

## **ASTRONOMIA W EDUKACJI I POPULARYZACJI Z WYKORZYSTANIEM NARZĘDZI ONLINE**

*Krzysztof Czart<sup>1</sup>, Wojciech Hellwing<sup>2</sup>, Maciej Mikołajewski<sup>1</sup>,  
Bogumił Radajewski<sup>3</sup>, Milena Ratajczak<sup>4</sup>, Sebastian Soberski<sup>5</sup>*

*<sup>1</sup>Urania – Postępy Astronomii*

*<sup>2</sup>Centrum Fizyki Teoretycznej PAN*

*<sup>3</sup>Telewizja Polska S.A. Oddział w Bydgoszczy*

*<sup>4</sup>Obserwatorium Astronomiczne Uniwersytetu Warszawskiego*

*<sup>5</sup>Planetarium i Obserwatorium Astronomiczne w Grudziądzu  
k.czart@urania.edu.pl, www.urania.edu.pl*

*We present various online activities organized by the Urania and the Polish Astronomical Society, which offer helpful materials and tools for education and communicating astronomy. Examples include engaging way of conducting finals of an astronomical contest for youth during COVID-19, as well as “Astronomy at Your Home” initiative, AstroGPS service, Digital Archive of Urania, or Astronarium series. We discuss practical experience we gained during running these projects, present the tools we used, and also mention some interesting examples of external activities by other organizations.*

### **1. Wstęp**

W niniejszym artykule zaprezentujemy różnorodne internetowe działania realizowane przez czasopismo i portal „Urania” ([www.urania.edu.pl](http://www.urania.edu.pl)) oraz Polskie Towarzystwo Astronomiczne (PTA), ułatwiające dostęp online do zasobów i narzędzi pomagających w edukacji i popularyzacji astronomii. Na przykład ciekawy sposób przeprowadzenia finału ogólnopolskiego konkursu dla uczniów OMSA 2020, który normalnie, gdyby nie sytuacja związana z pandemią koronawirusa, powinien odbyć się w grudziądzkim planetarium. Reakcją na bieżącą sytuację jest również cykl „Astronomia w Twoim domu”. Będzie też mowa o systemie informacyjnym AstroGPS, Cyfrowym Archiwum Uranii, Astronarium czy Urania TV. Omówimy także praktyczne doświadczenia z prowadzenia tych projektów, a na zakończenie wspomnimy o kilku interesujących inicjatywach realizowanych przez inne instytucje i organizacje.

## 2. Polskie Towarzystwo Astronomiczne

Polskie Towarzystwo Astronomiczne (PTA) to organizacja zrzeszająca zawodowych astronomów. Zostało założone w 1923 roku w Toruniu. PTA jest stowarzyszeniem naukowym, ale prowadzi też szeroką działalność na polach edukacji i popularyzacji nauki [8]. Szczególnie w ostatnich latach działalność ta jest realizowana z wykorzystaniem narzędzi informatycznych, w tym internetowych. Opisane poniżej inicjatywy są różnymi projektami prowadzonymi przez PTA samodzielnie lub wraz z partnerami.

## 3. Urania – Postępy Astronomii

„Urania – Postępy Astronomii” jest czasopismem popularnonaukowym o astronomii i badaniach kosmosu. To jedno z najstarszych polskich czasopism – pierwszy numer drukowany ukazał się w 1922 roku, a poprzedniczka „Uranii” o tym samym tytule ukazywała się już od 1919 roku. To także jeden z kilku najstarszych tytułów popularnonaukowych na świecie w tej dziedzinie. Czasopismo powstało z połączenia miesięcznika „Urania”, wydawanego przez Polskie Towarzystwo Miłośników Astronomii (PTMA) oraz kwartalnika „Postępy Astronomii” wydawanego przez Polskie Towarzystwo Astronomiczne (PTA). Od 1998 roku ukazuje jako „Urania – Postępy Astronomii”, wspólnymi wydawcami są oba towarzystwa. Więcej na temat magazynu można znaleźć w [1], [2], [5].

