

**ŻANETA KAWA, KAMIL DROGOŃ, JUSTYNA KOC-JURCZYK,
ŁUKASZ JURCZYK**

Uniwersytet Rzeszowski, Instytut Nauk Rolniczych, Ochrony i Kształtowania Środowiska, Zakład
Podstaw Rolnictwa i Gospodarki Odpadami, email: jkoc@ur.edu.pl

**GOSPODARKA ODPADAMI KOMUNALNYMI NA TERENIE
POGÓRZA DYNOWSKIEGO**

W pracy przedstawiono szacunkową masę powstających odpadów w porównaniu z rzeczywistą masą odpadów komunalnych odbieranych na terenie pięciu gmin wiejskich wchodzących w skład lokalnego Związku Gmin Pogórza Dynowskiego (województwo podkarpackie w południowo-wschodniej Polsce). Masę odpadów w 2019 roku oszacowano na podstawie statystycznych wskaźników wytwarzania odpadów była nawet o 60% wyższa od rzeczywistej masy zebranych odpadów. Teoretycznie 27% odpadów wytworzonych na badanym terenie powinno być następnie poddane różnym procesom recyklingu, natomiast dane uzyskane z GUS wykazały, że tylko 14% masy odpadów zostało zebranych selektywnie w takich kategoriach morfologicznych jak: papier i tektura, szkło, tworzywa sztuczne, metale i biodegradowalne. Ponadto we wszystkich rozpatrywanych gminach zbierano ZSEE, odpady wielkogabarytowe oraz zmieszane odpady opakowaniowe, które łącznie stanowiły 30% odpadów zebranych selektywnie.

Słowa kluczowe: odpady komunalne, gospodarka odpadami, grupy morfologiczne, Pogórze Dynowskie

I. WSTĘP

Jedną z negatywnych konsekwencji rozwoju cywilizacyjnego jest generowanie odpadów, czyli wszelkich substancji i przedmiotów nie znajdujących zastosowania w czasie lub miejscu wytworzenia. Odpady, ze względu na swój skład, miejsce lub sytuację w jakiej powstały, oraz sposób dalszego postępowania z nimi, mogą w różnym stopniu zagrażać środowisku [Dz.U. 2013 poz. 21 z późn. zm.]. Powszechnie uważa się odpady za źródło zanieczyszczeń, jednak przy odpowiednim ich zagospodarowaniu i wykorzystaniu mogą stać się wartościowym źródłem surowców wtórnych. Ustawa o odpadach z dnia 14 grudnia 2012r. wskazuje, że „przez odpady komunalne rozumie się odpady w gospodarstwach domowych, z wyłączeniem pojazdów wycofanych z eksploatacji, a także odpady niezawierające odpadów niebezpiecznych pochodzące od innych wytwórców odpadów, które ze względu na swój charakter lub skład są podobne do odpadów powstających w gospodarstwach domowych; niesegregowane [zmieszane] odpady komunalne pozostają niesegregowanymi [zmieszanymi] odpadami komunalnymi, nawet,

jeżeli zostały poddane czynności przetwarzania odpadów, która nie zmieniła w sposób znaczący ich właściwości” [Dz.U. 2013 poz. 21 z późn. zm.]. W Polsce w 2019 roku z gospodarstw domowych odebrano ponad 11288 tys. Mg odpadów, z czego na terenie województwa podkarpackiego 3,6% (blisko 41 tys. Mg). Masa odpadów komunalnych wytworzonych w gospodarstwach domowych zebranych selektywnie w 2019 roku wyniosła ponad 163 tys. Mg (40% wszystkich zebranych na terenie województwa odpadów), najwięcej zebrano szkła (21%) oraz odpadów biodegradowalnych (18%) [GUS 2020].

Podstawowym aktem ustalającym normy prawne, które dotyczą postępowania z odpadami jest Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2018/851 z dnia 30 maja 2018 r. Najważniejsza jest minimalizacja negatywnych skutków powodowanych przez wytwarzanie odpadów i odpowiednie postępowanie z nimi w celu ochrony środowiska oraz zdrowia i życia społeczeństwa. Państwa członkowskie Unii Europejskiej, w tym także Polska, zobowiązane są do postępowania z odpadami, zgodnie z ustaloną hierarchią według piramidy Kempy. Ten przyszłościowy model gospodarowania opadami ma na celu odejście od obecnego linearnego modelu na rzecz gospodarki o obiegu zamkniętym [PE/11/2018/REV/2]. Kolejnym narzędziem służącym do wprowadzenia założeń polityki ekologicznej są przepisy prawa krajowego, które muszą spełniać unijne standardy [Kostecka i in. 2014]. Przepisy związane z gospodarką odpadami przy jednoczesnej ochronie środowiska regulują trzy ustawy krajowe:

- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska - reguluje warunki korzystania z zasobów środowiska przy jednoczesnej jego ochronie [Dz.U. 2001 nr 62 poz. 627 z późn. zm].

