

# The Image of Wrocław at Night: Value, Risks, and Possibilities

Agata Łopuszyńska

Nocny wizerunek  
Wrocławia:  
wartość, zagrożenia,  
możliwości

**Key words:** night image of the city, artificial lighting, city lights, light pollution

## Introduction

A change in the lifestyle of urban area inhabitants due to an ongoing extension of their daily activity has become established in the nocturnal landscape of the city. Public spaces have become visible and accessible 24 hours a day, while the adjusted infrastructure and servicing provide a feeling of safety that is satisfying enough to allow people attend to their needs also at night. The phenomenon has its scientific name a „time sprawl” and is referred to in the Polish literature as “urbanizacja nocy” – night-time urbanization [Rozwadowski 2007].

In a modern city, time sprawl is achieved with the use of the artificial lighting by manipulating the natural time of day. In the light of day, it is our eyes that select images from a wide variety of objects and structures of urban space, whereas at night, we are left with the ability to notice only those structures that are illuminated, while others remain hidden in the darkness or semi-darkness. At night, the city becomes a sort of a Lynchian cognitive map<sup>1</sup> [Maciejewski 2016] and reduces the amount of data to the illuminated surfaces, dominant features, details and information. A general collection of those experiences, mainly focused around public

spaces, constitutes the night image of the city [Martyniuk-Pęczek 2014]. The unquestionable basis of the city’s night image is a street network that is highly important during the daytime and after dark. Even if at present, one can observe some attempts to restore the significance of pedestrian traffic or reduce the prevalence of vehicles in the city, it still holds an important place in the urban space.

The following article aims to describe how an approach to lighting the night-time space of Wrocław was developing with regard to its historical and modern trends. This issue was also presented in the context of an objective picture of the brightness of the city, allowing us to see another kind of functional-spatial structure. The scale of the phenomena related to artificial lighting draws attention to the new, often imperceptible for inhabitants, spatial conflicts. The article also points out the modern risks relating to public space lighting, which is a premise for further research and can be useful source of knowledge for designers.

## Aim and scope of the study

The primary aim of this article is to analyze the night image of Wrocław. The city was examined with respect to the current state of its night-time space in terms of its value and possible formation of such space, as well as risks related

**Słowa kluczowe:** nocny wizerunek miasta, sztuczne oświetlenie, światło w mieście, zanieczyszczenie światłem

## Wprowadzenie

Zmiana trybu życia mieszkańców obszarów zurbanizowanych, związana z ciągłym wydłużaniem pory aktywności, jest już utrwalona w nocnym krajobrazie miasta. Widoczność i dostępność przestrzeni publicznych osiągnęły wymiar całej doby, a przystosowane do nich infrastruktura i obsługa zapewniają wystarczające poczucie bezpieczeństwa, aby móc spełniać swoje zadania także nocą. Zjawisko to określono mianem rozciągania czasu (ang. time sprawl), a jego polskim odpowiednikiem w literaturze jest urbanizacja nocy [Rozwadowski 2007].

Do urbanizowania nocy współczesnego miasta wykorzystuje się sztuczne światła, manipulując naturalnymi porami doby. Za dnia to nasze oczy wybierają obrazy spośród mnogości zdarzeń i obiektów w przestrzeni miejskiej. W nocy z kolei jesteśmy skazani na postrzeganie tylko tych obiektów, które są iluminowane; pozostałe kryją się w ciemności lub półmroku. Miasto nocą jest niejako lynchowską mapą mentalną<sup>1</sup> [Maciejewski 2016] i ogranicza ilość wizualnych danych do oświetlanych płaszczyzn, dominant, detali czy informacji. Uogólniony zbiór tych doświadczeń, skupionych głównie wokół przestrzeni publicznych, składa

się na nocny wizerunek miasta [Martyniuk-Pęczek 2014]. Niezachwianą bazę nocnego wizerunku stanowi sieć ulic, która zarówno w dzień, jak i w nocy ma dla miasta bardzo duże znaczenie. Chociaż obecnie obserwuje się próby przywrócenia wagi ruchu pieszego lub zmniejszenia dominacji samochodów w mieście, ciągle zajmują one ważne miejsce w jego przestrzeni.