„Urania” prowadzi także duży portal internetowy. Powstał on w 1997 roku, czyli jest jedną z najstarszych istniejących obecnie polskich stron internetowych! Portal Uranii zawiera wiadomości, działy tematyczne, materiały multimedialne. Serwis jest odwiedzany przez około trzysta tysięcy użytkowników miesięcznie. Rekordowy był pod tym względem kwiecień 2020 r. (czyli okres najbardziej restrykcyjnych ograniczeń w przemieszczaniu się po kraju), gdyż strona odnotowała wtedy ruch ponad 559 tysięcy użytkowników.

Więcej na temat portalu Uranii można znaleźć w [1] i [6], a przede wszystkim odwiedzając go pod adresem <https://www.uraniamagazine.pl>. Poniżej prezentujemy dwie wybrane inicjatywy portalu: Cyfrowe Archiwum Uranii oraz Urania TV, które są bardzo przydatne przy zdalnym nauczaniu i zdalnej popularyzacji nauki.

## 4. Cyfrowe Archiwum Uranii

„Urania” ma stuletnią historię, a jej archiwum ma wartość nie tylko dla osób interesujących się astronomią, ale także dla historii nauki, czy zmian jakie zachodziły w języku polskim. Na dodatek wiele z artykułów publikowanych na jej łamach zachowuje przydatność nawet po kilku latach od daty publikacji. Z tych powodów

zdecydowanie warto ułatwić dostęp do archiwalnych numerów, a idealnym narzędziem do tego jest Internet.

Cały komplet numerów „Uranii” od 1922 roku, aż do 2011, a także „Postępów Astronomii” od 1953 roku, został zeskanowany i przetworzony do plików w formacie PDF (część również do formatu DjVu, stosowanego przez biblioteki cyfrowe). Tekst został rozpoznany przy pomocy automatycznego oprogramowania OCR, co umożliwia przeszukiwanie treści.

Każdy z numerów jest dostępny jako osobny plik, a dodatkowo, dla wygody użytkowników, poszczególne roczniki także zostały zebrane razem w pojedyncze pliki. Archiwum w tej formie było dostępne bezpłatnie już od kilku lat. [XX]

Pod koniec marca 2020 r., w związku z pandemią COVID-19, zamknięciem szkół i wyższych uczelni, redakcja zdecydowała o uwolnieniu wszystkich numerów z lat 2012-2019, które również udostępniono za darmo. Numery z tych lat nie potrzebowały już skanowania, gdyż redakcja dysponowała plikami PDF generowanymi przez współczesne oprogramowanie do składu publikacji.

Dostęp do archiwum jest możliwy pod adresem <https://www.uraniamuseum.pl/archiwum>, a także poprzez serwisu Książki Google oraz Google Play.

## 5. Urania TV

Inną inicjatywą portalu Uranii jest kanał na YouTube, nazwany „Urania TV” w którym zamieszczane są różnorodne materiały wideo. Część to filmy przygotowywane specjalnie dla Urania TV – rozmowy z ciekawymi osobami lub reportaże z wydarzeń branżowych. Uzupełniają je rozmowy nagrywane, które nie zmieściły się w całości w odcinkach Astronarium, a są warte upublicznienia w pełnym zakresie. Od czerwca 2020 r. realizowany jest cykl pt. „Urania w podróży” dotyczący astroturystyki, prezentujący ciekawe miejsca związane z astronomią.

Dostępne są także podcasty, jako dwie serie: „Urania FM” oraz „Kosmiczne rozmowy”. Podcasty publikowane są oprócz YouTube również w innych serwisach specjalizujących się w tej formie przekazywania treści.

Od 2018 r. do sierpnia 2020 r. na Urania TV opublikowano 56 filmów. Kanał ma blisko 6000 subskrypcji, a filmy zostały wyświetlone łącznie około 218 tysięcy razy. Dostępny jest pod adresem <https://www.youtube.com/UraniaTV>.

