

DARK SKY COMMUNITY SOPOTNIA WIELKA – PIERWSZA SPOŁECZNOŚĆ CZYNNEJ OCHRONY CIEMNEGO NIEBA W POLSCE

WNIOSKI I WALORYZACJA DZIAŁAŃ 10 LAT PO MODERNIZACJI OŚWIETLENIA PRZESTRZENI PUBLICZNEJ

DOI 10.34658/9788366741461.13

Piotr Nawalkowski

Jakub Konior

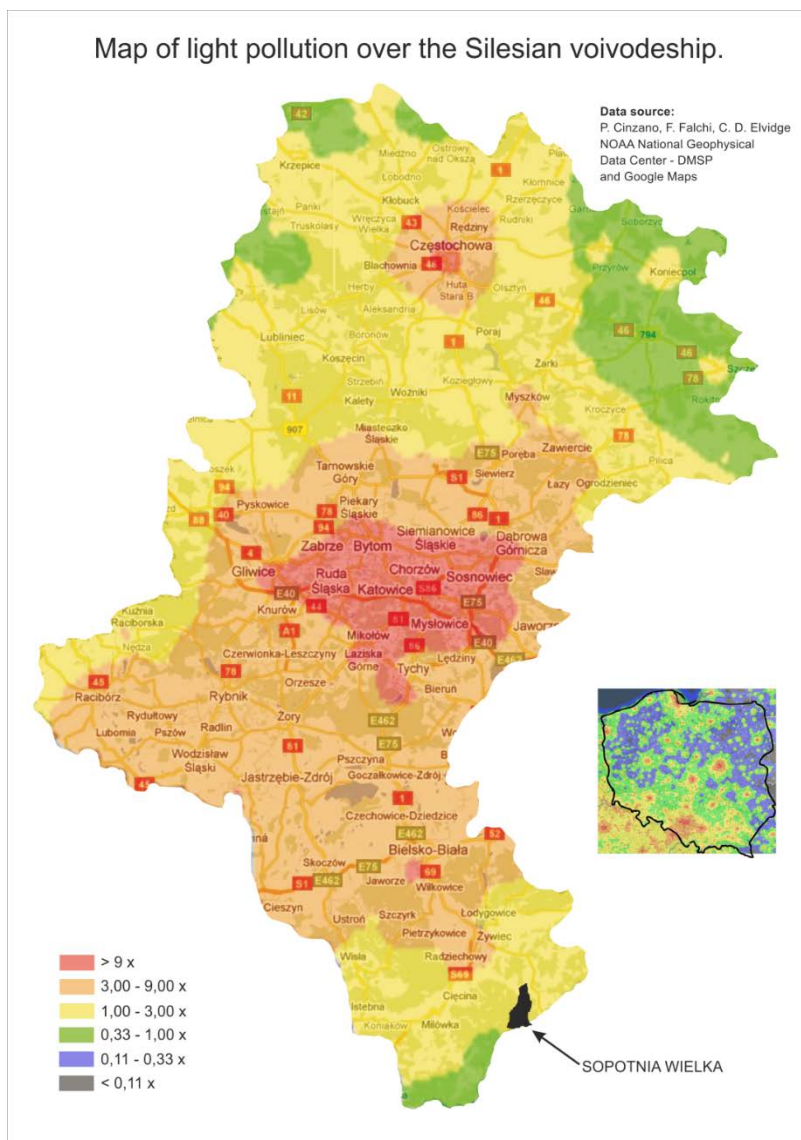
Stowarzyszenie POLARIS – OPP, Program Ciemne Niebo – Polska
ciemneniebo@op.pl

Streszczenie: W 2021 roku minęło 10 lat od przeprowadzonej inwestycji w postaci modernizacji oświetlenia ulicznego pod obszar ochrony ciemnego nieba w Sopotni Wielkiej. Mimo upływu lat jest to nadal jedyna miejscowość w Polsce, gdzie świadomie dokonano kompleksowych zmian w infrastrukturze oświetleniowej, redukując zanieczyszczenie światłem. W opracowaniu poruszono waloryzację podjętych działań na przestrzeni ww. lat z udziałem wybranych projektów dotacyjnych, realizowanych przez Stowarzyszenie POLARIS – OPP. Autorzy przedstawiają podjęte czynności w korelacji z wytycznymi, jakie musi spełnić społeczność ubiegająca się o tytuł IDSC do International Dark-Sky Association w USA. Zagadnienie wykracza jednak poza opracowaną w 2021 roku aplikację o ww. tytuł, powstałą w ramach projektu przy wsparciu programu ESC Komisji Europejskiej. Wnioski dotyczą korzyści płynących z podjętych działań, a także tego, z jakimi przeciwnościami muszą się mierzyć społeczności lokalne, zainteresowane czynną ochroną ciemnego nieba.

Słowa kluczowe: ciemne niebo, Sopotnia Wielka, Dark Sky Community, IDA, POLARIS – OPP

1. Wstęp

Sopotnia Wielka jest miejscowością położoną na południu powiatu żywieckiego w woj. śląskim (rys. 1), na terenie której w 2011 roku powstał pierwszy w Polsce obszar czynnej ochrony ciemnego nieba.



Rys. 1. Położenie Sopotni Wielkiej na mapie województwa śląskiego wraz z zaznaczeniem poziomów zanieczyszczenia światłem – stan na 2012 rok

Źródło: P. Cinzano, F. Falchi, C. D. Elvidge NOAA National Geophysical Data Center – DMSP oraz Mapy Google.

Zainicjowane na przestrzeni lat działania doprowadziły, m.in. do znacznego zwiększenia świadomości społecznej w zakresie zanieczyszczenia sztucznym światłem i w efekcie do wymiany całego oświetlenia publicznego na terenie miejscowości. To co przyczyniło się do redukcji emisji zbędnego światła, tj. oprawy oświetleniowe z płaskim kloszem ($ULR = 0\%$), skierowane tylko w dół oraz wyposażone w źródło o ciepłej barwie światła (najbliższej niskiej temperaturze barwowej).

Na bazie tych osiągnięć sukcesywnie wdrażano kolejne projekty i działania edukacyjne. Przyspieszający rozwój miejscowości, w tym napływ nowych mieszkańców oraz powstawanie kolejnych budynków, spowodował potrzebę dalszego wsparcia oddolnej inicjatywy lokalnej na rzecz ochrony ciemnego nieba, na co w 2020 roku odpowiedzią miał być projekt „Dark Sky Community”, finansowany w ramach Europejskiego Korpusu Solidarności. W jego ramach opracowano aplikację o tytuł Międzynarodowej Społeczności Ciemnego Nieba (ang. *International Dark-Sky Community – IDSC*) [1] dla Sopotni Wielkiej i zintensyfikowano starania o uzyskanie tego odznaczenia, nadawanego przez International Dark-Sky Association (IDA), jako pierwszego w tej części Europy.

Należy jednak podkreślić, że przedstawione powyżej zagadnienie IDSC i wymogi, jakie muszą spełnić miejscowości w celu jego uzyskania, nie były pierwotnym celem podjętych działań na terenie Gminy Jeleśnia w 2011 roku. Ideą było utworzenie na terenie Sopotni Wielkiej pierwszego w kraju obszaru czynnej ochrony ciemnego nieba, poprzez którą należy rozumieć zestaw wytycznych, wypracowanych przez koordynatorów i działaczy społecznych Programu Ciemne Niebo Polska, metodą otwartych konsultacji oraz negocjacji społecznych z mieszkańcami i mieszkankami terenu sołectwa od marca 2009 do listopada 2010 roku. Uzgodnienia te prowadzono we współpracy z Wydziałem Inwestycji, Oświetlenia Dróg i innych jednostek urzędu Gminy Jeleśnia, a także z zakładem energetycznym zarządzającym infrastrukturą oświetleniową na terenie ww. miejscowości.

U podstaw opracowanych wytycznych leżały m.in. następujące cele, zaczerpnięte z założeń Programu Ciemne Niebo w 2005 roku i jednocześnie zbieżne z działaniami zapisanymi w Lokalnej Strategii Rozwoju (LSR) na lata 2007–2013 Stowarzyszenia LGD Żywiecki Raj, obejmującego Gminę Jeleśnia [2]:

- określenie odpowiednich wzorów opraw i urządzeń oświetleniowych dostępnych na polskim rynku, chroniących przed zbędną ucieczką sztucznego światła w niebo,
- nawiązywanie porozumień z lokalnymi władzami i zarządcami oświetlenia w kwestii redukcji zanieczyszczenia sztucznym światłem,
- wymiana nieprawidłowych opraw oświetleniowych na chroniące nocne niebo przed emisją sztucznego światła w miejscach, gdzie np. prowadzi się systematyczne obserwacje astronomiczne, ze względu na walory krajobrazowe, szczególne znaczenie przyrodnicze, astroturystyczne itp.

Co ważne, LSR również była opracowana z zastosowaniem metody inicjatywy oddolnej, na podstawie pogłębionej analizy SWOT (ang. *Strengths* – silne strony, *Weaknesses* – słabe strony, *Opportunities* – szanse, okazje i *Threats* – zagrożenia) oraz

w oparciu o współpracę trójsektorową, czyli samorządu (JST), organizacji społecznych (NGO) i biznesu (MSP), jako przygotowanie do działań wdrożeniowych Programu Rozwoju Obszarów Wiejskich (PROW) na lata 2007–2013. Uwzględnienie wypracowanych wytycznych w strategii było możliwe za sprawą obecności przedstawicieli Stowarzyszenia POLARIS – OPP, czyli organizacji wchodzącej w skład LGD, jako jednego z członków–założycieli ówczesnego związku stowarzyszeń na tym terenie. Już wtedy działania na rzecz zrównoważonego rozwoju były wpisane w cele prowadzenia polityki ekologicznej przez UE, jednak warto podkreślić, że wówczas nie istniały jeszcze konkretne normy i przepisy prawne dotyczące zanieczyszczenia światłem [3].