Niniejszy artykuł stanowi próbę opisanego rozwoju podejścia do oświetlania przestrzeni Wrocławia oraz kształtowania nocnego wizerunku miasta poprzez pryzmat historycznych, jak i współczesnych tendencji. Kwestia ta zestawiona została także z obiektywnym obrazem jasności miasta, który umożliwia dostrzeżenie w nim innego rodzaju struktury funkcjonalno-przestrzennej. Skala zjawisk dotyczących sztucznego oświetlenia zwraca uwagę na nowe, często niedostrzegalne dla mieszkańców konflikty przestrzenne. Artykuł wskazuje także na współczesne zagrożenia odnoszące się do oświetlania przestrzeni publicznej, co stanowi przesłanki do dalszych badań oraz może być pomocne dla projektantów.

## Cel i zakres badań

Podstawowym celem niniejszej pracy jest analiza nocnego wizerunku Wrocławia. Miasto zostało zbadane pod względem obecnego stanu nocnej przestrzeni jako wartości

i możliwości jej kształtowania oraz zagrożeń, z jakimi wiąże się sztuczna jasność. Istotne jest także wskazanie możliwych przyczyn i skutków zjawisk związanych z oświetleniem miejskim. Ważną część artykułu stanowią zagadnienia teoretyczne skoncentrowane wokół uwarunkowań oświetlania współczesnego miasta, które decydują o jego nocnym wizerunku.

Zakres czasowy artykułu uwzględni przede wszystkim współczesność, jednak w celu zrozumienia obecnej sytuacji sięgnięto do historii oświetlania. Przestrzenny zasięg badań dotyczy głównie obszaru Wrocławia. Odniesiono się również do zjawisk globalnych, ułatwiających interpretację niektórych aspektów nocnego wizerunku miasta. Badania w zakresie merytorycznym obejmują aktualne studia literaturowe i źródła informacji oraz zagadnienia techniczne. Część analityczna zawiera wybór dostępnych danych na temat skali jasności miasta, umożliwiających zidentyfikowanie jej głównych źródeł.

## Materiał i metody

W artykule przyjęto klasyczną metodę badań opartą na rozpoznaniu uwarunkowań oświetlania miast oraz stanu obecnego nocnego wizerunku Wrocławia. W ich skład wchodzi badania literatury polskiej i zagranicznej w zakresie zasad kształtowania oświetlenia miejskiego oraz odpowiadających im norm technicznych

to artificial lighting. Other significant aspects include the identification of possible causes and consequences of phenomena related to urban lighting. Theoretical issues, which constitute an important part of this article, are focused on the modern urban lighting conditions determining the night image of the city.

The timeframe of the article covers mostly the modern era, yet in order to provide a better understanding of the present-day situation; it also refers to the history of urban lighting. The spatial scope of the research mainly concentrates on the area of Wrocław. The author has also referred to global phenomena that facilitate interpretation of some aspects of the night image of the city. In terms of substance the research covers up-to-date literary review and data sources as well as technical issues. The analytical chapter includes a selection of accessible data on the scale of brightness of a city, enabling to identify its main sources.

## Material and Methods

The classic research method based on the identification of urban lighting conditionings and the current state of the night image of Wrocław was adopted in the article. It involved a literature review and on the principles related to the shaping of urban lighting and the corresponding technical and legal standards. A substantial part of the study was

formed also by the latest literature on the phenomenon of light pollution and related impacts. Theoretical studies were supported by observations of the urban area of Wrocław after dark. Moreover, research techniques in the form of compiled current satellite, graphic and photometric, data were adopted to make the night image of the city more objective. The original compilation of satellite photographs and an orthophotomap of Wrocław were carried out and its further analysis enabled to indicate the main sources of lighting. A map showing the spatial distribution of excessive brightness for the area of Wrocław was prepared for the purpose of measuring the scale of the impact of artificial light. The above mentioned studies allowed the creation of a multidisciplinary description of the analyzed subject – the night image of Wrocław.