- Ustawa z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach - reguluje funkcjonowanie systemu gospodarki odpadami, ustala hierarchię postępowania z odpadami oraz zawiera rozporządzenia związane z obrotem odpadami przez posiadaczy i wytwórców odpadów [Dz.U. 2013 poz. 21].

- Ustawa z dnia 13 września 1996 r. o utrzymaniu czystości i porządku w gminach - określa zarówno zadania właścicieli nieruchomości jak i gmin [Dz.U. 1996 nr 132 poz. 622].

Jednocześnie warto podkreślić, że wszystkie wyżej wymienione krajowe akty prawne zostały uaktualnione poprzez Ustawę z dnia 11 sierpnia 2021 r. o zmianie ustawy o utrzymaniu czystości i porządku w gminach, ustawy - Prawo ochrony środowiska oraz ustawy o odpadach [Dz.U. 2021 poz. 1648]

Celem pracy było porównanie szacunkowej ilości wytworzonych odpadów z danymi uzyskanymi z Głównego Urzędu Statystycznego. Omówiono ilość powstających odpadów komunalnych oraz frakcji odpadów zebranych selektywnie.

II. METODYKA

Związek Gmin Turystycznych Pogórza Dynowskiego został utworzony w 1996 roku, a w jego skład wchodzi gminy Dubiecko, Nozdrzec, Krzywczyna, Dynów oraz Dydnia. Pogórze Dynowskie położone jest w południowej części Polski na terenie województwa podkarpackiego.

W pracy dokonano charakterystyki ilości odpadów powstających na terenie Pogórza Dynowskiego. Analizowane dane dotyczą 2019 roku i zostały opracowane na podstawie danych ze strony głównego urzędu statystycznego [GUS 2020] Teoretyczną masę odpadów została obliczona na podstawie liczby mieszkańców podawanych na stronie GUS, zgodnie z normą BN-87/9103-04 „Unieszkodliwianie odpadów miejskich. Metody oznaczania wskaźnika nagromadzenia”.

Roczną masę morfologiczną odpadów liczono ze wzoru:

$$Q_a = \frac{V_j \times M}{1000} \quad (1)$$

gdzie:

Q_a – roczna masa odpadów komunalnych [Mg/a];

V_j – jednostkowy wskaźnik nagromadzenia odpadów (przyjęto 280 kg. M/a);

M – liczba mieszkańców.

Roczną masę poszczególnych grup morfologicznych odpadów komunalnych liczono według wzoru:

$$Q_{ga} = \frac{Q_a \times \%Ug}{100\%} \quad (2)$$

gdzie:

Q_{ga} – roczna masa poszczególnych grup morfologicznych odpadów komunalnych [Mg/a];

$\%Ug$ – udział poszczególnych grup morfologicznych w masie odpadów komunalnych [% w/w]

Przyjęto za Jędrzak i Szpadt [2006], Generowicz i Gaska [2014]:

odpady biodegradowalne	28%
papier i tektura	13,5%
tworzywa sztuczne	10%
szkło	8%
metale	2,1%

Roczną masę poszczególnych grup morfologicznych odpadów komunalnych przeznaczonych do odzysku obliczono według wzoru:

$$Q_{swa} = \frac{Q_{ga} \times \%O}{100\%} \quad (3)$$

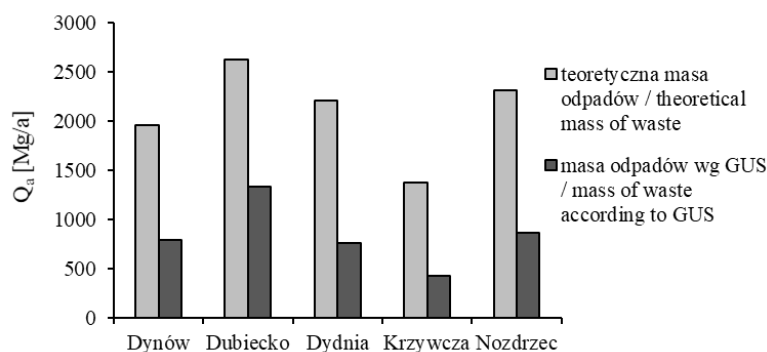
gdzie:

