

AD ASTRA

Program badań nad astropolityką
i prawem kosmicznym

Nr 13/2024



Ad Astra.
Center for Space
Policy and Law



SPACE ENTREPRENEURSHIP
INSTITUTE



**Uniwersytet
Gdański**
Centrum Prawa Nowych
Technologii Wydziału
Prawa i Administracji



**WYŻSZA SZKOŁA
ADMINISTRACJI
I BIZNESU**
IM. E. KWIATKOWSKIEGO W GDYNI

Certyfikowana ochrona ciemnego nieba: główne cele i rodzaje obszarów ochrony gwiazdzistego nieba

DOI: 10.53261/adastra20251302

dr Grzegorz Iwanicki

Instytut Geografii Społeczno-Ekonomicznej i Gospodarki Przestrzennej
Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie
<https://orcid.org/0000-0003-3711-2156>

1. WPROWADZENIE

Zanieczyszczenie światłem polega na wprowadzaniu przez człowieka nadmiernej ilości sztucznego światła do środowiska nocnego¹. W ostatnich dekadach zjawisko to stało się jednym z istotnych problemów środowiskowych², a ciemne niebo, charakteryzujące obszary wolne od negatywnego wpływu sztucznego oświetlenia, jest w wielu krajach coraz rzadziej spotykane³. Powoduje to nie tylko utrudnienia dla prowadzenia obserwacji astronomicznych, ale również ma dalekosiężne konsekwencje dla ekosystemów oraz zdrowia ludzi⁴. Problem ten staje się coraz bardziej widoczny wraz ze wzrostem liczby źródeł sztucznego oświetlenia, zwłaszcza tych o nieprawidłowej charakterystyce, co prowadzi do stopniowego zaniku naturalnego nocnego krajobrazu, przez wieki będącego integralną częścią ludzkiego dziedzictwa kulturowego.

Zanieczyszczenie światłem nie ogranicza się jedynie do kwestii estetycznych związanych z widokiem nocnego nieba. Badania wykazują, że nadmierne sztuczne oświetlenie może mieć negatywny wpływ na zdrowie ludzi, zaburzając naturalny cykl dobowy, co może prowadzić do problemów ze snem, a także zwiększać ryzyko wystąpienia chorób przewlekłych⁵. Ponadto, sztuczne światło wpływa na zachowania zwierząt, zakłócając ich naturalne rytmy aktywności, migracji czy rozmnażania⁶. Te ekologiczne i zdrowotne aspekty zanieczyszczenia światłem sprawiają, że problem ten wymaga pilnej uwagi zarówno ze strony naukowców, jak i decydentów politycznych oraz całego społeczeństwa, tym bardziej, że nadmierna emisja sztucznego światła prowadzi do marnotrawienia energii elektrycznej, a więc przekłada się także na aspekty ekonomiczne i klimatyczne.

Głównym celem niniejszego artykułu jest zaprezentowanie stanu obszarów ochrony ciemnego nieba w Polsce i na świecie. Szczegółowym celem jest określenie liczby obszarów ochrony ciemnego nieba, a także różnic pomiędzy wybranymi programami. Dodatkowym celem jest zidentyfikowanie kluczowych wyzwań i przeszkód, które utrudniają skuteczne wdrażanie inicjatyw zmierzających do minimalizacji skutków zanieczyszczenia światłem. Analiza przedstawiona w artykule opiera się głównie na przeglądzie literatury naukowej oraz materiałów organizacji zajmujących się ochroną ciemnego nieba⁷.

2. CELE OCHRONY CIEMNEGO NIEBA

Zanieczyszczenie światłem, choć dla dużej części społeczeństwa wydaje się problemem nieznanym, lub marginalnym⁸ w porównaniu z innymi zagrożeniami środowiskowymi, ma daleko idące konsekwencje dla wielu aspektów życia na Ziemi. Jednym z najważniejszych powodów walki o ciemne niebo jest ochrona zdrowia ludzi⁹. Długotrwałe narażenie na sztuczne światło w nocy zakłóca bowiem m.in. naturalne rytmy dobowe, w tym syntezę melatoniny, hormonu odpowiedzialnego za regulację snu. Zakłócenia te mogą prowadzić do problemów ze snem, a w dłuższej perspektywie do poważniejszych schorzeń, takich jak depresja, otyłość, cukrzyca typu 2, a nawet nowotwory¹⁰.

Nocne oświetlenie emitujące światło niebieskie, tj. większość ekranów i niektóre rodzaje opraw z diodami LED, jest szczególnie szkodliwe. Może ono nie tylko pogarszać jakość snu, ale także wpływać na ogólną kondycję psychiczną i fizyczną, zwiększając poziom stresu i obniżając zdolność do regeneracji organizmu¹¹. Ochrona ciemnego nieba poprzez odpowiedzialne zarządzanie oświetleniem zewnętrznym, w tym już na etapie procedury wyboru odpowiednich opraw oświetlenia ulicznego, parków, placów itd. jest zatem kluczowa dla ogólnego zdrowia publicznego.

Zanieczyszczenie światłem ma również poważne konsekwencje dla ekosystemów i bioróżnorodności. Wiele gatunków zwierząt, zwłaszcza niektóre owady (w tym zapylacze roślin), ptaki, nietoperze i żółwie morskie, jest wrażliwych na sztuczne światło, które zakłóca ich naturalne rytmy życiowe¹². Ptaki migrujące mogą zostać zdezorientowane przez sztuczne światło, co prowadzi do kolizji z budynkami i innymi strukturami oświetlonymi. Z kolei młode żółwie morskie, które wykluwają się z jaj składanych na plażach, są przyciągane przez sztuczne światło, np. z pobliskich kurortów turystycznych lub innych źródeł, co prowadzi je w stronę niebezpiecznych obszarów, z dala od wód oceanu¹³. W kontekście ekologicznym, zanieczyszczenie światłem zaburza również interakcje międzygatunkowe, takie jak polowanie, rozmnażanie, co może prowadzić do destabilizacji ekosystemów. Walka o ciemne niebo jest więc także walką o zachowanie równowagi ekologicznej i ochronę bioróżnorodności.

Nocne niebo od wieków inspirowało artystów, filozofów i naukowców. Stanowiło ono integralną część wielu kultur, mitologii i systemów wierzeń¹⁴. Zanik ciemnego nieba, spowodowany nadmiernym oświetleniem, to nie tylko utrata piękna nocnego krajobrazu, ale także utrata ważnego elementu dziedzictwa kulturowego. Tradycje związane z obserwacją gwiazd, w tym niektóre opowieści mitologiczne oparte na ruchach ciał niebieskich są już w dużej mierze trudne do przekazywania na terenach o niewielkiej klarowności zarysów gwiazdozbiorów. Ponadto ciemne niebo jest kluczowe dla naukowych obserwacji astronomicznych. Obserwatoria astronomiczne na całym świecie, zlokalizowane w miejscach o minimalnym zanieczyszczeniu światłem, odgrywają kluczową rolę w odkryciach naukowych, a te w miastach, lub na przedmieściach musiały zmienić profil swojej działalności¹⁵. Prognozowany wzrost zanieczyszczenia światłem zagraża jednak jakości obserwacji nawet w tych znacznie oddalonych od miast obserwatoriach, co może spowolnić postęp w dziedzinie astronomii optycznej.