## The Conditionings of Urban Lighting

The night image of the city has been and still is largely dependent on the needs of vehicular traffic. Public lighting projects are driven by safety and traffic requirements, as well as the visibility of the road and pedestrians [Isenstadt 2014]. Though a sensible amount of light is necessary for traffic safety, theories on ensuring safety and security by means of light have been already put into question [Blanc 2008, Bogard 2013]. Street

lighting is particularly determined by technical and economical premises. For years, actions of lighting technical improvement have been based on solutions from the era of gas lamps [Wejchert 1984], which is noticeable in the urban space. The present-day modernization of urban lighting involves replacing former light sources with new ones, usually even brighter and more intrusive. The primary objective in this respect is to ensure energy efficiency and, increasingly more often, to imitate white daylight for accurate rendition of the colors of illuminated surfaces. This results not only in the city image aggravation, but also in direct inconveniences due to the impact of light.

However, in a nocturnal space a tendency to adjust artificial lighting to the needs and preferences of pedestrians is gradually increasing. Cities invest in illuminations of important objects and public spaces. The purpose for that is much more than solely aesthetic reasons. Light determines the accessibility of a given space after dark, while its character has a considerable impact on the number of visitors in a given location. This, in turn, provides the basis for social and trade interactions. Usually, the choice of locations for illumination on a scale of a city is contingent on social, cultural-historic or topographic-spatial factors, whereas private investments are motivated by marketing and commercialization of the nocturnal space [Martyniuk-Pęczek 2014].

i prawnych. Istotną część studiów stanowi także literatura najnowsza o tematyce zjawiska zanieczyszczenia światłem oraz związanych z nim oddziaływań. Studia teoretyczne zostały poparte obserwacjami miejskiej przestrzeni Wrocławia po zmroku. Zastosowano również techniki badawcze w postaci opracowywania aktualnych danych satelitarnych, graficznych i fotometrycznych, mające na celu zobiektywizowanie obrazu miasta nocą. Wykonano autorską kompilację fotografii satelitarnych z ortofotomapą Wrocławia oraz dalszą jej analizę, umożliwiającą wskazanie głównych źródeł oświetlenia. Opracowano mapę przedstawiającą rozkład przestrzenny nadmiernej jasności na obszarze Wrocławia, która pozwala na oszacowanie skali oddziaływań światła. Wymienione badania umożliwiły stworzenie interdyscyplinarnego opisu analizowanego obszaru rzeczywistości – nocnego wizerunku Wrocławia.

## Uwarunkowania oświetlania miast

Obraz miasta nocą dyktowany był, i wciąż w dużym stopniu jest, potrzebami ruchu drogowego. Oświetlenie publiczne motywuje się wymogami bezpieczeństwa i prędkości ruchu, widocznością oraz widzialnością nie tylko jezdni, ale i pieszych [Isenstadt 2014]. O ile rozsądna ilość światła jest niezbędna dla bezpieczeństwa ruchu, o tyle

teorie o gwarancji bezpieczeństwa i ochrony poprzez światło już zakwestionowano [Blanc 2008, Bogard 2013]. Zwłaszcza oświetlenie uliczne determinowane jest przesłankami techniczno-ekonomicznymi. Działania te od lat opierają się na technicznym ulepszaniu rozwiązań rodem z ery rozmieszczania lamp gazowych [Wejchert 1984] i jest to zauważalne w przestrzeni miejskiej. Współczesny proces modernizacji oświetlenia miejskiego polega na zamianie poprzednich źródeł światła na nowe, zazwyczaj jeszcze jaśniejsze i bardziej intruzywne. Nadrzędnym celem jest z kolei efektywność energetyczna oraz, coraz częściej, imitowanie białego światła dziennego w celu prawidłowego oddawania barw oświetlanych płaszczyzn. Cierpi na tym nie tylko wizerunek miasta, lecz skutkuje to bezpośrednimi uciążliwościami pochodzącymi z oddziaływania światła.

