tab.48). Badany zespół sporadycznie zajmował gleby organiczne o odczynie kwaśnym, średniej zawartości fosforu, potasu i bardzo wysokiej magnezu. Zawartość mikroelementów była umiarkowana (Tab.46). Gleby mineralne charakteryzowały się odczynem kwaśnym, niską zawartością fosforu i potasu a wysoką magnezu. Zawartość mikroelementów była umiarkowana.

W środkowej części Wieprza omawiany zespół zadarnia gleby mineralne i mineralno-organiczne o odczynie obojętnym do zasadowego (Stamirowska-Krzaczek 2008). Na Pogórzu Dynowskim (Trąba, Wolański 2001) łąki rajgrasowe występowały na kwaśnych glebach brunatnych utworzonych z pyłów zasobnych w Mg i K, a ubogich w P. W południowo-wschodniej Polsce gleby omawianej fitocenozy były ubogie w substancję organiczną, ale bogate w Cu, Zn, Fe i Mn (Trąba, Wolański 2000). W Nadwieprzańskim Parku Narodowym (Warda, Stamirowska-Krzaczek 2010). *Arrhenatheretum elatioris* zajmował siedliska mniej zasobne w przyswajalne formy P, K i Mg niż na Płaskowyżu Kolbuszowskim. Zatem łąki rajgrasowe występują w różnorodnych warunkach siedliskowych.



Fot.38. Zespół *Arrhenatheretum elatioris*

Zespół *Arrhenatheretum elatioris* (Fot.38) został odnotowany w 11 miejscowościach Płaskowyżu Kolbuszowskiego (Ryc.43, Tab.48). Powierzchnia poszczególnych zdjęć fytosocjologicznych wynosiła około 100 m², wysokość runi średnio 120 cm, a zwarcie 98,0%. Na łąkach z panującym rajgrasem wyniosłym zidentyfikowano 133 gatunki roślin naczyniowych. Ich liczba w poszczególnych zdjęciach wahała się od 23 do 39. Na jedno zdjęcie przypadało średnio 32 gatunki, co wskazuje na największe bogactwo florystyczne tego zespołu wśród wyróżnionych zbiorowisk na Płaskowyżu Kolbuszowskim. Zbliżone wyniki otrzymali Wolański (2006) na Pogórzu Dynowskim (średnio w zdjęciu 33 gat.) oraz Stachurska-Swakoń i in. (2014) w Magurskim Parku Narodowym (średnio 32 gatunki w zdjęciu). Niższą średnią liczbę w zdjęciu odnotowali Trąba (1994) na glebach organicznych w dorzeczu Łabuńki, Ratyńska (2001) w dolinie Warty, Kołodziejek (2001) w Częstochowskim Okręgu Rudonośnym, Bator (2005) na Pogórzu Wielickim, Warda i Stamirowska-Krzaczek (2010) w Nadwieprzańskim Parku Krajobrazowym, Sobisz (2012) na Pobrzeżu Koszalińskim oraz Paszkiewicz-Jasińska i Nadolna (2013) w powiecie Wałbrzyskim. Bardzo bogate płaty *Arrhenatheretum* z terenu Puszczy Niepołomickiej opisała Barabasz (1997) ze średnią 43 gatunki w jednym zdjęciu

Tabela 48. Skład florystyczny zespołu *Arrhenatheretum elatioris*

Lp.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17		
Nr zdjęcia w terenie	436*	415*	561	564*	26	351	225*	235*	227*	417*	445*	420	222*	459	361	212	218		
Data	2013-06-21	2013-06-21	2013-07-12	2013-07-12	2011-06-14	2013-06-09	2012-06-26	2012-06-26	2012-06-26	2012-06-21	2013-06-25	2013-06-21	2012-06-26	2013-06-25	2013-06-09	2012-06-15	2012-06-15		
Miejscowość	Zadwórz	Ocieka	Kamień	Kamień	Hucisko	Domatków	Raniżów	Lipnica	Lipnica	Ocieka	Huta Przedborska	Ocieka	Raniżów	Huta Przedborska	Wola Rusinowska	Budy Głogowskie	Świlcza		
Współrzędne	N - 50.22502 E - 021.64627	N - 50.13882 E - 021.58892	N - 50.33706 E - 022.12272	N - 50.33661 E - 022.12294	N - 50.22791 E - 022.02320	N50.20309 E - 021.75188	N - 50.27020 E - 021.96667	N - 50.28660 E - 021.87870	N - 50.28473 E - 021.88158	N - 50.13774 E - 021.59075	N - 50.18589 E - 021.72069	N - 50.13755 E - 021.59293	N - 50.26783 E - 021.96923	N - 50.18561 E - 021.72643	N - 50.36646 E - 021.81989	N - 50.14875 E - 021.90985	N - 50.09075 E - 021.91497		
Siedlisko	2zF gl:ps:gc	2zBw pgl:pl	2z Bw gs*i	2z Bw gs*i	3z Dz ps*pl	3zB ps*pl: gs	M gl*gc	2zBw gc	2zBw gc	2zBw ps*pl:i	3z A ps:gs	2zBw ps*pl:i	4A gl*gc	5Bw ps*pl	3zM ps*pl	2zDz ps*pl	2zTn		
Liczba gatunków w zdjęciu	30	32	33	39	23	32	28	28	28	37	36	28	29	36	36	32	30		
Użytkowanie	u	u	u	u	u	u	u	u	u	u	n	n	n	n	n	n	n		
Zwarcie runi (%)	90	100	90	100	90	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	S	D
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Ch. Arrhenatheretum elatioris																			
<i>Arrhenatherum elatius</i>	4	4	4	2	4	3	2	2	2	3	4	3	4	4	2	4	4	V	4338
<i>Geranium pratense</i>	.	.	.	1	.	.	.	.	.	2	.	+	.	.	.	.	3	II	356
Ch. Arrhenatherion																			
<i>Galium mollugo</i>	1	1	+	.	.	.	.	1	+	1	.	2	.	.	.	.	+	III	229
<i>Campanula patula</i>	1	1	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	+	.	.	II	68
Gatunki z I stopniem stałości: <i>Crepis biennis</i> 10(+), 15 (1); <i>Tragopogon pratensis</i> 10 (+)																			
Ch. Arrhenatheretalia																			
<i>Dactylis glomerata</i>	2	.	1	3	1	1	4	2	2	2	.	1	+	1	1	+	1	V	1359
<i>Achillea millefolium</i>	+	1	+	1	+	+	+	+	1	+	1	1	+	1	1	+	+	V	235
<i>Lotus corniculatus</i>	.	2	1	1	.	+	+	.	+	.	1	1	+	1	1	+	+	IV	297
<i>Taraxacum officinale</i>	1	2	.	.	+	.	1	.	.	.	1	.	.	1	.	+	.	III	226
<i>Trifolium repens</i>	1	+	+	.	.	.	+	.	1	.	.	.	+	1	1	.	.	III	129

cd. tabeli 48

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
<i>Leucanthemum vulgare</i>	.	1	.	+	.	+	.	.	.	+	.	1	.	1	1	.	.	III	126
<i>Trisetum flavescens</i>	+	.	.	.	.	.	1	.	.	+	.	.	.	.	.	1	.	II	65
<i>Daucus carota</i>	.	+	+	+	.	.	.	.	.	+	.	.	1	+	.	.	.	II	44
Gatunki z I stopniem stałości: <i>Bromus hordaceus</i> 6(1); <i>Cynosurus cristatus</i> 9(+); <i>Heracleum sphondylium</i> 10(+), 12(1); <i>Leontodon autumnalis</i> 2(+), 15(+)																			
Ch. Calthion																			
<i>Juncus conglomeratus</i>	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	+	.	.	II	15
<i>Cirsium rivulare</i>	.	.	.	.	.	r	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	+	II	12
Gatunki z I stopniem stałości: <i>Juncus effusus</i> 3(+), 11(+); <i>Polygonum bistorta</i> 10(+), 17(+); <i>Scirpus sylvaticus</i> 4(+)																			
Ch. Molinietalia																			
<i>Alopecurus pratensis</i>	1	+	+	+	.	2	+	1	.	+	.	2	1	.	.	+	.	IV	312
<i>Lychnis flos-cuculi</i>	.	.	.	1	.	+	.	+	+	.	+	.	.	.	+	.	+	III	47
<i>Deschampsia caespitosa</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	+	+	.	II	12
Gatunki z I stopniem stałości: <i>Angelica sylvestris</i> 5(+), 11(+); <i>Betonica officinalis</i> 4(+); <i>Equisetum palustre</i> 17(1); <i>Filipndula ulmaria</i> 9(+), 16(+); <i>Galium boreale</i>																			
Ch. Trifolio fragiferae-Agrostietalia stoloniferae																			
<i>Ranunculus repens</i>	2	.	.	+	.	.	+	1	1	.	1	1	+	1	1	+	.	IV	291
<i>Rumex crispus</i>	+	.	+	.	.	.	+	.	.	+	+	.	+	+	+	+	+	III	29
<i>Potentilla anserina</i>	.	.	+	+	+	.	2	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	II	118
<i>Carex hirta</i>	.	.	.	.	1	+	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	+	II	41
Gatunki z I stopniem stałości: <i>Festuca arundinacea</i> 7(1), 17(+); <i>Lysimachia nummularia</i> 2(1), 8(+)																			
Ch. Molinio-Arrhenatheretea																			
<i>Holcus lanatus</i>	+	1	.	+	+	2	+	+	.	+	2	.	+	+	2	1	1	V	421
<i>Phleum pratense</i>	+	1	+	+	+	+	1	+	+	+	+	+	.	1	+	.	.	V	121
<i>Festuca pratensis</i>	+	.	+	2	.	+	1	3	4	1	+	1	.	+	.	+	2	IV	900
<i>Festuca rubra</i>	+	.	+	1	2	.	.	1	.	1	+	+	2	1	3	1	.	IV	585
<i>Poa pratensis</i>	1	.	.	.	+	1	1	2	1	1	1	2	.	+	1	.	.	IV	418
<i>Plantago lanceolata</i>	+	+	+	+	.	+	.	1	2	+	+	.	.	+	2	+	.	IV	262
<i>Rumex acetosa</i>	+	+	+	+	+	+	.	.	.	1	+	+	+	+	1	.	+	IV	91
<i>Ranunculus acris</i>	.	.	.	+	+	+	.	+	+	+	+	.	+	.	+	+	+	IV	32
<i>Trifolium pratense</i>	.	.	+	.	+	+	1	.	1	+	.	.	.	+	.	.	.	III	74
<i>Vicia cracca</i>	+	+	+	+	.	.	+	.	.	+	+	+	.	+	.	.	+	III	29
<i>Cerastium holosteoides</i>	+	.	.	+	.	.	.	+	.	+	+	+	.	+	.	.	.	III	21

cd. tabeli 48

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
<i>Lathyrus pratensis</i>	.	.	.	+	.	.	+	2	2	.	.	.	.	.	.	.	.	II	212
<i>Poa trivialis</i>	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.	+	II	91
<i>Centaurea jacea</i>	.	.	.	+	.	.	+	+	1	+	.	1	.	.	.	.	.	II	71
<i>Leontodon hispidus</i>	.	.	.	.	r	+	.	.	.	+	1	.	.	+	.	1	.	II	71
Gatunki z I stopniem stałości: <i>Avenula pubescens</i> 17 (+); <i>Cardamine pratensis</i> 16(+); <i>Juncus tenuis</i> 6(+); <i>Lolium perenne</i> 5(+), 7(+); <i>Plantago major</i> 6(+); <i>Prunella vulgaris</i> 2(+), 3(+); <i>Rhinanthus minor</i> 14 (+)																			
Ch. Agropyreteae i Artemisietea																			
<i>Elymus repens</i>	.	.	.	.	+	+	1	.	.	+	.	1	1	1	.	.	.	III	126
<i>Equisetum arvense</i>	+	.	+	.	+	.	+	.	+	+	+	+	+	.	.	+	.	III	29
<i>Solidago gigantea</i>	.	.	+	+	.	+	.	.	.	.	+	.	.	+	1	.	.	II	44
<i>Cirsium arvense</i>	.	.	+	.	.	.	+	+	.	.	.	.	+	.	.	.	+	II	15
<i>Glechoma hederacea</i>	.	+	.	.	.	+	.	+	.	.	+	+	.	.	.	.	.	II	15
Gatunki z I stopniem stałości: <i>Anthriscus sylvestris</i> 12(+), 17(+); <i>Artemisia vulgaris</i> 2(+); <i>Convolvulus arvensis</i> 10(+); <i>Geum urbanum</i> 16(+); <i>Melandrium album</i> 14(+); <i>Oenothera biennis</i> 17(+); <i>Rubus caesius</i> 7(r); <i>Sambucus ebulus</i> 15(+); <i>Solidago canadensis</i> 17(+); <i>Tanacetum vulgare</i> 11(+); <i>Urtica dioica</i> 17(+)																			
Ch. Nardo-Callunetea																			
<i>Agrostis capillaris</i>	+	1	+	+	1	+	1	.	+	1	+	+	1	1	1	1	.	V	256
Gatunki z I stopniem stałości: <i>Hieracium pilosella</i> 5(r), 15(+); <i>Luzula campestris</i> 1 (+), 15(+); <i>Nardus stricta</i> 4(+); <i>Potentilla erecta</i> 11(+); <i>Veronica officinalis</i> 15(+)																			
Towarzyszące																			
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	+	+	+	+	.	+	.	+	+	+	+	.	.	+	1	+	+	IV	65
<i>Veronica chamaedrys</i>	+	+	+	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	1	1	2	+	III	179
<i>Hypericum perforatum</i>	1	1	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	III	74
<i>Carex ovalis</i>	.	.	+	+	.	+	.	.	.	.	+	.	+	.	+	1	.	III	47
<i>Myosotis arvensis</i>	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.	+	+	.	+	.	.	.	II	18
<i>Galium verum</i>	+	+	+	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	II	15
<i>Stellaria graminea</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	+	.	+	.	.	II	15
Gatunki z I stopniem stałości: <i>Agrimonia eupatoria</i> 3(+); <i>Alnus glutinosa</i> 16(+); <i>Briza media</i> 10(+), 17(+); <i>Bromus inermis</i> 8(+), 16(+); <i>Calamagrostis epigejos</i> 2(+), 15(+); <i>Carex gracilis</i> 6(+); <i>Carex nigra</i> 13(+), 16(+); <i>Carex ovalis</i> 6(+); <i>Carex panicea</i> 8(+); <i>Carex vesicaria</i> 16(+); <i>Carex vulpina</i> 4(+); <i>Conyza canadensis</i> 13(+); <i>Crataegus monogyna</i> 17(+); <i>Cruciata glabra</i> 8(+), 9(+); <i>Epilobium palustre</i> 3(+); <i>Equisetum arvense</i> 6(+); <i>Erigeron annuus</i> 2(+); <i>Euphorbia esula</i> 6(+); <i>Frangula alnus</i> 14(r), 17(+); <i>Fraxinus excelsior</i> 16(+); <i>Galeopsis tetrahit</i> 2(r), 3(+), 13(+); <i>Galium rivale</i> 16(+); <i>Holcus mollis</i> 13(+); <i>Hypochoeris radicata</i> 5(+), 15(+); <i>Juncus bufonius</i> 4(+); <i>Medicago x varia</i> 14(+); <i>Mentha arvensis</i> 2(+); <i>Oxalis fontana</i> 13(+); <i>Padus avium</i> 13(+), 15(r); <i>Pimpinella saxifraga</i> 1(1), 15(1); <i>Plantago media</i> 9(r); <i>Polygonum aviculare</i> 4(r); <i>Populus tremula</i> 11(r); <i>Pyrus communis</i> 13(r); <i>Quercus robur</i> 12(r), 16(r); <i>Rosa canina</i> 13(r); <i>Rubus plicatus</i> 14(+); <i>Rumex acetosella</i> 13 (+); <i>Senecio jacobaea</i> 14(+); <i>Symphytum officinale</i> 9(+), 12(+); <i>Vicia grandiflora</i> 14(+); <i>Vicia sativa</i> 7(+)																			
Liczba gatunków ogółem: 133																			

oraz Kozak (2007) w Gorcach. Duże zróżnicowanie liczby gatunków w tym zespole świadczy o bardzo szerokiej jego skali ekologicznej.

Gatunki charakterystyczne zespołu to: *Arrhenatherum elatius* (S=V, D=4338) i *Geranium pratense* (S=II, D=356). Związek *Arrhenatherion* reprezentowany był przez 4 gatunki, ale tylko *Galium molugo*, *Campanula patula* uzyskały III i II stopień stałości fitosocjologicznej. Z gatunków charakterystycznych dla rzędu *Arrhenatheretalia* (łącznie 12), większość występowała często i pokrywała znaczącą powierzchnię. Najbardziej stałymi składnikami runi były: *Dactylis glomerata*, *Achillea millefolium*, *Lotus corniculatus*. Z rzędu *Molinietalia* (łącznie 11 gat.), *Alopecurus pratensis* i *Lychnis flos-cuculi* występowały odpowiednio w IV i III stopniu stałości. Rząd *Trifolio fragiferae-Agrostietalia stoloniferae* najczęściej i najliczniej reprezentowany był przez *Ranunculus repens*. W zespole *Arrhenatheretum* zidentyfikowano łącznie 22 gatunki z klasy *Molinio-Arrhenatheretea*. Uwagę zwraca wysoka stałość i współczynnik pokrycia wartościowych traw pastewnych. Najliczniej występowały: *Phleum pratense*, *Festuca pratensis*, *Festuca rubra*, *Poa pratensis*. Gatunki charakterystyczne dla klasy *Artemisietea* i *Agropyretea* występowały nielicznie i tylko w niektórych płatach. *Agrostis capilaris* z klasy *Nardo-Callunetea* była częstym składnikiem runi, osiągając V klasę stałości i współczynnik pokrycia 256. Uwagę zwraca bardzo liczna grupa gatunków towarzyszących – łącznie aż 49. Spośród nich bardzo często, ale nielicznie występowała *Anthoxanthum odoratum* (S=IV, D=65), a często (III stopień stałości): *Veronica chamaedrys*, *Hypericum perforatum* i *Carex ovalis*. Wśród taksonów towarzyszących, aż 42 rosło sporadycznie. Przypuszcza się, że wielu płatów tego zespołu nie użytkuje się kośnie. Dowodzą tego dochodzące do jednego metra wysokości *Padus avium*, *Frangula alnus*, *Quercus robur*, *Fraxinus excelsior*, *Crataegus monogyna*, *Rosa canina*, *Rubus plicatus*, *Alnus glutinosa*, *Populus tremula*, *Pyrus communis* oraz odkładający się w wielu miejscach wojłok (zdz. od 11 – 17). W najbardziej wilgotnym płacie (zdz. 212) pojawiły się *Carex nigra*, *C. vesicaria* i *Galium palustre*. W zespole tym odnotowano obecność czterech gatunków należących w Polsce do inwazyjnych: *Conyza canadensis*, *Solidago canadensis*, *Solidago gigantea*, *Oxalis fontana* (Tokarska-Guzik 2012).

W runi, obok uprawnych traw, licznie występują rośliny motylkowe i inne byliny dwuliścienne o barwnych kwiatach, dlatego zespół ten należy do najefektywniejszych i najbardziej dekoracyjnych składników krajobrazu (Matuszkiewicz 2008). W Polsce omawiany zespół występuje zarówno na niżu (Barabasz 1997; Kryszak 2001; Ratyńska 2001), jak i w piętrze pogórza (Nowiński 1967; Barabasz-Krasny 2002; Matuszkiewicz 2008). W Kampinowskim Parku Narodowym opisali go Kucharski i Michalska-Hejduk (2003), Żyszkowska (2007) w Dolinie Bystrzycy Dusznickiej, Kozak (2007) w Gorcach, Mosek i Miazga (2008a) w dolinie Urzędówki, Żyszkowska i in. (2009) na Pogórzu

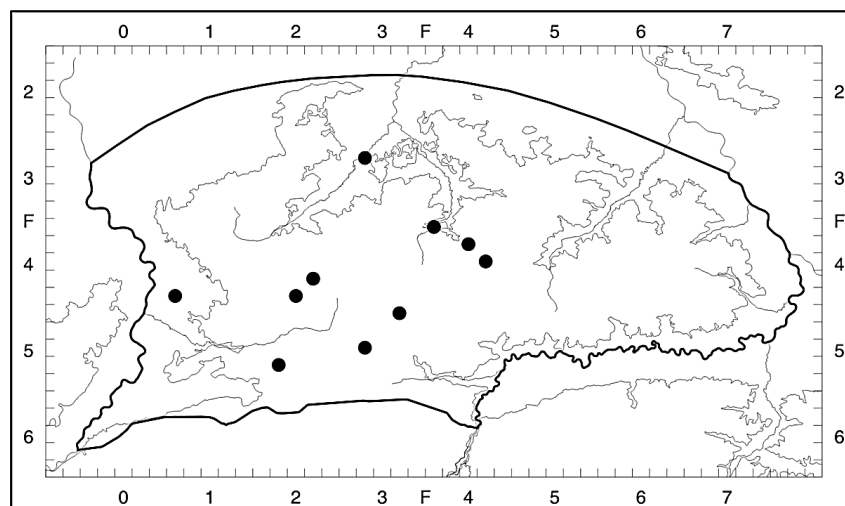
Kaczawskim, Sobisz (2012) na Pobrzeżu Koszalińskim. Omawiana fitocenoza znana jest też m.in. z doliny Łaby (Kovář 1981) a także z Litwy (Sendžikaitė i in. 2008). Dzięki szerokiej amplitudzie ekologicznej zespół *Arrhenatheretum* jest zróżnicowany na wiele podzespołów i wariantów np.: Nowiński (1967) opisał ich 14, Fijałkowski i Chojnacka-Fijałkowska (1990) - 7, Kucharski i Michalska-Hejduk (1994) - 16, Barabasz (1994) - 2, Wyłupek (1999) - 4, Kołodziejek (2001) - 2, Kryszak (2001) - 4, Wolański (2006) - 6, Barabasz-Krasny (2011) - 5. Do najczęściej opisywanych podzespołów należą: *A. e. typicum*, *A. e. dactylidosum glomeratae*, *A. e. alopecuretosum pratensis* i *A. e. brizosum mediae*.

Liczne syntaksony wyróżnione w obrębie *Arrhenatheretum* świadczą o możliwości egzystencji tego zespołu w bardzo różnych warunkach siedliskowych. Nie bez znaczenia jest także intensywność nawożenia mineralnego, sposób użytkowania i pielęgnowania. Wiąże się to z możliwością rozwinięcia się wielu kierunków sukcesji tego zespołu (Trąba 1994; Kryszak 2001). Według wielu autorów (m.in. Brzeg, Wojterska 1996, Kucharski 1999; Dubiel i in. 1999) półnaturalne płaty zespołu *Arrhenatheretum elatioris* są ginącym elementem szaty roślinnej łąk, poprzez zwiększanie się udziału bardziej produktywnych monokultur traw takich jak *Dactylis glomerata*, *Festuca pratensis* i *Lolium perenne*.

Podobnie jak na Płaskowyżu Kolbuszowskim pojawianie się gatunków segetalnych oraz krzewów i drzew w wyniku wyłączenia łąk rajgrasowych z użytkowania, odnotowali m.in. Dubiel i in. (1999) na obszarze Magurskiego Parku Narodowego, Barabasz-Krasny (2002) na Pogórzu Przemyskim, Trąba i in. (2004b) w dolinie Sanu, Wolański (2006) i Barabasz-Krasny (2011) na Pogórzu Przemyskim. Niekorzystne zmiany związane z zaniechaniem użytkowania łąk rajgrasowych, a w konsekwencji zanikanie gatunków traw uprawnych i degradację zbiorowisk zaobserwowały Grynja i Kryszak (1997) w Wielkopolsce, a Stachurska-Swakoń i in. (2014) w Magurskim Parku Narodowym.

Zb. *Festuca rubra*

Z map glebowo rolniczych wynika, że omawiane zbiorowisko najczęściej występuje w kompleksie słabych użytków zielonych (3z), na glebach brunatnych wylugowanych i kwaśnych, czarnych ziemiach zdegradowanych i kwaśnych wytworzonych z piasków słabo gliniastych i gliniastych mocnych, rzadziej na glebach organicznych (Tab.49). Analizy chemiczne wykazały, że gleby zbiorowiska z panującą kustrzewą czerwoną miały odczyn bardzo kwaśny. Gleby mineralne odznaczały się niską zawartością fosforu, potasu i miedzi, średnią żelaza, manganu i cynku oraz wysoką magnezu. Gleby organiczne natomiast były zasobne w cynk i bardzo zasobne w magnez, średnio zasobne w fosfor, potas, żelazo, mangan i miedź (Tab.46).



Ryc. 44. Rozmieszczenie zbiorowiska *Festuca rubra* na Płaskowyżu Kolbuszowskim



Fot.39. Zbiorowisko *Festuca rubra*

Zbiorowisko z dominującą *Festuca rubra* występuje przeważnie na glebach o stosunkowo niskim poziomie wody gruntowej. Są to łąki świeże ekstensywne na glebach różnego typu, mineralnych, próchnicznych i torfowych, na ogół suchych, wyżej położonych, niekiedy zalewanych (Nowiński 1967). Często występuje na siedliskach nie tylko suchych, ale też bardzo ubogich, ze zniszczoną próchniczną warstwą gleby (Denisiuk, Korzeniak 1999; Michalik i in. 2009).

Na Płaskowyżu Kolbuszowskim w zbiorowisku z dominującą kostrzewą czerwoną *Festuca rubra* wykonano 13 zdjęć fitosocjologicznych w 10 miejscowościach (Ryc.44,

Tabela 49. Skład florystyczny zbiorowiska *Festuca rubra*

Lp.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	S	D
Nr zdjęcia w terenie	17 [*]	3 [*]	25 [*]	407 [*]	371 [*]	354 [*]	2 [*]	40	294 [*]	206 [*]	458 [*]	358 [*]	259 [*]		
Data	2011-06-14	2011-06-07	2011-06-14	2013-06-19	2013-06-17	2013-06-09	2011-06-07	2011-06-14	2012-07-05	2012-06-15	2013-06-25	2013-06-09	2012-07-02		
Miejscowość	Hucisko	Pogwizdów Stary	Hucisko	Boreczek	Płazówka	Domatków	Pogwizdów Stary	Hucisko	Bratkowice	Budy Głogowskie	Huta Przedborska	Domatków	Grabówka - Białe Bór		
Współrzędne	N - 50.22802 E - 022.02259	N - 50.24144 E - 021.96085	N - 50.22749 E - 021.02340	N - 50.11539 E - 021.69176	N - 50.31536 E - 021.83755	N - 50.20253 E - 021.74974	N - 50.24127 E - 021.95722	N - 50.21585 E - 022.02923	N - 50.11848 E - 021.84290	N - 50.16103 E - 021.90726	N - 50.18414 E - 021.71986	N - 50.20221 E - 021.75259	N - 50.18378 E - 021.53241		
Siedlisko	3z Dz ps*pl	3z M ps	3z Dz ps*pl	3z M ps	3z M ps	3zBw pgm*p l:gs	6A ps:pl	3z M pl	2z M ps	6 Bw ps	6 Bw ps*pl	3zBw pgm*p l:gs	6 Bw pgl*ps: pl		
Liczba gatunków w zdjęciu	22	25	28	32	23	22	20	16	19	22	34	23	20		
Użytkowanie	u	u	u	u	n	n	n	n	n	n	n	n	n		
Zwarcie	80	100	70	90	80	90	100	80	100	100	90	100	90		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
D. Zb. <i>Festuca rubra</i>															
<i>Festuca rubra</i>	4	4	4	4	4	4	3	5	3	4	4	4	4	V	6058
Ch. <i>Arrhenatherion</i>															
<i>Arrhenatherum elatius</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	1	+	.	II	50
Gatunki z I stopniem stałości: <i>Campanula patula</i>: 11(+); <i>Crepis biennis</i>: 13(+); <i>Galium mollugo</i>: 9(1), 11(+)															
Ch. <i>Arrhenatheretalia</i>															
<i>Achillea millefolium</i>	.	+	1	1	+	1	.	.	+	+	+	.	+	IV	138
<i>Lotus corniculatus</i>	.	1	.	+	.	1	.	.	.	.	.	.	.	II	81
<i>Trifolium repens</i>	+	+	.	+	.	.	.	+	.	.	.	+	.	II	19
<i>Dactylis glomerata</i>	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	II	12
<i>Daucus carota</i>	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.	II	12

cd. tabeli 49

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
<i>Taraxacum officinale</i>	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	+	II	12
Gatunki z I stopniem stałości: <i>Bromus hordeaceus</i> : 4(+); <i>Cynosurus cristatus</i> : 1(+); <i>Leontodon autumnalis</i> : 3(+), 13(+); <i>Trifolium dubium</i> : 5(+); <i>Trisetum flavescens</i> : 9(1), 3(+)															
Ch. Trifolio fragiferae-Agrostietalia stoloniferae															
<i>Carex hirta</i>	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	+	+	.	II	15
<i>Ranunculus repens</i>	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	+	.	II	12
Gatunki z I stopniem stałości: <i>Festuca arundinacea</i> : 13(+); <i>Lysimachia nummularia</i> : 4(+); <i>Rumex crispus</i> : 3(+)															
Ch. Molinio-Arrhenatheretea															
<i>Holcus lanatus</i>	1	1	2	+	1	+	+	.	2	+	+	+	+	V	412
<i>Rumex acetosa</i>	+	+	+	+	+	1	+	+	1	1	1	1	+	V	223
<i>Plantago lanceolata</i>	+	1	+	+	+	1	+	+	+	.	+	+	+	V	115
<i>Ranunculus acris</i>	+	+	+	+	.	1	+	+	+	.	.	+	.	IV	69
<i>Cerastium holosteoides</i>	+	1	1	1	.	.	+	+	.	.	.	.	.	III	127
<i>Trifolium pratense</i>	+	1	+	+	+	.	.	.	.	.	.	+	+	III	62
<i>Poa pratensis</i>	.	+	.	+	.	.	+	.	.	.	1	+	.	II	54
<i>Festuca pratensis</i>	.	.	+	.	.	1	.	.	.	.	.	+	.	II	46
<i>Deschampsia caespitosa</i>	.	+	+	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	II	15
<i>Centaurea jacea</i>	.	+	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	II	12
<i>Leontodon hispidus</i>	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	II	12
Gatunki z I stopniem stałości: <i>Alopecurus pratensis</i> : 4(+); <i>Angelica sylvestris</i> : 6(+); <i>Juncus conglomeratus</i> : 7(+), 11(+); <i>Juncus effusus</i> : 6(+), 10(+); <i>Lolium perenne</i> : 13(+); <i>Lotus uliginosus</i> : 3(+); <i>Lysimachia vulgaris</i> : 6(+), 7(+); <i>Lychnis flos-cuculi</i> : 6(+); <i>Phleum pratense</i> : 11(+), 12(+); <i>Vicia cracca</i> : 5(+), 11(+)															
Ch. Nardo-Callunetea															
<i>Agrostis capillaris</i>	1	1	1	1	1	.	.	+	2	1	2	+	1	V	546
<i>Hieracium pilosella</i>	1	+	.	1	1	+	.	+	.	3	+	.	.	IV	419
<i>Luzula campestris</i>	1	1	+	+	+	+	+	+	.	.	+	+	.	IV	108
<i>Nardus stricta</i>	1	r	+	.	.	2	2	1	1	.	.	.	.	III	392
Gatunki z I stopniem stałości: <i>Danthonia decumbens</i> : 1(+); <i>Potentilla erecta</i> : 7(+); <i>Veronica officinalis</i> : 6(+)															
Ch. Artemisietea i Agropyretea															
<i>Equisetum arvense</i>	+	+	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	II	15

cd. tabeli 49

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
<i>Elymus repens</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1	+	+	.	II	50
Gatunki z I stopniem stałości: <i>Artemisia vulgaris</i> : 11(+); <i>Lamium album</i> : 4(+); <i>Linaria vulgaris</i> : 4(+); <i>Melandrium album</i> : 11(+); <i>Oenothera biennis</i> : 11(+), 13(+); <i>Rubus caesius</i> : 5(+), 10(+); <i>Saponaria officinalis</i> : 11(+); <i>Tanacetum vulgare</i> : 3(+); <i>Verbascum densiflorum</i> : 5(+)															
Ch. Koelerio-Coryneporetea															
<i>Rumex acetosella</i>	1	1	+	+	.	.	+	+	+	2	+	.	.	IV	235
<i>Dianthus deltoides</i>	.	.	.	3	+	.	.	.	1	.	.	.	.	II	331
Gatunki z I stopniem stałości: <i>Festuca ovina</i> : 1(+), 10(+); <i>Hypochoeris radicata</i> : 2(1), 4(+); <i>Jasione montana</i> : 10(r)															
Towarzyszające															
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	+	3	1	+	2	+	+	+	1	+	.	+	.	V	527
<i>Pimpinella saxifraga</i>	+	.	.	+	1	+	.	+	.	.	.	+	.	III	58
<i>Carex ovalis</i>	.	+	+	.	.	+	+	+	.	+	+	.	.	III	27
<i>Quercus robur</i>	.	.	.	.	r	+	.	+	.	r	+	.	+	III	23
<i>Veronica chamaedrys</i>	+	+	+	+	+	.	.	.	+	.	.	.	.	III	23
<i>Stellaria graminea</i>	.	1	+	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	II	50
<i>Briza media</i>	.	.	1	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	II	46
<i>Hypericum perforatum</i>	+	.	.	.	+	.	.	+	.	.	+	.	.	II	15
<i>Rubus plicatus</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	.	+	II	12
Gatunki z I stopniem stałości: <i>Calamagrostis epigejos</i> : 10(+); <i>Cardaminopsis arenosa</i> : 9(+); <i>Centaurea cyanus</i> : 10(r); <i>Conyza canadensis</i> : 13(+); <i>Echium vulgare</i> : 11(+); <i>Erigeron annuus</i> : 13(+); <i>Euphorbia cyparissias</i> : 5(+); <i>Frangula alnus</i> : 3(r), 10(+); <i>Galium palustre</i> : 3(+); <i>Lolium multiflorum</i> : 12(1); <i>Medicago lupulina</i> : 4(+); <i>Medicago x varia</i> : 11(+); <i>Mentha arvensis</i> : 12(+); <i>Myosotis arvensis</i> : 11(+); <i>Pinus sylvestris</i> : 10(+); <i>Plantago media</i> : 4(+); <i>Populus tremula</i> : 12(+); <i>Sarothamnus scoparius</i> : 11(+); <i>Senecio jacobaea</i> : 13(+); <i>Solidago virgaurea</i> : 10(+); <i>Vicia grandiflora</i> : 11(+); <i>Vicia hirsuta</i> : 11(1); <i>Vicia sepium</i> : 5(+); <i>Viola arvensis</i> : 11(+)															
Liczba gatunków ogółem – 98; nr zdjęcia: 407* - próbka glebowa i roślinna, 407* - próbka glebowa, 407+ - próbka roślinna															

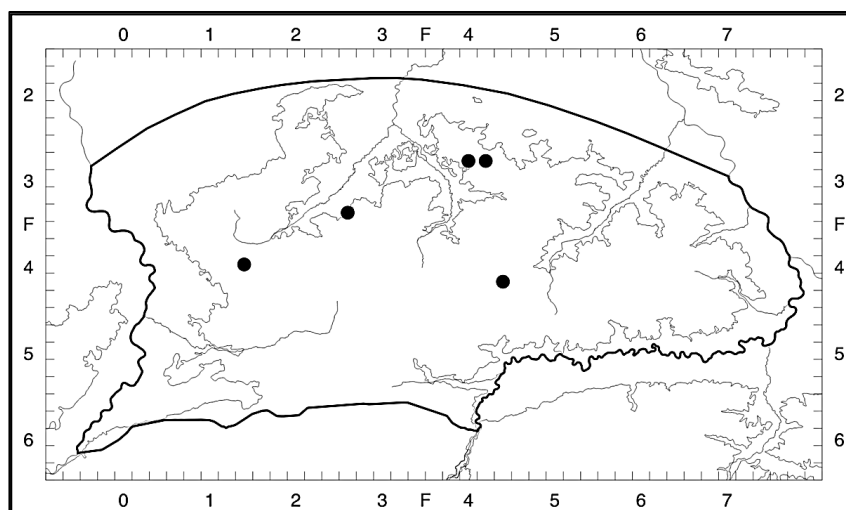
Tab.49). Powierzchnia poszczególnych zdjęć fitosocjologicznych wynosiła około 100 m², tylko w nielicznych przypadkach była mniejsza. Wysokość runi badanego zespołu osiągnęła średnio 60 cm, a zwarcie około 90%. W zbiorowisku tym stwierdzono 98 gatunków roślin naczyniowych. Liczba taksonów w poszczególnych zdjęciach była zróżnicowana i wahała się od 16 do 34, średnio na jedno zdjęcie przypadało 23,6. Mniej bogate w gatunki płaty omawianej fitocenozy wyróżnił Kołodziejek (2001) w Częstochowskim Okręgu Rudonośnym, a znacznie bogatsze Denisiuk i Korzeniak (1999) oraz Michalik i in. (2009) w Bieszczadzkiem Parku Narodowym – średnio 45 gatunków w zdjęciu.

Gatunek wyróżniający zbiorowiska - *Festuca rubra* osiągnął na Płaskowyżu Kolbuszowskim współczynnik pokrycia D = 6058. Związek *Arrhenatherion* reprezentowały 4 gatunki, spośród których *Arrhenatherum elatius* występował najczęściej. Z rzędu *Arrhenatheretalia* (11 gatunków), najczęściej spotykano *Achillea millefolium* (S=IV). Gatunki charakterystyczne dla rzędu *Trifolio fragiferae-Agrostietalia stoloniferae* rosły niezbyt często i nielicznie. Klasę *Molinio-Arrhenatheretea* reprezentowało 21 gatunków. Najwyższe stopnie stałości i współczynniki pokrycia osiągały: *Holcus lanatus*, *Rumex acetosa* i *Plantago lanceolata*. Uwagę zwraca duża stałość i pokrycie gatunków z klasy *Nardo-Callunetea*, zwłaszcza *Agrostis capillaris*, *Hieracium pilosella*, *Luzula campestris* i *Nardus stricta*. Z długiej listy gatunków ruderalnych z klas *Artemisietea* i *Agropyretea*, większość należała do sporadycznych. Na gleby lekkie i przesuszane wskazują gatunki przechodzące z muraw napiaskowych klasy *Koelerio glaucae -Corynepheretea* jak *Rumex acetosella* i *Dianthus deltoides*. Bardzo urozmaicona florystycznie była grupa roślin towarzyszących. Pięć spośród nich: *Anthoxanthum odoratum*, *Pimpinella saxifraga*, *Carex ovalis*, *Veronica chamaedrys* oraz *Quercus robur* były częstymi składnikami runi. Pojawianie się drzew i krzewów (*Populus tremula*, *Pinus sylvestris*, *Frangula alnus*, *Rubus plicatus*, *Quercus robur*) jest zjawiskiem obserwowanym coraz częściej w ostatnich latach na łąkach Płaskowyżu Kolbuszowskiego, co wskazuje na brak użytkowania rolniczego.

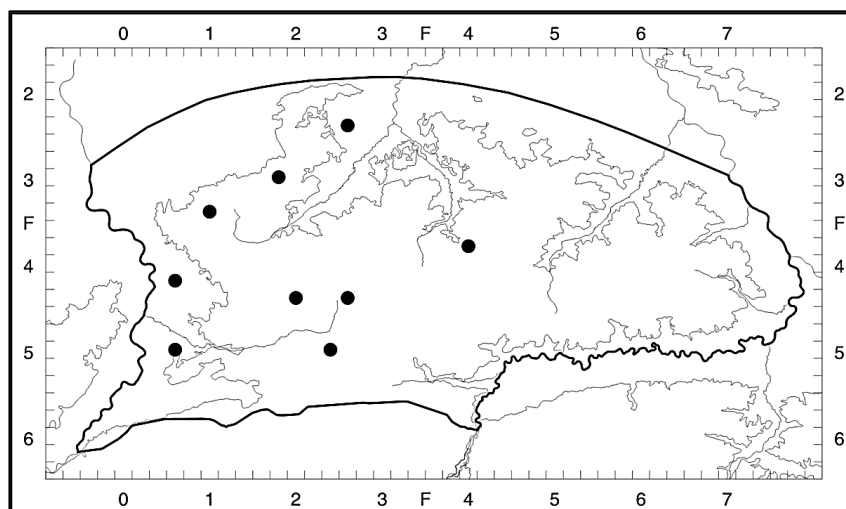
Zbiorowisko z dominującą kostrzewą czerwoną wyróżnili i opisali m.in. Denisiuk i Korzeniak (1999), Michalik i in. (2009) w Bieszczadzkiem Parku Narodowym, Kołodziejek (2001) w Częstochowskim Okręgu Rudonośnym. Jest to zbiorowisko przejściowe pomiędzy ubogimi łąkami z rzędu *Arrhenatheretalia* a murawami bliźniczkowymi (Denisiuk, Korzeniak 1999), na co wskazuje również zbiorowisko *Festuca rubra* występujące na Płaskowyżu Kolbuszowskim. Wartość gospodarcza łąk z kostrzewą czerwoną oceniana jest niezbyt wysoko. Najczęściej pełnią one funkcje słabych łąk kośnych lub pastwisk (Kołodziejek 2001).

Zb. *Agrostis capillaris*

Według Nowińskiego (1967) zbiorowiska z panującą mietlicą pospolitą są rozpowszechnione w Karpatach Wschodnich i Sudetach, a także na Pogórzu Karpackim. Z Beskidu Niskiego (Dubiel i in. 1999) oraz z Gorców (Kozak 2007) są znane jako zespół *Gladiolo-Agrostietum*, z Bieszczadzkiego Parku Narodowego jako *Campanulo serratae-Agrostietum* (Denisiuk, Korzeniak 1999; Michalik i in. 2009). Na Pogórzu Przemyskim Barabasz-Krasny (2011) wyróżniła zbiorowisko *Agrostis capillaris-Juncus tenuis*. W górach i na pogórzu łąki mietlicowe są rozpowszechnione i bardzo cenne z gospodarczego punktu widzenia. W Dołach Jasielsko-Sanockich Bis (1974) opisał ubogi zespół pastwiskowy *Lolio-Cynosuretum*, wariant z *Agrostis capillaris*. Zbiorowisko z *Agrostis capillaris* znane jest również z wcześniejszych badań prowadzonych na Płaskowyżu Kolbuszowskim (Trąba i in. 2005) oraz z Pogórza Przemyskiego (Wolański i in. 2011).



Ryc.45. Rozmieszczenie zbiorowiska *Agrostis capillaris* - wariant łąkowy na Płaskowyżu Kolbuszowskim



Ryc.46. Rozmieszczenie zbiorowiska *Agrostis capillaris* - wariant porolny na Płaskowyżu Kolbuszowskim

Zbiorowisko z *Agrostis capillaris* opisano w oparciu o 19 zdjęć fitysocjologicznych wykonanych w 14 miejscowościach Płaskowyżu Kolbuszowskiego, w tym wariant łąkowy w 4 miejscowościach, ale 5 punktach (Ryc.44), a porolny w 9 (Ryc.45, Fot.40).



Fot.40. Zbiorowisko *Agrostis capillaris* – wariant porolny

Z map glebowo rolniczych w skali 1:5000 wynika, że płaty zakwalifikowane do wariantu łąkowego występowały głównie na glebach brunatnych właściwych wytworzonych z glin lekkich w kompleksie 3z. Wariant porolny przeważnie był spotykany na glebach brunatnych wylugowanych, bielcowych właściwych, wytworzonych z piasków słabo gliniastych (kompleks żytni słaby i bardzo słaby) (Tab.50). Zbiorowiska te występowały na glebach mineralnych o bardzo kwaśnym odczynie, ubogich w makro i mikroelementy. W wariacie łąkowym odnotowano średnią zawartość magnezu, żelaza, manganu, cynku i miedzi, a w porolnym tylko poziom magnezu i manganu był średni (Tab.46).

Liczba gatunków w poszczególnych zdjęciach wariantu łąkowego wynosiła 27-36 (średnio – 30), natomiast w wariacie porolnym wahała się od 18 do 33 (średnio – 26). Ogólna liczba gatunków odnotowanych w wariacie łąkowym była niższa i wynosiła 73, natomiast w porolnym wyższa - 105. Łącznie w obu wariantach odnotowano 131 gatunków roślin naczyniowych.

Gatunki z rzędu *Arrhenatheretalia* częściej i liczniej spotykano w wariacie łąkowym, m.in. *Lotus corniculatus*, *Achillea millefolium*, *Dactylis glomerata*, *Campanula patula* czy *Daucus carota*. W wariacie porolnym tylko *Achillea millefolium* występowała w IV stopniu stałości. Pozostałe gatunki rosły rzadziej i porastały mniejszą powierzchnię.

Tabela 50. Skład florystyczny zbiorowiska *Agrostis capillaris*

Wariant										Porolny														
Lp.	1	2	3	4	5	6	7			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
Nr zdjęcia w terenie	69*	67	89*	71*	551*	435	385*			90*	246	266*	501*	38	444*	447	489*	369	247	440*	471*			
Data	2011-06-22	2011-06-22	2011-06-22	2011-06-22	2013-07-12	2013-06-21	2013-06-17			2011-07-09	2012-07-02	2012-07-02	2013-07-01	2011-06-14	2013-06-25	2013-06-25	2013-06-26	2013-06-17	2012-07-02	2013-06-25	2013-06-26			
Miejscowość	Poręby Wolskie	Poręby Wolskie	Poręby Wolskie	Poręby Wolskie	Nienadówka	Zadwórz	Mechowiec			Hucisko	Dobrynin	Budy k. Krowieniec	Czarna Sędziszowska	Hucisko	Huta Przedborska	Huta Przedborska	Ostrowy Tuszowskie	Wola Rusinowska	Dobrynin	Poręby Kupieńskie	Ługownica			
Współrzędne	N - 50.31920 E - 022.03678	N - 50.31979 E - 022.03765	N - 50.31571 E - 022.01236	N - 50.31896 E - 022.03610	N - 50.19646 E - 021.07963	N - 50.22499 E - 021.64633	N - 50.27635 E - 021.82155			N - 50.19990 E - 022.22588	N - 50.20375 E - 021.53080	N - 50.13649 E - 021.54052	N - 50.12023 E - 021.77 126	N - 50.22000 E - 022.02499	N - 50.18395 E - 021.72003	N - 50.18584 E - 021.72126	N - 50.31131 E - 021.70643	N - 50.36603 E - 021.81786	N - 50.20349 E - 021.53099	N - 50.17713 E - 021.82394	N - 50.28321 E - 021.60877			
Siedlisko	3zB gl*:pl	3zB gl*:pl	3zB gl*:pl	3zB gl*:pl	3z Bw pgm:gsp	2zF gl:ps:gc Ł	3z Bw ps:pl			6A pgl*:ps:pl	6A ps:pl	3B gl*:i:pl	7Bw ps*:pl:zp	7Bw pl Ps	7Bw ps*:pl	3 A ps:gs	3 Bw gsp*:gc:ps	3B gl*:i:pl	6A ps:pl	3B gl*:i:pl	6Bw ps:pl			
Liczba gatunków w zdjęciu	30	31	36	31	27	28	27			27	29	25	21	22	28	18	33	26	25	25	27			
Użytkowanie	u	u	u	u	u	u	u			n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n			
Zwarcie	100	90	100	100	90	100	80	S	D	90	80	80	80	70	80	80	100	100	90	70	80	S	D	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
D. zb. <i>Agrostis capillaris</i>																								
<i>Agrostis capillaris</i>	4	4	4	4	4	4	3	V	5893	3	4	4	4	3	4	4	5	4	4	4	4	V	6042	
Ch. <i>Arrhenatheretalia</i>																								
<i>Lotus corniculatus</i>	1	1	1	+	.	1	1	V	364	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
<i>Achillea millefolium</i>	+	+	1	+	+	+	+	V	114	+	1	.	+	+	+	.	.	+	+	.	1	IV	108	
<i>Dactylis glomerata</i>	+	+	.	1	.	+	+	IV	100	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	I	8	
<i>Campanula patula</i>	+	+	+	+	.	+	.	IV	36	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	

cd. tabeli 50

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
<i>Daucus carota</i>	.	+	+	+	.	+	+	IV	36	.	+	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	II	13
<i>Arrhenatherum elatius</i>	+	.	+	+	.	1	.	III	93	.	+	+	.	.	+	.	.	.	+	.	.	II	17
<i>Trifolium repens</i>	+	.	1	+	.	.	+	III	93	.	1	.	.	.	.	+	+	.	+	.	.	II	54
<i>Leucanthemum vulgare</i>	+	.	1	+	.	.	.	III	86	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	I	4
<i>Leontodon autumnalis</i>	.	.	.	.	1	+	+	III	86	+	+	.	.	+	.	+	.	.	+	.	.	III	21
<i>Taraxacum officinale</i>	.	.	.	.	1	.	+	III	79	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Trifolium dubium</i>	.	.	.	.	+	+	.	II	14	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	I	4
Gatunki z I stopniem stałości: <i>Bromus hordeaceus</i> : 5(+); <i>Crepis biennis</i> : 5(+); <i>Cynosurus cristatus</i> : 7(+); <i>Knautia arvensis</i> : 3(+); <i>Trisetum flavescens</i> : 6(+)										Gatunki z I stopniem stałości: <i>Bromus hordeaceus</i> : 3(+), 9(+); <i>Crepis biennis</i> : 6(+), 11 (+)													
Ch. Molinietalia																							
<i>Juncus conglomeratus</i>	+	+	2	+	.	.	+	IV	279	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	I	42
<i>Deschampsia caespitosa</i>	+	1	+	.	+	+	.	IV	100	+	.	+	.	.	.	.	1	.	.	.	.	II	50
<i>Lychnis flos-cuculi</i>	+	+	+	+	.	.	.	III	29	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	I	4
<i>Juncus effusus</i>	+	.	.	.	.	.	+	II	14	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	I	8
Gatunki z I stopniem stałości: <i>Betonica officinalis</i> : 3(3); <i>Cirsium palustre</i> : 2(r); <i>Galium boreale</i> : 3(+); <i>Molinia caerulea</i> : 3(r)										Gatunki z I stopniem stałości: <i>Lysimachia vulgaris</i> : 6(+)													
Ch. Trifolio fragiferae-Agrostietalia stoloniferae																							
<i>Ranunculus repens</i>	.	.	.	+	+	.	+	III	21	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	I	4
<i>Rumex crispus</i>	.	.	.	.	+	.	+	II	14	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	4
<i>Carex hirta</i>	.	+	.	.	.	.	.	II	7	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	4
<i>Carex hirta</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	+	.	.	.	.	II	13
										Gatunki z I stopniem stałości: <i>Festuca arundinacea</i> : 8(+); <i>Lysimachia nummularia</i> : 8(+); <i>Potentilla anserina</i> : 11(+)													
Ch. Molinio-Arrhenatheretea																							
<i>Holcus lanatus</i>	+	.	1	3	2	+	1	V	943	2	2	1	.	.	1	1	1	.	1	2	.	IV	646
<i>Festuca rubra</i>	2	1	1	1	1	1	2	V	857	2	1	.	1	.	1	2	1	2	2	1	1	V	833
<i>Plantago lanceolata</i>	+	1	+	.	3	+	1	V	700	+	+	.	+	.	.	.	+	+	.	.	+	III	25
<i>Rumex acetosa</i>	+	+	+	+	+	+	1	V	114	+	2	1	+	+	+	1	+	+	+	1	+	V	304
<i>Centaurea jacea</i>	+	+	+	+	1	+	.	V	107	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	4

cd. tabeli 50

Ca. tab. 50																							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
<i>Phleum pratense</i>	+	+	+	+	+	+	.	V	43	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	I	4
<i>Ranunculus acris</i>	+	+	+	+	+	+	.	V	43	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	I	4
<i>Trifolium pratense</i>	.	.	1	+	+	+	+	IV	100	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	I	8
<i>Leontodon hispidus</i>	.	.	+	.	2	2	1	III	579	.	.	.	.	.	.	1	1	1	.	.	.	II	125
<i>Poa pratensis</i>	+	.	.	.	+	1	1	III	157	+	+	+	.	.	.	.	+	+	.	.	.	III	21
<i>Lathyrus pratensis</i>	+	+	.	+	.	.	.	III	21	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Alopecurus pratensis</i>	1	.	.	.	.	+	.	II	79	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	I	8
<i>Cerastium holosteoides</i>	.	.	.	.	+	.	1	II	79	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	I	4
<i>Lolium perenne</i>	.	+	.	.	+	.	.	II	14	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Festuca pratensis</i>	+	.	+	.	.	.	.	II	14	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Vicia cracca</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	II	13
Gatunki z I stopniem stałości: <i>Agrostis gigantea</i> : 3(+), <i>Juncus tenuis</i> : 7(+); <i>Prunella vulgaris</i> : 5(+),									Gatunki z I stopniem stałości: <i>Agrostis gigantea</i> : 8(+); <i>Poa trivialis</i> : 8(+); <i>Prunella vulgaris</i> : 8(+)														
Ch. Stellarietea mediae																							
<i>Vicia hirsuta</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	+	.	+	.	.	.	+	III	21
<i>Vicia sativa ssp. angustifolia</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	+	+	.	.	II	17
<i>Myosotis arvensis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	+	.	+	.	.	.	.	.	.	II	17
<i>Centaurea cyanus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	I	8
<i>Galeopsis tetrahit</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	+	.	I	8
									Gatunki z I stopniem stałości: <i>Chamomilla recutita</i> : 12 (+); <i>Polygonum aviculare</i> : 8(+); <i>Scleranthus annuus</i> : 5(+), 9(+); <i>Vicia tetrasperma</i> : 1(+), 2(+); <i>Viola arvensis</i> : 3(+), 7(+)														
Ch. Artemisietea i Agropyretea																							
<i>Elymus repens</i>	.	.	.	.	.	.	+	I	7	2	.	2	+	+	+	.	.	.	.	.	.	III	304
<i>Equisetum arvense</i>	.	.	.	.	.	+	.	I	7	.	1	.	.	+	+	+	.	+	.	+	.	III	63
<i>Convolvulus arvensis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	+	.	1	.	.	.	+	.	.	+	III	138
<i>Oenothera biennis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	1	.	II	50
<i>Rubus caesius</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	1	.	.	.	.	+	.	II	50

cd. tabeli 50

Tab. 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
Gatunki z I stopniem stałości: <i>Anthriscus sylvestris</i> : 2(+)										Gatunki z I stopniem stałości: <i>Saponaria officinalis</i> : 6(+), 12(+); <i>Solidago gigantea</i> : 8(+), 12(+)														
Ch. <i>Trifolio-Geranietea sanguinei</i>																								
<i>Galium verum</i>	+	+	.	.	.	.	.	II	14	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Trifolium medium</i> : 4(+),	.	.	.	+	.	.	.	I	7	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Ch. <i>Nardo-Callunetea</i>																								
<i>Luzula campestris</i>	+	+	+	+	+	+	.	V	43	.	.	.	.	1	+	.	.	.	+	.	.	.	II	50
<i>Nardus stricta</i>	.	+	+	.	.	.	1	III	86	.	.	1	.	.	.	1	.	1	.	1	.	.	II	167
<i>Potentilla erecta</i>	+	1	+	.	.	.	.	III	86	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	1	.	.	I	46
<i>Hieracium pilosella</i>	.	.	.	.	1	.	+	II	79	+	1	+	2	4	1	1	.	3	4	+	2	.	V	1783
										Gatunki z I stopniem stałości: <i>Veronica officinalis</i> : 11(+),														
Ch. <i>Koelerio-Coryneporetea</i>																								
<i>Dianthus deltoides</i>	.	r	.	+	.	.	.	II	14	+	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	II	17
<i>Rumex acetosella</i>	.	.	.	.	.	.	+	I	7	+	+	.	1	1	1	.	.	1	+	.	.	.	III	179
<i>Festuca ovina</i>	.	.	.	.	.	.	+	I	7	+	.	.	+	+	.	.	.	1	+	+	+	.	III	67
<i>Hypochoeris radicata</i>	.	.	.	.	.	.	+	I	7	.	.	.	.	.	.	+	.	1	+	.	+	.	II	54
<i>Corynephorus canescens</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	2	.	+	.	.	+	.	.	+	.	III	304
<i>Teesdalia nudicaulis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	.	+	.	.	.	.	+	.	III	21
										Gatunki z I stopniem stałości: <i>Helichrysum arenarium</i> : 3(+); <i>Jasione montana</i> : 3(1); <i>Sedum acre</i> : 12(+); <i>Trifolium arvense</i> : 12(1)														
Towarzyszqce																								
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	2	1	1	2	1	+	1	V	793	1	1	.	.	+	2	.	.	1	2	1	1	.	IV	504
<i>Briza media</i>	.	1	2	+	.	.	.	III	329	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Veronica chamaedrys</i>	.	+	.	1	.	+	.	III	86	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Calamagrostis epigejos</i>	+	+	.	+	.	.	.	III	21	+	.	.	1	.	.	.	1	.	.	+	.	.	II	92
<i>Stellaria graminea</i>	.	.	.	+	+	+	.	III	21	.	+	.	.	.	.	.	+	.	+	+	.	.	II	17
<i>Carex ovalis</i>	+	+	+	.	.	.	.	III	21	.	+	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	II	13
<i>Carex pallescens</i>	.	+	+	+	.	.	.	III	21	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Cruciata glabra</i>	.	.	+	1	.	.	.	II	79	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	4
<i>Hypericum perforatum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	1	+	.	.	1	.	+	.	.	.	III	96

cd. tabeli 50

ed. tabeli 50

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
<i>Quercus robur</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	+	+	.	+	r	+	r	.	.	.	III	29
<i>Rubus plicatus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	+	.	+	.	+	III	21
<i>Pinus sylvestris</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	.	r	.	.	r	.	.	III	21
<i>Holcus mollis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	II	13
<i>Conyza canadensis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	+	II	13
<i>Erigeron annuus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	II	13
<i>Senecio jacobaea</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	II	13
<i>Padus avium</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	II	13
<i>Pyrus communis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	II	13
<i>Frangula alnus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	+	r	.	I	8
Gatunki z I stopniem stałości: <i>Betonica officinalis</i> : 3(3); <i>Carex nigra</i> : 1(+), <i>Ononis arvensis</i> : 3(+); <i>Pimpinella saxifraga</i> : 7(+); <i>Platanthera bifolia</i> : 3 (+)										Gatunki z I stopniem stałości: <i>Betula pendula</i> : 6 (r), 11(+); <i>Cerasus avium</i> : 10(+); <i>Corylus avellana</i> : 2(+); <i>Echium vulgare</i> : 3(+), 6(+); <i>Epilobium palustre</i> : 8(+); <i>Euphorbia cyparissias</i> : 12(+); <i>Juncus articulatus</i> : 8(+); <i>Lupinus luteus</i> : 9(+); <i>Melandrium album</i> : 12(+); <i>Pimpinella saxifraga</i> : 4(+), 11(+); <i>Sarothamnus scoparius</i> : 6(+); <i>Solidago canadensis</i> : 2(+); <i>Sorbus aucuparia</i> : 5 (r); <i>Tanacetum vulgare</i> : 4(+); <i>Vaccinium myrtillus</i> : 11 (+); <i>Verbena officinalis</i> : 6 (1); <i>Vicia grandiflora</i> : 1(+), 12(+)													
Liczba gatunków: wariant łąkowy - 73, porolny 105																							

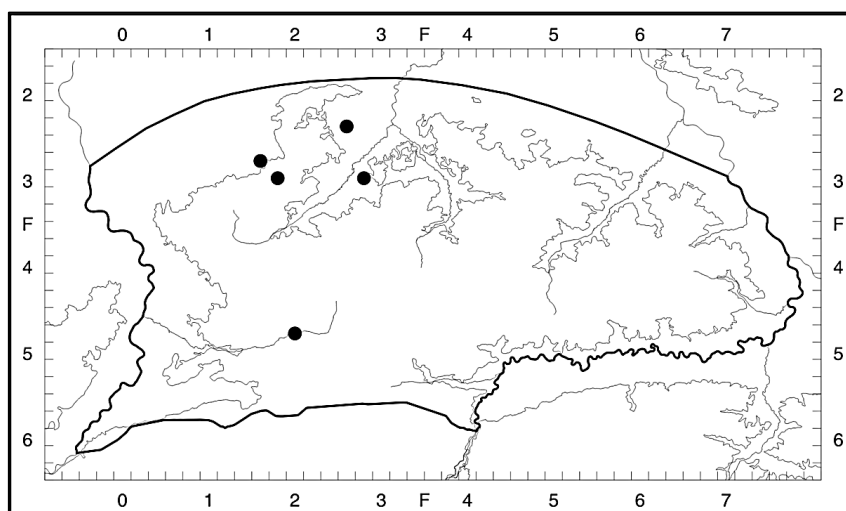
Gatunki charakterystyczne dla rzędu *Molinietalia* i *Trifolio fragiferae* - *Agrostietalia stoloniferae* osiągały wyższe stopnie stałości i współczynniki pokrycia w wariancie łąkowym. W wariancie porolnym wszystkie gatunki łąkowe o większych wymaganiach wodnych spotykano sporadycznie i posiadały one niskie współczynniki pokrycia. Z 19 gatunków zakwalifikowanych do klasy *Molinio-Arrhenatheretea* w wariancie łąkowym aż 7 występowało w V stopniu stałości (*Holcus lanatus*, *Festuca rubra*, *Plantago lanceolata*, *Rumex acetosa*, *Centaurea jacea*, *Phleum pratense*, *Ranunculus acris*), natomiast w wariancie porolnym tylko *Festuca rubra* i *Rumex acetosa*. Liczną grupę w wariancie porolnym stanowiły taksony zakwalifikowane do klasy *Stellarietea mediae*, np. *Myosotis arvensis* (S=II) i *Vicia hirsuta* (S=II), *Vicia sativa* ssp. *Angustifolia* (S=II) Obecność gatunków z tej klasy wskazuje na porolne pochodzenie badanych pól. W wariancie porolnym częściej i liczniej rosły też taksony ruderalne z klasy *Artemisietea* i *Agropyreteae*: *Elymus repens*, *Equisetum arvense* i *Convolvulus arvensis*.

Klasę *Trifolio-Geranietae sanguinei* reprezentowały *Galium verum* i *Trifolium medium*, występujące tylko w wariancie łąkowym. W obydwu wariantach często napotymano gatunki charakterystyczne dla bliźniczyisk (klasa *Nardo-Callunetea*). Jednakże we wszystkich płatach wariantu porolnego przeważnie licznie rósł *Hieracium pilosella*. Z uwagi na obecność gatunków charakterystycznych dla klasy *Koelerio-Corynephoretea*, wariant porolny nawiązuje do zbiorowisk muraw napiaskowych. Spośród gatunków towarzyszących w obu wariantach najczęściej i najliczniej rosła *Anthoxanthum odoratum*. Na uwagę zasługuje *Platanthera bifolia* spotykana w wariancie łąkowym.

W omawianych zbiorowiskach odnotowano jeden gatunek inwazyjny w wariancie łąkowym: *Solidago gigantea* a w porolnym trzy: *Solidago gigantea*, *Solidago canadensis*, *Erigeron annuus*.