$\%O$ – przewidywany poziom odzysku poszczególnych grup morfologicznych [% w/w]

Poziomy odzysku poszczególnych frakcji odpadów obliczono zgodnie z Krajowym planem gospodarki odpadami 2022 [M.P. 2016 poz. 784], dla papieru, metali, tworzyw sztucznych i szkła – 50%, dla odpadów ulegających biodegradacji – 35% (zgodnie z zapisem: zmniejszenie ilości odpadów komunalnych ulegających biodegradacji kierowanych na składowiska odpadów, aby nie było składowanych w 2020 r. więcej niż 35% masy tych odpadów w stosunku do masy odpadów wytworzonych w 1995 r.).

III. WYNIKI BADAŃ I DYSKUSJA

Roczna masa powstających odpadów komunalnych na wybranym terenie zależy bezpośrednio od liczby ludności zamieszkującej teren, według danych GUS w 2019 roku było to 37428 mieszkańców. Zgodnie z równaniem 1 na terenie pięciu gmin wchodzących w skład Związku Gmin Pogórza Dynowskiego powstało 10479,84 Mg odpadów. Według danych uzyskanych z GUS w 2019 roku roczna masa powstających odpadów wyniosła 4166,1 Mg (rys. 1).



Źródło / Source: Opracowanie własne / Own elaboration

Rys. 1. Roczna masa odpadów komunalnych powstających w poszczególnych gminach
Fig. 1. Annual mass of municipal waste produced in the different municipalities

Wyliczona masa odpadów jest o 60% wyższa, niż masa uzyskana ze strony Głównego Urzędu Statystycznego. Również Bergel i Kaczor [2006] zwracają uwagę na to samo zjawisko. Stwierdzili, że masa wytworzonych odpadów na terenie 5 gmin wiejskich w województwie małopolskim, była o 74% mniejsza od masy wyliczonej teoretycznie. Mniejsza w praktyce, niż teoretyczna masa wytworzonych odpadów może wynikać z mniejszej niż deklarowana liczby mieszkańców. Może ona wynikać też z odpływu ludności z terenów objętych badaniem. W gospodarstwach domowych liczba zameldowanych mieszkańców może być znacząco wyższa od liczby rzeczywistych domowników, co może wynikać z faktu, iż część mieszkańców przebywa za granicą, bądź młodsza część społeczeństwa tego obszaru wyjeżdża na studia lub do szkoły poza miejsce swojego zamieszkania. Migracja zarobkowa mieszkańców ma związek z tym, że w tej części regionu podkarpackiego utrudnione jest znalezienie pracy w miejscu zamieszkania. Analiza morfologiczna odpadów, czyli ich skład grupowy, stanowi najistotniejsze źródło informacji o odpadach komunalnych. Wyodrębnienie i oznaczenie jak największej liczby składników odpadów daje odpowiedź o przydatności odpadów do poszczególnych technik przerobu, wtórnego ich wykorzystania czy unieszkodliwiania. Odpady organiczne mogą zostać przekształcone w procesach biologicznych, takich jak kompostowanie czy fermentacja. Selektywnie zebrane frakcje odpadów mogą zostać poddane odzyskowi i recyklingowi materiałowemu, odpady niebezpieczne – unieszkodliwianiu, a nieaktywne, takie jak: gruz, stłuczka ceramiczna czy popiół – odzyskowi. Skład morfologiczny odpadów komunalnych zależy od stopnia rozwoju gospodarczego, stylu życia oraz struktury zabudowy [Jędrzak i Szpadt 2006]. Roczną masę poszczególnych grup morfologicznych odpadów komunalnych, wynikającą z zadeklarowanej liczby mieszkańców, wyliczoną zgodnie ze wzorem 2 przedstawiono w tabeli 1. Wynika z niej, że odpady biodegradowalne stanowią największą grupę morfologiczną odpadów zbieranych selektywnie na terenie Związku Gmin Pogórza Dynowskiego. Kolumna „pozostałe” obejmuje odpady nie zbierane selektywnie, w tym frakcję poniżej 10 mm.

