

DZIAŁANIA PRAKTYKÓW

ROBERT GÓRA

I Liceum Ogólnokształcące im. Marcina Kromera w Gorlicach, e- mail: glinik4@onet.eu

PROJEKT „REACH THE SKY” W RAMACH PROGRAMU ERASMUS +

Świadomość społeczna o zagrożeniach płynących z szeroko rozumianego tzw. zanieczyszczenia światłem jest znikoma. Opisane podjęte liczne działania w I LO jak i szkołach partnerskich pokazują, w jaki sposób można w każdym środowisku zadbać o gwiaździste niebo. Sukces projektu „Reach the Sky” zawdzięczamy ogromnemu zainteresowaniu uczniów przedmiotami przyrodniczymi: fizyką, geografią, przyrodą i astronomią. Wszelkie działania projektowe odnoszą zamierzone rezultaty także przez to, iż w I LO została wprowadzona do siatki godzin jako przedmiot dodatkowy astronomia realizowana wg mojego programu autorskiego. O tym, że taki przedmiot jak astronomia jest potrzebny w szkołach świadczy chociażby to jak duże jest zainteresowanie i zaangażowanie uczniów na tych lekcjach jak i w całym projekcie „Reach the Sky”.

Słowa kluczowe: zanieczyszczenie światłem, Erasmus +, Reach the Sky, skala Bortle'a, skala Berry'ego, jasność graniczna

I. WSTĘP

Projekt „Reach the Sky”, w ramach programu Erasmus + realizowany jest w I Liceum Ogólnokształcącym im. M. Kromera w Gorlicach od września 2015 r. we współpracy z czterema szkołami partnerskimi: Franjo Malgaj Primary School - Šentjur/ Słowenia, Liceul Teoretic „Gheorghe Lazar” - Pecica/ Rumunia, Mustafa Gürbüz Necat Bayel Anadolu Lisesi - Gaziantep/ Turcja i IES Magallanes - Granadilla de Abona/ Hiszpania. Dotyczy on zagadnień astronomiczno - przyrodniczych, ekologicznych i dziedzictwa kulturowego Europy a tematem wiodącym jest położenie Ziemi w Układzie Słonecznym i Wszechświecie. Program ten integruje nauki przyrodnicze ze sztuką, historią nauki i ekologią. Czynnici zaangażowanych w działania projektowe jest 8 nauczycieli Liceum oraz ponad 100 uczniów. Głównym celem projektu „Reach the Sky” jest uświadomienie wszystkim problemowi tzw. zanieczyszczenia światłem, jego wpływem na środowisko przyrodnicze i życie człowieka oraz sposobami jego badania i minimalizowania [Śliwa 2012]. Ponadto w jego ramach kształtowane są umiejętności prowadzenia prostych obserwacji i badań obiektów na sferze niebieskiej w różnych szerokościach geograficznych oraz współpraca w zakresie naukowym z rówieśnikami w innych krajach Europy.

Podczas realizacji zaplanowanych zadań uczniowie mają możliwość:

- doskonalenia umiejętności posługiwania się technologią cyfrową poprzez stosowanie wybranych programów i technologii komputerowych (programy Stellarium, SalsaJ, RegiStax, LTIImage, Google Earth, Projekt Gloria, Sally Ride EarthKam, PETeR i inne);
- poznania sposobów rozwijania działalności gospodarczej z wykorzystaniem walorów środowiska przyrodniczego swojego regionu (astroturystryka);
- zapoznania się z dorobkiem kulturowym regionów krajów partnerskich oraz codziennym życiem ich mieszkańców;
- kształtowania umiejętności dziennikarskich;
- rozwijania wrażliwości i uzdolnień artystycznych poprzez prezentowanie treści astronomicznych w sztuce.

Celem publikacji jest prezentacja zadań projektu oraz podjętych działań.

II. PODJĘTE DZIAŁANIA

W ramach projektu zostało zrealizowanych wiele działań popularyzujących szeroko rozumianą astronomię. Wymienić tu należy między innymi: warsztaty astronomiczne połączone z obserwacjami Słońca podczas Pogórzańskich Atrakcji Naukowych w Łużnej. To impreza cykliczna której celem jest propagowanie nauki wśród całych rodzin. Dzięki zaangażowaniu i pomocy większości uczelni krakowskich mieszkańcy powiatu gorlickiego mają możliwość "oko w oko" zapoznać się z tajnikami nauk ścisłych. Impreza jest organizowana w formie dwudniowego pikniku rodzinnego (fot. 1).