W województwie zachodniopomorskim zbiorowisko z *Agrostis capillaris* wyróżnili na suchych glebach mineralno-murszowych i torfowo-murszowych Trzaskoś i in. (2002). Zbiorowisko to charakteryzowało się bardzo dużym udziałem w runi gatunków dwuliściennych, m. in. *Rumex acetosa*, *Helichrysum arenaria*, *Leontodon autumnalis* i *Trifolium arvense*. Zbiorowisko *Agrostis capillaris* zostało również odnotowane przez Dubiela (1984) na kilkuletnich odłogach w rejonie Pogórza Karpackiego. Również na Płaskowyżu Kolbuszowskim oprócz wariantu łąkowego zaobserwowano występowanie wariantu porolnego na gruntach ornych wyłączonych z użytkowania.

Zb. *Poa pratensis* - *Festuca rubra* (Poo – Festucetum rubrae FIJAŁK. 1962 PRO ASS.)



Ryc.47. Rozmieszczenie zbiorowiska *Poa pratensis* - *Festuca rubra* na Płaskowyżu Kolbuszowskim

Według map glebowo-rolniczych płaty roślinne zbiorowiska *Poa pratensis* - *Festuca rubra* występowało na glebach murszowo-mineralnych, brunatnych wylugowanych, bielcowych, czarnych ziemiach o składzie granulometrycznym piasków o różnym uziarnieniu. Niektóre płaty wykształciły się na byłych gruntach ornym należących do kompleksów żytnich (Tab.51).

Analizy chemiczne próbek glebowych wykazały, że omawiane zbiorowisko występowało na bardzo kwaśnych glebach mineralnych ubogich w fosfor, potas, magnez i miedź, średnio zasobnych w żelazo, mangan i cynk (Tab.46). W zbiorowisku *Poa pratensis* - *Festuca rubra* na Płaskowyżu Kolbuszowskim wykonano 6 zdjęć fitosocjologicznych na terenie 5 miejscowości (Ryc.47). Stwierdzono łącznie 86 gatunków roślin naczyniowych, średnio w jednym zdjęciu 30. Zwarcie runi wynosiło przeciętnie 93,3 %. Omawiane zbiorowisko posiadało zbliżony skład florystyczny do płatów opisywanych z doliny Poru (Wyłupek, Trąba 2000), Sanu (Trąba i in. 2004b) i dorzecza Łabuńki (Trąba 1994).

Na Płaskowyżu Kolbuszowskim, spośród gatunków wyróżniających to zbiorowisko, o wiele liczniej występowała *Festuca rubra* niż *Poa pratensis* (Tab.51). Gatunki ze związku *Arrhenatherion* rosły tylko w niektórych płatach. Spośród gatunków charakterystycznych dla rzędu *Arrhenatheretalia* 6 występowało w III stopniu stałości ze współczynnikiem pokrycia od 33 do 258. Były to: *Achillea millefolium*, *Trifolium dubium*, *Lotus corniculatus*, *Dactylis glomerata*, *Daucus carota*, *Taraxacum officinale*. Z rzędu *Molinietalia* tylko *Juncus conglomeratus* rósł często. Rząd *Trifolio fragiferae*-*Agrostietalia stoloniferae* reprezentowało osiem gatunków, ale aż pięć z nich należało do sporadycznych. Na pastwiskowe użytkowanie płatów zbiorowiska *Poa pratensis*-*Festuca rubra* wskazują: *Lolium perenne* i *Plantago major* z rzędu *Plantaginietalia majoris* oraz *Trifolium repens*. Liczną grupę (łącznie 19 gatunków) stanowiły rośliny z klasy *Molinio-Arrhenatheretalia*, a wśród nich najczęściej i najliczniej

pojawiały się *Plantago lanceolata* i *Holcus lanatus*. Częstym i dość liczным składnikiem runi była *Agrostis capillaris* z klasy *Nardo-Callunetea*. Spośród wielu gatunków towarzyszących, wysoką stałością i współczynnikiem pokrycia wyróżniała się *Veronica chamaedrys*. Do gatunków częstych, ale rosnących nielicznie należały *Carex ovalis* i *Stellaria graminea*. Praktycznie wszystkie płaty omawianego zbiorowiska były użytkowane. Tylko w jednym (zdjęcie 370) odnotowano występowanie *Fraxinus excelsior*, *Rubus plicatus*, *Betula pendula* oraz *Quercus robur* wskazujących na brak użytkowania.

Tabela 51. Skład florystyczny zbiorowiska *Poa pratensis* - *Festuca rubra* i *Anthoxanthum odoratum*

Poa pratensis - Festuca rubra							Anthoxanthum odoratum						
Lp.	1	2	3	4	5	6			1	2	3		
Nr zdjęcia w terenie	372*	494 _x *	388*	364 _x *	482*	370*			42 [*]	192 _x *	193		
Data	2013-06-17	2013-06-24	2013-06-19	2013-06-17	2013-06-26	2013-06-17			2011-06-14	2012-05-14	2012-05-15		
Miejscowość	Plazówka	Ostrowy Tuszowskie	Cierpisz	Wola Rusinowa	Jagodnik	Plazówka			Hucisko	Widelka	Widelka		
Współrzędne	N - 50.31477 E - 021.83714	N - 50.32448 E - 021.67405	N - 50.14264 E - 021.71926	N - 50.36573 E - 021.81780	N - 50.31573 E - 021.70059	N - 50.31520 E - 021.83776			N - 50.21617 E - 022.03027	N - 50.20413 E - 021.87214	N - 50.20326 E - 021.87016		
Siedlisko	7Bw ps*pl	5A pgl*plgs	3zM* pl	3zBw ps	2z Dz pgl*plgs	7Bw ps*pl			3z Bw gl	2zA gl*i	2zA gl*i		
Liczba gatunków w zdjęciu	23	29	24	30	36	35			24	27	26		
Użytkowanie	u	u	u	u	u	n			u	n	u		
Zwarcie	90	100	100	90	100	80	S	D	90	100	100	S	D
1	2	4	5	6	7	3	8	9	10	11	12	13	14
D. Zbiorowiska													
Festuca rubra	4	4	4	3	3	4	V	5417	1	.	.	1	167
Poa pratensis	+	1	+	3	1	1	V	892	.	.	.	.	.
Anthoxanthum odoratum	+	+	+	+	+	+	V	50	4	4	3	3	5417
Ch.Arrhenatherion													
Arrhenatherum elatius	+	.	.	.	.	1	II	92	.	.	.	.	.
Galium mollugo	.	.	+	.	1	.	II	92	.	.	.	.	.
Alchemilla monticola	.	.	.	.	.	+	I	8	.	.	+	1	17
Crepis biennis	.	.	.	+	.	.	I	8	.	.	.	.	.
Ch.Arrhenatheretalia													
Achillea millefolium	1	+	.	1	.	1	III	258	.	.	.	.	.
Trifolium dubium	.	1	1	.	.	1	III	250	.	.	+	1	17

cd. tabeli 51

1	2	4	5	6	7	3	8	9	10	11	12	13	14
<i>Lotus corniculatus</i>	.	+	1	.	+	.	III	100	.	.	.	.	.
<i>Taraxacum officinale</i>	.	+	.	+	+	+	III	33	.	+	.	1	17
<i>Dactylis glomerata</i>	+	.	.	+	+	+	III	33	.	.	.	.	.
<i>Daucus carota</i>	+	+	+	.	.	+	III	33	.	.	.	.	.
<i>Leucanthemum vulgare</i>	.	+	.	+	.	.	II	17	.	.	+	1	17
<i>Bromus hordeaceus</i>	.	.	.	+	.	.	I	8	.	+	.	1	17
Ch.Molinietalia													
<i>Juncus conglomeratus</i>	+	.	+	.	+	.	III	25	1	.	.	1	167
<i>Deschampsia caespitosa</i>	1	.	.	.	1	.	II	167	+	.	.	1	17
<i>Myosotis palustris</i>	.	.	+	.	+	.	II	17	.	+	1	2	183
<i>Stachys palustris</i>	.	.	.	.	2	.	I	292	.	.	.	.	.
<i>Lysimachia vulgaris</i>	.	.	.	.	+	.	I	8	+	.	.	1	17
<i>Juncus effusus</i>	.	.	.	+	.	.	I	8	2	+	.	2	600
<i>Dactylorhiza majalis</i>	.	.	.	.	+	.	I	8	.	1	1	2	333
<i>Lychnis flos-cuculi</i>	.	.	.	.	+	.	I	8	+	+	+	3	50
<i>Betonica officinalis</i>	.	.	.	.	+	.	I	8	.	.	.	.	.
<i>Caltha palustris</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	2	33
<i>Cirsium rivulare</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	2	33
<i>Angelica sylvestris</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	2	33
<i>Serratula tinctoria</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	167
<i>Filipendula ulmaria</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	167
<i>Lythrum salicaria</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	1	17
<i>Galium uliginosum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1	17
<i>Lotus uliginosus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	1	17
Ch.Trifolio fragiferae-Agrostietalia stoloniferae													
<i>Ranunculus repens</i>	.	1	+	+	.	.	III	100	+	2	.	2	600
<i>Carex hirta</i>	.	+	.	.	+	.	II	17	.	.	.	.	.
<i>Potentilla anserina</i>	.	.	.	.	.	+	I	8	.	1	.	1	167
<i>Lysimachia nummularia</i>	.	.	.	.	+	.	I	8	.	+	.	1	17
<i>Festuca arundinacea</i>	.	.	+	.	.	.	I	8	.	.	.	.	.
<i>Rorippa sylvestris</i>	.	.	.	+	.	.	I	8	.	.	.	.	.
<i>Rumex crispus</i>	.	.	.	.	.	+	I	8	.	.	.	.	.
<i>Alopecurus geniculatus</i>	.	.	.	+	.	.	I	8	.	.	.	.	.
Ch. Plantaginetalia majoris													
<i>Lolium perenne</i>	.	+	.	1	.	.	II	92	.	.	.	.	.
<i>Plantago major</i>	.	.	+	+	.	.	II	17	.	.	.	.	.
Ch.Molinio-Arrhenatheretea													
<i>Plantago lanceolata</i>	.	1	+	+	1	1	IV	267	1	+	+	3	200
<i>Holcus lanatus</i>	+	1	+	.	+	1	IV	192	1	1	+	3	350
<i>Trifolium repens</i>	.	+	1	1	.	.	III	175	+	.	.	1	17
<i>Ranunculus acris</i>	.	+	+	+	.	+	III	33	+	1	2	3	767
<i>Rumex acetosa</i>	.	+	.	+	+	+	III	33	+	+	.	2	33
<i>Leontodon hispidus</i>	.	+	.	.	1	.	II	92	.	.	.	.	.

cd. tabeli 51

1	2	4	5	6	7	3	8	9	10	11	12	13	14
<i>Vicia cracca</i>	.	.	.	.	+	1	II	92	.	.	.	.	.
<i>Leontodon autumnalis</i>	.	.	.	+	.	+	II	17	.	.	.	.	.
<i>Trifolium pratense</i>	.	.	+	+	.	.	II	17	.	+	+	2	33
<i>Phleum pratense</i>	+	+	.	.	.	.	II	17	.	1	.	1	167
<i>Agrostis gigantea</i>	.	.	.	+	+	.	II	17	.	.	.	.	.
<i>Festuca pratensis</i>	.	.	.	+	.	+	II	17	.	.	.	.	.
<i>Centaurea jacea</i>	.	+	.	.	.	.	I	8	+	+	.	2	33
<i>Cerastium holosteoides</i>	.	.	.	+	.	.	I	8	+	+	.	2	33
<i>Poa trivialis</i>	.	.	.	+	.	.	I	8	.	.	.	.	.
<i>Prunella vulgaris</i>	.	.	.	.	+	.	I	8	.	.	.	.	.
<i>Cardamine pratensis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1	+	3	200
<i>Bellis perennis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	1	17
<i>Lathyrus pratensis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1	17
Ch. Nardo-Callunetea													
<i>Agrostis capillaris</i>	1	+	1	1	1	1	V	425	.	.	.	.	.
<i>Luzula campestris</i>	+	.	+	+	.	+	III	33	.	+	+	2	33
<i>Nardus stricta</i>	2	.	.	.	+	.	II	300	1	.	.	1	167
<i>Hieracium pilosella</i>	1	.	+	.	.	.	II	92	.	.	.	.	.
<i>Hieracium umbellatum</i>	1	.	.	.	.	+	II	92	.	.	.	.	.
<i>Danthonia decumbens</i>	.	+	.	.	+	.	II	17	.	.	.	.	.
<i>Potentilla erecta</i>	.	.	+	.	+	.	II	17	.	.	.	.	.
<i>Veronica officinalis</i>	+	.	.	.	.	.	I	8	.	.	.	.	.
Towarzyszqce													
<i>Veronica chamaedrys</i>	1	+	+	.	+	2	IV	400	+	+	.	2	33
<i>Stellaria graminea</i>	+	+	.	+	.	.	III	25	.	.	+	1	17
<i>Carex ovalis</i>	.	+	+	.	+	.	III	25	.	.	.	.	.
<i>Dianthus deltoides</i>	1	.	.	.	.	+	II	92	.	.	.	.	.
<i>Carex nigra</i>	.	.	+	+	.	.	II	17	+	.	.	1	17
<i>Senecio jacobaea</i>	.	+	.	.	.	+	II	17	.	+	.	1	17
<i>Festuca ovina</i>	.	+	.	.	+	.	II	17	.	.	.	.	.
<i>Calamagrostis epigejos</i>	1	.	.	.	.	.	I	83	.	.	.	.	.
<i>Euphorbia cyparissias</i>	.	.	.	.	.	1	I	83	.	.	.	.	.
<i>Cruciata glabra</i>	.	.	.	.	1	.	I	83	.	.	.	.	.
<i>Pimpinella saxifraga</i>	.	.	.	.	.	1	I	83	.	.	.	.	.
<i>Equisetum arvense</i>	.	.	.	.	+	.	I	8	.	.	+	1	17
Melandrium album	.	.	.	.	.	+	I	8	.	.	.	.	.
<i>Melilotus officinalis</i>	.	+	.	.	.	.	I	8	.	.	.	.	.
<i>Campanula trachelium</i>	+	.	.	.	.	.	I	8	.	.	.	.	.
<i>Fraxinus excelsior</i>	.	.	.	.	.	r	I	8	.	.	.	.	.
<i>Rubus plicatus</i>	.	.	.	.	.	+	I	8	.	.	.	.	.
<i>Juncus articulatus</i>	.	+	.	.	.	.	I	8	.	.	.	.	.
<i>Geranium dissectum</i>	.	.	.	+	.	.	I	8	.	.	.	.	.
<i>Polygonum aviculare</i>	.	.	.	.	+	.	I	8	.	.	.	.	.

cd. tabeli 51

1	2	4	5	6	7	3	8	9	10	11	12	13	14
<i>Betula pendula</i>	.	.	.	.	.	+		8	.	.	.	.	.
<i>Briza media</i>	.	.	.	.	.	+		8	.	.	.	.	.
<i>Hypericum perforatum</i>	.	.	.	.	.	+		8	.	.	.	.	.
<i>Mentha arvensis</i>	.	.	.	.	.	+		8	.	.	.	.	.
<i>Quercus robur</i>	.	.	.	.	.	r		8	.	.	.	.	.
<i>Symphytum officinale</i>	+	.	.	.	.	.		8	.	.	.	.	.
<i>Verbascum thapsus</i>	.	.	.	.	.	+		8	.	.	.	.	.
<i>Verbena officinalis</i>	.	.	.	.	.	+		8	.	.	.	.	.
<i>Ranunculus flammula</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	3	.	.	1	1250
<i>Galium palustre</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	1	583
<i>Anthriscus sylvestris</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	1	17
<i>Ranunculus auricomus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1	17
<i>Ajuga reptans</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1	17
<i>Alnus glutinosa</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	1	17
<i>Carex pairae</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1	17
<i>Carex panicea</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1	17
Liczba gatunków ogółem -						86	52						

Zbiorowisko *Poa pratensis*-*Festuca rubra* bardzo często wykształca się w wyniku niewłaściwej gospodarki człowieka (Izdebski i in. 1992). Trąba i in. (2004b) przypuszczają, że może powstawać m.in. w wyniku samozadarnienia wyłączonych z użytkowania pól uprawnych. W warunkach braku nawożenia i przesuszenia terenu wykazuje tendencje przechodzenia w zespół *Lolium-Cynosuretum*, a w warunkach nadmiernej wilgotności i niskiej troficzności w *Carici-Agrostietum*. Łąki tego zbiorowiska przy odpowiednim nawożeniu i wilgotności, dają zadowalające plony. W rozwoju sukcesyjnym mogą przekształcać się w zespół rajgrasu wyniosłego (Fijałkowski, Chojnacka-Fijałkowska 1990; Trąba 1994).

Zbiorowisko z dominującą wiechliną łąkową i kostrzewą czerwoną zaliczane jest do łąk świeżych, najczęściej występujących na glebach silnie przesuszonych, wskutek melioracji. Obydwa gatunki wyróżniające dzięki szerokiej skali ekologicznej, spotykane są w wielu zbiorowiskach roślinnych (Fijałkowski, Chojnacka-Fijałkowska 1990; Trąba i in. 2004). Zbiorowisko to należy do rzędu *Arrhenatheretalia*, ale nie może być uznane za samodzielny zespół, gdyż brak w nim dobrych gatunków charakterystycznych. Jego obecność na łąkach wskazuje na wyraźne zubożenie siedliska w stosunku do zespołu *Arrhenatheretum elatioris* i jest wskaźnikiem niskiego poziomu zagospodarowania użytków zielonych (Fijałkowski 2011; Matuszkiewicz 2008). Największe powierzchnie zajmuje w zmeliorowanych i ekstensywnie użytkowanych odcinkach dolin rzecznych. Łąki wiechlinowo-kostrzewowe charakteryzuje niestabilny skład florystyczny (Kucharski 1999). Z gospodarczego punktu widzenia łąki z dominującą wiechliną łąkową i kostrzewą czerwoną należą do średniowartościowych typów

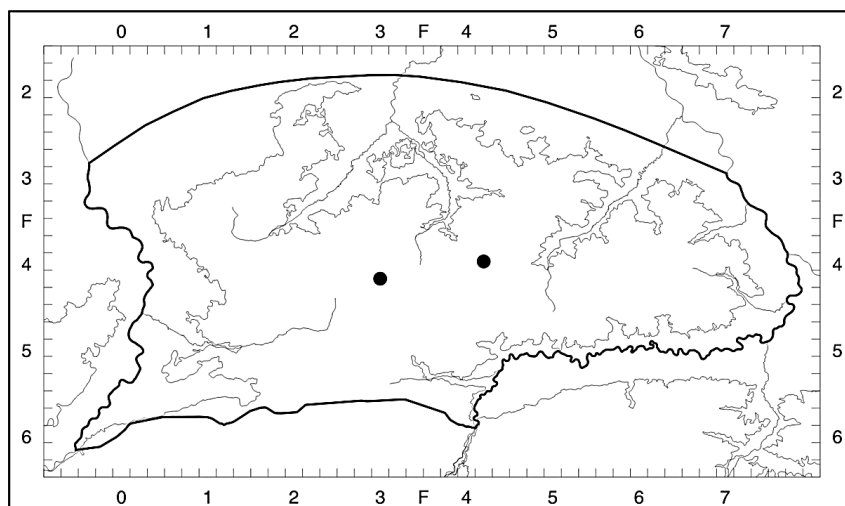
użytków zielonych. Niekiedy dostarczają znacznych ilości siana, jednakże jest ono niepełnowartościowe pod względem składu chemicznego (Trąba 1994).

Zbiorowisko to w literaturze opisywane jest jako zespół *Poo-Festucetum rubrae* (Fijałkowski, Chojnacka-Fijałkowska 1990; Kucharski 1999; Wyłupek, Trąba 2000), lub jako jeden z podzespołów *Arrhenatheretum elatioris* (Kucharski, Michalska-Hejduk 1994) czy też zbiorowisko *Poa pratensis-Festuca rubra* (Trąba i in. 2006; Wolański 2006; Warda, Stamirowska-Krzaczek 2010; Wolański i in. 2011; Lorens 2012; Paszkiewicz-Jasińska, Nadolna 2013). Wyróżniane są różne postaci tego zbiorowiska (Baryła 1973/1974; Trąba 1994; Wolański 2006). Kiryluk i Wiater (2004) twierdzą, że efektem zmian zachodzących w zmeliorowanych siedliskach hydrogenicznych jest przesuszenie gleby w warstwie darniowej, co pogarsza warunki produkcji biomasy i wpływa na masowe pojawianie się zbiorowisk *Poa pratensis-Festuca rubra*. Na badanym przez tych autorów obiekcie łąkowym, oprócz wiechliny łąkowej i kostrzewy czerwonej, w runi wyraźnie dominowały: *Cardaminopsis arenosa*, *Polygonum bistorta*, *Filipendula ulmaria*, *Rumex acetosa*. Z runi ustępowały *Phleum pratense*, *Dactylis glomerata*, *Festuca pratensis*.

Zb. *Anthoxanthum odoratum*

Tomka wonna jest jedną z najczęściej rosnących traw na łąkach i pastwiskach naszego kraju. Pomimo znacznego rozpowszechnienia zbiorowisk z tym gatunkiem są one rzadko opisywane w literaturze fitosocjologicznej (Kucharski 1999). Zbiorowisko *Anthoxanthum odoratum* ma niewielką wartość gospodarczą (Kucharski, Pisarek 1999). Matuszkiewicz (2008) proponuje aby płaty z dominującą tomką wonną traktować jako zbiorowiska bezrangowe i umieszczać w odpowiednim związku i rzędzie, natomiast Kucharski (1999) zalicza je do związku *Alopecurion*. Z literatury fitosocjologicznej znany jest zespół *Anthoxantho-Agostietum tenuis*, stwierdzony m.in. we wschodniej części Karpat (Hadač i in. 1997) i na Litwie (Balevičiene i in. 1998). Zbiorowisko z *Anthoxanthum odoratum* opisali m.in. Trąba i in. (2006) z doliny Sanu oraz Wolański i in. (2011) z Pogórza Przemyskiego.

Z literatury wynika, że zbiorowisko *Anthoxanthum odoratum* rozwija się na glebach organicznych i nieorganicznych, suchych i średnio wilgotnych. Jest odporne na duże wahania poziomu wód gruntowych, ale nie długoterminowe podtapianie. Rozwija się na łąkach nienawożonych, koszonych tylko raz w roku (Kozłowski i in. 1998; Kucharski 1999). Posiada bardzo szeroką amplitudę ekologiczną w stosunku do wymagań siedliskowych (Kucharski, Michalska-Hajduk 2003).



Ryc. 48. Rozmieszczenie zbiorowiska *Anthoxanthum odoratum* na Płaskowyżu Kolbuszowskim

Zbiorowisko z *Anthoxanthum odoratum* (Fot.41) na Płaskowyżu Kolbuszowskim opisano na podstawie trzech zdjęć fitosocjologicznych wykonanych w Widelce i Hucisku. Łącznie stwierdzono 52 gatunki roślin naczyniowych. Średnio w jednym zdjęciu było ich 26, a zwarcie runi wynosiło 90-100 %.



Fot.41. Zbiorowisko *Anthoxanthum odoratum*

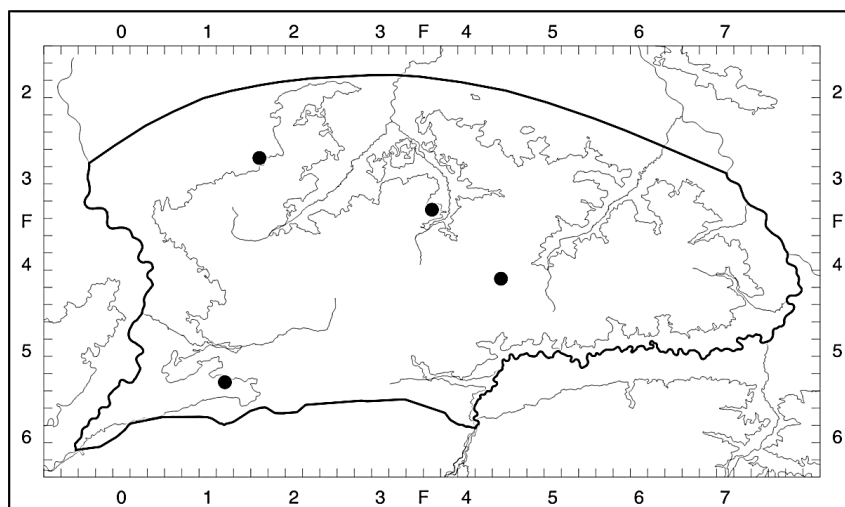
Płaty badanego zbiorowiska występowały na glebach bielcowych właściwych, pseudobielcowych utworzonych z glin lekkich oraz brunatnych wylugowanych i kwaśnych utworzonych z glin lekkich w kompleksie 2z i 3z (Tab.51). Zawartość fosforu, potasu, magnezu i miedzi była niska, a żelaza, manganu i cynku średnia (Tab.46).

Na Płaskowyżu Kolbuszowskim *Anthoxanthum odoratum* tomka wonna - gatunek decydujący o fizjonomii zbiorowiska występował licznie we wszystkich płatach, osiągając współczynnik pokrycia 5417. Roślina ta wskazuje na siedliska wyczerpane ze składników pokarmowych wskutek braku nawożenia. Częściej i liczniej napotymano gatunki z rzędu *Molinietalia*, niż *Arrhenatheretalia*. W dwóch płatach tego zbiorowiska licznie rosła *Dactylorhiza majalis* (D=333). W dwóch zdjęciach odnotowano obecność *Ranunculus repens* zaliczanego do rzędu *Trifolio fragiferae-Agrostietalia stoloniferae*. Stałym elementem badanego zbiorowiska były *Plantago lanceolata*, *Holcus lanatus*, *Ranunculus acris* i *Cardamine pratensis* z klasy *Molinio-Arrhenatheretea*. Występowały również gatunki z klasy *Nardo-Callunetea*, w zdjęciu 192 i 193 *Luzula campestris*, a w zdjęciu 42 *Nardus stricta*. W pojedynczych płatach rosły gatunki ruderalne: *Equisetum arvense* i *Anthriscus sylvestris*. Liczną grupę stanowiły gatunki towarzyszące, przy czym najczęściej spotykano *Veronica chamaedrys*. Zdjęcie 42 odróżniało się od pozostałych licznym występowaniem wilgociolubnych gatunków: *Ranunculus flammula* i *Galium palustre*. W zdjęciu 192 odnotowano występowanie siewek *Alnus glutinosa*, co wskazuje na zaniechanie użytkowania tej łąki.

ZWIĄZEK: CYNOSURION R.Tx. 1947

Związek ten obejmuje swoim zasięgiem ubogie florystycznie, wyspecjalizowane zbiorowiska żyznych pastwisk na niżu i w niższych położeniach górskich (Matuszkiewicz 2008). Rozwijają się one na suchych madach i na glebach mułowo-torfowych (Fijałkowski 2011). Siedliska są na ogół dobrze naświetlone, umiarkowanie wilgotne, lekko kwaśnie do lekko zasadowych i o średniej zawartości azotu (Roo-Zielińska 2014).

***Lolio-Cynosuretum* R.Tx. 1937**



Ryc.49. Rozmieszczenie zespołu *Lolio-Cynosuretum* na Płaskowyżu Kolbuszowskim

Do opisu zespołu *Lolio-Cynosuretum* na Płaskowyżu Kolbuszowskim posłużyły tylko 4 zdjęcia wykonane w 4 miejscowościach (Ryc.49, Tab.52). Analizowane płaty występowały na glebach brunatnych wylugowanych i kwaśnych, bielcowych właściwych wytworzonych z pyłów zwykłych i piasków należących do żytnich kompleksów uprawowych, co może sugerować porolne pochodzenie badanych płątów tego zespołu. Gleby mineralne na których występował zespół *Lolio-Cynosuretum* były ubogie w fosfor i potas, średnio zasobne w żelazo, cynk i miedź, a zasobne w magnez i mangan.

W zespole *Lolio-Cynosuretum* (Fot. 42) stwierdzono 45 gatunków roślin. Ich liczba w poszczególnych zdjęciach wahała się od 21 do 24, a średnio wynosiła 22. Przeciętne zwarcie runi oceniono na 96%. Z punktu widzenia gospodarki łkowej rola zespołu *Lolio-Cynosuretum* na Płaskowyżu Kolbuszowskim jest marginalna.



Fot.42. Zespół *Lolio-Cynosuretum*

Spośród gatunków charakterystycznych zespołu, *Lolium perenne* była stałym składnikiem runi, a jej współczynnik pokrycia wynosił 3875. *Cynosurus cristatus* występował licznie we wszystkich badanych płatach: w trzech spośród czterech licznie rosła *Trifolium repens*. Z rzędu *Arrhenatheretalia* stałym elementem runi badanego zespołu były *Taraxacum officinale* i *Dactylis glomerata*. Rząd *Molinietalia* reprezentowały *Alopecurus pratensis* (zdjęcia 411 i 223) oraz *Juncus effusus* (zdjęcie 493). *Plantago major* z rzędu *Plantaginietalia majoris* występowała w trzech płatach, w tym w dwóch dość licznie. Gatunki z rzędu *Trifolio fragiferae-Agrostietalia stoloniferae* sporadycznie rosły w pojedynczych płatach, tylko

Potentilla anserina odnotowana została na dwóch badanych powierzchniach. Liczną grupę stanowiły gatunki z klasy *Molinio-Arrhenatheretea*. Spośród 11, tylko *Poa pratensis*, *Plantago lanceolata* i *Holcus lanatus* występowały we wszystkich zdjęciach. Stałym gatunkiem w omawianym zespole była *Agrostis capillaris* z *Nardo-Callunetea*. Gatunki towarzyszące rosły sporadycznie.

Utrzymanie w dobrej kondycji pastwisk życicowo-grzebieniowych w krajobrazie rolniczym wiąże się z prawidłowym użytkowaniem pastwiskowym. Niestety na Płaskowyżu Kolbuszowskim ruń tego zespołu nie była wypasana. Należy dokonać wszelkich starań, aby tak, jak w gospodarce ekstensywnej nie doszło do zachwaszczenia pastwisk takimi gatunkami jak: *Cirsium arvense* i nitrofilnymi roślinami z klasy *Artemisietea*: *Urtica dioica*, *Plantago major*, *Rumex obtusifolius*, *Torilis japonica* (Dubiel i in. 1999).

Tabela 52. Skład florystyczny zespołu *Lolio-Cynosuretum* i *Lolio-Polygonetum arenastri*

<i>Lolio-Polygonetum arenastri</i>								<i>Lolio-Cynosuretum</i>							
Lp.	1	2	3	4	5	S D		1	2	3	4	Częstość występowania D			
Nr zdjęcia w terenie	250	340	283	311	261			411	552	223	493 ^x _x				
Data	2012-07-02	2012-07-20	2012-07-05	2012-07-10	2012-07-02			2013-06-19	2013-07-12	2012-06-26	2013-06-26				
Miejscowość	Dobryń	Lipie	Trzciana	Kłapówka	Grabówka-Biały Bór			Kozodrza	Nienadówka	Raniżów	Czarna Sędziszowski ^a				
Współrzędne	N - 50.20322 E - 021.53052	N - 50.11260 E - 021.93533	N - 50.08720 E - 021.83647	N - 50.23292 E - 021.88608	N - 50.18354 E - 021.53368			N - 50.10283 E - 021.60774	N - 50.19645 E - 022.07957	N - 50.26663 E - 021.97007	N - 50.32316 E - 021.67366				
Siedlisko	6A ps:pl	2zM * pl	2z Emt pl ⁱ * tn	2z Bw płz: pl	6Bw pgl ⁱ *ps: pl			8 Bw płz: ps	5 Bw pgm: gsp	4A gl ⁱ *gc	5A pgl ⁱ *gl: ps				
Liczba gatunków w zdjęciu	22	10	12	18	18			23	21	22	24				
Użytkowanie	n	n	n	n	n			n	n	n	n				
Zwarcie	100	90	90	100	100	100	100	100	100						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14		
Ch. Zespołów															
<i>Lolium perenne</i>	3	4	3	4	4	V	5250	4	2	3	3	4	3875		
Ch.Plantaginietalia majoris															
<i>Plantago major</i>	1	2	3	2	1	V	1650	+	1	1	.	3	263		
<i>Chamomilla suaveolens</i>	+	+	.	+	.	III	30	.	.	.	.	.	.		
Ch.Cynosurion															
<i>Trifolium repens</i>	1	2	4	+	+	V	1720	1	3	3	1	4	2125		
<i>Leontodon autumnalis</i>	+	+	.	.	.	II	20	.	+	.	1	2	138		
<i>Cynosurus cristatus</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	3	1	1	4	1200		

cd. tabeli 52

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Ch.Arrhenatheretalia													
<i>Taraxacum officinale</i>	+	+	+	+	+	V	50	+	1	1	+	4	275
<i>Achillea millefolium</i>	+	.	.	+	+	III	30	+	+	+	.	3	38
<i>Lotus corniculatus</i>	+	.	.	.	+	II	20	.	+	.	1	2	138
<i>Crepis biennis</i>	.	.	.	+	.	I	10	.	.	.	.	.	.
<i>Bromus hordeaceus</i>	.	.	.	.	+	I	10	.	.	.	.	.	.
<i>Dactylis glomerata</i>	+	.	.	.	.	I	10	+	1	1	+	4	275
<i>Daucus carota</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	2	25
<i>Leucanthemum vulgare</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1	13
<i>Trifolium dubium</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	1	13
Ch.Molinietalia													
<i>Alopecurus pratensis</i>	.	1	.	.	.	I	100	+	.	+	.	2	25
<i>Deschampsia caespitosa</i>	.	.	r	.	.	I	10	.	.	.	.	.	.
<i>Juncus effusus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1	13
Ch.Trifolio fragiferae-Agrostietalia stoloniferae													
<i>Potentilla anserina</i>	.	1	+	.	.	II	110	.	1	.	+	2	138
<i>Rumex crispus</i>	.	.	.	+	+	II	20	.	.	+	.	1	13
<i>Carex hirta</i>	.	.	+	.	.	II	10	.	.	.	+	1	13
<i>Ranunculus repens</i>	.	.	+	.	.	I	10	+	.	.	.	1	13
<i>Rorippa sylvestris</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	1	13
Ch.Molinio-Arrhenatheretea													
<i>Poa pratensis</i>	2	+	+	2	2	V	1070	1	1	1	+	4	388
<i>Trifolium pratense</i>	2	.	.	.	.	I	350	3	+	.	.	2	950
<i>Plantago lanceolata</i>	+	.	.	+	.	I	20	1	1	3	+	4	1200
<i>Holcus lanatus</i>	+	.	.	.	.	I	10	1	+	+	+	4	163
<i>Leontodon hispidus</i>	.	.	.	.	+	I	10	.	+	.	+	2	25
<i>Phleum pratense</i>	+	.	.	.	.	I	10	.	r	+	+	3	38
<i>Rumex acetosa</i>	+	.	.	.	.	I	10	+	.	+	.	2	25
<i>Festuca rubra</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	.	1	1	3	263
<i>Cerastium holosteoides</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	2	25
<i>Ranunculus acris</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	1	13
<i>Rhinanthus minor</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	1	13
Ch. Nardo-Callunetea													
<i>Agrostis capillaris</i>	1	.	.	.	+	II	110	+	2	1	1	4	700
<i>Polygala vulgaris</i>	.	.	.	+	.	I	10	.	.	.	.	.	.
<i>Hieracium pilosella</i>	+	.	.	.	.	I	10	.	.	.	.	.	.
<i>Danthonia decumbens</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1	13
<i>Nardus stricta</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1	13
Ch. Artemisietea i Agropyretea													
<i>Elymus repens</i>	1	.	.	+	+	III	120	+	.	+	.	2	25
<i>Equisetum arvense</i>	.	.	.	+	.	I	10	+	.	.	.	1	13
<i>Convolvulus arvensis</i>	+	.	.	.	.	I	10	.	.	.	.	.	.
<i>Lamium album</i>	.	.	.	.	+	I	10	.	.	.	.	.	.

cd. tabeli 52

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
<i>Urtica dioica</i>	.	.	.	.	r	I	10	.	.	.	.	.	.
Towarzyszące													
<i>Polygonum aviculare</i>	+	+	.	1	.	III	120	.	.	.	.	.	.
<i>Poa annua</i>	.	.	+	+	1	III	120	.	.	.	.	.	.
<i>Dianthus deltoides</i>	+	.	.	.	.	I	10	.	.	.	.	.	.
<i>Polygonum amphibium</i>	.	.	+	.	.	I	10	.	.	.	.	.	.
<i>Juncus articulatus</i>	.	.	.	.	+	I	10	.	.	.	.	.	.
<i>Stellaria media</i>	.	.	.	.	+	I	10	.	.	.	.	.	.
<i>Thlaspi arvense</i>	.	.	.	+	.	I	10	.	.	.	.	.	.
<i>Cardaminopsis arenosa</i>	.	.	.	+	.	I	10	.	.	.	.	.	.
<i>Erigeron annuus</i>	.	.	.	+	.	I	10	.	.	.	.	.	.
<i>Hypericum perforatum</i>	+	.	.	.	.	I	10	.	.	.	.	.	.
<i>Matricaria maritima ssp. inodora</i>	.	.	.	.	+	I	10	.	.	.	.	.	.
<i>Symphytum officinale</i>	.	.	+	.	.	I	10	.	.	.	.	.	.
<i>Plantago media</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1	13
<i>Phragmites australis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	1	13
<i>Vicia sativa</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	1	13
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	1	13
<i>Carex ovalis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1	13
<i>Lolium multiflorum</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	1	13
<i>Prunella grandiflora</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	1	13
<i>Stellaria graminea</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1	13
<i>Verbena officinalis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1	13
<i>Veronica chamaedrys</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	1	13
Liczba gatunków ogółem				44				45					

Denisiuk i Korzeniak (1999) zwracają uwagę na zachowanie odpowiedniej liczby owiec na danym stanowisku, aby nadmiernie nie obciążać pastwiska. Bardzo ważne jest również stosowanie nawozów organicznych lub mineralnych, a także wykaszanie niedojadów, które sprzyjają zachwaszczeniu runi. W momencie wyłączenia takiego pastwiska z użytkowania, bardzo szybko ich miejsce zajmują zbiorowiska zaroślowe (Dubiel i in. 1999). W wyniku obniżania się poziomu wody gruntowej i zaniedbań w użytkowaniu wykształcają się zbiorowiska z klasy *Plantaginetea majoris*, *Nardo-Callunetea* czy *Festuca-Brometea* (Grynja 1996). Skład florystyczny zespołu *Lolio-Cynosuretum* na Płaskowyżu Kolbuszowskim nawiązuje do *Lolio-Polygonetum arenastri*.

Ratyńska (2001) odnotowała w zespole *Lolio-Cynosuretum* identyczne liczby gatunków przypadających średnio na jedno zdjęcie jak na Płaskowyżu Kolbuszowskim, więcej m.in. Trąba (1994) - 28 gatunków, Trąba i in. (2006) – 30, Wolański i in. (2011) – 30, Barabasz (1997) - 37 gatunków, Bator (2005) - 37 gatunków) oraz Denisiuk i Korzeniak (1999) - 44 gatunki.

Zespół *Lolio-Cynosuretum* z panującą *Lolium perenne* i *Cynosurus cristatus* oraz z dużym udziałem koniczyny białej *Trifolium repens* tworzy niskie murawy na intensywnie użytkowanych pastwiskach na niżu i pogórzu. Jest bardzo pospolity w całej Polsce (Trąba, Grzegorzczak 2003), w obszarze siedliskowym lasów grądowych (Nowiński 1967; Kucharski, Michalska-Hejduk 1994; Matuszkiewicz 2008). Rozwija się na żyznych glebach nieorganicznych, rzadko murszowych. W dolinach rzecznych Wielkopolski występuje bardzo pospolicie (Kryszak 2001; Ratyńska 2001; Grzelak, Bocian 2006; Kryszak i in. 2007b). Skład runi zależy m.in. od intensywności wypasu i nawożenia (Kucharski 1999). Z badań Gryni i Kryszak (2001) oraz Strychalskiej (2008) wynika, że w dolinach rzecznych Wielkopolski w wyniku nieprawidłowego użytkowania i pielęgnowania pastwisk wkraczają gatunki o niskiej wartości pokarmowej. Powierzchnia płatów *Lolio-Cynosuretum* systematycznie się zmniejsza (Grynia, Kryszak 1993; Trąba 1994). Zwiększenie nawożenia oraz podsiewanie szlachetnymi odmianami traw powoduje eliminowanie z runi roślin dwuliściennych, głównie motylkowatych (Kucharski 1999). Omawiana fitocenoza posiada szeroką skalę ekologiczną w odniesieniu do czynników klimatycznych, edaficznych, nawożenia, sposobu użytkowania i czynników zoogenicznych (Trąba, Grzegorzczak 2003). Dzięki tak szerokiej amplitudzie ekologicznej zespół *Lolio-Cynosuretum* jest zróżnicowany na wiele podzespołów i wariantów, w których *Lolium perenne* występuje z różną stałością i pokryciem (Dubiel i in. 1999; Fijałkowski, Chojnacka-Fijałkowska 1990; Kryszak 2001; Kozak 2007; Trąba i in. 2008a). W Polsce jest znanych 16 podzespołów oraz liczne warianty i podwarianty tego zespołu (Kucharski, Michalska-Hejduk 1994). W dolinie Sanu Trąba i in. (2008a) wyróżnili 5 podzespołów. Jednym z nich jest *Lolio-Cynosuretum trifolietum repentis*, o składzie florystycznym zbliżonym do opisanego w niniejszej pracy. W razie zmiany użytkowania z pastwiskowego na kośny *Lolio-Cynosuretum* przekształca się w zespół *Arrhenatheretum elatioris* (Nowiński 1967; Grynia 1996).

W Bieszczadzkim Parku Narodowym zespół *Lolio-Cynosuretum* występował na zwiezłych i żyznych glebach mineralnych, o głębokim poziomie wód gruntowych, pełniąc funkcję pastwisk dla zwierząt (Denisiuk, Korzeniak 1999). W Gorcach (Kozak 2007) odnotowano jego obecność na dość żyznych glebach o odczynie kwaśnym, na ogół w pobliżu zabudowań, gdzie przeprowadzany był wypas zwierząt.

RZĄD PLANTAGINETALIA MAJORIS R.Tx. (1943) 1950

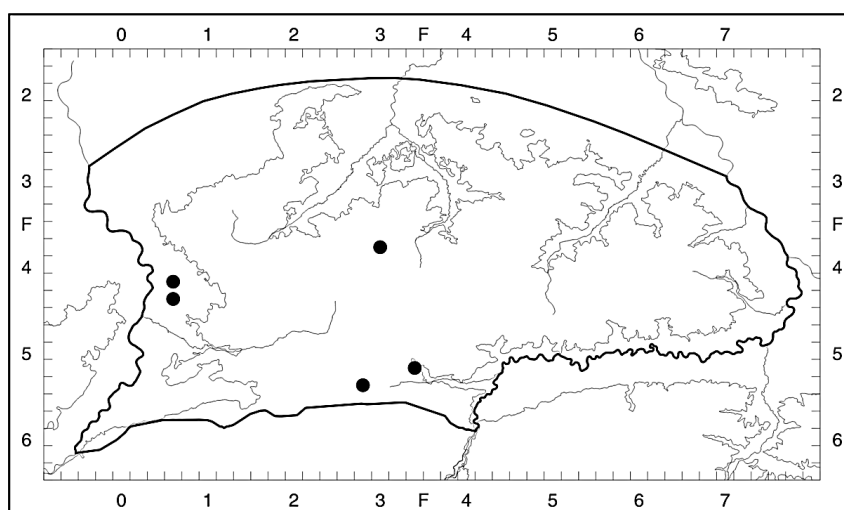
Zbiorowiska tego rzędu wykształcają się na obszarach intensywnego użytkowania, zwłaszcza w miejscach silnie wydeptywanych. Są rozpowszechnione na terenie całego kraju (Trąba, Grzegorzczak 2003), na siedliskach zasobnych w składniki pokarmowe, ale o małej porowatości podłoża (Wysocki, Sikorski 2009).

ZWIĄZEK *POLYGONION AVICULARIS* BR.-BL. 1931 EX AICH. 1933

Do tego związku należą zbiorowiska dywanowe, czyli antropogeniczne, umiarkowanie nitrofilne, miejsc silnie wydeptywanych, złożone z gatunków znoszących uszkodzenia mechaniczne i tworzących niskie, przylegające do ziemi murawy. Zbiorowiska dywanowe zbudowane są z niewielu gatunków (Matuszkiewicz 2008). Preferują siedliska dobrze nasłonecznione, umiarkowanie wilgotne, lekko kwaśne do lekko zasadowych i o średniej zawartości azotu (Roo-Zielińska 2014).

***Lolio-Polygonetum arenastri* Br-Bl. 1930 em. Lohm. 1975**

Jest to najważniejszy i najpospolitszy zespół dywanowy o prawie kosmopolitycznym zasięgu. Występuje w różnych strefach klimatycznych, na najrozmaitszych podłożach, z optimum na drobnoziarnistych glebach gliniastych i pyłowych (Matuszkiewicz 2008).



Ryc. 50. Rozmieszczenie zespołu *Lolio-Polygonetum arenastri* na Płaskowyżu Kolbuszowskim

Na Płaskowyżu Kolbuszowskim zespół *Lolio-Polygonetum arenastri* opisano na podstawie 5 zdjęć fitosocjologicznych wykonanych w pięciu miejscowościach (Ryc.50, Tab. 52). Występował on, podobnie jak na Pogórzu Dynowskim (Wolański 2006), na drogach przebiegających przez łąki m.in na glebach brunatnych wylugowanych i kwaśnych wytworzonych z pyłów ilastych i pyłów zwykłych oraz mułowo-torfowych zalegających na piasku lub pyle (Tab.52).

W zespole tym stwierdzono 44 gatunki roślin. Ich liczba w poszczególnych zdjęciach wahała się od 10 do 22, a średnio w jednym wynosiła 16 i była niższa niż uzyskali Kutyna i Nieczkowska (2009) ale wyższa niż w płatach które badał Dubiel i in. (1999) oraz Ratyńska (2001).

Ruń zespołu *Lolio-Polygonetum arenastri* (Fot.43) była bardzo niska, wyrastała do 25 cm. Średnie jej zwarcie wynosiło 96%. Z punktu widzenia gospodarki łkowej rola zespołu jest marginalna.



Fot.43. Zespół *Lolio-Polygonetum arenastri*

Śród gatunków charakterystycznych zespołu, *Lolium perenne*, była stałym składnikiem runi, a jej współczynnik pokrycia wynosił 5250. Ze związku *Cynosurion* w V stopniu stałości występowała *Trifolium repens* osiągając wysoki współczynnik pokrycia ($D=1720$), rzędu *Plantaginetales majoris* – *Plantago major* ($S=V$, $D=1650$), a rzędu *Arrhenatheretales* - *Taraxacum officinale*. Z rzędu *Trifolio fragiferae*-*Agrostietalia stoloniferae* w dwóch zdjęciach występowały *Potentilla anserina* i *Rumex crispus*. Z klasy *Molinio-Arrhenatheretea* V stopniem stałości i wysokim współczynnikiem pokrycia charakteryzowała się *Poa pratensis* ($D=1070$). Pozostałe gatunki z tej klasy występowały w pojedynczych płatach. Z klas *Artemisietea* i *Agropyreteae* było łącznie 5 gatunków, spośród których tylko *Elymus repens* osiągnął III stopień stałości. Z gatunków towarzyszących częstym składnikiem runi były *Polygonum aviculare* i *Poa annua*.

Podobnie, jak na Płaskowyżu Kolbuszowskim, w Magurskim Parku Narodowym (Dubiel i in. 1999), dorzeczu Łabuńki (Trąba 1994), Górnośląskim Okręgu Przemysłowym (Wika i in. 2002), oraz na Pogórzu Dynowskim (Wolański 2006) głównymi składnikami runi zespołu *Lolio-Polygonetum arenastri* były *Lolium perenne*, *Plantago major*, *Poa annua* i *Trifolium repens*.

Płaty tego zespołu związane są ze specyficznymi siedliskami, a ich skład florystyczny i ubóstwo gatunkowe wynikają z odporności niektórych gatunków na działalność mechaniczną (łamanie, zgniatanie itp.). Zaliczane są do zbiorowisk zastępczych grądów (związek *Carpinion betuli*), lasów bukowych (związek *Fagion sylvaticae*), łąk wiązowo-

jesionowych (zespół *Ficario-Ulmetum minoris*). Spotykane są również na siedliskach nieco uboższych, tj. borów mieszanych i świetlistych dąbrów (Faliński 1963). Pawlak (1997) wykazała, że za typowy wygląd fitocenozy *Lolio-Polygonetum arenastri* odpowiedzialne są jego gatunki charakterystyczne – *Lolium perenne* i *Plantago major*. Kutyna i Klera (2007) wyróżnili w obrębie tego zespołu wiele wariantów m.in. z *Potentilla anserina*, *Atriplex patula*, *Artemisia vulgaris* i *Elymus repens* oraz subwariantów, w zależności od zróżnicowanych warunków glebowych.

Istnienie *Lolio-Polygonetum arenastri* możliwe jest tylko pod warunkiem ustawicznego deptania. Stąd też roślinność tego zespołu wykształca się na placach i boiskach sportowych, terenach rekreacyjnych, na podwórzach i w ogrodach, przy drogach i innych miejscach silnie wydeptywanych przez zwierzęta i ludzi (Trąba 1994; Trąba, Grzegorzczak 2003; Kucharski 1999; Wika i in. 2002; Matuszkiewicz 2008; Wysocki, Sikorski 2009). Młynkowiak, Kutyna (2011) opisała zespół *Lolio-Polygonetum arenastri* z zachodniej części Pojezierza Drawskiego, gdzie występował w alejach śródpolnych o nieutwardzonej powierzchni. Kutyna i in. (2010) stwierdzili ten zespół na parkingach przydrożnych w okolicach Puszczy Wkrzańskiej i Bukowej. Na właściwości przeciwoerozyjne *Lolio-Polygonetum arenastri* zwrócił uwagę Olszewski (2009). Zdaniem autora zespół ten znakomicie nadaje się na nowo projektowane ścieżki piesze czy rowerowe i poza funkcją przeciwoerozyjną polegającą na rozbijaniu opadu atmosferycznego można wyhamowywać spływ powierzchniowy.

KLASA *NARDO-CALLUNETEA* PRSG 1949

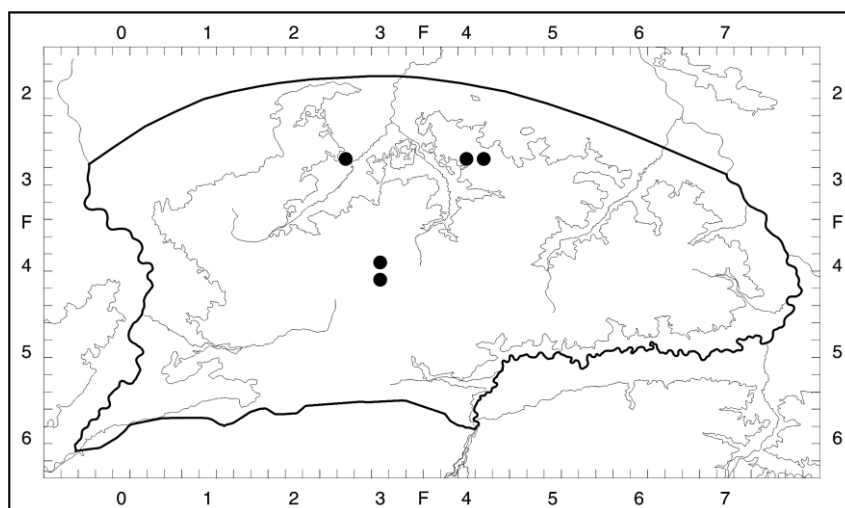
Klasa ta obejmuje półnaturalne i antropogeniczne zbiorowiska, które w pierwotnym krajobrazie zajmowały niewielkie powierzchnie w specyficznych warunkach środowiska. Pod wpływem działalności człowieka rozprzestrzeniły się spontanicznie i wykształciły w obecnej postaci (Matuszkiewicz 2008).

RZĄD *NARDETALIA* PRSG 1949

Do rzędu *Nardetalia* należą acydofilne, niskie murawy i łąki, na których dominuje *Nardus stricta*. Bardzo gęste kępki tego gatunku tworzą zwartą darń. Produkują grubą warstwę słabo rozłożonej próchnicy darniowej, co prowadzi do zwiększenia zakwaszenia gleby (Nowiński 1967; Matuszkiewicz 2008). Łąki bliźniczkowe dostarczają siana o niskiej jakości. Częściej jednak wykorzystywane są jako nienawożone pastwiska owcze (Matuszkiewicz 2008). W obwodzie ochronnym Tarnawa w Bieszczadzkim Parku Narodowym większość płatów z niegdyś dominującą *Nardus stricta*, po zaprzestaniu użytkowania, zarasta roślinnością łąkową lub zaroślową (Michalik i in. 2009).

Zb. *Nardus stricta* L.

Zbiorowiska *Nardus stricta* (psiary) rozpowszechnione są w górach, w chłodnym, dżdżystym i mglistym klimacie oraz krótkim okresie wegetacyjnym, szczególnie sprzyjającym bielcowaniu i jałowieniu gleby. Występują także na niżu na glebach torfiasto-mineralnych i bielcowych wytworzonych z luźnych piasków o pH najczęściej 3,5-4,5. (Nowiński 1967). Trąba (1994) w Dorzeczu Łabuńki omawiane zbiorowisko odnotowała na niewielkich piaszczystych pagórkach w pobliżu lasu sosnowego. Występowanie zbiorowiska *Nardus stricta* stwierdzono m.in. na terenie Narodowego Parku Przyrodniczego „Skolivskie Beskidy” (Karpaty Wschodnie) (Milkina, Ljach 2008) oraz w Bieszczadach Wschodnich (Mróz 2006; Korzeniak 2009) i Zachodnich (Mróz 2006).



Ryc.51. Rozmieszczenie zbiorowiska *Nardus stricta* na Płaskowyżu Kolbuszowskim

Większość badanych płatów z *Nardus stricta* (Fot.44) na Płaskowyżu Kolbuszowskim występowała na glebach bielcowych właściwych i pseudobielcowych wytworzonych z glin lekkich (Tab.54). Gleby tego zbiorowiska były bardzo kwaśne, ubogie w potas, żelazo i miedź, bardzo ubogie w fosfor oraz średnio zasobne w magnez, mangan i cynk (Tab.53).

Zbiorowisko *Nardus stricta* zostało opisane na podstawie 8 zdjęć fitosocjologicznych wykonanych w trzech miejscowościach (Ryc.51, Tab.54). Liczba gatunków w poszczególnych płatach wahała się od 13 do 29, a średnio na jedno zdjęcie przypadało 21. Na Płaskowyżu Kolbuszowskim odnotowano łącznie 71 gatunków roślin naczyniowych. Zwarcie runi we wszystkich płatach roślinnych wynosiło 100%. Gatunek wyróżniający to zbiorowisko – *Nardus stricta* osiągnął wysoki współczynnik porycia $D=5313$.

Tabela 53. Niektóre właściwości chemiczne gleb zbiorowisk z klasy *Nardo-Callunetea* i klasie *Koelerio-Corynephoretea canescentis*

Zbiorowisko	Liczba	Składniki		Min	Max	Śr
-------------	--------	-----------	--	-----	-----	----

roślinne	próbek					
Zbiorowisko <i>Nardus stricta</i>	3	pH w KCL		3,44	4,02	3,82
		Sub. org.	%	6,01	7,62	6,64
		P	mg/kg ⁻¹ gleby	11,8	31,1	19,9
		K		28,2	117,4	69,8
		Mg		34,2	79,5	57,8
		Fe		274	610	424,9
		Mn		1,3	54	20,13
		Zn		4	11	7,67
		Cu		0,43	1,51	1,05
Zb. <i>Festuca ovina</i>	2	pH w KCL		3,5	4,11	3,81
		Sub. org.	%	1,86	2,14	2
		P	mg/kg ⁻¹ gleby	22,1	45,2	33,6
		K		73,5	82,1	77,8
		Mg		36	51,1	43,6
		Fe		1421,33	1782	1601,67
		Mn		44,6	58,14	51,37
		Zn		3,1	4,09	3,6
		Cu		1,11	1,19	1,15
Zb. <i>Corynephorus canescens</i>	2	pH w KCL		3,68	4,07	3,88
		Sub. org.	%	1,27	2,23	1,75
		P	mg/kg ⁻¹ gleby	13,2	18,8	16
		K		62,8	91,1	77
		Mg		38,6	42,2	40,4
		Fe		601,12	904,28	752,7
		Mn		72,31	88,08	80,2
		Zn		2,92	4,11	3,52
		Cu		1,16	2,08	1,62

Z ośmiu gatunków zaliczanych do klasy *Nardo-Callunetea*, najczęściej i najliczniej rosły: *Luzula campestris*, *Potentilla erecta* i *Agrostis capillaris*. Pierwsze dwa gatunki występowały w V stopniu stałości i osiągały współczynniki pokrycia odpowiednio D=900 i D= 588. Klasa *Koelerio-Corynephoretea* była reprezentowana przez trzy gatunki: *Rumex acetosella*, *Festuca ovina* i *Dianthus deltoides*. Z rzędu *Molinietalia* odnotowano 17 gatunków, w tym 9 w II do IV stopnia stałości, m.in. *Deschampsia cespitosa*, *Dactylorhiza majalis* i *Lychnis flos-cuculi*. Z 7 gatunków zaliczonych do rzędu *Arrhenatheretalia* tylko cztery występowały ze stałością II, w tym *Trifolium repens*, a pozostałe sporadycznie. Z rzędu *Trifolio fragiferae-Agrostietalia stoloniferae* najczęściej spotykano *Ranunculus acris*. Z klasy *Molinio-Arrhenatheretea* najczęściej i najliczniej rosły *Festuca rubra* i *Holcus lanatus*. Najwięcej było gatunków towarzyszących, bo aż, 20 przy czym stałymi elementami runi były:



Fot.44. Zbiorowisko *Nardus stricta*

Tabela 54. Skład florystyczny zbiorowiska *Nardus stricta*

Lp.	1	2	3	4	5	6	7	8		
Nr zdjęcia w terenie	188	182 [*]	187	181	540	79 [*]	68 [*]	85		
Data	2012-05-18	2013-05-22	2012-05-18	2013-05-22	2013-07-02	2011-06-22	2011-06-22	2011-06-22		
Miejscowość	Widelka	Widelka	Widelka	Widelka	Poręby Dymarskie	Poręby Wolskie	Poręby Wolskie	Poręby Wolskie		
Współrzędne	N - 50.20309 E - 021.87047	N - 50.20715 E - 021.88218	N - 50.20453 E - 021.87068	N - 50.20614 E - 021.88205	N - 50.32639 E - 021.81909	N - 50.31869 E - 022.03003	N - 50.31944 E - 022.03773	N - 50.31787 E - 022.02924		
Siedlisko	3zA gl* i	3zA gl* i	3zA gl* i	3zA gl* i	7Bw pgl* plgs	3zB gl* i; pl	3zB gl* i; pl	3zB gl* i; pl		
Liczba gatunków w zdjęciu	20	24	21	19	13	29	21	23		
Użytkowanie	N	N	N	N	N	N	N	N		
Zwarcie	100	100	100	100	100	100	100	100	S	D
1	2	3	4	5	8	9	7	6	10	11
Ch. Zb. <i>Nardus stricta</i>										
<i>Nardus stricta</i>	3	3	4	4	4	3	4	4	V	5313
Ch. <i>Nardo-Callunetea</i>										
<i>Luzula campestris</i>	2	2	+	2	+	+	2	+	V	900
<i>Potentilla erecta</i>	+	1	+	2	2	1	+	+	V	588

cd. tabeli 54

1	2	3	4	5	8	9	7	6	10	11
<i>Agrostis capillaris</i>	.	.	.	.	+	1	1	1	III	194
<i>Danthonia decumbens</i>	.	.	.	.	.	.	+	+	II	13
<i>Hieracium pilosella</i>	.	.	.	+	.	.	.	+	II	13
Gatunki z I stopniem stałości: <i>Calluna vulgaris</i> 8(+); <i>Veronica officinalis</i> 6(+); <i>Viola canina</i> 2(+)										
Ch. Koelerio-Coryneporetea										
<i>Rumex acetosella</i>	.	.	.	.	1	.	.	+	II	69
<i>Festuca ovina</i>	.	.	.	.	+	.	.	+	II	13
Gatunki z I stopniem stałości: <i>Dianthus deltoides</i> 6(+)										
Ch. Molinietalia										
<i>Deschampsia caespitosa</i>	1	1	+	.	.	+	+	.	IV	144
<i>Dactylorhiza majalis</i>	+	+	1	+	.	+	.	.	IV	88
<i>Lychnis flos-cuculi</i>	+	+	r	+	.	+	+	.	IV	38
<i>Juncus effusus</i>	1	1	+	.	.	.	.	.	II	131
<i>Lotus uliginosus</i>	.	.	.	.	.	1	1	.	II	125
<i>Cirsium palustre</i>	+	+	.	.	.	.	+	.	II	19
<i>Juncus conglomeratus</i>	.	.	.	.	+	+	+	.	II	19
<i>Lysimachia vulgaris</i>	.	.	.	.	.	.	+	+	II	13
<i>Angelica sylvestris</i>	.	+	.	r	.	.	.	.	II	13
Gatunki z I stopniem stałości: <i>Betonica officinalis</i> 6(+); <i>Cirsium rivulare</i> 2(+); <i>Equisetum palustre</i> 6(+); <i>Galium boreale</i> 6(+); <i>Galium uliginosum</i> 1(+); <i>Molinia caerulea</i> 8(+); <i>Myosotis palustris</i> 3(+)										
Ch. Arrhenatheretalia										
<i>Trifolium repens</i>	1	1	.	+	.	.	.	.	II	131
<i>Campanula patula</i>	.	.	.	.	.	+	+	+	II	19
<i>Lotus corniculatus</i>	+	+	.	.	+	.	.	.	II	19
<i>Leucanthemum vulgare</i>	.	.	.	+	+	.	.	.	II	13
Gatunki z I stopniem stałości: <i>Achillea millefolium</i> 6(1); <i>Dactylis glomerata</i> 6(+); <i>Trifolium dubium</i> 4(+)										
Ch. Trifolio fragiferae-Agrostietalia stoloniferae										
<i>Ranunculus repens</i>	1	.	+	r	.	.	.	.	II	75
Gatunki z I stopniem stałości: <i>Carex hirta</i> 6(1); <i>Lysimachia nummularia</i> 3(+); <i>Potentilla anserina</i> 2(+)										
Ch. Molinio-Arrhenatheretea										
<i>Festuca rubra</i>	2	1	2	2	+	.	1	1	V	850
<i>Holcus lanatus</i>	1	1	+	.	+	1	+	.	IV	206
<i>Ranunculus acris</i>	+	2	1	1	.	.	.	.	III	350
<i>Plantago lanceolata</i>	+	+	2	1	.	.	.	.	III	294
<i>Rumex acetosa</i>	.	+	+	.	+	.	+	.	III	25
<i>Cardamine pratensis</i>	+	+	+	.	.	.	.	.	II	19
<i>Leontodon hispidus</i>	.	.	.	+	.	+	.	.	II	13
Gatunki z I stopniem stałości: <i>Centaurea jacea</i> 6(+); <i>Poa pratensis</i> 2(+), <i>Prunella vulgaris</i> 3(+); <i>Trifolium pratense</i> 4(+); <i>Vicia cracca</i> 2(+)										

cd. tabeli 54

1	2	3	4	5	8	9	7	6	10	11
Towarzyszące										
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	2	1	+	+	.	+	2	+	V	525
<i>Carex panicea</i>	1	+	1	+	.	1	.	.	IV	200
<i>Calamagrostis epigejos</i>	.	.	.	.	.	1	+	+	II	75
<i>Carex pallescens</i>	.	.	+	.	.	1	.	.	II	69
<i>Stellaria graminea</i>	.	.	.	.	.	1	.	+	II	69
<i>Carex nigra</i>	.	.	.	.	.	.	+	+	II	13
<i>Betula pendula</i>	.	.	.	.	.	.	r	+	II	13
<i>Quercus robur</i>	.	.	.	.	.	.	r	r	II	13
Gatunki z I stopniem stałości: <i>Ajuga reptans</i> 4(+); <i>Briza media</i> 6(+); <i>Carex paniculata</i> 7(+); <i>Cruciata glabra</i> 6(+), <i>Elymus repens</i> 5(+), <i>Frangula alnus</i> 8(+); <i>Pinus sylvestris</i> 8(+); <i>Platanthera bifolia</i> 8(+); <i>Ranunculus auricomus</i> 1(+), <i>Ranunculus flammula</i> 3(+); <i>Veronica chamaedrys</i> 6(1); <i>Vaccinium myrtillus</i> 8(1)										
Liczba gatunków ogółem - 71										

Anthoxanthum odoratum (S=V) i *Carex panicea* (S=IV). Tylko w dwóch płatach zbiorowiska *Nardus stricta* stwierdzono brak użytkowania, czego dowodem były rosnące tam siewki drzew: *Betula pendula*, *Quercus robur*, *Pinus sylvestris* i *Frangula alnus*. Na uwagę zasługują dwa gatunki storczyków objęte ochroną prawną *Dactylorhiza majalis* i *Platanthera bifolia*.