## 6. Astronarium

Astronarium jest cyklem programów telewizyjnych o astronomii i badaniach kosmosu. Jest realizowany od 2015 roku, do tej pory wyemitowano ponad 100 odcinków. Producentami są Polskie Towarzystwo Astronomiczne (PTA) oraz Telewizja

Polska (TVP). W omawianym tutaj kontekście ważne jest, iż wszystkie odcinki dostępne są także na YouTube. Tematyka obejmuje bardzo wiele zagadnień i odcinki można dopasować do różnorodnych tematów zajęć szkolnych. Program prezentuje najnowsze badania Wszechświata, polskie i zagraniczne ośrodki badawcze. Każdy odcinek poświęcony jest jednemu tematowi, a rozmówcami są naukowcy i inne osoby specjalizujące się w danym zagadnieniu. [7], [9]

Dzięki obecności Astronarium na YouTube nauczyciele, uczniowie oraz inne zainteresowane osoby mogą w łatwy sposób odtworzyć dany odcinek w momencie, gdy potrzebują wiedzy na temat konkretnego zagadnienia.

Zasięg Astronarium to około milion widzów telewizyjnych (skumulowany zasięg emisji RCH dla pojedynczego odcinka - premiera plus powtórki). Natomiast kanał Astronarium na YouTube subskrybuje 96 tysięcy osób, średnia liczba wyświetleń jednego odcinka programu to około 163 tysiące, a łączna liczba wyświetleń wynosi aż 17,6 milionów.

Kanał dostępny jest pod adresem <https://www.youtube.com/AstronariumPL>

## 7. AstroGPS

W Polsce odbywa się bardzo dużo wydarzeń związanych z astronomią i kosmosem. Jedne są o skali ogólnopolskiej lub regionalnej, a inne są lokalnymi odpowiednikami wydarzeń ogólnoswiatowych. Informacje o tych wydarzeniach są jednak mocno rozproszone, brakuje miejsca, które ułatwiłoby ich śledzenie. Stąd powstał pomysł opracowania takiego systemu, projektowi nadano nazwę AstroGPS. [3], [4]

System jest dostępny jako witryna internetowa <https://www.astrogps.pl> oraz aplikacja mobilna na urządzenia z systemem Android, w planach jest także dodanie aplikacji na iOS oraz dla urządzeń, które w ostatnim okresie utraciły dostęp do usługi Google Play (np. dodanie aplikacji do AppGallery dla telefonów firmy Huawei). Technicznie backend oraz API są realizowane przy pomocy języka PHP oraz frameworka Laravel 5, natomiast przy opracowywaniu frontendu używana jest platforma Angular.

Wydarzenia mogą być dodawane przez redaktorów, albo zgłaszane przez internautów. W tym drugim przypadku zgłoszenie wymaga moderacji – zaakceptowania przed redaktora przed publikacją, aby uniknąć spamu. Podmioty organizujące wiele wydarzeń mogą założyć zaufane konta pozwalające na publikowanie informacji z pominięciem moderacji.

Wydarzeniami mogą być na przykład konferencje, warsztaty, konkursy, pikniki astronomiczne, pokazy nieba, festiwale nauki, targi, wystawy, premierowe emisje programów telewizyjnych czy odcinków na YouTube. System zbiera podstawowe informacje o wydarzeniu, prezentuje je w czytelnej formie oraz na mapie oraz linku-

je do stron organizatorów, gdzie użytkownik może znaleźć szczegółowe informacje. Dzięki podziałowi na kategorie oraz systemowi tagów, sposób prezentacji można będzie dostosować do potrzeb różnych odbiorców. Wśród grup odbiorców serwisu można wyróżnić osoby interesujące się tematyką astronomii lub kosmosu, profesjonalistów z branży, dziennikarzy i media, nauczycieli i uczniów, a także organizatorów wydarzeń.

W fazie rozwojowej zgromadzono w bazie około 1000 rzeczywistych wydarzeń, które odbywały się w ostatnich latach w Polsce. Dalszymi celami są promocja narzędzia wśród grup docelowych oraz integracja z zewnętrznymi systemami (np. udostępnianie informacji poprzez API, częściowa automatyzacja pobierania informacji z niektórych źródeł). Zainteresowanie użytkowaniem wyraziły także organizacje z innych krajów, co może być dalszym etapem rozwoju.