Odpowiedzialne zarządzanie oświetleniem zewnętrznym jest również ważnym elementem zrównoważonego rozwoju. Nadmierne oświetlenie, zwłaszcza w obszarach

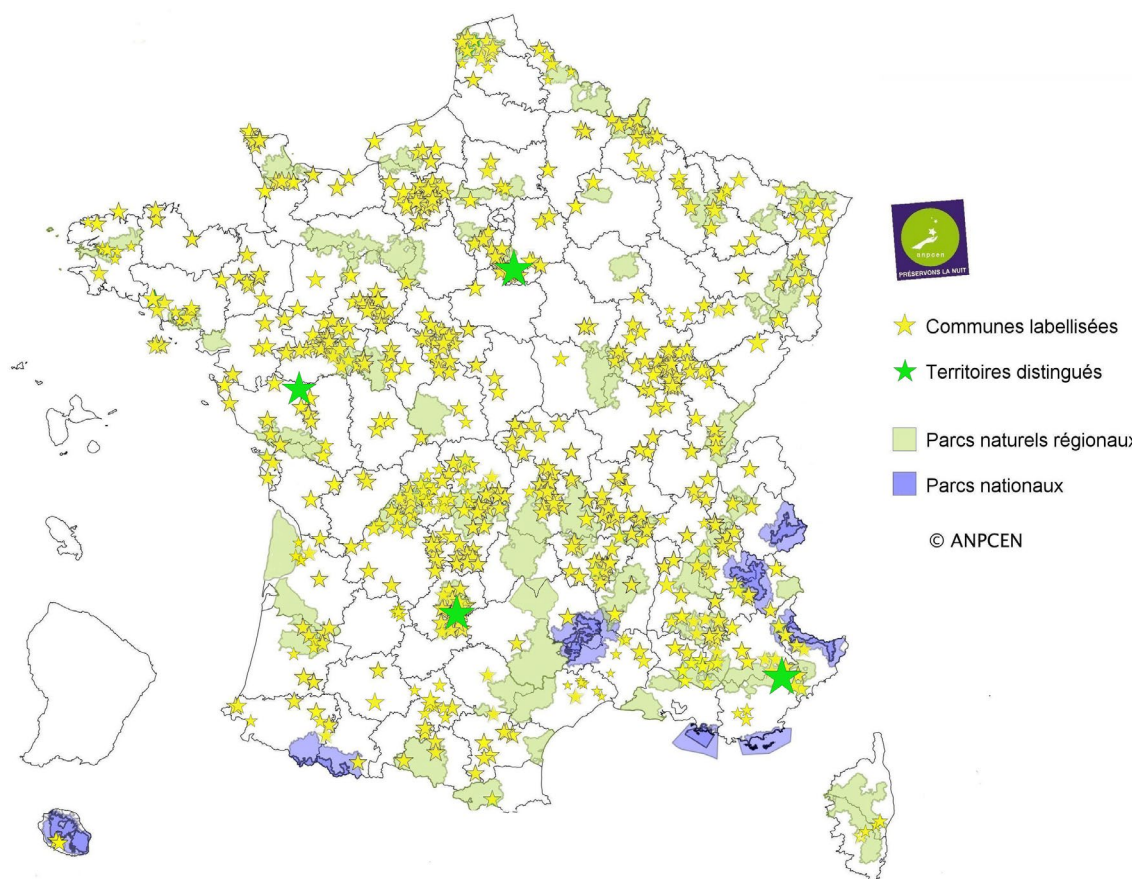
miejskich, prowadzi do marnotrawienia energii, co ma bezpośrednie konsekwencje dla środowiska i gospodarki¹⁶. Redukcja zanieczyszczenia światłem poprzez optymalizację systemów oświetleniowych może znacząco obniżyć zużycie energii, a tym samym zmniejszyć emisję gazów cieplarnianych, przyczyniając się do walki z globalnym ociepleniem¹⁷. Efektywne oświetlenie, dostosowane do rzeczywistych potrzeb i zgodne z zasadami ochrony ciemnego nieba, nie tylko może poprawiać jakość życia mieszkańców, ale również przynosić korzyści ekonomiczne, poprzez zmniejszenie kosztów operacyjnych infrastruktury oświetleniowej. W kontekście zrównoważonego rozwoju, ochrona ciemnego nieba wpisuje się więc w szerszy kontekst działań na rzecz ochrony środowiska i racjonalnego gospodarowania zasobami.

Walcząc o ciemne niebo, promowana jest również edukacja i zwiększana świadomość społeczna na temat wpływu zanieczyszczenia światłem na środowisko, zdrowie oraz kulturę. Kampanie edukacyjne, warsztaty i wydarzenia związane z obserwacją gwiazd mogą inspirować kolejne pokolenia do zainteresowania się nauką, w tym astronomią i ochroną środowiska. Propagowanie problemu zanieczyszczenia światłem oraz jego konsekwencji jest kluczowe dla budowania społecznego poparcia dla inicjatyw mających na celu ograniczenie tego zjawiska. Jedną z metod popularyzacji tych zagadnień jest działalność obszarów ochrony ciemnego nieba, najczęściej zwanych parkami lub rezerwatami ciemnego, bądź gwiazdnego nieba¹⁸.

3. OBSZARY OCHRONY CIEMNEGO NIEBA

Spośród 379 certyfikowanych obszarów ochrony ciemnego nieba (stan na 4 sierpnia 2024) widniejących na liście Dark Skies Advisory Group (DSAG), komórki Międzynarodowej Unii Ochrony Przyrody (IUCN), 60% uzyskało międzynarodowe certyfikaty organizacji DarkSky International¹⁹. Globalne uznanie posiadają także certyfikaty wręczane przez Starlight Foundation (SF)²⁰, która powołała 27% miejsc, głównie na Półwyspie Iberyjskim i w Ameryce Południowej. Pozostałe 13% obiektów z listy DSAG stanowią obszary ustanowione na mocy lokalnych porozumień, w tym największą grupę (27 miejsc) stanowią obiekty utworzone pod auspicjami Royal Astronomical Society of Canada (RASC)²¹. Reszta obejmuje miejsca certyfikowane przez inne lokalne instytucje, lub konsorcja, o zasięgu ogólnokrajowym (Polska, Chiny), lub regionalnym (Czechy, Hiszpania, Słowacja, Stany Zjednoczone)²².

Słabą stroną listy DSAG jest brak ujęcia miejsc ochrony certyfikowanych przez francuską organizację Association Nationale pour la Protection du Ciel et de l'Environnement Nocturnes (ANCPEN), wspieraną przez Ministerstwo Transformacji Ekologicznej oraz kilka stowarzyszeń zrzeszających jednostki samorządowe, a także lokalne oraz regionalne instytucje. ANCPEN prowadzi od 2009 r. program Villes et Villages Etoilés, nagradzający miasteczka i wsie podejmujące działania zmierzające do minimalizacji skutków zanieczyszczenia światłem. Działania te obejmują m.in. prowadzenie wydarzeń o charakterze edukacyjnym, skierowanych do lokalnej społeczności i przedsiębiorstw, modernizację źródeł oświetlenia zewnętrznego na bardziej przyjazne ciemnemu niebu, a także ujmowanie zasad zrównoważonego oświetlenia w lokalnym prawie, w tym podpisanie tzw. karty zobowiązań na rzecz ochrony nocnego nieba ANCPEN. Kryteria te są w wielu miejscach zbieżne z podstawowymi wymaganiami stawianymi dla międzynarodowych społeczności ciemnego nieba certyfikowanymi przez DarkSky International, i spełniło je w 2021 r. 776 francuskich miejscowości (Ryc. 1)²³.



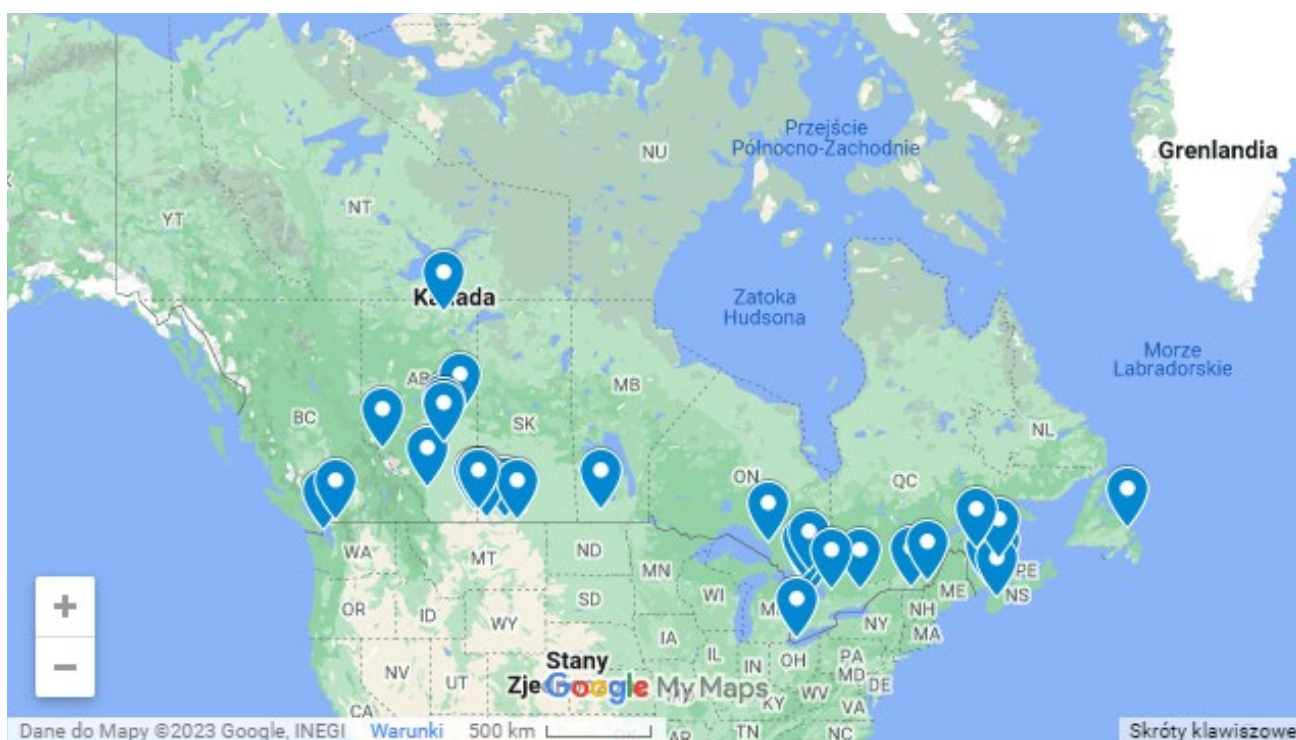
Ryc. 1. Sieć Villes et Villages Étoilés (zaznaczona gwiazdkami). Źródło: ANCPEN