Bardzo bogate płaty muraw bliźniczkowych opisali Denisiuk i Korzeniak (1999) z Krainy Dolin Bieszczadzkiego Parku Narodowego (średnio ponad 40 gatunków w zdjęciu) Korzeniak (2009) w Bieszczadach Wschodnich, w zależności od położenia muraw notowała 19-25 gatunków w zdjęciu na połoninach, a 32-44 w niższych położeniach.

ZBIOROWISKA Z KLASY *KOELERIO GLAUCAE-CORYNEPHORETEA CANESCENTIS*

KLIKA IN KLIKA ET NOVAK 1941, RZĘDU *CORYNEPHORETALIA CANESCENTIS*

R.Tx.1937

W Europie Zachodniej i Europie Środkowej rząd *Corynephorretalia canescentis* jest jedynym w klasie *Koelerio-Corynephorreteae canescentis*. W jego skład wchodzi murawy psammofilne porastające suche i ubogie, piaszczyste i żwirowate siedliska niewapienne (Matuszkiewicz 2008).

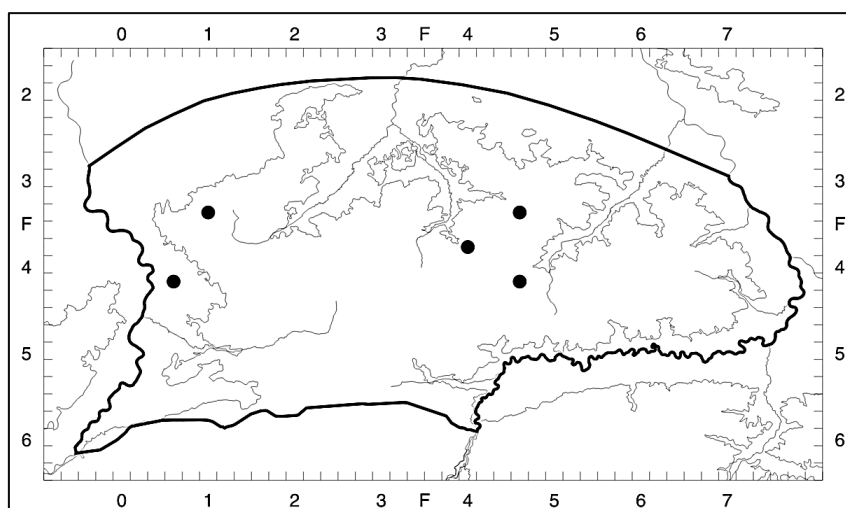
ZWIĄZEK *CORYNEPHORION CANESCENTIS* KLIKA 1934

Związek ten skupia luźne murawy szczotlichowe, w skład których najczęściej wchodzi niskie trawy, zazwyczaj kępkowe, występujące na glebach piaszczystych (Matuszkiewicz 2008). Obecnie śródlądowe murawy napiaskowe oraz związane z nimi

wartości przyrodnicze są poważnie zagrożone, głównie w wyniku porzucenia gospodarki rolnej, przeznaczania gruntów pod zabudowę (rekreacyjną, lotniskową itp.), eksploatację piasku oraz eutrofizację (Kujawa-Pawlaczyk 2004; Namura-Ochalska 2004; Sienkiewicz-Paderewska, Stypiński 2009; Trąba, Rogut 2013). Z pracy Roo-Zielińskiej (2014) wynika, że w obrębie tego związku skupiają się zbiorowiska siedlisk w pełni nasłonecznionych, suchych, o odczynie od słabo kwaśnego do słabo zasadowego, skrajnie ubogich w azot.

Zb. *Festuca ovina*

Zbiorowisko z *Festuca ovina* występowało na Płaskowyżu Kolbuszowskim na siedliskach o podłożu piaszczystym i suchym w pobliżu borów sosnowych. Zajmowało gleby brunatne wylugowane i kwaśne, bielicowe właściwe i pseudobielicowe wytworzone z piasków luźnych, rzadziej słabo gliniastych lekkich i słabo gliniastych należące do kompleksu żytniego bardzo słabego i kompleksu użytków zielonych słabych i bardzo słabych (Tab.55). Zawartość fosforu, potasu, magnezu, cynku i miedzi była niska, a żelaza i manganu średnia (Tab.53).



Ryc.52. Rozmieszczenie zbiorowiska *Festuca ovina* na Płaskowyżu Kolbuszowskim

Wykonano 8 zdjęć fitosocjologicznych na terenie w 5 miejscowości (Ryc.52, Tab.55). Wysokość runi nie przekraczała 50 cm, a zwarcie wynosiło około 80%. Liczba gatunków w poszczególnych zdjęciach wahała się od 17 do 24. Łącznie zidentyfikowano 60 gatunki roślin naczyniowych, w tym dwa uznawane za inwazyjne: *Melandrium album* i *Solidago canadensis*.

Dominowała kostrzewa owcza *Festuca ovina* (Fot.45). Jej współczynnik pokrycia (D) wynosił 6250. Z klasy *Koelerio-Corynepherea* często występowały *Dianthus deltoides* i *Rumex acetosella*. Często też napotymano gatunki z klasy *Nardo-Callunetea*, przy czym V stopień stałości i współczynnik pokrycia ponad 2000 osiągnął *Hieracium pilosella*. Często i licznie rosły *Agrostis capillaris*, *Potentilla erecta*, *Nardus stricta*. Liczne gatunki z tej klasy

sprawiły, że niektóre płaty nawiązywały składem florystycznym do muraw bliźniczkowych. Rząd *Molinietalia* reprezentowany był przez pięć taksonów, a najczęściej rosły *Juncus conglomeratus* i *Lychnis flos-cuculi*. Gatunki te wskazywały na występowanie nieprzepuszczalnej warstwy w profilu glebowym. Bardzo często i dość licznie rósł *Achillea millefolium* z rzędu *Arrhenatheretalia*. Piąty stopień stałości osiągnęła *Festuca rubra* z klasy *Molinio-Arrhenatheretea*. Gatunki z klas *Artemisietea* i *Agropyretea* występowały niezbyt często i nielicznie. Długą listę tworzyły gatunki towarzyszące, a najczęściej i najliczniej rosła *Anthoxanthum odoratum*. Występowanie siewek *Pinus sylvestris* wskazuje na sukcesję badanego zbiorowiska w kierunku suchego boru sosnowego. Oprócz siewek sosny zwyczajnej odnotowano m.in. *Frangula alnus*, *Quercus robur* oraz *Padus avium*.



Fot. 45. Zbiorowiska *Festuca ovina*

Częste występowanie goździka kropkowanego (*Dianthus deltoides*) (zdj. 248, 92, 91 i 104) sprawia że zbiorowisko to nawiązuje do zespołu *Diantho-Armerietum* (Marciniuk 2009; Trąba, Rogut 2013). Zbiorowisko z *Festuca ovina* zostało opisane z terenu Płaskowyżu Kolbuszowskim przez Trąbę i in. (2005).

Jermaczek-Sitak (2008) wyróżniła zespół *Armerio elongatae* – *Festucetum ovinae* i umieściła go w klasie *Koelerio glaucae-Corynepherea canescentis*. Kryszak i in. (2004) z doliny Warty opisali zbiorowisko z *Armeria elongata* i *Festuca ovina* zaliczając je do powyższej klasy. Zdaniem tych autorów powstanie tego zbiorowiska jest przykładem przekształcenia się łąk wyczyńcowych oraz ich częściowego zanikania, spowodowanego

nadmiernym przesuszeniem siedlisk. Nowiński (1967) na siedliskach świeżych, piaszczystych i silnie próchnicznych opisał fitocenozy, z dużym udziałem *Festuca ovina* i zaklasyfikował je do klasy *Festuco-Brometea*, jako zespół *Festuco (ovinae) - Armerietum elongatae*. Klarzyńska (2011) zbiorowisko wyróżnione na podstawie dominacji *Festuca ovina* potraktowała jako o nieustalonej randze systematycznej.

Tabela 55. Skład florystyczny zbiorowisko *Festuca ovina*

Lp.	1	2	3	4	5	6	7	8		
Nr zdjęcia w terenie	248*	92	91	29	28	27	30*	104	S	D
Data	2012-07-02	2011-07-09	2011-07-09	2011-06-14	2011-06-14	2011-06-14	2011-06-14	2011-07-09		
Miejscowość	Dobryń	Turza	Nienadówka	Hucisko	Hucisko	Hucisko	Hucisko	Ługownica		
Współrzędne	N - 50.20310 E - 021.53103	N - 50.259383 E - 022.118036	N - 50.191222 E - 021.090805	N - 50.22987 E - 022.02207	N - 50.22974 E - 022.02249	N - 50.22953 E - 022.02273	N - 50.23008 E - 022.02190	N - 50.28397 E - 021.60901		
Siedlisko	6A ps:pl	6A pgl*ps: pl	6A pgl*ps: pl	3z Bw pl	3z Bw pl	3z Bw pl	3z Bw pl	6A pgl*ps: pl		
Liczba gatunków w zdjęciu	22	17	24	18	20	18	23	21		
Użytkowanie	n	n	n	n	n	n	n	n		
Zwarcie	80	80	80	90	80	80	80	90		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Ch. Zbiorowiska										
<i>Festuca ovina</i>	3	4	4	5	4	4	4	4	V	6250
Ch. Koelerio-Corynephorotea										
<i>Dianthus deltoides</i>	+	+	1	.	.	.	.	+	III	81
<i>Rumex acetosella</i>	+	+	.	+	.	+	.	.	III	25
<i>Corynephorus canescens</i>	.	1	+	.	.	.	.	.	II	69
<i>Trifolium arvense</i>	.	+	1	.	.	.	.	.	II	69
Ch. Nardo - Callunetea										
<i>Hieracium pilosella</i>	4	4	3	1	+	+	+	.	V	2113
<i>Agrostis capillaris</i>	+	2	2	+	+	1	.	+	V	525
<i>Potentilla erecta</i>	.	.	.	2	1	1	+	1	IV	413
<i>Luzula campestris</i>	+	+	+	.	.	+	+	.	IV	31
<i>Nardus stricta</i>	.	.	.	1	2	2	1	.	III	563
<i>Veronica officinalis</i>	.	.	.	1	.	+	+	+	III	81
<i>Carex pilulifera</i>	.	.	.	.	+	+	.	.	II	13
Gatunki z I stopniem stałości: <i>Danthonia decumbens</i> 4(+)										

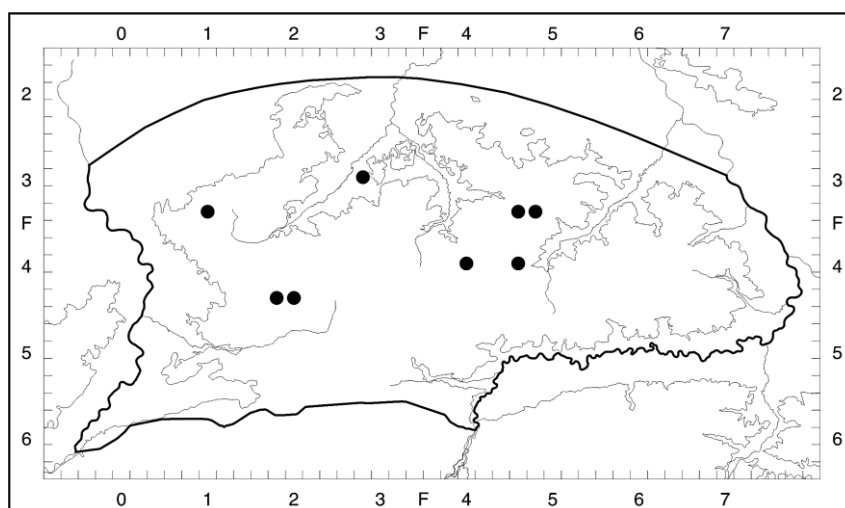
cd. tabeli 55

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----

Ch.Molinietalia									
<i>Juncus conglomeratus</i>	.	.	.	+	+	.	.	+	II 19
<i>Lychnis flos-cuculi</i>	.	.	.	+	.	.	.	+	II 13
Gatunki z I stopniem stałości: <i>Angelica sylvestris</i> 8(r); <i>Deschampsia caespitosa</i> 8(+); <i>Juncus effusus</i> 6(2)									
Ch.Arrhenatheretalia									
<i>Achillea millefolium</i>	+	1	+	1	+	+	+	.	V 156
<i>Lotus corniculatus</i>	.	.	+	.	.	.	.	+	II 13
<i>Leontodon autumnalis</i>	+	+	.	.	.	.	.	.	II 13
<i>Trifolium repens</i>	.	+	+	.	.	.	.	.	II 13
Gatunki z I stopniem stałości: <i>Arrhenatherum elatius</i> 7(+)									
Ch.Trifolio fragiferae-Agrostietalia stoloniferae									
<i>Carex hirta</i>	.	.	.	.	.	.	+	+	II 13
Gatunki z I stopniem stałości: <i>Rumex crispus</i> 3(+)									
Ch.Molinio-Arrhenatheretea									
<i>Festuca rubra</i>	1	1	.	+	1	+	1	1	V 325
<i>Holcus lanatus</i>	+	+	1	.	1	+	+	+	V 156
<i>Rumex acetosa</i>	1	.	.	.	+	.	.	+	II 75
<i>Poa pratensis</i>	.	.	.	.	+	+	.	+	II 19
<i>Plantago lanceolata</i>	.	.	+	.	.	.	+	.	II 13
<i>Ranunculus acris</i>	.	.	.	.	+	.	.	+	II 13
<i>Trifolium pratense</i>	r	.	+	.	.	.	.	.	II 13
Gatunki z I stopniem stałości: <i>Centaurea jacea</i> 3(+); <i>Leontodon hispidus</i> 2(+)									
Ch. Artemisietea i Agropyretea									
<i>Equisetum arvense</i>	.	.	2	.	+	.	.	.	II 225
<i>Rubus caesius</i>	.	.	.	+	+	.	.	.	II 13
<i>Solidago canadensis</i>	+	.	.	.	.	.	.	+	II 13
Gatunki z I stopniem stałości: <i>Linaria vulgaris</i> 1(+); <i>Melandrium album</i> 3(+)									
Towarzyszące									
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	+	1	1	+	+	.	+	.	IV 150
<i>Pinus sylvestris</i>	r	.	+	.	+	+	+	.	IV 31
<i>Carex ovalis</i>	.	.	.	+	+	+	+	+	IV 31
<i>Frangula alnus</i>	.	.	.	+	+	r	+	+	IV 31
<i>Euphorbia cyparissias</i>	.	.	+	.	.	.	1	.	II 69
<i>Vaccinium myrtillus</i>	.	.	.	+	+	.	+	.	II 19
<i>Calamagrostis epigejos</i>	+	.	.	.	.	.	.	+	II 13
<i>Quercus robur</i>	r	+	r	.	.	.	.	.	II 19
<i>Stellaria graminea</i>	.	.	.	.	.	.	+	+	II 13
Gatunki z I stopniem stałości: <i>Betula pendula</i> 3(+); <i>Briza media</i> 7(1); <i>Carex pallescens</i> 7(+); <i>Coronilla varia</i> 3(+); <i>Hypericum perforatum</i> 1(+); <i>Padus avium</i> 1(r); <i>Pimpinella saxifraga</i> 7(+); <i>Ranunculus auricomus</i> 7(+); <i>Rubus plicatus</i> 2(+); <i>Sorbus aucuparia</i> 1(r); <i>Vaccinium vitis-idaea</i> 6(+); <i>Vicia sativa</i> 1(+)									
Liczba gatunków ogółem - 60									

Zb. *Corynephorus canescens*

Fitocenozy z dominującą szczotliczą siwą opisał Krawczyk (2005) z Kotliny Sandomierskiej jako zespół *Spergulo morisonii-Corynephorretum canescentis*. Gatunkami towarzyszącymi *Corynephorus canescens* były: *Spergula morisoni*, *Scleranthus perennis*, *Festuca psammophila* i *F. ovina*. Fitocenozy zdominowane przez *Corynephorus canescens* wyróżnili również np. Marciniuk (2009) z Podlaskiego Przełomu Bugu, oraz Ratyńska (2001) z doliny Warty oraz Trąba i Rogut (2013) z południowo-wschodniej Polski.



Ryc. 53. Rozmieszczenie zbiorowiska *Corynephorus canescens* Płaskowyżu Kolbuszowskim



Fot.46. Zbiorowisko *Corynephorus canescens*

Zbiorowisko z dominującą *Corynephorus canescens* (Fot.46) występowało w pięciu miejscowościach Płaskowyżu Kolbuszowskim, głównie na siedliskach o podłożu

piaszczystym, suchym przy drogach śródpolnych a także w pobliżu borów sosnowych. Opisano je na podstawie 11 zdjęć fitosocjologicznych, wykonanych w 8 punktach na terenie 6 miejscowości (Ryc.53, Tab.56). Napotymano je głównie na glebach bielcowych właściwych i płowych wytworzonych z piasków słabogliniastych i luźnych, głównie na kompleksie żytнім słabym, żytнім bardzo słabym i kompleksie użytków zielonych słabych i bardzo słabych (Tab. 56). Wszystkie płaty badanego zbiorowiska występowały na glebie mineralnej ubogiej w makro- i mikroskładniki, tylko żelazo i mangan występował w umiarkowanej ilości.

Tabela 56. Skład florystyczny zbiorowiska *Corynephorus canescens*

Lp.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11		
Nr zdjęcia w terenie	473	472*	475	108	107	427	373	460	446	474	37*		
Data	2013-06-26	2013-06-27	2013-06-26	2011-07-09	2011-07-09	2011-07-09	2013-06-21	2013-06-17	2013-06-25	2013-06-25	2011-06-14		
Miejscowość	Ługownica	Ługownica	Ługownica	Turza	Turza	Trzebuska	Plazówka	Huta Przedborska	Huta Przedborska	Huta Przedborska	Hucisko		
Współrzędne	N - 50.28283 E - 021.60803	N - 50.28307 E - 021.60847	N - 50.28156 E - 021.60674	N - 50.26030 E - 022.11759	N - 50.26008 E - 022.11187	N - 50.20825 E - 022.09817	N - 50.31447 E - 021.83789	N - 50.18575 E - 021.72119	N - 50.18575 E - 021.72119	N - 50.18591 E - 021.72174	N - 50.22004 E - 022.02421		
Siedlisko	7A ps*pl	7A ps*pl	RN Bw pl	6A pgl*ps: pl	6A pgl*ps: pl	9Bw ps*pl	7Bw ps*pl	3z A ps:gs	3z A ps:gs	RN Bw pl	7 Bw ps*pl VI		
Liczba gatunków w zdjęciu	15	23	18	19	14	25	21	20	18	17	15		
Użytkowanie	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n		
Zwarcie	80	80	80	100	100	100	100	70	70	80	80	S	D
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Ch. <i>Corynephorus canescens</i>													
<i>Corynephorus canescens</i>	3	4	5	3	4	3	3	3	3	4	4	V	5114
Ch. <i>Koelerio glaucae</i> - <i>Corynephorum canescens</i>													
<i>Rumex acetosella</i>	+	.	+	+	+	+	+	+	1	.	2	V	236
<i>Festuca ovina</i>	.	+	.	+	+	2	2	.	1	1	.	IV	423
<i>Teesdalia nudicaulis</i>	+	1	.	.	.	+	+	1	+	+	2	IV	273
<i>Jasione montana</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	2	II	168
<i>Scleranthus perennis</i>	+	+	+	.	.	.	.	.	.	+	.	II	18
<i>Dianthus deltooides</i>	.	.	.	+	+	.	+	.	.	.	.	II	14
<i>Veronica dillenii</i>	.	+	.	.	.	+	.	+	.	.	.	II	14
Gatunki z I stopniem stałości: <i>Hypochoeris radicata</i> 2(+), 8(+); <i>Potentilla argentea</i> 2(+), 7(+); <i>Sedum acre</i> 7(+), 10(+); <i>Spergula morisonii</i> 8(+); <i>Trifolium arvense</i> 2(+)													
Ch. <i>Nardo-Callunetea</i>													
<i>Hieracium pilosella</i>	3	3	+	1	+	2	2	2	2	1	3	V	1759

cd. tabeli 56

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----

<i>Agrostis capillaris</i>	.	+	+	2	1	+	.	1	1	3	+	V	655
<i>Nardus stricta</i>	1	1	.	1	+	+	1	1	+	.	.	IV	241
<i>Luzula campestris</i>	.	.	.	+	.	+	.	+	.	.	.	II	14
<i>Potentilla erecta</i>	.	.	.	.	.	3	.	.	+	.	.	I	345
Gatunki z I stopniem stałości: <i>Veronica officinalis</i> 6(+)													
Ch. Arrhenatheretalia													
<i>Achillea millefolium</i>	.	+	.	.	.	+	1	+	+	+	.	III	68
<i>Leontodon autumnalis</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	+	II	14
Gatunki z I stopniem stałości: <i>Arrhenatherum elatius</i> 7(+); <i>Leucanthemum vulgare</i> 7(+)													
Ch. Molinio-Arrhenatheretea													
<i>Festuca rubra</i>	.	+	.	.	.	+	2	.	+	.	+	III	177
<i>Rumex acetosa</i>	+	+	+	.	+	+	.	.	.	.	+	III	27
Gatunki z I stopniem stałości: <i>Centaurea jacea</i> 3(+); <i>Festuca pratensis</i> 3(+); <i>Holcus lanatus</i> 6(+), 7(+); <i>Juncus conglomeratus</i> 6(+); <i>Juncus tenuis</i> 5(+); <i>Leontodon hispidus</i> 6(+); <i>Lychnis flos-cuculi</i> 6(+); <i>Lysimachia vulgaris</i> 6(+); <i>Plantago lanceolata</i> 2(+); <i>Poa pratensis</i> 3(+), 7(+); <i>Rumex crispus</i> 11(+); <i>Trifolium pratense</i> 7(+)													
Ch. Artemisietea i Agropyretea													
<i>Oenothera biennis</i>	+	+	+	.	.	.	.	.	.	+	.	II	18
<i>Saponaria officinalis</i>	.	+	.	+	.	.	+	.	.	.	.	II	14
Gatunki z I stopniem stałości: <i>Convolvulus arvensis</i> 9(+); <i>Elymus repens</i> 10(+); <i>Equisetum arvense</i> 6(+); <i>Melandrium album</i> 2(+); <i>Rubus caesius</i> 9(+), 10(+); <i>Solidago canadensis</i> 5(+); <i>Solidago gigantea</i> 3(+)													
Ch. Stelarietea mediae													
<i>Anthoxanthum aristatum</i>	+	.	.	.	.	.	1	.	.	+	1	II	100
<i>Viola arvensis</i>	+	.	.	.	.	+	.	+	+	.	.	II	18
Gatunki z I stopniem stałości: <i>Centaurea cyanus</i> 10(+); <i>Fallopia convolvulus</i> 8(+); <i>Scleranthus annuus</i> 8(+)													
Towarzyszące													
<i>Erigeron annuus</i>	+	1	1	+	+	.	.	.	.	+	+	IV	114
<i>Holcus mollis</i>	+	+	1	+	.	.	.	1	1	.	.	III	150
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	.	.	.	+	+	+	.	1	.	1	.	III	105
<i>Pinus sylvestris</i>	+	.	.	+	.	.	.	+	r	.	+	III	23
<i>Conyza canadensis</i>	+	+	+	+	.	.	.	+	.	.	.	III	23
<i>Hypericum perforatum</i>	+	+	+	.	.	.	+	.	.	+	.	III	23
<i>Quercus robur</i>	.	.	.	r	r	.	.	r	r	.	.	II	18
Gatunki z I stopniem stałości: <i>Allium oleraceum</i> 3(+); <i>Carex ovalis</i> 6(+); <i>Erophila verna</i> 11(+); <i>Euphorbia cyparissias</i> 3(+); <i>Frangula alnus</i> 9(+); <i>Gypsophila muralis</i> 4(+), 5(+); <i>Juncus articulatus</i> 8(+); <i>Medicago x varia</i> 2(+); <i>Rubus plicatus</i> 4(+), 6(+); <i>Senecio jacobaea</i> 11(+); <i>Solidago virgaurea</i> 4(+); <i>Verbascum thapsus</i> 3(+), 7(+); <i>Veronica chamaedrys</i> 4(+)													
Liczba gatunków ogółem - 71													

Wysokość runi tego zbiorowiska nie przekraczała 40 cm, a zwarcie wahało się od 70 do 100%. Liczba gatunków w poszczególnych zdjęciach była zróżnicowana i wynosiła od 14 do 25 (średnio w zdjęciu 19). Łącznie zidentyfikowano 71 gatunków roślin naczyniowych.

Corynephorus canescens, jako gatunek dominujący w zbiorowisku, osiągnął V stopień stałości i współczynnik pokrycia równy 5114. Klasa *Koelerio glaucae* - *Corynephoretea canescentis* często i dość licznie reprezentowana była przez *Rumex acetosella*, *Festuca ovina* i

Teesdalea nudicaulis. Z klasy *Nardo-Callunetea* trzy gatunki osiągnęły najwyższe stopnie stałości i współczynniki pokrycia: *Hieracium pilosella*, *Agrostis capillaris* oraz *Nardus stricta*. *Achillea millefolium* reprezentował rząd *Arrhenatheretalia* w III stopniu stałości. Liczne gatunki łąkowe z klasy *Molinio-Arrhenatheretea* występowały przeważnie sporadycznie, z wyjątkiem *Festuca rubra* i *Rumex acetosa*. Z klasy *Stellarietea mediae* niezbyt licznie rosły *Anthoxanthum aristatum* i *Viola arvensis*, które wskazują na porolne pochodzenie analizowanych fitocenoz. Z grupy gatunków towarzyszących najczęściej i najliczniej napotymano *Erigeron annuus*. Podobnie, jak w zbiorowisku z *Festuca ovina*, również tutaj stwierdzono częste występowanie siewek *Pinus sylvestris*, co wskazuje na sukcesję badanego zbiorowiska w kierunku suchego boru sosnowego. Oprócz *Pinus sylvestris* sporadycznie rosły także *Frangula alnus* i *Quercus robur*.

Skład florystyczny wyróżnionego zbiorowiska nawiązywał do znanego z literatury zespołu *Spergulo morisonii-Corynephorum canescentis* (Trąba, Rogut 2013, Marciniuk 2009). Analizowane płaty roślinne pozostawiono w randze zbiorowiska z uwagi na sporadyczne występowanie dwóch gatunków charakterystycznych: *Spergula morisonii* i *Veronica dillenii*.

5.3. FITOINDYKACYJNA OCENA SIEDLISK

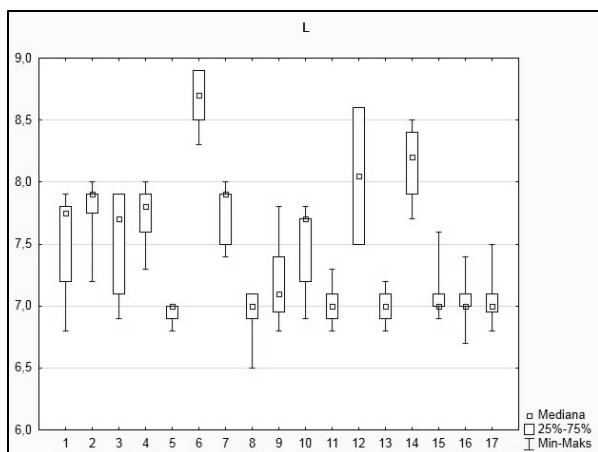
Rośliny są bardzo dobrymi jednostkami pomiarowymi zmian zachodzących w środowisku. Ich właściwości wskaźnikowe wynikają z jedności organizmu (jak też wszelkich układów organizmów) i środowiska. Rozwijają się spontanicznie w siedlisku i znajdują się pod wpływem wszystkich czynników otoczenia, oddziałując jednocześnie na fizyczne i chemiczne właściwości swojego biotopu (Wójcik 1983).

Dzięki wskaźnikom opracowanym dla poszczególnych gatunków roślin m.in. przez Ellenberga i in (1992) czy Zarzyckiego i in. (2002) istnieje możliwość przedstawienia liczbowego niektórych czynników klimatycznych i glebowych, w odniesieniu do ściśle określonego płatu roślinności i tym samym porównywanie zbiorowisk pod względem wybranych czynników ekologicznych.

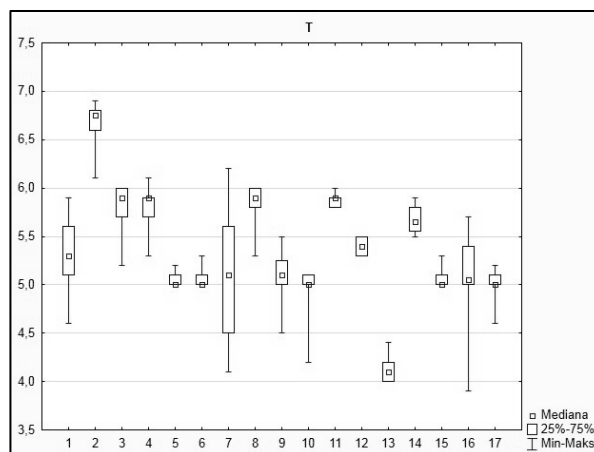
Powszechnie wiadomo, że gatunki, jak i zbiorowiska roślinne różnią pod względem wymagań co do warunków środowiska (Nowiński 1959, Grynia 1974). Jedne preferują stanowiska w pełni nasłonecznione, a inne wręcz przeciwnie wolą pełne zacielenie. Jedne rosną w siedliskach suchych, inne w wilgotnych lub nawet w wodzie, na glebach o odczynie zasadowym i skrajnie kwaśnych, ubogich troficznie i bardzo bogatych (Ellenberg i in 1992). Jedne więc odznaczają się szerokim zakresem tolerancji i występują w różnych środowiskach, inne zaś tylko na ściśle określonych obszarach. Największe zastosowanie jako bioindykatory mają gatunki o wyraźnie sprecyzowanych wymaganiach, co do pewnych czynników środowiskowych, w których się rozwijają. Pozwala to na wychwytywanie różnic wynikających ze zmian natężenia danego czynnika. Większą rangę indykacyjną od pojedynczego gatunku ma zespół roślinny, który najlepiej wykorzystuje warunki środowiska, wykształcając specyficzny skład gatunkowy (Wójcik 1983).

ZBIOROWISKA Z KLASY *PHRAGMITETEA*

Wskaźnik nasłonecznienia (L) dla zespołów należących do klasy *Phragmitetea* charakteryzował się znaczną rozpiętością. Najszerzy rozstęp międzykwartylowy dotyczył zespołu *Caricetum rostratae*. Z ryciny nr 54 wynika, że zespoły *Glycerietum maximae*, *Caricetum rostratae*, *Caricetum vulpinae* preferują siedliska dobrze nasłonecznione, o czym świadczy wartość środkowa wskaźnika $L > 8$. Nieco niższe wymagania co do nasłonecznienia miały *Eleocharitetum palustris*, *Typhetum angustifoliae*, *Typhetum latifoliae*, *Acoretum calami*, *Equisetetum fluviatilis* i *Glycerietum plicatae*. Pozostałe zbiorowiska wykazywały większą tolerancję na niewielkie zacielenie, a średnie wartości wskaźnika nasłonecznienia wynosiły około 7. Najwęższy rozstęp międzykwartylowy i zarazem najbardziej sprecyzowane wymagania świetlne miał zespół *Phragmitetum australis*.



Ryc.54. Porównanie średnich wartości wskaźników nasłonecznienia (L).



Ryc.55. Porównanie średnich wartości wskaźników temperatury (T).

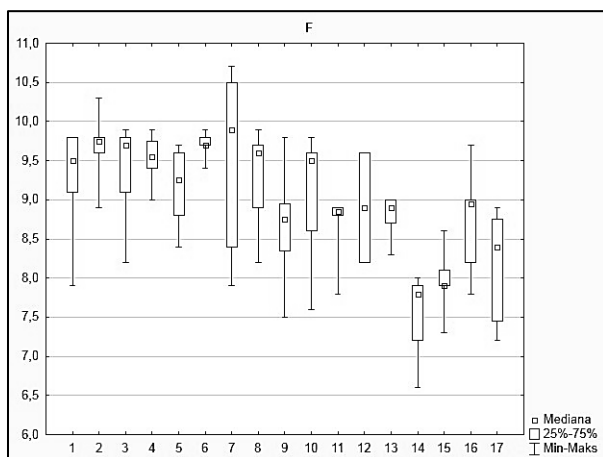
Phragmition: 1. *Eleocharitetum palustris*, 2. *Typhetum angustifoliae*, 3. *Typhetum latifoliae*, 4. *Acoretum calami*, 5. *Phragmitetum australis*, 6. *Glycerietum maximae*, 7. *Equisetetum fluviatilis*, 8. *Sparganietum erecti*, **Sparganio-Glycerion fluitantis:** 9. *Sparganio- Glycerietum fluitantis*, 10. *Glycerietum plicatae*, **Magnocaricion:** 11. *Iridetum pseudacori*, 12. *Caricetum rostratae*, 13. *Caricetum vesicariae*, 14. *Caricetum vulpinae*, 15. *Phalaridetum arundinaceae*, 16. *Caricetum acutiformis*, 17. *Caricetum gracilis*.

Niższe wartości wskaźnika nasłonecznienia dla zespołu *Caricetum rostratae* wykazała Wyłupek (2006a) ($L=7,8$) w Roztoczańskim Parku Narodowym, a także Stosik (2014) w dolinie Golionki ($L=7,1$). Spośród zbiorowisk szuwarowych zbadanych przez Wyłupek (2006a) na Roztoczu najniższą wartością wskaźnika L charakteryzował się zespół *Sparganio-Glycerietum fluitantis* ($L=6,5$). Barabasz (1997) w Puszczy Niepołomickiej uzyskała takie same, jak na Płaskowyżu Kolbuszowskim wartości wskaźnika L dla zespołu *Phalaridetum arundinaceae* ($L=7,0$). Siedliska o podobnym stopniu nasłonecznienia jak na Płaskowyżu Kolbuszowskim zajmował zespół *Caricetum gracilis* w Puszczy Niepołomickiej ($L=6,8$) (Barabasz 1997), w dolinie Golionki (Stosik 2014) ($L=6,9$) oraz w dolinie Noteci Leniwej ($L=6,5$) Grzelak i in. (2015).

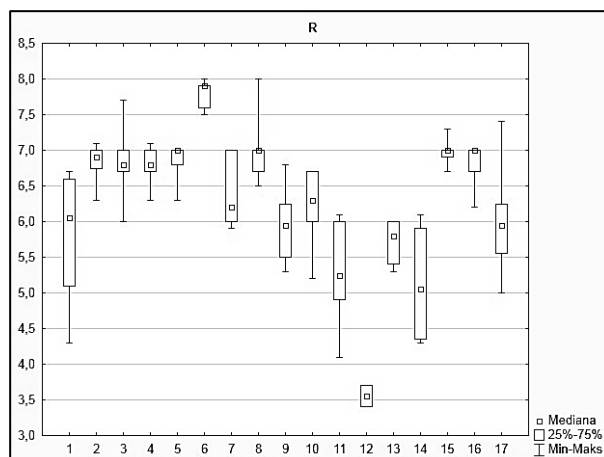
Średnie liczby wskaźnika temperatury – T dla poszczególnych zbiorowisk szuwarowych były zróżnicowane, najbardziej w zespole *Equisetetum fluviatilis* i *Caricetum acutiformis*. Z ryciny 55 wynika, że szuvary z klasy *Phragmitetea* preferują na ogół siedliska umiarkowanie ciepłe. Największe wymagania co do temperatury, posiadał zespół *Typhetum angustifoliae*, a najmniejsze *Caricetum vesicariae*. Średnie liczby T dla większości zespołów wahały się od 5-6. Najszerszym rozstępem międzykwartylowym charakteryzował się zespół *Equisetetum fluviatilis*, co świadczy o tym, że posiada on najmniej sprecyzowane wymagania termiczne (Ryc.55).

Amplituda wskaźnika temperatury w zbiorowiskach szuwarowych badanych przez Trąbę i Wolańskiego (1999) mieściła się w granicach od 4,4 do 5,1. Liczbę T równą 4,4 autorzy stwierdzili dla zespołu *Caricetum gracilis*, co potwierdza umiarkowanie ciepłe siedliska występujące na terenie południowo-wschodniej Polski. W zespołach szuwarowych

badanych przez Wyłupek (2006a) w dolinie Wieprza wskaźnik T dla *Caricetum acutiformis* wynosił 5,6, *Caricetum rostratae* 5,4, *Caricetum gracilis* 5,1, *Phalaridetum arundinaceae* 5,0, *Sparganio-Glycerietum fluitantis* 4,9. Wartości te były zbieżne z wynikami uzyskanymi na Płaskowyżu Kolbuszowskim, z wyjątkiem zespołu *Caricetum acutiformis* i *Sparganio-Glycerietum fluitantis*. Świadczy to o podobnych stosunkach termicznych panujących w tych zespołach na Roztoczu i Płaskowyżu Kolbuszowskim. Stosik (2014) dla zespołów turzycowych *Caricetum rostratae*, *Caricetum gracilis*, *Caricetum acutiformis* z Borów Tucholskich otrzymał wartości wskaźnika temperatury bardzo zbliżone do uzyskanych na Płaskowyżu Kolbuszowskim.



Ryc.56. Porównanie średnich wartości wskaźników uwilgotnienia gleby (F).



Ryc.57. Porównanie średnich wartości wskaźników odczynu gleby (R).

Phragmition: 1. *Eleocharitetum palustris*, 2. *Typhetum angustifoliae*, 3. *Typhetum latifoliae*, 4. *Acoretum calami*, 5. *Phragmitetum australis*, 6. *Glycerietum maximae*, 7. *Equisetetum fluviatilis*, 8. *Sparganietum erecti*, **Sparganio-Glycerion fluitantis:** 9. *Sparganio-Glycerietum fluitantis*, 10. *Glycerietum plicatae*, **Magnocaricion:** 11. *Iridetum pseudacori*, 12. *Caricetum rostratae*, 13. *Caricetum vesicariae*, 14. *Caricetum vulpinae*, 15. *Phalaridetum arundinaceae*, 16. *Caricetum acutiformis*, 17. *Caricetum gracilis*.

Liczby uwilgotnienia dla poszczególnych zbiorowisk szuwarowych klasy *Phragmitetea* na Płaskowyżu Kolbuszowskim charakteryzowały się dużą rozpiętością. Najbardziej wilgotne siedliska zajmowały zespoły ze związku *Phragmition* m.in. *Equisetetum fluviatilis*, *Typhetum angustifoliae*, *Typhetum latifoliae*, *Glycerietum maximae*. Tylko *Sparganio-Glycerietum fluitantis* rósł na siedliskach suchszych, zbliżonych do zajmowanych przez syntaksony ze związku *Magnocaricion*. Najmniejsze wymagania, co do uwilgotnienia podłoża, miały zespoły *Caricetum vulpinae* i *Phalaridetum arundinaceae*. Najszerszym rozstępem międzykwartylowym wskaźnika F wyróżniały się m. in. *Equisetetum fluviatilis*, *Caricetum rostratae* i *Caricetum gracilis*, co świadczy o nieco większej tolerancji tych zespołów niż innych na uwilgotnienie podłoża. Pozostałe zbiorowiska szuwarowe posiadają bardziej sprecyzowane wymagania w stosunku do uwilgotnienia gleby. Najmniejszym rozstępem

międzykwartylowym charakteryzowały się np. *Glycerietum maximae*, *Iridetum pseudacori* czy *Phalaridetum arundinaceae* (Ryc.56).

W badaniach prowadzonych przez Grzelaka i in. (2008a) w dolinie Noteci Bystrej wartości wskaźnika uwilgotnienia F w zespołach szuwarowych wynosiły dla: *Phragmitetum australis* 8,4, *Typhetum latifoliae* 8,8, *Acoretum calami* 8,8, *Glycerietum maximae* 8,7, *Caricetum gracilis* 6,9 i *Phalaridetum arundinaceae* 6,7. Były one nieco niższe dla tych samych zbiorowisk na Płaskowyżu Kolbuszowskim, co wynikało z odmiennego składu florystycznego. W dolinie Noteci najwyższą liczbą F wyróżniał się zespół *Acoretum calami*, natomiast najniższą *Phalaridetum arundinaceae*.

Niższe niż na badanym terenie wartości dla zespołu *Caricetum gracilis* odnotowali Grzelak i in. (2008a, 2015), a wyższe Barabasz (1997). Niższe wartości wskaźnika uwilgotnienia dla zespołu *Phalaridetum arundinaceae* niż na Płaskowyżu Kolbuszowskim otrzymała Barabasz (1997) w Puszczy Niepołomickiej, Wyłupek (2006) w Roztoczańskim Parku Narodowym, a także Grzelak i Murawski (2013) w dolinie Noteci. Wyższe wartości wskaźnika F uzyskali Oklejewicz i in. (2005) dla zespołów szuwarowych w dolinie Sanu. Klarzyńska i in. (2014) oraz Stosik (2014) otrzymali w swoich badaniach niższe wartości wskaźnika uwilgotnienia dla tych samych zbiorowisk szuwarowych, które występowały na Płaskowyżu Kolbuszowskim. Na różne wartości wskaźnika F dla tych samych zespołów miał wpływ udział nie tylko gatunku dominującego, ale i towarzyszących.

W badaniach prowadzonych w dolinie Sanu przez Oklejewicza i in. (2005) wartość wskaźnika uwilgotnienia gleby F w zespole *Phragmitetum australis* wahała się od 9,2 do 9,9. Tym samym były to wartości zbliżone do tego samego zespołu z Płaskowyżu Kolbuszowskiego. Dużo niższym wskaźnikiem uwilgotnienia w dolinie Baryczy, niż na badanym przeze mnie terenie, charakteryzował się zespół *Eleocharitetum palustris* (Kryszak i in. 2003).

Zakres średnich liczb R, określających odczyn gleby mieścił się w bardzo szerokich granicach. Duża rozpiętość świadczy o tym, że szuvary klasy *Phragmitetea* mogą występować na glebach o odczynie od silnie kwaśnego do obojętnego i lekko zasadowego. Najszerszy rozstęp międzykwartylowy dotyczył *Eleocharitetum palustris*, *Caricetum vulpinae* i *Iridetum pseudacori*, co wskazuje na szeroką skalę ekologiczną tych zespołów w stosunku do odczynu gleby. Z ryciny 57 wynika, że najwyższą wartością środkową wskaźnika R charakteryzował się szuwar *Glycerietum maximae*. Według Ellenberga i in. (1992) oznacza to gleby o odczynie obojętnym na pograniczu słabo zasadowych. Natomiast najniższą wartość środkową tego wskaźnika odnotowano dla turzycowiska *Caricetum rostratae*, co wskazuje na gleby bardzo kwaśne. Zespoły *Typhetum angustifoliae*, *Typhetum latifoliae*, *Acoretum calami*, *Phragmitetum australis*, *Sparganietum erecti*, *Phalaridetum arundinaceae* i *Caricetum*

acutiformis odznaczały się bardzo podobnymi wymaganiami co do odczynu gleby (Ryc.57). Dla pozostałych zespołów wartość środkowa wskaźnika R była zróżnicowana.

Zbliżone wartości wskaźnika R dla zespołów *Caricetum gracilis* do tych uzyskanych na Płaskowyżu Kolbuszowskim otrzymali Grzelak i in. (2008a) w dolinie Noteci Bystrej i Kryszak i in. (2003) w dolinie Baryczy. Niższą liczbę $R = 4,3$ dla tego zespołu odnotował w dolinie Noteci Leniwej Grzelak i in. (2015). Omawiany zespół, w Kotlinie Zamojskiej (Trąba, Wolański 1999), na Wielkim Łęgu Obrzańskim (Klarzyńska i in. 2014) i w Wielkopolsce (Grzelak i in. 2015) występował na siedliskach o odczynie obojętnym. Stosik (2014) w Borach Tucholskich odnotował występowanie zespołu *Caricetum gracilis* na siedliskach kwaśnych. W dolinie górnego Poru (Trąba, Wyłupek 1993a), a także na Wielkim Łęgu Obrzańskim (Klarzyńska i in. 2014) zespół *Caricetum acutiformis*, tak jak na Płaskowyżu Kolbuszowskim preferował siedliska o odczynie obojętnym, natomiast w dolinie Golionki słabo kwaśnym (Stosik 2014).

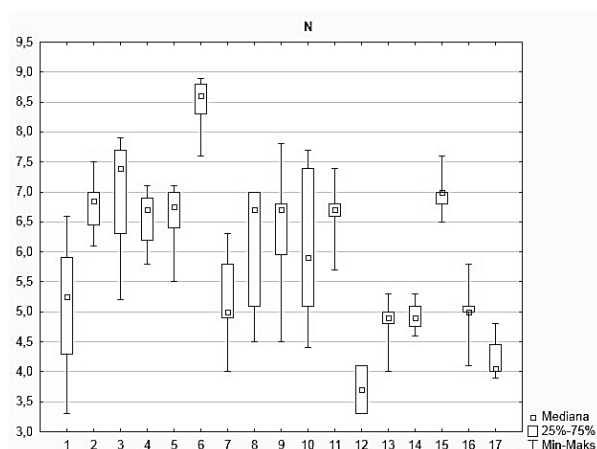
Zespół *Glycerietum maximae* na Roztoczu występował na kwaśnych torfach (Trąba, Wyłupek 1993a). W dolinie Noteci Bystrej zajmował siedliska o odczynie słabo kwaśnym lub obojętnym (Grzelak i in. 2008), a na Płaskowyżu Kolbuszowskim o pH obojętnym. W dolinie Noteci Bystrej najwyższą wartością wskaźnika odczynu charakteryzował się zespół *Phragmitetum australis* ($R=7,9$) (Grzelak i in. 2008). Zakres liczb R dla zespołów szuwarowych w dolinie Baryczy mieścił się w granicach od 4,8 do 6,2.

Podobnie jak na Płaskowyżu Kolbuszowskim zespół *Phalaridetum arundinaceae* osiągnął wartość wskaźnika $R=7$ w dolinie środkowej Obry (Klarzyńska i in. 2014) oraz w Roztoczańskim Parku Narodowym (Wyłupek 2006a), co wskazuje na duże wymagania tego zespołu co do pH gleby. Grzelak i Murawski (2013) w dolinie Noteci odnotowali występowanie tego zespołu na siedliskach o odczynie słabo kwaśnym.

Na badanym obszarze zespół *Sparganio-Glycerietum fluitantis* charakteryzował się wyższą wartością R niż w Roztoczańskim Parku Narodowym (Wyłupek 2006a). Występowanie zespołu *Sparganio-Glycerietum fluitantis* na glebach kwaśnych potwierdzają badania prowadzone w dolinie Jacenki (Trąba 1992). Zespół *Caricetum rostratae* z Roztoczańskiego Parku Narodowego (Wyłupek 2006a) występował na glebie o odczynie kwaśnym ($R=4,1$), podobnie jak na badanym terenie (Ryc. 57). W dolinie Golionki natomiast płaty omawianego zbiorowiska zajmowały siedliska o odczynie słabo kwaśnym (Stosik 2014).

Średnie wartości wskaźnika N wahały się od 3,3 do 8,8, co świadczy o zróżnicowanych wymaganiach zespołów z klasy *Phragmitetea* co do troficzności siedliska. Najszerszym zakresem średnich liczb N charakteryzowały się: *Eleocharitetum palustris*, *Typhetum latifoliae*, *Sparganietum erecti* i *Glycerietum plicatae*. Świadczy to o różnych preferencjach tych zespołów, co do trofizmu gleby. Wartość środkowa wskaźnika N w większości badanych

szuwarów wskazuje na siedliska zasobne w azot. Na glebach bardzo zasobnych w ten składnik występował zespół *Glycerietum maximae*, natomiast na najuboższych *Caricetum rostratae* i *Caricetum gracilis* (Ryc.58).



Ryc.58. Porównanie średnich wartości wskaźnika zasobności w azot (N)

Phragmition: 1. *Eleocharitetum palustris*, 2. *Typhetum angustifoliae*, 3. *Typhetum latifoliae*, 4. *Acoretum calami*, 5. *Phragmitetum australis*, 6. *Glycerietum maximae*, 7. *Equisetetum fluviatilis*, 8. *Sparganietum erecti*, **Sparganio-Glycerion fluitantis:** 9. *Sparganio- Glycerietum fluitantis*, 10. *Glycerietum plicatae*, **Magnocaricion:** 11. *Iridetum pseudacori*, 12. *Caricetum rostratae*, 13. *Caricetum vesicariae*, 14. *Caricetum vulpinae*, 15. *Phalaridetum arundinaceae*, 16. *Caricetum acutiformis*, 17. *Caricetum gracilis*.

Podobne wymagania co do zasobności siedlisk w azot posiadała większość zespołów ze związków *Phragmition*: *Typhetum angustifoliae*, *Acoretum calami*, *Phragmitetum australis*, *Sparganietum erecti*, ponadto *Sparganio- Glycerietum fluitantis* ze związku *Sparganio-Glycerion fluitantis*, *Iridetum pseudacori* oraz *Phalaridetum arundinaceae* ze związku *Magnocaricion*.

W badaniach prowadzonych u źródeł Baryczy (Kryszak i in. 2003) wartości wskaźnika N mieściły się w przedziale od 3,7 do 5,5. Najniższą wartość odnotowano w zespole *Caricetum vesicariae*. Podobne wartości do uzyskanych na Płaskowyżu Kolbuszowskim autorzy odnotowali dla zespołu *Caricetum gracilis*, natomiast wyższe w dolinie środkowej Obry (Klarzyńska i in. 2014). W dolinie Noteci Bystrej Grzelak i in. (2008) stwierdzili, że większość siedlisk jest zasobna w azot. Najbardziej bogate w ten składnik okazały się tam siedliska o glebach murszowo-torfowych na których rosły zespoły *Acoretum calami* i *Phalaridetum arundinaceae*, dla których wartości wskaźnika N wynosiły odpowiednio N=6,3 i N=6,1. Zbiorowiska te na Płaskowyżu Kolbuszowskim występowały na siedliskach nieznacznie bogatszych w azot. W dolinie środkowej Obry Klarzyńska i in. (2014) odnotowali wyższe wartości wskaźnika N niż na badanym przeze mnie terenie w zespołach: *Caricetum acutiformis*, a niższe w *Phalaridetum arundinaceae*. Stosik (2014) stwierdził występowanie zbiorowisk turzycowych na siedliskach umiarkowanie zasobnych w azot.

W zespołach szuwarowych na terenie Roztoczańskiego Parku Narodowego (Wyłupek 2006a), podobnie jak na Płaskowyżu Kolbuszowskim, średnie liczby N wskazują na siedliska bardzo zróżnicowane pod względem zasobności w azot. Spośród zbiorowisk klasy *Phragmitetea* najniższą zasobnością, tak jak i na badanym terenie, odznaczały się gleby zespołu *Caricetum rostratae* (N=3,76), natomiast najwyższą *Phalaridetum arundinaceae* (N=6,24). Gleby szuwaru z dominującą turzycą dzióbkową zarówno na terenie doliny Wieprza, jak też na Płaskowyżu Kolbuszowskim charakteryzowały się niską zasobnością w azot. W dolinie Noteci (Grzelak, Murawski 2013) szuwar mozgowy spotykany był na siedliskach o umiarkowanej zasobności w azot.

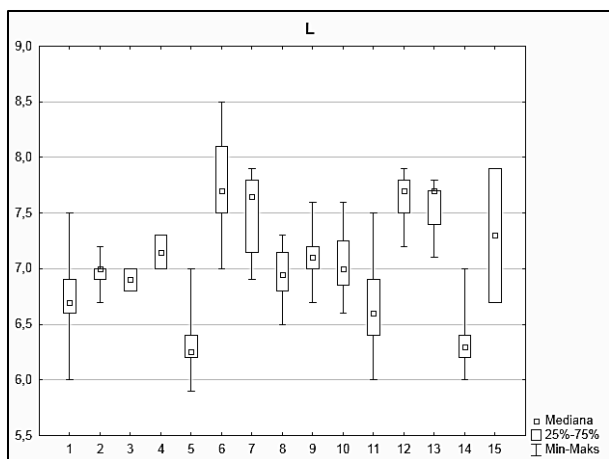
ZBIOROWISKA Z KLASY *MOLINIO-ARRHENATHERETEA*

RZĄD *MOLINIETALIA* I *TRIFOLIO FRAGIFERAE-AGROSTIETALIA STOLONIFERAE*

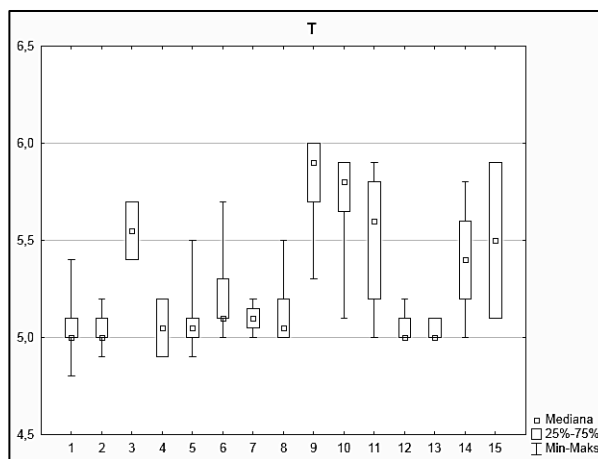
Średnie wartości wskaźnika nasłonecznienia dla poszczególnych zbiorowisk podmokłych łąk Płaskowyżu Kolbuszowskiego charakteryzowały się dużą rozpiętością. Dominują wartości mieszczące się w przedziale 6,5 do 7,7. Zakres taki wskazuje na możliwość występowania omawianych syntaksonów zarówno w miejscach słonecznych jak i półcienistych. Najszerszy rozstęp międzykwartylowy, czyli najmniej sprecyzowane wymagania termiczne, dotyczyły zespołu *Ranunculo-Alopecuretum geniculati*. Najwyższą wartość środkową wskaźnika nasłonecznienia osiągnęły: *Cirsietum rivularis* w obydwu wariantach oraz zbiorowiska *Juncus effusus* i *Juncus conglomeratus*, a najniższą *Scirpetum sylvatici* i *Alopecuretum pratensis* (Ryc.59). Największy wpływ na te wartości miały liczby L gatunków panujących w zbiornikach.

Wartość wskaźnika L dla zbiorowiska *Holcus lanatus* była zbliżona do uzyskanej przez Trąbę i Wolańskiego (1999a) w Kotlinie Zamojskiej, zaś wyższa od uzyskanej przez Kryszaka J. i in. (2011) i Stosika (2014), dla *Scirpetum sylvatici* zbieżna z wynikami Stosika (2014), dla zbiorowiska *Deschampsia caespitosa* wyższa niż wykazali Kryszak J. i in. (2011). Wartość wskaźnika nasłonecznienia dla *Alopecuretum pratensis* na badanym terenie była zbieżna z wynikami otrzymanymi przez Wyłupek (2006a) w dolinie Wieprza oraz Kryszaka J. i in. (2011) w dolinie Wełny. *Ranunculo-Alopecuretum geniculati* preferował bardziej nasłonecznione siedliska w dolinie Golionki (Stosik 2014) niż na Płaskowyżu Kolbuszowskim.

Na podstawie średnich wartości wskaźnika temperatury T można sądzić, że zbiorowiska z rzędów *Moliniatalia* i *Trifolio fragifere – Agrostietalia stoloniferae* preferują siedliska umiarkowanie ciepłe.



Ryc.59. Porównanie średnich wartości wskaźników nasłonecznienia (L).



Ryc.60. Porównanie średnich wartości wskaźników temperatury (T).

Molinietaia: 1. *Lysimachio-Filipenduletum*, 2. *Lythro-Filipenduletum*, 3. *Valeriano-Filipenduletum*, 4. *Zb. Filipendula ulmaria*, 5. *Scirpetum sylvatici*, 6. *Cirsietum rivularis* – wariant suchy, 7. *Cirsietum rivularis* – wariant mokry, 8. *Zb. Cirsium palustre*, 9. *Zb. Holcus lanatus* suchy, 10. *Zb. Holcus lanatus* wilgotny, 11. *Zb. Deschampsia caespitosa*, 12. *Zb. Juncus effusus*, 13. *Zb. Juncus conglomeratus*, 14. *Alopecuretum pratensis*, **Trifolio fragiferae-Agrostietalia stoloniferae:** 15. *Ranunculo-Alopecuretum geniculati*

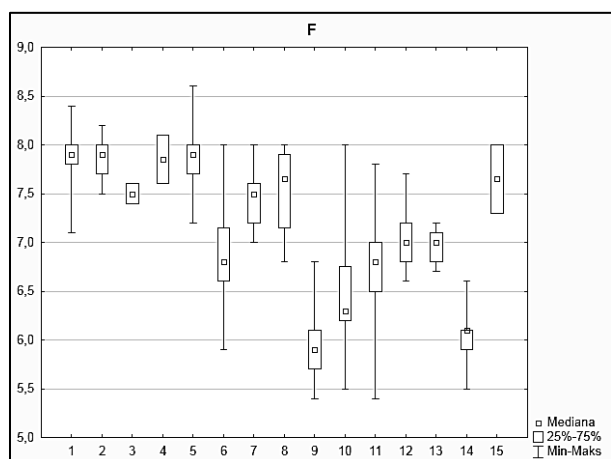
Najszerszym rozstępem międzykwartylowym charakteryzowało się zbiorowisko *Deschampsia caespitosa* oraz zespoły *Alopecuretum pratensis* i *Ranunculo-Alopecuretum geniculati*. Świadczy to o szerokiej skali ekologicznej tych zbiorowisk odnośnie warunków termicznych. Średnie wartości wskaźnika temperatury dla większości zbiorowisk mieściły się w zakresie T=5,0 do 5,1. Największe wymagania co do temperatury wykazywało zbiorowisko *Holcus lanatus* (obydwa warianty) (Ryc.60).

W dolinie Wieprza wskaźnik temperatury w *Scirpetum sylvatici* wyniósł 5,0 (Wyłupek 2006a) i był zbliżony do uzyskanego na Płaskowyżu Kolbuszowskim. Podobnie jak na Płaskowyżu Kolbuszowskim umiarkowane wymagania termiczne posiadał zespół: *Cirsietum rivularis* i zbiorowisko *Holcus lanatus* w Kotlinie Zamojskiej (Trąba, Wolański 1999a) oraz zbiorowisko *Deschampsia caespitosa* i *Alopecuretum pratensis* w dolinie Wieprza (Wyłupek 2006a). Zbiorowiska z rzędów *Molinietaia* i *Trifolio fragiferae-Agrostietalia stoloniferae* badane przez Stosika (2014) preferowały siedliska umiarkowanie ciepłe, czyli podobne jak na badanym terenie.

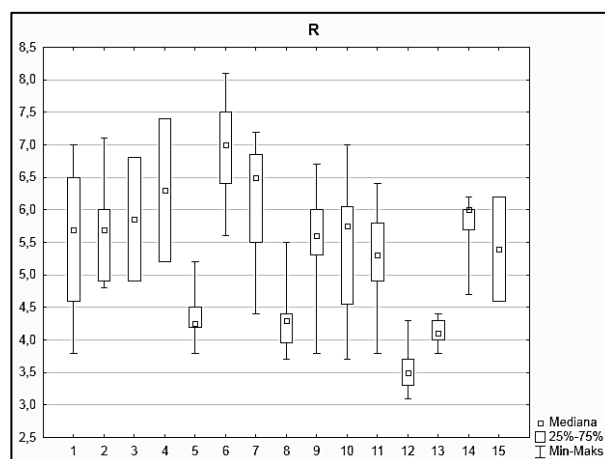
Uwilgotnienie siedlisk wyróżnionych zespołów i zbiorowisk łąkowych na Płaskowyżu Kolbuszowskim było zróżnicowane. Większość preferowała siedliska o glebie wilgotnej ale nie mokrej (F=6,3 - 7,9). Zbiorowisko *Holcus lanatus* – wariant suchy i *Alopecuretum pratensis* wskazywały na siedliska o glebach średnio wilgotnych. Najwilgotniejsze gleby zajmowały zespoły ziołoroślowe: *Lysimachio vulgaris-Filipenduletum*, *Lythro-Filipenduletum ulmariae*, *Scirpetum sylvatici* i zbiorowisko *Filipendula ulmaria* dla których F=7,8-7,9 (Ryc.61). Najbardziej różnorodne pod względem uwilgotnienia gleby zajmował

zespół *Cirsietum rivularis* wariant suchy F=5,0-8,0, oraz zbiorowiska *Holcus lanatus* wariant wilgotny F=5,4-8,0 i *Deschampsia caespitosa* F=5,4-7,8.

Z badań przeprowadzonych przez Kryszak i in. (2009) w wybranych dolinach Wielkopolski wynikało że, zespół *Lythro-Filipenduletum ulmariae* preferuje siedliska średnio wilgotne a więc suchsze niż na Płaskowyżu Kolbuszowskim (Ryc.61). Badania Wolańskiego i Trąby (2010) na Pogórzu Dynowskim wykazały, że zbiorowisko *Holcus lanatus* występowało na siedliskach średnio wilgotnych podobnie jak na Płaskowyżu Kolbuszowskim. Zbliżone wyniki uzyskali Kryszak i in. (2009) w dolinach Wielkopolski, a w dolinie Wełny (Kryszak J. i in. 2011) zbiorowisko to zajmowało siedliska mniej uwilgotnione.



Ryc. 61. Porównanie średnich wartości wskaźników uwilgotnienia gleby (F).



Ryc. 62. Porównanie średnich wartości wskaźników odczynu gleby (R).