W wyniku tych ustaleń opracowano specyfikację istotnych warunków zamówienia (SIWZ) do postępowania przetargowego, uwzględniając redukcję zjawiska określanego na świecie jako *light pollution* [4], zaś na potrzeby realizacji projektu w Polsce, funkcjonującego pod pojęciem „ochrony ciemnego nieba” [5] lub zanieczyszczenia światłem [6]. SIWZ zawierała informację, iż przedmiot zamówienia należy wykonać przestrzegając Polskich Norm lub klasyfikacji wydanych na podstawie Ustawy z dnia 29 czerwca 1995 roku o statystyce publicznej (Dz.U. nr 88, poz. 439 i Dz.U. nr 156, poz. 775 z 1996 roku) oraz zgodności z Prawem budowlanym, które określa konkretne wymagania, jakie spełniać muszą wyroby przy realizacji robót budowlanych [7].

Jednak w punkcie 2. MATERIAŁY wyszczególniono dodatkowo podpunkt „2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów”, określające konieczną zgodność z ochroną ciemnego nieba, co było ewenementem dla realizowanych wówczas robót montażowych wymiany ulicznych opraw oświetleniowych, zainstalowanych na słupach energetycznych linii niskiego napięcia, będących własnością ENION GRUPA TAURON S.A. Większość tych warunków dodatkowych pochodziła lub była opracowana w oparciu o podstawowe założenia przedstawione w książce *Light Pollution Handbook* pod red. Kohei N. i Schreuder D., ale zaimplementowane do polskich realiów i możliwości, które były do zaakceptowania zarówno przez inwestora, zakład energetyczny, jak i wykonawcę. Zapisy te brzmiały następująco:

- a. uliczna oprawa oświetleniowa II klasy ochronności o maksymalnej mocy źródła światła 70 W,
- b. źródło światła – wysokoprężna lampa sodowa o mocy 70 W,
- c. płaska szyba ze szkła hartowanego zamontowana nad powierzchnią oświetlaną poziomo, tak aby jej płaszczyzna była prostopadła do osi pionu (90°),
- d. oprawa zapewniająca całkowite odcięcie światła w górnej półprzestrzeni (ULOR – 0,0%) potwierdzona przez producenta oprawy. Płaszczyzna szyby hartowanej musi być równoległa do płaszczyzny korpusu oprawy,
- e. możliwość regulacji kąta nachylenia oprawy w płaszczyźnie pionowej minimum od 0° do 15° ,
- f. możliwość regulacji kąta nachylenia odbłyśnika minimum 3° ,
- g. oprawa oświetleniowa winna być wyposażona w zapłonnik elektroniczny ograniczający zużycie energii i system ściemniania z wyłącznikiem czasowym

- nie wymagający przewodu sterującego. Zakres redukcji mocy oraz strumienia świetlnego wybrany wykonawca uzgodni z zamawiającym po przetargu,
- h. możliwość montażu na wysięgniku rurowym o średnicy od 42 mm do 60 mm,
 - i. stopień ochrony: IP66.

Wytyczne te zostały przyjęte w głosowaniu otwartym w dniu 4 marca 2011 roku przez radę sołecką w Sopotni Wielkiej, a także jako element strategii planu odnowy wsi, uwzględniający rozwój astroturystyki na terenie sołectwa dla zapewnienia odpowiednich warunków funkcjonowania pod projektowane w następnych latach obserwatorium astronomiczne. Inicjatorem także i tego przedsięwzięcia było Stowarzyszenie POLARIS – OPP, które następnie zawiązało porozumienie nr 2/CN–001 z dn. 4 stycznia 2012 roku z Gminą Jeleśnia, uwzględniające, między innymi, oprócz minimalizacji ucieczki światła w górną półprzestrzeń z zainstalowanych opraw oświetleniowych, także wspólną budowę kompleksu edukacyjno-społecznego przy miejscowej szkole. Wszystkie te czynności doprowadziły do pełnej modernizacji publicznej infrastruktury oświetlenia zewnętrznego na terenie ww. sołectwa, w liczbie końcowej ponad 180 ulicznych opraw, kilku punktów oświetlenia parkingu przy cmentarzu, a nawet redukcję niepożądanego światła poza obrys miejscowego gmachu kościoła pw. NMP Nieustającej Pomocy. Już wtedy brano także pod uwagę założenia, zgodne z celami MDG (ang. *Millennium Development Goals*) [8], a w szczególności pkt. 7 tego dokumentu ONZ, mówiącego o zasadach zrównoważonego rozwoju oraz zahamowania utraty zasobów środowiska naturalnego.

Nawet dzisiaj mając już na względzie cele SDG (ang. *Sustainable Development Goals*) [9], inwestycja koreluje w szczególności z celem nr 11, mówiącym o uczynieniu miast i osiedli ludzkich bezpiecznymi, stabilnymi, zrównoważonymi, oraz sprzyjającymi włączeniu społecznemu. Stało się tak, gdyż od początku brano pod uwagę objęcie projektem obszarów miejscowości, w których brakowało punktów oświetlenia ulicznego, a niewątpliwie były one konieczne z poziomu interesu mieszkańców. Istotnym było więc nie tylko zminimalizowanie zjawiska emisji światła w niepożądane kierunki, ale i zapewnienie oświetlenia tam, gdzie go faktycznie brakowało dla zapewnienia bezpiecznej w użytkowaniu przestrzeni publicznej. Ten argument zaś był zgodny z celami PROW 2007–2013, mówiącym o poprawie jakości życia mieszkańców na terenach wiejskich [10]. Widok nocnej panoramy miejscowości Sopotnia Wielka, uzyskany w wyniku dokonanej modernizacji zamieszczono na rysunku 2.



Rys. 2. Panorama nocna miejscowości Sopotnia Wielka – widok z przysiółka Grygusie po wykonanej modernizacji oświetlenia ulicznego w 2011 roku

Źródło: Stowarzyszenie POLARIS – OPP, Program Ciemne Niebo Polska.

2. Projekt „Dark Sky Community”

Projekt został utworzony przez grupę inicjatywną młodzieży we współpracy ze Stowarzyszeniem POLARIS – OPP w celu m.in. zwiększenia świadomości mieszkańców na temat ochrony ciemnego nieba oraz nakłonienia ich do redukcji zanieczyszczenia świetlnego na ich własnych posesjach. Uzyskanie tytułu IDSC wiąże się bowiem z koniecznością spełnienia licznych wymagań [1]. Może go otrzymać miasto, wieś, gmina lub inna jednostka terytorialna, która udowodniła wyjątkowe starania na rzecz ochrony ciemnego nieba przed zanieczyszczeniem sztucznym światłem. Cele, które przyświecają powstawaniu międzynarodowych społeczności ciemnego nieba są następujące:

- identyfikacja społeczności wyjątkowo angażujących się w ochronę ciemnego nieba,
- wsparcie ochrony ludzkiego zdrowia, środowiska naturalnego oraz publicznego zainteresowania nocnym niebem i jego dziedzictwem,
- wyróżnienie danej społeczności na szczeblu lokalnym, krajowym i międzynarodowym,
- utrzymanie warunków idealnych dla działań astronomów amatorskich i zawodowych.

Wymagania regulujące uzyskanie tego tytułu można w uproszczeniu na cztery najważniejsze kategorie, które zamieszczono na rysunku 3.



Rys. 3. Główne wymagania warunkujące uzyskanie tytułu IDSC

Źródło: opracowanie własne na podstawie IDSC Guidelines [1].

Każda Międzynarodowa Społeczność Ciemnego Nieba musi przede wszystkim być obszarem czynnej ochrony ciemnego nieba, a zatem powinna posiadać na swoim terenie jak najmniejsze zanieczyszczenie sztucznym światłem. Realizuje się to poprzez stosowanie się do dobrych praktyk przy wyborze i instalacji oświetlenia zewnętrznego. Główne założenia oraz minimalne wymagania prawidłowego oświetlenia pod kątem ochrony ciemnego nieba według IDA to [1]:

- brak emisji strumienia świetlnego w górną półprzestrzeń w przypadku opraw oświetleniowych, których całkowity strumień świetlny przekracza 1000 lm,
- ograniczenie światła krótkofalowego za pomocą jednej z proponowanych metod (np. stosowanie źródeł światła/opraw oświetleniowych o temperaturze barwowej najbliższej nieprzekraczającej 3000 K),
- określenie dozwolonej ilości światła emitowanego w górną półprzestrzeń oraz zasad regulujących problem przewymiarowania strumienia świetlnego,
- stworzenie regulacji i wymogów dla potencjalnego nowego oświetlenia publicznego,
- limity dotyczące instalacji i oświetlenia tablic reklamowych oraz znaków,
- ograniczenia dla oświetlania obiektów rekreacyjnych i sportowych.

Powyższe punkty powinny być realizowane w miarę możliwości przy pomocy specjalnych przepisów, które obowiązywałyby przede wszystkim oświetlenie publiczne oraz, jeśli przepisy danego kraju na to pozwalają, również oświetlenie prywatne. Jednak IDA w przypadku rozpatrywania aplikacji o nadanie swoich tytułów, dopuszczała już wyjątki od tej reguły, czego przykładem jest kilka chronionych miejsc ciemnego nieba w Wielkiej Brytanii, gdzie nie było możliwości wprowadzenia nakazu stosowania określonych opraw oświetlenia zewnętrznego na posesjach prywatnych [11].

Przyjrzymy się zatem czterem zasadom podstawowym, przedstawionym na rysunku 3. W Sopotni Wielkiej całe oświetlenie publiczne spełnia wymagania nałożone przez IDA i jest to uregulowane m.in. poprzez porozumienia z władzami Gminy

Jeleśnia (patrz: punkt 3). W celu ustandaryzowania wytycznych dla oświetlenia w tej miejscowości utworzono (wraz z liczną grupą ekspertów, aktywistów oraz mieszkańców i przedstawicieli samorządowych) dokument pod nazwą Racjonalna Polityka Oświetleniowa [12]. Z uwagi na brak przepisów w polskim prawie, regulujących problem zanieczyszczenia światłem [13, 14], powyższa Polityka nie jest jednak źródłem powszechnie obowiązującego prawa, a zestawem zaleceń i dobrych praktyk, których stosowanie ma na celu zredukowanie zanieczyszczenia świetlnego na terenie tej miejscowości, co w rezultacie ma poprawić jakość nocnego nieba oraz mieć pozytywny wpływ na lokalny ekosystem.