Innym minusem ewidencji DSAG jest niekompletność listy, mimo jej kilkukrotnej w skali roku aktualizacji. Po bardziej szczegółowe i aktualne informacje o nowopowstających miejscach ochrony ciemnego nieba członkowie tej komórki IUCN odsyłają do oficjalnych stron internetowych instytucji certyfikujących. Z nich wynika, że w ewidencji brakuje m.in. kilkunastu miejsc utworzonych w ramach programu DarkSky International, ponad 130 miejsc certyfikowanych przez SF (w tym zwłaszcza obiektów noclegowych)²⁴ oraz trzech miejsc widniejących na liście Programu Ciemne Niebo - Polska (PCN-P)²⁵. Uwzględniając te dodatkowe dane łączna liczba certyfikowanych obszarów ciemnego nieba na świecie wynosi ponad 1300 obiektów, od pojedynczych hoteli po parki i rezerваты o powierzchni setek kilometrów kwadratowych.

Każda z analizowanych instytucji (ANCPEN, DarkSky International, PCN-P, RASC, SF) wyróżnia różne rodzaje przyznawanych przez siebie certyfikatów. Najmniejsze ich zróżnicowanie występuje w organizacjach o zasięgu krajowym (Tab. 1). Tę tendencję widać zwłaszcza w programie prowadzonym przez ANCPEN, gdzie występują jedynie dwie grupy: „Villes et Villages étoilés”, tj. w wolnym tłumaczeniu gwiazdne miasta i wioski (w 2023 r. było ich łącznie 722), a także „Territoire de Villes et Villages étoilés”, stanowiące analogiczne obszary, jednak położone na terytorium więcej niż jednej gminy (dotychczas utworzono ich cztery).

Podobne działania prowadzi RASC w ramach funkcjonującego od 1999 r. programu Dark-Sky Sites (Ryc. 2)²⁶. Jednak oprócz certyfikatów Urban Star Park, skierowanych podobnie jak wyróżnienia ANCPEN do miejsc położonych na terenach zamieszkałych, certyfikuje także parki narodowe, krajobrazowe i inne obszary związane z rekreacją i ochroną przyrody. Miano Dark-Sky Preserve przyznaje obszarom, na których

możliwe jest uprawnianie astroturystyki nocą, w tym prowadzenie obserwacji astronomicznych, a miejsca, w których jest to zazwyczaj niedozwolone, posiadają certyfikat Nocturnal Preserve. W tych drugich większy nacisk kładziony jest na ochronę nocnego środowiska, niż rozwój atrakcji i wydarzeń związanych z astronomią.



Ryc. 2. Lokalizacja obszarów utworzonych w ramach programu RASC Dark-Sky Sites (niebieskie znaczniki). Źródło: RASC.

Inny podział stosuje PCN-P, który w ramach obszarów ochrony ciemnego nieba (CN-000) wyszczególnia cztery grupy: rezerваты, parki, obszary ciemnego nieba, oraz inne miejsca ochrony ciemnego nieba. Wśród dziesięciu certyfikowanych w Polsce obszarów ochrony, żadne nie zostało jeszcze sklasyfikowane jako rezerwat. Najbliżej do tego miana (zgodnie z informacją na stronie internetowej PCN-P) miałyby Park Gwiazdowego Nieba Bieszczady (CN-004), jednak w ramach programu figuruje jako park ciemnego nieba, podobnie jak Izerski Park (CN-003). Kolejne trzy miejsca uznane zostały jako obszary ciemnego nieba, spełniające kryterium administracyjne, tj. chroniące co najmniej teren jednej miejscowości: Sopotnia Wielka na Żywiecczyźnie (CN-001), Ostoja Ciemnego Nieba Izdebno i Chalin w gminie Sieraków w Wielkopolsce, (CN-005) oraz gmina miejska Dobre Miasto na Warmii (CN-006). W przypadku tej ostatniej działania z zakresu ochrony ciemnego nieba mają charakter bierny, co oznacza brak modernizacji punktów oświetlenia, a jedynie zobowiązanie do prowadzenia przyszłych inwestycji oświetleniowych w zgodzie z przyjętymi w porozumieniu z PCN-P zaleceniami.

Ostatnia grupa certyfikatów, tj. „inne miejsca”, obejmuje niewielkie obszary wchodzące w skład danych miejscowości lub sołectw (np. jedno osiedle, dzielnica, czy teren wokół punktu obserwacyjnego). Obecnie taką ograniczoną przestrzenną formą ochrony odznacza się 5 miejsc w Polsce: część miejscowości Palowice (CN-002) w powiecie Rybnickim, teren wokół Obserwatorium Astronomicznego Uniwersytetu Warszawskiego (CN-007) w miejscowości Ostrowik na Mazowszu, teren parku okalającego Obserwatorium Astronomiczne Uniwersytetu Wrocławskiego (CN-008), teren Studenckiego Klubu Górskiego wraz ze strefą buforową w nieistniejącej wsi Tyskowa, w gminie Solina (CN-009) oraz teren Obserwatorium Astronomicznego Uniwersytetu Wrocławskiego w gminie Białków (CN-010).

Tabela 1. Wykaz i definicje rodzajów certyfikowanych miejsc przez analizowane organizacje o zasięgu krajowym (zachowano oryginalne nazewnictwo)