Molinietalia: 1. *Lysimachio-Filipenduletum*, 2. *Lythro-Filipenduletum*, 3. *Valeriano-Filipenduletum*, 4. *Zb. Filipendula ulmaria*, 5. *Scirpetum sylvatici*, 6. *Cirsietum rivularis* – wariant suchy, 7. *Cirsietum rivularis* - wariant mokry, 8. *Zb. Cirsium palustre*, 9. *Zb. Holcus lanatus* wariant suchy, 10. *Zb. Holcus lanatus* wariant wilgotny, 11. *Zb. Deschampsia caespitosa*, 12. *Zb. Juncus effusus*, 13. *Zb. Juncus conglomeratus*, 14. *Alopecuretum pratensis*, **Trifolio fragifere-Agrostietalia stoloniferae:** 15. *Ranunculo-Alopecuretum geniculati*

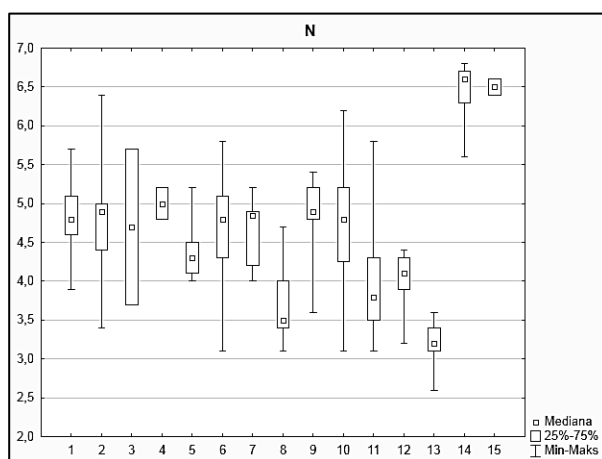
Mniejszymi niż na Płaskowyżu Kolbuszowskim wymaganiami co do wilgotności gleby charakteryzowało się również zbiorowisko *Deschampsia caespitosa* w Wielkopolsce (Kryszak J. i in. 2009), Borach Tucholskich (Stosik 2014). Siedliska mniej wilgotne niż na badanym terenie zajmował zespół *Alopecuretum pratensis* w Wielkopolsce (Kryszak i in. 2009), w dolinie Wełny (Kryszak J. i in. 2011), natomiast w dolinie Warty (Spychalski i in. 2010) nieznacznie wilgotniejsze. Niższe niż na badanym obszarze, wymagania co do uwilgotnienia podłoża zespołu *Scirpetum sylvatici* odnotował Stosik (2014).

Wskaźnik odczynu gleby dla zbiorowisk wilgotnych łąk na Płaskowyżu Kolbuszowskim jest zróżnicowany (Ryc.62) i wskazuje na gleby kwaśne bądź o odczynie obojętnym. Najszerszym rozstępem międzykwartylowym wskaźnika R odznaczały się ziołorośla zespołów *Lysimachio-Filipenduletum* i *Valeriano-Filipenduletum* oraz zbiorowiska *Filipendula ulmaria* co wynika z różnic w składzie florystycznym ich poszczególnych płatów. Bardziej sprecyzowanymi

wymaganiami co do odczynu gleby charakteryzowały się: *Scirpetum sylvatici* oraz zbiorowiska *Cirsium palustre*, *Juncus effusus* i *Juncus conglomeratus* (Ryc.62). Najwyższe średnie liczby R wskazujące na gleby o odczynie obojętnym odnotowano dla zbiorowiska *Filipendula ulmaria* i dla obydwu wariantów *Cirsietum rivularis*. Najniższym wskaźnikiem odczynu odznaczały się gleby zbiorowiska *Juncus effusus*.

Z badań Kryszak i in. (2009) wynika, że średnia wartość wskaźnika R dla *Lythro-Filipenduletum ulmariae* wyniosła 6,9. Również na Płaskowyżu Kolbuszowskim zbiorowisko to występowało na glebach o zbliżonej średniej liczbie R, która wskazuje na odczyn obojętny ewentualnie słabo zasadowy.

Gleby zbiorowiska *Deschampsia caespitosa* z Wielkopolski (Kryszak i in. 2009) miały kwaśny odczyn, a więc różniły się pod względem liczb R od tych, na których występowało zbiorowisko śmiałka darniowego na Płaskowyżu Kolbuszowskim. W Borach Tucholskich (Stosik 2014) omawiana fitocenoza występowała na siedliskach o odczynie słabo kwaśnym lub obojętnym. Z badań Kryszaka J i in. (2011) wynika, że zbiorowisko to może występować także na glebach bardzo kwaśnych. Zespół *Alopecuretum pratensis* w Wielkopolsce występował na siedliskach o pH lekko kwaśnym lub obojętnym (Kryszak i in. 2009), czyli takich samych jak na Płaskowyżu Kolbuszowskim. Z badań Stosika (2014) wynika, że w dolinie Golionki zespoły: *Scirpetum sylvatici* i *Ranunculo-Alopecuretum geniculati* oraz zbiorowisko *Holcus lanatus* spotykane były na siedliskach o odczynie słabo kwaśnym lub obojętnym. Z kolei Kryszak J. i in. (2011) stwierdzili obecność łąk kłosówkowych na glebach bardzo kwaśnych.



Ryc. 63. Porównanie średnich wartości wskaźnika zasobności w azot (N)

Molinietalia: 1. *Lysimachio-Filipenduletum*, 2. *Lythro-Filipenduletum*, 3. *Valeriano-Filipenduletum*, 4. *Zb. Filipendula ulmaria*, 5. *Scirpetum sylvatici*, 6. *Cirsietum rivularis* wariant suchy, 7. *Cirsietum rivularis* wariant mokry, 8. *Zb. Cirsium palustre*, 9. *Zb. Holcus lanatus* wariant suchy, 10. *Zb. Holcus lanatus* wariant wilgotny, 11. *Zb. Deschampsia caespitosae*, 12. *Zb. Juncus effusus*, 13. *Zb. Juncus conglomeratus*, 14. *Alopecuretum pratensis*, **Trifolio fragifere-Agrostietalia stoloniferae:** 15. *Ranunculo-Alopecuretum geniculati*

Troficzność gleb omawianych zbiorowisk była bardzo zróżnicowana, od niskiej po wysoką, na co wskazują średnie liczby N (zasobności gleby w azot). Najszerszym rozstępem międzykwartylowym odznaczał się zespół *Valeriano-Filipenduletum*. Najuboższe w azot były gleby zbiorowiska *Juncus conglomeratus* (N=3,2), a najbogatsze zespołu: *Alopecuretum pratensis* (N= 6,6) (Ryc.63).

Na Płaskowyżu Kolbuszowskim podobnie jak w Wielkopolsce zbiorowisko *Deschampsia caespitosa* występowało na glebach o małej zawartości azotu a zespół *Alopecuretum pratensis* na bogatych w ten składnik (Kryszak i in. 2009). Zbiorowisko *Holcus lanatus* na Pogórzu Dynowskim odznaczało się umiarkowaną zasobnością gleb w azot (Wolański, Trąba 2010). Wyniki te były zbieżne z uzyskanymi w dolinach rzecznych Wielkopolski przez Kryszak i in. (2009), a także z prezentowanymi w niniejszej pracy. Stosik (2014) podaje, że w Borach Tucholskich siedliska na których występowały zbiorowiska omawianych rzędów były umiarkowanie zasobne w azot. Wyniki uzyskane przez Kryszaka J. i in. (2011) w dolinie Wełny były zbliżone do otrzymanych na Płaskowyżu Kolbuszowskim, tylko siedliska zbiorowiska *Holcus lanatus* były mniej zasobne w azot.

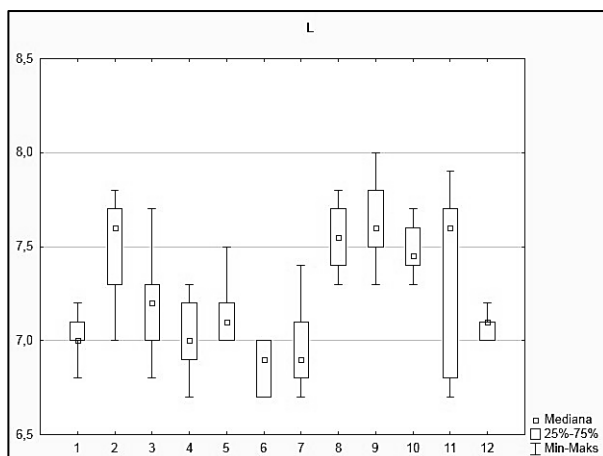
ZBIOROWISKA RZĘDÓW *ARRHENATHERETALIA*, *PLANTAGINETALIA MAJORIS*, KLASY *NARDO-CALLUNETEA* I *KOELERIO GLAUCAE* - *CORYNEPHORETEA CANESCENTIS*

Średnie wartości wskaźnika nasłonecznienia – L dla poszczególnych zbiorowisk wyróżnionych syntaksonów mieściły się w przedziale 6,5-8 (Ryc.64) Taki zakres wskazuje na możliwość występowania omawianych zbiorowisk zarówno w miejscach słonecznych jak i półcienistych. Najszerszym rozstępem międzykwartylowym wyróżniało się zbiorowisko *Corynephorus canescens* z klasy *Koelerio glaucae* - *Corynephoretea canescentis*. Największe wymagania co do światła miały zespoły *Arrhenatheretum elatioris*, *Lolio-Cynosuretum*, *Lolio-Polygonetum arenastri* i zbiorowisko *Corynephorus canescens*, a najmniejsze zbiorowiska *Anthoxanthum odoratum* i *Poa pratensis* - *Festuca rubra*.

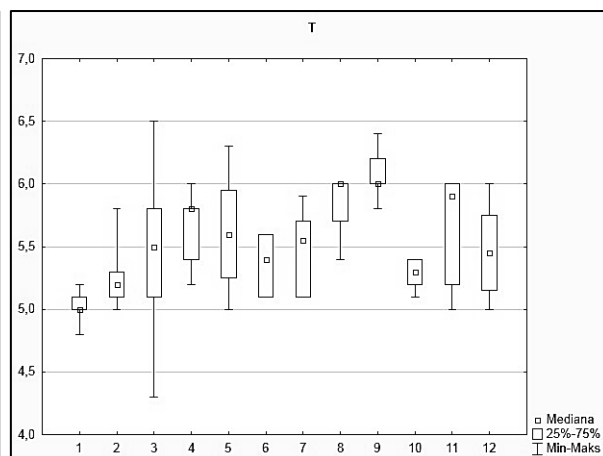
W dolinie Golionki zbiorowiska *Agrostis capillaris* i *Anthoxanthum odoratum* rosły na dobrze naświetlonych siedliskach (Stosik 2014), podobnie jak na Płaskowyżu Kolbuszowskim.

Średnie liczby wskaźnika temperatury – T dla poszczególnych zbiorowisk mieściły się w przedziale 4,5-6,5, a więc wskazywały na umiarkowanie ciepłe siedliska. Najszerszym rozstępem międzykwartylowym wskaźnika T charakteryzowały się zbiorowiska: *Festuca rubra*, *Agrostis capillaris* – wariant porolny, *Poa pratensis* - *Festuca rubra*, *Corynephorus canescens*, i *Festuca ovina*. Świadczy to o dużej tolerancji wymienionych syntaksonów na zmiany warunków termicznych. Najwyższe średnie wartości wskaźnika T uzyskano dla zespołów o niskiej runi: *Lolio -Cynosuretum* i *Lolio-Polygonetum arenastri*, a najniższe dla

Arrhenatheretum elatioris i zbiorowiska *Calamagrostis epigejos* (Ryc.65). Dla zbiorowiska *Agrostis capillaris* i *Anthoxanthum odoratum* Stosik (2014) odnotował bardzo zbliżone wartości wskaźnika T. Zbiorowisko *Poa pratensis-Festuca rubra* w dolinie Welny (Kryszak J. i in. 2011) miało podobne wymagania termiczne, jak na Płaskowyżu Kolbuszowskim.



Ryc.64. Porównanie średnich wartości wskaźników nasłonecznienia (L).

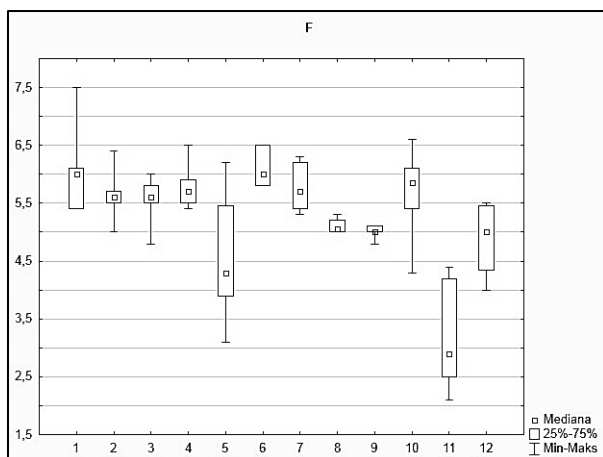


Ryc.65. Porównanie średnich wartości wskaźników temperatury (T).

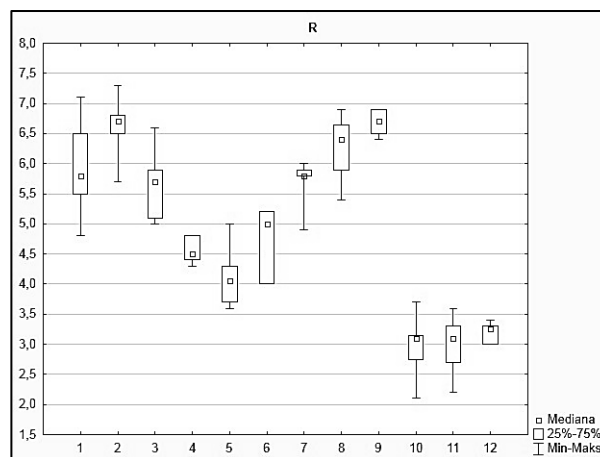
Arrhenatheretalia: 1. Zb. *Calamagrostis epigejos*, 2. *Arrhenatheretum elatioris*, 3. Zb. *Festuca rubra*, 4. Zb. *Agrostis capillaris* – wariant łąkowy, 5. Zb. *Agrostis capillaris* – wariant porolny, 6. Zb. *Anthoxanthum odoratum*, 7. Zb. *Poa pratensis* - *Festuca rubra*, 8. *Lolio-Cynosuretum*, **Plantaginietalia majoris:** 9. *Lolio-Polygonetum arenastri*, **Nardo-Callunetea:** 10. Zb. *Nardus stricta*, **Koelerio glaucae - Corynephoretea canescentis:** 11. Zb. *Corynephorus canescens*, 12. Zb. *Festuca ovina*

Wskaźnik uwilgotnienia siedlisk omawianych zespołów i zbiorowisk na Płaskowyżu Kolbuszowskim był zróżnicowany, gdyż mieścił się w szerokich granicach ($F = 1,6-7,5$). Najszerszym rozstępem międzykwartylowym ($F = 2,5-3,7$), charakteryzowały się: zbiorowiska *Agrostis capillaris* – wariant porolny i *Corynephorus canescens*, co świadczy o ich szerokiej amplitudzie ekologicznej co do tego czynnika (Ryc.66). Zbiorowisko *Corynephorus canescens* występowało w najsuchszych siedliskach ($F=2,9$), a zbiorowisko *Calamagrostis epigejos* i *Anthoxanthum odoratum* w najwilgotniejszych. Większość zespołów zajmowała siedliska umiarkowanie wilgotne.

Stosik (2014) wykazał nieco większe uwilgotnienie siedlisk płatów roślinnych zbiorowisk rzędu *Arrhenatheretalia*. Zbiorowisko *Poa pratensis-Festuca rubra* odnotowane w dolinie Welny przez Kryszaka J. i in. (2011) oraz zespół *Lolio-Cynosuretum* opisany z doliny Warty przez Spychalskiego i in. (2010) rosły na siedliskach nieco suchszych niż na Płaskowyżu Kolbuszowskim, na co miał wpływ skład florystyczny i udział poszczególnych gatunków w runi.



Ryc.66. Porównanie średnich wartości wskaźników uwilgotnienia gleby (F).



Ryc.67. Porównanie średnich wartości wskaźników odczynu gleby (R).

Arrhenatheretalia: 1. Zb. *Calamagrostis epigejos*, 2. *Arrhenatheretum elatioris*, 3. Zb. *Festuca rubra*, 4. Zb. *Agrostis capillaris* – wariant łkowy, 5. Zb. *Agrostis capillaris* – wariant porolny, 6. Zb. *Anthoxanthum odoratum*, 7. Zb. *Poa pratensis* - *Festuca rubra*, 8. *Lolio-Cynosuretum*, **Plantaginetalia majoris:** 9. *Lolio-Polygonetum arenastri*, **Nardo-Callunetea:** 10. Zb. *Nardus stricta*, **Koelerio glaucae - Coryneporetea canescentis:** 11. Zb. *Corynephorus canescens*, 12. Zb. *Festuca ovina*.

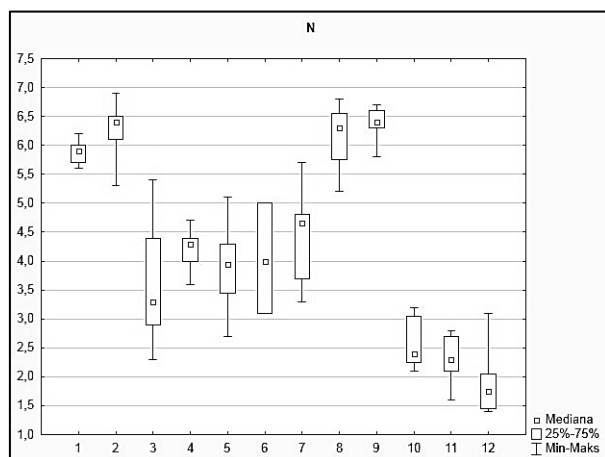
Wskaźnik odczynu gleby R dla zbiorowisk występujących na Płaskowyżu Kolbuszowskim jest także zróżnicowany. Wskazuje na gleby kwaśne bądź o odczynie obojętnym i ewentualnie słabo zasadowym. Najszerszym rozstępem międzykwartylowym R odznaczały się zbiorowiska: *Calamagrostis epigejos* i *Anthoxanthum odoratum*. O glebach o odczynie obojętnym i ewentualnie słabo zasadowym świadczą liczby R dla zespołów *Arrhenatheretum elatioris*, *Lolio-Cynosuretum* i *Lolio-Polygonetum arenastri*. Na siedliska o najniższym pH gleby wskazują średnie liczby R dla zbiorowisk *Nardus stricta*, *Corynephorus canescens* i *Festuca ovina* (Ryc.67).

Zbiorowiska *Agrostis capillaris* i *Anthoxanthum odoratum* w dolinie Golionki (Stosik 2014) charakteryzowały się nieco wyższym wskaźnikiem odczynu niż na Płaskowyżu Kolbuszowskim. Zbiorowisko *Poa pratensis*-*Festuca rubra* wyróżnione w dolinie rzeki Welny (Kryszak J. i in. 2011) zajmowało siedliska bardziej kwaśne, niż na analizowanym w tej pracy terenie. Wyższą niż na badanym terenie, wartość wskaźnika R dla zbiorowiska *Calamagrostis epigejos* otrzymał Kutyna i in. (2011) w zrekultywowanej części wyrobiska „Storkowo”, po wydobywaniu piasku i żwiru (R=7) a także Kutyna i in. (2013) w wyrobisku „Krzynka” (R=7,5). Zbiorowisko to w wymienionych wyrobiskach występowało na piaskach luźnych ubogich w składniki pokarmowe (Kutyna i in. 2011, 2013).

Troficzność gleb omawianych zbiorowisk była bardzo zróżnicowana, od bardzo niskiej po wysoką (F=1,4-6,9). Najszerszym rozstępem międzykwartylowym wskaźnika trofizmu odznaczały się zbiorowiska *Festuca rubra* i *Anthoxanthum odoratum*. Na podstawie średnich liczb N można sądzić, że najbardziej ubogie w azot były gleby zbiorowiska: *Festuca ovina*

(N=1,7), a najbogatsze zespołów *Arrhenatheretum elatioris* (N=6,4) i *Lolio-Polygonetum arenastri* (N=6,4) (Ryc.68).

Siedliska o podobnej troficzności jak na Płaskowyżu Kolbuszowskim, zajmowało zbiorowisko *Poa pratensis-Festusa rubra* w dolinie Wełny (Kryszak J. i in. 2011). W dolinie Golionki (Stosik 2014) płaty zbiorowiska *Agrostis capillaris* i *Anthoxanthum odoratum* rosły na siedliskach zasobniejszych w azot.



Ryc. 68. Porównanie średnich wartości wskaźnika zasobności w azot (N)

Arrhenatheretalia: 1. *Zb. Calamagrostis epigejos*, 2. *Arrhenatheretum elatioris*, 3. *Zb. Festuca rubra*, 4. *Zb. Agrostis capillaris* – wariant łąkowy, 5. *Zb. Agrostis capillaris* – wariant porolny, 6. *Zb. Anthoxanthum odoratum*, 7. *Zb. Poa pratensis* - *Festuca rubra*, 8. *Lolio* - *Cynosuretum*, **Plantaginietalia majoris:** 9. *Lolio-Polygonetum arenastri*, **Nardo-Callunetea:** 10. *Zb. Nardus stricta*, **Koelerio glaucae** - **Coryneporetea canescentis:** 11. *Zb. Corynephorus canescens*, 12. *Zb. Festuca ovina*

5.4. BIORÓŻNORODNOŚĆ I STABILNOŚĆ ZBIOROWISK

Próby opracowania teoretycznych podstaw ochrony różnorodności biologicznej były przedmiotem zainteresowania wielu badaczy, ale dotąd nie ma jednej, spójnej teorii tłumaczącej różnorodność gatunkową (Korzeniak 2005). Palmer (1994) podaje około 120 hipotez tłumaczących dużą różnorodność biologiczną różnych obszarów. May (1973) i Tilman (1996) zwracają uwagę na to, że nie jest to zjawisko losowe, ale musi wiązać się ze stabilnością i sukcesją (Reiners i in. 1971; Nicholson, Monk 1974; Bazzaz 1975; Denslow 1980) oraz konkurencją o zasoby i możliwościami produkcyjnymi ekosystemu (Tilman i in. 1997), biomasą (Grime 1973) itp. Różnorodność biologiczna w dużym stopniu zależy od skali przestrzennej (Erikson 1993). Krebs (2011) twierdzi, że jednym z podstawowych czynników znacząco wpływających na bioróżnorodność są zaburzenia środowiska. Z niektórych eksperymentów wynika, że zmiany w składzie gatunkowym roślinności zależą od tego, czy zakłócenia w środowisku dotyczą gatunków rosnących licznie czy występujących rzadko. Mogą one prowadzić zarówno do wzrostu jak i spadku bioróżnorodności (Tilman i in. 1997; Gough i Grace 1999). Wszelkie zaburzenia w środowisku stwarzają na ogół bardzo dobre warunki dla gatunków inwazyjnych (Hobbs, Huenneke 1992).

Na duże bogactwo gatunkowe zbiorowisk roślinnych wpływa na ogół niski poziom składników pokarmowych w glebie, z wyjątkiem skrajnie ubogich (Carson, Pickett 1990; Berendse i in. 1992; Wedin, Tilman 1996; Wilson, Tilman 2002). Wzrost dostępności składników pokarmowych, zwiększa produktywność siedliska i wzrost biomasy oraz nasilenie konkurencji m.in. o światło. Powoduje to wzrost śmiertelności wśród siewek i gatunków niskopiennych, preferujących stanowiska dobrze naświetlone (Goldberg, Miller 1990).

Zależność różnorodności roślinności od jednego z podstawowych biogenów, jakim jest azot, występuje wyłącznie na łąkach nie zaburzonych, relatywnie najbogatszych w ten składnik. Stwierdzono, że w momencie wzbogacenia gleby w azot, z reguły następuje spadek bogactwa gatunkowego i różnorodności gatunkowej, niezależnie od wielkości zaburzenia (Wilson, Tilman 1993, 2002).

Gough i Marrs (1990) stwierdzili interesujący związek pomiędzy zróżnicowaniem roślinności a zawartością w podłożu przyswajalnego fosforu. Okazało się, że podobnie jak w przypadku azotu, wysoki poziom przyswajalnych form fosforu w podłożu, może powodować znaczne zubożenie szaty roślinnej. Natomiast większe bogactwo gatunkowe i różnorodność na łąkach po głębokiej orce, wynika z wysokiego poziomu węgla organicznego w glebie i związanego z tym powolnego tempa mineralizacji substancji organicznej (Korzeniak 2005).

Na skład florystyczny fitocenozy łąkowych, oprócz zasobności gleby, wpływa heterogeniczność siedliska. Okazuje się, że bardzo duże dla różnorodności nisz, ma zróżnicowanie głębokości gleby, miąższość i jakość ściółki, pokrycie mszakami, pH, a także

poziome i pionowe gradienty wilgotności. Tak zróżnicowane środowisko stwarza dogodne warunki dla występowania bardzo dużej liczby gatunków o zróżnicowanych wymaganiach siedliskowych (Grubb 1977, Grynia i in. 2001).

Różnorodność gatunkowa, zarówno roślin jak i zwierząt, jest obecnie w centrum uwagi biologów, rolników, leśników, farmaceutów i wszystkich osób zajmujących się ochroną przyrody. Problem ten rozpatrywany jest w skali globalnej (cała Ziemia), jak i lokalnej. W ocenie różnorodności gatunkowej znajdują zastosowanie wskaźniki: różnorodności Shannona-Wienera (H') i równomierności (J'). Uwzględniają one nie tylko liczbę gatunków, ale ich udział w fitocenozie. W badaniach lokalnej różnorodności gatunkowej bierze się zwykle pod uwagę trzy poziomy: α - liczbę gatunków w poszczególnych fitocenozach tego samego zbiorowiska; β - liczbę zbiorowisk na badanym terenie i γ , która obejmuje całe zróżnicowanie, zarówno gatunkowe, jak i zbiorowisk danego terenu (Trzcińska-Tacik 2003).

W różnych regionach Polski różnorodność florystyczna tych samych zespołów jest inna (Kucharski 1999). Wynika to z różnych warunków siedliskowych a także rodzaju i natężenia czynnika antropogenicznego (Barabasz 1994). W celu podtrzymywania wysokiej różnorodności roślin w krajobrazie, konieczna jest umiarkowana intensywna działalność człowieka (Andrzejewski, Weigle 2001).

Z badań przeprowadzonych na Płaskowyżu Kolbuszowskim wynika, że zarówno liczba gatunków ogółem, średnia ich liczba w zdjęciu (Tab.58), jak i wskaźniki różnorodności Shannona-Wienera i równomierności (Tab.57) były bardzo zróżnicowane. Na ogół niższe wartości były dla zbiorowisk klasy *Phragmitetea*, a wyższe dla fitocenoz klasy *Molinio-Arrhenatheretea*, z wyjątkiem zbiorowiska *Calamagrostis epigejos* i zbiorowisk rzędów *Plantaginietalia majoris* oraz *Trifolio fragiferae-Agrostietalia stoloniferae*. Do ubogich florystycznie należały również zbiorowiska z klasy *Koelerio-Corynephoretea canescentis* i *Nardo-Callunetea*.

Tabela 57. Porównanie bioróżnorodności zbiorowisk wyróżnionych na Płaskowyżu Kolbuszowskim.

Zbiorowisko roślinne	Wskaźnik bioróżnorodności Shannona-Wienera (H')	Wskaźnik równomierności (J')
<i>Eleocharitetum palustris</i>	1,956	0,484
<i>Typhetum angustifoliae</i>	2,124	0,503
<i>Typhetum latifoliae</i>	2,031	0,447
<i>Acoretum calami</i>	1,581	0,355
<i>Phragmitetum australis</i>	1,448	0,342
<i>Glycerietum maximae</i>	1,043	0,258
<i>Equisetetum fluviatilis</i>	2,071	0,519

cd. tabeli 57

<i>Sparganietum erecti</i>	2,182	0,531
<i>Sparganio-Glycerietum fluitantis</i>	1,912	0,467
<i>Glycerietum plicatae</i>	1,997	0,498
<i>Iridetum pseudacori</i>	1,499	0,365
<i>Caricetum vesicariae</i>	1,792	0,436
<i>Caricetum vulpinae</i>	1,873	0,515
<i>Phalaridetum arundinaceae</i>	1,362	0,300
<i>Caricetum acutiformis</i>	1,339	0,308
<i>Caricetum gracilis</i>	2,018	0,463
Zb. <i>Festuca ovina</i>	1,953	0,473
Zb. <i>Corynephorus canescens</i>	2,051	0,481
<i>Lysimachio vulgaris - Filipenduletum</i>	2,684	0,579
<i>Lythro-Filipenduletum ulmariae</i>	2,581	0,549
<i>Scirpetum sylvatici</i>	2,083	0,454
<i>Cirsietum rivularis - wariant suchy</i>	2,990	0,643
<i>Cirsietum rivularis - wariant wilgotny</i>	2,888	0,642
Zb. <i>Cirsium palustre</i>	2,512	0,582
Zb. <i>Holcus lanatus - wariant suchy</i>	2,406	0,524
Zb. <i>Holcus lanatus - wariant wilgotny</i>	2,893	0,608
Zb. <i>Deschampsia caespitosa</i>	2,861	0,577
Zb. <i>Juncus effusus</i>	2,228	0,469
Zb. <i>Juncus conglomeratus</i>	2,225	0,506
<i>Alopecuretum pratensis</i>	2,156	0,467
Zb. <i>Calamagrostis epigejos</i>	1,516	0,345
<i>Arrhenatheretum elatioris</i>	3,041	0,620
Zb. <i>Festuca rubra</i>	2,223	0,484
Zb. <i>Agrostis capillaris - wariant łąkowy</i>	2,583	0,602
Zb. <i>Agrostis capillaris - wariant porolny</i>	2,320	0,497
Zb. <i>Anthoxanthum odoratum</i>	2,380	0,602
Zb. <i>Poa pratensis - Festuca rubra</i>	2,494	0,560
<i>Lolio - Cynosuretum</i>	2,372	0,623
<i>Lolio - Polygonetum arenastri</i>	1,803	0,476
Zb. <i>Nardus stricta</i>	2,296	0,537

Wśród zbiorowisk zakwalifikowanych do klasy *Phragmitetea*, największą różnorodnością florystyczną charakteryzował się zespół *Sparganietum erecti* a najmniejszą wartością wskaźników H' i E charakteryzowały się zespoły *Glycerietum maximae* i *Caricetum acutiformis*. Z klasy *Molinio-Arrhenatheretea*, rzędu *Molinietalia* najwyższymi wartościami wskaźników różnorodności i równomierności odznaczały się zespoły: *Cirsietum rivularis* (obydwa warianty), zbiorowiska *Holcus lanatus* – wariant wilgotny i *Deschampsia caespitosa*, zaś z rzędu *Arrhenatheretalia* zespół *Arrhenatheretum elatioris* i zbiorowisko *Agrostis capillaris* – wariant łąkowy. Z kolei najmniejsze wartości wskaźnika różnorodności H' i równomierności E odnotowano dla zespołów: *Scirpetum sylvatici* i *Alopecuretum pratensis*, należących do rzędu *Molinietalia*, oraz dla zbiorowisk *Calamagrostis epigejos* i

Festuca rubra z rzędu *Arrhenatheretalia*. Największe wartości wskaźników Shannona-Wienera i równomierności omawianych zespołów i zbiorowisk były najczęściej, choć nie zawsze, zbieżne z największą średnią liczbą gatunków przypadających na jedno zdjęcie (Tab.57).

Stosik (2014) w dolinie Golionki otrzymał wyższy wskaźnik różnorodności H' niż na Płaskowyżu Kolbuszowskim dla *Caricetum acutiformis*, *Caricetum gracilis*, *Scirpetum sylvatici*, zbiorowisk *Anthoxanthum odoratum*, *Poa pratensis*-*Festuca rubra*, a niższy dla zbiorowiska z *Deschampsia caespitosa* i *Holcus lanatus*. W dolinie rzeki Szum (Franczak, Czarnecka 2012) zespoły *Lysimachio vulgaris*-*Filipenduletum*, *Lythro-Filipenduletum ulmaria* oraz *Cirsietum rivularis* wyróżniały się niższymi wskaźnikami bioróżnorodności. Kryszak i in. (2009a) w dolinie Bogdanki odnotowali bardzo zbliżone do uzyskanych na Płaskowyżu Kolbuszowskim wskaźniki różnorodności H' dla *Lythro-Filipenduletum ulmariae* i *Alopecuretum pratensis*, a niższe dla *Caricetum gracilis*, *Arrhenatheretum elatioris* i zbiorowiska *Poa pratensis*-*Festuca rubra*. W dolinie Sanu zespół *Scirpetum sylvatici* osiągnął dużą różnorodność gatunkową - $H'=2,66$ (Trąba i in. 2006).

Wartość wskaźnika H' dla zbiorowisk nadwarciańskich łąk (Spychalski i in. 2010) była niższa niż na Płaskowyżu Kolbuszowskim. Wyjątkiem był zespół *Alopecuretum pratensis* osiągający wyższy wskaźnik bioróżnorodności. Zbiorowiska łąkowe wyróżnione przez Źyszkowską i Paszkiewicz-Jasińską (2011) w regionie Sudetów Środkowych posiadały wyższe wartości wskaźnika różnorodności H' niż na Płaskowyżu Kolbuszowskim. Z badań Kryszaka J. i in. (2010) prowadzonych w Wielkopolsce wynika, że zespoły: *Alopecuretum pratensis*, *Lolio-Cynosuretum* i *Arrhenatheretum elatioris* charakteryzowały się mniejszą różnorodnością florystyczną niż na badanym przeze mnie terenie. Kryszak J. i in. (2011) otrzymali wyższe wartości wskaźnika różnorodności dla tych samych zespołów w dolinie Wełny.

Podobnie, jak na Płaskowyżu Kolbuszowskim, najniższe wskaźniki bioróżnorodności dla zbiorowisk szuwarowych odnotowali Wolański (2006) oraz Szoszkiewicz K. i Szoszkiewicz J. (1998). Z badań wynika, że siedliska silniej uwilgotnione są uboższe w gatunki i w większym stopniu opanowane przez nieliczne dominanty. Z kolei wszystkie typy zbiorowisk mezofilnych, średnio wilgotnych i okresowo suchych charakteryzują się zbliżoną bioróżnorodnością. Szoszkiewicz K. i Szoszkiewicz J. (1998) twierdzą, że użytkowanie zespołów łąkowych i pastwiskowych pochodzących z dość odległych jednostek syntaksonomicznych tłumaczy małe zróżnicowanie wskaźnika różnorodności H' . Z badań prowadzonych na Płaskowyżu Kolbuszowskim, podobnie jak prowadzonych przez Wolańskiego (2006) na Pogórzu Dynowskim wynika, że zarówno wśród zbiorowisk rzędu *Molinietalia* i *Arrhenatheretalia* mogą występować fitocenozy o zbliżonych wartościach wskaźnika bioróżnorodności. Zdaniem Szoszkiewicza K. i Szoszkiewicza J. (1998)

waloryzacja przyrodnicza zbiorowisk łąkowych i szuwarowych w oparciu o wskaźniki biocenotyczne jest o wiele cenniejsza, jeśli jednocześnie stwierdza się obecność lub brak cennych gatunków roślin (rzadkich, chronionych, zagrożonych wyginięciem), które w znacznym stopniu decydują o ich wartości przyrodniczej.

Badania Kryszak (2001) wskazują na sukcesywnie zmniejszającą się bioróżnorodność łąk w Wielkopolsce w ciągu ostatnich dziesięcioleci. Odnotowany został spadek liczby gatunków nawet o 30%. W niektórych zespołach przybyło taksonów nitrofilnych. Jest to wynikiem m.in. zaniechania użytkowania i degradacji siedlisk oraz zespołów łąkowych w tym regionie. Zarówno Janssens i in. (1997), jak i Kryszak (2001) stwierdzili, że liczba gatunków i wskaźnik bioróżnorodności zbiorowisk łąkowych zmniejsza się, gdy w glebie zwiększa się zawartość fosforu.

Tabela 58. Bogactwo gatunkowe zbiorowisk łąkowych Płaskowyżu Kolbuszowskiego

Zbiorowisko roślinne	Liczba zdjęć	Liczba gatunków ogółem	Liczba gatunków w zdjęciu	
			Zakres	Średnia
1	2	3	4	5
<i>Eleocharitetum palustris</i>	10	57	12 - 20	16,1
<i>Typhetum angustifoliae</i>	12	68	8 - 18	12,8
<i>Typhetum latifoliae</i>	15	95	6 - 28	17,9
<i>Acoretum calami</i>	20	80	8 - 23	15,2
<i>Phragmitetum australis</i>	19	106	11 - 29	18,6
<i>Glycerietum maximae</i>	11	56	7 - 21	12,6
<i>Equisetetum fluviatilis</i>	5	54	12 - 23	18,6
<i>Sparganietum erecti</i>	7	61	13 - 28	18,1
<i>Sparganio-Glycerietum fluitantis</i>	8	60	15 - 22	18,6
<i>Glycerietum plicatae</i>	5	55	15 - 27	18,6
<i>Iridetum pseudacori</i>	10	62	10 - 20	15,6
<i>Caricetum rostratae</i>	2	27	10 - 21	15,5
<i>Caricetum vesicariae</i>	7	61	7 - 33	17,7
<i>Caricetum vulpinae</i>	4	38	13 - 19	16,0
<i>Phalaridetum arundinaceae</i>	13	92	8 - 35	15,6
<i>Caricetum acutiformis</i>	10	75	6 - 23	13,9
<i>Caricetum gracilis</i>	8	76	12 - 29	21,0
Zb. <i>Festuca ovina</i>	8	60	17 - 24	20,3
Zb. <i>Corynephorus canescens</i>	11	71	14 - 25	18,6
<i>Lysimachio vulgaris</i> - <i>Filipenduletum</i>	21	103	13 - 33	23,0
<i>Lythro-Filipenduletum ulmariae</i>	17	103	12 - 39	24,5
Zb. <i>Filipendula ulmaria</i>	2	30	19 - 20	20,5
<i>Valeriano-Filipenduletum</i>	2	41	19 - 27	23,0
<i>Scirpetum sylvatici</i>	22	114	11 - 31	21,7
<i>Cirsietum rivularis</i> - <i>wariant suchy</i>	19	105	19 - 32	25,6
<i>Cirsietum rivularis</i> - <i>wariant wilgotny</i>	8	91	20 - 30	27,0

cd. tabeli 58

Zb. <i>Cirsium palustre</i>	8	75	12 - 29	22,4
Zb. <i>Holcus lanatus</i> - wariant suchy	18	100	18 - 43	25,4
Zb. <i>Holcus lanatus</i> - wariant wilgotny	16	106	20 - 37	28,3
Zb. <i>Deschampsia caespitosa</i>	22	143	16 - 36	24,3
Zb. <i>Juncus effusus</i>	18	117	18 - 30	24,4
Zb. <i>Juncus conglomeratus</i>	7	80	18 - 33	25,4
<i>Alopecuretum pratensis</i>	13	100	16 - 32	25,0
Zb. <i>Calamagrostis epigejos</i>	7	80	16 - 23	19,9
<i>Arrhenatheretum elatioris</i>	17	133	23 - 39	31,6
Zb. <i>Festuca rubra</i>	13	98	16 - 35	23,6
Zb. <i>Agrostis capillaris</i> - wariant łkowy	7	73	27 - 36	29,7
Zb. <i>Agrostis capillaris</i> - wariant porolny	12	105	18 - 33	25,6
Zb. <i>Anthoxanthum odoratum</i>	3	52	24 - 27	25,7
Zb. <i>Poa pratensis</i> - <i>Festuca rubra</i>	6	86	23 - 36	29,5
<i>Lolio</i> - <i>Cynosuretum</i>	4	45	21 - 24	22,3
<i>Lolio</i> - <i>Polygonetum arenastri</i>	5	44	10 - 22	16,0
<i>Ranunculo-Alopecuretum geniculati</i>	2	23	14 - 16	15,0
Zb. <i>Nardus stricta</i>	8	72	13 - 29	21,4

Miarą stabilności zbiorowisk jest duży w nich udział gatunków o najwyższych stopniach stałości (III-V). W tabeli 59 nie znalazły się zespoły *Caricetum rostratae*, *Caricetum vulpinae*, *Valeriano-Filipenduletum*, oraz zbiorowiska *Filipendula ulmaria*, *Anthoxanthum odoratum*, *Lolio* - *Cynosuretum* i *Ranunculo-Alopecuretum geniculati*, ponieważ wykonano w nich mniej niż 5 zdjęć fitosocjologicznych, w związku z tym nie liczono stałości fitosocjologicznej.

Tabela 59. Rozkład stopni stałości (w %) w zbiorowiskach łąkowych, szuwarowych i innych Płaskowyżu Kolbuszowskiego

Zbiorowisko roślinne	Procentowy udział gatunków ze stałością:						
	V	IV	III	V - III	II	I	II - I
<i>Eleocharitetum palustris</i>	1,75	7,02	12,28	21,05	17,54	61,40	78,95
<i>Typhetum angustifoliae</i>	1,45	1,45	4,35	7,25	24,64	68,12	92,75
<i>Typhetum latifoliae</i>	2,11	1,05	7,37	10,53	13,68	75,79	89,47
<i>Acoretum calami</i>	1,25	0,00	11,25	12,50	18,75	68,75	87,50
<i>Phragmitetum australis</i>	0,94	1,89	3,77	6,60	32,08	61,32	93,40
<i>Glycerietum maximae</i>	1,79	1,79	7,14	10,71	28,57	60,71	89,29
<i>Equisetum fluviatilis</i>	3,70	7,41	11,11	22,22	18,52	59,26	77,78
<i>Sparganietum erecti</i>	4,92	3,28	18,03	26,23	29,51	44,26	73,77
<i>Sparganio-Glycerietum fluitantis</i>	4,92	6,56	11,48	22,95	39,34	37,70	77,05
<i>Glycerietum plicatae</i>	3,64	1,82	10,91	16,36	27,27	56,36	83,64
<i>Iridetum pseudacori</i>	1,61	1,61	12,90	16,13	24,19	59,68	83,87
<i>Caricetum vesicariae</i>	6,56	3,28	16,39	26,23	21,31	52,46	73,77
<i>Phalaridetum arundinaceae</i>	1,09	2,17	2,17	5,43	23,91	70,65	94,57
<i>Caricetum acutiformis</i>	1,33	0,00	4,00	5,33	14,67	80,00	94,67
<i>Caricetum gracilis</i>	2,63	5,26	13,16	21,05	31,58	47,37	78,95
Zb. <i>Festuca ovina</i>	9,68	9,68	6,45	25,81	35,48	38,71	74,19

cd. tabeli 59

Zb. <i>Corynephorus canescens</i>	5,63	5,63	11,27	22,54	15,49	61,97	77,46
<i>Lysimachio vulgaris</i> - <i>Filipenduletum</i>	2,91	6,80	8,74	18,45	17,48	64,08	81,55
<i>Lythro-Filipenduletum ulmariae</i>	1,82	5,45	9,09	16,36	19,09	64,55	83,64
<i>Scirpetum sylvatici</i>	0,79	3,17	9,52	13,49	11,90	74,60	86,51
<i>Cirsietum rivularis</i> - wariant suchy	2,86	9,52	12,38	24,76	17,14	58,10	75,24
<i>Cirsietum rivularis</i> - wariant wilgotny	2,20	9,89	16,48	28,57	23,08	48,35	71,43
Zb. <i>Cirsium palustre</i>	5,33	8,00	8,00	21,33	28,00	50,67	78,67
Zb. <i>Holcus lanatus</i> - wariant suchy	4,95	7,92	8,91	21,78	20,79	57,43	78,22
Zb. <i>Holcus lanatus</i> - wariant wilgotny	3,74	4,67	14,02	22,43	19,63	57,94	77,57
Zb. <i>Deschampsia caespitosa</i>	1,39	4,17	6,25	11,81	13,89	74,31	88,19
Zb. <i>Juncus effusus</i>	1,71	6,84	4,27	12,82	23,93	63,25	87,18
Zb. <i>Juncus conglomeratus</i>	11,25	6,25	10,00	27,50	11,25	61,25	72,50
<i>Alopecuretum pratensis</i>	2,00	10,00	8,00	20,00	20,00	60,00	80,00
Zb. <i>Calamagrostis epigejos</i>	3,70	1,23	9,88	14,81	24,69	60,49	85,19
<i>Arrhenatheretum elatioris</i>	4,88	8,13	11,38	24,39	15,45	60,16	75,61
Zb. <i>Festuca rubra</i>	6,12	5,10	7,14	18,37	20,41	61,22	81,63
Zb. <i>Agrostis capillaris</i> - wariant łąkowy	19,05	9,52	28,57	57,14	19,05	23,81	42,86
Zb. <i>Agrostis capillaris</i> - wariant porolny	3,88	2,91	14,56	21,36	23,30	55,34	78,64
Zb. <i>Poa pratensis</i> - <i>Festuca rubra</i>	4,65	3,49	16,28	24,42	27,91	47,67	75,58
<i>Lolio</i> - <i>Polygonetum arenastri</i>	11,36	0,00	11,36	22,73	4,55	72,73	77,27
Zb. <i>Nardus stricta</i>	6,94	6,94	5,56	19,44	31,94	48,61	80,56

Wśród fitocenoz wyróżnionych na Płaskowyżu Kolbuszowskim, najbardziej ustabilizowanym składem florystycznym wyróżniały się: *Sparganietum erecti*, *Caricetum vesicariae*, *Cirsium rivularis* i zb. *Festuca rubra*. Do zespołów o największym udziale gatunków o stałości fitosocjologicznej I i II należały: *Typhetum angustifoliae*, *Phragmitetum australis*, *Phalaridetum arundinaceae* i *Caricetum acutiformis* (Tab.59). Bardziej stabilne okazały się fitocenozy z rzędu *Molinietalia* i *Arrhenatheretalia*, niż z klasy *Phragmitetea*. Niewielki udział we florze badanych zbiorowisk gatunków osiągających najwyższe stopnie stałości, a także częste i liczne występowanie taksonów obcych (z klasy *Artemisietea* i *Agropyretea* oraz siewek drzew i krzewów) może świadczyć o zachwianiu równowagi ekologicznej w zbiorowiskach łąkowych zwłaszcza, po zaprzestaniu użytkowania.

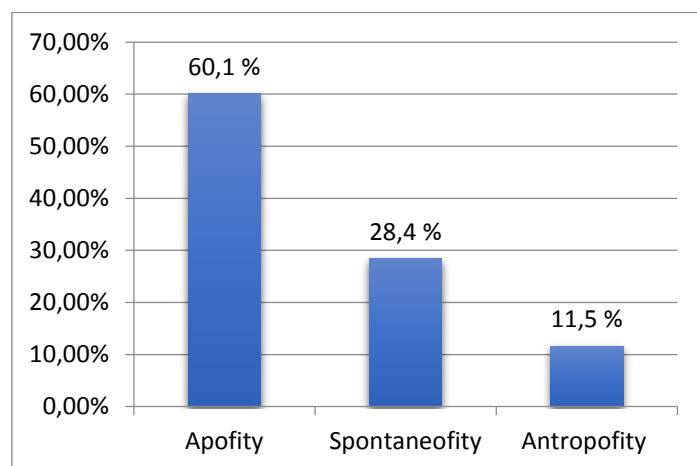
5.5. STOPIEŃ SYNANTROPIZACJI FLORY I ZBIOROWISK ROŚLINNYCH PŁASKOWYZU KOLBUSZOWSKIEGO.

Na kształtowanie się fizjonomii współczesnej roślinności ma duży wpływ synantropizacja (Faliński 1986), która oznacza zmianę składu gatunkowego zbiorowiska na skutek antropopresji. Składa się z dwóch równoległych procesów: apofityzacji i antropofityzacji. Proces apofityzacji jest niewątpliwie wcześniejszy. Jego istotą jest przechodzenie rodzimych gatunków roślin z siedlisk naturalnych na antropogeniczne. Antropofityzacja związana jest głównie z migracją ludów, wymianą handlową, rozwojem rolnictwa itp., co wiąże się z dopływem obcych geograficznie roślin (Chmiel 1993). Zbiorowiska złożone niegdyś tylko z lokalnie występujących gatunków, dzisiaj praktycznie nie występują. W wyniku działalności człowieka mamy do czynienia z coraz większą liczbą zdegradowanych fitocenoz (Dajdok, Pawlaczyk 2009; Klarzyńska 2011). Większość stanowią antropogeniczne zbiorowiska wtórne. W ostatnich dziesięcioleciach zmiany poczynione przez człowieka w środowisku naturalnym przybierają dramatyczne rozmiary. Przekształcenia warunków siedliskowych wpływają z jednej strony na zanikanie gatunków o wąskiej skali ekologicznej, a z drugiej na rozprzestrzenianie się o szerokiej skali ekologicznej. Proces ten sprzyja synantropizacji szaty roślinnej (Tokarska-Guzik i in. 2012). W wyniku wzrostu ruchu turystycznego, szczególnie narażone na synantropizację są obszary objęte ochroną. Poprzez długotrwałą presję czynników fizycznych związanych pośrednio lub bezpośrednio z ruchem turystycznym zachodzą m.in. znaczne zmiany erozyjne w podłożu glebowym. Takim procesom towarzyszy zwykle bardzo zaawansowana synantropizacja (Wysocki, Sikorski 2009). Turystyka powoduje np. migrację diaspor antropofitów z pogórza w szczytowe partie gór. Diaspory tych roślin najczęściej znajdują dogodne warunki w okolicach szlaków turystycznych czy schronisk (Wojtuń 2007). Najbardziej narażone na wspomniane zmiany są szlaki najczęściej wybierane przez turystów (Kiszka 2010).

Ze względu na bardzo szybkie tempo zmian zachodzących w środowisku na skutek działalności człowieka, przeżywają tylko te taksony które mają najsilniej rozwinięte cechy przystosowawcze (Kornaś, Medwecka-Kornaś 2002). Szczególnie niebezpieczne jest wprowadzanie gatunków obcych, ponieważ na nowych stanowiskach wykazują one bardzo intensywny rozwój i wzrost prowadzący zazwyczaj do olbrzymich strat ekologicznych (Crawley 1987). Tak więc największym zagrożeniem dla rodzimych gatunków jest inwazyjność gatunków obcego pochodzenia (Mooney, Hobbs 2000; Hinz, Schwarzlaender 2009; Hierro i in. 2005; Cripps i in. 2010). Blossey i Notzold (1995) oraz Mitchell i Power (2003) uzasadniają to brakiem naturalnych wrogów, co pomaga im w szybkim wzroście i rozwoju a także swobodnym rozmnażaniu i zwiększaniu populacji.

Zbiorowiska trawiaste, tak samo jak inne, ulegają ciągłym przeobrażeniom, w wyniku zmian zachodzących w siedlisku, które są pośrednim lub bezpośrednim skutkiem działalności człowieka (Kryszak 2001, 2004; Kryszak J., Kryszak A. 2007; Kryszak A. i in. 2011; Wysocki, Sikorski 2009; Dajdok, Pawlaczyk 2009; Tokarska-Guzik i in. 2012). Najbardziej podatne na inwazję gatunków obcych są przesychnające fitocenozы bagienne i rzeczne (Kryszak 2001). Synantropizacji sprzyja proces mineralizacji i murszenia torfów zachodzący w wyniku obniżenia poziomu wody gruntowej i co za tym idzie szybkie uwalnianie azotu. Proces synantropizacji jest szczególnie niekorzystny dla obszarów chronionych, ponieważ ich podstawową funkcją jest zachowanie bioróżnorodności oraz zasobów genetycznych zarówno roślin jak i zwierząt (Danylyuk 2013). Według Borysiak (1994), dobrą miarą postępu synantropizacji jest wkład antropofitów w strukturę fitocenozy.

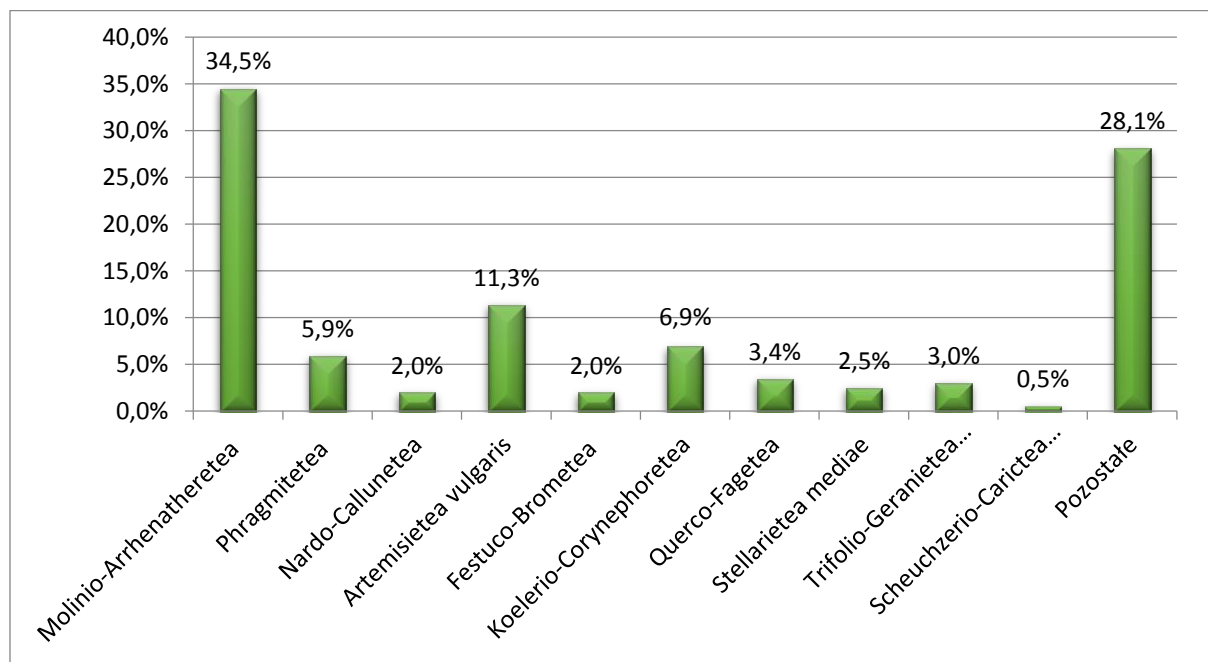
W zbiorowiskach trawiastych Płaskowyżu Kolbuszowskiego najliczniej występowały apofity. Zdaniem Marciniuka (2009) spowodowane jest to szczególnymi zdolnościami tych gatunków do zasiedlania stanowisk zmienionych przez człowieka. Stanowiły one 60,1 % flory badanego obszaru (Ryc.69)



Ryc. 69. Procentowy udział apofitów, spontaneofitów i antropofitów we florie Płaskowyżu Kolbuszowskiego.

Apofity występujące na łąkach, pastwiskach i w zbiorowiskach szuwarowych badanego terenu, posiadały różną przynależność fitysocjologiczną. Największą grupę wśród nich stanowiły taksony zakwalifikowane do klasy *Molinio-Arrhenatheretea* - 34,5 % (Ryc.70) w tym do rzędu *Arrhenatheretalia* należały m.in.: *Achillea millefolium*, *Dactylis glomerata*, *Daucus carota*, *Leucanthemum vulgare*, *Galium mollugo*, *Trifolium repens*. Oprócz apofitów z klasy *Molinio-Arrhenatheretea* występowało wiele gatunków z innych klas. Liczną grupę – 23 gatunki (11,3%) (Ryc.70) stanowiły taksony z klasy *Artemisietea vulgaris* rosnące nad brzegami zbiorników wodnych i na siedliskach ruderalnych, najliczniej *Urtica dioica*, *Glechoma hederacea*, *Cirsium arvense*, *Calystegia sepium*, *Equisetum arvense* i *Anthriscus sylvestris*. Na siedliskach ubogich, o podłożu piaszczystym bądź żwirowym rosło 14

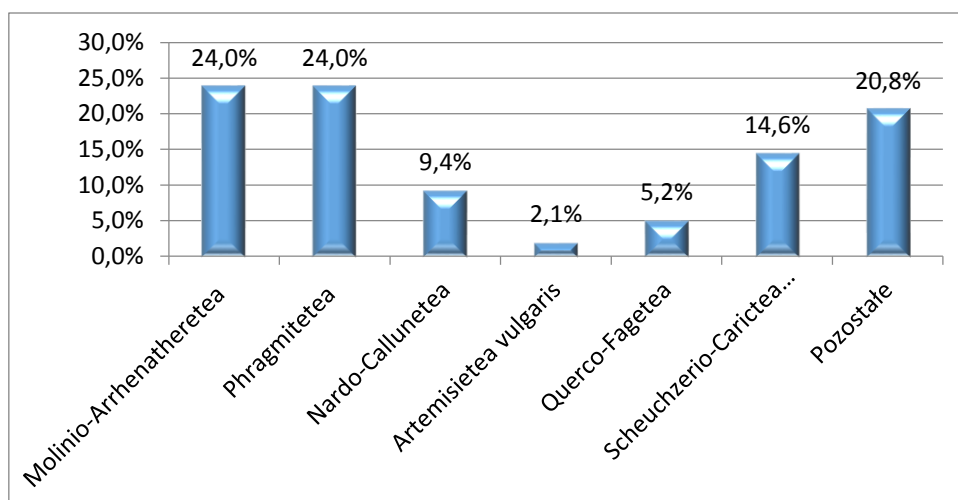
gatunków z klasy *Koelerio-Corynephoretea canescentis* m.in.: *Dianthus deltoides*, *Festuca ovina* i *Rumex acetosella*. Stanowiły one 6,9 % (Ryc.70) wszystkich występujących na badanym terenie apofitów. Klasa *Phragmitetea* obejmująca zbiorowiska szuwarów trawiastych, wielkoturzycowych i okazałych bylin dwuliściennych, zarejestrowanych w strefie przybrzeżnej zbiorników wodnych reprezentowana była przez 12 gatunków apofitów - 5,9 %. Najmniej apofitów zaliczono do klasy *Scheuchzerio-Caricetea nigrae* (Ryc.70)



Ryc. 70. Przynależność fitosocjologiczna apofitów na Płaskowyżu Kolbuszowskim.

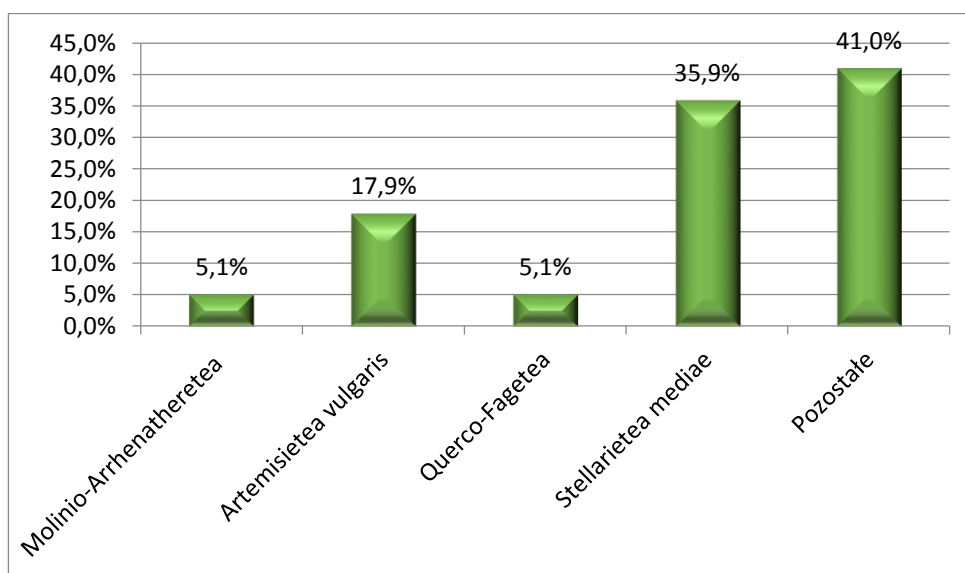
W pozostałych jednostkach syntaksonomicznych (*Alnetea glutinosae*, *Agropyreteae*, *Bidentetea tripartite*, *Epilobieta angustifolii*, *Isoëto-Nanojuncetea*, *Lemnetea minoris*, *Potametea*, *Quercetea Robori-Petraeae*, *Rhamno-Prunetea*, *Salicetea purpurea*, *Thlaspietea Rotundifolii*, *Vaccinio-Piceetea*) udział apofitów był znikomy i zostały one połączone razem z grupą gatunków bez przynależności fitosocjologicznej jako „pozostałe”. W tej grupie stanowiły 28,1% (Ryc.70) wszystkich apofitów wyróżnionych na Płaskowyżu Kolbuszowskim.

Na Płaskowyżu Kolbuszowskim stwierdzono łącznie 96 spontaneofitów – gatunków naturalnych dla obszarów Polski. Podobnie jak apofity, należały do różnych klas fitosocjologicznych. Licznie reprezentowana była klasa *Molinio-Arrhenatheretea*, w obrębie której wyróżniono 23 gatunki, co stanowiło prawie 24% ogólnej liczby spontaneofitów (Ryc.71). Najczęściej spotykano: *Cirsium rivulare*, *Myosotis palustris*, *Angelica sylvestris*, *Cirsium palustre*, *Lotus uliginosus* czy *Lychnis flos-cuculi*. Taka sama liczba gatunków reprezentowała klasę *Phragmitetea*. Były to m.in.: *Galium palustre*, *Carex vesicaria*, *Iris pseudacorus* i *Scutellaria galericulata*.



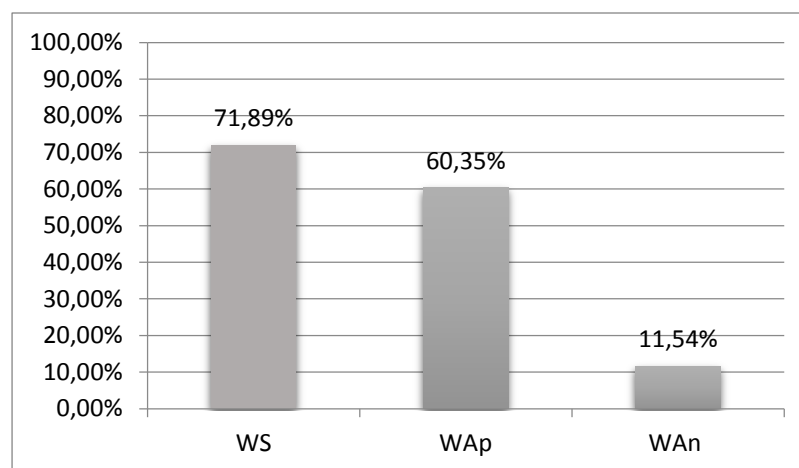
Ryc. 71. Przynależność fitosocjologiczna spontaneofitów na Płaskowyżu Kolbuszowskim.

Ponadto odnotowano 14 gatunków (14,6%) (Ryc.71) należących do zbiorowisk występujących na siedliskach nadmiernie wilgotnych z klasy *Scheuchzeria-Caricetea nigrae*, m.in.: *Carex flava*, *Carex nigra*, *Ranunculus flammula*, *Valeriana simplicifolia*. Klasę *Nardo-Callunetea* reprezentowało 9 spontaneofitów, co stanowiło 9,4% (Ryc.71), m.in.: *Nardus stricta*, *Potentilla erecta*, *Danthonia decumbens* i *Veronica officinalis*. Spontaneofity w klasie *Querco-Fagetea* stanowiły 5,2% a w *Artemisietea-vulgaris* 2,1% wszystkich gatunków rodzimych.