Fot. 1. Pogórzańskie Atrakcje Naukowe (fot. autor)
Phot. 1. Pogórzańskie Scietific Attractions(phot. author)

Na spotkaniach międzynarodowych i szkolnych systematycznie prowadzone są obserwacje Słońca, badania poziomu zanieczyszczenia światłem, wyjazdy na nocne obserwacje do Rzepiennika, Niepołomic i Radocyny. W ramach projektu została zorganizowana (6-7 kwietnia 2016 r.) międzynarodowa konferencja „Light Pollution”. Uczestnicy konferencji poświęconej problemowi zanieczyszczenia światłem i możliwościom rozwoju astroturystryki w regionie gorlickim wzięli także udział w warsztatach, w trakcie których zbudowali spektroskop i zegar słoneczny, poznali także podstawy astrofotografii i wykonali samodzielnie zdjęcia Słońca.

Inicjatywą łączącą astronomię z naukami humanistycznymi są Kromerowskie Spotkania z Historią i Astronomią. W tym roku głównym celem uroczystości była promocja wśród społeczności lokalnej programu „Reach the Sky”. Ich celem było także przybliżenie wydarzeń i postaci polskich astronomów znanych w kraju i za granicą (mających związek z biskupem Marcinem Kromerem, patronem I LO, które w tym roku obchodziło 110 rocznicę powstania).

We wspomnianych działaniach pomocą służą pracownicy nauki wyższych uczelni, Młodzieżowego Obserwatorium Astronomicznego w Niepołomicach (MOA) i pasjonaci szeroko rozumianej astronomii (fot. 2, 3, 4 i 5).



Fot. 2. Międzynarodowa Konferencja Light Pollution
Phot. 2. Light Pollution international conference



Fot. 3. Warsztaty astronomiczne
Phot. 3. Astronomy workshop



Fot. 4. Kromerowskie spotkania z historią i astronomią
Phot. 4. Kromer's meetings on history and astronomy

Fotografie autora
Author's photos



Fot. 5. Warsztaty astronomiczne podczas letniego przesilenia (fot. autor)
Phot. 5. Summer solstice astronomy workshop (phot. author)

III. BADANIA NAUKOWE

Pod kierunkiem autora opracowania, w oparciu o własne badania, uczennica Małgorzata Kurcab przygotowała referat pt. „MOJE POSZUKIWANIA GWIAZDZISTEGO NIEBA”. Podczas XLII Ogólnopolskiego Młodzieżowego Seminarium Astronomicznego w Grudziądzu (OMSA) uzyskała za niego II miejsce.

ZASTOSOWANA METODA PRACY

Celem przeprowadzonych przez uczennicę obserwacji było określenie poziomu zanieczyszczenia światłem w powiecie gorlickim w wybranych miejscach o różnym stopniu urbanizacji (miasto Gorlice, wieś Wola Łużańska – 8 km od Gorlic i Radocyna, niezamieszkała polemkowska wieś w górach Beskidu Niskiego – 30 km od Gorlic). Pomiary wykonano trzema metodami (wyznaczanie jasności granicznej, liczenie gwiazd i fotometrem Sky Quality Meter).

Wyznaczanie jasności granicznej

Jest to metoda polegająca na wyznaczeniu jasności najsłabszych widocznych gwiazd. Polega na liczeniu gwiazd widocznych w wybranych gwiazdozbiorach z wykorzystaniem wyłącznie własnych oczu. W tym przypadku były to gwiazdozbiory Pegaza, Cefeusza i Łabędzia. Liczbie gwiazd w danym obszarze odpowiada tzw. jasność graniczna wyrażana w magnitudo [www.wygasz.edu.pl, dostęp 1.06.2016].

Liczenie gwiazd

Sposobem wyznaczania jasności nieba jest także szacowanie liczby widocznych gwiazd. Obserwacje przeprowadza się przez kartonową tubę po papierze ręcznikowym. Wybierając losowo przynajmniej 20 różnych obszarów na sferze niebieskiej, w oparciu o odpowiedni wzór, można wyznaczyć ilość widocznych gwiazd w miejscu obserwacji [www.wygasz.edu.pl, dostęp 1.06.2016].