Nazwa certyfikatu	Liczba miejsc	Definicja
Sieć ANCPEN		
Villes et Villages étoilés	722	Miasta i wioski, w których promowane są działania na rzecz poprawy jakości nocy i środowiska nocnego, z uwzględnieniem kwestii ochrony bioróżnorodności, i krajobrazu nocnego, komfortu i bezpieczeństwa, snu i zdrowia mieszkańców, a także ekonomicznych kosztów wyboru oświetlenia.
Territoire de Villes et Villages étoilés	4	Międzygminne obszary, w których promowane są działania na rzecz poprawy jakości nocy i środowiska nocnego, z uwzględnieniem kwestii ochrony bioróżnorodności, i krajobrazu nocnego, komfortu i bezpieczeństwa, snu i zdrowia mieszkańców, a także ekonomicznych kosztów wyboru oświetlenia.
Sieć RASC		
Dark-Sky Preserve	22	Obszar, w którym sztuczne oświetlenie jest bardzo ograniczone i ściśle kontrolowane, na którym podejmowane są aktywne działania w celu edukacji i promowania redukcji zanieczyszczenia światłem wśród społeczeństwa i pobliskich gmin. Łuna świetlna spoza granic obszaru ochrony jest porównywalna do naturalnego blasku nieba. Publiczność ma dostęp w nocy do obszaru objętego ochroną.
Nocturnal Preserve	3	Obszar, w którym sztuczne oświetlenie jest bardzo ograniczone i ściśle kontrolowane, a wysiłki mające na celu zaangażowanie gmin w redukcję zanieczyszczenia światłem są w toku. Głównym celem jest ochrona środowiska nocnego. Nocny dostęp do obserwacji astronomicznych może być niemożliwy. Rezerwat zapewnia publiczne programy edukacyjne na temat nocnego nieba, nocnego środowiska i ograniczania zanieczyszczenia światłem.
Urban Star Park	2	Obszar, na którym sztuczne oświetlenie jest ściśle kontrolowane i na którym podejmowane są aktywne działania mające na celu edukację i promowanie ograniczenia zanieczyszczenia światłem wśród społeczeństwa i pobliskich gmin. Niebo jest generalnie jaśniejsze niż w przypadku innych rodzajów miejsc certyfikowanych przez RASC, ze względu na pobliskie obszary miejskie, ale nadal nadaje się do działań z zakresu astronomii.
Sieć PCN-P		
Obszary ciemnego nieba	3	Co najmniej jedna miejscowość (sołectwo), lub gmina, gdzie podjęto świadome kroki w kierunku redukcji zanieczyszczenia sztucznym światłem. Ciemność nie musi być w tych obszarach idealna, ale podjęte kroki służą poprawie jakości nieba nocą lub zatrzymały nieracjonalną politykę oświetleniową.
Parki ciemnego nieba	2	Miejsca, gdzie jakość naturalnej ciemności nocy jest jeszcze bardzo dobra i warto wdrożyć porozumienia bądź działania w celu jej utrzymania. W takich miejscach najistotniejszym elementem jest oznakowanie i budowanie świadomości społecznej o wyjątkowości tych terenów dla astronomii i nie tylko. Parki mogą być eksploatowane np. pod kątem astroturystyki, ale rozwój infrastruktury oświetleniowej powinien podlegać ścisłym zasadom zgodnym z ochroną ciemnego nieba
Rezerwaty ciemnego nieba	0	Określony terytorialnie obszar, gdzie ciemne niebo jest najlepszej jakości i w celu jego zachowania tworzy się tzw. strefy buforowe, aby zupełnie zatrzymać ekspansję sztucznego światła. Zazwyczaj tereny takie powinny być niemieszkalne, ściśle połączone z rezerwatami przyrody, a oświetlenie wręcz znikome bądź żadne.
Inne miejsca	5	Niewielki teren zlokalizowany w danej miejscowości (sołectwie) lub gminie, gdzie np. ze względu na środowisko naturalne postanowiono trwale ograniczyć emisję sztucznego światła. Mogą za tym iść zarówno trwałe i jak czasowe rozwiązania.

Źródło: opracowanie własne na podstawie informacji i definicji pobranych z oficjalnych stron internetowych analizowanych instytucji.

Podobny podział do stosowanego przez PCN-P wyróżniany jest przez DarkSky International²⁷ (Tab. 2). Główne różnice, oprócz międzynarodowego charakteru przyznawanych certyfikatów, dotyczą doprecyzowania ich definicji, a także wyznaczenia dodatkowych kategorii, m.in. International Dark Sky Sanctuaries. Stanowi ona zbiór obszarów znacznie odległych od źródeł zanieczyszczenia sztucznym światłem, położonych najczęściej w miejscach bardzo peryferyjnych, przez co działania z zakresu aktywizacji lokalnej społeczności, organizacji wydarzeń dla publiczności, w tym działań edukacyjnych i astoturystycznych są mocno ograniczone i nie pozwalają na spełnienie kryteriów stawianych parkom i rezerwatom. Dwie kolejne kategorie certyfikatów: Urban Night Sky Place, oraz zawieszona w 2020 r. The Dark Sky Friendly Development of Distinction, stanowią w zasadzie ten sam rodzaj miejsc, obejmujących wyróżniające się pod kątem ochrony ciemnego nieba wybrane części miast, gmin lub pojedyncze punkty obserwacyjne. Można je porównać do obszarów wchodzących w skład kategorii „inne miejsca” w sieci PCN-P. Podobny charakter, ale ograniczony do miejsc związanych z zakwaterowaniem ma kategoria Dark Sky Approved Lodging, utworzona dla pól kempingowych i podobnych miejsc noclegowych zlokalizowanych z dala od źródeł zanieczyszczenia światłem.

Tabela 2. Wykaz i definicje rodzajów miejsc certyfikowanych przez DarkSky International (zachowano oryginalne nazewnictwo).

Nazwa certyfikatu	Liczba miejsc	Definicja
International Dark Sky Park	126	Teren publiczny lub prywatny posiadający wyjątkową lub wyróżniającą się jakość nocnego nieba i środowiska, szczególnie chroniony ze względu na jego wartość naukową, przyrodniczą, edukacyjną, lub ze względu na dziedzictwo kulturowe i rekreację (te same wstępne warunki wymagane są dla rezerwatów ciemnego nieba i sanktuariów IDA). Teren może być własnością publiczną lub prywatną, pod warunkiem, że właściciel (właściciele) gruntu wyrazi (wyrażą) zgodę na prawo stałego, ciągłego publicznego dostępu do określonych obszarów objętych oznaczeniem Dark Sky Park.
International Dark Sky Reserves	22	Rezerwaty składają się ze strefy ochrony ścisłej, spełniającej minimalne kryteria jakości nocnego nieba i naturalnej ciemności, oraz ze strefy buforowej, która wspiera ochronę ciemnego nieba we wnętrzu rezerwatu. Tworzone są poprzez partnerstwo wielu zarządców gruntów, którzy uznali wartość naturalnego środowiska nocnego poprzez regulacje i długoterminowe planowanie.
International Dark Sky Sanctuaries	22	Sanktuarium różni się od parku lub rezerwatu ciemnego nieba tym, że zazwyczaj znajduje się w bardzo odległej lokalizacji z kilkoma (jeśli w ogóle) pobliskimi zagrożeniami dla jakości ciemnego nocnego nieba i poza tym nie spełnia wymogów stawianych parkom lub rezerwatom ciemnego nieba. Typowa izolacja geograficzna sanktuariów znacznie ogranicza możliwości dotarcia do opinii publicznej, więc certyfikat ten został specjalnie zaprojektowany w celu zwiększenia świadomości na temat tych wrażliwych miejsc i promowania ich długoterminowej ochrony.
International Dark Sky Community	51	Miasto, gmina lub inna prawnie zorganizowana społeczność, która wykazała się wyjątkowym zaangażowaniem w ochronę nocnego nieba poprzez wdrożenie i egzekwowanie wysokiej jakości przepisów dotyczących oświetlenia zewnętrznego, edukację w zakresie ciemnego nieba i wsparcie obywateli dla ciemnego nieba. Certyfikowane obszary wyróżniają się w swoich wysiłkach na rzecz promowania odpowiedzialnego oświetlenia i zarządzania ciemnym niebem oraz stanowią dobry przykład dla okolicznych społeczności.
Urban Night Sky Place	11	Park miejski, otwarta przestrzeń, miejsce obserwacji lub inna podobna nieruchomość w pobliżu lub w otoczeniu dużych obszarów miejskich, której działania aktywnie promują autentyczne wrażenia ciemnego nieba pośród znacznego sztucznego światła.

Dark Sky Approved Lodging	5	Obiekty noclegowe zlokalizowane na terenach odznaczających się wyjątkowej jakości nocnym niebem chronionym w wyniku przyjęcia wymogów programu „DarkSky Approved lighting”.
The Dark Sky Friendly Development of Distinction	6	(nowe wnioski nie są przyjmowane od 2020 r.) Osiedla, dzielnice i miejscowości, aktywnie promujące walory naturalnie ciemnego nieba, które nie spełniają wymogów stawianych dla International Dark Sky Community.

Źródło: opracowanie własne na podstawie informacji i definicji pobranych z oficjalnych stron internetowych DarkSky International.