Ryc. 72. Przynależność fitosocjologiczna antropofitów na Płaskowyżu Kolbuszowskim.

Antropofity jako gatunki obce we florze Polski stanowiły najmniejszą grupę w stosunku do wszystkich taksonów. Łącznie odnotowano ich 39. Najwięcej zakwalifikowano do klas: *Stellarietea mediae*, *Artemisietea vulgaris*, *Molinio-Arrhenatheretea*, *Querco-Fagetea*. Najliczniej reprezentowana była klasa *Stellarietea mediae* - 14 gatunków (35,9% wszystkich antropofitów) (Ryc.72).



Ryc. 73. Wartość wskaźników: W_S – synantropizacji, W_{Ap} – apofityzacji i W_{An} – antropofityzacji w %.

Wskaźnik synantropizacji dla zbiorowisk odnotowanych na Płaskowyżu Kolbuszowskim wynosił 71,89 %, wskaźnik apofityzacji 60,35 % a antropofityzacji 11,54% (Ryc.73). Odnotowano aż 242 gatunki synantropijne, w tym 203 to taksony rodzime, natomiast sponataneofitów było 96. Stosunek gatunków niesynantropijnych do synantropijnych wskazuje na znaczną przewagę gatunków synantropijnych we wszystkich zbiorowiskach trawiastych Płaskowyżu Kolbuszowskiego. Świadczy to o kształtowaniu się na badanym terenie fitocenoz pod wpływem znacznej działalności człowieka (Klarzyńska 2011).

Tabela. 60. Ocena zbiorowisk Płaskowyżu Kolbuszowskiego na podstawie wskaźników synantropizacji, apofityzacji i antropofityzacji.

Zbiorowisko roślinne	Liczba zdj.	Stosunek Ns : S	Wskaźniki, %		
			Synantropizacji	Apofityzacji	Antropofityzacji
<i>Equisetum fluviatilis</i>	5	1 : 1,3	57,4	55,6	1,9
<i>Typhetum angustifoliae</i>	12	1 : 2,0	67,6	60,3	7,4
<i>Typhetum latifoliae</i>	15	1 : 2,8	74,5	69,1	5,3
<i>Acoretum calami</i>	20	1 : 2,5	71,3	67,5	3,8
<i>Phragmitetum australis</i>	19	1 : 2,4	70,8	65,1	5,7
<i>Glyceretum maximae</i>	11	1 : 1,9	66,1	58,9	7,1
<i>Eleocharitetum palustris</i>	10	1 : 2,0	66,7	61,4	5,3
<i>Sparganietum erecti</i>	7	1 : 1,5	60,7	57,4	3,3
<i>Sparganio- Glycerietum fluitantis</i>	8	1 : 2,5	71,7	70,0	1,7
<i>Glycerietum plicatae</i>	5	1 : 2,1	67,3	65,5	1,8
<i>Iridetum pseudacori</i>	10	1 : 1,5	59,7	58,1	1,6
<i>Caricetum rostratae</i>	2	1 : 1,1	51,9	51,9	0,0
<i>Caricetum vesicariae</i>	7	1 : 1,9	65,6	65,6	0,0
<i>Caricetum vulpinae</i>	4	1 : 2,2	68,4	68,4	0,0
<i>Phalaridetum arundinaceae</i>	13	1 : 3,8	79,3	71,7	7,6
<i>Caricetum acutiformis</i>	10	1 : 2,1	68,0	64,0	4,0
<i>Caricetum gracilis</i>	8	1 : 2,5	71,1	68,4	2,6
Zb. <i>Festuca ovina</i>	8	1 : 3,4	77,4	74,2	3,2
Zb. <i>Corynephorus canescens</i>	11	1 : 13,2	93,0	77,5	15,5
<i>Lysimachio-Filipenduletum</i>	21	1 : 1,6	61,2	58,3	2,9
<i>Lythro-Filipenduletum ulmariae</i>	17	1 : 2,1	67,3	64,5	2,7

cd. tabeli 60

<i>Valeriano-Filipenduletum</i>	2	1 : 3,2	78,0	75,6	2,4
Zb. <i>Filipendula ulmaria</i>	2	1 : 1,5	60,0	60,0	0,0
<i>Scirpetum sylvatici</i>	22	1 : 2,2	69,0	65,9	3,2
<i>Cirsietum rivularis</i> – wariant suchy	19	1 : 2,0	66,7	64,8	1,9
<i>Cirsietum rivularis</i> – wariant wilgotny	8	1 : 1,9	65,9	63,7	2,2
Zb. <i>Cirsium palustre</i>	8	1 : 1,8	64,0	64,0	0,0
Zb. <i>Holcus lanatus</i> – wariant suchy	18	1 : 2,9	74,3	72,3	2,0
Zb. <i>Holcus lanatus</i> – wariant wilgotny	16	1 : 2,5	71,7	69,8	1,9
Zb. <i>Deschampsia caespitosa</i>	22	1 : 2,8	73,4	69,2	4,2
Zb. <i>Juncus effusus</i>	18	1 : 3,2	76,1	66,7	9,4
Zb. <i>Juncus conglomeratus</i>	7	1 : 2,6	72,5	68,8	3,8
<i>Alopecuretum pratensis</i>	13	1 : 3,3	77,0	73,0	4,0
Zb. <i>Calamagrostis epigejos</i>	7	1 : 7,0	87,5	80,0	7,5
<i>Arrhenatheretum elatioris</i>	17	1 : 5,3	84,2	75,9	8,3
Zb. <i>Festuca rubra</i>	13	1 : 6,5	86,7	77,6	9,2
Zb. <i>Agrostis capillaris</i> – wariant łąkowy	7	1 : 3,9	79,5	78,1	1,4
Zb. <i>Agrostis capillaris</i> – wariant porolny	12	1 : 14,3	93,5	77,6	15,9
Zb. <i>Anthoxanthum odoratum</i>	3	1 : 2,1	67,3	67,3	0,0
<i>Poa pratensis</i> - <i>Festuca rubra</i>	6	1 : 5,1	83,7	81,4	2,3
<i>Lolio-Cynosuretum</i>	4	1 : 8,0	88,9	82,2	6,7
<i>Lolio-Polygonetum arenastri</i>	5	1 : 21	95,5	81,8	13,6
<i>Ranunculo-Alopecuretum geniculati</i>	2	1 : 6,7	87,0	87,0	0,0
Zb. <i>Nardus stricta</i>	8	1 : 1,6	61,1	61,1	0,0
Objasnienia: Ns – niesynantropijne, S - synantropijne					

Największą podatnością na gatunki inwazyjne odznaczał się zespół *Lolio-Polygonetum arenastri* z rzędu *Plantaginetalia majoris*, zbiorowisko *Agrostis capillaris* – wariant porolny z rzędu *Arrhenatheretalia* oraz zbiorowisko *Corynephorus canescens* z klasy *Koelerio-Coryneporetea canescentis* (Tab.60). Najniższe wartości wskaźnika synantropizacji i zarazem najmniej podatnymi na zmiany powodowane poprzez gatunki inwazyjne były zbiorowiska z klasy *Phragmitetea*. Najbardziej naturalnym składem florystycznym i zarazem najniższym wskaźnikiem synantropizacji charakteryzowały się zespoły *Caricetum rostratae*, *Equisetetum fluviatilis* oraz *Iridetum pseudacori* (Tab.60). Największą grupę zbiorowisk zmienionych na skutek antropopresji stanowiły z klasy *Molinio-Arrhenatheretea*, szczególnie z rzędu *Arrhenatheretalia* (Tab.60). Podobne obserwacje poczyniła Kryszak (2004) w Wielkopolsce oraz Paszkiewicz-Janicka i Żyszkowska (2011) w zbiorowiskach łąkowych Gór Sowich. Zbiorowiska roślinne opisane przez Spychalskiego i in. (2010) z doliny Warty charakteryzowały się wyższym, a tylko zbiorowisko *Phragmites australis* nieznacznie niższym wskaźnikiem synantropizacji niż na Płaskowyżu Kolbuszowskim. W dolinie Bogdanki (Kryszak i in. 2009a) zespół *Alopecuretum pratensis* i *Arrhenatheretum elatioris* wykazywały większy udział gatunków synantropijnych niż na badanym przeze mnie terenie, a *Caricetum gracilis* i *Poa pratensis-Festuca rubra* znacznie niższy.

Wskaźnik apofityzacji dla wyróżnionych zbiorowisk był zróżnicowany od 51,9 % w zespole *Caricetum rostratae* do 87,0 % w *Ranunculo-Alopecuretum geniculati*. Najwyższe

wartości tego wskaźnika odnotowano głównie w zespołach i zbiorowiskach z klasy *Molinio-Arrhenatheretea*. Świadczy to o tym, że pomimo wysokiego stopnia synantropizacji, większość gatunków jest pochodzenia rodzimego na co wskazuje także Paszkiewicz-Jasińska i Żyszkowska (2011) w Sudetach Środkowych.

Wartości wskaźnika antropofityzacji są na ogół niskie i wynoszą od 1,4 % w łąkowym wariancie zbiorowiska *Agrostis capillaris* (tylko jeden gatunek obcy - *Juncus tenuis*) do 15,9 % w zbiorowisku *Agrostis capillaris* – wariant porolny (17 gatunków obcych - *Centaurea cyanus*, *Chamomilla recutita*, *Convolvulus arvensis*, *Myosotis arvensis*, *Scleranthus annuus*, *Verbena officinalis*, *Vicia hirsuta*, *Vicia tetrasperma*, *Viola arvensis*, *Cerasus avium*, *Vicia sativa*, *Conyza canadensis*, *Erigeron annuus*, *Lupinus luteus*, *Solidago canadensis*, *Solidago gigantea*, *Vicia grandiflora*).

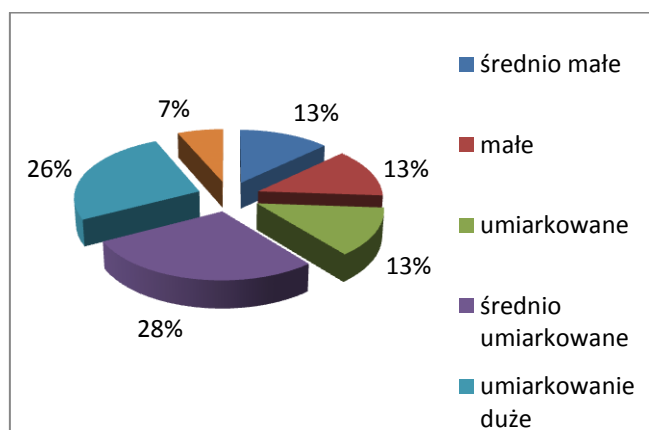
Wśród gatunków występujących w omawianych zbiorowiskach i zespołach można stwierdzić, że liczba taksonów niesynantropijnych jest mniejsza od liczby synantropijnych i wyraża się stosunkiem od 1:1,1 do 1:14,3. Najwięcej gatunków synantropijnych stwierdzono w zbiorowiskach: *Corynephorus canescens* i *Agrostis capillaris* – wariant porolnym (Tab.60).

5.6. OGÓLNOPRZYRODNICZA WALORYZACJA ŁĄK METODĄ OŚWITA

Ocena środowiska przyrodniczego łąk i mokradeł jest niezbędna zarówno w ustalaniu potrzeb, zakresu i sposobu ich ochrony, jak i precyzowaniu zasad racjonalnego wykorzystania, zgodnie z predyspozycjami do pełnienia w krajobrazie określonych funkcji (Denisiuk i in. 1991). Istnieją różne koncepcje opracowania metod waloryzacyjnych. Jedne z nich opierają się na podstawie konserwatorskich form ochrony przyrody (pomniki, rezerваты, parki itp.) oraz wartości ogólnoprzyrodniczych (powierzchnia lasów, łąk, bagien, czystość powietrza, bogactwo flory). W niniejszej rozprawie przyjęto metodę opracowaną przez Oświta (2000). Punktowa waloryzacja zbiorowisk roślinnych według tego autora, polega na przyporządkowaniu określonej liczby punktów poszczególnym gatunkom wchodzącym w ich skład i obliczeniu średniej wartości dla danej fitocenozy. Omawiana metoda wykazuje dużą przydatność w celu ustalenia m.in. sposobów ochrony poszczególnych zbiorowisk.

WALORYZACJA PRZYRODNICZA ŁĄK I ZBIOROWISK PRZYLEGLYCH PŁASKOWYŻU KOLBUSZOWSKIEGO NA PODSTAWIE SKŁADU GATUNKOWEGO ZBIOROWISK

Z waloryzacji zbiorowisk roślinnych wyróżnionych na Płaskowyżu Kolbuszowskim wynika, że przeważają ugrupowania roślinne o średnio umiarkowanych i umiarkowanych walorach przyrodniczych (Ryc.74) Stanowiły one prawie połowę wszystkich zbiorowisk (41,3 %). Były to m. in.: *Caricetum gracilis*, *Cirsietum rivularis*, *Lysimachio-Filipenduletum*, zbiorowisko *Cirsium palustre*, zbiorowiska *Anthoxanthum odoratum*, *Holcus lanatus* – wariant wilgotny, *Alopecuretum pratensis* oraz zbiorowiska *Juncus conglomeratus*, *Juncus effusus* i *Deschampsia caespitosa*.



Ryc. 74. Procentowy udział zbiorowisk w zależności od ich walorów przyrodniczych – opracowanie własne

Arrhenatheretum elatioris, zbiorowiska: *Agrostis capillaris* - wariant łąkowy, *Calamagrostis epigejos*, *Holcus lanatus* – wariant suchy, *Poa pratensis* - *Festuca rubra* i *Filipendula ulmaria* to fitocenozy o małych walorach przyrodniczych. Średnio małymi walorami

przyrodniczymi charakteryzowały się m.in. zbiorowisko *Corynephorus canescens* i zespół *Lolio Polygonetum arenastri*, które osiągnęły najniższą średnią liczbę waloryzacyjną = 1,6 (Tab.61).

Tabela. 61. Waloryzacja przyrodnicza łąk i zbiorowisk przyległych Płaskowyżu Kolbuszowskiego na podstawie składu gatunkowego zbiorowisk

Zespół/Zbiorowisko roślinne	Liczba gatunków roślin	Suma punktów waloryzacyjnych	Średnia liczba waloryzacyjna	Klasa waloryzacyjna	Walory przyrodnicze
1	2	3	4	5	6
<i>Caricetum rostratae</i>	27	100	3,7	VII	duże
<i>Equisetum fluviatilis</i>	54	197	3,6	VII	duże
<i>Glycerietum plicatae</i>	55	191	3,5	VII	duże
<i>Caricetum vesicariae</i>	61	206	3,4	VI	umiarkowanie duże
<i>Caricetum vulpinae</i>	38	128	3,4	VI	umiarkowanie duże
<i>Iridetum pseudacori</i>	62	213	3,4	VI	umiarkowanie duże
<i>Sparganietum erecti</i>	61	208	3,4	VI	umiarkowanie duże
<i>Glycerietum plicatae</i>	56	192	3,4	VI	umiarkowanie duże
<i>Acoretum calami</i>	80	265	3,3	VI	umiarkowanie duże
<i>Glycerietum maximae</i>	56	182	3,3	VI	umiarkowanie duże
<i>Sparganio-Glycerietum fluitantis</i>	60	197	3,3	VI	umiarkowanie duże
<i>Typhetum angustifoliae</i>	69	219	3,2	VI	umiarkowanie duże
<i>Caricetum acutiformis</i>	75	235	3,1	VI	umiarkowanie duże
<i>Eleocharitetum palustris</i>	57	178	3,1	VI	umiarkowanie duże
<i>Typhetum latifoliae</i>	95	290	3,1	VI	umiarkowanie duże
<i>Lysimachio-Filipenduletum</i>	103	309	3,0	V	średnio umiarkowane
<i>Caricetum gracilis</i>	76	222	2,9	V	średnio umiarkowane
Zb. <i>Cirsium palustre</i>	75	218	2,9	V	średnio umiarkowane
<i>Cirsietum rivularis</i> – wariant wilgotny	91	261	2,9	V	średnio umiarkowane
<i>Lythro-Filipenduletum ulmariae</i>	110	318	2,9	V	średnio umiarkowane
<i>Phragmitetum australis</i>	106	308	2,9	V	średnio umiarkowane
Zb. <i>Anthoxanthum odoratum</i>	51	150	2,9	V	średnio umiarkowane
Zb. <i>Holcus lanatus</i> wariant wilgotny	107	305	2,9	V	średnio umiarkowane
<i>Valeriano-Filipenduletum</i>	41	119	2,9	V	średnio umiarkowane
<i>Phalaridetum arundinaceae</i>	92	259	2,8	V	średnio umiarkowane
<i>Cirsietum rivularis</i> – wariant suchy	105	280	2,7	V	średnio umiarkowane
<i>Scirpetum sylvatici</i>	126	337	2,7	V	średnio umiarkowane
<i>Ranunculo-Alopecuretum geniculati</i>	23	61	2,7	V	średnio umiarkowane
<i>Alopecuretum pratensis</i>	100	251	2,5	IV	umiarkowane
Zb. <i>Juncus effusus</i>	117	295	2,5	IV	umiarkowane
Zb. <i>Deschampsia caespitosa</i>	144	359	2,5	IV	umiarkowane
Zb. <i>Juncus conglomeratus</i>	80	195	2,4	IV	umiarkowane
Zb. <i>Nardus stricta</i>	72	166	2,3	IV	umiarkowane
Zb. <i>Holcus lanatus</i> wariant suchy	101	224	2,2	III	małe
Zb. <i>Filipendula ulmaria</i>	32	71	2,2	III	małe
<i>Arrhenatheretum elatioris</i>	123	261	2,1	III	małe
Zb. <i>Agrostis capillaris</i> - wariant łąkowy	70	146	2,1	III	małe

cd. tabeli 61

<i>Zb. Calamagrostis epigejos</i>	81	162	2,0	III	małe
<i>Zb. Poa pratensis - Festuca rubra</i>	86	171	2,0	III	małe
<i>Lolio -Cynosuretum</i>	45	80	1,8	II	Średnio małe
<i>Zb. Festuca rubra</i>	98	175	1,8	II	Średnio małe
<i>Zb. Agrostis capillaris – wariant porolny</i>	103	172	1,7	II	Średnio małe
<i>Zb. Festuca ovina</i>	62	107	1,7	II	Średnio małe
<i>Lolio-Polygonetum arenastri</i>	44	69	1,6	II	Średnio małe
<i>Zb. Corynephorus canescens</i>	71	113	1,6	II	Średnio małe

Dużymi i umiarkowanie dużymi walorami przyrodniczymi odznaczały się zbiorowiska szuwarowe z klasy *Phragmitetea* m.in.; *Caricetum rostratae*, *Equisetum fluviatilis*, *Glycerietum plicatae*, *Acoretum calami*, *Caricetum vesicariae*, *Caricetum vulpinae*, *Glycerietum maximae*, *Iridetum pseudacori* i *Sparganietum erecti* (Tab.61). Łącznie stanowiły 33% zbiorowisk wyróżnionych na Płaskowyżu Kolbuszowskim.

Według założeń Oświta (2000), niższe walory przyrodnicze posiadają zespoły i zbiorowiska występujące na siedliskach suchszych oraz silniej zantropogenizowanych, niż charakterystyczne dla mokradeł. Tak też wynika z wyżej prezentowanych wyników. Płaty naturalnej roślinności badane przez Oświta (2000) w dolinie Biebrzy, dolinie Białobrzeskiej czy w Drawieńskim Parku Narodowym odznaczały się wyższymi liczbami waloryzacyjnymi niż na Pogórzu Dynowskim (Wolański 2006) i Płaskowyżu Kolbuszowskim. Zarówno na Pogórzu Dynowskim jak i Płaskowyżu Kolbuszowskim dominowały płaty roślinne łąk świeżych i wilgotnych, w których gatunki rzadkie i chronione występowały sporadycznie. Na Płaskowyżu Kolbuszowskim, pomimo większej ilości siedlisk podmokłych, uzyskane wyniki były mniej korzystne niż uzyskane przez Oświta (2000).

Szydłowska (2009) prowadząc badania w województwie Lubuskim otrzymała wyższy niż na Płaskowyżu Kolbuszowskim wskaźnik waloryzacji dla *Alopecuretum pratensis* i zbiorowiska *Festuca rubra*, a niższy dla *Arrhenatheretum elatioris* i zbiorowiska *Festuca ovina*. Niższe, niż na badanym terenie średnie wskaźniki waloryzacji dla zbiorowisk wyróżnionych na obszarze koryta rzeki Białej prezentuje Łaska (2012). Zespół *Caricetum acutiformis* opisany z Wielkiego Łęgu Obrzańskiego posiadał mniejsze walory przyrodnicze niż wyróżniony na Płaskowyżu Kolbuszowskim, a *Caricetum gracilis* podobne (Klarzyńska i in. 2014). Grzelak i in. (2011) dla zbiorowiskach turzycowych w dolinie Leniwej Noteci uzyskali tylko nieznacznie wyższe wartości waloryzacyjne niż na Płaskowyżu Kolbuszowskim. Kamiński (2012) w rejonie Kanału Rudzkiego otrzymał takie same jak na badanym terenie wartości dla *Alopecuretum pratensis*, *Arrhenatheretum elatioris* oraz zbiorowiska *Poa pratensis-Festuca rubra*. Kryszak A. i in. (2009a) dla zbiorowisk wyróżnionych w dolinie Bogdanki uzyskali niższe wartości wskaźnika waloryzacji przyrodniczej, niż na Płaskowyżu Kolbuszowskim. Z kolei większość zbiorowisk opisanych z

doliny Wełny (Kryszak J. i in. 2011) posiadało większe liczby waloryzacyjne. Różne liczby waloryzacyjne uzyskane dla tych samych zbiorowisk w różnych regionach Polski były spowodowane odmiennym składem florystycznym i różnymi warunkami siedliskowymi.

PRZYRODNICZA WALORYZACJA GATUNKÓW WYRÓŻNIONYCH NA PŁASKOWYŻU KOLBUSZOWSKIM

Wśród 338 gatunków występujących na łąkach i w zbiorowiskach przyległych Płaskowyżu Kolbuszowskiego, 37,6% to taksony o liczbie waloryzacyjnej 1 (Tab.62), a więc częste, niezagrożone, obce siedliskom hydrogenicznym (Oświt 2000). Są to głównie rośliny synantropijne, występujące na polach uprawnych, w ogrodach, na przychaciach, przydrożach, miejscach ruderalnych i stamtąd migrujące na łąki. Ich współczynnik frekwencji był na ogół niski. Drugą pod względem liczebności (22,2% całkowitej flory) były gatunki o liczbie waloryzacyjnej 2 (częste, niezagrożone, charakterystyczne dla łąk świeżych i suchych, w tym odwodnionych), charakterystyczne dla zbiorowisk rzędu *Arrhenatheretalia*. Liczby waloryzacyjne 3 i 4 (charakterystyczne dla mokradeł, torfowisk, ekosystemów bagiennych) posiadało łącznie 117 taksonów (Tab.62). Były to rośliny częste, niezagrożone lub potencjalnie zagrożone, występujące na łąkach zmiennie wilgotnych rzędu *Molinietalia*, jak również nadmiernie uwilgotnionych klasy *Phragmitetea*.

Tabela. 62. Podział gatunków łąkowych Płaskowyżu Kolbuszowskiego według liczb waloryzacyjnych

L.p.	Liczba waloryzacyjna	Liczba gatunków	%
1	1	127	37,574
2	2	75	22,189
3	3	48	14,201
4	4	69	20,414
5	5	3	0,8876
6	6	1	0,2959
7	7	7	2,071
8	8	8	2,3669
R-m:		338	100

W badanych zbiorowiskach na Płaskowyżu Kolbuszowskim wyróżniono tylko 4 gatunki o liczbie waloryzacyjnej 5 i 6. Są one częściowo lub całkowicie chronione. Na podstawie rozporządzenia o ochronie gatunkowej roślin podlegają zakazowi zbierania i niszczenia. Odrębną kategorię stanowiły rośliny o liczbie waloryzacyjnej 7 i 8 (4,4% całkowitej flory) (Tab. 62). Do tej kategorii Oświt (1992) zaliczył taksony zagrożone wyginięciem na skutek postępujących przekształceń siedlisk mokradłowych oraz rzadkie. Wyróżniają się one ograniczonym zasięgiem geograficznym i występowaniem na małych obszarach lub w dużym rozproszeniu.

5.7. CHARAKTERYSTYKA ZBIOROWISK ŁĄKOWYCH I PASTWISKOWYCH POD WZGLĘDEM PLONOWANIA I JAKOŚCI PASZY

5.7.1. PLONY SUCHEJ MASY RUNI I ODROSTU I WARTOŚĆ UŻYTKOWA RUNI – LWU

ZBIOROWISKA Z KLASY *PRAGMITETEA*

Na Płaskowyżu Kolbuszowskim ruń zbiorowisk z klasy *Phragmitetea* była praktycznie nieużytkowana. Próbkę roślinną pobrano tylko w zespole *Phalaridetum arundinaceae*. Ruń tego zespołu była wysoka i charakteryzowała się dużym zwarcie. Szuwary mozgowe obecnie raczej nie są rozpatrywane jako użytki rolnicze, nawet jeśli zajmują duże powierzchnie. Powodem tego są niekorzystne stosunki wodne i mało wartościowa ruń. Plon w granicach $4,3 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1} \text{ s.m.}$ (zakres $3,8\text{--}4,7 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1} \text{ s.m.}$) runi uzyskany w okresie zbioru I pokosu siana jest średnio wysoki. Ruń pozostałych zespołów nie była użytkowana kośnie, ewentualnie tylko wykoszona podczas zabiegów pielęgnacyjnych przeprowadzanych w rowach melioracyjnych i w otoczeniu stawów. Koszono też tylko te fragmenty, które bezpośrednio przylegały do łąk produkcyjnych z klasy *Molinio-Arrhenatheretea*.

Liczby wartości użytkowej wskazują na to, że mierną ruń wytwarzały zespoły: *Glyceretum maxime*, *Sparganio-Glycerietum fluitans*, *Glycerietum plicatae*, *Phalaridetum arundinaceae*, natomiast bezwartościową pozostałe zespoły z klasy *Phragmitetea*. Potencjalnie szkodliwa może być ruń zespołów *Iridetum pseudacori* i *Equisetetum fluviatilis*, ponieważ średnia liczba wartości użytkowej była ujemna, z uwagi na właściwości toksyczne gatunków charakterystycznych i zarazem dominujących w tych zbiorowiskach.

Grzelak i in. (2013) stwierdzili, że szuwar mozgowy z doliny Bukówki w skali roku daje dobrej jakości plon (Lwu – 6,8) w granicach $7\text{--}11 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$. Niższą wartość użytkową dla łąk mozgowych odnotowała Klarzyńska i in. (2014) - Lwu-5,81. Grzelak (2004) badając łąki w dolinach różnych rzek Wielkopolski uzyskiwał bardzo wysokie plony z łąk *Phalaridetum arundinaceae* (ok. $12 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$). Grzelak i in. (2011) na podstawie badań prowadzonych w dolinie Noteci Leniwej stwierdzili, że zbiorowiska z dużym udziałem turzyc charakteryzują się swoistą odrębnością florystyczną, zróżnicowanymi warunkami siedliskowymi, a także cennymi walorami krajobrazowymi. Zwrócili uwagę również na fakt, iż pobieranie paszy z tych zbiorowisk jest bardzo utrudnione, a wartość użytkowa siana mierna. Wyższe niż na Płaskowyżu Kolbuszowskim wartości dla *Caricetum acutiformis* i *Caricetum gracilis* otrzymali Grzelak i in. (2008), Klarzyńska i in. (2014) oraz Stosik (2014). Stosik (2014) odnotował wyższą wartość Lwu dla *Caricetum rostrata* (Lwu-2,5), taką samą jak na badanym

przeze mnie terenie wartość Lwu w *Caricetum gracilis* odnotował Grzelak i in. (2015), a znacznie wyższą (Lwu – 3,5) Czyż i in. (2011) z Pojezierza Zachodniopomorskiego. Również na Płaskowyżu Kolbuszowskim zbiorowiska turzycowe charakteryzowały się mierną jakością siana (Tab.63).

Tabela 63. Plony i wartość użytkowa runi łąkowej I odrostu zbiorowisk z klasy *Phragmitetea*

Zbiorowisko roślinne	Liczba próbek	Lwu
<i>Eleocharitetum palustris</i>	5	1,0-1,6* 1,3**
<i>Typhetum angustifoliae</i>	6	1,0-1,3 1,2
<i>Typhetum latifoliae</i>	7	0,8-2,1 1,3
<i>Acoretum calami</i>	10	0,1-1,4 0,6
<i>Phragmitetum australis</i>	9	1,0-2,1 1,4
<i>Glycerietum maximae</i>	5	4,4-4,9 4,7
<i>Equisetetum fluviatilis</i>	3	"-0,4" - "-1,8" -1,0
<i>Sparganio-Glycerietum fluitantis</i>	4	3,9-4,7 4,4
<i>Glycerietum plicatae</i>	2	4,5-4,7 4,6
<i>Sparganietum erecti</i>	4	0,9-1,8 1,4
<i>Iridetum pseudacori</i>	5	-0,9-0,1 -0,5
<i>Caricetum rostratae</i>	2	0,3-1,7 1,0
<i>Caricetum vesicariae</i>	3	0,3-1,0 0,6
<i>Caricetum vulpinae</i>	3	0,7-1,6 1,1
<i>Phalaridetum arundinaceae</i>	2	5,38-6,21 5,80
<i>Caricetum acutiformis</i>	5	0,1-0,7 0,4
<i>Caricetum gracilis</i>	4	0,2-2,8 1,1

* zakres, ** średnia

ZBIOROWISKA Z KLASY *MOLINIO-ARRHENATHERETEA*

Na Płaskowyżu Kolbuszowskim wśród fitocenoz zaliczonych do rzędu *Molinietalia*, związku *Filipendulion ulmariae* najwyżej plonował zespół *Lysimachio-Filipenduletum* (śr. 4,9 t·ha⁻¹), a najslabiej zbiorowisko *Filipendula ulmaria* (śr. 3,8 t·ha⁻¹). Biorąc pod uwagę Lwu runi

zespołu *Lysimachio-Filipenduletum* była mierna, a pozostałych fitocenoz bezwartościowa (Tab.64). W obrębie związku *Calthion palustris* największe plony s.m. I odrostu uzyskiwano z łąk zbiorowiska *Cirsium palustre* (śr. $6,5 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$ s.m.). Ze związku *Alopecurion pratensis* zespół *Alopecuretum pratensis* (średnio $5,1 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$ s.m.). Łąki zespołu *Cirsietum rivularis* i *Scirpetum sylvatici* były koszone sporadycznie, głównie ze względu na brak w runi wartościowych gatunków traw, dużego udziału gatunków dwuliściennych, nadmiernego uwilgotnienia gleby wiosną, a przede wszystkim braku w gospodarstwach bydła. Ruń pozostałych zbiorowisk z rzędów *Molinietalia* i *Trifolio fragiferae-Agrostietalia stoloniferae* plonowała na poziomie około i poniżej $3 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$.

Biorąc pod uwagę liczbę wartość użytkowej (Lwu), stwierdzono, że dobrej paszy dostarczają jedynie łąki wyczyńcowe zespołu *Alopecuretum pratensis* oraz zespołu życicy trwałej i rdestu ptasiego *Lolio-Polygonetum arenastri*. Za mierną uznano ruń zespołów *Ranunculo-Alopecuretum geniculati*, *Lysimachio-Filipenduletum*, zbiorowiska z *Holcus lanatus*, a bezwartościową pozostałych zespołów rzędu *Molinietalia* (Tab.64).

Zbiorowiska z rzędu *Molinietalia* i *Trifolio fragiferae-Agrostietalia stoloniferae* opisane przez Stosika (2014) z doliny Golionki charakteryzowały się mierną wartością paszową runi. Na Zamojszczyźnie w dolinie Poru (Wyłupek 2008) plon suchej masy runi I odrostu tych samych zbiorowisk, co na Płaskowyżu Kolbuszowskim z rzędu *Molinietalia* był niższy. Jako powód słabego plonowania autorka podaje brak nawożenia mineralnego i wtórne zabagnianie się terenu. Również na Pogórzu Dynowskim łąki zbadane przez Wolańskiego (2006) plonowały na niższym poziomie niż na Płaskowyżu Kolbuszowskim.

W dorzeczu Łabuńki (Trąba 1994) i w dolinie Sanu (Trąba i in. 2005) uzyskiwano zbliżone jak na Płaskowyżu Kolbuszowskim plony suchej masy runi z łąk śmiałkowych, wyczyńcowych, kłosówkowych i z sitowiem leśnym.

Zespół wyczyńca łąkowego jest najplenniejszym typem dobrej łąki 2-3 kośnej, dającym do $9 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$ siana w ciągu roku. Tak wysokie plony otrzymywali Miazga i Mosek (2001) w dolinie rzeki Wyżnicy, Grynja i in. (1993) w dolinie Samy Szamotulskiej oraz Grzelak i in. (2013) w dolinie Bukówki. Jest to możliwe jedynie wtedy, gdy w runi jest duży udział wartościowych traw, stosowane umiarkowane nawożenie oraz poprawna pielęgnacja i właściwe użytkowanie (Falkowski i in. 1996b). Trąba i Wyłupek (2001b) nie wykazały wpływu rodzaju gleby na plonowanie łąk wyczyńcowych. Na Pogórzu Dynowskim (Wolański 2006) plony z łąk wyczyńcowych były niższe, niż na Płaskowyżu Kolbuszowskim gdyż łąki te były słabo nawożone lub w ogóle nie stosowano nawożenia. Również w Kampinoskim Parku Narodowym łąki wyczyńcowe dawały mniejszy plon i charakteryzowały się niską wartością użytkową (Lysak, Piekut 2010). Na Pojezierzu Zachodniopomorskim zbiorowisko wyczyńca łąkowego posiadało nieznacznie wyższą niż na Płaskowyżu Kolbuszowskim

wartość użytkową (Czyż i in. 2011). Wyższy wskaźnik Lwu w zbiorowisku *Deschampsia caespitosa* i zespole *Alopecuretum pratensis* wykazali Kryszak J. i in. (2011) w dolinie Welny. Niższe wartości Lwu dla łąk wyczyńcowych i kłosówkowych odnotował w okolicach Krakowa Grygierzec (2012b).

Tabela 64. Plony i wartość użytkowa runi łąkowej I odrostu zbiorowisk z rzędu *Plantaginietalia majoris*, *Trifolio fragiferae-Agrostietalia stoloniferae* i *Molinietalia caeruleae*

Zbiorowisko roślinne	Liczba próbek	Plon t/ha	Lwu
<i>Lolio-Polygonetum arenastri</i>	3	-	6,7-8,9 7,6
<i>Ranunculo-Alopecuretum</i>	2	-	5,0-5,6 5,3
<i>Lysimachio-Filipenduletum</i>	2	4,8-5,0 4,9	2,3-4,0 3,2
<i>Lythro-Filipenduletum</i>	5	3,1-4,7 4,2	1,2-3,9 2,8
<i>Valeriano-Filipenduletum</i>	1	4,6	2,6
Zb. <i>Filipendula ulmaria</i>	1	3,8	2,9
<i>Scirpetum sylvatici</i>	7	2,7-3,2 3,0	1,3-3,6 2,0
<i>Cirsietum rivularis</i> – wariant wilgotny	2	5,2-6,2 5,7	1,6-3,3 2,1
<i>Cirsietum rivularis</i> – wariant suchy	8	6,0-6,3 6,0	1,7-4,0 2,9
Zb. <i>Cirsium palustre</i>	4	6,1-6,9 6,5	0,3-2,1 1,2
Zb. <i>Holcus lanatus</i> – wariant wilgotny	6	3,0-4,7 4,3	2,6-6,9 4,7
Zb. <i>Holcus lanatus</i> – wariant suchy	8	3,5-4,2 3,8	3,6-5,5 4,5
Zb. <i>Deschampsia caespitosa</i>	2	2,4-3,0 2,6	0,7-2,8 1,6
Zb. <i>Juncus effusus</i>	3	1,6-2,6 2,1	0,9-1,3 1,1
Zb. <i>Juncus conglomeratus</i>	1	3,4	2,5
<i>Alopecuretum pratensis</i>	7	3,0-5,5 4,1	5,6-8,3 7,0

Rząd *Arrhenatheretalia*

Na Płaskowyżu Kolbuszowskim runi zbiorowisk rzędu *Arrhenatheretalia* była przeważnie koszona, sporadycznie użytkowana zmiennie lub pastwiskowo. Na sposób użytkowania wpływało uwilgotnienie gleby, a ponadto znaczna odległość łąk od zabudowań gospodarczych.

Najwyższe plony suchej masy runi I odrostu uzyskiwano z łąk zespołu *Arrhenatheretum elatioris* (średnio 5,1 t·ha⁻¹), a następnie zbiorowiska *Poa pratensis* - *Festuca rubra* (średnio 3,5 t·ha⁻¹). Zbiorowisko *Calamagrostis epigejos* dostarczało około 3 t·ha⁻¹ suchej masy runi w

okresie zbioru I pokosu siana. Nie jest ona jednak użytkowana z uwagi na duży udział bezwartościowego pod względem paszowym trzcinnika piaskowego.

Na siedliskach ubogich w składniki mineralne i o niskim pH spotykano zbiorowiska z *Agrostis capillaris* oraz *Festuca rubra*. Plony siana I pokosu tych zbiorowisk były niższe, niż uzyskane z łąk rajgrasowych, ze względu na skład botaniczny, niekorzystne warunki siedliskowe i brak nawożenia mineralnego.

Liczba wartości użytkowej (Lwu) omawianych zbiorowisk była zróżnicowana. Do najlepszych należały łąki zespołów: *Lolio-Cynosuretum* (Lwu-8,5) i *Arrhenatheretum elatioris* (Lwu-7,0). Do fitocenoz o miernej runi zaliczono zbiorowiska *Agrostis capillaris*, *Festuca rubra*, *Anthoxanthum odoratum*, *Poa pratensis-Festuca rubra*, a za bezwartościową uznano runę zbiorowiska *Calamagrostis epigejos* (Tab.65). Według skali Filipka (1973) trzcinnik piaskowy ma wartość 1. Jak wynika z badań Trąby i in. (2004b) gatunek ten rozprzestrzenia się na nieużytkowanych łąkach lub polach. Preferuje gleby optymalnie uwilgotnione lub okresowo przesycające, ubogie w składniki pokarmowe (Patrzalek i in. 2012).

Tabela 65. Plony i wartość użytkowa runi łąkowej I odrostu zbiorowisk z rzędu *Arrhenatheretalia*

Zbiorowisko roślinne	Liczba próbek	Plon t/ha	Lwu
Zb. <i>Calamagrostis epigejos</i>	4	2,8-3,4 3,1	1,3-2,5 1,8
<i>Arrhenatheretum elatioris</i>	7	3,2-5,1 5,1	5,6-8,4 7,0
Zb. <i>Festuca rubra</i>	4	2,1-3,7 2,8	4,4-5,9 5,4
<i>Lolio-Cynosuretum</i>	2	1,2-2,3 1,7	8,3-8,7 8,5
Zb. <i>Agrostis capillaris</i> – wariant łąkowy	2	2,8-3,6 3,2	5,3-5,9 5,6
Zb. <i>Agrostis capillaris</i> – wariant porolny	3	2,0-2,7 2,5	2,7-5,2 4,1
Zb. <i>Anthoxanthum odoratum</i>	1	2,7	4,3
<i>Poa pratensis - Festuca rubra</i>	6	2,9-4,8 3,5	3,5-6,3 5,4

Plon suchej masy runi I odrostu na Płaskowyżu Kolbuszowskim był wyższy dla *Arrhenatheretum elatioris* i zbiorowisk *Poa pratensis-Festuca rubra*, *Calamagrostis epigejos* i *Lolio Cynosuretum*, niż w dolinie Poru (Wyłupek 1999). Wyższe liczby wartości użytkowej dla zbiorowiska *Calamagrostis epigejos* i zespołu *Lolio Cynosuretum* otrzymał Wolański (2006). Zbliżone Lwu jak i plon dla *Arrhenatheretum elatioris*, a niższe dla zbiorowiska *Festuca rubra* uzyskali Grzelak i in. (2013). Większą wartością użytkową charakteryzował się zespół *Arrhenatheretum elatioris*, a mniejszą *Lolio-Cynosuretum* w dolinie Wełny (Kryszak J. i in. 2011). Zbiorowiska rzędu *Arrhenatheretalia* odnotowane w dolinie Golionki przez Stosika

(2014), oraz badane przez Szydłowską (2009) w województwie Lubuskim charakteryzowały się nieznacznie wyższymi wartościami Lwu niż na Płaskowyżu Kolbuszowskim. Nieco niższe plony oraz wartość Lwu w zbiorowisku *Anthoxanthum odoratum* i *Poa pratensis-Festuca rubra* wykazali Lysak i Piekut (2010). Wyższe niż na badanym terenie Lwu, ale niższy plon pierwszego pokosu zespołu rajgrasu wyniosłego stwierdziła Grygierzec (2012a) w okolicach Krakowa.

5.7.2. WŁAŚCIWOŚCI CHEMICZNE RUNI

CHARAKTERYSTYKA OGÓLNA

Ruń łąkowa dzięki dużej wartości pokarmowej oraz strawności, jest bardzo ceniona i uważana za najlepszą paszę objętościową w żywieniu zwierząt gospodarskich. W krajach o wysoko rozwiniętym chowie bydła pokrywa ona nawet do 80% potrzeb pokarmowych zwierząt. W Polsce wartość tę szacowano na 40-45% pod koniec lat 90.XX w. (Sawicki i in. 1997). Znaczny udział pasz z łąk i pastwisk w diecie przeżuwaczy powoduje, że optymalna zawartość w nich składników mineralnych staje się bardzo ważna. Skarmianie pasz o niedostatecznej lub nadmiernej zawartości makro- lub mikroelementów może wpływać negatywnie na zdrowotność zwierząt (Kubiński 1996).

Według literatury poświęconej zapotrzebowaniu bydła mlecznego na składniki mineralne, normy ustalane są szacunkowo, głównie na drodze pozornej absorpcji i retencji w organizmie. Wiele czynników fizjologicznych i żywieniowych powoduje, że podawane wartości, szczególnie w przypadku mikroelementów różnią się (Preś, Kinal 1996; Falkowski i in. 2000). W niniejszej pracy przyjęto normy według Falkowskiego i in. (2000). Autorzy podają, że dobre siano powinno zawierać około $20 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$ s.m. azotu ogólnego, 3 g fosforu, 17 g potasu, 2 g magnezu i 7 g wapnia oraz $10 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ s.m. miedzi, 50 cynku, 50 manganu, 30 żelaza a 1500 mg sodu.

W większości analizowanych próbek runi łąkowej z Płaskowyżu Kolbuszowskiego stwierdzono niedostateczną zawartość podstawowych składników pokarmowych. Niedobór azotu ogólnego stwierdzono aż w 77,6% próbek, w 48,7% - niedostateczną zawartość fosforu i w 71,1% - potasu. 53,9 % badanych łąk dostarczało paszy zasobnej w magnez, natomiast 34,2 % próbek zawierało niedobór tego składnika. Niedostateczną ilość wapnia odnotowano w 90,8 % próbek runi (Tab.66). Niedobór magnezu w wielu próbkach jest m.in. związany z małą zasobnością gleb łąkowych badanego terenu w ten składnik. Brak fosforu i potasu w runi wynika zarówno z niedostatku tych składników w glebie jak i z braku nawożenia tym składnikiem. Na optymalny poziom magnezu i wapnia w runi, oprócz zasobności gleby, wpływa udział gatunków dwuliściennych - motylkowych i ziół, które są zasobniejsze w te

składniki, niż trawy (Trąba i in. 2000; Patorczyk-Pytlik, Skoczyliński 2004a). Najbardziej niekorzystna jest sytuacja w przypadku miedzi, ponieważ aż w 96,1% próbek odnotowano niedobór tego składnika w runi. Niedostateczną ilość cynku stwierdzono w 88,2 % próbek. Ze względu na duży niedobór Na w runi warto podawać sól w formie lizawek. Najgorzej wyglądała sytuacja z miedzią, ponieważ w praktycznie wszystkich próbkach odnotowano niedobór tego składnika. Zawartość manganu i żelaza była przeważnie wyższa od wymaganej przez bydło (Tab.66).

Tabela. 66. Udział próbek runi łąkowej i pastwiskowej o różnej zawartości badanych makro- i mikroelementów

Składniki pokarmowe	Poniżej optimum	Optimum	Powyżej optimum
	%		
N	77,6	21,1	1,3
P	48,7	44,7	6,6
K	71,1	22,4	6,6
Mg	34,2	53,9	11,8
Ca	85,5	6,6	7,9
Na	90,8	5,3	3,9
Fe	6,6	2,6	90,8
Mn	1,3	0,0	98,7
Zn	88,2	9,2	2,6
Cu	96,1	2,6	1,3

Niedobór składników mineralnych w paszy jest obecnie zjawiskiem częstym. Z badań prowadzonych na Lubelszczyźnie (Borowiec, Urban 1997) wynika, że wśród 169 próbek siana, tylko 10% zawierało dostateczną ilość wapnia, 15% fosforu, a 48% magnezu, zaś prawie wszystkie próbki odznaczały się niedoborem potasu. W Kotlinie Zamojskiej Trąba i in. (1999a) stwierdzili, że ponad 50% próbek runi pochodzących z łąk na glebach organicznych charakteryzuje się niedoborem azotu, 80% - fosforu, 54% - potasu, 40% - magnezu i 37% - wapnia. Wyłupek (2008) stwierdziła, iż ruń łąkowa z doliny Poru odznaczała się niedoborami makroelementów. W próbkach roślinnych z gleb mineralnych w dolinie Poru zawartość azotu ogólnego i fosforu była optymalna tylko w 30% prób, potasu w 38%, wapnia w 74%, a magnezu w 80% prób. Niedobory wszystkich składników, poza azotem, były większe w runi łąkowej na glebach organicznych i organiczno-mineralnych, niż na mineralnych. W porównaniu z Kotliną Zamojską (Trąba i in. 1999a) i Pogórzem Dynowskim (Wolański 2006) w próbkach runi z Płaskowyżu Kolbuszowskiego wystąpiły niedobory praktycznie wszystkich makro elementów i większość mikroelementów.

Na niewielką ilość bądź brak mikroelementów, głównie miedzi i cynku w runi łąkowej zwraca uwagę wielu autorów, m.in. Trąba (1996), Borowiec i Urban (1997), Trąba i in.

(2004a). Na Lubelszczyźnie 60% spośród 169 przebadanych próbek siana wykazywało znaczne niedobory cynku, przy czym były one mniejsze na glebach bogatych w substancję organiczną, niż na glebach mineralnych (Borowiec, Urban 1997). W okolicach Wrocławia ponad 70% próbek charakteryzowało się nieprawidłową zawartością Fe lub Mn albo obu składników jednocześnie, a około 30% z nich nie spełniała zalecanych w normach ilości miedzi i cynku (Patorczyk-Pytlik, Skoczyliński 2004b). Wyżej wymienieni autorzy udowodnili także, że zioła kumulują więcej miedzi, cynku i żelaza, a trawy manganu. Wyniki te były odmienne, niż uzyskane przez Wolańskiego (2006) i na Płaskowyżu Kolbuszowskim, gdzie w sianie z dużym udziałem gatunków dwuliściennych na ogół brakowało Cu i Zn, a w nadmiarze występował Mn i Fe, co wynikało głównie z warunków siedliskowych (kwaśne, lekkie, ale podmokłe gleby).

Zawartość Fe i Mn w roślinach zależy nie tylko od zasobności gleby w rozpuszczalne formy tych pierwiastków, ale również od reakcji antagonistycznych pomiędzy tymi składnikami. Pobieranie ich jest konkurencyjne, przy czym aktywność manganu jest znacznie większa, niż żelaza, zwłaszcza w środowisku kwaśnym (Preś, Kinal 1996; Kabata-Pendias, Pendias 1999). Skarmiając pasze o zawartości żelaza i manganu nieznacznie większej niż wynoszą potrzeby zwierząt, następuje tylko zwiększone ich wydalanie, natomiast gdy zawartości tych składników znacznie przekroczą dopuszczalną górną granicę, pojawia się zagrożenie dla zdrowia i życia zwierząt (Falkowski i in. 2000).

ZAWARTOŚĆ NIEKTÓRYCH MAKRO- I MIKROELEMENTÓW W ZESPOLE *PHALARIDETUM ARUNDINACEA* Z KLASY *PHRAGMITETEA*

W klasie *Phragmitetea* poddano analizie chemicznej ruń tylko zespołu *Phalaridetum arundinacea*. Zawartość makro- i mikroelementów w runi, biorąc pod uwagę zapotrzebowanie zwierząt, była niewystarczająca. Z literatury wynika, że duża zawartość azotu i potasu w roślinności zespołów szuwarowych, biorąc pod uwagę brak nawożenia, jest prawdopodobnie wynikiem pobierania tych składników z wód płynących lub stojących, bogatych w biogeny, znajdujących się w zasięgu korzeni roślin tego zespołu. Źródłem składników pokarmowych dla roślin może być też na łąkach nieużytkowanych odkładająca się przez kilka lat obumierająca, nadziemna masa roślin (Barabasz-Krasny 2002; Trąba i in. 2004b). Ze względu na zdolność kumulacji dużych ilości składników pokarmowych, zbiorowiska szuwarowe pełnią funkcję hydrosanitarną (Falkowski i in. 1996a; Oświt 1980). Omawiana fitocenoza charakteryzowała się niedostateczną zawartością azotu, natomiast fosfor i potas oraz magnez znajdowały się w dostatecznej ilości. Odnotowano również niedobory wapnia i sodu. Spośród mikroelementów, zawartość manganu i żelaza we

wszystkich próbkach zespołu *Phalaridetum arundinacea* była większa od optymalnej. Miedź i cynk występowały na ogół poniżej zawartości wymaganej przez przeżuwacze.

Łąki mozgowe występują dosyć często na Płaskowyżu Kolbuszowskim, ale nie są użytkowane na paszę. W Wielkopolsce zajmują znaczne obszary i są koszone (Grzelak 2004). Według Falkowskiego i in. (1996b) ruń tych łąk korzystnie wyróżnia się koncentracją podstawowych składników pokarmowych, a niezbyt wysoką kompleksu węglowodanowo-ligninowego. Skład chemiczny runi zespołu *Phalaridetum arundinaceae* na tle innych zespołów pozytywnie oceniła również Trąba (1994). Trzaskoś (1998) wykazała dobrą zasobność runi tego zespołu w azot, fosfor, magnez i żelazo, a niedobór wapnia, cynku, manganu i miedzi. Na tym tle siano z łąk mozgowych na Płaskowyżu Kolbuszowskim wypada gorzej, gdyż stwierdzono w nim niedobór azotu, fosforu, wapnia i sodu, a z mikroelementów miedzi i cynku (Tab.67). Grynja i in. (2001) wykazali, że na niżu siano tego zespołu jest zasobniejsze w większość składników mineralnych, niż w górach. Zdaniem Grzelaka (2004) warunkiem korzystnego dla zwierząt gospodarskich składu chemicznego runi łąk mozgowych jest zbiór ze wczesnych fazach rozwojowych mozgi. Ruń *Phalaridetum arundinacea* na Pojezierzu Zachodniopomorskim charakteryzowała się wyższą zawartością fosforu i magnezu a niższą potasu, wapnia i sodu niż na Płaskowyżu Kolbuszowskim (Czyż i in. 2011).

Tabela 67. Zawartość wybranych makro- mikroelementów w runi zespołu *Phalaridetum arundinacea*

Zbiorowisko roślinne	Liczba próbek	Składniki		Min	Max	Śr
<i>Phalaridetum arundinacea</i>	2	N	g/kg-1 s.m.	13,7	17,8	15,8
		P		2,3	2,57	2,44
		K		14,41	17,2	15,81
		Mg		2,35	3,47	2,91
		Ca		4,79	5,76	5,28
		Na	mg/kg-1 s.m.	19,32	27,4	23,36
		Fe		58,71	86,54	72,62
		Mn		164,12	172,21	168,17
		Zn		32,42	42,07	37,25
		Cu		6,34	6,48	6,41

ZAWARTOŚĆ NIEKTÓRYCH MAKRO- I MIKROELEMENTÓW W ZBIOROWISKACH Z KLASY *MOLINIO-ARRHENATHERETEA*, RZĘDU *MOLINIETALIA*

Łąki zbiorowisk z rzędu *Molinietalia caeruleae* dominujące głównie w dolinach dużych rzek były w przeszłości regularnie użytkowane. Największym mankamentem takich łąk jest zarówno okresowe nadmierne uwilgotnienie gleb jak i dominacja w runi mało wartościowych pod względem paszowym gatunków roślin. Ruń zbiorowisk z rzędu *Molinietalia* na

Płaskowyżu Kolbuszowskim charakteryzowała się zróżnicowaną zawartością makro- i mikroelementów. Zawartość azotu ogólnego na poziomie najbardziej zbliżonym do optymalnego występowała tylko w runi zbiorowiska z *Deschampsia caespitosa*. W runi pozostałych zespołów było za mało tego składnika, a najmniej w zespole *Lythro-Filipenduletum*, w suchszym wariancie zbiorowiska *Holcus lanatus* oraz w *Scirpetum sylvatici*.

Optymalną zawartość fosforu odnotowano tylko w zespole *Scirpetum sylvatici* ($3,0 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$ s.m.), a bardzo zbliżoną do optymalnej w zespole *Alopecuretum pratensis* i w zbiorowisku *Holcus lanatus* – wariant wilgotny. Najniższą zawartość fosforu odnotowano w runi wariantu suchszego zespołu *Cirsietum rivularis*. Praktycznie w próbach runi wszystkich zbiorowisk występował niedobór potasu. Wyjątkiem było zbiorowisko *Juncus effusus*, gdzie średnia zawartość tego składnika kształtowała się na poziomie optymalnym – $17,5 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$ s.m. Zawartość magnezu była zróżnicowana. Najwięcej Mg - powyżej $2 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$ s.m. stwierdzono w runi zespołu *Valeriano-Filipenduletum* i w wariancie wilgotnym zbiorowiska *Holcus lanatus*. Niedobór wapnia występował w runi wszystkich zbiorowisk z wyjątkiem zbiorowiska *Cirsium palustre* ($8,4 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$ s.m.). Na zawartość wapnia w paszy z łąk i pastwisk, podobnie jak na poziom magnezu, ma wpływ udział w runi roślin motylkowych i ziół (Trąba i in. 2000; Trzaskoś 1997; Trąba, Wolański 2003). Falkowski i in. (2000) twierdzą, że rośliny dwuliścienne mogą zawierać nawet kilkakrotnie więcej tego składnika, niż trawy.

W sianie omawianych zespołów z Płaskowyżu Kolbuszowskiego, podobnie, jak w zespole *Phalaridetum arundinacea*: występował nadmiar żelaza i manganu, a niedobór cynku i miedzi. Podobne wyniki uzyskał Wolański (2006). Mangan jest lepiej przyswajany przez rośliny w warunkach dużego uwilgotnienia gleby (Oświt, Sapek 1976), zaś słabe przyswajanie cynku związane jest z wysokim pH gleby, dobrą zasobnością siedlisk w fosfor (Trąba 1994), a także właściwościami biologicznymi poszczególnych gatunków roślin (Oświt, Sapek 1976, Trzaskoś 1996). Największe niedobory dotyczyły sodu. Najwięcej tego składnika odnotowano w próbce siana zbiorowiska *Deschampsia caespitosa*, a najmniej w zbiorowisku *Juncus conglomeratus* (Tab.68), co wobec wartości optymalnej dla bydła, która wynosi $1500 \text{ mg Na} \cdot \text{kg}^{-1}$ s.m. mówi samo za siebie. Jak wynika z badań Borowca i Urban (1997), niski poziom sodu w paszach z łąk i pastwisk spowodowany jest antagonistycznym oddziaływaniem potasu. Pobieranie sodu przez rośliny może być mocno ograniczone przez niską zawartość potasu w glebie.

Na Płaskowyżu Kolbuszowskim, podobnie, jak np. w Kotlinie Zamojskiej (Trąba 1996) czy na Pogórzu Dynowskim (Wolański 2006) w runi łąkowej zespołów należących do rzędu *Molinietalia*, stwierdzono znaczne niedobory cynku i miedzi, a nadmiar żelaza. Zdaniem Curyło i in. (1985), zawartość żelaza w suchej masie runi w ilości $50\text{-}100 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$

nie zagraża zdrowiu zwierząt. Według Presia i Kinala (1996), dobra pasza powinna zawierać właśnie 50-100 mg·kg⁻¹ s.m. tego składnika, a więc więcej, niż sugerują Falkowski i in. (2000) - 30 mg·kg⁻¹ s.m. W żadnej próbce runi z Płaskowyżu Kolbuszowskiego zawartość żelaza nie przekraczała 1000 mg·kg⁻¹ s.m. - górnej, tolerowanej przez bydło zawartości (Harenza i in. 1988).

Rzeczywista koncentracja składników pokarmowych w sianie zbieranym przez rolników jest niższa, niż w próbkach pobieranych podczas badań i suszonych w optymalnych warunkach. Powodem tego może być zbyt późny zbiór I pokosu siana i straty składników z tytułu wymywania, podczas tradycyjnego suszenia na pokosach i niesprzyjającej pogody (Mosek, Miazga 2001). Tak więc nawet optymalny dla zwierząt skład chemiczny próbek runi nie oznacza, że rolnikowi uda się pozyskać paszę najlepszej jakości.

Wartość paszowa runi z łąk kłosówkowych, rozpowszechnionych na Płaskowyżu kolbuszowskim jest przedmiotem licznych dyskusji naukowych. Cechą działającą negatywnie na pobieranie kłosówki wełnistej przez zwierzęta jest jej aksamitne owłosienie. Utrudnia ono także szybkie wysychanie roślin po skoszeniu, bardzo spowalniane nawet przez małe opady deszczu. Dlatego wymaga częstego przewracania, ponieważ pleśnieje i gnieje, a tym samym nie nadaje się do skarmiania (Trąba 1998b). Falkowski i in. (1996b) twierdzą, że duża koncentracja lignin ogranicza strawność kłosówki. Falkowski i in. (2000) twierdzą, że kłosówka wełnista pod względem składu chemicznego dorównuje innym trawom, uważanym za bardzo wartościowe, takim jak: *Alopecurus pratensis*, *Phalaris arundinacea*, *Festuca pratensis*, *Dactylis glomerata* czy *Arrhenatherum elatius*.. Pozytywnie pod względem zawartości białka oceniają kłosówkę Falkowski i in. (1995), Trąba (1994, 1998b), Frame (1990) oraz Harvey i in. (1984). Pomimo korzystnego składu chemicznego przeżuwacze niechętnie pobierają paszę z łąk kłosówkowych, ze względu owłosienie liści, co drażni przewód pokarmowy zwierząt i zmniejsza strawność tej trawy.

Do najcenniejszych gospodarczo z rzędu *Molinietalia*, należy zespół wyczyńca łąkowego. Niestety gatunek dominujący w runi *Alopecurus pratensis* posiada pewne wady, m. in. niezbyt wysokie plonowanie oraz niską strawność w późnych stadiach rozwojowych (Kozłowski i in. 1997). Zdaniem Nowińskiego (1967) siano z łąk wyczyńcowych ma dobrą jakość, gdyż w runi przeważają szlachetne trawy pastewne z dużą domieszką wartościowych ziół. Ze względu na znaczne uwilgotnienie siedlisk, jakość runi może obniżać liczne występowanie turzyc. Z badań przeprowadzonych przez Trąbę i Wyłupek (2001b) wynika, że siano z łąk wyczyńcowych na glebach organicznych jest zasobniejsze w składniki pokarmowe, niż na mineralnych. Mosek (1993) podkreśla, że opóźniony termin zbioru runi I odrostu wpływa na niski poziom składników mineralnych w runi omawianych łąk. Według Baryły i Kuśmierczyka (1974) najbardziej właściwym terminem zbioru łąk wyczyńcowych

Tabela 68. Zawartość wybranych makro- mikroelementów w runi zbiorowisk z rzędu *Molinietalia caeruleae*

Zbiorowisko roślinne	Liczba próbek	Wyszczególnienie	N	P	K	Mg	Ca	Na	Fe	Mn	Zn	Cu
			g·kg ⁻¹ s.m.					mg/kg ⁻¹ s.m.				
<i>Lysimachio-Filipenduletum</i>	4	Minimum	12,79	3,76	11,17	1,08	1,88	60,95	55,66	118,40	29,52	3,38
		Maximum	18,22	4,52	23,82	1,64	3,06	186,89	178,08	267,58	36,13	5,21
		Średnia	15,23	4,20	16,51	1,44	2,36	103,45	122,36	199,77	32,65	4,55
<i>Lythro-Filipenduletum</i>	4	Minimum	10,7	3,32	8,22	1,32	2,46	18,08	46,11	273,96	25,11	3,80
		Maximum	13,2	4,01	16,05	1,85	4,92	235,74	100,75	328,63	31,07	6,16
		Średnia	11,8	3,66	12,19	1,54	3,51	119,05	71,49	295,84	27,93	4,82
<i>Valeriano-Filipenduletum</i>	1		14,9	3,75	16,66	2,38	4,44	55,77	94,23	363,46	31,73	4,97
<i>Zb. Filipendula ulmaria</i>	1		12,5	3,92	12,45	1,27	3,99	364,25	88,40	197,92	29,11	5,12
<i>Scirpetum sylvatici</i>	4	Minimum	9	2,63	12,33	1,23	1,56	21,74	61,59	250,45	21,98	3,78
		Maximum	14,4	3,32	15,46	3,20	4,76	251,35	127,29	350,83	51,63	5,99
		Średnia	12,2	3,00	14,17	1,99	3,08	112,61	88,50	291,52	33,96	4,89
<i>Cirsietum rivularis</i> – wariant wilgotny	3	Minimum	8,5	2,12	9,26	1,17	2,23	6,78	45,02	67,83	20,35	3,92
		Maximum	13,4	4,43	16,28	1,62	3,23	228,16	130,81	387,38	23,30	5,47
		Średnia	10,5	3,36	12,40	1,37	2,79	100,98	83,85	201,54	21,57	4,68
<i>Cirsietum rivularis</i> – wariant suchy	3	Minimum	12	1,40	12,76	1,72	3,82	62,54	48,32	185,17	18,52	4,53
		Maximum	16	2,60	18,70	2,03	5,11	274,32	73,84	285,21	29,53	7,53
		Średnia	14	2,03	15,72	1,89	4,53	169,96	64,09	236,34	24,19	6,01
<i>Zb. Cirsium palustre</i>	2	Minimum	13,5	2,11	13,12	1,51	7,11	87,55	79,81	146,22	19,92	5,22
		Maximum	17,2	2,89	16,78	2,19	9,62	189,24	110,85	411,79	23,11	7,24
		Średnia	15,4	2,50	14,95	1,85	8,37	138,40	95,33	279,01	21,52	6,23
<i>Zb. Holcus lanatus</i> – wariant wilgotny	6	Minimum	8	2,26	5,96	0,84	1,57	12,06	64,15	94,62	16,70	3,44
		Maximum	19,5	4,02	16,48	3,36	7,97	1616,80	193,88	294,34	96,47	6,89
		Średnia	13	3,27	12,18	2,30	5,11	444,41	100,79	180,85	36,79	5,12

cd. tabeli 68

Zbiorowisko roślinne	Liczba próbek	Wyszczególnienie	N %	P	K	Mg	Ca	Na	Fe	Mn	Zn	Cu
			g·kg ⁻¹ s.m.					mg/kg ⁻¹ s.m.				
Zb. <i>Holcus lanatus</i> – wariant suchy	8	Minimum	10,4	2,67	6,35	0,96	1,81	20,41	46,38	148,01	23,11	3,64
		Maximum	16,0	3,64	14,90	2,38	5,25	935,24	141,18	645,10	33,33	6,92
		Średnia	12,3	3,36	11,04	1,65	2,89	267,66	71,66	316,71	27,29	4,46
Zb. <i>Deschampsia caespitosae</i>	5	Minimum	16,2	2,02	5,07	1,39	1,99	199,22	83,52	82,79	21,33	5,62
		Maximum	22,1	3,52	17,35	2,11	3,41	2051,86	204,50	197,65	59,69	7,01
		Średnia	18,7	2,53	10,88	1,81	2,69	1169,88	132,69	143,22	37,39	6,33
Zb. <i>Juncus effusus</i>	3	Minimum	11,2	2,14	13,91	1,56	2,27	187,25	48,39	185,36	20,17	3,92
		Maximum	19,2	2,98	22,13	1,82	3,12	568,29	121,25	264,11	48,37	6,71
		Średnia	15,3	2,64	17,53	1,67	2,75	358,90	82,29	218,91	31,92	5,08
Zb. <i>Juncus conglomeratus</i>	1		15,2	4,11	15,36	1,6	2,8	40,04	109,43	188,61	39,15	5,31
<i>Alopecuretum pratensis</i>	8	Minimum	9,15	2,40	4,98	0,85	0,98	4,81	54,60	71,94	16,77	3,34
		Maximum	18,54	3,63	15,34	3,39	12,04	1988,35	135,56	478,85	71,30	8,10
		Średnia	12,86	3,06	10,78	1,90	5,57	729,58	88,07	266,06	34,72	5,28

jest początek kwitnienia wyczyńca, co przypada na pierwszą połowę maja. Zdaniem tych autorów oraz Gryni i in. (1993) wyczyniec łąkowy odznacza się dużą trwałością na siedliskach dobrze uwilgotnionych i zasobnych w składniki pokarmowe. W przeciwnym razie gatunek ten wypada z runi w ciągu 3-5 lat po zagospodarowaniu. Na niepełnowartościową run pod względem paszowym na Płaskowyżu Kolbuszowskim miały zapewne wpływ zarówno biologiczne właściwości *Alopecurus pratensis* jak i (w wielu przypadkach) pobranie próbek w nieodpowiedniej fazie rozwojowej, co niekorzystnie rzutowało na zawartość składników pokarmowych. W próbkach roślinnych analizowanych przez Czyża i in. (2011) na Pojezierzu Zachodniopomorskim, odnotowano niższy niż na Płaskowyżu Kolbuszowskim poziom wszystkich składników pokarmowych.