Projekt AstroGPS prowadzony jest przez Polskie Towarzystwo Astronomiczne, partnerem jest Polska Agencja Kosmiczna.

## 8. Astronomia w Twoim domu

Globalna pandemia koronawirusa spowodowała, że zajęcia w szkołach przeszły na tryb zdalny, a przez wiele tygodni obowiązywały restrykcje w poruszaniu się i gromadzeniu osób. Odwołano większość wydarzeń w całym kraju. Polskie Towarzystwo Astronomiczne dołączyło do spontanicznych inicjatyw, które można określić jako #zostańwdomu, #zdałnaklasa czy #zdałnenauczanie i zaproponowało cykl wirtualnych spotkań z astronomami.

Formuła spotkań w ramach „Astronomia w Twoim domu” polega na live streamach (webcastach), podczas których astronom prowadzi na żywo prelekcję transmitowaną w internecie. Widzowie mogą podczas transmisji dyskutować na czacie, w tej formie zbierane są także pytania do prelegenta. Podczas przeprowadzonych spotkań pytań było bardzo dużo, po kilkadziesiąt, a czasami nawet sto, czy dwieście. Z powodów czasowych nie można było odpowiedzieć na wszystkie, w związku z tym zastosowano zasadę, iż prelegent wybierał kilkanaście najciekawszych i odpowiadał na nie zaraz po zakończeniu swojej prezentacji. Wśród autorów tych wybranych do odpowiedzi pytań losowane były drobne nagrody.

Prelekcje cieszyły się bardzo dużym powodzeniem. W okresie od 2.04 do 25.06 udało się zorganizować 16 takich internetowych spotkań. W trakcie transmisji na żywo śledziło je po 200-400 osób w danym momencie, a następnie wielokrotnie więcej oglądało nagranie transmisji. Średnio jedno spotkanie zgromadziło blisko 57 tysięcy wyświetleń, a łącznie ponad 900 tysięcy odsłon, w tym 93% na YouTube, a 7% na Facebooku (dane na 31.08.2020 r.). Warto zwrócić uwagę, iż statystyka ta pokazuje, że materiały na YouTube mają dużo dłuższy cykl życia – większy potencjał podtrzymywania zainteresowania długo po wydarzeniu (choćby spostrzeżenie

to może być obarczone błędem wynikającym z różnej bazy użytkowników, która dla kanału na YouTube jest kilka razy większa niż dla stron na Facebooku).

Transmisje były prowadzone jednocześnie na YouTube (na kanale Astronarium) oraz Facebooku (na stronach PTA, Astronarium i Uranii). Jedno spotkanie wymagało do obsługi około 4 osób (prelegent, plus obsługa techniczna). Wykorzystywane było darmowe oprogramowanie OBS Studio. Przy jego pomocy prelegent transmitował na YouTube obraz i dźwięk ze swojej kamery i mikrofonu, jednocześnie pokazując slajdy prezentacji. Dodatkowo sygnał był retransmitowany z YouTube na Facebooka przez obsługę techniczną spotkania, która opiekowała się też innymi aspektami i promocją wydarzenia.

Materiały można oglądać pod poniższymi adresami:

Link do playlisty:

<https://www.youtube.com/playlist?list=PLlsqK861VnKBP1DOh6SPLZgD6kQpvnJNS>

Strona projektu: <https://www.pta.edu.pl/astronomia-w-twoim-domu>

## 9. OMSA 2020

OMSA, czyli Ogólnopolskie Młodzieżowe Seminarium Astronomiczno-Astronautyczne im. Profesora Roberta Głębockiego, to jeden z głównych polskich konkursów astronomicznych dla młodzieży. Jest to finał wojewódzkich konkursów wyłaniający najlepszą uczniowską pracę badawczą z zakresu astronomii i astronautyki. Odbywa się on w Planetarium i Obserwatorium Astronomicznym im. Mikołaja Kopernika w Grudziądzu. Konkurs skierowany jest do młodzieży zainteresowanej astronomią lub astronautyką (szkoły średnie oraz 7 i 8 klasa szkoły podstawowej). W czasie seminarium uczestnicy mają możliwość przedstawienia swojej pracy profesjonalnemu jury oraz rówieśnikom biorącym w nim udział. Patronat merytoryczny nad konkursem sprawują Polskie Towarzystwo Astronomiczne, Polskie Towarzystwo Miłośników Astronomii oraz Polska Agencja Kosmiczna.