Przepisy krajowe nie pozwalają aktualnie na stworzenie lokalnego aktu prawnego, który nakładałby obowiązek stosowania się do poruszanych w punkcie 1. zasad w przypadku prywatnego oświetlenia zewnętrznego. Potwierdzają to także interpretacje prawne oraz interpelacje poselskie, wśród których znajduje się odpowiedź Ministra Klimatu, gdzie jasno wskazano, iż w polskim prawodawstwie w zakresie ochrony środowiska brak jest norm dotyczących emisji światła [15].

Działania prowadzone na terenie Gminy Jeleśnia skupiały się zatem na zachęcaniu mieszkank i mieszkańców oraz władz samorządowych do współudziału w inicjatywie ochrony ciemnego nieba i stosowaniu prawidłowego oświetlenia. Analizując efekty społeczne, ewaluowane m.in. poprzez obserwację i ankietyzację (patrz punkt 3), tego typu działania okazały się skuteczne bez konieczności stosowania „przymusu”, jednak wymagało to pracy u podstaw metodą partycypacji obywatelskiej oraz było czasochłonne. Mimo to, warunek stosowania oświetlenia zgodnego z ochroną ciemnego nieba został w Sopotni Wielkiej spełniony, ponieważ istniejące już teraz oświetlenie zewnętrzne (zarówno publiczne, jak i prywatne) jest zgodne z zasadami Racjonalnej Polityki Oświetleniowej. Można więc uznać, iż spełniony zostaje kolejny z głównych warunków wyszczególnionych na rysunku 3, czyli wysoka aktywność społeczna związana z ochroną ciemnego nieba.

Osoby zamieszkujące miejscowość w dużym stopniu wyrażają poparcie dla działań prowadzonych w celu redukcji zanieczyszczenia sztucznym światłem, co potwierdzają przeprowadzone konsultacje i rozmowy z mieszkańcami i mieszkankami, a także badania przeprowadzone przez Stowarzyszenie POLARIS – OPP, o czym więcej w punkcie 3. Szczególnie dzieci i młodzież z Sopotni Wielkiej biorą czynny udział jako wolontariusze we wszelkiego rodzaju aktywnościach, aby dbać jak najlepiej o środowisko nocne. Przykładem tego jest szerokie zaangażowanie w liczne projekty, warsztaty, konkursy i obserwacje nocnego nieba i inne aktywności prowadzone przez Stowarzyszenie POLARIS – OPP [16].

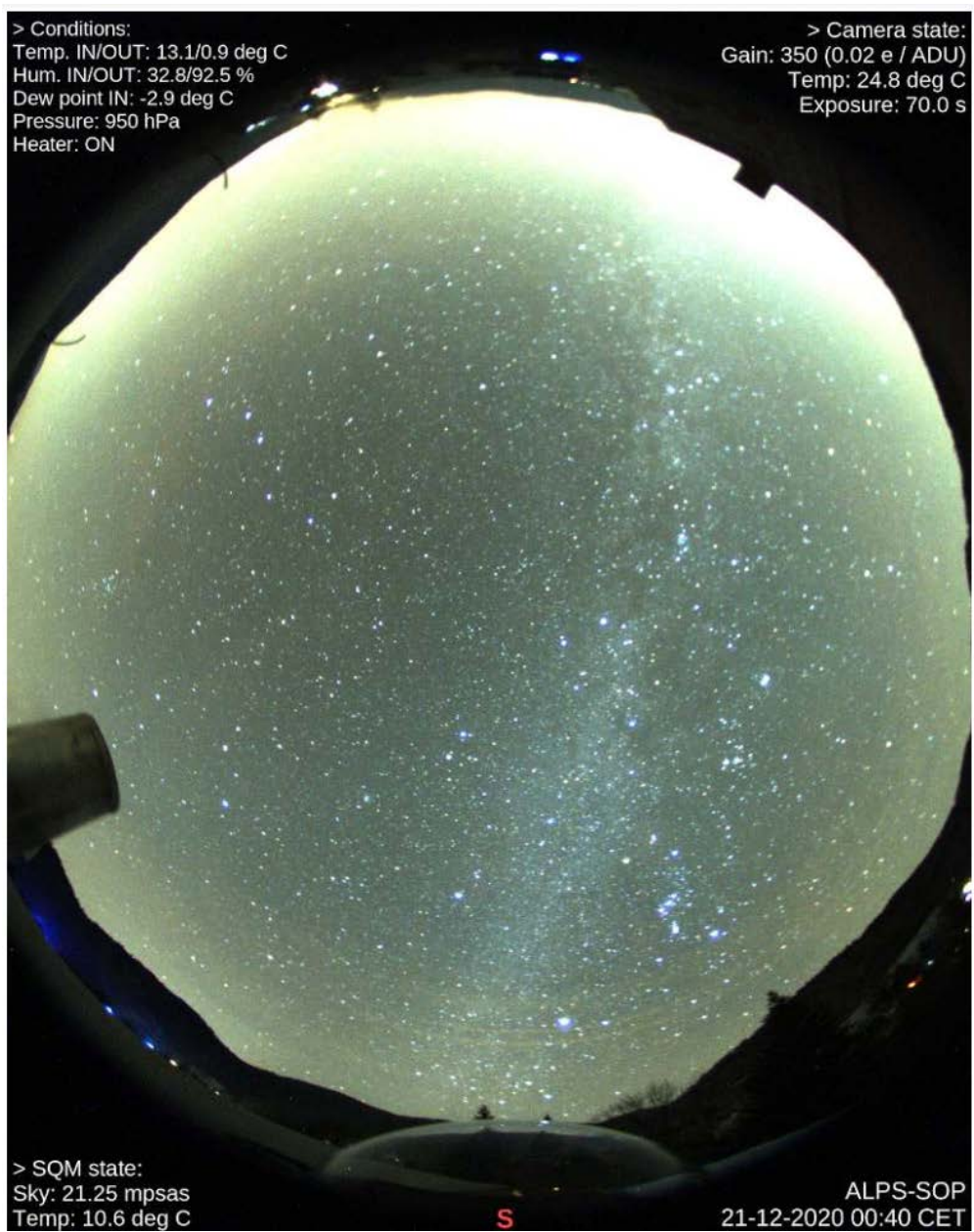
W Sopotni Wielkiej od 2015 roku [17] funkcjonuje obserwatorium astronomiczne, z którego korzystają mieszkańcy, ale także liczni turyści, którzy wybierają tę miejscowość za cel swojej podróży, właśnie ze względu na istniejący tu obszar czynnej ochrony ciemnego nieba. Skuteczność aktywizacji społecznej jest efektem wieloletniej edukacji oraz licznych warsztatów i prelekcji w tym zakresie. Mieszkańcy i mieszkanki z własnej inicjatywy wymieniają oświetlenie na prawidłowe oraz zgłaszają się po porady w tej kwestii [12].

Należy zauważyć, że spełniony jest tutaj trzeci warunek, czyli szerokie poparcie społeczne organizacji oraz władz samorządowych dla uzyskania tytułu International Dark Sky Community. Potwierdzają to także bardzo liczne listy rekomendacyjne m.in. od wójt gminy Anny Wasilewskiej, radnych Gminy Jeleśnia, posłanki Małgorzaty Pępek, sołtysa wsi, dyrektora lokalnej szkoły oraz od Stowarzyszenia LGD – Żywiecki Raj [12]. Poparcie to nabrało również wymiaru międzynarodowego, ponieważ swoją rekomendację złożył znany i doświadczony ekspert w dziedzinie techniki oświetleniowej i ochrony ciemnego nieba – Andrej Mohar, obecnie wiceprezes Dark Sky Slovenia, który został utytułowany przez IDA za osiągnięcia na rzecz redukcji zanieczyszczenia światłem [18]. W tym miejscu warto również podkreślić, iż rada sołecka oraz władze gminy Jeleśnia wielokrotnie okazywały swoje wsparcie nie tylko w formie listu poparcia, ale i za pomocą zawartych porozumień i uchwał rady gminy [12], dzięki czemu publiczne oświetlenie w Sopotni Wielkiej znajduje się wciąż pod pełną kontrolą. Przykłady znaleźć można w załącznikach aplikacji o nadanie tytułu International Dark Sky Community dla tejże miejscowości.

Również bardzo istotnym aspektem są sukcesy w ciągłej kontroli zanieczyszczenia światłem oraz jego regularne pomiary. Co rozumiało, aby utrzymać zadowalający stan minimalnego zanieczyszczenia światłem, konieczny jest rzetelny i bieżący monitoring tego zjawiska. Oświetlenie i zmiany jasności nocnego nieba są regularnie i automatycznie mierzone przez dwie autonomiczne stacje pomiarowe na terenie Sopotni Wielkiej:

- Stacja ALPS (*All-sky Light Pollution Survey*) zlokalizowana na dachu Zespołu Szkół nr 4 przy kopule Obserwatorium Astronomicznego, która została zamontowana przez pracowników Instytutu Astronomicznego Uniwersytetu Wrocławskiego, współpracującego ze Stowarzyszeniem POLARIS – OPP w ochronie ciemnego nieba. Mierzy ona na bieżąco jasność nocnego nieba oraz wykonuje regularne (interwał 3 min) zdjęcia szerokokątne (rys. 4) całego nieboskłonu [19],
- Komora kontrolowanych warunków środowiskowych w ogródku pomiarowym ASTROMETEO nieopodal budynku szkoły, zainstalowana przez koordynatorów działu technicznego Stowarzyszenia POLARIS – OPP i pracowników Instytutu Fizyki Jądrowej PAN w Krakowie, również czynnie działających na rzecz redukcji zanieczyszczenia sztucznym światłem. Poza rejestrowaniem poziomu irradancji, wyposażona jest w drugie stanowisko dla urządzenia SQM–DL–LU. W tym samym miejscu mierzone są również warunki atmosferyczne oraz stężenia pyłów zawieszonych PM1.0, PM2.5 oraz PM10, które mogą mieć wpływ na rzetelną ocenę jasności nieba [20].