Najwięcej kategorii przyznawanych certyfikatów posiada Starlight Foundation²⁸, która oprócz tego, że wyróżnia m.in. rezerwaty ciemnego nieba (Starlight Reserves), to dzieli je jeszcze na następujące podkategorie: Starlight Heritage Sites, Starlight Astronomy Sites, Starlight Natural Sites, Starlight Landscapes, Starlight Oases, Mixed Starlight Sites. Kolejną po rezerwach grupą są miejsca wyróżniane certyfikatem Starlight Tourist Destinations, które można porównać z parkami ciemnego nieba w innych instytucjach certyfikujących. Podobny charakter mają cztery inne kategorie certyfikatów: Starlight Villages & Cities, Starlight Stellar Parks, Starlight Stellariums, oraz Starlight Wilderness, jednak ich działalność z zakresu astroturystyki z reguły planowana jest na mniejszą skalę i z użyciem skromniejszych środków (Tab. 3). Cechą charakterystyczną SF jest wyróżnianie nawet pojedynczych firm i miejsc, działających w oparciu o pewne założenia związane z promowaniem astroturystyki. W ramach programu certyfikowane są np. wybrane hotele, obiekty kempingowe, a nawet restauracje i winiarnie.

Tabela 3. Wykaz i definicje rodzajów certyfikowanych przez SF miejsc (zachowano oryginalne nazewnictwo).

Nazwa certyfikatu	Liczba miejsc	Definicja
Starlight Reserves	19	Chroniony obszar naturalny, w którym ustanowiono zobowiązanie do ochrony jakości nocnego nieba i dostępu do rozgwieżdżonego nieba. Jego funkcją jest zachowanie jakości nocnego nieba i różnych związanych z nim wartości, zarówno kulturowych, naukowych, astronomicznych, jak i naturalnego krajobrazu.
Starlight Tourist Destinations	69	Miejsca z bardzo dobrymi warunkami do obserwacji gwiazd, które są chronione przed zanieczyszczeniem światłem i nadają się do prowadzenia działalności turystycznej opartej na widoku gwiazd jako integralnej części przyrody. Muszą przejść akredytację pod kątem jakości nieba i środków wprowadzonych w celu jego ochrony, a także infrastruktury i oferty turystycznej na miejscu (w tym zakwaterowania, specjalistycznej infrastruktury i obiektów pomocniczych, przeszkolonego personelu do prowadzenia pokazów astronomicznych itp.), oraz ich integracji z naturalnym środowiskiem nocnym, na którym się opierają.
Starlight Villages & Cities	4	Obszary działające analogicznie jak Starlight Tourist Destination, ale na mniejszą skalę i z bardziej ograniczonymi działaniami i celami.
Rural Hotels & Houses	83	Obiekty zakwaterowania angażujące się również jako aktywni agenci w promowanie wartości zawartych w "Deklaracji w obronie nocnego nieba i prawa do światła gwiazd" ("Deklaracja La Palma") ²⁹ i które zapewniają swoim klientom informacje o gwiazdzistym niebie, a także podstawowe środki i instrumenty do obserwacji astronomicznych (lornetki, teleskopy).
Starlight Stellar Parks	16	Prosta, stała infrastruktura instalowana w miastach, na obszarach z czystym, ciemnym niebem, spełniającym minimalne warunki do korzystania z gwiazdzistego nieba. Umożliwiają one spędzanie wolnego czasu związanego z kontemplacją gwiazd i obserwacjami astronomicznymi.
Starlight Stellariums	1	Obszary wiejskie, zazwyczaj należące do gmin, które chronią swoje nocne niebo na tyle, aby umożliwić obserwacje, działania edukacyjne, kulturalne lub rekreacyjne związane z wydarzeniami astronomicznymi (przelatujące komety, zaćmienia Słońca i Księżycy, układy planet, pokazy meteorów itp.)

Starlight Wilderness	6	Miejsca odznaczające się dobrą jakością nocnego nieba, ale bez bezpośredniego zamiaru rozwijania działalności astronomicznej, turystycznej lub jakiegokolwiek innej.
Starlight Camps	8	Obiekty kempingowe, które organizują działania promujące świadomość rozgwieżdżonego nieba, jako części natury i oferują zrównoważoną turystykę, która szanuje środowisko i chroni nocne niebo.
Other modalities	31	Miejsca i firmy, które spełniają szereg wymagań sprzyjających obserwacji gwiazd i promują rozwój działalności związanej z tym zasobem naturalnym, w tym: Walking Trails, Cultural Monuments, Lighting, Sports activities, Farms, Businesses (winnice, restauracje, obiekty agroturystyczne itp.).

Źródło: pracowanie własne na podstawie informacji i definicji pobranych z oficjalnych stron internetowych SF.

Uwzględniając różnorodność nomenklatury stosowanej przez czołowe instytucje certyfikujące DSAG prowadzi swój własny podział, który zawiera sześć głównych klas: a) miejsca ciemnego nieba związane głównie z lokalnym obserwatorium astronomicznym (astronomy site), b) parki ciemnego nieba, c) miejsca dziedzictwa, d) ostoje ciemnego nieba (outreach site), e) rezerwy, f) społeczności ciemnego nieba³⁰ (Tab. 4).

Pierwsza z kategorii DSAG oznacza obszary „zawierające co najmniej jeden naukowy teleskop badawczy wspierający badania, i posiadające otaczający go obszar chroniony”³¹. Wśród tych obszarów wymienione zostały zarówno rezerwy, parki i sanktuaria DarkSky International, jak również rezerwy, gwiazdne parki (stellar park) i inne obszary certyfikowane przez SF, posiadające na swoim terenie obserwatorium. Z polskich obszarów jedynie Park Gwiazdnego Nieba Bieszczady został sklasyfikowany do tej klasy miejsc objętych ochroną.

Tabela 4. Porównanie nomenklatury DSAG i instytucji certyfikujących (zachowano oryginalne nazewnictwo).

Podział według DSAG		Instytucje certyfikujące			
kategorie	Definicje	DarkSky Int.	PCN-P	RASC	SF
Astronomy site	Zawiera co najmniej jeden naukowy teleskop badawczy wspierający badania, i posiadające otaczający go obszar chroniony	Reserve, Park, Sanctuary	Park	–	Reserve, Stellar Park, Tourist Destination
Park	Chroniony obszar przyrody	Park, Reserve, Sanctuary	Park	Nocturnal preserve, Dark Sky Preserve	Tourist destination, Walking Trail, Reserve
Heritage site	Chroniony obiekt dziedzictwa kulturowego	Park, Sanctuary	–	–	Stellar Park, Astronomical Monument
Outreach site	Miejskie, podmiejskie, lub wiejskie miejsce	Park, Urban Night Sky Place	–	Dark Sky Preserve, Urban Star Park	Tourism destination, Wilderness, Starlight Camp, Stellar Park, Reserve, Starlight Farm
Reserve	Zawiera obszar ścisłej ochrony i strefę buforową łączącą obszary wiejskie z obszarami przyrodniczymi	Reserve, Park, Community, Sanctuary			Reserve, Tourist destination
Community	Gmina wiejska, wieś, miasteczko lub miasto, bądź zaludniony obszar wiejski bez formalnego obszaru chronionego	Community, Urban Night Sky Place, Dark Sky Friendly Developments of Distinction (certyfikat zniesiony w 2020 r.)	Obszar ciemnego nieba	Dark Sky Preserve	Tourism destination, Reserve

Źródło: opracowanie własne na podstawie informacji oficjalnych stron internetowych badanych instytucji.

Jeśli uważać nomenklaturę DSAG za wiążącą³², nazewnictwo analizowanych instytucji, zwłaszcza stosowane przez SF, wydaje się być przynajmniej częściowo niekonsekwentne. Dla przykładu niektóre Starlight Reserves, tj. rezerwy ciemnego nieba, a także Tourist Destinations, sklasyfikowane zostały niemal do każdej kategorii wydzielonej przez DSAG, w tym do *communities*. Taki chaos w nazewnictwie jest dowodem na brak ponadnarodowych unormowań i niewielką, wzajemną współpracę organizacji wyróżniających obszary ochrony ciemnego nieba. Poniższa tabela (Tab. 4) zawiera wspomniane klasy DSAG, wraz z ich definicjami, i pozwala zauważyć różnice w tytułowaniu miejsc ochrony ciemnego nieba przez instytucje certyfikujące w stosunku do klasyfikacji DSAG.