Warto zwrócić uwagę, że całe przedsięwzięcie ma na celu rozwijanie twórczych zainteresowań astronomią. Młodzież przygotowując się do Seminarium rozwija swoje umiejętności poznawcze, rozwija twórczo wiedzę z wielu dziedzin, uczy się autoprezentacji oraz logicznego argumentowania, a także sposobu przekazywania zdobytej przez siebie wiedzy. Część referatów wykorzystuje narzędzia informatyczne, albo wręcz polega na stworzeniu przez uczestnika własnych tego typu narzędzi.

Z powodu stanu pandemii w 2020 roku, tegoroczny finał konkursu nie mógł odbyć się w tradycyjny sposób. Jednocześnie organizatorzy nie chcieli pozbawiać uczniów możliwości dokończenia zawodów (np. finał olimpiady astronomicznej został odwołany, a wszyscy zakwalifikowani do etapu finałowego uzyskali równorzędny tytuł laureata) i postanowili przeprowadzić je internetowo.

Uczestnicy nagrali swoje prelekcje w formie prezentacji i jury w takiej cyfrowej formie się z nimi zapoznalo. Rowniez posiedzenia jury odbywaly sie w formie telekonferencji, podobnie jak sesja pytan jury do prelegentow. Calosc zostala zebrana razem i wyemitowana na kanale YouTube programu Astronarium w dniach 4-6 czerwca 2020 r. Do telekonferencji pomiedzy uczestnikami i jury oraz do posiedzen jury wykorzystano narzedzie Zoom. Z kolei podczas transmisji na YouTube dostepny byl czat, na ktorym widzowie mogli komentowac przebieg konkursu, czy dyskutowac z jego konkursu.

Komisja konkursowa wylonila 6 prac badawczych (miejsca od I do V), ktorych autorzy uzyskali tytul laureata XLVI OMSA. Pierwsze miejsce zajela praca pt. „Badanie wykorzystania tanich i latwo dostepnych materialow oraz narzedzi w celu budowania amatorskich stacji odbioru danych z satelitow meteorologicznych”, ktorej autorami byli: Karol Masztalerz, Mateusz Koza, Pawel Pleskaczyński (Poznan, wojewodztwo wielkopolskie). Badania wykonali skonstrowanym samodzielnie radioteleskopem oraz systemem odbioru i przetwarzania danych.

Znany jest juz termin nastepnej edycji konkursu. Finał 47. OMSA odbędzie się w dniach 18-20 marca 2021 roku w Grudziądzu. W związku z zagrożeniem ze strony koronawirusa regulamin kolejnej edycji zostanie zmodyfikowany. Organizatorzy dopuszczają możliwość przeprowadzenia kwalifikacji wojewódzkich w zdalny sposób.

Więcej na temat OMSA można znaleźć na stronie internetowej konkursu:

<https://www.planetarium.grudziadz.pl/omsa/>

## 10. Inicjatywy zewnętrzne

Oprócz Polskiego Towarzystwa Astronomicznego, w czasie pandemii również różne inne instytucje i organizacje astronomiczne przeformatowały część swoich działań na zdalną formę. Na przykład Polskie Towarzystwo Miłośników Astronomii przygotowało wykłady online, Fundacja Nicolaus Copernicus prowadziła transmisje na żywo z pokazów nieba, a Młodzieżowe Obserwatorium Astronomiczne (MOA) w Niepołomicach przygotowało kilkadziesiąt materiałów online pomocnych nauczycielom i uczniom, zatytułowanych „Zostań w domu z MOA”. Z kolei Stowarzyszenie Polaris OPP zorganizowało akcję pt. „Wakacyjne meetingi z teleskopami”, w ramach której można było wypożyczyć teleskopy, a następnie prowadzić zdalne obserwacje w ramach meetingów transmitowanych online.