Ponadto członkowie Stowarzyszenia POLARIS – OPP regularnie sprawdzają źródła zanieczyszczenia światła na terenie Sopotni Wielkiej, a także zachęcają właścicieli posesji do montażu czujników ruchu oraz reduktorów mocy, które są również zgodne z dobrymi praktykami ochrony ciemnego nieba. Dokonują oni także pomiarów za pomocą ręcznych urządzeń SQM–L na wyznaczonych miejscach badań (w różnych częściach miejscowości) minimum raz w roku.



Rys. 4. Zdjęcie nocnego nieba z pomiarami, wykonane ze Stacji ALPS-SOP
Źródło: Instytut Astronomiczny Uniwersytetu Wrocławskiego, Stowarzyszenie POLARIS – OPP.

W tym miejscu należy jednak pokreślić, że potencjalne zanieczyszczenie sztucznym światłem to nie tylko źródła emisji zlokalizowane w danej miejscowości. Negatywne skutki tej emisji występują w postaci kilku zjawisk jako (tłumaczenie zaproponowane przez dr. Sylwestra Kołomańskiego):

- światło niepożądane (ang. *light trespass*) – światło padające w miejsca niedocelowe np. światło z opraw ulicznych wpadające do okien budynków,
- łuna miejska (ang. *skyglow*) – sztuczne rozświetlenie nocnego nieba występujące głównie nad obszarami miejskimi, istnieje przez rozpraszanie sztucznego światła w atmosferze,
- olśnienie, blask (ang. *glare*) – spowodowany emisją światła w górną półprzestrzeń z opraw o budowie ze współczynnikiem ULR $\neq 0\%$ lub montażem opraw oświetleniowych, co powoduje dyskomfort użytkowników dróg, ogranicza widoczność,
- chaos i zakłócenia świetlne (ang. *light clutter*) – występują najczęściej w dużych miastach, spowodowane nagromadzeniem zbyt dużej ilości źródeł światła na danym obszarze,
- zbyt duża emisja światła (ang. *over-illumination*) [21].

W ramach projektu „Dark Sky Community” podjęto dodatkowo konkretne działania przewidziane w harmonogramie pomiędzy 2020 a 2021 rokiem, nawiązujące do wymagań warunkujących uzyskanie tytułu IDSC. Wykaz najważniejszych czynności przedstawia tabela nr 1.

Tabela 1. Tablica implementacyjna kluczowych działań wdrożeniowych projektu „Dark Sky Community” (nr 2020–1–PL–01–ESC31–080652)

Działania	Terminy	Wskaźniki rezultatu (ilościowe)
Organizacja prelekcji i konsultacji o wpływie sztucznego światła na otoczenie oraz wsparcie grupy inicjatywnej przez prof. dr hab. Krystynę Skwarło-Sońta będące „coachem” projektu Dark Sky Community.	01.05.2020– 30.04.2021	Liczba prelekcji: 3; liczba konsultacji i wsparcia w ramach spotkań zespołowych grupy inicjatywnej: 11.
Konkurs dla dzieci i młodzieży na stworzenie makiet prezentujących metody ochrony ciemnego nieba, tworzonych metodą upcyklingu.	01.05.2020– 31.08.2020	Liczba dzieci <16 r.ż.: 15; liczba osób dorosłych, uczestniczących w konkursie: 7; liczba osób uczestniczących w rozstrzygnięciu i odwiedzających wystawę prac konkursowych: 133.
Pomiary jasności nocnego nieba z ustalonych miejsc w Sopotni Wielkiej z urządzenia SQM–L i porównanie badań z wynikami z lat poprzednich.	01.05.2020– 30.11.2021 oraz 01.03.2021– 30.04.2020	Liczba dni pomiarowych: 6; liczba wykonanych raportów EKO–005 [22]: 13; liczba zaangażowanych osób: 4.

Tabela 1. (cd)

Ewidencja wszystkich, niezgodnych z zasadami Racjonalnej Polityki Oświetleniowej oprav oświetleniowych w miejscowości (sporządzono bazę wraz ze zdjęciami i danymi technicznymi).	01.06.2020–30.11.2020	Liczba zwizytowanych gospodarstw na terenie Sopotni Wielkiej: 26; liczba gospodarstw, w których konieczne było dokonanie poprawek i zmian w oświetleniu zewnętrznym: 4.
Dystrybucja oprav oświetleniowych spełniających wymogi IDSC wraz z konsultacjami i instrukcjami odnośnie ich poprawnego zainstalowania.	01.08.2020–30.04.2021	Liczba gospodarstw, w których udzielono konsultacji i porad: 9; liczba gospodarstw, do których rozdystrybuowano oprawy: 4; liczba rozdystrybuowanych oprav: 6.
Lokalna impreza o charakterze otwartym na terenie Sopotni Wielkiej, promująca redukcję zanieczyszczenia sztucznym światłem.	12.08.2020–15.08.2020	Liczba imprez: 1 (IX. Festiwal Ciemnego Nieba); liczba przeprowadzonych prelekcji nt. wpływu zanieczyszczenia światłem: 5; liczba osób uczestniczących w imprezie w formie bezpośredniej: 78; liczba osób uczestniczących online: 23.
Modernizacja iluminacji lokalnego kościoła, będącego największym źródłem zanieczyszczenia światłem na terenie miejscowości [23].	01.10.2020–30.11.2020	Liczba oprav podlegających wymianie na źródła LED z zastosowaniem dedykowanych masek (osłon przeciwolśnieniowych): 3; liczba obiektów poddanych modernizacji w zakresie sposobu iluminacji fasady: 1.

Źródło: opracowanie własne na podstawie sprawozdania projektu „Dark Sky Community” grupy inicjatywnej i Stowarzyszenia POLARIS – OPP w Sopotni Wielkiej.

3. Waloryzacja efektów projektowych

Przykład Sopotni Wielkiej i wdrożona na tym terenie redukcja zanieczyszczenia sztucznym światłem w ujęciu kompleksowym, miały za zadanie przede wszystkim wskazać wymierne korzyści oraz stanowić modelowy przykład możliwości, jakie daje odpowiednio dobierana technika oświetleniowa i racjonalne podejście do zarządzania energią elektryczną. W porównaniu z infrastrukturą oświetlenia ulicznego, jakie funkcjonowało do roku 2011 na tym terenie, za sprawą przedmiotowej modernizacji budżet gminy zyskiwał w pierwszych pięciu latach około 9000 zł oszczędności na energii elektrycznej rocznie. Natomiast kluczowym rezultatem miękkim projektu pilotażowego, który finansowany był ze środków PROW 2007–2013, było ukazanie możliwości osiągnięcia równowagi pomiędzy jasnymi ulicami a ciemnym niebem chronionym do celów astroturystyki i nie tylko.

Nie można jednak w tym miejscu pominąć roli społeczności lokalnej i trudnej drogi w uzyskiwaniu konsensusu w innowacyjnym sposobie oświetlania ulic. Niewątpliwie mamy tu do czynienia z sytuacją porównywalną do racjonalnego zarządzania zasobami wodnymi czy ochrony powietrza. Należało najpierw przekonać mieszkańców i mieszkanki o konieczności używania sztucznego światła tylko tam, gdzie

naprawdę jest to potrzebne i w ograniczonych ilościach. Naturalna ciemność stała się swoistego rodzaju dobrem, które należy chronić, podobnie jak czyste powietrze i z takim też przesłaniem grupa działaczy Programu Ciemne Niebo Polska Stowarzyszenia POLARIS – OPP, realizowała żmudny proces edukacji pozaformalnej oraz podnoszenia świadomości społecznej na ten temat już od 2005 roku [24]. Koncepcja pierwszej w Polsce miejscowości z czynną ochroną ciemnego nieba to także – a może przede wszystkim – wyjątkowo wartościowy przykład działań, jak stworzyć poczucie solidarności społecznej wokół tematu, który dla wielu osób może być całkowicie abstrakcyjny, a jednocześnie może stanowić wyjątkowy pomysł dla rozwoju i promocji miejscowości.

W 2020 roku w ramach projektu finansowanego z Europejskiego Korpusu Solidarności (numer 2020–1–PL–01–ESC31–080652 – patrz punkt 2), grupa młodzieży i studentów wspierana przez prof. dr hab. Krystynę Skwarło-Sońta z Uniwersytetu Warszawskiego w roli coacha, podjęła się, we współpracy ze Stowarzyszeniem POLARIS – OPP, ankietyzacji 33 lokalnych gospodarstw z terenu Sopotni Wielkiej. 27 ankietowanych rodzin wskazało zainteresowanie uczestnictwem w czynnej redukcji zanieczyszczenia sztucznym światłem w ramach własnego gospodarstwa, cztery ankietowane były neutralne – nie wyrażono krytyki ani też poparcia koncepcji, a jedynie dwie odpowiedzi były negatywne. Wyniki te wskazują na efektywność dotychczasowych aktywności, podejmowanych przez grupę działaczy lokalnych i pasjonatów ciemnego nieba, związanych z podnoszeniem świadomości na temat tego problemu, co w ujęciu ogólnokrajowym może świadczyć o powodzeniu podejmowanych tutaj wysiłków także w wymiarze społecznym. Jak podkreślają w raporcie końcowym autorzy sprawozdania, istotą skutecznej ochrony ciemnego nieba nie jest wyłącznie modernizacja czy całkowita wymiana urządzeń oświetleniowych lub uchwalenie odpowiednich aktów prawnych na poziomie samorządowym, ale przede wszystkim podjęcie skutecznej inicjatywy w tym kierunku z zachowaniem zasady *empowerment* [25].

Jak wskazują wnioski z waloryzacji projektu „Dark Sky Poland”, finansowanego przez Narodowy Instytut Wolności – Centrum Rozwoju Społeczeństwa Obywatelskiego (NIW–CRSO) w 2019 roku [26], do uzyskania oczekiwanego efektu czynnej ochrony ciemnego nieba niezbędne jest włączenie samych mieszkańców nie tylko w roli implementacyjnej, ale i również w funkcji strażniczej. Wówczas znacznie szybciej pojawia się reakcja w środowisku lokalnym na łamanie przyjętych zasad, związanych z redukcją zanieczyszczenia sztucznym światłem czy też łatwiej o inicjatywę oddolną przy różnego rodzaju aktywnościach społecznych, zmierzających w kierunku wzmocnienia ochrony ciemnego nieba.