Łąki ze związku *Calthion* na Płaskowyżu Kolbuszowskim nie należą do cennych, podobnie zresztą jak w innych regionach Polski. Trąba (1994), Wyłupek (1999) i Trąba, Wolański (2008) stwierdzili na przykład, że w Kotlinie Zamojskiej, w sianie *Cirsietum rivularis* w dostatecznych ilościach występuje tylko magnez i wapń. Na Płaskowyżu Kolbuszowskim tylko zawartość fosforu była zbliżona do optymalnej. Na tym tle korzystniej wypadają łąki badane przez Wolańskiego (2006) na Pogórzu Dynowskim. Także skład chemiczny runi zespołu *Scirpetum sylvatici* był korzystniejszy na glebach mineralnych Płaskowyżu Kolbuszowskiego, niż na organicznych glebach węglanowych w Kotlinie Zamojskiej (Trąba 1994).

ZAWARTOŚĆ NIEKTÓRYCH MAKRO- I MIKROELEMENTÓW W ZBIOROWISKACH Z RZĘDU *ARRHENATHERETALIA*

Do zbiorowisk rzędu *Arrhenatheretalia* zaliczane są najlepsze pod względem rolniczym łąki i pastwiska naszego kraju. Zawartość makro- i mikroskładników w sianie zbiorowisk tego rzędu na Płaskowyżu Kolbuszowskim była bardzo zróżnicowana. We wszystkich syntaksonach odnotowano niedobór azotu, potasu, wapnia, cynku, miedzi, a wysoką zawartość żelaza i manganu. Największy niedobór dotyczył sodu. Największą zawartością azotu charakteryzowała się run zespołów *Lolio-Cynosuretum* i *Arrhenatheretum elatioris*. Spośród wszystkich zespołów, łąki rajgrasowe były najbardziej zasobne w sód oraz charakteryzowały się najbliższą optimum zawartością fosforu (2,99 g·kg⁻¹ s.m.). Również run zbiorowisk: *Festuca rubra*, *Poa pratensis* - *Festuca rubra* i *Agrostis capillaris* (wariant porolny) była zasobna w ten składnik. Najsłabszej paszy pod względem zawartości składników pokarmowych dostarczały łąki zbiorowiska *Calamagrostis epigejos*.

Korzystniej, niż na Płaskowyżu Kolbuszowskim oceniono łąki rajgrasowe występujące w Kotlinie Zamojskiej (Trąba, Wolański 2001), gdzie charakteryzowały się optymalną

zawartością azotu ogólnego i magnezu oraz niewielkimi niedoborami fosforu i potasu. Wapń występował w większej ilości w runi płatów z przewagą roślin dwuliściennych, niż z przewagą traw. Warto dodać, że w latach 80., kiedy prowadzono badania w Kotlinie Zamojskiej, łąki były powszechnie nawożone. Na Pogórzu Dynowskim (Wolański, Trąba 2001) łąki rajgrasowe dostarczały paszy zasobnej w potas, wapń i magnez, a ubogiej w fosfor. Obecnie praktycznie w całej Polsce są zaniedbane pod tym względem, nie wyłączając Płaskowyżu Kolbuszowskiego.

Trąba i in. (2004a) stwierdzili, że siano z półnaturalnych łąk rajgrasowych południowo-wschodniej Polski, podobnie jak z Płaskowyżu Kolbuszowskim, odznacza się dobrą zasobnością w mangan i żelazo, a niewielką w miedź i cynk. Podobne wyniki uzyskał na Pogórzu Dynowskim Wolański (2006). Na przyswajanie cynku przez rośliny w dużym stopniu wpływa zawartość substancji organicznej i odczyn gleby, stosunek Ca:Zn, Fe:Zn, zawartość w glebie P, Mg, N i Cu (Kabata-Pendias, Pendias 1999), a także nawożenie (Woźniak i in. 1997). Więcej tego składnika jest w roślinach dwuliściennych, niż w trawach (Warda 1992; Czyż, Dzida 1996).

Kozłowski (1996) zwraca uwagę, że trawy gromadzące niewielkie ilości magnezu i wapnia, wyróżniają się większym udziałem tych pierwiastków w związkach rozpuszczalnych w wodzie, niż zioła i motylkowate. Spośród traw kupkówka gromadzi więcej P, K i Ca, niż inne trawy (Swędrzyński 1996), a także więcej mikroelementów (Patorczyk-Pytlik, Skoczyliński 2004a).

Z literatury wynika, że właściwości chemiczne runi z dużym udziałem rajgrasu wyniosłego można poprawić stosując niewielkie dawki nawozów NPK, co wpływa korzystnie na wzrost koncentracji białka i cukrów w tym gatunku, a obniża zawartość lignin. Poza tym *Arrhenatherum elatius* występujący na siedliskach zasobnych w azot wykształca więcej pędów wegetatywnych i generatywnych (Kozłowski i in. 1997), co niewątpliwie wpływa na plonowanie łąk i jakość runi z dużym udziałem tego gatunku.

Ruń łąk kostrzewowo-wiechlinowych na Płaskowyżu Kolbuszowskim (Tab.69), odznaczała się tak, jak w Kotlinie Zamojskiej (Wyłupek, Trąba 2000) i na Pogórzu Dynowskim (Wolański 2006) niedoborem podstawowych składników pokarmowych. Baryła (1988) stwierdził, że stosując nawożenie w ilości 180 kg N·ha⁻¹, 100 kg P₂O₅ i 160 kg K₂O·ha⁻¹ można zwiększyć w runi zbiorowiska *Poa pratensis*-*Festuca rubra* udział traw wysokich i uzyskać rocznie z 1 ha około 12 t siana o bardzo dobrej jakości. Podobne wyniki prezentuje Mosek (1990) z doliny Wieprza. Tam, gdzie zastosowano nawożenie NPK, w zbiorowisku *Poa pratensis*-*Festuca rubra* zwiększył się udział traw w runi, a siano było zasobne w białko

ogólne, fosfor i potas. Natomiast w runi nienawożonej tego zbiorowiska, zawartość składników mineralnych była niedostateczna. Słaba jakość paszy z łąk zbiorowiska *Poa pratensis-Festuca rubra* jest wynikiem regresu gospodarki łąkowej, zwłaszcza braku nawożenia i odpowiedniego użytkowania (Kochanowska 1997; Wyłupek, Trąba 2000).

Z badań prezentowanych przez różnych Autorów (Preś, Rogalski 1997; Grynia i in. 2001; Kryszak, Grynia 2001 a, b) wynika, że pasze z użytków zielonych są rzadko zbilansowane. Dlatego w intensywnym chowie zwierząt istnieje konieczność uzupełniania brakujących składników, szczególnie mikroelementów. Zdarza się, że skład chemiczny wielogatunkowych, ekstensywnie użytkowanych łąk i pastwisk przewyższa wartość pokarmową łąk uważanych za najcenniejsze (Grynia i in. 2001).

Z badań Trąby i Wyłupek (2001b) wynika, że run łąk wyczyńcowych na Zamojszczyźnie z gleb mineralnych zawierała średnio mniej fosforu i wapnia niż na glebach organicznych, miała zbliżoną zawartość potasu a nieco większą magnezu.

Tabela 69. Zawartość wybranych makro- mikroelementów w runi zbiorowisk z rzędu *Arrhenatheretalia*

Zbiorowisko roślinne	Liczba próbek	Wyszczególnienie	N %	P	K	Mg	Ca	Na	Fe	Mn	Zn	Cu
			g·kg ⁻¹ s.m.					mg/kg ⁻¹ s.m.				
<i>Zb. Calamagrostis epigejos</i>	3	Minimum	10,2	1,25	3,24	0,91	2,96	3,56	29,14	199,39	15,36	3,25
		Maximum	14,5	2,10	14,62	2,89	8,15	32,11	98,21	312,02	28,86	4,85
		Średnia	12,2	1,78	8,13	1,83	4,93	18,44	56,50	265,59	22,07	4,03
<i>Arrhenatheretum elatioris</i>	6	Minimum	11,3	2,30	9,00	1,26	2,03	8,84	72,55	49,12	14,91	3,56
		Maximum	16,1	3,85	15,55	3,41	11,28	3136,99	345,40	693,58	48,13	6,82
		Średnia	13,8	2,99	12,27	2,24	5,51	651,45	156,99	270,97	32,11	5,76
<i>Zb. Festuca rubra</i>	4	Minimum	9,8	2,80	11,68	1,03	1,45	68,74	66,67	82,86	19,05	3,84
		Maximum	13,7	3,93	15,88	2,02	4,92	788,32	442,56	252,70	31,93	5,17
		Średnia	11,6	3,13	13,06	1,47	2,74	371,95	180,76	178,23	23,08	4,56
<i>Lolio-Cynosuretum</i>	1		14,4	2,76	14,93	1,69	2,66	24,78	49,56	114,16	18,58	6,71
<i>Zb. Agrostis capillaris</i> <i>Łąkowy</i>	5	Minimum	11,2	2,01	8,81	1,33	2,03	9,47	44,25	81,26	22,38	3,62
		Maximum	16,1	3,54	15,21	2,44	5,13	190,36	152,51	575,39	37,42	5,88
		Średnia	13	2,64	12,28	1,80	3,32	64,14	93,23	281,95	28,31	4,55
<i>Zb. Agrostis capillaris</i> <i>Porolny</i>	2	Minimum	10,8	3,27	15,48	0,92	2,42	6,89	60,67	136,01	27,40	3,32
		Maximum	13,8	3,85	16,05	1,34	3,96	23,48	61,02	250,98	29,53	3,65
		Średnia	12,3	3,56	15,76	1,13	3,19	15,19	60,84	193,50	28,46	3,49
<i>Zb. Anthoxanthum odoratum</i>	1		13,4	2,34	10,23	1,22	1,70	408,24	65,54	416,67	42,13	4,84
<i>Poa pratensis</i> - <i>Festuca rubra</i>	6	Minimum	10,06	2,46	3,11	1,62	1,51	22,10	60,98	87,16	17,82	3,18
		Maximum	17,47	3,81	16,51	2,33	7,25	644,86	111,21	231,78	32,23	5,60
		Średnia	13,08	3,25	10,98	1,89	3,86	239,18	79,05	154,62	25,08	4,41

5.7.3. SKŁAD CHEMICZNY RUNI A WŁAŚCIWOŚCI GLEBY

W układzie gleba mineralna - runi zaobserwowano dodatnią korelację pomiędzy potasem w runi a zawartością manganu i miedzi w glebie, a także pomiędzy miedzią w roślinie a materią organiczną i miedzią w glebie (Tab.70).

Tabela 70. Współczynniki korelacji prostej pomiędzy właściwościami chemicznymi gleb mineralnych i runi

Ruń Gleba	N %	P	K	Mg	Ca	Na	Fe	Mn	Zn	Cu
pH w KCL	0,08	0,07	0,00	0,20	0,15	-0,09	-0,18	0,19	0,19	0,08
Mat org	0,15	-0,05	0,13	0,21	0,11	0,14	0,12	-0,19	0,13	0,27
P	-0,13	0,12	-0,11	-0,20	-0,11	-0,02	0,02	0,06	-0,02	-0,15
K	0,14	0,08	0,19	0,02	0,03	-0,12	-0,04	-0,01	0,16	-0,01
Mg	-0,04	0,12	-0,13	-0,02	0,03	-0,04	0,01	0,05	-0,02	-0,08
Fe	0,13	-0,01	0,12	-0,03	-0,05	0,13	0,06	-0,16	-0,10	0,22
Mn	0,08	-0,09	0,31	0,21	0,23	0,00	-0,14	-0,04	-0,04	0,16
Zn	0,10	-0,04	0,21	0,20	0,11	0,12	-0,04	0,04	-0,05	0,18
Cu	0,11	-0,24	0,27	0,20	0,19	0,06	-0,07	-0,02	-0,02	0,26

Ujemny wpływ pH gleby na koncentrację miedzi w runi wykazali Borowiec i Urban (1997). Czuba i Murzyński (1990) dowiedli, że wysokie plonowanie runi prowadzi w pierwszej kolejności do wyczerpywania się w glebie miedzi i cynku.

Trąba i Wolański (2004) w Kotlinie Zamojskiej oraz Wolański (2006) na Pogórzu Dynowskim stwierdzili, dodatnią zależność pomiędzy miedzią w glebie, a magnezem w runi, na Płaskowyżu Kolbuszowskim ta zależność nie została potwierdzona statystycznie. Trąba i in. (1999) wykazali dodatni wpływ zawartości przyswajalnych form fosforu, potasu i magnezu na koncentracje tych składników w runi. Na badanym terenie według przeprowadzonych analiz zależność ta nie była istotna. Wyniki uzyskane przez Trąbę i in. (2012) i Wolańskiego (2006) są zbieżne z prezentowanymi w niniejszej pracy odnośnie ujemnego wpływu fosforu w glebie na poziom cynku w runi. Z badań Trąby i in. (2004a) nie wynikały istotne zależności pomiędzy składem chemicznym gleby a cynkiem w runi. Ujemną korelację pomiędzy cynkiem w runi a cynkiem i fosforem w glebie stwierdziły Ostrowska i Sapek (1991) oraz Wolański (2006). Inne wyniki analiz statystycznych niż na Płaskowyżu Kolbuszowskim otrzymali Borowiec i Urban (1997) i Wolański (2006), którzy wykazali dodatni wpływ zawartości substancji organicznej w glebie na zawartość cynku w runi. Ci sami autorzy wykazali dodatni, a Ostrowska i Sapek (1991) ujemny wpływ zawartości Mn w glebie na poziom tego składnika w runi, natomiast na badanym terenie wykazano dodatni wpływ ale nie istotny statystycznie. Ostrowska i Sapek (1991) w wyniku przeprowadzonych

analiz statystycznych stwierdzili, że wraz ze wzrostem pH gleby malała koncentracja manganu w runi.

Wyniki prezentowane w niniejszej pracy są zbieżne z pracami wielu autorów (Trąba, Wolański 2001; Trąba, Wyłupek 2001b; Borowiec, Urban 1997), z których wynika, że wysoka zawartość danego składnika w glebie nie oznacza wysokiej jego koncentracji w runi.

Maksymalne wykorzystanie składników pokarmowych zawartych w paszach przez przeżuwacze uzależnione jest od zależności pomiędzy nimi. Nadmiar potasu ogranicza np. przyswajanie przez zwierzęta wapnia, magnezu i sodu. Pomiędzy niektórymi pierwiastkami znane są stosunki antagonistyczne np. pomiędzy miedzią i cynkiem oraz manganem i żelazem (Kabata-Pendias, Pendias 1999; Falkowski i in. 2000). Jak podaje Kubiński (1996) optymalny stosunek Cu do Zn w paszy dla bydła powinien wynosić 4:1. Niedobór miedzi wywołany nadmiarem cynku w paszy może wpływać na obniżenie produkcji mleka, niepłodność czy też rodzenie się słabych cieląt. Z kolei właściwy Stosunek żelaza do manganu w runi powinien wynosić 1,5-2,5:1. Poniżej wartości 1,5:1 występują objawy toksyczności manganu, a niedoboru żelaza, a powyżej 2,5:1 szkodliwy jest nadmiar żelaza, któremu towarzyszą niedobory manganu (Patorczyk-Pytlik, Skoczyński 2004c).

Tabela 71. Współczynniki korelacji prostej w układzie roślina - roślina

	N %	P	K	Mg	Ca	Na	Fe	Mn	Zn	Cu
P	-0,13	-	-	-	-	-	-	-	-	-
K	0,19	0,02	-	-	-	-	-	-	-	-
Mg	0,42	-0,26	0,00	-	-	-	-	-	-	-
Ca	0,32	-0,30	0,10	0,74	-	-	-	-	-	-
Na	0,33	-0,08	-0,32	0,45	0,48	-	-	-	-	-
Fe	0,08	-0,01	-0,13	0,01	0,06	0,35	-	-	-	-
Mn	-0,11	0,15	0,02	-0,13	-0,12	-0,21	0,03	-	-	-
Zn	0,51	0,01	-0,02	0,46	0,27	0,25	0,10	0,21	-	-
Cu	0,62	-0,35	0,04	0,54	0,45	0,43	0,17	-0,07	0,49	-

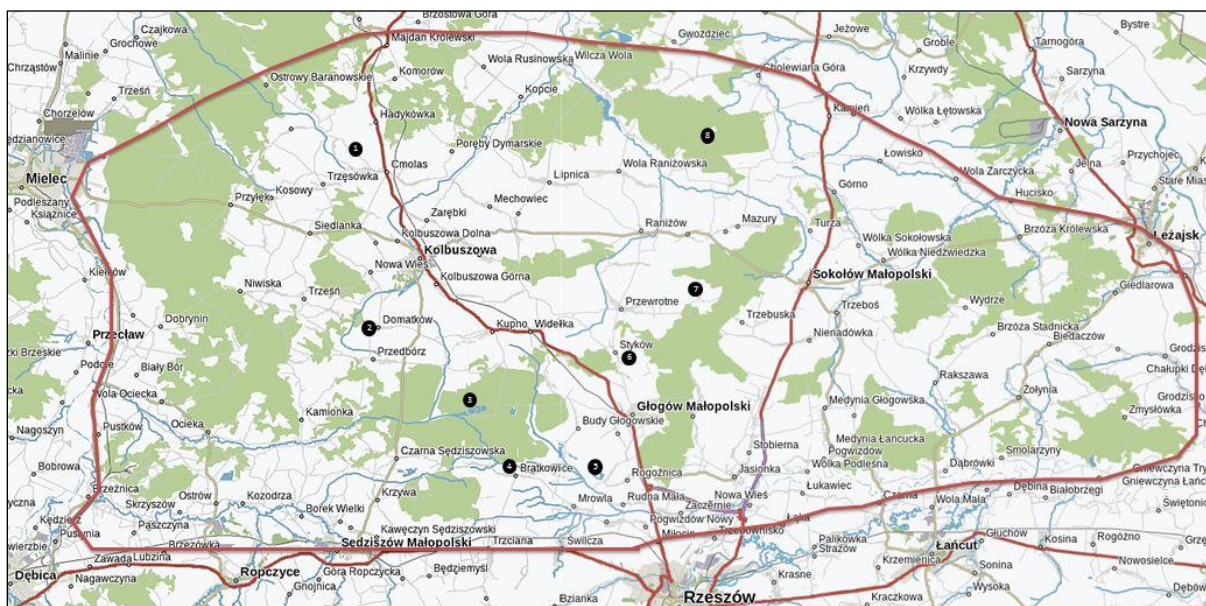
W runi łąkowej z Płaskowyżu Kolbuszowskiego dodatni wpływ na koncentracje azotu w runi miał: magnez, wapń, sód, cynk i miedź. Magnez, wapń i miedź ujemnie korelowały z fosforem, również ujemną korelację uzyskano pomiędzy sodem i potasem. Zależność dodatnia wystąpiła pomiędzy magnezem a wapniem, sodem, cynkiem i miedzią a także pomiędzy sodem a żelazem, cynkiem i miedzią, oraz pomiędzy miedzią a cynkiem (Tab.71).

Stwierdzono dodatnią zależność (**0,3551**) pomiędzy pH gleby a wskaźnikiem odczynu – R. Wartość wskaźnika N w roślinie dodatnio, ale nie istotnie, korelowała z zawartością materii organicznej w glebie (0,1156).

5.8. WALORY KRAJOBRAZOWE BADANEGO OBSZARU

Efektom oceny środowiska jest zwykle wskazanie najbardziej dogodnego obszaru dla przyjętego celu oceny. Waloryzacja jest rozumiana jako wycena składników środowiska przyrodniczego (Kościk 2000).

Do oceny walorów krajobrazowych Płaskowyżu Kolbuszowskiego wybrano osiem miejscowości (Ryc.75) z największym zróżnicowaniem zbiorowisk roślinnych i udziałem gatunków chronionych. Wybór ten miał na celu zaprezentowanie potencjalnym turystom miejsc o największych walorach krajobrazowo-przyrodniczych.



Ryc. 75. Rozmieszczenie punktów, w których została przeprowadzona waloryzacja przyrodnicza

Kryteria oceny waloryzacji zostały podzielone na dwie grupy: estetyczną i praktyczną. Jako czynniki wpływające estetyzująco na krajobraz były brane pod uwagę: rzeźba terenu, zadrzewienia śródpolne, różnorodność florystyczna (zbiorowiska łąkowe, murawowe), drogi polne, ciek i zbiorniki wodne, obiekty architektoniczne, dominanty w krajobrazie oraz harmonia kompozycji. Z praktycznego punktu widzenia oceniono możliwość bezpiecznego i bezkolizyjnego zatrzymania np. samochodu oraz możliwość zaadaptowania miejsc na parking (Kościk 2000; Chromiak 2008).

Spośród różnych elementów wchodzących w skład krajobrazu, każdy oceniono w skali 1-3 punktów. Składowe pogrupowano w kategorie oznaczone symbolami :

I – rzeźba terenu – brano pod uwagę ukształtowanie terenu i jego wpływ na walor widokowy krajobrazu. Maksymalna liczba punktów przypada dla krajobrazu bardziej zróżnicowanego i urozmaiconego w przekroju pionowym

II – Zbiorowiska roślinne – oceniano różnorodność zbiorowisk roślinnych, im więcej zbiorowisk o dużych walorach przyrodniczych, tym wyższa ocena. Najwyższą ocenę

otrzymywał punkt, w którym występowały zarówno zbiorowiska szuwarowe, ziołoroślowe i łąkowe, a najniższą punkt, w którym spotykano tylko zbiorowiska łąkowe.

III – zadrzewienia śródpolne – wzięto pod uwagę ilość i zagęszczenie występowania w terenie zadrzewień śródpolnych, krzewów, drzew owocowych, a także obszarów leśnych, które w pozytywny sposób wpływają na percepcje krajobrazu. Im więcej zieleni wysokiej, urozmaicającej fakturę powierzchni terenu i kompozycję w kierunku horyzontalnym, tym większa liczba punktów. W przypadku zachwianej równowagi kompozycyjnej, przyznaje się 1 punkt.

IV – Drogi polne – ocenia się te ciągi komunikacji (pieszej, rowerowej i dla pojazdów rolniczych), których naturalna i swobodna linia oraz wiejski charakter dodają waloru danemu miejscu. Im większa liczba ścieżek i dróg polnych, dopełniających kompozycję, tym ocena wyższa.

V – Cieki i zbiorniki wodne – określa się wartość widoków z widocznymi zbiornikami lub ciekami wodnymi. Im większe zróżnicowanie, tym krajobraz jest cenniejszy i posiada wyższą wartość przyrodniczą. W przypadku braku takich obiektów w danym wycinku krajobrazu, ocena wynosi tylko jeden punkt.

VI – Obiekty architektoniczne – określa się znaczenie kompozycyjne tych elementów zabudowy, które nie stanowią dominanty krajobrazowej, a wpływają na odbiór i wizerunek danego krajobrazu. Najcenniejsze są te elementy, które podnoszą wartość waloryzowanego krajobrazu, są w niego wtopione i idealnie wkomponowane. W przypadku braku takich obiektów w danym wycinku krajobrazu, ocena wynosi 1 punkt.

VII – dominanty w krajobrazie – brane są pod uwagę wszystkie dominanty w krajobrazie, które wpływają na ogólny odbiór widoku w sposób pozytywny (wieże kościołów, solitery drzew) lub negatywny (kominy, słupy energetyczne). Elementy te mogą zaburzać kompozycję, lub ją uzupełniać. Najcenniejsze będą takie elementy, które podnoszą walor widokowy i różnicują przestrzeń, zwiększając wartość krajobrazu

VIII – Harmonia kompozycji –brane są pod uwagę związki między poszczególnymi składowymi krajobrazu i ich wzajemne współgranie. Ocena jest tym wyższa, im zależności między poszczególnymi elementami bardziej harmonijne i uporządkowane oraz gdzie występuje ład i równowaga.

Wszystkie wybrane punkty charakteryzowały się ciekawymi walorami przyrodniczo-krajobrazowymi. Ocena waloryzacyjna ośmiu punktów wybranych wśród badanych miejscowości wykazała, że największe walory posiada punkt położony w Stykowie (Tab.72). Uzyskał on najwyższą ocenę kompleksową ze względu na najciekawsze walory przyrodniczo-krajobrazowe. Duża liczba zbiorowisk roślinnych począwszy od rosnących na suchych, niewielkich wzniesieniach płatów z *Festuca ovina* a kończąc na zasiedlających obrzeża

Tabela 72. Waloryzacja środowiskowa przyrodniczego Płaskowyżu Kolbuszowskiego

		Nazwa punktu waloryzacji								
Symbol grupy		Kategorie - wytyczne oceny	Styków (1)	Bratkowice (2)	Lipie (3)	Domatków (4)	Kłapówka (5)	Poręby Wolskie (6)	Jagodnik (7)	Hucisko (8)
Czynniki estetyczne	I	Rzeźba terenu	2	2	1	3	2	2	3	3
	II	Zbiorowiska roślinne	3	3	3	2	3	2	3	2
	III	Drogi polne	3	2	2	3	2	3	1	2
	IV	Zadrzewienia	3	2	2	2	3	3	2	3
	V	Cieki i zbiorniki wodne	2	3	3	1	3	1	2	1
	VI	Obiekty architektoniczne	3	2	2	3	2	2	1	2
	VII	Dominanty w krajobrazie	3	2	1	2	3	3	2	1
	VII	Harmonia kompozycji	3	2	2	3	3	2	3	2
		Estetyczna ocena punktu widokowego	22	19	16	19	20	17	17	16
Czynniki praktyczne	I	Możliwość dojazdu	3	3	3	3	3	2	2	2
	II	Możliwość zaparkowania	2	3	3	1	1	1	2	2
		Użyteczna ocena punktu widokowego	5	6	6	4	4	3	4	4
Końcowa ocena punktu			27	24	22	23	25	21	21	20

cieków wodnych *Acoretum calami*, *Scirpetum sylvatici*, *Iridetum pseudacori* oraz licznych zbiorowisk ziołoroślowych związku *Filipendulion*, wpływa bardzo estetyzująco na krajobraz. Zróżnicowanie kształtów i barw kwiatostanów, oraz zmienności w sezonie wegetacyjnym jest bardzo cennym elementem kształtującym walory krajobrazowe omawianego punktu (Fot.47). Bardzo cennym elementem w tym punkcie była licznie występująca *Dactylorhiza majalis*.

Fot.47. *Dactylorhiza majalis* na wilgotnej łące wiosną w Stykowie

Drugim bardzo ciekawym pod względem walorów przyrodniczo-krajobrazowych jest punkt usytuowany w Kłapówce. Elementem przyczyniającym się do dużego zróżnicowania zbiorowisk roślinnych są duże stawy hodowlane. W strefie przybrzeżnej rośnie wiele zbiorowisk szuwarowych (m.in. *Equisetum fluviatilis*, *Acoetum calami*, *Phragmitetum australis*, *Sparganietum erecti* czy *Iridetum pseudacori*) w miejscach mniej uwilgotnionych spotykamy zbiorowiska ziołoroślowe (np. zb. *Filipendula ulmaria* czy zespół *Lysimachio-Filipenduletum*), natomiast brzegi zmienione pod wpływem pożaru lub celowego wypalania porasta zbiorowisko *Calamagrostis epigejos*. Podobnie jak w punkcie pierwszym spotykana była, ale rzadziej *Dactylorhiza majalis* będąca bardzo cennym elementem wpływającym estetyzująco na krajobraz (Fot.48).



Fot.48. Walory przyrodnicze i widokowe krajobrazu w Kłapówce

Duże walory w Bratowicach miały zbiorowiska roślinne, zbiorniki wodne a także możliwość bezkolizyjnego zaparkowania samochodu. Niekorzystnie natomiast na końcową ocenę wpływały m.in. niezbyt często występujące zadrzewienia śródpolne oraz mało zróżnicowana rzeźba terenu. Podobnymi walorami charakteryzował się punkt w Lipie. Pomimo wielu elementów wpływających pozytywnie na walory przyrodniczo-krajobrazowe cały układ zaburzały widoczne na horyzoncie maszyny używane do pozyskiwania piasku, jako surowca budowlanego.

Urozmaiconą rzeźbą terenu, a także licznymi ścieżkami i drogami polnymi wyróżniało się stanowisko w Domatkowie. Z uwagi na brak cieków i zbiorników wodnych,

zróżnicowanie roślinności było mniejsze niż w innych punktach. Punkt w Porębach Wolskich zasługiwał na uwagę dzięki dużemu udziałowi zadrzewień śródpolnych w krajobrazie, a także możliwości przemieszczania się polnymi drogami między łąkami przedzielonymi szpalerami drzew. Problem był niezbyt komfortowy dojazd, a także brak wydzielonej powierzchni do parkowania.

O walorach krajobrazowych punktu w Jagodniku decydowała duża liczba zbiorowisk mokradłowych, a także zróżnicowana rzeźba terenu. Negatywnie na walory estetyczne tego obszaru wpływały metalowe ogrodzenia otaczające liczne, małe zbiorniki wodne, a także praktycznie nieużytkowane drogi polne, co utrudniało przemieszczanie się.

Spośród wybranych punktów najniższą ocenę otrzymał punkt zlokalizowany w Hucisku. Pomimo dużej liczby zbiorowisk roślinnych, zróżnicowanych pod względem składu gatunkowego, wynikającego głównie z poziomu uwilgotnienia podłoża, niezbyt pozytywnie na walory estetyczno-krajobrazowe wpływały zbiorowiska siedlisk suchych np. zbiorowisko *Festuca ovina* zajmujące duże powierzchnie, bardzo ubogie i jednorodne pod względem kolorystyki.

POSUMOWANIE I WNIOSKI

1. W zbiorowiskach roślinnych łąk, szuwarów oraz muraw psammofilnych i bliźniczkowych stwierdzono 338 gatunków w tym 42 traw, 29 roślin motylkowych, 37 turzyc, sitów i skrzypów, 30 drzew i krzewów oraz 208 ziół i chwastów. Dominowały gatunki z rodziny *Asteraceae*, *Poaceae*, *Cyperaceae* i *Fabaceae*. Największą frekwencją odznaczały się gatunki o małej przydatności jako pasza dla zwierząt: *Holcus lanatus* i *Juncus effusus*. Najliczniejszą grupę stanowiły gatunki występujące rzadko i bardzo rzadko, wśród nich prawnie chronione: *Plantanthera bifolia*, *Dactylorhiza incarnata*, *Dactylorhiza maculata*, *Helichrysum arenarium*, *Menyanthes trifoliata*. *Dactylorhiza majalis* objęta ochroną częściową należała do gatunków rozpowszechnionych.
2. Pod względem przynależności fitosocjologicznej najwięcej było gatunków z klas: *Molinio-Arrhenatheretea*, *Phragmitetea*, *Artemisietea vulgaris* i *Stellarietea mediae*. Dużą grupę stanowiły gatunki, które nie należały do żadnego ze znanych syntaksonów. Biorąc pod uwagę formę życiową dominowały hemikryptofity a w dalszej kolejności terofity i geofity. Najwięcej było gatunków rodzimych – 87%, zaś antropofitów 11,6 %. Rośliny o właściwościach leczniczych stanowiły prawie 32%, a miododajne około 66% całkowitej flory.
3. Na podstawie 550 zdjęć fitosocjologicznych wyróżniono 30 zespołów i 12 zbiorowisk roślinnych w tym najwięcej łąkowych z klasy *Molinio-Arrhenatheretea* i szuwarowych z *Phragmitetea*.
4. Spośród zbiorowisk szuwarowych najczęściej występowały zespoły *Phragmitetum australis* i *Acoretum calami*. Do najbardziej rozpowszechnionych zbiorowisk łąkowych należały fitocenozy rzędu *Molinietales*. Z tego rzędu najczęściej występowały zespoły *Cirsietum rivularis*, *Scirpetum sylvatici* oraz zbiorowiska *Holcus lanatus* i *Juncus effusus* zaliczane do związku *Calthion* oraz ziołoroślowe związku *Filipendulion*. Ich rozprzestrzenianie się na Płaskowyżu Kolbuszowskim świadczy o braku użytkowania wilgotnych łąk.
5. Do najczęściej spotykanych z rzędu *Arrhenatheretalia* należały płaty roślinne zespołu *Arrhenatheretum elatioris* i zbiorowiska *Agrostis capillaris*. Udział gatunków segetalnych i ruderalnych w wielu płatach zbiorowisk tego rzędu wskazuje na porolne ich pochodzenie.
6. Na badanym obszarze przeważały łąki nieużytkowane nad użytkowanymi rolniczo. Powodem tego było drastyczne zmniejszenie pogłowia bydła (począwszy od lat 90. XX wieku) w bardzo małych, najwyżej kilkuhektarowych gospodarstwach rolnych.

7. W wyniku braku użytkowania roślinność łąkowa jest wypierana przez gatunki ruderalne oraz leśne i zaroślowe, co w wyniku sukcesji wtórnej sprzyja wykształcaniu się zbiorowisk o małej wartości gospodarczej i przyrodniczej. Równocześnie zanikają gatunki o dużych walorach przyrodniczych.
8. Gatunki uważane w Polsce za inwazyjne występowały nielicznie w zbiorowiskach szuwarowych i łąkowych na Płaskowyżu Kolbuszowskim. Na razie nie stanowiły dużego zagrożenia dla bioróżnorodności wyróżnionych fitocenoz.
9. Według map glebowo-rolniczych w skali 1:5000 na badanym obszarze dominowały gleby mineralne, a wśród nich brunatne wytworzone z piasków o różnym składzie granulometrycznym. Gleby organiczne lub organiczno-mineralne (murszowo-torfowe, murszowo-mułowe) zalegały przeważnie na piaskach. Charakteryzowały się odczynem kwaśnym, niską lub bardzo niską zawartością przyswajalnych związków fosforu, zróżnicowaną potasu, średnią lub wysoką magnezu. Na badanym obszarze dominowały łąki i pastwiska słabe i bardzo słabe zaliczane do kompleksu 3z. Niektóre płaty zbiorowisk trawiastych wykształciły się na kompleksach przydatności rolniczej gleb uprawnych.
10. W ocenie warunków ekologicznych wyróżnionych zbiorowisk bardzo przydatną była metoda fitoindykacyjna. Wystąpiły wyraźne różnice pomiędzy zbiorowiskami w zakresie wartości liczbowych wskaźników klimatycznych (nasłonecznienia i temperatury) oraz edaficznych (uwilgotnienia gleby, odczynu i trofizmu). Odnotowano także różnice pomiędzy wyróżnionymi w obrębie niektórych zbiorowisk syntaksonami.
11. O zachwianiu równowagi ekologicznej w wyróżnionych zbiorowiskach świadczy nie tylko obecność gatunków obcych, ale też mały udział w ich składzie florystycznym gatunków o najwyższych stopniach stałości.
12. Zbiorowiska szuwarowe i murawowe charakteryzowały się mniejszą różnorodnością florystyczną niż łąkowe. Najniższymi wartościami wskaźnika bioróżnorodności Shannona-Wienera odznaczały się zespoły: *Glycerietum maximae*, *Phalaridetum arundinaceae* i *Caricetum acutiformis*, a najwyższymi *Arrhenatheretum elatioris* i *Cirsietum rivularis* oraz zbiorowiska *Holcus lanatus* i *Deschampsia caespitosa*.
13. We florze wyróżnionych zbiorowisk dominowały gatunki synantropijne, głównie apofity, które stanowiły 60,1%. Zbiorowiska szuwarowe charakteryzowały się mniejszymi wartościami wskaźnika synantropizacji niż łąkowe. Najwyższym wskaźnikiem synantropizacji charakteryzował się zespół *Lolio-Polygonetum arenastri* o silnie udeptywanej runi, a najniższym *Caricetum rostratae*.
14. Największe walory przyrodnicze ocenione metodą Oświta posiadały zespoły szuwarowe: *Caricetum rostratae*, *Equisetetum fluviatilis* i *Glycerietum plicatae* a najmniejsze zespół

Lolio-Polygonetum arenastri oraz zbiorowisko *Corynephorus canescens*, co wynikało z istoty metody, według której wysoko oceniane są gatunki mokradłowe a nisko siedlisk suchych.

15. Brak systematycznego nawożenia łąk i pastwisk, oraz ekstensywne użytkowanie lub jego brak ma ujemny wpływ na plon runi i jej wartość użytkową. Najwyższym plonem I odrostu charakteryzowały się zespół *Cirsietum rivularis* i zbiorowisko *Cirsium palustre*, a najwyższą wartością użytkową *Lolio-Cynosuretum*.
16. Biorąc pod uwagę zapotrzebowanie przeżuwaczy na składniki pokarmowe w paszy, generalnie stwierdzono niedobór azotu ogólnego, potasu, wapnia, cynku, sodu i miedzi. Zasobność paszy w fosfor i magnez była zróżnicowana a żelaza i manganu nadmierna. Na przyswajanie wymienionych składników przez roślinność miał prawdopodobnie wpływ kwaśny odczyn gleb łąkowych, niedostateczna ich zasobność, brak nawożenia, skład botaniczny runi i nie zawsze optymalny termin pobrania próbek roślinnych.
17. Nie udowodniono statystycznie korelacji pomiędzy zawartością tych samych składników pokarmowych w glebie i w runi łąkowej, z wyjątkiem zależności dodatniej potasu w runi od manganu i miedzi w glebie, a także miedzi w runi od materii organicznej i miedzi w glebie.
18. Występowanie mozaiki zbiorowisk szuwarowych, łąkowych i murawowych, często z dużym udziałem ziół o barwnych kwiatach i kwiatostanach urozmaica krajobraz rolniczy pod względem estetycznym.
19. Uzyskane wyniki są źródłem informacji na temat aktualnego składu florystycznego zbiorowisk szuwarowych, łąkowych i murawowych, warunków ekologicznych, w jakich występują. Wskazują także na zagrożenia dla bioróżnorodności łąk z tytułu braku ich użytkowania rolniczego. Rezultaty uzyskanych badań mogą być przydatne w edukacji rolników i doradców rolno-środowiskowych w zakresie podjęcia prac przeciwdziałających degradacji siedlisk i zbiorowisk łąkowych jako paszowisk. Chodzi również o zachowanie walorów przyrodniczych nie tylko ekosystemów łąkowych, ale także szuwarowych i murawowych dla przyszłych pokoleń, co stanowi nadrzędną zasadę zrównoważonego rozwoju naszego kraju, w tym Płaskowyżu Kolbuszowskiego.
20. Jeżeli w najbliższych latach nie zostanie przywrócone użytkowanie łąk i pastwisk, a prawdopodobnie tak będzie, ekosystemy te z czasem znikną z krajobrazu Płaskowyżu Kolbuszowskiego, ze szkodą dla bioróżnorodności tego obszaru i gospodarki rolnej.

SPIS LITERATURY

1. **Affek-Starczewska A., Skrajna T. 2003.** Ocena gleb kompleksów żytnich Wysoczyzny Kałuszyńskiej metodą fitoindykacyjną. W: Rośliny segetalne – bioindykacja, chorologia, zmienność. Ratuszniak I. i in. (red.), Wyd. Pomorska AP Słupsk, 13–24
2. **Affek-Starczewska A., Skrzyczyńska J. 2005.** Liczby TWRNG Ellenberga w grupach roślin uprawnych Wysoczyzny Kałuszyńskiej. *Fragm. Agron.* 22(4), 132–145
3. **Allen T.D. 2004.** Environmental benefits from grassland farming. *Grassland into 21st Century*, BGS Occasional Symposium, 29, 134–142
4. **Andrzejewski R., Weigle A. 2001.** Polskie studium różnorodności biologicznej. Narodowa Fundacja Ochrony Środowiska, Warszawa, ss. 186
5. **Antkowiak L. 1998.** Rośliny lecznicze. Wyd. Akademia Rolnicza, Poznań, ss. 217
6. **Babczyńska-Sendek B., Bula R., Cabala S., Celiński F., Hereźniak J., Kuźniewski E., Wnuk Z. 1997.** Czerwona lista zbiorowisk roślinnych Górnego Śląska. Centrum Dziedzictwa Przyrody Górnego Śląska, Raporty, opinie 2, 38–68
7. **Balátová-Tuláčková E. 1978.** Die Nass-und Feuchtwiesen Nordwest-Böhmens mit besonderer Berücksichtigung der Magnocaricetalia-Gesellschaften. *Rozprawy ČAV.* 88, 3, 1–113
8. **Balátová-Tuláčková E. 1983.** Feuchtwiesen des Landschaftsschutzgebietes Jizerské hory. I. *Folia Geobotanica et Phytotaxonomica* 18(2), 113–136
9. **Balátová-Tuláčková E. 1985.** "Chorological phenomena of the *Molinietalia* communities in Czechoslovakia." *Chorological phenomena in plant communities.* Springer Netherlands, 111–117
10. **Balátová-Tuláčková E. 1991.** Feuchtwiesen des Brdy-Berglandes und seiner Randgebiete (Mit-telböhmern), *Folia Geobotanica et Phytotaxonomica* Vol.25, 1–79
11. **Balátová-Tuláčková E., Venanzoni R. 1989.** Sumpf-und Feuchtrasengesellschaften in der Verlandungszone des Kalterer Sees (Lago di Caldaro), der Montiggler (Monticolo) Seen und in der Etsch (Adige) Aue, Oberitalien. *Folia Geobotanica et Phytotaxonomica* 24(3), 253–295
12. **Balcerkiewicz S., Pawlak G., 1997.** Polana Śródleśna po kilkunastu latach od zaprzestania użytkowania rolniczego (Studium Geobotaniczne). *Przegląd Przyrodniczy* VIII(1/2), 149–154
13. **Balevičienė J., Kizienė B., Lazdauskaitė Ž., Patalauskaitė D., Rašomavičius V., Sinkevičienė Z., Venckus, Z. 1998.** Vegetation of Lithuania. 1. Meadows. Kaunas, Vilnius: Šviesa
14. **Barabasz B. 1994.** Wpływ modyfikacji tradycyjnych metod gospodarowania na przemiany roślinności łąk z klasy *Molinio - Arrhenatheretea*. *Wiad. Bot.* 38 (1/2), 85–94
15. **Barabasz B. 1997.** Zmiany roślinności łąk w północnej części Puszczy Niepołomickiej w ciągu 20 lat. *Studia Naturae* 43, PAN, IOP, Kraków, ss. 95
16. **Barabasz B. 2001.** Wpływ użytkowania kośno-pastwiskowego na siedlisko oraz zróżnicowanie szaty roślinnej łąk. *Problemy Ekologii Krajobrazu* X, 520–528
17. **Barabasz-Krasny B. 2002.** Sukcesja roślinności na łąkach, pastwiskach i nieużytkach porolnych Pogórza Przemyskiego. *Fragm. Flor. et Geobot. Polonica Suppl.* 4, ss. 81
18. **Barabasz-Krasny B. 2011.** Zróżnicowanie roślinności i sukcesja wtórna na odłogach wielkopowierzchniowych Pogórza Przemyskiego. *Instytut Botaniki im. W. Szafera, Polska Akademia Nauk.* ss. 179
19. **Bartoszuk H. 1996a.** Charakterystyka łąk w zmeliorowanej części doliny górnej Narwi. *Zesz. Probl. Post. Nauk Rol.* 428, 95–105
20. **Bartoszuk H. 1996b.** Zbiorowiska roślinne Narwiańskiego Parku Krajobrazowego. *Zesz. Probl. Post. Nauk Rol.* 428, 79–93
21. **Baryła R. 1973/1974.** Zbiorowiska roślinne doliny rzeki Tyśmienicy. Cz. I i II. *Annales UMCS*, E 28/29 (13), 197–227
22. **Baryła R. 1988.** Potencjał produkcyjny łąk dolinowych terenów erodowanych w zależności od nawożenia. *Wiadomości IMUZ* XV, 4, 73–85
23. **Baryła R. 1990.** Wpływ nawożenia potasem na skład gatunkowy i chemiczny siana łąkowego. *Annales UMCS, Sectio E*, XLV, 5, 33–41
24. **Baryła R. 1998.** Zmiany składu gatunkowego mieszanek trawiastych w warunkach wieloletniego użytkowania kośnego i zróżnicowanego nawożenia azotem gleb torfowo-murszowych. In *Annales UMCS. Sec. E, Vol. 53*, 147–157
25. **Baryła R., Kuśmierczyk S. 1974.** Wpływ terminów koszenia na wartość siana z łąk o różnych typach florystycznych. *Wiad. IMUZ* 11 (4), 197
26. **Baryła R., Urban D. 1999.** Kierunki zmian w zbiorowiskach trawiastych w wyniku ograniczenia i zaniechania użytkowania rolniczego na przykładzie łąk Poleskiego Parku Narodowego, *Fol. Univ. Agric. Stetin.* 197, *Agricultura* 75, 25–30

27. **Baryła R., Urban D. 2002.** Ekosystemy łąkowe. [W:] Poleski Park Narodowy. Monografia Przyrodnicza, pod red. Radwana S. Wyd. Mropol, Lublin, 201-213
28. **Bata A., Lawera H. 1997.** Kolbuszowa w gminie i okolicy. Krosno:Przedsiębiorstwo Usługowo-Wytwórcze Roksana, 5
29. **Bator I. 2005.** Stan obecny i przemiany zbiorowisk łąkowych okolic Mogilan (Pogórze Wielickie) w okresie 40 lat, *Fragm. Flor. Geobot. Polonica, Suppl.* 7, Instytut Botaniki im. W. Szafera, Polska Akademia Nauk, Kraków, ss. 97
30. **Bazzaz F. A. 1975.** Plant species diversity in old field succesional ecosystems in Southern Illinois. *Ecology*, 56, 485-488
31. **Benjamin K., Domon G., Bouchard A. 2005.** Vegetation composition and succession of abandoned farmland: effects of ecological, historical and spatial factors. *Landscape ecology*, 20(6), 627-647
32. **Berendse F. M. J. M., Oomes M. J. M., Altena H. J., Elberse W. T. 1992.** Experiments on the restoration of species-rich meadows in The Netherlands. *Biological Conservation* 62(1), 59-65
33. **Bereszyński A., Ogródowczyk T., Świędrzyński A., Maciorowski G. 1996.** Zbiorowiska łąkowe i szuwarowe jako refugium awifauny wodno-błotnej w świetle literatury i badań własnych. *Rocz. AR Pozn. CCLXXXIV, Roln.* 47, 111-125
34. **Bereszyński A., Świędrzyński A. 1999.** Próby określenia modelu kompleksowej ochrony zespołów łąkowo-szuwarowych i wybranych gatunków ptaków wodno-błotnych na przykładzie „Rezerwatu im. Bolesława Papiego na Jeziorze Zgierzynieckim”. *Łąkarstwo w Polsce* 2, 15-23
35. **Biernacka E., Obarska-Pempkowiak H. 2001.** Hydrofitowe oczyszczalnie ścieków. *Zesz. Probl. Post. Nauk Roln.*, z. 477, 287-297
36. **Bis K. 1974.** Badania geobotaniczne i gospodarcze na terenie Ośrodka Hodowli Bydła Simentalskiego w woj. rzeszowskim. Cz. II. Zbiorowiska pastwiskowe. *Annales UMCS XXVIII/XXIX*, 10, Sectio E, 157-84
37. **Blažková D. 1992.** Was is das *Holcetum lanati*. *Preslia*, 64, 59-61
38. **Blossey B., Notzold R. 1995.** Evolution of increased competitive ability in invasive nonindigenous plants: a hypothesis. *Journal of Ecology*, 83, 887-889
39. **Bobek J., Mazur K., Perzanowski K. 1984.** Ekologiczne podstawy łowiectwa. PWRiL. Warszawa
40. **Borowiec J., Urban D. 1997.** Łąki. Cz. II. Kondycja geochemiczna siedlisk łąkowych Lubelszczyzny. *Lubelskie Towarzystwo Naukowe*. ss. 153
41. **Borysiak J. 1994.** Struktura aluwialnej roślinności łądowej środkowego i dolnego biegu Warty. *Wydawnictwa UAM, Ser. Biologia*. ss. 258
42. **Borysiak J. 2002.** Szata roślinna łądowych biotopów Parku Krajobrazowego Doliny Dolnej Odry [w:] *Monografia Parku Krajobrazowego „Dolina Dolnej Odry”*, J. Jasnowska (red.), Wyd. STN, 91-136
43. **Braun-Blanquet J. 1964.** Pflanzensoziologie. Grűdzuge der Vegetationskunde. Springer Verlag, Wien-New York. ss. 865
44. **Brągiel P., Trąba C. 2013.** Flora łąk Zakładu Doświadczalnego Instytutu Zootechniki w Odrzechowej objętych programem rolnośrodowiskowym. *Woda-Środowisko-Obszary Wiejskie*, 13, 15-30
45. **Bremness L. 1991.** Wielka Księga Ziół. Wiedza i Życie, Warszawa, ss. 288
46. **Bruun H. H., Fritzbøger B., Rindel P. O., Hansen U. L. 2001.** Plant species richness in grasslands: the relative importance of contemporary environment and land-use history since the Iron Age. *Ecography*, 24(5), 569-578
47. **Brzeg A., Wojterska M. 1996.** Przegląd systematyczny zbiorowisk roślinnych Wielkopolski wraz z oceną stopnia ich zagrożenia. *Badania Fizjograficzne nad Polską Zachodnią. Ser. B*, t. 45, s. 7-40
48. **Buraczyński J., Wojtanowicz J. 1968.** Zagadnienia geomorfologiczne północnej części Kotliny Sandomierskiej w widłach Wisły i Sanu. *Folia Societatis Scientiarum Lublinensis, Geogr. Sec. D-7*, Lublin
49. **Cabała S., Wika S., Wilczek Z., Zygmunt J. 2001.** Przyroda międzyrzecza Warty i Widawki, *Prace Naukowe Uniwersytetu Śląskiego nr 1996*, Katowice, ss. 299
50. **Carson W. P., Pickett S. T. A. 1990.** Role of resources and disturbance in the organization of an old-field plant community. *Ecology*, 226-238
51. **Chmiel J. 1993.** Flora roślin naczyniowych wschodniej części Pojezierza Gnieźnieńskiego i jej antropogeniczne przeobrażenia w wieku XIX i XX. Cz. 1 i 2. *Pr. Zakł. Takson. Roślin UAM w Poznaniu, Wyd. Sorus*, 1: 1-201, 2: 1-212
52. **Chromiak A. 2008.** Rolnicze uprawy krajobrazowe na trasie Wrocław-Kłodzko. *Maszynopis. UP we Wrocławiu*, Wrocław, ss. 254
53. **Constantin M. 2010.** Associations of *Molinietalia* KOCH 1926 (*Molinio-Arrhenatheretea* R. Tx. 1937) identified in Neagra Broștenilor Basin (Eastern Carpathians) *J. Plant Develop.* 17, 109-125
54. **Cousins S. A. 2001.** Analysis of land-cover transitions based on 17th and 18th century cadastral maps and aerial photographs. *Landscape ecology*, 16(1), 41-54
55. **Crawley M. J. 1987.** What makes a community invasible. Colonization, Succession, and Stability. In A. J. Gray, M. J. Crawley and P. J. Edwards (eds.), Blackwell, Oxford, 429-453
56. **Cripps M. G., Edwards G. R., Bourdôt G. W., Saville D. J., Hinz H. L., Fowler S. V. 2010.** Enemy release does not increase performance of *Cirsium arvense* in New Zealand. *Plant ecology*, 209(1), 123-134

57. **Curyło T., Krauze A., Kuczyńska I., Sapek B. 1985.** Liczby graniczne zawartości Fe, Cu, Mn, Zn, Co, Se, Mo w roślinności łąk i pastwisk pod kątem oceny ich wartości paszowej. *Prace Kom. PTG*, 93, 43-60
58. **Czuba R., Murzyński J. 1990.** Zmiany w zawartości składników pokarmowych w sianie i glebie łąkowej w okresie 15-letniego intensywnego nawożenia mineralnego. Cz. III. Zawartość mikroelementów w sianie i ich pobranie. *Rocz. Gleb.* XLI, ½, Warszawa, 153-160
59. **Czyż H., Dzida M. 1996.** Zawartość mikroelementów w poszczególnych składnikach runi łąkowej. *Zesz. Probl. Post. Nauk Rol.* 434, 581-585
60. **Czyż H., Dzida M. 1999.** Wpływ warunków siedliskowych na skład florystyczny zbiorowiska typu wyczyńca łąkowego. *Fol. Univ. Agric. Stetin.* 197 *Agricultura* 75, 45-48
61. **Czyż H., Dzida M., Jakubowski P. 1998.** Wpływ warunków glebowych na skład florystyczny oraz zawartość makro- i mikroelementów w runi łąkowej. *Zesz. Probl. Post. Nauk Rol.* 462, 93-99
62. **Czyż H., Gos A., Kitzczak T., Trzaskoś M. 1999.** Charakterystyka szaty roślinnej odłogowanych łąk w dolinie dolnej Warty. *Fol. Univ. Agric. Stetin.* 197, *Agricultura* 75, 55-58
63. **Czyż H., Kitzczak T., Sarnowski A., Karasiuk M. 2011.** Użytkowe, przyrodnicze i energetyczne walory przymorskich użytków zielonych. *Rocznik Ochrona Środowiska*, (Tom 13), 1055-1068
64. **Czyż H., Malinowski R., Kitzczak T., Przybyszewski A. 2013.** Charakterystyka chemiczna gleb i szaty roślinnej użytków zielonych w dolinie ujścia Warty. *Rocznik Ochrona Środowiska*, tom 15, s. 694-713
65. **Dajdok Z., Pawlaczek P. 2009.** Inwazyjne gatunki roślin ekosystemów mokradłowych Polski. Wydawnictwo Klubu Przyrodników, Świebodzin. ss. 167
66. **Dajić-Stevanović Z., Lazarević D., Petrović M., Aćić S., Tomović G. 2010.** Biodiversity of natural grasslands of Serbia: state and prospects of utilization. *Biotechnology in Animal Husbandry*, 26, 235-247
67. **Danylyuk K. 2013.** Rośliny synantropijne we florze roślin naczyniowych Nadsańskiego Regionalnego Parku Krajobrazowego (NRPK), Ukraina. *Roczniki Bieszczadzkie* 21, 118-126
68. **Davies D. A., Munro J. M. M., Morgan T. E. H. 1984.** Potential pasture production in the uplands of Wales, 6. The relative performance of sown species. *Grass and Forage Sci.*, 39, 229-238
69. **De Blois S., Domon G., Bouchard A. 2001.** Environmental, historical, and contextual determinants of vegetation cover: a landscape perspective. *Landscape Ecology*, 16(5), 421-436
70. **Dembek W. 2002.** Aktualne problemy ochrony mokradeł. Walory przyrodnicze mokradeł a ich rolnicze użytkowanie. Wyd. IMUZ Falenty, ss. 93
71. **Dembek W., Dobrzyńska N., Liro A. 2004.** Problemy zachowania różnorodności biologicznej na obszarach wiejskich w kontekście zmian wspólnej polityki rolnej. *Woda. Środowisko. Obszary Wiejskie. Rozprawy Naukowe i Monografie* 11, ss. 67
72. **Denisiuk Z. 1980.** Łąki turzycowe Wielkopolski (Klasa *Phragmitetea*). *Studia Naturae*, ser. A, 20, ss. 140
73. **Denisiuk Z. 2003.** Udział zbiorowisk górskich i niżowych w szacie roślinnej bieszczadzkiej krainy dolin. - Participation of mountain and lowland plant communities in the vegetation of the Bieszczady valley land. *Roczniki Bieszczadzkie*, 11, 53-72
74. **Denisiuk Z., Dyrka Z., Kalembe A., Pilipowicz W. 1991.** Wykorzystanie rezerwatów przyrody w Polsce do celów naukowych, dydaktycznych i praktycznych. *Parki Narodowe i Rezerваты Przyrody* 10, 3-4
75. **Denisiuk Z., Korzeniak J. 1999.** Zbiorowiska nieleśne Krainy Dolin Bieszczadzkiego Parku Narodowego. *Ustrzyki Dolne. Monografie Bieszczadzkie*, t. 5. ss. 162
76. **Denslow J. S. 1980.** Patterns of plant species diversity during succession under different disturbance regimes. *Oecologia*, 46(1), 18-21
77. **Dresler J. 2010.** Meadow plant communities of low peatland In the Giełczew river valley (near Stróża village). *Teka Kom. Ochr. Kszt. Środ. Przyr.* – OL PAN, 7, 85-90
78. **Dubiel E. 1984.** Dolina Wierzbakówki: 5. Rozwój roślinności na odłogach. *Zesz. Nauk. UJ, Prace Bot.* 12, 97-112
79. **Dubiel E., Loster S., Zajac E. U., Zajac A. 1979.** Flora Płaskowyżu Kolbuszowskiego. Materiały do Atlasu rozmieszczenia roślin naczyniowych w Polsce, *Zesz. Nauk. Uniw. Jagiell.*, *Prace Bot.* 7, ss. 218
80. **Dubiel E., Loster S., Zajac E. U., Zajac A. 1983.** Zagadnienia geobotaniczne Płaskowyżu Kolbuszowskiego. Cz. 1, 7-39
81. **Dubiel E., Stachurska A., Gawroński S. 1999.** Nieleśne zbiorowiska roślinne Magurskiego Parku Narodowego (Beskid Niski). *Prace Botaniczne* 33, ss. 66
82. **Duchoslav M. 1997.** The present state of meadow vegetation (*Molinio-Arrhenatheretea*) in the Morava river floodplain (Hornomoravský úval area). *Zpr. Čes. Bot. Společ.* 32, 131-176
83. **Ducka M., Barszczewski J. 2012.** Degradacja runi łąkowej w warunkach optymalnego uwilgotnienia i zróżnicowanego nawożenia. *Woda-Środowisko-Obszary Wiejskie*, 12, 39-51
84. **Dziennik Ustaw Poz. 1409 - Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 16 października 2014 r. w sprawie ochrony gatunkowej roślin**