## 11. Podsumowanie

W artykule przedstawiliśmy przede wszystkim różnorodne projekty prowadzone przez Polskie Towarzystwo Astronomiczne wraz z partnerami, które korzystają

z istniejących narzędzi online, albo same polegały na stworzeniu takich narzędzi (np. AstroGPS).

Warto zwrócić uwagę na synergię pomiędzy poszczególnymi projektami. Narzędzia i kanały komunikacji rozwinięte przez jeden projekt mogły przysłużyć się w krytycznej sytuacji innym projektom i okazały się bardzo przydatnymi.

Trzeba podkreślić, że osiągnięte podczas pandemii zasięgi prowadzonych akcji, były możliwe dzięki wcześniejszej, wieloletniej aktywności w Internecie, czasopiśmie i portalu Urania oraz programowi Astronarium i jego kanału na YouTube.

Działania związane z portalem Uranii, serwisem AstroGPS, konkursem OMSA oraz cyklem Astronarium zostały dofinansowane ze środków Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego przeznaczonych na działalność upowszechniającą naukę (umowy o numerach SON/SP/461680/2020, 779/4P-DUN/2019)

## Literatura

1. Czart K., Mikołajewski M., *Changes in the "Urania - Postępy Astronomii" astronomical magazine*, XXXVI Polish Astronomical Society Meeting (Warszawa 2013), Proceedings of the Polish Astronomical Society, Vol. 1, Warszawa 2013
2. Czart K., Mikołajewski M., „Urania” – jeden z najstarszych na świecie tytułów poświęconych upowszechnianiu astronomii, *Czasopiśmie towarzystw naukowych w Polsce*, str. 272, Polska Akademia Nauk, Warszawa 2017.
3. Czart K., Brudziński T., Grochowalski P., Nowak A., Pałka D., Pęcek K., *AstroGPS.pl - database of all astronomy and space related events*, XXXVIII Polish Astronomical Society Meeting (Zielona Góra 2017), Proceedings of the Polish Astronomical Society, Vol. 7, Warszawa 2018.
4. Czart K., Brudziński T., Grochowalski P., Nowak A., Pałka D., Pęcek K., *AstroGPS Mobile App and Website with all Events in Poland Related to Astronomy and Space*, s. 325, *Communicating Astronomy with the Public 2018* (Fukuoka, Japonia), NAOJ, Tokio.
5. Czart K., Mikołajewski M., *Urania as a 100-year old magazine, coeval with the IAU*, Under One Sky: The IAU Centenary Symposium. Proceedings of the International Astronomical Union, Volume 349, pp. 431-434, 2019.
6. Mikołajewski M., Czart K., *Activities of the magazine and web portal Urania directed to schools*, XXXVIII Polish Astronomical Society Meeting (Zielona Góra 2017), Proceedings of the Polish Astronomical Society, Vol. 7, Warszawa 2018.
7. Radajewski B., Mikołajewski M., Czart K., Guz I., Rubaszewski A., Stelmach T., *Astronarium – Over 40 Episodes of the TV Series about Astronomy*, XXXVIII



---

Polish Astronomical Society Meeting (Zielona Góra 2017), Proceedings of the Polish Astronomical Society, Vol. 7, Warszawa 2018.

8. Sarna M., Czart K., *Działalność Polskiego Towarzystwa Astronomicznego*, II Kongres Towarzystw Naukowych, Poznań 2018
9. Waller W.H. et al., *FM14 Session 2: Communicating Astronomy in our Changing*, *Astronomy in Focus XXX*, presented at IAU XXX General Assembly, Vienna, Austria. Proceedings of the IAU, 2020, pp. 528-530, Supplementary material 2-08: *Astronarium TV series as an example of cooperation between astronomers and the media.*