Przykładem takiego zaangażowania z zachowaniem zasady *empowerment* na terenie Sopotni Wielkiej, była zrealizowana w 2020 roku wystawa pneumatycznych modeli planet Układu Słonecznego (nawiązujących do ochrony ciemnego nieba i możliwości ich obserwowania – rys. 5). Wydarzenie to zostało w całości sfinansowane z funduszu sołectkiego w wyniku przeprowadzonego głosowania wśród osób zasiadających w radzie (mieszkańcy Sopotni Wielkiej).



Rys. 5. Wystawa modeli planet Układu Słonecznego na terenie Sopotni Wielkiej w październiku 2020 roku, która w wyniku głosowania mieszkańców, sfinansowana została z funduszu sołeckiego

Źródło: Stowarzyszenie POLARIS – OPP, Program Ciemne Niebo Polska.

Argument korzyści społecznych nie zawsze przemawia jednak do przedstawicieli jednostek samorządu terytorialnego. Bardzo często istotniejszy okazuje się aspekt ekonomiczny, którym niestety kierują się urzędnicy podejmujący decyzję o sposobie oświetlenia przestrzeni publicznej. W takim przypadku, pomimo iż wskaźnik NPV przy realizacji projektu z dofinansowaniem EFROW został określony na poziomie równym 0, rachunek zysków z oszczędności na energii elektrycznej dla budżetu gminy oszacowany został na poziomie blisko 70 tysięcy zł, biorąc pod uwagę czas trwania projektu równy siedmiu latom. Co więcej, mowa jest tu o sołectwie liczącym niewiele ponad 1800 osób [27] z około 400 gospodarstwami, funkcjonującymi na tym terenie. W dodatku biorąc pod uwagę fakt, że inwestycja była wykonywana jeszcze przed wdrożeniem technologii LED do powszechnego użytku w instalacjach oświetlenia ulic (demontaż łącznie 155 szt. opraw oświetleniowych ze źródłem HPS [ang. *high-pressure sodium*] i montaż 178 opraw HPS ULOR = 0% z redukcją mocy do 20%), wynik ten i tak wydaje się dosyć korzystny. Oprócz budżetu gminy, efekt można także zauważyć bezpośrednio w jeszcze jednym wymiarze – ochronie krajobrazu nocnego.

Obszar miejscowości Sopotnia Wielka leży w całości na terenie Żywieckiego Parku Krajobrazowego oraz w znacznej części na obszarach Natura 2000. Dzięki zastosowaniu opraw oświetleniowych emitujących strumień świetlny wyłącznie w dolną półprzestrzeń oraz zainstalowaniu ich pod kątem 0° (co było możliwe dzięki zastosowaniu odpowiednich wysięgników), zredukowano charakterystyczną, pomarańczową poświatę w naturalnie ciemnym środowisku nocnym. Nocną panoramę Sopotni Wielkiej przed i po modernizacji oświetlenia ulicznego zamieszczono na rysunkach 6 i 7, gdzie na pierwszym planie zauważyć można początkowo nieosłonięte i niepoprawnie zamontowane

źródła światła (rys. 6), a następnie światło skierowane w dół (rys. 7). Co istotne, na obu ujęciach mamy do czynienia z taką samą ilością punktów oświetlenia ulicznego, a więc nie nastąpiła ich likwidacja, lecz racjonalne wykorzystanie (emitowane światło ukierunkowano tam, gdzie rzeczywiście powinno być skierowane). Widoczna na drugim planie łuna na niebie pochodzi niestety już z sąsiedniej miejscowości Jeleśnia, nie objętej wówczas opisywaną modernizacją.



Rys. 6. Panorama Sopotni Wielkiej w dzielnicy Kamieniec przed modernizacją oświetlenia ulicznego w miejscowości

Źródło: Stowarzyszenie POLARIS – OPP, Program Ciemne Niebo Polska.



Rys. 7. Panorama tej samej części miejscowości po dokonaniu zmian w publicznej infrastrukturze oświetleniowej

Źródło: Stowarzyszenie POLARIS – OPP, Program Ciemne Niebo Polska.

Urząd Gminy Jeleśnia od 2009 roku czynnie wspiera rozwój nadal rzadko spotykanej w skali kraju, tak zwanej astroturystyki i ochrony ciemnego nieba. Przykładem wartości dodanej jest między innymi wykonana w 2016 roku wspólna inwestycja Stowarzyszenia POLARIS – OPP oraz Gminy Jeleśnia, w ramach której powstała kopuła obserwatorium astronomicznego z jednym z większych teleskopów w regionie (14-calowy Schmidt–Cassegrain), a także funkcjonująca nieopodal od 2017 roku sala wielofunkcyjna z biblioteką oraz punktem monitoringu jasności nocnego nieba [12, 17, 19]. Oba podmioty zapewniają utrzymanie stałego personelu tego

kompleksu na poziomie 50/50 dla wskaźnika 1,125 RJR. Swego rodzaju przykładem rozwoju branży turystycznej związanej z ochroną ciemnego nieba i astronomią obserwacyjną jest także coroczna, organizowana od blisko 10 lat, otwarta impreza plenerowa pod nazwą Festiwal Ciemnego Nieba. Wydarzenie to organizowane jest zawsze w okresie nowiu Księżyca, przypadającego najbliżej maksimum aktywności meteorów z roju Perseid i skupia nawet do 500 osób, które przybywają w jeden tylko weekend do Sopotni Wielkiej. Na podstawie danych Stowarzyszenia POLARIS – OPP za 2018 rok [24], łączną liczbę osób zainteresowanych dziedziną astroturystyki przybywającą do Sopotni Wielkiej szacuje się nawet na poziomie 2500 osób w ciągu roku.

Należy również wspomnieć o niepowodzeniach inicjatywy związanej z utworzonym obszarem czynnej ochrony ciemnego nieba. W społeczności lokalnej w Sopotni Wielkiej zdarzają się również osoby, które celowo oświetlają swoje posesje na przekór wytycznym przyjętym w uchwale rady sołeckiej z 2011 roku oraz zapisom Racjonalnej Polityki Oświetleniowej z 2021 roku. Z uwagi na brak przepisów polskiego prawa (stan na 2021 rok) o sankcjonowaniu zanieczyszczenia sztucznym światłem, udaje się jedynie przekonać postępujące tak osoby do wygaszania tego typu oświetlenia w późnych porach nocnych, podobnie jak dzieje się to z oświetleniem ulicznym. Pozytywną informacją jest fakt, że na około 400 funkcjonujących gospodarstw w miejscowości, są tylko trzy przypadki działania na niekorzyść inicjatywy ochrony ciemnego nieba.



Rys. 8. Wizyta zespołu technicznego Programu Ciemne Niebo Polska w jednej z nowo wybudowanych nieruchomości na terenie Sopotni Wielkiej, celem dokonania pomiarów i modernizacji oświetlenia przydomowego

Źródło: Stowarzyszenie POLARIS – OPP, Program Ciemne Niebo Polska.

Zupełnie odmiennym i pozytywnym aspektem jest natomiast odnotowanie już siedmiu przypadków rodzin (w tym aż czterech z okresu pandemii COVID-19 na przełomie 2020/2021), które przeprowadziły się na teren w Sopotni Wielkiej z powodu czynnej ochrony naturalnej ciemności nocy. Osoby te zdecydowały się zakupić działkę pod budowę własnego domu lub nabyły istniejącą już nieruchomość. Po kontakcie z działaczami Programu Ciemne Niebo Polska zgłaszają się z chęcią uczestnictwa w redukcji zanieczyszczenia światłem i kierują prośby o poradę, jakie oprawy oświetlenia zewnętrznego wybrać, aby nie szkodziły środowisku nocnemu. Zdarzają się także przypadki, że posesje te nie są w ogóle oświetlane na zewnątrz.

Wśród mieszkańców i mieszanek Sopotni Wielkiej jest również coraz większa grupa rodzin, które przyłączają się do czynnej ochrony ciemnego nieba, wymieniając nawet oprawy oświetleniowe o niskiej mocy i konstrukcji z ULOR > 0% i uczestnicząc w realizowanych przez Stowarzyszenie POLARIS – OPP projektach tematycznych z dziedziny redukcji zanieczyszczenia światłem. W ramach pozyskanych dotacji z NIW–CRSO na wspomniany już projekt pt. „Dark Sky Poland” w 2019 roku, deklaracje o bezpośrednie przyłączenie do programu złożyło aż 56 gospodarstw (włączono je do czynnej redukcji zanieczyszczenia sztucznym światłem, poprzez wymianę lub dostosowanie oświetlenia zewnętrznego, instalację reduktorów mocy, czujników ruchu itp.) [26].

W 2021 roku na terenie Sopotni Wielkiej rozpoczęto realizację kolejnego projektu pod nazwą „Racjonalna polityka oświetleniowa w praktyce”, finansowanego przez Islandię, Liechtenstein i Norwegię z Funduszy EOG w ramach Programu Aktywni Obywatele - Fundusz Regionalny [29]. Jednym z głównych działań tego przedsięwzięcia jest zaangażowanie kolejnych 150 gospodarstw i ponad 500 mieszkańców w czynną redukcję zanieczyszczenia światłem. Ponadto, pod koniec 2021 roku powołana została pierwsza, branżowa rada dialogu społecznego na rzecz tzw. ekologii nocy. Również w ramach tego samego projektu powstał międzynarodowy think tank z udziałem ekspertów i ekspertek z Norwegii, Słowenii oraz Polski. W efekcie ich zaangażowania, opracowywane są rekomendacje związane z nietypowymi rozwiązaniami oświetlenia przestrzeni publicznej, jak i prywatnej, dzięki którym można ograniczyć efekt światła niepożądanego (np. minimalizowanie zjawiska albedo na stokach narciarskich czy negatywnego wpływu na przyrodę tzw. sezonowych ogrodów światła [30] itp.). Projekt będzie realizowany do końca 2023 roku z możliwością jego wydłużenia o kolejne etapy współpracy transgranicznej i międzynarodowej.