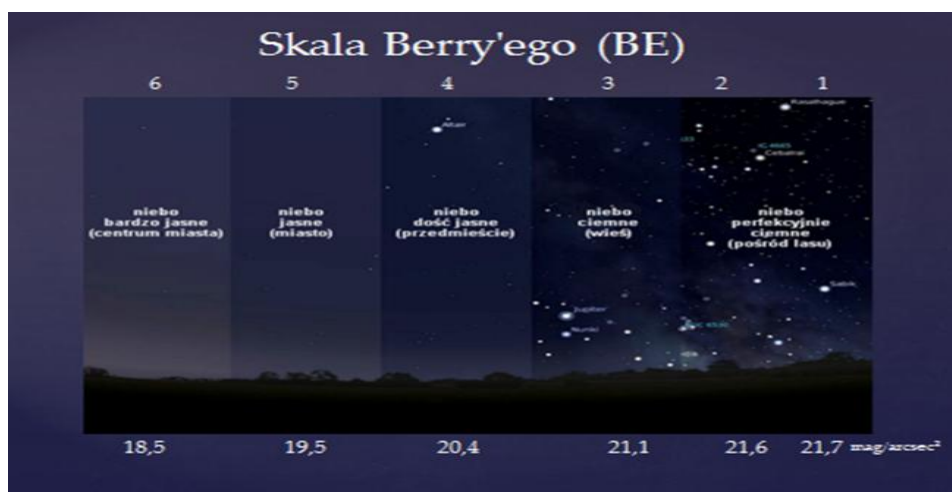
Wyznaczanie jasności nocnego nieba przy pomocy SQM-L

SQM-L to prosty fotometr mierzący ilość światła do niego docierającego z jednostkowej powierzchni nieba. Podaje wynik w mag/arcsec². W każdym miejscu wykonano serię pomiarów w pięciu kierunkach (zenit oraz pod kątem 60 stopni do linii horyzontu w czterech kierunkach geograficznych: N,S,W i E) [www.wygasz.edu.pl, dostęp 1.06.2016].

Wyniki zostały porównane ze skalami Berry'ego (fot. 6) i Bortle'a (fot. 7);

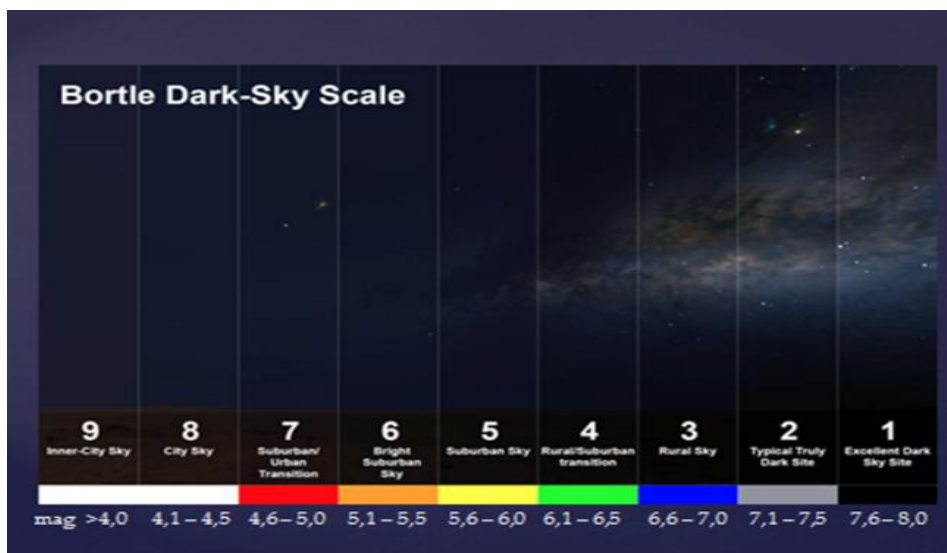
Skala Berry'ego - oparta na prostych obserwacjach skala podająca 6 poziomów jasności nocnego nieba wyrażanych dodatkowo w mag/arcsec² [Berry 1976].

Skala Bortle'a – dziewięciostopniowa skala używana do szacunkowej oceny jasności nocnego nieba podczas obserwacji astronomicznych podająca zasięg gołego oka w magnitudo dla danego stopnia [Bortle 2001].



Fot. 6. Skala Berry'ego (fot. <http://ziemianarozdrozu.pl/arttykul/3423/>)

Phot. 6. Berry's scale (phot. <http://ziemianarozdrozu.pl/arttykul/3423/>)



Fot. 7. Skala Bortle'a (fot. goldpaintphotography.com)
Phot. 7. Bortle's scale (phot. goldpaintphotography.com)

WYNIKI

Prowadzone obserwacje pozwoliły określić poziom jasności nieba a tym samym stopnia jego zanieczyszczenia (tab. 1).