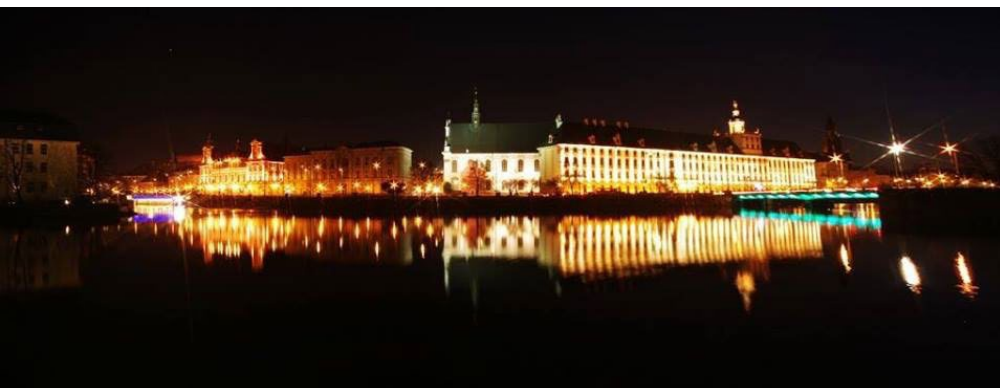
W nocnej przestrzeni narasta jednak tendencja do podporządkowywania sztucznego oświetlenia potrzebom i upodobaniom pieszych. Miasta inwestują w iluminacje świetlne ważnych obiektów i przestrzeni publicznych. Ma to znaczenie wykraczające poza estetyczny wymiar nocnego krajobrazu. Światło decyduje o dostępności przestrzeni po zmroku, a jego charakter w znacznym stopniu determinuje częstotliwość odwiedzania miejsc. Stanowi to bazę interakcji społecznych oraz konsumenckich. Wybór miejsc oświetlanych w skali całego miasta ma zazwyczaj podłoże

społeczne, kulturowo-historyczne lub topograficzno-przestrzenne. Prywatne inwestycje z kolei są motywowane marketingiem i komercjalizacją przestrzeni nocy [Martyniuk-Pęczek 2014]. Nocne oświetlenie staje się wszechstronnym środkiem wspomagającym funkcje miejskie lub nadającym im nowe znaczenia, na przykład poprawiając orientację czy rozwijając motywy wizualne [Isenstadt 2014].

Iluminowanie miast wiąże się także z zagrożeniami o charakterze wizualnym. Sprzeczność interesów nocnej przestrzeni publicznej, brak limitów i regulacji prawnych w sferze oświetlania stwarzają niewątpliwie margines ryzyka. Konkurencja między miastami, powtarzalność obiektów komercyjnych i rozwiązań oświetleniowych mogą prowadzić do pozbawiania miast indywidualności. Naśladownictwo dociera nawet do relatywnie małych miejscowości, a wiele ośrodków oddalonych od siebie o kontynenty promuje się poprzez podobne dominanty świetlne. W efekcie mnożone są małe „Las Vegas” czy „Paris by night” [Isenstadt 2014, Wejchert 1984]. Istnieje także zagrożenie bezpośrednie w postaci zbyt dużego nagromadzenia bądź chaosu źródeł światła. Często wizerunek nocny różni się od dziennego tak bardzo, że rodzi dezorientację. To zdwojenie przejawia się na przykład w zmienianiu obrazu obiektów kulturowych dla danego miejsca poprzez oświetlanie fragmentaryczne [Czora 2007]. We Wrocławiu postulowano

Fig. 1. The main building of the University of Wrocław from Grodzka street side – an icon of Wrocław architectural lighting design (photo by K. Pluta)

Ryc. 1. Gmach główny Uniwersytetu Wrocławskiego od strony ul. Grodzkiej – ikona wrocławskich iluminacji architektonicznych (fot. K. Pluta)



Night-time illumination becomes a comprehensive measure for assisting city functions or providing them with new meanings, e.g., by improving orientation or expanding visual motifs [Isenstadt 2014].

The illumination of cities also entails risks of visual nature. The conflicting interests within a nocturnal public space, as well as the lack of limitations and legal regulations concerning lighting give rise to an undisputable risk margin. Competing cities, repeatability of commercial structures and lighting solutions may consequently deprive cities of their individuality. This tendency to imitate has even reached relatively small locations and many urban settlements separated by continents are promoted by alike luminescent landmarks. In result of that, small versions of Las Vegas or Paris by night are multiplied [Isenstadt 2014, Wejchert 1984]. There is also a direct risk of an excess or a chaos of light sources. Oftentimes, the night image

is so different to the daytime image that it is disorientating. This dissociation is manifested, for instance, by the changing image of structures of a cult status for a given location by means of a fragmentary illumination [Czora 2007]. In Wrocław, it was postulated that the Mathematics Tower of the main building of the University is provided with additional lighting within the civic budget, since its night silhouette was considered incomplete [WBO 2016]. The above might give evidence of the social value that the importance of the night image of the city is currently increasing.