Wszystkie przedstawione aktywności mają miejsce bezpośrednio na terenie miejscowości Sopotnia Wielka w gminie Jeleśnia, która od 2019 roku bezskutecznie oczekuje na pozytywne rozpatrzenie aplikacji o nadanie tytułu International Dark Sky Community organizacji IDA z siedzibą w USA. Niestety, z przyczyny przedłużających się procedur, zmian personalnych w tejże organizacji i braku regulacji prawnych zjawiska zanieczyszczenia światłem w Polsce, proces ten nadal nie został zakończony (stan na luty 2022 roku).



Rys. 9. Przykład prawidłowo zainstalowanych opraw oświetleniowych (zgodnie z zasadami IDSC) na jednej z wielu posesji w Sopotni Wielkiej

Źródło: Stowarzyszenie POLARIS – OPP, Program Ciemne Niebo Polska.

4. Problemy procesu aplikowania o tytuł IDSC i precedens Sopotni Wielkiej – badanie porównawcze z IDSC Møn i Nyord w Danii

Analizując działania na rzecz ochrony ciemnego nieba, Sopotnia Wielka zdaje się być fenomenem na skalę krajową, a nawet i europejską. Wysiłki na rzecz redukcji zanieczyszczenia światłem zapoczątkowane przez Stowarzyszenie POLARIS – OPP trwają w tym miejscu z sukcesami już od prawie dwudziestu lat. Miejscowość jest również prekursorem idei tworzenia obszarów czynnej ochrony ciemnego nieba w Polsce, które zaczęły powstawać dopiero po tym, jak w Sopotni Wielkiej dokonano modernizacji oświetlenia publicznego [26]. Dostrzegła to również organizacja IDA w swojej recenzji wstępnej z 2021 roku, czego dowodem jest spełnienie wszystkich wymagań do uzyskania tytułu IDSC, oprócz jednego zastrzeżenia, które zgłosił ówczesny koordynator – Adam Dalton [12]. Zdaniem oceniającego, nie tylko spełniono standardy IDA, ale i pokazano respekt dla najlepszych praktyk ochrony ciemnego nieba i postawiono wysoką poprzeczkę dla innych aplikacji IDSC. Zastrzeżeniem do aplikacji był brak odpowiedniej polityki oświetleniowej.

Z konsultacji przeprowadzonych na przełomie 2020/2021 roku pomiędzy przedstawicielami społeczności Sopotni Wielkiej oraz IDA, jasno wynikało, że polityka oświetleniowa ma zastosowanie obowiązkowe na terenie całej miejscowości,

a przede wszystkim odnosi się do oświetlenia publicznego. Natomiast gdy brakuje przepisów dotyczących redukcji zanieczyszczenia światłem na szczeblu krajowym, zmiana oświetlenia prywatnego odbywa się na zasadach dobrowolności, gdyż nie można tego skutecznie egzekwować. Podobny precedens miał miejsce w stanie Teksas w USA (co przywołano jako przykład podczas toczących się konsultacji między przedstawicielami IDA i reprezentantami Stowarzyszenia POLARIS – OPP).

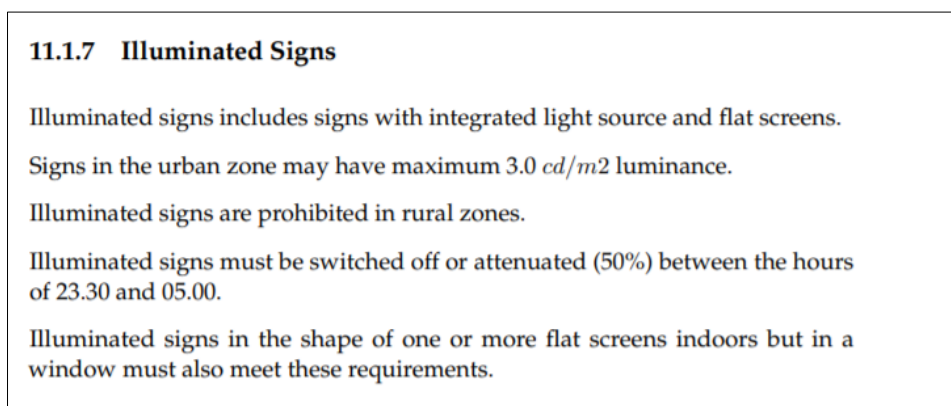
Kluczowe jest jednak w tym przypadku opracowanie minimalnych wymagań dotyczących redukcji zanieczyszczenia światłem, do których należy zachęcać i nakłaniać mieszkańców, jak i innych właścicieli urządzeń oświetleniowych. Próżno jednak szukać w tego typu politykach IDSC, zapisanych wprost sankcji za nieprzestrzeganie określonych wytycznych, a więc co do zasady w wielu przypadkach wytyczne te mogą być nieskuteczne lub nie do wyegzekwowania, tak jak to ma miejsce w § 293 ust. 6 rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 roku w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie z dnia 12 kwietnia 2002 roku (Dz.U. nr 75, poz. 690). Zarówno wcześniejszy zapis z 2009 roku, mówiący o natężeniu oświetlenia skierowanego na elewację budynku zawierającego okna, który nie mógł przekroczyć 5 luksów dla światła białego i 3 luksów w przypadku kolorowego, jak i dzisiejsze brzmienie o oświetleniu wystaw i reklam świetlnych [31], były i są praktycznie „martwym prawem”. Przywołana powyżej nowelizacja z 2009 roku, określająca limity natężenia, spełniała wprost kryterium *desuetudo* i liczne próby ich egzekwowania, które w postaci interwencji do inspektoratów nadzoru budowlanego w wielu miejscach w kraju prowadził Program Ciemne Niebo Stowarzyszenia POLARIS – OPP od 2010 roku [32], pozostawały bez rozpatrzenia lub kończyły się odmową wszczęcia postępowania. A zatem trudno wymagać od polityki oświetleniowej IDSC bezwzględnego obowiązków jej stosowania w kraju, gdzie jedyny zapis w prawie budowlanym mówiący o sposobie używania sztucznego światła jest praktycznie nieegzekwowalny. Nietrudno więc wywnioskować, że w takim przypadku wszystko zależy od dobrej woli społeczności, która aplikuje o tytuł IDSC, co zresztą zostało wyrażone w uchwale sołeckiej z 2011 roku oraz Racjonalnej Polityce Oświetleniowej, funkcjonującej jako zalecenia dla mieszkańców i/lub właścicieli posiadających nieruchomości na terenie Sopotni Wielkiej [12].

Stanowisko International Dark-Sky Association wobec tej kwestii było zbieżne z polskim punktem widzenia dla rozumienia wymogu obowiązkowego stosowania wytycznych polityki oświetleniowej i do momentu zmiany menedżera IDSP w osobie Adama Daltona w IDA, warunek ten nie był punktem determinującym uzyskanie nominacji. Sytuacja zmieniła się jednak w momencie, gdy w marcu 2021 roku pierwszą polską aplikację o status międzynarodowej społeczności ciemnego nieba przejął nowy recenzent – John Barentine. Od tego momentu stanowisko IDA uległo znacznemu zaostrzeniu i poczynione wcześniej ustalenia z okresu 2019 i 2020 roku, okazały się na nowo rozpatrywane z bardziej restrykcyjnym podejściem do spraw związanych z polityką oświetleniową. Nowy menedżer zażądał dowodów na to, że prywatni właściciele mają obowiązek stosować się do *Lighting Policy* IDA, pomimo przedstawionych wcześniej informacji o prawnym braku możliwości egzekwowania ww. wytycznych,

a nawet opinii ministerstwa czy środowisk prawniczych z Polski [15]. Z końcem 2021 roku po raz kolejny zmieniła się osoba rozpatrująca aplikację o tytuł IDSC dla Sopotni Wielkiej. Obowiązki Johna Barentine przejęła tym razem Ashley Wilson w funkcji *Director of Conservation*, reprezentująca od tego momentu stanowisko IDA w tym zakresie, co również nie pozostało bez wpływu na postrzeganie interpretacji wytycznych dla polityki oświetleniowej.

Te liczne zmiany personalne osób koordynujących proces nadawania tytułu IDSC i niespójność przekazu ze strony IDA, była powodem do przeprowadzenia przekrojowego badania podobnej aplikacji procedowanej przez ww. organizację na tych samych zasadach, co wniosek z Sopotni Wielkiej. Jako próbę badawczą przyjęto istniejącą społeczność ciemnego nieba z przyznaniem już tytułem w Danii – Møn i Nyord [33], zaś metodą była analiza komparatystyczna treści zaakceptowanej oraz upublicznionej aplikacji wraz z załącznikami. Autorzy badania skupili się jedynie na rozbieżnościach z ogólnie przyjętymi zasadami dla IDSC (obowiązującymi od 2018 roku), z jednoczesnymi zastrzeżeniami zgłaszanymi przez kolejnych menedżerów IDA w tym samym przedmiocie wobec polskiej aplikacji [12].

Pierwszym z istotnych zastrzeżeń jest oświetlenie tablic i znaków, które w Møn i Nyord są wyłączane między godz. 23:30, a 5:00 rano. W Sopotni Wielkiej godziny te określono między 0:00, a 4:00 rano, tak jak całe oświetlenie uliczne, z uwagi na kursujące autobusy z pracownikami powracającymi z nocnej zmiany i udającymi się do pracy rano. Mimo to opinia IDA w tym przypadku jest negatywna, jako niezgodna z wytycznymi, które mówią o adaptacji wygaszania do „godzin biznesowych” oraz całkowitym wygaszeniu oświetlenia. Nasuwa się zatem pytanie, dlaczego w przypadku Danii dopuszczono częściowe wygaszanie oraz równie krótki przedział czasowy (rys. 10).








Rys. 10. Fragment polityki oświetleniowej z IDSC w Danii

Źródło: Aplikacja Møn i Nyord.



Dodatkowo należy zauważyć, że w Racjonalnej Polityce Oświetleniowej dla Sopotni Wielkiej nie ma mowy bezpośrednio o oświetleniu tablic i znaków, gdyż te najwyczejniej nie występują, podobnie jak stadiony, lotniska, dworce kolejowe czy latarnie morskie. Jeśli zatem taki element nie występuje na danym obszarze, to wydaje się zasadne pominięcie takiego przypadku w wytycznych. Za podstawę posłużyła wcześniejsza ewidencja urządzeń emitujących sztuczne światło do otoczenia zewnętrznego na terenie Sopotni Wielkiej, która nie wykazała tego typu instalacji. Istotnym jest również fakt prowadzenia stałego monitoringu istniejących i nowych źródeł sztucznego światła w miejscowości, co oczywiście zostało uwzględnione w polskiej aplikacji [12].