Oprócz programów ochrony ciemnego nieba, prowadzonych przez analizowane w tekście instytucje, istnieją także inne podobne inicjatywy nie ujęte w liście ewidencjonowanej przez DSAG. Mają one charakter od ściśle lokalnego, o ograniczonym zakresie działania (np. program wymiany oświetlenia prowadzony przez Urząd Miasta Stołecznego Warszawy³³), przez programy o charakterze strategii dla całych metropolii (np. prowadzone w Ottawie i Wiedniu³⁴), po regionalne i ogólnokrajowe zalecenia i akty normatywne (np. włoska Lombardia, ustawy mające na celu minimalizację skutków zanieczyszczenia światłem w Chorwacji, Francji czy Słowenii³⁵). Z tych względów trudno jest ustalić precyzyjną liczbę wszystkich miejsc ochrony ciemnego nieba na świecie. Łatwiej jest oszacować liczbę miejsc, które dobrowolnie wprowadzają na swoim terenie rozwiązania i działania wybiegające poza narzucone odgórnie regionalne czy krajowe zalecenia i ustawowe kryteria. Można z dużą dozą prawdopodobieństwa określić, że takich miejsc jest obecnie ok. 1350 na całym świecie (stan na początek września 2024). Należy jednak podkreślić, że zakres ochrony prowadzonej na ich terenie jest różny i wynika z lokalizacji tych miejsc, a także z wymagań instytucji certyfikującej. Spotkać więc można obszary stosujące bierną ochronę i prowadzące niewielką aktywność z zakresu działań promujących wiedzę o zanieczyszczeniu światłem oraz miejsca aktywnie modernizujące oświetlenie zewnętrzne równoległe organizując cykliczne wydarzenia o charakterze edukacyjnym i astroturystycznym.

4. KRYTERIA PRYZNAWANIA CERTYFIKATÓW

Biorąc pod uwagę wymagania i procedurę certyfikacji, badane instytucje można podzielić na dwie grupy. Pierwszą stanowią DarkSky International i, w dużej mierze wzorujące się na niej, RASC. Wnioskodawcy starający się o ich certyfikaty muszą spełnić szereg kryteriów pod kątem prowadzonej polityki oświetleniowej, współpracy z szeroko rozumianym otoczeniem oraz udokumentować działalność z zakresu organizacji wydarzeń związanych z astroturystyką i promowaniem idei zrównoważonego oświetlenia. Certyfikaty przyznawane są po drobiazgowym rozpatrzeniu wniosku, a w razie uchybień w realizacji określonych we wniosku celów certyfikat może zostać odebrany. Istnieją także (zwłaszcza w DarkSky International) istotne różnice w kryteriach dla poszczególnych rodzajów programów, np. pomiędzy wspomnianymi wcześniej sanktuariami a parkami ciemnego nieba.

Drugą grupę stanowią instytucje, w których najbardziej kluczowe są same chęci danego wnioskodawcy do udziału w programie ochrony ciemnego nieba, a także przyjęcie wewnętrznego aktu formalnie ustanawiającego określone ramy prowadzenia zrównoważonej polityki oświetleniowej. Takie podejście i ułatwiona (w stosunku do

wymagań DarkSky International) procedura pozwalają na przyjęcie obszarów i obiektów deklarujących bierną ochronę. Tak „liberalne” zasady spotkać można w programach SF, PCN-P, a także w ANCPEN. Ten ostatni jest jednak wyjątkowo oryginalny na tle pozostałych, zasługuje więc na oddzielne omówienie.

W celu uzyskania certyfikatu Villes et Villages Etoilés, przyznawanego przez ANCPEN, wnoszące miasto lub wieś muszą spełnić określone kryteria, które można umieścić w czterech grupach: kryterium finansowe (opłata za wnioski), kryterium legislacyjne (przyjęcie określonych zobowiązań i strategii prowadzenia inwestycji oświetleniowych), kryterium społeczne (zaangażowanie lokalnej społeczności w aktywności z zakresu minimalizacji skutków zanieczyszczenia światłem, działania edukacyjne itp.), oraz kryterium infrastrukturalne (spełnienie określonych wymagań technicznych dotyczących infrastruktury oświetleniowej). Kryteria te w dużej mierze są identyczne z większością programów prowadzonych przez inne analizowane instytucje. Różnica polega jednak na procedurze.

Sam proces certyfikowania ma charakter cyklicznego, powtarzającego się co pięć lat konkursu (wyniki ostatniego zostały opublikowane w 2021 r.), a każdemu wnioskodawcy przyznawane są punkty, od 1 do 601. Na ich podstawie ANCPEN wręcza danej miejscowości odznaczenie od jednej gwiazdki (wynik od 1 do 150 pkt) do pięciu gwiazdek (wynik powyżej 401 pkt). W praktyce oznacza to, że ponad połowa wnoszących miejscowości, wykonujących chociaż najmniejsze działania z zakresu ochrony nocnego nieba, może uzyskać co najmniej minimalne wyróżnienie w postaci jednej gwiazdki, zwłaszcza że opłaty za przystąpienie do programu wynoszą od 50 EUR dla miejscowości poniżej 5 tys. mieszkańców, do 100 EUR dla większych miast. Wsie poniżej 200 mieszkańców są zwolnione z opłaty. Największym miastem certyfikowanym przez ANCPEN jest Strasburg, liczący niemal 300 tys. mieszkańców.

Oprócz dodatnich punktów przyznawanych za wypełnianie szczegółowych kryteriów pogrupowanych we wspomniane wcześniej cztery kategorie ANCPEN uwzględnia również ujemne punkty, które są przyznawane m.in. gdy w danym mieście zbyt długo aktywne są dekoracyjne światła świąteczne, stosowane oprawy posiadają zbyt wysoką temperaturę barwową (jaskrawe, białe światło), stosowane są reklamy z użyciem lasera świetlnego, lub gdy turbiny wiatrowe posiadają światła ostrzegawcze koloru białego.

Takie konkursowe podejście do certyfikowania miejsc ciemnego nieba ma swoje niewątpliwe zalety. Niemal każdy wnioskodawca uhonorowany zostaje włączeniem do programu, a koncepcja przyznawania punktów może pobudzać chęć rywalizacji na tym tle, co w rezultacie stanowić może dodatkową motywację do ściślejszego wypełniania zadań z zakresu minimalizacji skutków zanieczyszczenia światłem.

Mimo rosnącej świadomości na temat zagrożeń związanych z zanieczyszczeniem światłem oraz różnych oddolnych inicjatyw z zakresu ochrony ciemnego nieba, w tym ustanawiania gwiazdnych parków i rezerwatów, realizacja tych działań napotyka na wiele wyzwań i barier. Problemy te wynikają z różnorodnych czynników, od technologicznych po prawne, społeczne i ekonomiczne. Jednym z najpoważniejszych jest brak spójnych i uniwersalnych regulacji prawnych dotyczących minimalizacji skutków zanieczyszczenia światłem, zarówno na poziomie międzynarodowym, jak i krajowym, mimo istnienia inicjatyw na rzecz ochrony ciemnego nieba, takich jak opisane w niniejszym artykule programy. Ponadto, w krajach, gdzie takie regulacje wprowadzono, problemem często jest ich niewystarczająca egzekucja. Przykładem mogą być państwa, które wprowadziły przepisy ograniczające emisję sztucznego światła, ale brakuje tam skutecznych mechanizmów kontrolnych. W rezultacie, nawet tam, gdzie przepisy teoretycznie obowiązują, praktyczne działania mogą być ograniczone przez brak odpowiednich zasobów do ich wdrażania i monitorowania, czego polskim przykładem jest norma techniczna PN-EN-12464-2³⁶, lub ust. 6 § 293 rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, w którym widnieje zapis dotyczący ochrony przed immisją światłem³⁷.

W celu poprawy tej sytuacji ustawiane są różne oddolne inicjatywy zmierzające do poprawy prawnych aspektów zrównoważonego oświetlenia³⁸. Uwzględnianie postulatów środowisk związanych z walką z zanieczyszczeniem światłem jest o tyle istotne, że technologia oświetleniowa, choć dynamicznie się rozwija, stanowi jednocześnie wyzwanie w kontekście ochrony ciemnego nieba. Z jednej strony nowoczesne technologie, takie jak oświetlenie LED, są bardziej efektywne energetycznie od tradycyjnych źródeł sztucznego światła, z drugiej jednak strony, nieodpowiednio używane mogą przyczyniać się do pogłębienia problemu. LED-y w nadmiarze emitujące światło o niebieskiej barwie są szczególnie problematyczne, ponieważ światło to silniej rozprasza się w atmosferze, zwiększając jasność nieba, utrudniając obserwacje astronomiczne, prowadzi przy tym do negatywnych konsekwencji dla zdrowia ludzi. Pomimo że istnieją technologie oświetleniowe, które emitują światło mniej szkodliwe (np. LED-y o cieplej barwie), nie są one jeszcze standardem w wielu miejscach, a ich wprowadzenie wymaga czasu i nakładów finansowych.