Tabela 1 - Table 1

Wyniki (średnie) pomiarów dla badanych miejscowości / *Mean scores of measurements in the given places*

Liczenie gwiazd (liczba widocznych gwiazd) <i>Counting stars (number of visible stars)</i>		
Gorlice	Wola Łużańska	Radocyna
341	1604	2048

Wyznaczanie jasności granicznej (w magnitudo) <i>Limiting magnitude calculating (mag)</i>		
Gorlice	Wola Łużańska	Radocyna
5,03	6,00	6,77

Pomiary SQM-L (w magnitudo na sekundę kwadratową łuku) <i>SQM-L measurements (mag/arcsec²)</i>		
Gorlice	Wola Łużańska	Radocyna
19.76	20.98	21.71

Biorąc pod uwagę pierwszą z wymienionych skal, Radocyna jest na poziomie – 1, Wola Łużańska – 3 a Gorlice – 5 (porównując z Krakowem, który jest na poziomie 6). Pomiary

bardziej dokładną - drugą skalą, wskazały, że Radocyna jest na 3 poziomie, Wola Łużańska na 4, a Gorlice na 7. Taki wniosek potwierdziło liczenie gwiazd, ukazując poziom zanieczyszczenia światłem na podstawie liczby widocznych gwiazd w tych trzech miejscach. Łatwo zauważyć, że zanieczyszczenie światłem spowodowane jest przede wszystkim wzrostem poziomu urbanizacji [Navara i Nelson 2007]. Miejscem jeszcze nie dotkniętym tym problemem była Radocyna (fot. 8).



Fot. 8. Radocyna (fot. autor)
Phot. 8. Radocyna (phot. author)

IV. PODSUMOWANIE

Akcje prowadzone ze szkołami partnerskimi; np. „Zgaś światło – oszczędzaj prąd”, „Earth Hour” czy udział w programie „Globe at Night” uświadamiają społeczności lokalnej jak ważne jest dbanie o tzw. obszary ciemnego nieba, a badania prowadzone przez uczniów we współpracy z nauczycielami przyczyniły się do zainteresowania władz lokalnych tym, jak ważna jest troska miejsca przyjazne, zarówno dla profesjonalnych astronomów obserwatorów jak i dla amatorów. Pasjonaci szeroko rozumianego kosmosu powinni poszukiwać w swojej okolicy takich enklaw.

Podjęte akcje w I LO w Gorlicach jak i szkołach partnerskich pokazują, jak w każdym środowisku można zadbać o gwiazdziste niebo i zainteresować szeroko rozumianą astronomią. Sukces projektu Reach the Sky nie byłby możliwy bez zaangażowania nauczycieli przedmiotów przyrodniczych: fizyki, geografii, przyrody i astronomii. Warto podkreślić, że działania projektowe odnoszą zamierzone rezultaty także przez to, iż w I LO

została wprowadzona do siatki godzin, jako przedmiot dodatkowy astronomia realizowana wg. autorskiego programu „Moje ciemne niebo”. O tym, że taki przedmiot jak astronomia jest potrzebny w szkołach świadczy chociażby to jak duże jest zainteresowanie i zaangażowanie uczniów na tych lekcjach jak i w całym projekcie. Należy mieć nadzieję, że wszystkie dotychczasowe oraz zaplanowane na następne lata działania projektowe oraz ich promocja na zewnątrz przyczynią się do przywrócenia odpowiedniej rangi astronomii, jako przedmiotu nauczanego w szkołach oraz uświadomią wagę problemu zanieczyszczenia światłem.

BIBLOGRAFIA

1. Berry R.L. 1976. Light Pollution in Southern Ontario. The Journal of the Royal Astronomical Society of Canada. 70 (3). 97-115.
2. Bortle J.E. 2001. Introducing the Bortle Dark-Sky Scale. Sky & Telescope. 2. 126-129.
3. Navara K.J., Nelson R.J. 2007. The dark side of light at night: physiological, epidemiological, and ecological consequences. J. Pineal Res. 43. 215-224.
4. Śliwa W. 2012. Jakie są skutki zanieczyszczenia światłem i jak się z nim walczy? [dok. elektr.: <http://www.swiatnauki.pl/8,461.html>, data wejścia 1.06.2016].
5. www.wygasz.edu.pl [data wejścia 1.06.2016].

‘REACH THE SKY’ ERASMUS + PROJECT

Summary

Public awareness of the risks arising from broadly defined light pollution is low. Numerous actions taken by ILO as well as its partner schools show how you can take care of the starry sky in every environment. ‘Reach the Sky’ project was very successful which can be attributed to the great interest of our students in physics, geography, natural science and astronomy. Desired results are also achieved due to the fact that astronomy was introduced into the ILO’s curriculum as an extracurricular subject taught. The great interest and engagement of students in astronomy classes as well as in ‘Reach the Sky’ project show that the subject is really necessary in schools.

Key words: light pollution, Erasmus +, Reach the Sky, Bortle Scale, Berry Scale, border brightness