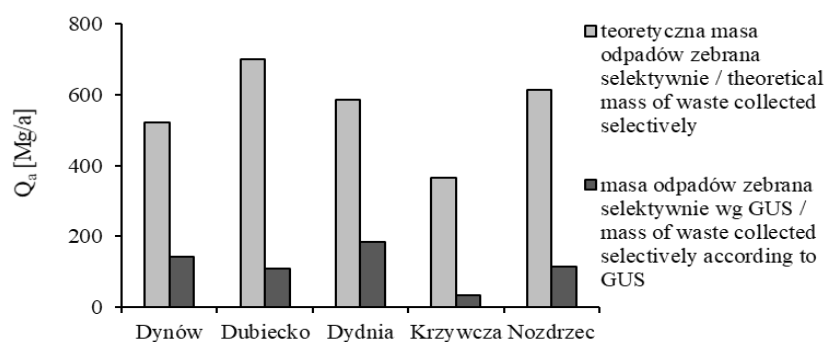
Tabela 1 – Table 1

Roczna masa grup morfologicznych odpadów komunalnych / Annual mass of morphological groups of municipal waste

Jednostka terytorialna <i>Territorial unit</i>	Ilość mieszkańców <i>Number of inhabitants</i>	Masa ogółem <i>Total quantity</i> [Mg/a]	Grupa morfologiczna odpadów/ <i>Morphological group of waste</i>					
			Papier i tektura <i>Paper and cardboard</i> [Mg/a]	Szkło <i>Glass</i> [Mg/a]	Tworzywa sztuczne <i>Plastics</i> [Mg/a]	Metale <i>Metals</i> [Mg/a]	Odpady biodegradowalne <i>Biodegradable waste</i> [Mg/a]	Pozostałe <i>Others</i> [Mg/a]
Dynów	7000	1960	264,6	156,80	196	41,16	548,8	752,64
Dubiecko	9392	2629,76	355,02	210,38	262,98	55,22	736,33	1009,83
Dydnia	7871	2203,88	297,52	176,31	220,39	46,28	617,08	846,29
Krzywca	4910	1374,8	185,6	109,98	137,48	28,87	384,6	527,92
Nozdrzec	8255	2311,4	312,04	184,91	231,14	48,54	647,2	887,58
Razem <i>Total</i>	37428	10479,4	1414,78	838,39	1047,98	220,08	2934,36	4024,26

Źródło / Source: Opracowanie własne / Own elaboration

Na rysunku 2 przedstawiono teoretyczną oraz rzeczywistą masę odpadów zebranych selektywnie (papier i tektura, szkło, tworzywa sztuczne, metale oraz odpady biodegradowalne). Wynika z niego, że rzeczywista masa odpadów zebranych selektywnie jest mniejsza od wyliczonej teoretycznie, od 75% w przypadku gminy Dydnia do 92% w przypadku gminy Krzywca (średnio 79%).



Źródło / Source: Opracowanie własne / Own elaboration

Rys. 2. Masa odpadów komunalnych zebranych selektywnie

Fig. 2. Mass of municipal waste selectively collected

W tabeli 2 przedstawiono, wyliczoną zgodnie ze wzorem 3 oraz uzyskaną z danych GUS 2020, roczną masę poszczególnych grup morfologicznych odpadów zebranych

selektywnie. Teoretycznie, zgodnie z założeniami KPGO 2022, 27% powstających na badanym terenie odpadów (frakcje: papier i tektura, szkło, tworzywa sztuczne, metale, odpady biodegradowalne) może zostać przeznaczonych do recyklingu. Z danych uzyskanych ze strony GUS wynika, że tylko 14% analizowanych grup morfologicznych odpadów zostało zebranych selektywnie. W przypadku niektórych gmin nie jest prowadzona zbiórka tworzyw sztucznych, metali oraz odpadów biodegradowalnych. Natomiast, we wszystkich gminach prowadzona jest zbiórka ZSEE (Zużyty sprzęt elektryczny i elektroniczny) – 20,3 Mg, odpadów wielkogabarytowych – 429,15 Mg oraz zmieszanych odpadów opakowaniowych – 245,66 Mg, co w daje dodatkowe 16% odpadów zebranych selektywnie. Niski procent odzysku wybranych grup odpadów może wynikać z nielegalnego ich zagospodarowania na tzw. „dzikich wysypiskach”. Według Ichinose i Yamamoto [2011] spośród wielu różnych powodów istnienia nielegalnych wysypisk odpadów, jednym z głównych jest niedobór miejsc zagospodarowania i unieszkodliwiania odpadów. Wpływ na to, ma również niewłaściwa postawa mieszkańców oraz ich brak świadomości ekologicznej. Największym zagrożeniem wynikającym z nielegalnego składowania odpadów jest przypadkowy wybór miejsca. Negatywne zachowanie społeczeństwa może wynikać z chęci oszczędności związanej z opłatami za odbiór odpadów. Jednak obecnie na terenie Pogórza Dynowskiego stawka za odbiór i transport odpadów jest niezmienna w zależności od ilości oddawanych odpadów.