Kolejnym problemem jest ekspansja miast, wiążąca się na ogół z rosnącą ilością źródeł sztucznego światła – latarni ulicznych, reklam świetlnych, czy iluminacji budynków. W efekcie, nie tylko centra miast stają się coraz jaśniejsze, ale także obszary podmiejskie i wiejskie narażone są na obecność łuny miejskiej, która ogranicza dostęp do naturalnie ciemnego nieba nawet w teoretycznie mniej zurbanizowanych obszarach. Wielu deweloperów i architektów nie uwzględnia jeszcze kwestii zanieczyszczenia światłem w swoich projektach. Brak świadomości i priorytetów związanych z odpowiedzialnym oświetleniem na etapie planowania przestrzeni publicznych oraz ich rozwoju sprawia, że problem zanieczyszczenia światłem będzie się najprawdopodobniej pogłębiał.

Jednym z kluczowych wyzwań w walce o ochronę ciemnego nieba jest też niski poziom świadomości społecznej na temat zanieczyszczenia światłem i jego negatywnych konsekwencji. Wiele osób nie zdaje sobie sprawy z istnienia problemu, a co za

tym idzie – nie odczuwa potrzeby podejmowania działań na rzecz jego rozwiązania, ponieważ postrzega oświetlenie nocne często jako element codziennego życia, którego istnienie uważa się za oczywiste, bez zrozumienia jego szkodliwego wpływu na zdrowie czy ekosystemy. Brak świadomości przekłada się na niskie poparcie dla inicjatyw mających na celu ochronę ciemnego nieba, co z kolei utrudnia podejmowanie skutecznych działań na poziomie zarówno lokalnym jak i krajowym. Skutkuje to tym, że lokalna społeczność, często wraz z niektórymi pracownikami promocji turystyki, często nawet nie wie o istnieniu parków i rezerwatów ciemnego nieba w zamieszkanym przez siebie regionie³⁹. Takie sytuacje wskazują na potrzebę dalszego propagowania wiedzy o zanieczyszczeniu światłem i potrzeby ochrony nocnego krajobrazu wśród rozmaitych grup społecznych, od młodzieży szkolnej, przedsiębiorców, po samorządowców i decydentów. Wydaje się, że dopiero wzrost tej świadomości pociągnie za sobą wzmożone działania infrastrukturalne i prawne, przez co ustanawianie kolejnych obszarów ciemnego nieba przestanie być koniecznością, w celu zachowania skrawków obszarów wolnych od zanieczyszczenia światłem, a stanie się tylko jednym z elementów promocji turystyki na obszarach peryferyjnych.

- C. S. Burt, J. F. Kelly, G. E. Trankina, C. L. Silva, A. Khalighifar, H. C. Jenkins-Smith, A. S. Fox, K. M. Fristrup, K. G. Horton, *The effects of light pollution on migratory animal behavior*, "Trends in Ecology & Evolution", 2023, t. 38, nr 4.
- Y.M. Cho, S-H. Ryu, B.R. Lee, K.H. Kim, E. Lee, J. Choi, *Effects of artificial light at night on human health: a literature review of observational and experimental studies applied to exposure assessment*, "Chronobiology International", 2015, t. 32, nr 9.
- M. Czaja, G. Iwanicki, S. Kołomański, A. Kołton, A.Z.Kotarba, M. Kunz, P. Nawalkowski, K. Skorb, K. Skwarło-Sońta, K. Szlachetko, T. Ścieżor, P. Tabaka, K. Zuzewicz, *Zanieczyszczenie światłem. Identyfikacja i przeciwdziałanie*, LPTT 2022.
- F. Falchi, P. Cinzano, D. Duriscoe, C.C.M. Kyba, C.D. Elvidge, K. Baugh, B.A. Portnov, N.A. Rybnikova, R. Furgoni R, *The new world atlas of artificial night sky brightness*, "Science Advances" 2016, t. 2, nr 6.
- G. Iwanicki, *Polityka oświetleniowa w aspekcie ochrony nocnego krajobrazu na przykładzie wybranych gmin powiatu lubelskiego*, „Problemy Ekologii Krajobrazu”, 2014, t. 37.
- G. Iwanicki, *Astro-tourism in the Czech-Polish Iżera Dark Sky Park* [w:] *Handbook of Niche Tourism*, red. M. Novelli, J. Cheer, C. Dolezal, C. Milano, 2-13.
- G. Iwanicki, *Porównanie stosowanych przez wybrane organizacje kryteriów certyfikowania miejsc ochrony ciemnego nieba* (referat), VII Ogólnopolska Konferencja Naukowa na temat Zanieczyszczenia Światłem, 14-15 września 2023 r. w Toruń.
- A. Łopuszyńska, *Polityka oświetleniowa jako element zrównoważonego planowania obszarów zurbanizowanych, ze szczególnym uwzględnieniem zjawiska zanieczyszczenia światłem*, Wrocław 2021 (praca doktorska).
- J. Meier, U. Hasenohrl, K. Krause, M. Pottharst, *Urban lighting, light pollution and society*, Nowy Jork 2014.
- Polski Komitet Normalizacyjny, PN-EN 12464-2:2014-05 *Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy, Część 2: Miejsca pracy na zewnątrz*, Warszawa 2014.
- Raport TNS Polska dla Ministerstwa Środowiska, *Problem hałasu, odoru i zanieczyszczenia światłem w oczach Polaków*, 2015.
- A.L.O. Rodrigues, A. Rodrigues, D.M. Peroff, *The sky and sustainable tourism development: A case study of a dark sky reserve implementation in Alqueva*. *International Journal of Tourism Research*, 2015, nr 17, s. 292-302.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.
- L. Scorzafava, *Light is Energy: Estimating the Impact of Light Pollution on Climate Change*, DarkSky International, 2022. <https://darksky.org/app/uploads/2021/01/Light-Pollution-Wastes-Energy-and-Money-English.pdf> [dostęp: 15.08.2024].
- K. Skwarło-Sońta, K. Zuzewicz, *Wpływ ALAN na rytm snu i czuwania oraz zdrowie człowieka* [w:] *Zanieczyszczenie światłem nocnego nieba – w stronę interdyscyplinarnego poznania*, monitoring i przeciwdziałania, red. M. Kunz.
- E. L. Stone, G. Jones, S. Harris, *Street lighting disturbs commuting bats*, "Current Biology", 2009, t. 19, nr 13.

K. Szlachetko (red.), *Memorandum w sprawie ustanowienia prawnych podstaw zrównoważonej polityki oświetlenia zewnętrznego*, Gdańsk 2022.

G.M. Verutes, C. Huang, R.R. Estrella, K. Loyd, *Exploring scenarios of light pollution from coastal development reaching sea turtle nesting beaches near Cabo Pulmo, Mexico*, "Global Ecology and Conservation", 2014, nr 2.

B. Wiśniowska-Kielian, L. Filipiak, K.Kielian, *Zanieczyszczenie światłem na przykładzie Krakowa* [w:] *Zanieczyszczenie światłem nocnego nieba – w stronę interdyscyplinarnego poznania, monitoringu i przeciwdziałania*, red. M. Kunz.

World List of Dark Sky Places, https://darkskyparks.org/dsag/DSAG_word_list.htm [dostęp: 20.08.2024].