## Development of Approach to Lighting of Wrocław Night-Time Space

The progress in lighting technology and global trends made Polish cities notably brighter in the late 20<sup>th</sup> century. In Wrocław, individual

lighting projects have come into being in 1994. At that time, a fragment of the Market Square and the building of the University of Wrocław at Grodzka Street were illuminated and soon became iconic objects of Wrocław illumination (Fig. 1). Two years later, the areas of Ostrów Tumski and Solny Square were arranged by means of lighting and Christmas illuminations were installed for the very first time [ZDiUM 2017]. The Ostrów Tumski area stands out on the map of Wrocław not only owing to the high number of illuminated historical buildings, but also traditional gas lamps with the nightly lamp-lighting ritual that has preserved solely as a tourist attraction. Particular attention should be paid to the concept of a comprehensive urban illumination being developed since 2002. In principle, as the binding element of the present-day Wrocław characterized by a concentration of the most significant city center areas, the Odra River was intended to serve as the axis of the project. The architectural contest revealed the embankment illumination plan covering about 6 km long section of the Odra between Sikorski Bridge, Mieszkański Bridge, and Szczytnicki Bridge. The project concept treated light as a material of the nocturnal urban landscape in correlation with historical and spatial values, as well as the topography of the city. A number of analyses and landscape studies were conducted to enhance the areas in the vicinity of Odra with the proper illumination.



o doświetlenie Wieży Matematycznej gmachu głównego Uniwersytetu w ramach budżetu obywatelskiego, ponieważ jego nocna sylweta była uznawana za niekompletną [WBO 2016]. Może to świadczyć o wadze społecznej, jaką zyskuje nocny obraz miasta.

## Rozwój podejścia do iluminowania nocnej przestrzeni Wrocławia

Postęp technologii oświetleniowej oraz światowe trendy sprawiły, że pod koniec XX w. także polskie miasta wyraźnie wyjaśniały. We Wrocławiu pojedyncze realizacje pojawiły się w 1994 roku. Oświetlono wtedy fragment Rynku i gmach Uniwersytetu Wrocławskiego przy ulicy Grodzkiej, który do dziś jest ikoną wrocławskiej iluminacji (ryc. 1). Dwa lata później zaaranżowano światłem Ostrów Tumski i plac Solny, a także po raz pierwszy zainstalowano iluminacje bożonarodzeniowe [ZDiUM 2017]. Rejon Ostrowa Tumskiego wyróżnia się na mapie Wrocławia nie tylko koncentracją iluminacji architektonicznych zabytków, lecz i tradycyjnymi latarniami gazowymi, których rytuał cowieczornego odpalania jest już atrakcją turystyczną. Na szczególną uwagę zasługuje jednak kompleksowa koncepcja oświetlenia miejskiego, nad którą prace rozpoczęły się w 2002 roku. Osia realizacji z założenia miała być Odra jako

spoiwo współczesnego Wrocławia oraz miejsce koncentracji najważniejszych obszarów centrum. W drodze konkursu wyłoniono zwycięski plan oświetlenia nabrzeży rzeki, obejmujący około sześciokilometry odcinek Odry pomiędzy mostami Sikorskiego i Mieszczańskimi a Szczytnickim. Projekt potraktował światło jako tworzywo miejskiego nocnego krajobrazu w korelacji z wartościami historycznymi i przestrzennymi oraz topografią miasta. Wykonano szereg analiz i studia widokowe, waloryzując nadodrzańską przestrzeń charakterem oświetlenia. Takie kompleksowe podejście oraz uwzględnienie nie tylko znaczenia samych obiektów, lecz także ich kontekstu były bardzo innowacyjne jak na ówczesne polskie warunki [Sulma 2015]. Realizacja planu jednak znacznie przeciągnęła się w czasie ze względu na modernizację Wrocławskiego Węzła Wodnego oraz rewitalizację otoczenia nabrzeży i bulwarów. Do dzisiaj koncepcja realizowana jest fragmentarycznie i etapowo oraz okresowo aktualizowana. Obecnie widać wyraźnie, że rzeka w mieście odzyskuje swoją dawną pozycję i staje się elementem strategii jego rozwoju [Netczuk 2012]. Wokół niej koncentrują się nowe funkcje i aktywności społeczne. W nocy jest to widoczne dzięki iluminacjom, które nie tylko nadają mu nowy wymiar wizualny, lecz wydłużają czas aktywności miasta i przynoszą związane z tym korzyści.