85. **Dzwonko Z.** 2007. Przewodnik do badań fitosocjologicznych. Instytut Botaniki Uniwersytetu Jagiellońskiego, Poznań-Warszawa, ss. 309
86. **Dzwonko Z., Loster S.** 1990. Vegetation differentiation and secondary succession on limestone hill in southern Poland. *Journal of Vegetation Science* 1, 615-622
87. **Dzwonko Z., Loster S.** 2000. Syntaxonomy and phytogeographical differentiation of the *Fagus* woods in the Southwest Balkan Peninsula. *Journal of Vegetation Science* 11(5), 667-678
88. **Ellenberg H., Weber He., Dull R., Wirth V., Werner W., Paulissner D.** 1992. Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa. *Scripta Geobot.* 18, ss. 258
89. **Eriksson O.** 1993. The species-pool hypothesis and plant community diversity. *Oikos*, Vol. 68, 2, 371-374
90. **Eriksson O., Cousins S. A., Bruun H. H.** 2002. Land-use history and fragmentation of traditionally managed grasslands in Scandinavia. *Journal of vegetation science* 13(5), 743-748
91. **Falińska K.** 1997. Ekologia roślin. Wyd. PWN, Warszawa, ss. 453
92. **Falińska K.** 2003. Alternative pathways of succession. Species turnover patterns in meadows abandoned for 30 years. *Phytocoenosis - Archivum Geobotanicum* 9, 15, 104
93. **Faliński J. B.** 1963. Zbiorowiska dywanowe zachodniej części Niziny Wielkopolsko-Kujawskiej. *Acta Soc. Bot. Pol.* 32(1), 81-99
94. **Faliński J. B.** 1986. Sukcesja roślinności na nieużytkach porolnych jako przejaw dynamiki ekosystemu wyzwolonego spod długotrwałej presji antropogenicznej. *Wiad. Bot.* 30(1), 25-50
95. **Falkowski M., Kozłowski S., Kukulka J.** 1995. Ocena wartości *Holcus lanatus* jako elementu runi łąkowej. *Annales UMCS, Sectio E L, Suppl.* 61, 323-328
96. **Falkowski M., Kukulka I., Kozłowski S.** 1990. Właściwości chemiczne roślin łąkowych. A. Rolnicza (Ed.). Wydaw. AR, ss. 111
97. **Falkowski M., Kukulka I., Kozłowski S.** 1996a. Łąka jako bariera ekologiczna migracji składników mineralnych do wód. *Roczniki AR Poznań CCLXXXIV, Roln.* 47, 97-103
98. **Falkowski M., Kukulka I., Kozłowski S.** 1996b. Ocena jakościowa runi łąk trwałych. *Zesz. Probl. Post. Nauk Rol.* 442, 41-49
99. **Falkowski M., Kukulka I., Kozłowski S.** 2000. Właściwości chemiczne roślin łąkowych. Wyd. AR Poznań, ss. 132
100. **Fijałkowski D.** 2003. Ochrona przyrody i środowiska na Lubelszczyźnie. Wyd. Lubelskie Towarzystwo Naukowe, ss. 409
101. **Fijałkowski D.** 2007. Szata roślinna Poleskiego Parku Narodowego, Lub. Tow. Nauk, ss. 366
102. **Fijałkowski D.** 2011. Ekologia roślin naczyniowych Lubelszczyzny. Lub. Tow. Nauk. ss. 238
103. **Fijałkowski D., Chojnacka-Fijałkowska E.** 1990. Zbiorowiska z klas *Phragmitetea*, *Molinio-Arrhenatheretea* i *Scheuchzeria-Caricetea nigrae* w makroregionie lubelskim. *Rocz. Nauk Roln. D*, 217, ss. 414
104. **Filipek J.** 1973. Projekt klasyfikacji roślin łąkowych i pastwiskowych na podstawie liczb wartości użytkowej. *Post. Nauk. Rol.* 4, 59-68
105. **Filipiak E., Kucharski L.** 2000. Próba odtworzenia półnaturalnej łąki w Łódzkim Ogrodzie Botanicznym. *Biuletyn Ogrodów Botanicznych* 9, 89-90
106. **Fitter A. H.** 1982. Influence of soil heterogeneity on the coexistence of grassland species. *J. Ecology* 70, 1, 139-148
107. **Frame J.** 1990. Herbage productivity of a range of grass species in association with white clover. *Grass and Forage Sci.* 45, 1, 57-64
108. **Franczak M., Czarnecka B.** 2012. Przemiany zmiennowilgotnych łąk ziołoroślowych na poziomie fitocenotycznym i populacyjnym. *Inżynieria Ekologiczna* 29, 38-47
109. **Frey L.** 2000. Trawy niezwykłe (wybrane zagadnienia z historii, taksonomii i biologii *Poaceae*). *Łąkarstwo w Polsce (Grassland Science in Poland)* 3, 9-20
110. **Gamrat R.** 1997. Przemiany zbiorowisk łąkowych na równinie Wętyńskiej, *Przegląd Przyrodniczy* VIII, ½. 169-173
111. **Gamrat R., Kochanowska R., Niedźwiecki E.** 2010. Zróżnicowanie warunków siedliskowych i zbiorowisk roślinnych w dolinie Iny w okolicach Sowna. Część III. Zróżnicowanie zbiorowisk łąkowych na tle warunków glebowych. *Woda-Środowisko-Obszary Wiejskie* 10 (2010): 157-165.
112. **Giddens A.** 2010. Socjologia, PWN, Warszawa, 632
113. **Głowaciński Z., Michalik S.** 1979. Kotlina Sandomierska. Wiedza Powszechna Warszawa, ss. 196
114. **Goldberg D. E., Miller T. E.** 1990. Effects of different resource additions of species diversity in an annual plant community. *Ecology* 71(1), 213-225
115. **Goliński P.** 1997. Ekonomiczne i techniczne uwarunkowania produkcji pasz na użytkach zielonych w zależności od poziomu jej intensywności. *Biuletyn Oceny Odmian* 29, 11-25
116. **Goliński P.** 1998. Ekonomiczne aspekty wykorzystania motylkowatych na użytkach zielonych. *Biul. Nauk.* 1, 59-74

117. Golub V. B., Mirkin B. M. 1986. Grasslands of the lower Volga valley. *Folia geobotanica et Phytotaxonomica* 21(4), 337-395
118. Gough L., Grace J. B. 1999. Effects of environmental change on plant species density: comparing predictions with experiments. *Ecology* 80(3), 882-890
119. Gough M. W., Marrs, R. H. 1990. A comparison of soil fertility between semi-natural and agricultural plant communities: Implications for the creations of species-rich grassland on abandoned agricultural land. *Biological Conservation* 51(2), 83-96
120. Grela R., Sembratowicz I., Czech A. 1998. Immunostymulacyjne działanie ziół. *Medycyna Wet.* 54(3), 152-158
121. Grime J. P. 1973. Control of species density in herbaceous vegetation. *J Environ Manage* 1, 151-167
122. Grubb P. J. 1977. The maintenance of species-richness in plant communities: the importance of the regeneration niche. *Biol. Rev* 52(1), 107-145
123. Grygierzec B. 2012a. Fodder value of hay from extensively used *Arrhenatheretum elatioris typicum* community. *Fragm. Agron.* 29(3), 37-44
124. Grygierzec B. 2012b. Zawartość podstawowych składników pokarmowych i frakcje włókna w sianie z ekstensywnie użytkowanych zbiorowiskach *Alopecuretum pratensis* i *Holcetum lanati*. *Łąkarstwo w Polsce* 15, s. 53-65
125. Grynja M. 1974. Gatunki traw i zbiorowiska łąkowe jako wskaźniki siedliska. [W:] *Trawy uprawne i dziko rosnące* (red. Falkowski M.), PWRiL, Warszawa, 446-490
126. Grynja M. 1987. Charakterystyka geobotaniczna i znaczenie gospodarcze łąk rajgrasowych w Wielkopolsce. *Zesz. Probl. Post. Nauk Roln.* 308, 81-86
127. Grynja M. 1996. Kierunki zmian szaty roślinnej zbiorowisk łąkowych w Wielkopolsce. *Rocz. AR Poznań, CCLXXXIV, Roln.* 47, 15-27
128. Grynja M., Grzelak M. 1999. Ocena aktualnego stanu wysokoplonujących łąk mozgowych w aspekcie wartości paszowej. *Instytut Melioracji i Użytków Zielonych, Materiały Seminaryjne* 45, 211-215
129. Grynja M., Grzelak M., Kryszak A. 1993. Produktowność łąk łągowych na glebach organicznych w dolinie Samy Szamotulskiej. *Zesz. Probl. Post. Nauk Rol.* 412, 111-114
130. Grynja M., Kryszak A. 1993. Geobotaniczna ocena łąk w dolinie Samy Leszczyńskiej. *Bad. Fizjograficzne nad Poszlaką Zachodnią, XLII, B; Botanika*, 129-147
131. Grynja M., Kryszak A. 1996a. Ocena geobotaniczna i gospodarcza zbiorowisk łąkowych Obniżenia Dusznickiego oraz Gór Bystrzyckich. *Zesz. Probl. Post. Nauk Rol.* 442, 97-104
132. Grynja M., Kryszak A. 1996b. Zagrożenie osobliwości florystycznych i zbiorowisk siedlisk bagiennych i łąkowych Wielkopolski. *Rocz. AR Pozn. CCLXXXIV, Roln.* 47, 133-140
133. Grynja M., Kryszak A. 1997. Stan aktualny flory łąk *Arrhenatheretum elatioris* w wybranych dolinach Wielkopolski. *Mat. Semin. IMUZ* 38, 125-130
134. Grynja M., Kryszak A. 1999. Porównanie różnorodności florystycznej zespołów łąkowych najczęściej występujących w Górach Bystrzyckich i Karkonoszach. *PTPN, Pr. Kom. Nauk Rol. i Leśn.* 87, 19-25
135. Grynja M., Kryszak A. 2001. Zmiany florystyczne łąk w dolinie Baryczy w okresie ostatniego trzydziestolecia. *PTPN, Pr. Kom. Nauk Rol. i Leśn.* 91, 59-66
136. Grynja M., Kryszak A., Grzelak M. 1999. Pozaprodukcyjne znaczenie łąk na Bagnach Żarnowieckich. *Fol. Univ. Agric. Stetin.* 197, *Agricultura* 75, 99-102
137. Grynja M., Kryszak A., Grzelak M., Kryszak J. 2001. Zróżnicowanie ekosystemów łąkowych w krajobrazie. *Zesz. Probl. Post. Nauk Rol.* 478, 437-444
138. Grzegorzczak S. 1998. Warunki siedliskowe i wartość paszowa niektórych gatunków motylkowatych z łąk i pastwisk Pojezierza Olsztyńskiego. *Biul. Nauk.* 1, 106-116
139. Grzegorzczak S. 2001. Kierunki rozwoju gospodarki łąkowej. *Pamiętnik Puławski* 125, 123-128
140. Grzegorzczak S., Alberski J. 1999. Występowanie ziół w zbiorowiskach łąkowo-pastwiskowych Pojezierza Olsztyńskiego. *Fol. Univ. Agric. Stetin.* 197, *Agricultura* 75, 103-106
141. Grzegorzczak S., Grabowski K., Benedycki S. 1999. Wpływ braku użytkowania na kształtowanie się roślinności łąkowej obiektu Siódmak. *Fol. Univ. Agric. Stetin.* 197, *Agricultura* 75, 107-112
142. Grzegorzczak S., Grabowski K., Benedycki S., 2001. Zmiany roślinności łąkowej w zależności od użytkowania. *Zesz. Prob. Post. Nauk Roln.* 478, 35-40
143. Grzelak A. 2007. Wykształcenie się wariantów w obrębie szuwaru mozgowego *Phalaridetum arundinaceae* pod wpływem siedliska i czynnika antropogenicznego. *Zesz. Nauk Uniw. Ziel.* 133, 154-161
144. Grzelak M. 2004. Zróżnicowanie fitosocjologiczne szuwaru mozgowego *Phalaridetum arundinaceae* (Koch 1926 N.N.) LIBB. 1931 na tle warunków siedliskowych w wybranych dolinach rzecznych Wielkopolski. *Rozprawy nauk. AR Poznań* 354, ss. 138

145. Grzelak M., Bocian T. 2006. Zróżnicowanie geobotaniczne zbiorowisk seminaturalnych doliny Noteci Bystrej oraz ich rola w krajobrazie. *Annales UMCS. Sec. E* 61, Suppl. 57, 301-305
146. Grzelak M., Bocian T. 2011. Zbiorowiska roślinne doliny Noteci Bystrej-stopień ich zagrożenia, syngeneza i rozpowszechnienie. *Woda-Środowisko-Obszary Wiejskie*, t. 11, z. 1 (33), 87-96
147. Grzelak M., Gawel J., Barczewski J., Kniola A., Murawski M. 2015. Waloryzacja przyrodniczo-użytkowa I siedliskowa szuwaru turzycy zaostrojonej. *Fragm. Agron.* 32(1), 41-49
148. Grzelak M., Grynia M., Kaczmarek Z. 2009. The plant association *Epilobio-juncetum effusi* in the Noteć river valley. *Roczniki AR w Poznaniu, Seria: Botanika – Steciana*, 13 97-102
149. Grzelak M., Janyszek M., Kaczmarek Z., Bocian T. 2008a. Kształtowanie się roślinności zbiorowisk szuwarowych z klasy *Phragmitetea* pod wpływem warunków siedliskowych. *Woda-Środowisko-Obszary Wiejskie*, t. 8, z. 1 (22), 99-108
150. Grzelak M., Kaczmarek Z., Gajewski P. 2013. Kształtowanie się szuwaru trzcinowego *Phragmitetum australis* w warunkach gleby torfowo-murszowej. *Journal of Research and Applications in Agricultural Engineering*. 56(3), 178-182
151. Grzelak M., Kaczmarek Z., Janyszek M. 2008. Wpływ ekstensywnego użytkowania i siedliska na występowanie zbiorowisk turzycowych w dolinie Samicy Leszczyńskiej. *Acta Sci. Pol., Biologia* 7(1-2), 27-33
152. Grzelak M., Kryszak A., Sychalski W. 2003. Charakterystyka geobotaniczna zbiorowisk szuwarowych związku *Phragmiton* w wybranych dolinach rzecznych Wielkopolski. *Roczniki AR Poznań* 353, *Rolnictwo* 62, 15-23
153. Grzelak M., Murawski M. 2013. Nature and use evaluation of reed canarygrass rushes in the Noteć valley. *Journal of Research and Applications in Agricultural Engineering* 58(3), 183
154. Grzelak M., Waliszewska B., Sieradzka A., Speak-Dźwigala A. 2011. Ekologiczne zbiorowiska łąkowe z udziałem gatunków z rodziny turzyc (Carex). *Journal of Research and Applications in Agricultural Engineering* 56(3), 122-126
155. Grzyb S. 1996. Typologiczny podział użytków zielonych w Polsce oraz charakterystyka i zasady identyfikacji ważniejszych jednostek. *Mat. Semin. „Podstawy typologicznego podziału użytków zielonych i zasady ich inwentaryzacji”* Wyd. IMUZ Falenty, 7-21
156. Grzywna A., Urban D. 2008. Zróżnicowanie florystyczne i fitosocjologiczne zbiorowisk szuwarowych dolin Ochoży i Bobrówki. *Woda-Środowisko-Obszary Wiejskie* t.8 z. 1 (22), 109-116
157. Gumiński R. 1948. Próba wydzielenia dzielnic rolniczo-klimatycznych w Polsce. *Przegląd meteorologiczny i hydrologiczny* 1(1), 7-20
158. Hadač E., Terray V. K., Klescht V., Andresová J. 1997. Some herbaceous plant communities from the Bukovské vrchy hills in NE Slovakia. *Thaiszia-J. Bot., Košice* 7, 191-220
159. Hanáková P., Duchoslav M. 2003. Vegetace rákosin a vysokých ostřic (tř. *Phragmito-Magnocaricetea*) nivy Moravy v Hornomoravském úvalu II. *Vegetace ř. Čas. Slez. Muz. Opava (A)*, 52 133-150
160. Hájková P., Hájek M. 2005. Diversity of *Calthion* wet meadows in the western part of flysch Carpathians: regional classification based on national formal definitions. *Thaiszia — J. Bot.* 15, 85-116
161. Hájek M., Hájková P., Apostolova I. 2008. New plant associations from Bulgarian mires. *Phytol Balcan* 14(3), 377-399
162. Harenza T., Nierodzik A., Matyka S. 1988. Substancje szkodliwe w surowcach i mieszankach paszowych. *Zesz. Nauk. AR Wroc., Ser. Wet.* 173, 23-28
163. Harkot W., Trąba C. 1998. Wpływ udziału koniczyny łąkowej w runi dwugatunkowych mieszanek z kupkówką pospolitą, tymotką łąkową i życicą trwałą na zasobność paszy w makroskładniki. *Biul. Nauk.* 1, 132-139
164. Harvey B.M.R., Crothers S.H., Hayes P. 1984. Dry matter and quality of herbage harvested from *Holcus lanatus* and *Lolium perenne* grown in monocultures and in mixtures. *Grass and Forage Sci.* 39, 159-165
165. Herbich J. 1998. Szata roślinna jako bioindykator procesów zachodzących w dolinach - wnioski dla ochrony przyrody. *Przegląd Przyrodniczy* IX, 1-2, 13-31
166. Hierro A., Kim J., Hurley J. H. 2005. Polycistronic Expression and Purification of the ESCRT-II Endosomal Trafficking Complex. *Methods in enzymology* 403, 322-332
167. Hietel E., Waldhardt R., Otte A. 2004. Analysing land-cover changes in relation to environmental variables in Hesse, Germany. *Landscape ecology* 19(5), 473-489
168. Hinz H. L., Schwarzaender M. 2009. Comparing Invasive Plants from Their Native and Exotic Range: What Can We Learn for Biological Control *Weed Tech.* 18, 1533-1541
169. Hobbs R., Huenneke L. F. 1992. Disturbance, Diversity, and Invasion: Implications for Conservation. *Conservation Biology* 6(3), 324-337
170. Hopkins A., Pywell R., Peel S. 1995. Restoration of botanical diversity of grassland by different methods of seed and plant introduction. *Annales UMCS, Sectio E L, Suppl.* 24, 133-137
171. Hrivnák R. 2004. The plant communities of *Phragmitetalia* in the catchment area of the Ipel' river (Slovakia and Hungary) 2. Tall-sedge dominated wetlands (*Magnocaricion elatae*). *Biologia, Bratislava* 59/4, 457-476

172. **Hrivnák R., Csiky J. 2009.** Aquatic and marsh plant communities of the Cerová vrchovina Mts (Slovakia), the Karancs and Medves regions (Hungary). *Thaiszia–J. Bot.* 19, 71-89
173. **Hrivnák R., Oľáhová H., Valachovič M., Cvachová A., Balázs P. 2001.** Aquatic and marsh plant communities of an inundation area of the Ipeľ River (rkm 96–119). *Kitaibelia, Debrecen* 6(2), 267-279
174. **Ihse M. 1995.** Swedish agricultural landscapes—patterns and changes during the last 50 years, studied by aerial photos. *Landscape and urban planning* 31(1), 21-37
175. **Izdebski K., Czarnecka B., Grądział T., Lorens B., Popiołek Z. 1992.** Zbiorowiska roślinne Roztoczańskiego Parku Narodowego na tle warunków siedliskowych. Wyd. UMCS, Lublin, ss. 268
176. **Jackowiak B. 1990.** Antropogeniczne przemiany flory roślin naczyniowych Poznania. Wyd. Nauk. UAM w Poznaniu, 8, ss. 245
177. **Jankowska-Huflejt H. 2007.** Rolno-środowiskowe znaczenie trwałych użytków zielonych. *Problemy Inżynierii Ekologicznej* 1, 23-34
178. **Jankowska-Huflejt H., 2006.** The function of permanent grasslands in water resources protection. *J. Water Land Develop.* 10, 55-65
179. **Jankowska-Huflejt H., Domański P.J. 2008.** Aktualne i możliwe kierunki wykorzystania trwałych użytków zielonych w Polsce. *Woda-Środowisko-Obszary Wiejskie* t 8, z 2b (24), 31-49
180. **Jankowska-Huflejt H., Wróbel B., Barszczewski J. 2007.** "Analiza gospodarowania na użytkach zielonych w górskich i podgórskich gospodarstwach ekologicznych. W: Wybrane zagadnienia ekologiczne we współczesnym rolnictwie." *Red. Z. Zbytek*, 63-69
181. **Jankowski K., Ciepła G. A., Sawicki B. 1995.** Zawartość P, K i Ca w sianie z uproszczonych mieszanek traw z motylkowatymi w zależności od terminu sprzętu pierwszego pokosu. *Annales UMCS, Sectio E L, Suppl.* 11, 69-73
182. **Janssens F., Peeters A., Tallowin J.R.B., Smith R.E.N., Bakker J.P., Bakker R.M., Verweij G.L., Fillat F., Chocarro C., Oomes M.J.M. 1997.** Relationship between soil nutrients and plant diversity in grassland; definition of limits for the maintenance and the reconstruction of species - rich communities. *Grassland Science in Europe* 2, 315-322
183. **Jargiello J., Trąba C., Harkot W. 1989.** Wpływ nawożenia mineralnego na zawartość niektórych makropierwisków w sianie z łąk w dolinie Topornicy. *Annales UMCS, Sectio E XLIV*, 9, 61-68
184. **Jasnowski M. 1962.** Budowa i roślinność torfowisk Pomorza Szczecińskiego. *Szczecińskie Towarzystwo Naukowe, Wyd. Nauk Przyrodniczo-Rolniczych* X. ss. 339
185. **Jefferson R. G. 2005.** The conservation management of upland hay meadows in Britain: a review. *Grass and Forage Science* 60(4), 322-331
186. **Jermaczek-Sitak M. 2008.** Cenne elementy szaty roślinnej kompleksu łąk zmiennowilgotnych w Dolinie Odry pod Nową Solą. *Przegląd Przyrodniczy* XIX, 3-4, 77-85
187. **Kabata-Pendias A., Pendias H. 1999.** Biogeochemia pierwiastków śladowych. Wyd. Nauk. PWN, Warszawa, ss. 398
188. **Kamiński J. 2004.** Wpływ wykaszania na zmiany w zbiorowisku łąki turzycowej zarastającej trzciną. *Woda-Środowisko-Obszary Wiejskie*, t. 4, z. 1, 241-246
189. **Kamiński J. 2012.** Roślinność, uwilgotnienie i walory przyrodnicze łąk w rejonie Kanału Rudzkiego. *Woda-Środowisko-Obszary Wiejskie*. T. 12, z. 4(40), 163-180
190. **Karczewska A., Kabala C. 2008.** Metodyka analiz laboratoryjnych gleb i roślin. Metodyka obowiązująca w laboratoriach Zakładu Ochrony Środowiska INGOŚ. Wyd. 4, UP we Wrocławiu. ss. 45
191. **Kasperczyk M., Kacorzyk P. 1996.** Wartość użytkowa runi pastwiskowej w zależności od częstotliwości spasanania i poziomu nawożenia. *Zesz. Probl. Post. Nauk Rol.* 442, 205-214
192. **Kasperczyk M. 1997.** Skuteczność nawożenia fosforowego na górskich użytkach zielonych. *Zesz. Probl. Post. Nauk Rol.* 453, 225-230
193. **Kasperczyk M., Szewczyk W., Kacorzyk P. 2010.** Wpływ nawożenia obornikiem i nawozami mineralnymi na pobranie składników z łąk i właściwości chemiczne gleb. *Fragm. Agron.* 27(4), 39-44
194. **Kazimierczak T. 1992.** Gąsienicznikowate (Hymenoptera, Ichneumonidae) wybranych zbiorowisk łąkowych Pienińskiego Parku Narodowego. *Pieniny – Przyroda i Człowiek* 2, 71,84
195. **Kazuń A. 2005.** Flora projektowanego rezerwatu „Matunin” koło Jelcza w powiecie olawskim. *Acta Botanica Silesiaca* 2, 5-23
196. **Kiryluk A. 2012.** Ocena uwilgotnienia siedlisk metodą fitoindykacji na zmeliorowanym łąkowym obiekcie pobagiennym Supraśla Górna. *Inżynieria Ekologiczna* 29, 65-140
197. **Kiryluk A., Wiater J. 2004.** Stężenie składników pokarmowych w wodach odpływających z ekstensywnych ekosystemów łąkowych. *Woda Środowisko Obszary Wiejskie*, t. 4, z. 2a(11), 445-453
198. **Kiszka K. 2010.** Antropologiczne i naturalne uszkodzenia szlaków turystycznych w Pieninach polskich i słowackich. *Pieniny-Przyroda i Człowiek* 11, 157-169

199. **Kitczak T., Czyż H., Michalkiewicz J. 2001.** Wpływ sposobów niszczenia darni przed podsiewem łąki trwałej na skład florystyczny runi. Pamiętnik Puławski 125, 381-387
200. **Klapp. E. 1965.** Grünlandvegetation und Standort nach Beispielen aus West-, Mittel- und Süddeutschland
201. **Klarzyńska A. 2011.** Walory przyrodnicze i użytkowe zbiorowisk łąkowych doliny Obry. Rozprawa doktorska Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu, ss. 178
202. **Klarzyńska A., Kryszak A., Gajewski P., Kryszak J., Kaczmarek Z. 2014.** Rushes complexes of *Magnocaricion* (KOCH 1926) in the conditions of limited utilization in great Obra river wetland (PL. Wielki Łęg Obrzański) (PLB300004). Journal of Research and Applications in Agricultural Engineering. 56(3), 108-114
203. **Klarzyńska A., Kryszak A., Kaczmarek K., Kryszak J., Maćkowiak Ł. 2015.** Wpływ sposobu użytkowania terenu na różnorodność nadbrzeżnych zbiorowisk roślinnych i stan wód rzeki Wirenki. Fragm. Agron. 32(2), 39-50
204. **Klimek K., Starkel L. 1972.** "Kotliny Podkarpackie. (W:) Geomorfologia Polski, t. I, M." Klimaszewski (red.), PWN, Warszawa
205. **Kochanowska R. 1997.** Przyrodnicze konsekwencje regresu gospodarki łąkowej na Pomorzu Zachodnim, Przegląd Przyrodniczy VIII, 1/2, 73-76
206. **Kociszewski K. 2013.** Ekologizacja polskiego rolnictwa a jego zrównoważony rozwój w warunkach członkostwa w Unii Europejskiej, Wyd. Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu
207. **Kołodziejek J. 2001.** Roślinność łąkowo-bagienna na górniczo zniekształconych obszarach Częstochowskiego Okręgu Rudonośnego. Wyd. Uniwersytetu Łódzkiego, ss. 174
208. **Kompala-Bąba A., Bąba W. 2007.** Przemiany składu florystycznego zbiorowisk łąkowych Kotliny Dąbrowskiej (Wyżyna Śląska) jako wynik zaprzestania tradycyjnych form użytkowania i degradacji środowiska. Acta Bot. Warmiae et Masuriae 4, 173-186
209. **Kondracki J. 2009.** Geografia regionalna Polski. Wyd. Naukowe PWN, 305-312
210. **Kopeć M., Gondek K. 2000.** Wpływ terminów koszenia na zawartość makro- i mikroskładników w runi łąkowej. Mat. Semin. IMUZ 45, 89-94
211. **Kopeć S. 1999.** Rola użytków zielonych w ochronie wód, Mat. Między. Konf. Nauk-Tech. pt. „Rola użytków zielonych i zadrzewień w ochronie środowiska rolniczego”, Kraków-Jaworki, 141-149
212. **Kopeć S., Kostuch J., Kostuch R. 2011.** Prośrodowiskowe zagospodarowanie terenów narciarskich na Czarnym Groniu w Beskidzie Małym. Probl. Zagosp. Ziem Górskich 58, 53-62
213. **Kopeć S., Misztal A. 1992.** Zależność plonowania łąki od opadu i temperatury powietrza w warunkach górskich. Probl. Zagosp. Ziem Górskich 35, 37-43
214. **Kornaś J. 1977.** Analiza flory synantropijnej. Wiad. Bot. 2, 12, 85-91
215. **Kornaś J., Medwecka-Kornaś A. 2002.** Geografia roślin. Wyd. Nauk. PWN, Warszawa: Rola człowieka w historii szaty roślinnej, 505-550
216. **Korzeniak J. 2005.** Wpływ zaburzeń antropogenicznych na zróżnicowanie roślinności łąk doliny Wołosatki w Bieszczadzkim Parku Narodowym. Roczniki Bieszczadzkie 13, 67-172
217. **Korzeniak J. 2009.** Murawy bliźniczkowe w Bieszczadzkim Parku Narodowym - ocena stanu zachowania siedliska i zmian składu gatunkowego zbiorowisk. Roczniki Bieszczadzkie 17, 217-242
218. **Kostuch R. 1993.** Uwarunkowania produktywności prątosystemów. Fragmenta Agronomica 4(40), 197-208
219. **Kostuch R. 1995.** Przyczyny występowania różnorodności florystycznej ekosystemów trawiastych. Annales UMCS, Sectio E L, Suppl. 4, 23-32
220. **Kostuch R. 1996.** Rośliny terapeutyczne w runi beskidzkich użytków zielonych. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol. 442, 277-284
221. **Kostuch R. 1997.** Ekologizacja gospodarki łąkowo-pastwiskowej. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol. 453, 113-119
222. **Kostuch R. 1999.** Różnorodność florystyczna ekosystemów trawiastych. Krakowskie Studia Małopolskie 3, 175-181
223. **Kostuch R. i Jagła S. 1978.** Sukcesja roślinności na odłogowanych gruntach ornych stanowiących tereny wypasowe w Jaworkach. Probl. Zagospodarowania Ziem Górskich 17, 90-111.
224. **Kościk B. 2000.** Wycena środowiska przyrodniczego, Wydawnictwo Akademii Rolniczej w Lublinie, ss.28
225. **Kotlarz A., Stankiewicz S., Biel W. 2010.** Skład botaniczny i chemiczny siana z półnaturalnej łąki oraz jego wartość pokarmowa dla koni. Acta Scientiarum Polonorum, Zootechnica 9(4), 53-65
226. **Kovář P. 1981.** The grassland communities of the Southeastern Basin of the Labe River 1. Syntaxonomy. Folia Geobotanica et Phytotaxonomica 16(1), 1-43
227. **Kowalska A. 2009.** Zmiany sposobu użytkowania terenów rolniczych a zanikanie przyrodniczo cennych zbiorowisk roślinnych na przykładzie doliny środkowej Wisły. Polskie Krajobrazy Wiejskie Dawne i Współczesne, Prace Komisji Krajobrazu Kulturowego 12, 166-175
228. **Kozak M. 2007.** Zróżnicowanie zbiorowisk łąkowych w Gorcach (Polskie Karpaty Zachodnie). Prace Botaniczne 41, ss.174

229. Kozłowska T., Burs W. 2013. Przekształcenie się zbiorowisk łąkowych w wyniku zmian uwilgotnienia siedlisk łąkowych. *Journal of Research and Applications in Agricultural Engineering* 58(4), 7-11
230. Kozłowski S. 1996. Wartość pokarmowa runi łąk trwałych. *Rocz. AR Pozn. CCLXXXIV*, Roln. 47, 29-43
231. Kozłowski S., Golińska B., Goliński P., Swędrzyński A. 1997. Perspektywy wykorzystania nienitrofilnych gatunków traw w produkcji pasz na użytkach zielonych. *Zesz. Probl. Post. Nauk Rol.* 453, 293-300
232. Kozłowski S., Goliński P., Swędrzyński A. 1998. Trawy w barwnej fotografii i zwięzłym opisie ich specyficznych cech. *Wydaw. Literackie "PARNAS"*, ss. 344
233. Kozłowski S., Goliński P., Zielewicz W., Biniaś J. 2001. Wstępna ocena zmian ilościowych i jakościowych runi pastwiskowej pod wpływem stosowania nawozów wieloskładnikowych. *Zesz. Probl. Post. Nauk Rol.* 479, 163-171
234. Kozłowski S., Swędrzyński A. 1996. Łąki zielone w aspekcie paszowym i krajobrazowym. *Zesz. Probl. Post. Nauk Rol.* 442, 269-276
235. Kozłowski S., Swędrzyński A., Zielewicz W. 2011. Rośliny motylkowe w środowisku przyrodniczym. *Woda-Środowisko-Obszary Wiejskie*, t.11, z.4(36), 161-181
236. Krasicka-Korczyńska E., Ralusi T., Ratyńska H., Korczyński M. 2008. Roślinność siedlisk łąkowych i użytków przyrodniczych w rejonie kujawsko-pomorskim. *Podręcznik dla doradców rolno-środowiskowych*. Minikowo, 64-69
237. Krawczyk R. 2005. Szata roślinna kompleksu stawów rybnych w Lipie (Kotlina Sandomierska) jako lokalne centrum bioróżnorodności. *Chrońmy Przyrodę Ojczystą* 4(61), 34-45
238. Krawiecowa A. 1968. Udział apofitów i antropofitów w spektrum geograficznym flory Gór Opawskich (Sudety Wschodnie). *Mater. Zakł. Fitosoc. Stos. UW* 25, 97-107
239. Krebs Ch. J. 2011. Ekologia. Eksperymentalna analiza rozmieszczenia i liczebności. *Wyd. PWN*, Warszawa, 4. ss. 734
240. Krupa K. 2002. Zbiorowiska roślinne z klasy *Molinio-Arrhenatheretea* R.Tx. 1937 em. 1970 okolic Łądku w Nadwarciańskim Parku Krajobrazowym, *Rocz. PTOP VI*, 5-10
241. Kryszak A. 2001. Różnorodność florystyczna zespołów łąk i pastwisk klasy *Molinio-Arrhenatheretea* R. Tx. 1937 w Wielkopolsce w aspekcie ich wartości gospodarczej. *Rocz. AR w Pozn., Rozprawy Naukowe* 314, ss. 182
242. Kryszak A. 2004. Synantropizacja wybranych zbiorowisk łąkowych." *Woda-Środowisko-Obszary Wiejskie* t. 4, z, 1(10), 201-208
243. Kryszak A., Deszczyków K., Kryszak J., Klarzyńska A. 2009a. Walory przyrodnicze i rekreacyjne zbiorowisk trawiastych doliny Bogdanki. *Nauka Przyroda Technologie* 3, 1, 1-7
244. Kryszak A., Grynia M. 2001a. Zróżnicowanie florystyczne wybranych zbiorowisk łąkowo-pastwiskowych w Wielkopolsce oraz ich ocena użytkowa. *Pamiętnik Puławski* 125, 259-265
245. Kryszak A., Grynia M. 2001b. Zróżnicowanie składu florystycznego, plonowania i wartości paszowej użytków zielonych okolic Konina. *Zesz. Probl. Post. Nauk Rol.* 479, 179-185
246. Kryszak A., Grynia M. 2005. Zbiorowiska trawiaste siedlisk nadmiernie uwilgotnionych w dolinach rzecznych. *Łąkarstwo w Polsce* 8, 97-106
247. Kryszak A., Grynia M., Kryszak J. 2003. Zróżnicowanie składu florystycznego zbiorowisk łąkowych u źródeł Baryczy. *Pr. Kom. Roln. i Kom. Nauk Leśn. PTPN* 95, 91-102
248. Kryszak A., Grynia M., Kryszak J. 2004. Ważniejsze kierunki sukcesji łąk na terenach przekształconych antropogenicznie w Dolinie Baryczy. *Roczniki Gleboznawcze LV*, 2, 259-268
249. Kryszak A., Kryszak J. 2007. Użytkowanie a walory przyrodnicze zbiorowisk łąkowych. *Fragm. Agron.*, 3, 258-267
250. Kryszak A., Kryszak J., Grynia M. 2006a. Zróżnicowanie geomorfologiczne terenów zalewanych doliny Warty a występowanie zbiorowisk łąkowo szuwarowych. *Annales UMCS, Sectio E*, 61, 285-292
251. Kryszak A., Kryszak M., Grynia M. 2006b. Występowanie *Calamagrostis epigejos* w zbiorowiskach trawiastych Wielkopolski. *Łąkarstwo w Polsce* 9, 113-120
252. Kryszak A., Kryszak J., Klarzyńska A. 2007b. Walory przyrodniczo-użytkowe łąk doliny środkowej Mogilnicy. *Acta Scientiarum Polonorum. Agricultura* 6(4), 15-24
253. Kryszak A., Kryszak J., Klarzyńska A. 2008. Wpływ warunków siedliskowych i użytkowania na kształtowanie się *Arrhenatheretum elatioris*. *Woda-Środowisko-Obszary Wiejskie* 8 (1), 175-184
254. Kryszak A., Kryszak J., Klarzyńska A., Strychalska A. 2009. Influence of expansiveness of select plant species on floristic diversity of meadow communities. *Polish Journal of Environmental Studies* 18(6), 1203-1210
255. Kryszak A., Kryszak J., Klarzyńska A., Strychalska A. 2010. Zmienność siedliskowa i florystyczna wybranych zbiorowisk szuwarowych doliny Warty na odcinku Konin-Rogalin. *Woda-Środowisko-Obszary Wiejskie* t. 10 z. 1 (29), 51-58
256. Kryszak A., Strychalska A., Kryszak J., Klarzyńska A. 2011. Synantropizacja a walory przyrodnicze *Phalaridetum arundinaceae* (Koch 1926 NN) Libb. 1931 Wielkiego Łęgu Obrzańkiego. *Acta Botanica Silesiaca*, 7, 49-62
257. Kryszak J., Kryszak A., Grynia M. 2005. Zmiany w siedliskach i zbiorowiskach łąkowych w górnym odcinku Baryczy. *Annales UMCS Sectio E Agricultura* 60, 41-48

258. Kryszak J., Kryszak A., Klarzyńska A. 2007. Łąki mozgowe (*Phalaridetum arundinaceae*) w dolinie Baryczy. Woda-Środowisko-Obszary Wiejskie, t. 7, z. 2a, 209-218
259. Kryszak J., Kryszak A., Klarzyńska A., Strychalska A. 2009. Waloryzacja użytkowa i przyrodnicza zbiorowisk łąkowych klasy *Molinio-Arrhenatheretea* wybranych dolin rzecznych Wielkopolski. *Fragm. Agron.* 26 (1), 49-58
260. Kryszak J., Kryszak A., Klarzyńska A., Strychalska A. 2010. Różnorodność florystyczna i wartość użytkowa wybranych zbiorowisk trawiastych Wielkopolski w zależności od poziomu gospodarowania. *Fragm. Agron.* 27(4), 68-75
261. Kryszak J., Kryszak A., Strychalska A. 2011. Rośliny motylkowate w zbiorowiskach klasy *Molinio-Arrhenatheretea* na nizinach i w górach. Woda-Środowisko-Obszary Wiejskie, t. 11, z. 3 (35), 113-122
262. Krzaczek T., Krzaczek W. 1983. Materiały florystyczne z Kotliny Sandomierskiej. – Floristic data from the Sandomierz Basin. *Rocznik Przemyski* 22-23, 399-409
263. Księżak J., Lachewicz M. 2007. Zróżnicowanie regionalne produkcji pasz objętościowych w Polsce. W: Produkcja pasz objętościowych dla przeżuwaczy. *Konf. Nauk.* 8-9 maja 2007, Puławy. IUNG, PTA Oddz., 7-10
264. Kubiński T. 1996. Rola miedzi i molibdenu w żywieniu zwierząt. *Zesz. Nauk. PAN „Człowiek i środowisko”* 14, 210-215
265. Kucharski L. 1999. Szata roślinna łąk Polski Środkowej i jej zmiany w XX stuleciu, Wyd. Uniwersytetu Łódzkiego, ss. 107
266. Kucharski L. 2009. Trwałe użytki zielone w programach rolnośrodowiskowych. *Bibl. Prog. Roln.* 2007-2013, Wyd. Drukarnia Pasaż, ss. 23
267. Kucharski L., Michalska-Hejduk D. 1994. Przegląd zespołów łąkowych z klasy *Molinio-Arrhenatheretea* stwierdzonych w Polsce. *Wiad. Bot.* 38 (1/2), 95-104
268. Kucharski L., Michalska-Hejduk D. 2003. Zbiorowiska łąkowe i murawowe, Kampinoski Park Narodowy, 1, 339-360
269. Kucharski L., Pisarek W. 1999. Roślinność łąk Bolimowskiego Parku Krajobrazowego, *Monographiae Botanicae* Vol. 85, ss. 173
270. Kucharzewski A., Dębowski M. 2000. Odczyn i zawartość mikroelementów w glebach Polski. *Zesz. Probl. Post. Nauk Rol.* 471, 627-635
271. Kucharzyk S., Szary A. 2009. Roślinność nieleśna Pogórza Przemyskiego i Gór Słonnych w granicach leśnego kompleksu promocyjnego Lasy Birczańskie. *Rocznik Przemyski* 45, Nauki Przyrodnicze 5, 65-79
272. Kujawa-Pawlaczyk J. 2004. Ciepłolubne śródlądowe murawy na piaszkach (*Koelerion glaucae*). W: Herbach J. (red) Murawy, łąki, ziołorośla, torfowiska, zarośla. *Poradnik ochrony siedlisk i gatunków Natura 2000-podręcznik metodyczny.* Ministerstwo Środowiska, 82-88
273. Kutyna I., Juchniewicz I., Malinowska K. 2010. Fitocenozy leśne występujące na parkingach przydrożnych i w ich sąsiedztwie w Puszczy Wkrzańskiej i Bukowej. *Folia Pomeranae Universitatis Technologiae Stetinensis. Agricultura, Alimentaria, Piscaria et Zootechnica* 279 (15), 19-44
274. Kutyna I., Klera M. 2007. Zbiorowiska roślinne ogrodów działkowych w Dębnie Lubuskim i Będgoszczy "Folia Universitatis Agriculturae Stetinensis. Agricultura, Alimentaria, Piscaria et Zootechnica 2, 75-93.
275. Kutyna I., Lachowicz G., Malinowska K. 2013. Zróżnicowanie zbiorowisk roślinnych na obszarze wyrobiska "Krzyńka". *Folia. Pomer. Univ. Technol. Stetin. Agric., Aliment., Pisc., Zootech.* 304 (26), 39-74
276. Kutyna I., Młynkowiak E., Rzymska W. 2011. Zbiorowiska roślinne na obszarze technicznie zrehabilitowanego wyrobiska kopalni "Stronko". *Folia. Pomer. Univ. Technol. Stetin. Agric., Aliment., Pisc., Zootech.* 286 (18), 23-46
277. Kutyna I., Nieczkowska M. 2009. Zbiorowiska seminaturalne klasy *Molinio-Arrhenatheretea* (z rzędów *Plantaginietalia majoris* i *Trifolio fragiferae-Agrostietalia stoloniferae*) występujące na terenie byłej Akademii Rolniczej w Szczecinie przy ulicach J. Słowackiego i Papieża Pawła VI. *Folia Pomeranae Universitatis Technologiae Stetinensis. Agricultura, Alimentaria, Piscaria et Zoot.*, 271(10), 97-112
278. Kwiatkowski P. 2012. *Deschampsia caespitosa* subsp. *Gaudinii* in tall-herb vegetation in the Polish part of the Karkonosze Mts (the Sudetes range). *Opera Corcontica* 49, 181-192
279. Lawesson J. E. 2004. A tentative annotated checklist of Danish syntaxa. *Folia Geobotanica* 39, 73-95
280. Lorens B. 2012. Przemiany roślinności doliny Wieprza w Roztoczańskim Parku Narodowym. Mokrańskie ekosystemy słodkowodne, funkcjonowanie, zagrożenia i ochrona. *Inżynieria Ekologiczna* 29, 76-86
281. Loster S. 1991. Różnorodność florystyczna w krajobrazie rolniczym i znaczenie dla niej naturalnych i półnaturalnych zbiorowisk wyspowych. *Fragm. Flor. Geobot.* 36(2), 427-457
282. Lysak D., Piekut K. 2010. Ocena wartości przyrodniczo-rolniczej łąk w dolinie kanału Łasica w Kampinoskim Parku Narodowym. *Infrastruktura i Ekologia Terenów Wiejskich* 9, 113-122
283. Łaska G. 2012. Różnorodność i walory przyrodnicze zbiorowisk mokradłowych w Dolinie Białej, w centrum Białegostoku. *Inżynieria Ekologiczna* 29, 87-98
284. Łubkowski Z., Nowak M. 1961. Podstawy rejonizacji rolniczej w województwie rzeszowskim. PWRN w Rzeszowie

285. **Marciniuk P. 2009.** Szata roślinna śródpolnych siedlisk podlaskiego przełomu Bugu. Inst. Bot. im. W. Szafera PAN, Kraków, ss. 135
286. **Matuszkiewicz W. 2008.** Przewodnik do oznaczania zbiorowisk roślinnych Polski. Vademecum Geobotanicum 3, PWRiL, Warszawa, ss. 537
287. **May R.M. 1973.** Stability and complexity in model ecosystems. Princeton University Press, Princeton. ss.267
288. **Miatkowski Z., Sołtysik A., Turbiak J., Wasilewski Z. 2005.** Ocena uwilgotnienia siedlisk łąkowych metodą fitoindykacji w rejonie leja depresji KWB Bełchatów. Łąkarstwo w Polsce, 8, 123-130
289. **Miazga S., Mosek B. 2001.** Wartość gospodarcza łąk w dolinie Wyżnicy. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol. 479, 203-208
290. **Michalik S. 2009.** Zbiorowiska roślinne. [w:] Górecki A., Zemanek B. (red.) Magurski Park Narodowy. Monografia przyrodnicza. Wyd. MPN i UJ, Krępna, 96-120
291. **Michalik S., Szary A., Kucharzyk S. 2009.** Charakterystyka roślinności na terenie obwodu ochronnego Tarnawa w Bieszczadzkim Parku Narodowym nad górnym Sanem. Roczniki Bieszczadzkie 17, 189-216
292. **Michalska-Hejduk D., Kopeć D., Kucharski L., Kęłowska A., Otręba A., Kloss M., Dembek, A. 2011.** Roślinność terenów mokradłowych–stan zachowania i tendencje dynamiczne.[W:] Okruszko T. Mioduszewski W., Kucharski L.(red.). Ochrona i renaturyzacja ekosystemów mokradłowych Kampinoskiego Parku Narodowego. Wydawnictwo SGGW, Warszawa, 119-141
293. **Milkina L., Ljach I. 2008.** Wykaz zbiorowisk nieleśnych Narodowego Parku Przyrodniczego „Skolivskie Beskidy” (Karpaty Wschodnie). Roczniki Bieszczadzkie 16, 283–288
294. **Mirek Z. 1981.** Problemy klasyfikacji roślin synantropijnych. Wiadomości botaniczne 25 (1), 45-54
295. **Mirek Z., Piękoś-Mirkowa H., Zajac A., Zajac H. 2002.** Flowering plants and pteridophytes of Poland a checklist. W. Szafer Inst. of Bot., Polish Acad. of Sciences, Kraków, ss. 442
296. **Mitchell C. E., Power A. G. 2003.** Release of invasive plants from fungal and viral pathogens. Nature 421(6923), 625-627
297. **Młynkowiak E., Kutyna I. 2011.** Zróżnicowanie zbiorowisk łąkowych klasy *Molinio-Arrhenatheretea* w krajobrazie rolniczym zachodniej części Pojezierza Drawskiego. Łąkarstwo w Polsce 14, 85-103
298. **Mooney H. A., Hobbs R. J. 2000.** Global change and invasive species: where do we go from here. Invasive Species in a Changing World. Washington, DC: Island, 425-434
299. **Mosek B. 1990.** Wartość paszowa zbiorowisk roślinnych w dolinie Wieprza. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol. 386, 39-46
300. **Mosek B. 1993.** Wartość rolnicza runi łąk wyczyńcowych (zespół *Alopecuretum pratensis*) z doliny Wieprza. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol. 412, 157-160
301. **Mosek B., Miazga S. 1999.** Zbiorowiska roślinne doliny rzeki Stawek - lewego dopływu Wieprza. Łąkarstwo w Polsce (Grassland Science in Poland) 2, 81-90
302. **Mosek B., Miazga S. 2001.** Wartość pokarmowa siana ze zbiorowisk łąkowych doliny rzeki Wyżnicy. Pamiętnik Puławski 125, 203-208
303. **Mosek B., Miazga S. 2006.** Zróżnicowanie fitosocjologiczne zbiorowisk roślinnych w zmeliorowanych dolinach rzecznych Lubelszczyzny." *Annales UMCS. Sectio E, Agricultura* 61 (2006), 377-387
304. **Mosek B., Miazga S. 2008.** Zbiorowiska szuwarowe w dolinie rzeki Urzędówki. Łąkarstwo w Polsce 11, 127-138
305. **Mosek B., Miazga S. 2008a.** Zróżnicowanie fitosocjologiczne i gospodarcze z klasy *Molinio-Arrhenatheretea* w dolinie Urzędówki. *Annales UMCS. Sec. E LXIII* (3), 78-88
306. **Mroczek J.R., Kostecka J., Korczyńska M. 2013.** Ocena roli programu rolnośrodowiskowego w postrzeganiu przez rolników wybranych aspektów problematyki środowiskowej, Inż. Ekol., 34, 189-197
307. **Mróz W. 2006.** Zróżnicowanie szaty roślinnej przy górnej granicy lasu w Bieszczadach wschodnich i zachodnich. Roczniki bieszczadzkie 14, 45–63
308. **Müller N. 1995.** River dynamics and floodplain vegetation and their alterations due to human impact. Large Rivers, 477-512
309. **Musiał K. 2011.** Walory przyrodnicze zbiorowisk łąkowych doliny rzeki Mierzawy. Łąkarstwo w Polsce (Grassland Science in Poland) 14, 105-114
310. **Namura-Ochalska A. 2004.** Wydmy śródlądowe z murawami napiaskowymi. W: Herbich J. (red) Murawy, łąki, ziołorośla, torfowiska, zarośla. Poradnik ochrony siedlisk i gatunków Natura 2000-podręcznik metodyczny. Ministerstwo Środowiska, 191-195
311. **Nicholson S. A., Monk C. D. 1974.** Plant species diversity in old-field succession on the Georgia Piedmont. Ecology. 1075-1085
312. **Nösberger J., Lehmann J., Jeangros B., Dietl W., Kessler W., Bassetti P., Mitchley J. 1994.** Grassland production systems and nature consevation. Proc. of the 15th Gen. Meet. Europ. Grassld. Fed., Wageningen, 255-265

313. **Nowiński M. 1927.** Zespoły roślinne Puszczy Sandomierskiej. I. Zespoły roślinne torfowisk niskich pomiędzy Chodaczowem a Grodziskiem. - Les associations végétales de la Grande forest de Sandomierz. I. les associations végétales des basses tourbières entre Chodaczów et Grodzisko. Kosmos, Ser. A, III-IV, 457-558
314. **Nowiński M. 1929a.** Zespoły roślinne Puszczy Sandomierskiej. II. Materiały do socjologii lasów bukowych i pokrewnych im las(ó)l) mieszanych. - Les associations végétales de la Grande forest de Sandomierz. II. Matériaux pour servir à la connaissance de la sociologie végétale des forêts de hêtres et des forêts mixtes, dont la composition s'en rapproche. Kosmos, Ser. A, I-II, 596-661
315. **Nowiński M. 1929b.** Stosunki geobotaniczne południowo-wschodniego krańca puszczy Sandomierskiej. Rozpr. Wydz. Mat-przyr. PAN Ser. A/B 67, 375-541
316. **Nowiński M. 1930.** Roślinność i znaczenie dla rolnictwa torfowisk niskich z okolic ujścia Wisłoka do Sanu, w południowo-wschodniej części dawnej Puszczy Sandomierskiej. - La végétation et l'importance pour l'agriculture, des basses tourbières de la région située à l'embouchure du Wisłok dans le San, dans la partie sud-est de l'ancienne Grande Forêt de Sandomierz. Prace rolniczo-leśne 3, 1-90
317. **Nowiński M. 1959.** Chwasty łąk i pastwisk. PWRiL, Warszawa, ss. 396
318. **Nowiński M. 1967.** Polskie zbiorowiska trawiaste i turzycowe, PWRiL, Warszawa ss. 284.
319. **Nyc K., Pokładek R. 2008.** Aktualne problemy melioracji użytków zielonych. Woda-Środowisko-Obszary Wiejskie t. 8, z. 2b, 97-103
320. **Oberdorfer E. 1983.** Süddeutsche Pflanzengesellschaften. Teill III. - 2 Aufl. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, New York, ss. 455
321. **Oklejewicz K., Gutkowska B., Krawczyk R., Nobis A., Traba C., Wolański P. 2007.** Materiały florystyczne z Doliny Sanu. Fragmenta Floristica et Geobotanica Polonica 1(14), 27-37
322. **Oklejewicz K., Kuca J. 2004.** Uzupełnienia do flory Płaskowyżu Kolbuszowskiego (SE Polska). Fragmenta Floristica et Geobotanica Polonica 11, 89-92
323. **Oklejewicz K., Nykiel M., Kucharzak A., Gudyka A., Palecka A. 2010.** Uzupełnienia do flory Płaskowyżu Kolbuszowskiego (SE Polska) - Supplement to the flora of the Kolbuszowa Plateau (SE Poland). Część II. Fragmenta Floristica et Geobotanica Polonica 17(2): 285-303
324. **Oklejewicz K., Traba C., Wolański P. 2005.** Trawy w zbiorowiskach roślinnych siedlisk skrajnie mokrych w dolinie Sanu. Łąkarstwo w Polsce. 8, 131-139
325. **Okularczyk S. 2002.** Ekonomiczne i ekologiczne możliwości produkcji mleka i wołowiny z wykorzystaniem użytków zielonych. W: Pasze z użytków zielonych czynnikiem jakości zdrowotnej środków żywienia zwierząt i ludzi. Red. H. Jankowska-Huflejt, J. Zastawny. Wyd. IMUZ Falenty, 66-72
326. **Okularczyk S. 2004.** Dylematy ekologicznej produkcji zwierzęcej w polskich uwarunkowaniach ekonomicznych i rynkowych. Przegląd Hodowlany, 3, 1-3
327. **Olszewski P. 2009.** Funkcje użytkowe szaty roślinnej na terenach likwidowanych kopalń węgla kamiennego w Zagłębiu Dąbrowskim i ich wykorzystanie w procesie rekultywacji. Prace Naukowe GIG. Górnictwo i Środowisko/Główny Instytut Górnictwa, 89-112
328. **Ostrowska B., Sapek A. 1991.** Mangan, cynk i miedź w układzie gleba - roślinność na przykładzie doliny Obry. Mat. VI Symp. Mikroelementy w rolnictwie, 9-10 września 1987, AR we Wrocławiu, 199-202
329. **Oświt J. 1980.** Rola roślinności bagiennej w środowisku przyrodniczym doliny Narwi w aspekcie oczyszczania się wód. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol. 234, 87-102
330. **Oświt J. 1992.** Identyfikacja warunków wilgotnościowych w siedliskach łąkowych za pomocą wskaźników roślinnych (metoda fitoindykacji). Bibl. Wiad. IMUZ 79, 39-67
331. **Oświt J. 2000.** Metoda przyrodniczej waloryzacji mokradeł i wyniki jej zastosowania na wybranych obiektach. Mat. Inf. IMUZ Falenty 35, ss. 36
332. **Oświt J., Sapek A. 1976.** Wpływ warunków siedliskowych na zawartość mikroelementów w roślinności łąkowej. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol. 171, 211-223
333. **Ożarowski A., Jaroniewski W. 1989.** Rośliny lecznicze i ich praktyczne zastosowanie. Inst. Wyd. Związków Zawodowych, Warszawa, ss. 436
334. **Palmer M. 1994.** Variation in species richness: towards a unification of hypotheses. Folia Geobot. Phytotax 29, 511-530
335. **Pan D., Domon G., De Blois S., Bouchard A. 1999.** Temporal (1958-1993) and spatial patterns of land use changes in Haut-Saint-Laurent (Quebec, Canada) and their relation to landscape physical attributes. Landscape Ecology 14(1), 35-52
336. **Passarge H. 1978.** Übersicht über mitteleuropäische Gefäßpflanzengesellschaften. Feddes Repertorium 89(2-3), 133-195

337. **Paszkiewicz-Jasińska A., Nadolna L. 2013.** Zbiorowiska łąkowe w powiecie wałbrzyskim - możliwości ochrony w ramach pakietów przyrodniczych programu rolnośrodowiskowego. Woda - Środowisko - Obszary Wiejskie t. 13, z. 1 (41), 115-128
338. **Paszkiewicz-Jasińska A., Żyszkowska M. 2011.** Charakterystyka i ocena stopnia synantropizacji zbiorowisk łąkowych Gór Sowich (Sudety Środkowe). Acta Botanica Silesiaca 7, 37-47
339. **Paszko B. 1997.** Interesujące gatunki roślin naczyniowych we wschodniej części Płaskowyżu Kolbuszowskiego [Kotlina Sandomierska]. Fragmenta Floristica et Geobotanica, Series: Polonica 4, 29-32
340. **Patorczyk-Pytlík B., Skoczyński M. 2004a.** Zawartość Cu, Zn, Mn, Fe i Ni w runi oraz wybranych gatunkach traw, ziół i chwastów. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol. 502, 611-617
341. **Patorczyk-Pytlík B., Skoczyński M. 2004b.** Zawartość niektórych mikroelementów w runi użytków zielonych okolic Wrocławia. Cz. I. Zawartość miedzi i cynku. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol. 502, 595-601
342. **Patorczyk-Pytlík B., Skoczyński M. 2004c.** Zawartość niektórych mikroelementów w runi użytków zielonych okolic Wrocławia. Cz. II. Zawartość żelaza i manganu. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol. 502, 603-609
343. **Patrzalek A., Kozłowski S., Wędrzyński A., Trąba C. 2011.** Trzcinnik piaskowy jako potencjalna „roślina energetyczna”, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice, ss. 54
344. **Pawlaczyk P., Jermaczek A. 2000.** Poradnik lokalnej ochrony przyrody. Wyd. Lubuskiego Klubu Przyrodników, Świebodzin, ss. 287
345. **Pawlak G. 1997.** Zbiorowiska dywanowe Konińskiego Zagłębia Węgla Brunatnego i jego obrzeży. Bad. Fizjograf. Pol. Zach., Ser. B. Bot. 46, 7-41
346. **Pawłowski B. 1977.** Skład i budowa zbiorowisk roślinnych oraz metody ich badania. Systematyka polskich zbiorowisk roślinnych. W: „Szata roślinna Polski”, Szafer W., Zarzycki K. (red.); PWN Warszawa, t. 1, 237-279
347. **Pawłowski F., Trąba C. 1974.** Zachwaszczenie ściernisk województwa Rzeszowskiego. Mat. Sympozjum pt. „Rejonizacja chwastów segetalnych dla potrzeb rolnictwa”, 22-31
348. **Pawłowski F., Trąba C. 1987.** Zachwaszczenie ściernisk zbożowych na niektórych glebach w południowo-wschodniej Polsce. Cz. I Gleby terenów nizinnych. Annales UMCS, Sectio E., XVII (9), 83-98
349. **Pawłowski F., Trąba C., Wójcik Z. 1991.** Zbiorowiska roślinne ściernisk na nizinnych kompleksach południowo-wschodniej Polski. Cz. I. Zbiorowiska ze związku *Panico-Setarion*. Acta Agrobotanica, 44(1-2), 87-111
350. **Peel S., Lloveras J. 1994.** New targets for sustainable forage production and utilization. Proc. of the 15th Gen. Meet. of the Europ. Grassl. Fed., Wageningen, 35-47
351. **Pender K. 1997.** Zbiorowiska łąkowe jako wskaźnik warunków siedliskowych w dolinie Małej Ślęzy (mezoregion Równina Wrocławska). Acta Univ. Wratisl. 1936, Prace Botaniczne LXXIII, 145-167
352. **Peret B. 2009.** Różnorodność fauny i flory kolbuszowskich lasów. [W:] S. Zych (red.) Pięć wieków Kolbuszowej 1500/1508-2008: studia, szkice i materiały z dziejów miasta i powiatu, Varia Kolbuszowskie 30, 443-467
353. **Plantureux S., Peeters A., McCracken D. 2005.** Biodiversity in intensive grasslands: Effect of management, improvement and challenges. Agronomy Research 3(2), 153-164
354. **Plassman B. L., Williams J. W., Burke J. R., Holsinger T., Benjamin S. 2010.** Systematic review: factors associated with risk for and possible prevention of cognitive decline in later life. Annals of Internal Medicine 153(3), 182-193
355. **Podlaska, M. 2010.** Zróżnicowanie wartości użytkowej runi nieużytkowanych łąk pobagiennych niżowej części Dolnego Śląska. Woda-Środowisko-Obszary Wiejskie t. 10, z. 4, 149-163
356. **Podlaska M. 2011.** Flora rowów melioracyjnych nieużytkowanych łąk pobagienych Dolnego Śląska. Woda-Środowisko-Obszary Wiejskie t. 11, z. 2(34), 109-124
357. **Podlaska M. 2012** Walory przyrodnicze nieużytkowanych łąk pobagiennych Dolnego Śląska, Inżynieria Ekologiczna 29, 130-140
358. **Poschlod P., Bakker J. P., Kahmen S. 2005.** Changing land use and its impact on biodiversity. Basic and Applied Ecology 6(2), 93-98
359. **Pott R. 1988.** Entsehung von Vegetationstypen und Pflanzengesellschaften unter dem Einfluss des Menschen. Düsseldorfer Geobotanische Kolloquium 5, 27-54
360. **Preś J., Kinal S. 1996.** Aktualne spojrzenie na sprawę zaopatrzenia zwierząt w mikroelementy. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol. 434, 1043-1061
361. **Preś J., Rogalski M. 1997.** Wartość pokarmowa pasz z użytków zielonych w różnych uwarunkowaniach ekologicznych. Zesz. Prob. Post. Nauk. Roln. 453, 39-48
362. **Program Ochrony Środowiska Powiatu Kolbuszowskiego. 2004.** Zarząd powiatu kolbuszowskiego, Krosno, 30-43
363. **Pyšek P., Richardson D. M., Rejmánek M., Webster G. L., Williamson M., Kirschner J. 2004.** Alien plants in checklists and floras: towards better communication between taxonomists and ecologists. Taxon, 131-143

364. **Ratyńska H. 1997.** Głos w dyskusji nad zagrożonymi i ginącymi zbiorowiskami roślinnymi Polski. Zesz. Nauk. WSP w Bydgoszczy 13, Stud. Przr., 49-61
365. **Ratyńska H. 2001.** Roślinność Poznańskiego Przełomu Warty i jej antropogeniczne przemiany, Wyd. Akademii Bydgoskiej im. Kazimierza Wielkiego, ss. 466
366. **Reiners W. A., Worley I. A., Lawrence D. B. 1971.** Plant diversity in a chronosequence at Glacier Bay, Alaska. Ecology 55-69
367. **Rocznik Statystyczny Województwa Podkarpackiego. 2014** - http://stat.gov.pl/bdl/app/strona.html?p_na_me=indeks
368. **Rodwell J. S. 1995.** British plant communities, Aquatic communities, swamps and tall-herb fens 4, ss. 283
369. **Roo-Zielińska E. 2004.** Fitoindykacja jako narzędzie oceny środowiska fizycznogeograficznego: podstawy teoretyczne i analiza porównawcza stosowanych metod. Prace Geograficzne IGI PAN 199, ss. 258
370. **Roo-Zielińska E. 2014.** Wskaźniki ekologiczne zespołów roślinnych Polski. Wyd. Akad. SEDNO, ss. 387
371. **Rybniček K., Balátová-Tuláčková E., Neuhäusl R. 1984.** Přehled rostlinných společenstev rašelinišť a mokřadních luk Československa. Studie CSAV 8, ss.124
372. **Rychnowska M., Błażkova D., Hrabé F. 1994.** Conservation and development of floristically diverse grasslands in central Europe. Proc. of the 15th Gen. Meet. Europ. Grassld Fed., Wageningen, 477-484
373. **Sabiniarz A., Kozłowski S. 2009.** Łąki Czerskie w aspekcie krajobrazowym. Łąkarstwo w Polsce 12, 141-154
374. **Sapek A., Sapek B. 1997.** Metody analizy chemicznej gleb organicznych. IMUZ Falenty, Materiały Instrukcyjne 115, ss. 80
375. **Sawicka B., Binkowicz B., Krochmal-Marczak B., Bienia B., Borkowska H. 2012.** Kierunki sukcesji wtórnej na gruntach porolnych Podkarpacia. [W:] Współczesne dylematy polskiego rolnictwa, red. Zarzecka K., Kondracki S., Skrzyżczyńska J., Część. II. Wyd. PSW JPIL, 182-196
376. **Sawicki B. 2006.** Rola paszowa, krajobrazowa oraz turystyczna trwałych użytków zielonych w Kozłowieckim Parku Krajobrazowym. Annales UMCS. Sec. E. 61, 361-367
377. **Sawicki J., Baryla R., Nazaruk M., Piekut K., Greub L., Taubman W. 1997.** Regeneracja runi pastwiskowej metodą podsiewu bezpośredniego. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol. 453, 249-255
378. **Sendžikaitė J., Pakalnis R., Avižienė D. 2008.** The status of lithuanian natural and seminatural Meadow communities and their Preservation possibilities. Acta Biol. Univ. Daugavp. 8 (1), 145-151
379. **Sienkiewicz-Paderewska D., Stypiński P. 2009.** Trwałe użytki zielone w polskich parkach krajobrazowych. Cz. I. Stan i zagrożenia. Łąkarstwo w Polsce 12, 165-176
380. **Sikorska E., Lasota J. 2007.** Typologiczny system klasyfikacji siedlisk a fitosocjologiczna ocena siedlisk. Studia i Materiały CEPL 9(2/3), 16, 44-51
381. **Škodová I., Janišová M. 2008.** The classification of slovak grassland communities to the higher syntaxonomical units. Ann. Bot. (Roma) 8, 31-42
382. **Skrjka P. 1999.** Znaczenie i udział zbiorowisk trawiastych w życiu i dynamice biosfery, Mat. Między. Konf. Nauk-Tech. pt. „Rola użytków zielonych i zadrzewień w ochronie środowiska rolniczego” Kraków-Jaworki, 305-311
383. **Sobisz Z. 2012.** Zróżnicowanie szaty roślinnej biotopów śródpolnych i pól Pobrzeża Koszalińskiego. Wyd. Nauk. Akademii Pomorskiej w Słupsku, ss. 488
384. **Sobolewska A. 2005.** Zmiany w polskim programie rolnośrodowiskowym i ich wpływ na dochody małych gospodarstw rolnych, Zesz. Nauk. SGGW, „Problemy Rolnictwa Światowego”, t. XIII, Warszawa, ss. 468
385. **Spychalski W., Kryszak J., Kryszak A. 2010.** Zawartość fosforu w glebach a zróżnicowanie florystyczne zbiorowisk łąkowych. Woda-Środowisko-Obszary Wiejskie t. 10 z. 4 (32). 237-247
386. **Stachnowicz W. 1998.** Zróżnicowanie i powiązania florystyczne ziołorośli wiązkówkowych ze związku *Filipendulion* (Duving. 19460 Segal 1966) na poligonie wojskowym Biedrusko i jego okolicy, Bad.Fizjogr. nad Polską Zach., B, 47, 137-158
387. **Stachurska-Swakoń A., Mróz W., Dubiel E., Mikita N., Orlik A., Stawowczyk K., Suder D. 2014.** Plan ochrony Magurskiego Parku Narodowego na okres od 01.01.2016 do 31.12.2035. Operat ochrony ekosystemów nieleśnych. IOP PAN, Kraków, ss. 107
388. **Stamirowska-Krzaczek E. 2008.** Różnorodność zbiorowisk trawiastych w środkowej części doliny Wieprza i ich walory krajobrazowe. Praca doktorska, UP w Lublinie, ss. 186
389. **Stančić Z. 2008.** Ass. *Eleocharietum palustris* Schennikov 1919 in Croatia. Nat. Croat., vol. 17, No 4, 335-355
390. **Stančić Z. 2010.** Marshland vegetation of the class *Phragmito-Magnocaricetea* in northwest Croatia (Krapina river valley). Biologia, Section Botany 65/1, 39-53
391. **Stańko-Bródkowa B. 1989.** Struktura, stabilność i degradacja zbiorowisk roślinnych łąk i pastwisk. Wyd. SGGW AR, Warszawa, ss. 104
392. **Stosik T. 2009.** Możliwości ochrony walorów przyrodniczych łąk na przykładzie gminy Śliwice w Borach Tucholskich. Infrastruktura i Ekologia Terenów Wiejskich 6, 161-170