Tabela 2 – Table 2

Roczna masa grup morfologicznych odpadów komunalnych selektywnie zebranych (pogrubioną czcionką zaznaczono masę odpadów zebranych selektywnie wg GUS) / *Annual mass of morphological groups of municipal waste selectively collected (bold type indicates the weight of the waste collected separately by GUS)*

Grupa morfologiczna odpadów <i>Morphological group of waste</i>	Jednostka terytorialna/ <i>Territorial unit</i>					
	Dynów	Dubiecko	Dydnia	Krzywcza	Nozdrzec	Razem <i>Total</i>
Papier i tektura / <i>Paper and cardboard</i> [Mg/a]	132,3	177,51	148,76	92,8	156,02	707,39
	12,81	3,45	16,16	4,32	24,26	61
Szkło / <i>Glass</i> [Mg/a]	78,4	105,19	88,16	54,99	92,46	419,19
	115,91	100,15	85,41	29,60	77,98	409,05
Tworzywa sztuczne <i>Plastics</i> [Mg/a]	98	131,49	110,19	68,74	115,57	523,99
	14,7	b.d.	84,03	b.d.	11,79	110,52
Metale / <i>Metals</i> [Mg/a]	20,58	27,61	23,14	14,44	24,27	110,04
	b.d.	b.d.	0,32	b.d.	b.d.	0,32
Odpady biodegradowalne <i>Biodegradable waste</i> [Mg/a]	192,08	257,72	215,98	134,73	226,52	1027,02
	b.d.	4,68	b.d.	b.d.	b.d.	4,68

b.d. – brak danych / b.d. – *no data*

Źródło / *Source*: Opracowanie własne / *Own elaboration*

W gospodarstwach wiejskich odpady biodegradowalne są utylizowane u źródła powstania (karmienie zwierząt, kompostowanie, mieszanie z nawozami naturalnymi). Minimalizacja ilości wytwarzanych odpadów jest priorytetem w polityce gospodarki odpadami. Redukowanie ilości produkowanych odpadów jest już realizowane w niektórych gminach wiejskich poprzez przydomowe kompostowanie frakcji odpadów komunalnych ulegających biodegradacji. Niski procent odzysku papieru i tektury może być spowodowany spalaniem w obrębie gospodarstwa domowego tej grupy odpadów komunalnych. Na uwagę zasługuje duża ilość zebranego selektywnie szkła, zbliżona lub jak w przypadku gminy Dubiecko przewyższająca wartość wyliczoną teoretycznie, która jest pochodną zadeklarowanej liczby mieszkańców. Jak pokazano na rysunku 1 rzeczywista ilość odpadów (zgodna z danymi GUS 2020) stanowi niecałe 40% ilości wyliczonej teoretycznie, dlatego też tak duży udział szkła w strumieniu odpadów komunalnych może świadczyć o zmianach demograficznych i kulturowych zachodzących na terenie wybranych gmin związanych np. z bogaceniem się społeczeństwa.

Odpady powstające na terenie Związku Gmin Pogórza Dynowskiego są zbierane przez przedsiębiorstwa wyznaczone w drodze konkursu, a następnie powinny być wywożone do najbliższej Regionalnej Instalacji Przetwarzania Odpadów Komunalnych (RIPOK). Odpady, które znalazły się na nielegalnych „dzikich” wysypiskach odpadów, najczęściej trafiają tam bezpośrednio ze źródła (od wytwórcy), z pominięciem systemu zbiórki. Niezależnie od miejsca składowania odpadów, efektem ubocznym tego sposobu postępowania z nimi są powstające na skutek rozkładu materii emisje.