- ¹ M. Czaja, G. Iwanicki, S. Kołomański, A. Kołton, A.Z.Kotarba, M. Kunz, P. Nawalkowski, K. Skorb, K. Skwarło-Sońta, K. Szlachetko, T. Ścieżor, P. Tabaka, K. Zuzewicz, *Zanieczyszczenie światłem. Identyfikacja i przeciwdziałanie*, LPTT 2022, s. 4.
- ² J. Meier, U. Hasenohrl, K. Krause, M. Pottharst, *Urban lighting, light pollution and society*, Nowy Jork 2014.
- ³ F. Falchi, P. Cinzano, D. Duriscoe, C.C.M. Kyba, C.D. Elvidge, K. Baugh, B.A. Portnov, N.A. Rybnikova, R. Furgoni R, *The new world atlas of artificial night sky brightness*, "Science Advances" 2016, t. 2, nr 6, s. 14-20.
- ⁴ K. Skwarło-Sońta, K. Zuzewicz, *Wpływ ALAN na rytm snu i czuwania oraz zdrowie człowieka [w:] Zanieczyszczenie światłem nocnego nieba – w stronę interdyscyplinarnego poznania, monitoringu i przeciwdziałania*, red. M. Kunz, s. 4-24.
- ⁵ *ibid.*
- ⁶ C. S. Burt, J. F. Kelly, G. E. Trankina, C. L. Silva, A. Khalighifar, H. C. Jenkins-Smith, A. S. Fox, K. M. Fristrup, K. G. Horton, *The effects of light pollution on migratory animal behavior*, "Trends in Ecology & Evolution", 2023, t. 38, nr 4, s. 355-368.
- ⁷ Część informacji przedstawionych w artykule nawiązuje do tematyki referatu przedstawionego przez autora na VII Ogólnopolskiej Konferencji Naukowej na temat Zanieczyszczenia Światłem, która odbyła się w dniach 14-15 września 2023 r. w Toruniu (G. Iwanicki, *Porównanie stosowanych przez wybrane organizacje kryteriów certyfikowania miejsc ochrony ciemnego nieba*).
- ⁸ Raport TNS Polska dla Ministerstwa Środowiska, *Problem hałasu, odoru i zanieczyszczenia światłem w oczach Polaków*, 2015, s. 15; G. Iwanicki, *Polityka oświetleniowa w aspekcie ochrony nocnego krajobrazu na przykładzie wybranych gmin powiatu lubelskiego*, „Problemy Ekologii Krajobrazu”, 2014, t. 37, s. 20.
- ⁹ Y.M., S-H. Ryu, B.R. Lee, K.H. Kim, E. Lee, J. Choi, *Effects of artificial light at night on human health: a literature review of observational and experimental studies applied to exposure assessment*, "Chronobiology International", 2015, t. 32, nr 9, s. 1294-1310.
- ¹⁰ B. Wiśniowska-Kielian, L. Filipiak, K.Kielian, *Zanieczyszczenie światłem na przykładzie Krakowa [w:] Zanieczyszczenie światłem nocnego nieba – w stronę interdyscyplinarnego poznania, monitoringu i przeciwdziałania*, red. M. Kunz, s. 79.
- ¹¹ K. Skwarło-Sońta, K. Zuzewicz, *Wpływ ALAN na rytm snu...*, s. 13-32
- ¹² E. L. Stone, G. Jones, S. Harris, *Street lighting disturbs commuting bats*, "Current Biology", 2009, t. 19, nr 13, s. 1123-1127.
- ¹³ G.M. Verutes, C. Huang, R.R. Estrella, K. Loyd, *Exploring scenarios of light pollution from coastal development reaching sea turtle nesting beaches near Cabo Pulmo, Mexico*, "Global Ecology and Conservation", 2014, nr 2, s. 170-180.
- ¹⁴ M. Czaja, G. Iwanicki, S. Kołomański, A. Kołton, A.Z.Kotarba, M. Kunz, P. Nawalkowski, K. Skorb, K. Skwarło-Sońta, K. Szlachetko, T. Ścieżor, P. Tabaka, K. Zuzewicz, *Zanieczyszczenie światłem...*, s. 8-9.
- ¹⁵ M. Czaja, G. Iwanicki, S. Kołomański, A. Kołton, A.Z.Kotarba, M. Kunz, P. Nawalkowski, K. Skorb, K. Skwarło-Sońta, K. Szlachetko, T. Ścieżor, P. Tabaka, K. Zuzewicz, *Zanieczyszczenie światłem...*, s. 6-7.
- ¹⁶ J. Meier, U. Hasenohrl, K. Krause, M. Pottharst, *Urban lighting, light pollution and society*, Nowy Jork 2014.
- ¹⁷ L. Scorzafova, *Light is Energy: Estimating the Impact of Light Pollution on Climate Change*, DarkSky International, 2022. <https://darksky.org/app/uploads/2021/01/Light-Pollution-Wastes-Energy-and-Money-English.pdf> [dostęp: 15.08.2024].
- ¹⁸ A.L.O. Rodrigues, A. Rodrigues, D.M. Peroff, *The sky and sustainable tourism development: A case study of a dark sky reserve implementation in Alqueva*. *International Journal of Tourism Research*, 2015, nr 17, s. 292-302; G. Iwanicki, *Astro-tourism in the Czech-Polish Izera Dark Sky Park [w:] Handbook of Niche Tourism*, red. M. Novelli, J. Cheer, C. Dolezal, C. Milano, 2-13.
- ¹⁹ Instytucja działająca do 2023 r. pod nazwą International Dark-Sky Association (IDA), powstała w 1988 r. w Stanach Zjednoczonych jako organizacja non-profit. Od 2001 r. przyznaje certyfikaty dla miejsc ochrony ciemnego nieba. Pierwszym takim miejscem było miasto Flagstaff w Stanach Zjednoczonych.
- ²⁰ Instytucja założona w 2009 r. z inicjatywy Instytutu Astrofizycznego Wysp Kanaryjskich, w celu promowania astroturystyki. Od 2011 r. przyznaje certyfikaty miejscom spełniającym kryteria Fundacji.

- ²¹ RASC jest organizacją non-profit utworzoną w drugiej połowie XIX w., wspierającą rozwój astronomii. Od 1999 r. przyznaje certyfikaty miejscom ochrony ciemnego nieba.
- ²² World List of Dark Sky Places, https://darksyparks.org/dsag/DSAG_word_list.htm [dostęp: 20.08.2024].
- ²³ “Villes et Villages Etoilés” un label national organize par l'ANCPEN. https://www.anpcen.fr/?id_rub=19 [dostęp 08.07.2023].
- ²⁴ Starlight Foundation Modalities. <https://en.fundacionstarlight.org/> [dostęp: 10.08.2024].
- ²⁵ Obszary CN-000. <https://www.ciemnieniebo.pl/obszary-ochrony-ciemnego-nieba-w-polsce-cn-000> [dostęp: 10.08.2024].
- ²⁶ Dark Sky Sites in Canada. <https://rasc.ca/lpa/dark-sky-sites> [dostęp: 08.08.2024].
- ²⁷ International Dark Sky Places. <https://darksy.org/what-we-do/international-dark-sky-places/> [15.08.2024].
- ²⁸ Starlight Foundation Modalities. <https://en.fundacionstarlight.org/> [dostęp: 10.08.2024].
- ²⁹ Deklaracja przyjęta w 2007 r. m.in. przez reprezentantów UNESCO, UNWTO, IAU. Tekst deklaracji dostępny pod linkiem: https://fundacionstarlight.org/docs/files/33_english-declaration-in-defense-of-the-quality-of-the-night-sky-and-the-right-to-starlight.pdf [dostęp: 05.08.2024].
- ³⁰ World List of Dark Sky Places, https://darksyparks.org/dsag/DSAG_word_list.htm [dostęp: 20.08.2024].
- ³¹ ibid.
- ³² Mimo swoich braków opisanych w niniejszym artykule, World List of Dark Sky Places prowadzona przez DSAG jest jedyną ewidencją, która zbiorczo uwzględnia certyfikowane miejsca ochrony ciemnego nieba powołane pod auspicjami różnych instytucji.
- ³³ Program wymiany opraw oświetleniowych na LED, <https://um.warszawa.pl/-/wymiana-led> [dostęp: 17.08.2024].
- ³⁴ A. Łopuszyńska, *Polityka oświetleniowa jako element zrównoważonego planowania obszarów zurbanizowanych, ze szczególnym uwzględnieniem zjawiska zanieczyszczenia światłem*, Wrocław 2021 (praca doktorska).
- ³⁵ ibid.
- ³⁶ Polski Komitet Normalizacyjny, PN-EN 12464-2:2014-05 Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy, Część 2: Miejsca pracy na zewnątrz, Warszawa 2014.
- ³⁷ Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.
- ³⁸ K. Szlachetko (red.), *Memorandum w sprawie ustanowienia prawnych podstaw zrównoważonej polityki oświetlenia zewnętrznego*, Gdańsk 2022.
- ³⁹ G. Iwanicki G., *Astro-tourism in the...*, s. 8-10.