393. Stosik T. 2014. Wartość przyrodnicza i paszowa użytkowanych ekstensywnie łąk w dolinie Golionki (Bory Tucholskie). Woda-Środowisko-Obszary Wiejskie t. 14, z. 4, 77-94
394. Strychalska A. 2008. Ekspansja śmiałka darniowego (*Deschampsia caespitosa* L.) i kłosówki wełnistej (*Holcus lanatus* L.) w dolinach rzecznych Wielkopolski. Mscr. Pr. Mgr. Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, 1-221
395. Strychalska A. 2013. Uwarunkowania siedliskowe rozprzestrzeniania się wybranych gatunków roślin w zbiorowiskach szuwarowo-łąkowych. Rozprawa doktorska, Up w Poznaniu, ss. 236
396. Stypiński P. 1998. Pozapaszowe i pozarolnicze znaczenie roślin motylkowatych. Biul. Nauk. 1, 351-359
397. Stypiński P., Grobelna D. 2000. Kierunki sukcesji zbiorowisk roślinnych na zdegradowanych i wyłączonych z użytkowania dawnych terenach łąkowych. Łąkarstwo w Polsce 3, 151-157
398. Stypiński P., Piotrowska J., 1997. Konsekwencje zaprzestania koszenia łąk w parkach narodowych na przykładzie Kampinoskiego Parku Narodowego. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol. 453, 135-143
399. Suder A. 2007. Szata roślinna łąk wilgotnych (rząd *Molinietalia caeruleae* W. Koch 1926) we wschodniej części Wyżyny Śląskiej, Łąkarstwo w Polsce 10, 159-172
400. Swędryński A. 1996. Funkcja paszowa *Arrhenatherum elatius* jako dominanty runi łąk rajgrasowych. Roczn. AR Pozn. CCLXXXIV, Roln. 47, 45-51
401. Szafer W., Kulczyński S., Pawłowski B. 1986. Rośliny polskie. T. 1 i 2, PWN, Warszawa, ss. 1019
402. Szoszkiewicz J., Zbierska A., Dembek R., Szoszkiewicz K., Staniszewski R. 2003. Występowanie oraz znaczenie ekologiczne i rolnicze motylkowatych w zbiorowiskach łąkowych środkowej Polski. Wyd. AR w Poznaniu, ss. 104
403. Szoszkiewicz K., Szoszkiewicz J. 1998. Ocena różnorodności gatunkowej pratacenozy na przykładzie wybranych zbiorowisk. PTPN, Pr. Kom. Nauk Roln. i Leśn. 85, 47-51
404. Szoszkiewicz K., Szoszkiewicz J. 1999. Ocena różnorodności gatunkowej wybranych fitocenozy łąkowych o zróżnicowanej wartości rolniczej. Fol. Univ. Agric. Stetin. 197, Agricultura 75, 307-312
405. Szydłowska J. 2009. Kształtowanie się typów florystycznych, ich wartości użytkowej i walorów przyrodniczych na wybranych łąkach śródlęśnych w zależności od warunków wilgotnościowych siedliska. Łąkarstwo w Polsce 12, 199-208
406. Szyszko J. 2002. Rozpoznawanie i ocena wartości przyrodniczych. (W:) Szyszko J., Rylke J., Jeżowski P. Ocena i wycena zasobów przyrodniczych. Wyd. SGGW, Warszawa, ss. 85
407. Święs F., Kwiatkowska-Fabiś M. 1998. Roślinność synantropijna miasta Łukowa. Wyd. UMCS, Lublin, ss. 70
408. Thellung A. 1915. Pflanzenwanderungen unter dem Einfluss des Menschen. Engler Bot. Jahrb., Leipzig 53(3-5), Beibl. 116, 37-68
409. Tilman D. 1996. Biodiversity: population versus ecosystem stability. Ecology 77(2), 350-363
410. Tilman D., Lehman C. L., Thomson K. T. 1997. Plant diversity and ecosystem productivity: theoretical considerations. Proceedings of the national academy of sciences 94(5), 1857-1861
411. Tishkov A. 1994a. Conservation of grassland ecosystems in protected areas of Russia. Workshop Proc. of the 15th Gen. Meet. Europ. Grassld Fed., Wageningen, 183-191
412. Tishkov A. 1994b. Grassland ecological restoration in Russia. Proc. of the 15th Gen. Meet. Europ. Grassld Fed., Wageningen, 309-312
413. Tokarska-Guzik B., Dajdok Z., Zając M., Zając A., Urbisz A., Danielewicz W., Holdyński Cz. 2012. Rośliny obcego pochodzenia w Polsce ze szczególnym uwzględnieniem gatunków inwazyjnych. Generalna Dyrekcja Ochrony Środowiska, Warszawa, ss. 197
414. Tomaszewicz H. 1979. Roślinność wodna i szuwarowa Polski. Rozprawy UW 325, ss.160
415. Trąba C. 1992. Łąki doliny Jacenki pod względem florystycznym i siedliskowym. I. Zbiorowiska z klas *Phragmitetea* i *Scheuchzeria-Caricetea fuscae*. Annales UMCS, Sectio E XLVII, 6, 33-45
416. Trąba C. 1993. Zbiorowiska roślinne ściernisk w południowo-wschodniej Polsce. Cz. V. Charakterystyka porównawcza zbiorowisk ścierniskowych. Acta Agrobotanica 1(46), 99-127
417. Trąba C. 1994. Florystyczna i rolnicza charakterystyka łąk i pastwisk w dorzeczu Łabuńki. Rozprawy Naukowe Akademii Rolniczej w Lublinie 183, ss. 103
418. Trąba C. 1996. Zasobność siana z łąk o różnym składzie florystycznym w niektóre mikroelementy. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol. 434, 401-405
419. Trąba C. 1997. Zawartość niektórych makro- i mikroelementów w runi zbiorowisk łąkowych o dużym udziale gatunków roślin dwuliściennych. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol. 453, 331-337
420. Trąba C. 1997a. Zachwaszczenie ściernisk zbożowych na piaskach luźnych i słabo gliniastych Płaskowyżu Kolbuszowskiego. Instytut Uprawy, Nawożenia i Gleboznawstwa w Puławach. Seria K, (13), 145-152
421. Trąba C. 1998b. Wartość paszowa siana zespołu *Holcetus lanati* z niektórych dolin rzecznych Zamojszczyzny. Zesz. Nauk. AR w Krakowie 340, Rolnictwo 35, 123-133
422. Trąba C. 1999. Florystyczne i krajobrazowe walory łąk w dolinach rzecznych Kotliny Zamojskiej. Fol. Univ. Agric. Stetin. 197, Agricultura 75, 321-324

423. Trąba C. 1999a. Łąki zespołu *Holcetum lanati* Issler 1936 w niektórych dolinach rzecznych Zamojszczyzny. Zesz. Nauk. AR w Krakowie 361, Rolnictwo 36, 79-89
424. Trąba C. 2001. Tendencje rozwojowe zbiorowisk roślinnych na łąkach w dolinie Łabuńki. Łąkarstwo w Polsce (Grassland Science in Poland) 4, Poznań, 189-198
425. Trąba C. 2003. Fitoindykacyjna ocena uwilgotnienia i warunków termicznych gleb kompleksów pszennych i żytnich Kotliny Sandomierskiej. [W:] Rośliny segetalne. Bioindykacja – chronologia – zmienność. Pomorska Akad. Pedagogiczna w Słupsku, 125–132
426. Trąba C. 2010. Gatunki migrujące na pola uprawne na rędzinach z ekosystemów występujących w ich sąsiedztwie. Fragm. Agron. 27(2), 156-163
427. Trąba C. 2011. Fitoindykacyjna charakterystyka niżowych kompleksów glebowo-rolniczych województwa podkarpackiego. Fragm. Agron. 28(1), 87–95.
428. Trąba C., Grzegorzczak S. 2003. Występowanie *Lolium perenne* w runi trwałych użytków zielonych Polski. Łąkarstwo w Polsce 6, 165-178
429. Trąba C., Kaniuczak J., Wolański P. 1999a. Zawartość podstawowych składników pokarmowych w runi zmeliorowanych łąk w zależności od ich składu botanicznego i niektórych właściwości chemicznych gleby. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol. 467, 689-696
430. Trąba C., Kaniuczak J., Wójtowicz J. 1998a. Zbiorowiska chwastów segetalnych na kwaśnych glebach bielcowych wytworzonych z piasków Płaskowyżu Kolbuszowskiego. Zesz. Probl. Post. Nauk Roln 456, 599-604
431. Trąba C., Rogut K. 2012. Sukcesja wtórna roślinności na nieużytkowanych łąkach Płaskowyżu Kolbuszowskiego. [W:] Współczesne dylematy polskiego rolnictwa, red. Zarzecka K., Kondracki S., Skrzyczyńska J. Część. II. Wyd. PSW JPPII, 457-470
432. Trąba C., Rogut K. 2013. Zróżnicowanie zbiorowisk muraw psammofilnych w południowo-wschodniej Polsce. Woda-Środowisko-Obszary Wiejskie 13, z. 1, 143-169
433. Trąba C., Wolański P. 1999a. Bioindykacyjna ocena siedlisk łąkowych metodą Ellenberga. Mat. Międzyn. Konf. Nauk.-Techn. pt. „Rola użytków zielonych i zadrzewień w ochronie środowiska rolniczego”, Kraków-Jaworki, 345-355
434. Trąba C., Wolański P. 1999b. Szuwary trzcinowe, turzycowe i ziołorośla na obszarze projektowanego zbiornika wodnego „Nielisz” w Kotlinie Zamojskiej. Fol. Univ. Agric. Stetin. 197, Agricultura 75, 325-328
435. Trąba C., Wolański P. 2000. Zawartość Cu, Zn, Mn i Fe w runi półnaturalnych łąk zespołu *Arrhenatheretum elatioris* w południowo-wschodniej Polsce. Zesz. Probl. Post. Nauk Roln. 471, 811-817
436. Trąba C., Wolański P. 2000a. Zawartość niektórych składników pokarmowych w runi łąk zespołów *Caricetum gracilis* w Kotlinie Zamojskiej. Materiały Seminaryjne IMUZ 45, 116-122
437. Trąba C., Wolański P. 2004. Zawartość niektórych mikroelementów w runi łąkowej na tle niektórych właściwości gleby. Annales UMCS, Sectio E LIX, 3, 1319-1326
438. Trąba C., Wolański P. 2008. Zróżnicowanie łąk zespołu *Cirsietum rivularis* Nowiński 1927 na siedliskach pobagiennych Kotliny Zamojskiej, Woda-Środowisko-Obszary Wiejskie t. 8 z. 2b (24), 175-189
439. Trąba C., Wolański P. 2011a. Łąki i pastwiska w gospodarstwach ekologicznych. [W:] Kompendium rolnictwa ekologicznego. J. Błażej, Wyd. UR Rzeszów, 111-132
440. Trąba C., Wolański P. 2011b. Zróżnicowanie florystyczne łąk związków *Calthion* i *Alopecurion* w Polsce-zagrożenia i ochrona, Woda-Środowisko-Obszary Wiejskie, t.11 z. 1 (33), 299-313
441. Trąba C., Wolański P. 2012. Zróżnicowanie florystyczne zbiorowisk łąkowych ze związków *Molinion*, *Cnidion dubii* i *Filipendulion* w Polsce- zagrożenia i ochrona, Inżynieria Ekologiczna 29, 224-235
442. Trąba C., Wolański P., Nowak M. 1998b. Wartość diagnostyczna wskaźników ekologicznych Ellenberga w zbożach na glebach lekkich Płaskowyżu Kolbuszowskiego. Zeszyty Naukowe A R w Krakowie. Sesja Naukowa, 2(54), 485-489
443. Trąba C., Wolański P., Nowak M. 2000b. Zawartość kadmu w runi łąkowej w wybranych roślinach motylkowatych I ziołach w zależności niektórych właściwości gleby. Zeszyty Naukowe Komitetu PAN „Człowiek i Środowisko” 26, 227-232
444. Trąba C., Wolański P., Nowak M. 2004a. Zawartość miedzi i manganu w runi łąkowej w zależności od niektórych właściwości gleby i zespołu roślinnego. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol. 502, 675-681
445. Trąba C., Wolański P., Oklejewicz K. 2004b. Zbiorowiska roślinne nieużytkowanych łąk i pól w dolinie Sanu. Łąkarstwo w Polsce (Grassland Science in Poland) 7, 207-238
446. Trąba C., Wolański P., Oklejewicz K. 2005. Share of legumes in selected non-forest plant communities in the San valley. Grassland Science in Europe 10, 173-177
447. Trąba C., Wolański P., Oklejewicz K. 2006. Różnorodność florystyczna wybranych zbiorowisk nieleśnych doliny Sanu. Annales UMCS, Sectio E 61, 267-275
448. Trąba C., Wolański P., Oklejewicz K. 2008a. Floristic diversity and sward use value of *Lolio-Cynosuretum* association in the San river valley. Annales UMCS Sectio E Agricultura 63 (2), 67-73

449. Trąba C., Wolański P., Oklejewicz K. 2008b. Występowanie *Dactylorhiza majalis* (RChB.) P.F. Hunt et Summers w zbiorowiskach łąkowych Płaskowyżu Kolbuszowskiego (południowo-wschodnia Polska). W: Problemy badawcze i perspektywy ochrony storczykowatych w Polsce (red. Brzosko E., Wróblewska A., Tałałaj J.), Wyd. Uniw. w Białymstoku, 53-58
450. Trąba C., Wolański P., Rogut K. 2014. Studium etnobotaniczne. Znaczenie roślin w kulturze, tradycji i życiu człowieka. Pro Carpathia, Rzeszów, ss. 192
451. Trąba C., Wolański P., Rogut K. 2015. Zagrożone zbiorowiska roślinne. [W] Czerwona Księga Roślin Województwa Podkarpackiego, Cz. II, Wyd. „Pro Carpathia” w Rzeszowie, 81-299
452. Trąba C., Wolański P., Rogut K., Żółty G. 2012. Znaczenie łąk i pastwisk w kształtowaniu środowiska i zachowaniu bioróżnorodności. [W:] Współczesne dylematy polskiego rolnictwa, red. Zarzecka K., Kondracki S., Skrzyczyńska J. Część. II. Wyd. PSW JP II, 471-480
453. Trąba C., Woźniak L., Kaniuczak J., Wolański P. 2000a. The content of macroelements and microelements in some selected herb species and in meadow sward. Grassland Science in Europe 5, 204-206
454. Trąba C., Woźniak L., Wolański P. 1999. Zawartość makroelementów i mikroelementów w roślinach motylkowatych z łąk trwałych w dolinie Sanu i na Pogórzu Dynowskim. Zesz. Nauk. AR w Krakowie 347, Sesja Naukowa 62, 315-321
455. Trąba C., Wójcik Z. 1991. Zbiorowiska roślinne ściernisk na nizinnych kompleksach glebowo-rolniczych południowo-wschodniej Polski. Część II. Zbiorowiska ze związku *Eu-Polygono-Chenopodion*. Acta Agrobotanica 44(1-2), 113-135
456. Trąba C., Wylupek T. 1993. Wartość rolnicza siana zbiorowisk roślinnych łąk doliny Jacenki. Annales UMCS. Sec. E 48, 65-76
457. Trąba C., Wylupek T. 1993a. Podmokłe łąki z klasy *Phragmitetea* w dolinie górnego Poru pod względem geobotanicznym. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol. 412, 112-116
458. Trąba C., Wylupek T. 1998. Skład chemiczny gleby i runi łąkowej zespołu *Arrhenatheretum elatioris* o dużym udziale roślin motylkowatych. Biul. Nauk. 1, 395-401
459. Trąba C., Wylupek T. 1999. Rośliny terapeutyczne w niektórych zbiorowiskach łąkowych doliny Poru. Fol. Univ. Agric. Stetin. 197, Agricultura 75, 329-334
460. Trąba C., Wylupek T. 2001a. Fitoindykacyjna ocena uwilgotnienia łąk wyczyńcowych w Kotlinie Zamojskiej. Łąkarstwo w Polsce (Grassland Science in Poland) 4, 199-212
461. Trąba C., Wylupek T. 2001b. Niektóre elementy oceny wartości rolniczej łąk wyczyńcowych. Pamiętnik Puławski 125, 167-174
462. Trąba C., Ziemińska M. 1994. Niepodorane ścierniska źródłem zachwaszczenia pól uprawnych. Materiały XVII Krajowej Konferencji pt. „Przyczyny i źródła zachwaszczania pól uprawnych”, Olsztyn-Bęsia, 28-29,06, 101-107
463. Trzaskoś M. 1996. Rola ziół łąkowych w ograniczaniu niedoboru mikroelementów w paszy z trwałych użytków zielonych. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol. 434, 395-399
464. Trzaskoś M. 1997. Rola ziół w runi trwałych użytków zielonych. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol. 453, 339-348
465. Trzaskoś M. 1998. Zróżnicowanie składu botanicznego i wartości paszowej runi łąk zielonych nizinnych i podgórskich. Zesz. Nauk. AR w Krakowie 330, Sesja Naukowa 54, 75-85
466. Trzaskoś M., Czyż H., Kitzak T. 2002. Skład florystyczny i walory przyrodnicze łąk śródlęśnych na tle warunków wodnych. Roczn. AR Pozn. CCCXLII, Melior. Inż. Środ. 23, 477-48
467. Trzaskoś M., Kamińska G., Winkler L., Malinowski R. 2005. Walory przyrodnicze zbiorowisk trawiastych wilgotnych i mokrych siedlisk Kostrzyneckiego Rozlewiska. Łąkarstwo w Polsce 8, 193-206
468. Trzcińska-Tacik H. 2003. Znaczenie różnorodności gatunkowej chwastów segetalnych. Pamiętnik Puławski 134, 253-262.
469. Urban D., Wójciak H. 2013. Floristic and phytosociological values of midfield and midforest peatbogs (Łęczna-Włodawa plain, Dorohucz depression). Teki Kom. Och. Środ. Przy. - OL PAN, 10, 469-480
470. Verhoef K. 1994. C policy rearding grassland and socjety. Workshop Proc. of the 15th Gen. Meet. Europ. Grassld Fed., Wageningen, 1-6
471. Verkaar H.J., Okruszko H., Oświt J. 1997. The effect of habitat biodiversity of grassland. Grassland Science in Europe 2, 269-278
472. Warda M. 1992. Zawartość B, Cu, Mn, Mo, Zn, Fe i Co w niektórych gatunkach traw i roślin dwuliściennych. Mat. VII Symp. „Mikroelementy w rolnictwie”, Wrocław, 16-14 IX 1992, 328-330
473. Warda M. 1998. Wpływ roślin motylkowatych na wartość paszy pastwiskowej. Biul. Nauk. 1, 411-417
474. Warda M., Stamirkowska-Krzaczek E. 2010. Ocena wartości runi oraz wilgotności i trofizmu siedlisk wybranych zbiorowisk trawiastych z klasy *Molinio-Arrhenatheretea* w Nadwieprzańskim Parku Krajobrazowym. Łąkarstwo w Polsce 13. 183-198
475. Warda M., Stamirowska-Krzaczek E., Kulik M. 2014. "Zbiorowiska roślinne użytków zielonych ze związków *Calthion Filipendulion* w środkowej części doliny Wieprza." Annales UMCS. Sectio E, Agricultura 69, 4, 120-132

476. Wasilewski Z. 2009. Stan obecny i kierunki gospodarowania na użytkach zielonych zgodne z wymogami wspólnej polityki rolnej. Woda - Środowisko - Obszary wiejskie, t 9, z. 2 (26), 169-184
477. Wedin D. A., Tilman D. 1996. Influence of nitrogen loading and species composition on the carbon balance of grasslands. Science 274(5293), 1720-1723
478. Weigle A. 2000. Co powinniśmy wiedzieć o różnorodności biologicznej, aby móc ją zachować dla przyszłych pokoleń? Przyroda Polska X, 3-6
479. Wesolowski P., Brysiewicz A. 2014. Zdolność przybrzeżnej roślinności szuwarowej śródpolnych oczek wodnych do kulminacji makro i mikroskładników. Woda-Środowisko-Obszary Wiejskie. t. 14 z. 1 (45), 111-119
480. Wesolowski P., Trzaskoś M., Brysiewicz A. 2011. Skład botaniczny i zawartość wybranych pierwiastków chemicznych w roślinności szuwarowej strefy przybrzeżnej jeziora Starzyc. Woda-Środowisko-Obszary Wiejskie t. 11 z. 1 (33), 331-345
481. Wesolowski P., Trzaskoś M., Konieczny R. 2009. Skład florystyczny a zawartość makro i mikroskładników w roślinności szuwarowej strefy przybrzeżnej jeziora Resko. Woda-Środowisko-Obszary Wiejskie t. 9, z. 1 (25), 171-183
482. Wika S., Kompała A., Błońska A. 2002. Występowanie *Lolium perenne* w zbiorowiskach dywanowych na obszarze Górnośląskiego Okręgu Przemysłowego. Łąkarstwo w Polsce (Grassland Science in Poland) 5, 181-190
483. Wildi O., Orlóci L. 1996. Numerical Exploration of Community Patterns: A Guide to the Use of MULVA-5. SPB Academic Publishing
484. Wilkaniec Z., Szymaś B., Wyrwa F. 1996. Łąki trwałe jako baza pokarmowa i siedliskowa dla pszczół. Roczn. AR Pozn. CCLXXXIV, Roln. 47, 105-110
485. Wilson S. D., Tilman D. 2002. Quadratic variation in old-field species richness along gradients of disturbance and nitrogen. Ecology 83(2), 492-504
486. Wilson S. D., Tilman, D. 1993. Plant competition and resource availability in response to disturbance and fertilization. Ecology 74(2), 599-611
487. Witkowski Z., Dąbrowski J. S. 1990. "Znaczenie środowisk otwartych dla zachowania bogactwa gatunkowego bezkręgowców w Pienińskim Parku Narodowym." Prądnik. Prace i Materiały Muzeum im. Prof. Wł. Szafera 2, 115-125
488. Wojtuń B. 2007. Wartości przyrodnicze, zagrożenia i ochrona ekosystemów wysokogórskich Karkonoskiego Parku Narodowego. – In: Štursa J. & Knapik R. (eds), Geoekologické problémy Krkonoš. Sborn. Mez. Věd. Konf., říjen 2006, Svoboda n. Úpou. Opera Corcontica, 44/1, 23–33
489. Wolanin M., Fafara K., Wojton A. 2008. Nowe stanowisko *Pedicularis sylvatica* (Scrophulariaceae) na Płaskowyżu Kolbuszowskim (SE Polska). Fragmenta Floristica et Geobotanica Polonica 15(1), 131-133
490. Wolanin M., Nykiel M., Oklejewicz K., Zyla A., Marciniuk P., Marciniuk J., Travnicek B. 2014. Uzupełnienia do flory Płaskowyżu Kolbuszowskiego (SE Polska). Część III. Fragmenta Floristica et Geobotanica Polonica, 21(1), 113-121
491. Wolański P. 2006. Przyrodnicza i rolnicza waloryzacja łąk i pastwisk pogórza dynowskiego. Praca doktorska. AR Lublin. ss. 165
492. Wolański P., Trąba C. 2001. Skład gatunkowy a wartość paszowa łąk na Pogórzu Dynowskim. Zesz. Nauk. AR im. H. Kołłątaja w Krakowie, 375, Sesja naukowa 77, 67-74
493. Wolański P., Trąba C. 2007. Flora łąk i pastwisk Pogórza Dynowskiego. Woda-Środowisko-Obszary Wiejskie t. 7 z. 2b, 195-204
494. Wolański P., Trąba C. 2009. Walory estetyczne i rekreacyjne łąk oraz przyległych zbiorowisk na Pogórzu Dynowskim. Nauka Przyroda Technologie t. 3, z. 1, 1-7
495. Wolański P., Trąba C. 2010. "Skład florystyczny i wartość pokarmowa runi ekstensywnych łąk kłosówkowych na Pogórzu Dynowskim" Fragm. Agron. 27(4), 161–168
496. Wolański P., Trąba C., Rogut K. 2011. Różnorodność florystyczna oraz walory krajobrazowe łąk, pastwisk i szuwarów na Pogórzu Przemyskim. Zesz. Prob. Post. Nauk Roln. 568, 157-169
497. Wolański P., Trąba C., Rogut K. 2015. Występowanie oraz wartość paszowa ziół i runi łąkowej z ich udziałem na Pogórzu Dynowskim. Woda-Środowisko-Obszary Wiejskie t.15, z.3, 127-144
498. Woźniak L., Hajduk E., Kud K. 1997. Wpływ zróżnicowanego nawożenia mineralnego NPK na zawartość cynku, manganu i żelaza w runi łąkowej i stosunek zawartości makroelementów do tych pierwiastków. Zesz. Nauk. AR w Krakowie 319, Rolnictwo 34, 123-139
499. Wójcik Z. 1983. Charakterystyka i ocena siedlisk polnych metodami bioindykacyjnymi. Wyd. SGGW-AR, Warszawa, ss. 79
500. Wylupek T. 2005. Waloryzacja fitocenoz szuwarowych i łąkowych nadmiernie uwilgotnionych siedlisk doliny Wieprza w Roztoczańskim Parku Narodowym. Łąkarstwo w Polsce 8, 215-226
501. Wylupek T. 2006. Wartość gospodarcza zbiorowisk roślinnych w dolinie Huczwy, Annales UMCS, Sec. E 61, 215-233

502. Wylupek T. 2006a. Ocena siedlisk doliny Wieprza w Roztoczańskim Parku Narodowym metodą fitoindykacyjną. Łąkarstwo w Polsce 9, 253-259
503. Wylupek T. 2008. Łąki kłosówkowe w dolinie Poru. Łąkarstwo w Polsce 11, 211-221
504. Wylupek T., Trąba C. 2000. Łąki kostrzewowo - wiechlinowe w dolinie Poru. Zesz. Nauk. AR w Krakowie 368, Sesja naukowa 73, 321-326
505. Wylupek T., Trąba C. 2003. The occurrence of legumes in meadow communities of the Por River valley. Grassland Science in Europe 8, 602-605
506. Wylupek T., Trąba C. 2004. Plant communities in the river for valley. W: The Future of Polish Mires, Wołejko L., Jasnowska J., (red.), Wyd. AR w Szczecinie, 233-239
507. Wysocki C., Sikorski P. 2009. Fitosocjologia stosowana w ochronie i kształtowaniu krajobrazu, wyd. SGGW, Warszawa, ss. 504
508. Zalecenia Nawozowe .1985. Cz.I. Liczby graniczne do wyceny zawartości w glebach makro-mikroelementów. Wyd. IUNG Puławy, Ser. P (20) ss.34
509. Żaluzki T. 2002. Zagrożenia i ochrona zespołów trawiastych. W: Frey L. (red.). Polska księga traw. Instytut Botaniki im. W. Szafera, PAN, Kraków, 245-276
510. Zarzycki J. 2008. Roślinność łąkowa pasma Radziejowej (Beskid Sądecki) i czynniki wpływające na jej zróżnicowanie. Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Rolniczego w Krakowie, Seria Rozprawy z. 325, ss. 113
511. Zarzycki J., Kaźmierczakowa R. 2007. Przemiany łąk świeżych i pastwisk w Pienińskim Parku Narodowym w ciągu ostatnich 35 lat XX wieku. Studia Naturae 54, 275-304
512. Zarzycki J., Kopeć M., Bedla D. 2011. Ocena zróżnicowania siedlisk użytków zielonych Pasma Radziejowej (Beskid Sądecki) metodą fitoindykacyjną. Fragm. Agron. 28(1), 115-123
513. Zarzycki K., Trzcńska-Tacik H., Różański W., Szelaż Z., Wolek J., Korzeniak U. 2002. Ecological indicator values of vascular plant of Poland. W. Szafer Institute of Botany, PAN, ss. 181
514. Zawieja J. 2007. Wpływ odłogowania i użytkowania łąki na skład jej fitocenozy. Część II: Liczebność i skład gatunkowy nasion w glebie. Acta Bot. Warmiae et Masuriae 4, 441-447
515. Zegar J.S. 2012. Współczesne wyzwania rolnictwa, PWN, Warszawa, 305
516. Ziemiński G. 2005. Lasy powiatu kolbuszowskiego. [W:] W. Walat (red.) Powiat Kolbuszowski 1855-2005, Pobitno Oficyna, Rzeszów, ss. 133-134
517. Żolnierz L. 2007. Zbiorowiska trawiaste występujące na dolnośląskich serpentynitach - wybrane aspekty ekologii. Wydawnictwo uniwersytetu przyrodniczego we Wrocławiu. Zesz. Nauk. UP we Wrocławiu 555, Rozprawy CCXLVII, ss. 231
518. Żyszkowska M. 2007. Zbiorowiska z rzędu *Arrhenatheretalia* jako wskaźnik warunków siedliskowych w dolinie Bystrzycy Dusznickiej. Woda-Środowisko-Obszary Wiejskie t. 7 z. 2b, 205-218
519. Żyszkowska M., Fatyga J., Nadolna L., Paszkiewicz-Jasińska A. 2009. Wartość przyrodnicza roślinności siedlisk nieleśnych Pogórza Kaczawskiego uznanego za Obszar Natura 2000. Woda-Środowisko-Obszary Wiejskie t. 9 z. 4 (29). 227-244
520. Żyszkowska M., Paszkiewicz-Jasińska A. 2011. An assessment of the natural value of selected meadows-pasture communities in the Middle Sudetes region. Journal of Water and Land Development 15, 53-64

http://stat.gov.pl/bdl/app/strona.html?p_name=indeks - Bank Danych Lokalnych

<http://www.arimr.gov.pl/pomoc-unijna/prow-2014-2020/dzialanie-rolno-srodowiskowo-klimatyczne-oraz-rolnictwo-ekologiczne-w-2015-roku-prow-2014-2020.html>

http://pl.wikipedia.org/wiki/P%C5%82askowy%C5%BC_Kolbuszowski

http://www.imgw.pl/extcont/biuletyn_monitoringu/ - Biuletynu Monitoringu Klimatu Polski

<https://www.google.pl/maps/>

SPIS TABEL

- Tab. 1.** Struktura użytków zielonych Płaskowyżu Kolbuszowskiego – opracowanie własne na podstawie *Rocznika Statystycznego Województw 2014* i informacji z Banku Danych Lokalnych http://stat.gov.pl/bdl/app/strona.html?p_name=indeks
- Tab. 2.** Ocena różnorodności biologicznej na podstawie wartości wskaźnika Shannona-Wienera
- Tab. 3.** Liczby wskaźnikowe gatunków według Ellenberga i in. (1992)
- Tab. 4.** Klasy waloryzacyjne zbiorowisk na podstawie występujących w nich taksonów
- Tab. 5.** Klasy frekwencji gatunków
- Tab. 6.** Wartość użytkowa runi
- Tab. 7.** Gospodarczy podział roślin naczyniowych występujących na łąkach Płaskowyżu Kolbuszowskiego
- Tab. 8.** Systematyka botaniczna gatunków łąkowych, pastwiskowych i szuwarowych Płaskowyżu Kolbuszowskiego.
- Tab. 9.** Udział gatunków wyróżnionych w klasach frekwencji
- Tab. 10.** Trwałość biologiczna roślin naczyniowych Płaskowyżu Kolbuszowskiego
- Tab. 11.** Formy życiowe gatunków
- Tab. 12.** Zróżnicowanie gatunków w ujęciu fitosocjologicznym
- Tab. 13.** Zróżnicowanie gatunków roślin według ich pochodzenia
- Tab. 14.** Liczba gatunków w zależności od właściwości leczniczych
- Tab. 15.** Udział roślin miododajnych we florze łąk Płaskowyżu Kolbuszowskiego
- Tab. 16.** Niektóre właściwości chemiczne gleb zbiorowisk z klasy *Phragmitetea*
- Tab. 17.** Skład florystyczny zespołu *Eleocharitetum palustris*
- Tab. 18.** Skład florystyczny zespołu *Typhetum angustifoliae*
- Tab. 19.** Skład florystyczny zespołu *Typhetum latifoliae*
- Tab. 20.** Skład florystyczny zespołu *Acoretum calami*
- Tab. 21.** Skład florystyczny zespołu *Phragmitetum australis*
- Tab. 22.** Skład florystyczny zespołu *Glycerietum maximae*
- Tab. 23.** Skład florystyczny zbiorowiska *Sparganietum erecti* i *Equisetetum fluviatilis*
- Tab. 24.** Skład florystyczny zespołu *Sparganio-Glycerietum fluitantis* i *Glycerietum plicatae*
- Tab. 25.** Skład florystyczny zespołu *Iridetum pseudacori*
- Tab. 26.** Skład florystyczny zespołu *Caricetum vulpinae* i *Caricetum rostratae*
- Tab. 27.** Skład florystyczny zespołu *Caricetum vesicariae*
- Tab. 28.** Skład florystyczny zespołu *Phalaridetum arundinaceae*
- Tab. 29.** Skład florystyczny zespołu *Caricetum acutiformis*
- Tab. 30.** Skład florystyczny zespołu *Caricetum gracilis*
- Tab. 31.** Skład florystyczny zespołu *Ranunculo-Alopecuretum geniculati*
- Tab. 32.** Niektóre właściwości chemiczne gleb w zbiorowiskach z rzędu *Molinietalia*
- Tab. 33.** Skład florystyczny zbiorowiska *Lysimachio vulgaris* – *Filipenduletum*
- Tab. 34.** Skład florystyczny zespołu *Lythro-Filipenduletum ulmariae*
- Tab. 35.** Skład florystyczny zbiorowiska *Filipendula ulmaria* i *Valeriano-Filipenduletum*
- Tab. 36.** Skład florystyczny zespołu *Scirpetum sylvatici*
- Tab. 37.** Skład florystyczny zespołu *Cirsietum rivularis* - wariant suchy
- Tab. 38.** Skład florystyczny zespołu *Cirsietum rivularis* - wariant wilgotny
- Tab. 39.** Skład florystyczny zbiorowiska *Cirsium palustre*
- Tab. 40.** Skład florystyczny zbiorowiska *Holcus lanatus* – wariant wilgotny
- Tab. 41.** Skład florystyczny zbiorowiska *Holcus lanatus* – wariant suchy
- Tab. 42.** Skład florystyczny zbiorowiska *Deschampsia caespitosa*
- Tab. 43.** Skład florystyczny zbiorowiska *Juncus effusus*
- Tab. 44.** Skład florystyczny zbiorowiska *Juncus conglomeratus*
- Tab. 45.** Skład florystyczny zespołu *Alopecuretum pratensis*
- Tab. 46.** Niektóre właściwości chemiczne gleb zbiorowisk z rzędu *Arrhenatheretalia*
- Tab. 47.** Skład florystyczny zbiorowiska *Calamagrostis epigejos*

- Tab. 48.** Skład florystyczny zespołu *Arrhenatheretum elatioris*
- Tab. 49.** Skład florystyczny zbiorowiska *Festuca rubra*
- Tab. 50.** Skład florystyczny zbiorowiska *Agrostis capillaris*
- Tab. 51.** Skład florystyczny zbiorowiska *Poa pratensis* - *Festuca rubra* i *Anthoxanthum odoratum*
- Tab. 52.** Skład florystyczny zespołu *Lolio-Cynosuretum* i *Lolio-Polygonetum arenastri*
- Tab. 53.** Niektóre właściwości chemiczne gleb zbiorowisk z klasy *Nardo-Callunetea* i klasie *Koelerio-Corynephoretea canescentis*
- Tab. 54.** Skład florystyczny zbiorowiska *Nardus stricta*
- Tab. 55.** Skład florystyczny zbiorowiska *Festuca ovina*
- Tab. 56.** Skład florystyczny zbiorowiska *Corynephorus canescens*
- Tab. 57.** Porównanie bioróżnorodności zbiorowisk wyróżnionych na Płaskowyżu Kolbuszowskim.
- Tab. 58.** Bogactwo gatunkowe zbiorowisk łąkowych Płaskowyżu Kolbuszowskiego
- Tab. 59.** Rozkład stopni stałości (w %) w zbiorowiskach łąkowych, szuwarowych i innych Płaskowyżu Kolbuszowskiego
- Tab. 60.** Ocena zbiorowisk Płaskowyżu Kolbuszowskiego na podstawie wskaźników synantropizacji, apofityzacji i antropofityzacji.
- Tab. 61.** Waloryzacja przyrodnicza łąk i zbiorowisk przyległych Płaskowyżu Kolbuszowskiego na podstawie składu gatunkowego zbiorowisk
- Tab. 62.** Podział gatunków łąkowych Płaskowyżu Kolbuszowskiego według liczb waloryzacyjnych
- Tab. 63.** Plony i wartość użytkowa runi łąkowej I odrostu zbiorowisk z klasy *Phragmitetea*
- Tab. 64.** Plony i wartość użytkowa runi łąkowej I odrostu zbiorowisk z rzędu *Plantaginietalia majoris*, *Trifolio fragiferae-Agrostietalia stoloniferae* i *Molinietalia caeruleae*
- Tab. 65.** Plony i wartość użytkowa runi łąkowej I odrostu zbiorowisk z rzędu *Arrhenatheretalia*
- Tab. 66.** Udział próbek runi łąkowej i pastwiskowej o różnej zawartości badanych makro- i mikroelementów
- Tab. 67.** Zawartość wybranych makro- mikroelementów w runi zespołu *Phalaridetum arundinacea*
- Tab. 68.** Zawartość wybranych makro- mikroelementów w runi zbiorowisk z rzędu *Molinietalia caeruleae*
- Tab. 69.** Zawartość wybranych makro- mikroelementów w runi zbiorowisk z rzędu *Arrhenatheretalia*
- Tab. 70.** Współczynniki korelacji prostej pomiędzy właściwościami chemicznymi gleb mineralnych i runi
- Tab. 71.** Współczynniki korelacji prostej w układzie roślina – roślina
- Tab. 72.** Waloryzacja środowiskowa przyrodniczego Płaskowyżu Kolbuszowskiego

SPIS RYCIN

- Ryc.1.** Położenie Płaskowyżu Kolbuszowskiego na mapie Polski - http://pl.wikipedia.org/wiki/P%C5%82askowy%C5%BC_Kolbuszowski
- Ryc.2.** Mezoregiony Fizyczno-Geograficzne woj. Podkarpackiego (Kondracki 1994)
- Ryc.3.** Schematyczny szkic geomorfologiczny Kotliny Sandomierskiej (Kondracki 2009)
- Ryc.4.** Średnia roczna suma opadów w latach 2010-2014 – opracowanie własne na podstawie danych z Biuletynu Monitoringu Klimatu Polski (http://www.imgw.pl/extcont/biuletyn_monitoringu/)
- Ryc.5.** Średnie obszarowe sumy opadów w latach 2010-2014 – opracowanie własne na podstawie danych z Biuletynu Monitoringu Klimatu Polski (http://www.imgw.pl/extcont/biuletyn_monitoringu/)
- Ryc.6.** Średnia roczna suma temperatur w latach 2010-2014 (0C) – opracowanie własne na podstawie danych z Biuletynu Monitoringu Klimatu Polski (http://www.imgw.pl/extcont/biuletyn_monitoringu/)
- Ryc.7.** Średnie obszarowe sumy temperatur w poszczególnych miesiącach (0C) – opracowanie własne na podstawie danych z Biuletynu Monitoringu Klimatu Polski (http://www.imgw.pl/extcont/biuletyn_monitoringu/)
- Ryc.8.** Zróżnicowanie pokrywy glebowej Płaskowyżu Kolbuszowskiego
- Ryc.9.** Rozmieszczenie stanowisk badawczych na Płaskowyżu Kolbuszowskim – opracowanie własne (<https://www.google.pl/maps/>)
- Ryc.10.** Rozmieszczenie zespołu *Eleocharitetum palustris* na Płaskowyżu Kolbuszowskim
- Ryc.11.** Rozmieszczenie zespołu *Typhetum angustifoliae* na Płaskowyżu Kolbuszowskim
- Ryc.12.** Rozmieszczenie zespołu *Typhetum latifoliae* na Płaskowyżu Kolbuszowskim
- Ryc.13.** Rozmieszczenie zespołu *Acoretum calami* na Płaskowyżu Kolbuszowskim
- Ryc.14.** Rozmieszczenie zespołu *Phragmitetum australis* na Płaskowyżu Kolbuszowskim
- Ryc.15.** Rozmieszczenie zespołu *Glycerietum maximae* na Płaskowyżu Kolbuszowskim
- Ryc.16.** Rozmieszczenie zespołu *Sparganietum erecti* na Płaskowyżu Kolbuszowskim
- Ryc.17.** Rozmieszczenie zespołu *Equisetetum fluviatilis* na Płaskowyżu Kolbuszowskim
- Ryc.18.** Rozmieszczenie zespołu *Sparganio-Glycerietum fluitantis* na Płaskowyżu Kolbuszowskim
- Ryc.19.** Rozmieszczenie zespołu *Glycerietum plicatae* na Płaskowyżu Kolbuszowskim
- Ryc.20.** Rozmieszczenie zespołu *Iridetum pseudacori* na Płaskowyżu Kolbuszowskim
- Ryc.21.** Rozmieszczenie zespołu *Caricetum vulpinae* na Płaskowyżu Kolbuszowskim
- Ryc.22.** Rozmieszczenie zespołu *Caricetum rostratae* na Płaskowyżu Kolbuszowskim
- Ryc.23.** Rozmieszczenie zespołu *Caricetum vesicariae* na Płaskowyżu Kolbuszowskim
- Ryc.24.** Rozmieszczenie płatów *Phalaridetum arundinaceae* na Płaskowyżu Kolbuszowskim
- Ryc.25.** Rozmieszczenie zespołu *Caricetum acutiformis* na Płaskowyżu Kolbuszowskim
- Ryc.26.** Rozmieszczenie zespołu *Caricetum gracilis* na Płaskowyżu Kolbuszowskim
- Ryc.27.** Rozmieszczenie zespołu *Ranunculo-Alopecuretum geniculati* na Płaskowyżu Kolbuszowskim
- Ryc.28.** Rozmieszczenie zbiorowiska *Lysimachio vulgaris* – *Filipenduletum* na Płaskowyżu Kolbuszowskim
- Ryc.29.** Rozmieszczenie zespołu *Lythro-Filipenduletum ulmariae* na Płaskowyżu Kolbuszowskim
- Ryc.30.** Rozmieszczenie zespołu *Filipendula ulmaria* na Płaskowyżu Kolbuszowskim
- Ryc.31.** Rozmieszczenie zespołu *Valeriano-Filipenduletum* na Płaskowyżu Kolbuszowskim
- Ryc.32.** Rozmieszczenie zespołu *Scirpetum sylvatici* na Płaskowyżu Kolbuszowskim
- Ryc.33.** Rozmieszczenie zespołu *Cirsietum rivularis* – wariantu suchego na Płaskowyżu Kolbuszowskim
- Ryc.34.** Rozmieszczenie zespołu *Cirsietum rivularis* – wariantu wilgotnego na Płaskowyżu Kolbuszowskim
- Ryc.35.** Rozmieszczenie zbiorowiska *Cirsium palustre* na Płaskowyżu Kolbuszowskim
- Ryc.36.** Rozmieszczenie zbiorowiska *Holcus lanatus* – wariantu wilgotnego na Płaskowyżu Kolbuszowskim
- Ryc.37.** Rozmieszczenie zbiorowiska *Holcus lanatus* – wariantu suchego na Płaskowyżu Kolbuszowskim
- Ryc.38.** Rozmieszczenie zbiorowiska *Deschampsia caespitosa* na Płaskowyżu Kolbuszowskim
- Ryc.39.** Rozmieszczenie zbiorowiska *Juncus effusus* na Płaskowyżu Kolbuszowskim
- Ryc.40.** Rozmieszczenie zbiorowiska *Juncus conglomeratus* na Płaskowyżu Kolbuszowskim
- Ryc.41.** Rozmieszczenie zespołu *Alopecuretum pratensis* na Płaskowyżu Kolbuszowskim
- Ryc.42.** Rozmieszczenie zbiorowiska *Calamagrostis epigejos* na Płaskowyżu Kolbuszowskim
- Ryc.43.** Rozmieszczenie zespołu *Arrhenatheretum elatioris* na Płaskowyżu Kolbuszowskim

- Ryc.44.** Rozmieszczenie zbiorowiska *Festuca rubra* na Płaskowyżu Kolbuszowskim
- Ryc.45.** Rozmieszczenie zbiorowiska *Agrostis capillaris* - wariant łąkowy na Płaskowyżu Kolbuszowskim
- Ryc.46.** Rozmieszczenie zbiorowiska *Agrostis capillaris* - wariant porolny na Płaskowyżu Kolbuszowskim
- Ryc.47.** Rozmieszczenie zbiorowiska *Poa pratensis* - *Festuca rubra* na Płaskowyżu Kolbuszowskim
- Ryc.48.** Rozmieszczenie zbiorowiska *Anthoxanthum odoratum* na Płaskowyżu Kolbuszowskim
- Ryc.49.** Rozmieszczenie zespołu *Lolio-Cynosuretum* na Płaskowyżu Kolbuszowskim
- Ryc.50.** Rozmieszczenie zespołu *Lolio-Polygonetum arenastri* na Płaskowyżu Kolbuszowskim
- Ryc.51.** Rozmieszczenie zbiorowiska *Nardus stricta* na Płaskowyżu Kolbuszowskim
- Ryc.52.** Rozmieszczenie zbiorowiska *Festuca ovina* na Płaskowyżu Kolbuszowskim
- Ryc.53.** Rozmieszczenie zbiorowiska *Corynephorus canescens* Płaskowyżu Kolbuszowskim
- Ryc.54.** Porównanie średnich wartości wskaźników nasłonecznienia (L)
- Ryc.55.** Porównanie średnich wartości wskaźników temperatury (T)
- Ryc.56.** Porównanie średnich wartości wskaźników uwilgotnienia gleby (F)
- Ryc.57.** Porównanie średnich wartości wskaźników odczynu gleby (R)
- Ryc.58.** Porównanie średnich wartości wskaźnika zasobności w azot (N)
- Ryc.59.** Porównanie średnich wartości wskaźników nasłonecznienia (L)
- Ryc.60.** Porównanie średnich wartości wskaźników temperatury (T)
- Ryc.61.** Porównanie średnich wartości wskaźników uwilgotnienia gleby (F)
- Ryc.62.** Porównanie średnich wartości wskaźników odczynu gleby (R)
- Ryc.63.** Porównanie średnich wartości wskaźnika zasobności w azot (N)
- Ryc.64.** Porównanie średnich wartości wskaźników nasłonecznienia (L)
- Ryc.65.** Porównanie średnich wartości wskaźników temperatury (T)
- Ryc.66.** Porównanie średnich wartości wskaźników uwilgotnienia gleby (F)
- Ryc.67.** Porównanie średnich wartości wskaźników odczynu gleby (R)
- Ryc.68.** Porównanie średnich wartości wskaźnika zasobności w azot (N)
- Ryc.69.** Procentowy udział apofitów, spontaneofitów i antropofitów we florze Płaskowyżu Kolbuszowskiego.
- Ryc.70.** Przynależność fitosocjologiczna apofitów na Płaskowyżu Kolbuszowskim.
- Ryc.71.** Przynależność fitosocjologiczna spontaneofitów na Płaskowyżu Kolbuszowskim.
- Ryc.72.** Przynależność fitosocjologiczna antropofitów na Płaskowyżu Kolbuszowskim.
- Ryc.73.** Wartość wskaźników: W_S – synantropizacji, W_{Ap} – apofityzacji i W_{An} – antropofityzacji w %.
- Ryc.74.** Procentowy udział zbiorowisk w zależności od ich walorów przyrodniczych – opracowanie własne
- Ryc.75.** Rozmieszczenie punktów, w których została przeprowadzona waloryzacja przyrodnicza

SPIS FOTOGRAFII

- Fot. 1.** Krajobraz Płaskowyżu Kolbuszowskiego.
Fot. 2. Profil gleby piaszczystej charakterystyczny dla badanego obszaru (wyróbisko po wydobyciu piasku).
Fot. 3. Bór sosnowy na Płaskowyżu Kolbuszowskim
Fot. 4. Przykład zróżnicowania zbiorowisk mokradłowych na niewielkim obszarze
Fot. 5. Bydło na użytkach zielonych Płaskowyżu Kolbuszowskiego, to dzisiaj rzadki widok
Fot. 6. Widok skoszonej łąki rajgrasowej jest coraz rzadszy na Płaskowyżu Kolbuszowskim
Fot. 7. Zespół *Eleocharitetum palustris*
Fot. 8. Zespół *Typhetum angustifoliae*
Fot. 9. Zespół *Typhetum latifoliae*
Fot.10. Zespół *Acoretum calami*
Fot.11. Zespół *Phragmitetum australis*
Fot.12. Zbiorowisko *Glycerietum maximae*
Fot.13. Zespół *Sparganietum erecti*
Fot.14. Zespół *Equisetetum fluviatilis*
Fot.15. Zespół *Sparganio-Glycerietum fluitantis*
Fot.16. Zespół *Glycerietum plicatae*
Fot.17. Zespół *Iridetum pseudacori*
Fot.18. Zespół *Caricetum vulpinae*
Fot.19. Zespół *Caricetum rostratae*
Fot.20. Zespół *Caricetum vesicariae*
Fot.21. Zespół *Phalaridetum arundinaceae*
Fot.22. Zespół *Caricetum acutiformis*
Fot.23. Zespół *Caricetum gracilis*
Fot.24. Zespół *Ranunculo-Alopecuretum geniculati*
Fot.25. Zbiorowisko *Lysimachio vulgaris – Filipenduletum*
Fot.26. Zespół *Lythro-Filipenduletum ulmariae*
Fot.27. Zbiorowisko *Filipendula ulmaria*
Fot.28. Zespół *Valeriano-Filipenduletum*
Fot.29. Zespół *Scirpetum sylvatici*
Fot.30. Zespół *Cirsietum rivularis*
Fot. 31. Zbiorowisko *Cirsium palustre*
Fot.32. Zbiorowisko *Holcus lanatus*
Fot.33. Zbiorowisko *Deschampsia caespitosa*
Fot.34. Zbiorowisko *Juncus effusus*
Fot.35. Zbiorowisko *Juncus conglomeratus*
Fot.36. Zespół *Alopecuretum pratensis*
Fot.37. Zbiorowisko *Calamagrostis epigejos*
Fot.38. Zespół *Arrhenatheretum elatioris*
Fot.39. Zbiorowisko *Festuca rubra*
Fot.40. Zbiorowisko *Agrostis capillaris* – wariant porolny
Fot.41. Zbiorowisko *Anthoxanthum odoratum*
Fot.42. Zespół *Lolio-Cynosuretum*
Fot.43. Zespół *Lolio-Polygonetum arenastri*
Fot.44. Zbiorowisko *Nardus stricta*
Fot.45. Zbiorowiska *Festuca ovina*
Fot.46. Zbiorowisko *Corynephorus canescens*
Fot.47. *Dactylorhiza majalis* na wilgotnej łące wiosną w Stykowie
Fot.48. Walory przyrodnicze i widokowe krajobraz w Kłapówce

STRESZCZENIE

FLORYSTYCZNA, UŻYTKOWA I KRAJOBRAZOWA WALORYZACJA ŁĄK I NIEKTÓRYCH ZBIOROWISK PRZYLEGLYCH ZACHODNIEJ ORAZ ŚRODKOWEJ CZĘŚCI PŁASKOWYŻU KOLBUSZOWSKIEGO.

W sezonie wegetacyjnym w latach 2011-2013 w zbiorowiskach trawiastych (łąki, pastwiska, szuwały, murawy psammofilne i bliźniczkowe) wykonano 550 zdjęć fitosocjologicznych na Płaskowyżu Kolbuszowskim (południowo-wschodnia Polska), pobrano 165 próbek glebowych i 83 próbki roślinne (z powierzchni 0,5 m² w kilku powtórzeniach). Celem badań były: charakterystyka flory i zbiorowisk roślinnych w zależności od niektórych czynników ekologicznych i stopnia antropopresji wykazanie przydatności metody fitoindykacyjnej do waloryzacji siedlisk łąkowych, szuwarowych i murawowych, ocena bioróżnorodności wyróżnionych fitocenoz, ogólnoprzyrodnicza ich waloryzacja, charakterystyka zbiorowisk łąkowych pod względem plonowania runi i jej cech jakościowych oraz zwrócenie uwagi na walory krajobrazowe badanych ekosystemów.

W zbiorowiskach roślinnych łąk, szuwarów oraz muraw psammofilnych i bliźniczkowych stwierdzono 338 gatunków w tym 42 traw, 29 roślin motylkowych, 37 turzyc, sitów i skrzypów, 30 drzew i krzewów oraz 208 ziół i chwastów. Dominowały gatunki z rodziny *Asteraceae*, *Poaceae*, *Cyperaceae* i *Fabaceae*. Największą frekwencją odznaczały się gatunki o małej przydatności jako pasza dla zwierząt: *Holcus lanatus* i *Juncus effusus*. Najliczniejszą grupę stanowiły gatunki występujące rzadko i bardzo rzadko, wśród nich objęte ochroną częściową: *Plantanthera bifolia*, *Dactylorhiza incarnata*, *Dactylorhiza maculata*, *Helichrysum arenarium*, *Menyanthes trifoliata*. Spośród gatunków chronionych tylko *Dactylorhiza majalis* była rozpowszechniona.

Pod względem przynależności fitosocjologicznej najwięcej było gatunków z klas: *Molinio-Arrhenatheretea*, *Phragmitetea*, *Artemisietea vulgaris* i *Stellarietea mediae*. Dużą grupę stanowiły gatunki, które nie należały do żadnego ze znanych syntaksonów. Biorąc pod uwagę formę życiową dominowały hemikryptofity a w dalszej kolejności terofity i geofity. Najwięcej było gatunków rodzimych – 87%, zaś antropofitów 11,6 %. Rośliny o właściwościach leczniczych stanowiły prawie 32%, a miododajne około 66% całkowitej flory.

Na podstawie 550 zdjęć fitosocjologicznych wyróżniono 30 zespołów i 12 zbiorowisk roślinnych, w tym najwięcej łąkowych z klasy *Molinio-Arrhenatheretea* i szuwarowych z *Phragmitetea*. Spośród zbiorowisk szuwarowych najczęściej występowały zespoły

Phragmitetum australis i *Acoretum calami*. Do najbardziej rozpowszechnionych zbiorowisk łąkowych należały fitocenozy rzędu *Molinietalia*. Z tego rzędu najczęściej występowały zespoły *Cirsietum rivularis*, *Scirpetum sylvatici* oraz zbiorowiska *Holcus lanatus* i *Juncus effusus* zaliczane do związku *Calthion* oraz ziołoroślowe związku *Filipendulion*. Ich rozprzestrzenianie się na Płaskowyżu Kolbuszowskim świadczy o braku użytkowania wilgotnych łąk. Do najczęściej spotykanych z rzędu *Arrhenatheretalia* należały płaty roślinne zespołu *Arrhenatheretum elatioris* i zbiorowiska *Agrostis capillaris*. Udział gatunków segetalnych i ruderalnych w wielu płatach zbiorowisk tego rzędu wskazuje na porolne ich pochodzenie.

Na badanym obszarze przeważały łąki nieużytkowane nad użytkowanymi rolniczo. Powodem tego było drastyczne zmniejszenie pogłowia bydła (począwszy od lat 90. XX wieku) w bardzo małych, najwyżej kilkuhektarowych gospodarstwach rolnych. W wyniku braku użytkowania roślinność łąkowa jest wypierana przez gatunki ruderalne oraz leśne i zaroślowe, co w wyniku sukcesji wtórnej sprzyja wykształcaniu się zbiorowisk o małej wartości gospodarczej i przyrodniczej. Równocześnie zanikają gatunki rzadkie i chronione.

Według map glebowo-rolniczych w skali 1:5000 na badanym obszarze dominowały gleby mineralne, a wśród nich brunatne wytworzone z piasków o różnym składzie granulometrycznym. Gleby organiczne lub organiczno-mineralne (murszowo-torfowe, murszowo-mułowe) zalegały przeważnie na piaskach. Charakteryzowały się odczynem kwaśnym, niską lub bardzo niską zawartością przyswajalnych związków fosforu, zróżnicowaną potasu, średnią lub wysoką magnezu. Na badanym obszarze dominowały łąki i pastwiska słabe i bardzo słabe zaliczane do kompleksu 3z. Niektóre płaty zbiorowisk trawiastych wykształciły się na kompleksach przydatności rolniczej gleb uprawnych.

W ocenie warunków ekologicznych wyróżnionych zbiorowisk bardzo przydatną była metoda fitoindykacyjna. Wystąpiły wyraźne różnice pomiędzy zbiorowiskami w zakresie wartości liczbowych wskaźników klimatycznych (nasłonecznienia i temperatury) oraz edaficznych (uwilgotnienia gleby, odczynu i trofizmu). Odnotowano także różnice pomiędzy wyróżnionymi w obrębie niektórych zbiorowisk syntaksonami.

O zachwianiu równowagi ekologicznej w wyróżnionych zbiorowiskach świadczy nie tylko obecność gatunków obcych, ale też mały udział w ich składzie florystycznym gatunków o najwyższych stopniach stałości.

Zbiorowiska szuwarowe i murawowe charakteryzowały się mniejszą różnorodnością florystyczną niż łąkowe. Najniższymi wartościami wskaźnika bioróżnorodności Shannona-Wienera odznaczały się zespoły: *Glycerietum maximae*, *Phalaridetum arundinaceae* i

Caricetum acutiformis, a najwyższymi *Arrhenatheretum elatioris* i *Cirsietum rivularis* oraz zbiorowiska *Holcus lanatus* i *Deschampsia caespitosa*.

Zbiorowiska szuwarowe charakteryzowały się mniejszymi wartościami wskaźnika synantropizacji niż łąkowe. Najwyższym wskaźnikiem synantropizacji charakteryzował się zespół *Lolio-Polygonetum arenastri* o silnie udeptywanej runi, a najniższym *Caricetum rostratae*.

Największe walory przyrodnicze ocenione metodą Oświta posiadały zespoły szuwarowe: *Caricetum rostratae*, *Equisetetum fluviatilis* i *Glycerietum plicatae* a najmniejsze zespół *Lolio-Polygonetum arenastri* oraz zbiorowisko *Corynephorus canescens*, co wynikało z istoty metody, według której wysoko oceniane są gatunki mokradłowe a nisko siedlisk suchych.

Skład botaniczny łąk i pastwisk, brak systematycznego nawożenia oraz ekstensywne użytkowanie lub jego brak mają ujemny wpływ na plon i wartość użytkową runi. Najwyższym plonem I odrostu runi charakteryzowały się zespół *Cirsietum rivularis* i zbiorowisko *Cirsium palustre* których Lwu była bardzo niska. Najniższy plon suchej masy runi, ale o najwyższej wartości użytkowej uzyskano z pastwisk zespołu *Lolio-Cynosuretum*.

Biorąc pod uwagę zapotrzebowanie przeżuwaczy na składniki pokarmowe w paszy, generalnie w próbkach runi stwierdzano niedobór azotu ogólnego, potasu, wapnia, cynku, sodu i miedzi. Zasobność w fosfor i magnez była zróżnicowana a żelaza i manganu nadmierna. Na słabe przyswajanie większości składników pokarmowych przez roślinność miał prawdopodobnie wpływ kwaśny odczyn gleb łąkowych, niedostateczna ich zasobność, brak nawożenia, skład botaniczny runi i nie zawsze optymalny termin pobrania próbek roślinnych.

Nie udowodniono statystycznie korelacji pomiędzy zawartością tych samych składników pokarmowych w glebie i w runi łąkowej, z wyjątkiem zależności dodatniej potasu w runi od manganu i miedzi w glebie, a także miedzi w runi od materii organicznej i miedzi w glebie.

Występowanie mozaiki zbiorowisk szuwarowych, łąkowych i murawowych, często z dużym udziałem ziół o barwnych kwiatach i kwiatostanach urozmaica krajobraz rolniczy pod względem estetycznym.

Uzyskane wyniki są źródłem informacji na temat aktualnego składu florystycznego zbiorowisk szuwarowych, łąkowych i murawowych, warunków ekologicznych, w jakich występują. Wskazują także na zagrożenia dla bioróżnorodności łąk z tytułu braku ich użytkowania rolniczego. Rezultaty uzyskanych badań mogą być przydatne w edukacji rolników w zakresie podjęcia prac przeciwdziałających degradacji siedlisk i zbiorowisk łąkowych, jako paszowisk. Chodzi również o zachowanie walorów przyrodniczych nie tylko

ekosystemów łąkowych, ale także szuwarowych i murawowych dla przyszłych pokoleń, co stanowi nadrzędną zasadę zrównoważonego rozwoju naszego kraju, w tym Płaskowyżu Kolbuszowskiego.

Jeżeli w najbliższych latach nie zostanie przywrócone użytkowanie łąk i pastwisk, a prawdopodobnie tak będzie, ekosystemy te znikną z krajobrazu Płaskowyżu Kolbuszowskiego, ze szkodą dla bioróżnorodności tego obszaru i gospodarki rolnej.