V. PODSUMOWANIE

Analiza gospodarki odpadami komunalnymi na terenie 5 gmin wiejskich województwa podkarpackiego, wchodzących w Związek Gmin Pogórza Dynowskiego wykazała, że różnica pomiędzy ilością teoretyczną określoną dla roku 2019 na podstawie wskaźników generowania strumienia odpadów a rzeczywistą ilością odpadów zebranych wyniosła 60%. Teoretycznie 27% powstających na badanym terenie odpadów może zostać przeznaczonych do recyklingu. Z danych uzyskanych ze strony GUS wynika, że tylko 14% analizowanych grup morfologicznych odpadów zostało zebranych w ten sposób (papier i tektura, szkło, tworzywa sztuczne, metale, odpady biodegradowalne). Dodatkowo we wszystkich gminach prowadzona jest zbiórka ZSEE, odpadów wielkogabarytowych oraz zmieszanych odpadów opakowaniowych, co stanowi łącznie 30% odpadów zebranych selektywnie.

Dysproporcja pomiędzy wartościami szacunkowymi a rzeczywistymi może wynikać z niepełnego udziału wszystkich mieszkańców w zbiórce odpadów, istnienia „dzikich wysypisk odpadów” oraz „zagospodarowywania” odpadów na terenie posesji. Dużą pomocą w gospodarce odpadami na terenach wiejskich mogłaby być profesjonalnie wprowadzana edukacja ekologiczna. Zważywszy na fakt, iż Związek Gmin Turystycznych Pogórza Dynowskiego dąży do zachowania walorów ekologicznych i bogactw przyrodniczych tego regionu, bardzo ważny jest odpowiedni i sprawny system gospodarki odpadami. Warto więc zauważyć, że gminy o takiej różnorodności biologicznej powinny wspólnie dbać o to priorytetowe zadanie i udoskonalenie systemu gospodarki odpadami.

BIBLIOGRAFIA

1. Bank Danych Lokalnych. Główny Urząd statystyczny 2020. Data wejścia: 15.01.2021.
2. Bergel T., Kaczor G. 2006. Szacowana a rzeczywista ilość odpadów komunalnych zbieranych w gminach wiejskich. *Infrastruktura i Ekologia Terenów Wiejskich*. 3(2). 5-16.

3. Directive (EU) 2018/ of the European Parliament and of the council of 30 May 2018 amending Directive 2008/98/EC on waste [PE/11/2018/REV/2].
4. Generowicz A., Gaska K. 2014. Research on waste generation indicators for 40 thousand inhabitants community. Archives of Waste Management and Environmental Protection. 16. 67-74.
5. Ichinose D., Yamamoto M. 2011. On the relationship between the provision of waste management service and illegal dumping. Resource and Energy Economics. 33. 79-93.
6. Jędrzak A., Szpadt R. 2006. Określenie metodyki badań składu sitowego, morfologicznego i chemicznego odpadów komunalnych. [dok. elektr.: [http:// www.mos.gov.pl](http://www.mos.gov.pl) data wejścia 10.11.2021].
7. Kostecka J., Koc-Jurczyk J., Brudysz K. 2014. Waste management in Poland and European Union. Archiwum Gospodarki Odpadami i Ochrony Środowiska. 16. 1-10.
8. Norma BN-87/9103-04: Unieszkodliwianie odpadów miejskich. Metody oznaczania wskaźnika nagromadzenia.
9. Ustawa z dnia 11 sierpnia 2021 r. o zmianie ustawy o utrzymaniu czystości i porządku w gminach, ustawy - Prawo ochrony środowiska oraz ustawy o odpadach [Dz.U. 2021 poz. 1648].
10. Ustawa z dnia 13 września 1996 r. o utrzymaniu czystości i porządku w gminach [Dz.U. 1996 nr 132 poz. 622].
11. Ustawa z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach [Dz.U. 2013 poz. 21].
12. Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska [Dz.U. 2001 nr 62 poz. 627].

MUNICIPAL WASTE MANAGEMENT IN THE POGÓRZE DYNOWSKIE

Summary

This article compares the theoretical estimate with the actual amount of municipal waste received in the area of five rural municipalities that are part of the local Association of Dynów Foothills Communes (Związek Gmin Pogórza Dynowskiego, Podkarpackie Province in Southeastern Poland). The theoretical waste mass in 2019 calculated on the basis of statistical indicators of waste generation was even 60% higher than the actual mass of the collected waste. Theoretically, 27% of the waste generated in the studied area should subsequently be subject to the different recycling processes, while the waste database showed that only 14% of the waste mass was collected separately in morphological categories such as: paper and cardboard, glass, plastics, metals and biodegradable materials. Moreover, in all of the considered municipalities WEEE, bulky waste, and mixed packaging waste were collected, which in total accounted for 30% of selectively collected waste.

Keywords: municipal waste, waste management, morfological groups, Pogórze Dynowskie