Drugim precedensem, nad którym warto się także pochylić jest – kluczowy z poziomu ochrony ciemnego nieba – katalog przykładowych opraw oświetlenia zewnętrznego dopuszczony do użytku w Møn i Nyord. Mogą to być urządzenia o temperaturze barwowej do 4000 K oraz akceptowalne są oprawy z bardzo silnym źródłem światła, którego strumień świetlny może wynosić aż 4000 lm (rys. 11). W dodatku są to oprawy, których budowa nie odcina w pełni strumienia świetlnego do góry (rys. 12), a co za tym idzie, nie spełniają zasady $ULR = 0\%$. Należy zauważyć, że są to warunki techniczne ujęte w polityce oświetleniowej zaakceptowanej już aplikacji, a jednocześnie niezgodne z wytycznymi IDA, gdzie mowa jest o „całkowitym osłonięciu od góry opraw o strumieniu świetlnym ponad 1000 lumenów”. Dopuszczone zostały również oprawy świecące prosto do góry o mocy 8W, a zatem dozwolone w wymaganiach IDA. Jednakże koncepcja opraw skierowanych prosto w nocne niebo zdaje się zaprzeczać idei jego ochrony, gdyż nie ma określonego limitu liczby takich źródeł sztucznego światła. Zgodnie z informacjami z aplikacji Møn i Nyord, 77% opraw oświetlenia publicznego w tej społeczności spełnia wymóg $ULR = 0\%$ oraz tylko 20% spełnia wymóg temperatury barwowej równej lub mniejszej niż 3000 K. Dopuszczone są również częściowe przygaszenia opraw ulicznych zamiast ich całkowitego wygaszenia.

Dla porównania, w Sopotni Wielkiej 100% opraw oświetleniowych (publicznych) spełnia wymóg temperatury barwowej mniejszej lub równej 3000 K (*de facto* w większości jest to nawet około 2000 K z uwagi na zastosowanie opraw HPS o mocy 70 W) oraz żadna oprawa nie emituje światła ponad horyzont astronomiczny (płaszczyzna szyby oprawy jest prostopadła do osi pionu).

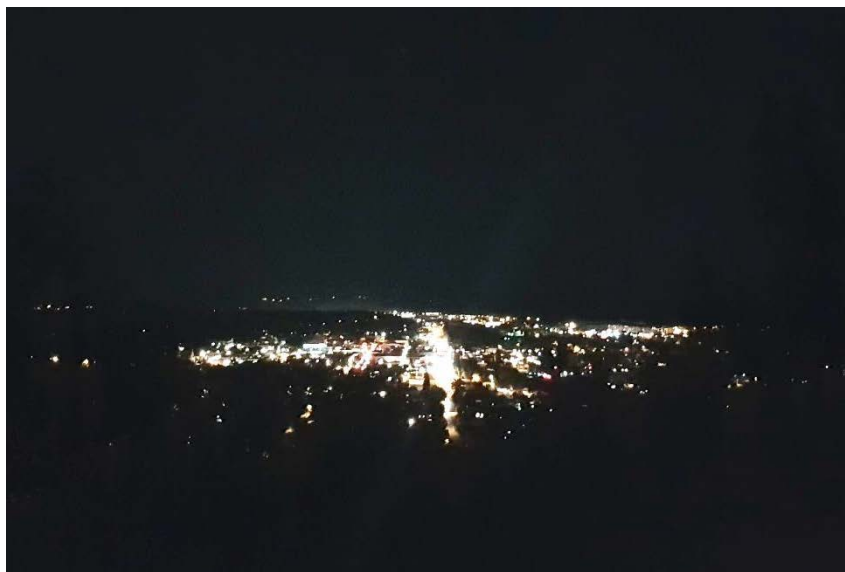
Type	Total number	Data light source	UL %	UH %	Photo	Note
SGS 201 SONT 70	4	HID, 50W, 2000-2100K	0	0		a
Copenhagen LED Mini	5	LED 31W, 3000K	0	0		
LP Pullert 50W	15	HID, 3500K, 4000 lumen	0	0		
GV66	15	CFL, 42W, 4000K, 3200 lumen	<5	0		
GV64	102	HID, Mercury Vapor, 3500K, 4000 lumen	<5	0		

Rys. 11. Przykładowe oprawy oświetleniowe w Møn i Nyord
Źródło: Aplikacja Møn i Nyord.

LED projector up-light	20	LED, 8W	20	80		
Helios	40	QL Helios	<10	0		

Rys. 12. Przykładowe oprawy oświetleniowe ULR \neq 0% w Møn i Nyord
Źródło: Aplikacja Møn i Nyord.

Argumentem przemawiającym za odrzuceniem ww. badania porównawczego mogłoby być twierdzenie, iż dotyczy to dwóch różnych, znacznie odmiennych od siebie lokalizacji oraz upływu blisko pięciu lat od momentu nadania tytułu IDSC dla społeczności Møn i Nyord względem rozpatrywanej w 2021 roku aplikacji Sopotni Wielkiej. Kontrargumentem może być zatem fakt, że w tym samym czasie (2019 rok) IDA uznała jedną z kolejnych europejskich lokalizacji jako społeczność ciemnego nieba. Chodzi o blisko siedemdziesięciotysięczne miasto Fulda w Niemczech, którego aplikacja wzorowana była [34] na pierwszej miejscowości ciemnego nieba, tj. Flagstaff w stanie Arizona (rys. 13).



Rys. 13. Nocna panorama miasta Flagstaff w USA, widoczna ze wzgórza Lowell Observatory, sierpień 2017 rok

Źródło: Stowarzyszenie POLARIS – OPP.

Na terenie Fuldy zmodernizowano tylko część oświetlenia zewnętrznego i znaczna liczba z ponad 8,5 tys. źródeł światła nadal czeka na wymianę bądź dostosowanie do wymogów stawianych przez International Dark-Sky Association. Ze względu na rozmiary miasta i wynikające z tego problemy logistyczno-finansowe przy modernizacji sieci oświetleniowej, IDA zgodziła się przyznać miastu tymczasowy status międzynarodowej społeczności ciemnego nieba. W zamian miasto jest zobowiązane do całkowitego dostosowania się do wymogów stawianych przez IDA do końca 2027 roku [35]. Można więc wyciągnąć wnioski o „podwójnych standardach” stosowanych podczas rozpatrywania wniosków o IDSC przez IDA w tym samym czasie. Być może przyczyniły się do tego opisywane zmiany personalne w tejże organizacji na stanowisku menedżerów IDSP, czego byliśmy już świadkami w poprzedniej dekadzie,

gdy Stowarzyszenie POLARIS – OPP prowadzące Program Ciemne Niebo – Polska, było przez wiele lat organizacją partnerską IDA (2009–2015) [36].

5. Podsumowanie

Wprowadzona w 2011 roku czynna ochrona ciemnego nieba przed zanieczyszczeniem sztucznym światłem w miejscowości Sopotnia Wielka dała ogromny potencjał społecznym aktywnościom, przysłużyła się promocji i bezpłatnej reklamie w mass mediach, otworzyła drogę ku innowacyjnym formom rozwoju turystyki lokalnej, a także przyczyniła się do zachowania cennych walorów przyrodniczych, krajobrazowych czy edukacji nieformalnej z zakresu astronomii i dziedzin pokrewnych. Chronione ciemne niebo stało się swoistego rodzaju wizytówką tejże miejscowości, wskazywaną często na równi ze znajdującym się również w tym miejscu, największym w Beskidach wodospadem [37].

Koncepcja ta jest niewątpliwie unikatowym przykładem, jak powinna wyglądać realizacja działań zmierzających do uzyskania międzynarodowego tytułu Dark Sky Community. O ile w Polsce można spotkać liczne już obserwatoria astronomiczne (zarówno prywatne jak i publiczne), to jednak nie ma drugiej takiej miejscowości, w której do zachowania odpowiednich walorów nocnego nieba w kontekście redukcji zanieczyszczenia sztucznym światłem, lokalne władze podeszły w sposób systemowy i strategiczny.

Inicjatywa Dark Sky Community na terenie naszego kraju stała się faktem dawno temu. Kluczowe jest w tym przypadku pytanie, czy istotniejsze są przepisy oświetleniowe na papierze, czy też faktyczny stan ochrony ciemnego nieba w danej miejscowości, gdyż niewątpliwie pomimo upływu lat, w Polsce nadal świadomość o zagrożeniach, jakie niesie ze sobą zanieczyszczenia sztucznym światłem jest bardzo niska [38]. Dlatego też zasadne jest podejmowanie tego typu inicjatyw, które będą rozpoznawalne w coraz szerszym środowisku społecznym. Korzyści ekonomiczne, przyrodnicze, popularnonaukowe czy zdrowotne to tylko część palety pozytywnych efektów, gdy mowa o „czynnej redukcji zanieczyszczenia sztucznym światłem”. Nie bez powodu pojęcie to jest używane przez działaczy i działaczki Programu Ciemne Niebo Polska Stowarzyszenia POLARIS – OPP w takiej kombinacji słów, gdyż od przeszło 15 lat rozróżniamy dwa rodzaje takiej redukcji:

- bierną – gdzie sprzęt oświetleniowy jest wyłączany całkowicie, w celu zaprzestania emisji zanieczyszczenia światłem i przez zarządców, właścicieli takich urządzeń czy samorządy uznawane jest to mylnie jako poprawne rozwiązanie problemu, jednak sprzeczne z oczekiwaniami społecznymi, a więc doraźne i nieskuteczne,
- czynną – gdzie poprzez rozsądne projektowanie, właściwy dobór opraw oświetleniowych oraz szereg innych czynności przedstawionych w tym artykule, można uzyskać oczekiwaną równowagę pomiędzy oświetloną przestrzenią użytkową (społeczną) a naturalnie ciemnym otoczeniem, które powinno takim pozostać.

Przykład oświetlenia zewnętrznego w Sopotni Wielkiej to swoistego rodzaju hybryda tych dwóch rozwiązań, ale z dominacją tej drugiej, mając na względzie znaczną przewagę czasu, gdy oświetlenie publiczne jest włączone, a więc w ciągu całego wieczoru i drugiej części nocy.

Zasadne jest więc twierdzenie, że warto w ten sposób pokazywać, iż można również wdrażać zrównoważone dysponowanie światłem sztucznym nie tylko jako samą energią elektryczną, ale jako strumieniem świetlnym. Innymi słowy – nie tylko ekonomizacja instalacji stanowi za podstawę zrównoważonego oświetlenia, ale i to, w jakim kierunku oraz w jaki sposób tym światłem się dysponuje.

Literatura

- [1] International Dark-Sky Association – *IDSC Guidelines*
<https://www.darksky.org/wp-content/uploads/bsk-pdf-manager/2021/05/IDSC-Final-May-2021.pdf> (dostęp: 05.05.2021).
- [2] Stowarzyszenie POLARIS – OPP, *Program Ciemne Niebo – Polska*
<https://ciemneniebo.pl/pl/o-programie> (dostęp: 20.02.2022).
- [3] Prystom J., *Innowacje ekologiczne a ochrona środowiska wobec wyzwań XXI wieku na przykładzie strategii Unii Europejskiej*. *Ekonomia i Środowisko*, 2013, 1 (44), s. 81–90.
- [4] Nawalkowski P., *Light pollution, czyli ciemna strona miasta*, *Zieleń Miejska*, 2016, 7–8, s. 54–57.
- [5] Stowarzyszenie POLARIS – OPP, *Programy własne – Ciemne Niebo*
<https://www.polaris.org.pl/programy/ciemne-niebo-cn> (dostęp: 04.11.2009).
- [6] Ścieżor T., *Zanieczyszczenie światłem – ważny problem interdyscyplinarny – wstęp*, *Kosmos. Problemy Nauk Biologicznych*, 2015, 64, 4 (309), s. 521–522.
- [7] Caputa J., Waligóra A., Nawalkowski P., *Wymiana opinii oświeceniowych o mocy 70 W pod obszar ciemnego nieba*. Specyfikacja Techniczna SIWZ, D–07.07.01 OŚWIETLENIE DRÓG UG Jeleśnia, 2011, s. 2–8.
- [8] Sachs D., *From Millennium Development Goals to Sustainable Development Goals*, *Lancet*, 2012; 379, s. 2206–2211.
- [9] Ministerstwo Klimatu i Środowiska, *Cele Zrównoważonego Rozwoju – SDGs*,
<https://www.gov.pl/web/klimat/cele-zrownowazonego-rozwoju-sdgs> (dostęp: 20.02.2022).
- [10] Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi, *Program rozwoju obszarów wiejskich na lata 2007–2013 (PROW 2007–2013)*, Warszawa, 2011, s. 122–124.
- [11] International Dark-Sky Association, *International Dark Sky Places*
<https://www.darksky.org/our-work/conservation/idsp/> (dostęp: 05.03.2021).
- [12] Stowarzyszenie POLARIS – OPP, *Application for Designation as International Dark Sky Community Sopotnia Wielka i załączniki*
<https://polaris.home.pl/pub/DarkSkyCommunity/> (dostęp: 30.03.2021).
- [13] Szlachetko K. (red), *Memorandum w sprawie ustanowienia prawnych podstaw zrównoważonej polityki oświetlenia zewnętrznego*, Instytut Metropolitalny, Gdańsk, 2022.
- [14] Wolters Kluwer, *Prawo.pl* <https://www.prawo.pl/samorzadzanie/zanieczyszczenia-swiatlem-sztucznymsa-zagrozeniema-prawo,506741.html> (dostęp: 20.02.2022).

- [15] Sejm Rzeczypospolitej Polskiej, *Interpelacja nr 1818 w sprawie stanu legislacji w kwestii tzw. zanieczyszczenia światłem w Polsce*, <https://www.sejm.gov.pl/sejm9.nsf/interpelacja.xsp?typ=INT&nr=1818> (dostęp: 20.02.2022).
- [16] Stowarzyszenie POLARIS – OPP, *działania programu Przybliżmy Dzieciom Niebo* <https://polaris.org.pl/component/search/?searchword=ciemne%20niebo&searchphrase=all&Itemid=101> (dostęp 20.02.2022).
- [17] Stowarzyszenie POLARIS – OPP, *Sprawozdanie z otwarcia Obserwatorium Astronomicznego w Sopotni Wielkiej* <https://polaris.org.pl/dzialy-tematyczne/dzial-lokalny-sopotnia-wielka/218-otwarcie-observatorium-astronomicznego-w-sopotni-wielkiej> (dostęp: 20.02.2022).
- [18] International Dark-Sky Association, *Announces 2019 Award Winners*, <https://www.darksky.org/ida-announces-2019-award-winners/> (dostęp: 30.09.2019).
- [19] Instytut Astronomiczny Uniwersytetu Wrocławskiego, *ALPS* http://alps.astro.uni.wroc.pl/alps_sop/ (dostęp 20.02.2022).
- [20] Stowarzyszenie POLARIS – OPP, *Pomiary stanu środowiska naturalnego na terenie Sopotni Wielkiej* <http://www.polaris.home.pl/pomiary/> (dostęp 20.02.2022).
- [21] Kołomański S., *Zanieczyszczenie światłem i ciemność*. Prace i Studia Geograficzne, 2014, 53, s. 29–46.
- [22] Stowarzyszenie POLARIS – OPP, *Dział ekologiczny – Raporty i formularze* <http://www.polaris.home.pl/dokumenty/eko-005-aktywny.pdf> (dostęp: 12.04.2020).
- [23] Program Ciemne Niebo Polska, *Mapy sztucznego światła* <https://ciemneniebo.pl/pl/mapy-sztucznego-swiatla> (dostęp: 20.02.2022).
- [24] Stowarzyszenie POLARIS – OPP, *Sprawozdania z działalności* <https://www.polaris.org.pl/34-sprawozdania-z-dzialalnosci> (dostęp: 05.02.2022).
- [25] Noga W., Bończyk P., Nawrat A., Konior J., Krzeszowiak N., Nawalkowski P., *Ewaluacja projektu „Dark Sky Community” – Raport Końcowy EKS grupy inicjatywnej*, Stowarzyszenie POLARIS – OPP, Sopotnia Wielka 2021.
- [26] Program Ciemne Niebo, *Projekt “Dark Sky Poland”*, <https://ciemneniebo.pl/pl/artykuly/323-projekt-dark-sky-poland> (dostęp: 03.02.2022).
- [27] Urząd Gminy Jeleśnia, Referat Oświaty, Ewidencji Ludności, USC, Działalności Gospodarczej. Stan na dzień 31.12.2018.
- [28] Urania – Postępy Astronomii, *Astroturystyka – rodzaje* <https://www.uraniam.edu.pl/astroturystyka/astroturystyka-rodzaje.html> (dostęp: 03.02.2022).
- [29] Stowarzyszenie POLARIS – OPP, *Xłotl* <https://www.polaris.org.pl/projekty/81-xolotl> (dostęp: 06.02.2022).
- [30] Wonderful Lighting Sp. z o.o., *Ogród Światel*, <https://ogrodswiatel.pl/> (dostęp: 01.02.2022).
- [31] Kancelaria Sejmu RP, *Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie z dnia 12 kwietnia 2002 r. (Dz.U. nr 75, poz. 690)*.
- [32] Program Ciemne Niebo – Polska, *Nowe światło w sprawie... światła*. <https://ciemneniebo.pl/pl/dzialania-w-polsce/160-nowe-wiata-w-sprawie-wiata> (dostęp: 01.02.2022).
- [33] International Dark-Sky Association, *Møn and Nyord (Denmark)* <https://www.darksky.org/our-work/conservation/idsp/communities/monandnyord/> (dostęp: 05.02.2022).

- [34] International Dark-Sky Association, *Fulda (Germany)* <https://www.darksky.org/our-work/conservation/idsp/communities/fulda-germany/> (dostęp: 05.02.2022).
- [35] International Dark-Sky Association, *Fulda, Germany Earns International Dark Sky Community Status, First in the Country* <https://www.darksky.org/fulda-germany-earns-international-dark-sky-community-status-first-in-the-country/> (dostęp: 05.02.2022).
- [36] Internet Archive, *International Dark Sky Association, Affiliates*, <https://web.archive.org/web/20090529022155/http://www.darksky.org/mc/page.do?sitePagelId=56419&orgId=idsa> (dostęp: 05.02.2022).
- [37] Wikipedia, *Sopotnia Wielka* https://pl.wikipedia.org/wiki/Sopotnia_Wielka (dostęp: 04.02.2022).
- [38] Zespół Badań Społecznych TNS Polska na zlecenie Ministerstwa Środowiska, *Raport Problem hałasu, odoru i zanieczyszczenia światłem w oczach Polaków*, Warszawa, 2015, s. 13–17.

DARK SKY COMMUNITY SOPOTNIA WIELKA – THE FIRST ACTIVE DARK SKY PROTECTION COMMUNITY IN POLAND. CONCLUSIONS AND VALORIZATION OF ACTIONS 10 YEARS AFTER PUBLIC LIGHTING MODERNIZATION

Abstract: In 2021, 10 years have passed since the full modernization of street lighting for the dark sky protection area in Sopotnia Wielka. After many years, it is still the only place in Poland where comprehensive changes have been made in the lighting infrastructure, effectively reducing light pollution. The study presents the issue of valorizing the activities undertaken over the past few years with selected grant projects implemented by POLARIS – OPP Association. The authors present actions taken in correlation with the guidelines that must be met by the community applying for the IDSC title to the International Dark-Sky Association. However, the issue goes beyond the application developed in 2021 for the above-mentioned title, which was done as part of the project with the support of the ESC program of the European Commission. The conclusions concern the benefits of the actions taken, as well as the obstacles that local communities interested in active dark-sky protection have to face.

Keywords: dark-sky, Sopotnia Wielka, IDSC, IDA, POLARIS – OPP.