Współczesny obraz nocnego Wrocławia opiera się na świadomie kształtowanym wizerunku, który zdążył się już zakorzenić wśród mieszkańców i turystów. Oświetlane są głównie architektoniczne ikony miasta, wieże katedr i mosty, gmachy użyteczności publicznej oraz najnowsze bulwary. Należy dodać do tego charakterystyczne obiekty inżynieryjne i poprzemysłowe jak nadodrzańskie elektrownie czy wieże ciśnień. Do nocnego obrazu należy włączyć jeszcze prywatne realizacje obiektów handlowych czy biurowców, które w ostatnim czasie przybierają na jasności. Jest to jednak z kilku względów subiektywny obraz miasta. Wybór poszczególnych obiektów jest narzucany przez kolejne inwestycje w oświetlenie, obserwatorzy mają więc po zmroku ograniczoną liczbę informacji przestrzennych. Poza tym nie należy zapominać, że to światło utylitarne, światło sąsiedztwa, wpływa na warunki życia i nastroje mieszkańców, a więc współtworzy tożsamość miasta.

## Obiektywny obraz światła Wrocławia

Ogół świetlnych zdarzeń w przestrzeni miasta, niedostrzegalny z pozycji obserwatora, tworzy kolejny wymiar struktury funkcjonalno-przestrzennej. Jasność nocnego Wrocławia pozwala na bezproblemowe rozpoznanie charakterystycznej sieci ulic i poszczególnych

Fig. 2. Compiled data provided in the photographs with the following reference numbers: ISS045-E-161757 and ISS045-E-161751 [Earth Science and Remote Sensing Unit, NASA Johnson Space Center: <http://eol.jsc.nasa.gov/>] taken on 5<sup>th</sup> December 2015 at 7:40 p.m. by the crew of the 45<sup>th</sup> expedition to the ISS and orthophotomaps of the Wrocław agglomeration [Map data: Google 2016]

Ryc. 2. Kompilacja danych z fotografii o sygnaturach: ISS045-E-161757 i ISS045-E-161751 [Earth Science and Remote Sensing Unit, NASA Johnson Space Center: <http://eol.jsc.nasa.gov/>], wykonanych 5.12.2015 r. o godz. 19.40 przez załogę 45. ekspedycji ISS i ortofotomapy aglomeracji wrocławskiej [Dane mapy: Google 2016]



This comprehensive approach combined with the consideration of not only the meaning of structures alone, but also their context, was highly innovative for Polish standards at that time [Sulma 2015]. However, the execution of the project incessantly lingered in time due to the modernization of Wrocław Water Junction and the revitalization of the surroundings of embankments and boulevards. To this day, this conception remains

implemented only fragmentarily, in stages, and periodically actualized. Yet, at present, the river in the city is vividly reclaiming its former position and becomes an element of the urban development strategy [Neczek 2012]. New social activities and functions are focused around it, which is observable at night owing to the illumination that is being implemented, which not only gives it a new visual dimension, but also extends the

active time of the city, thus bringing wider benefits.

At present, the night image of Wrocław is based on a consciously shaped identity that has already become rooted in the awareness of both inhabitants and tourists. The illuminated structures are mainly architectural landmarks of the city, cathedral towers, bridges, public institution buildings and boulevards. The list should also include distinct engineering and former industrial structures, e.g. Odra power plants or water towers. And accordingly, the night image should involve private, commercial or office buildings that have lately become brighter. This image is, though, subjective due to several reasons. The choice of individual structures is imposed by subsequent investments in lighting, thus, observers receive a limited amount of spatial information after dark. Furthermore, one should not forget that it is the functional light coming from the neighboring objects and affecting the life conditions of people inhabiting these areas and co-creating the identity of the city.

## An Objective View on the Lights of Wrocław

The overall manifestation of light in the urban space, untraceable to an observer, creates another dimension of the functional-spatial structure. The brightness of Wrocław by night allows us to easily identify



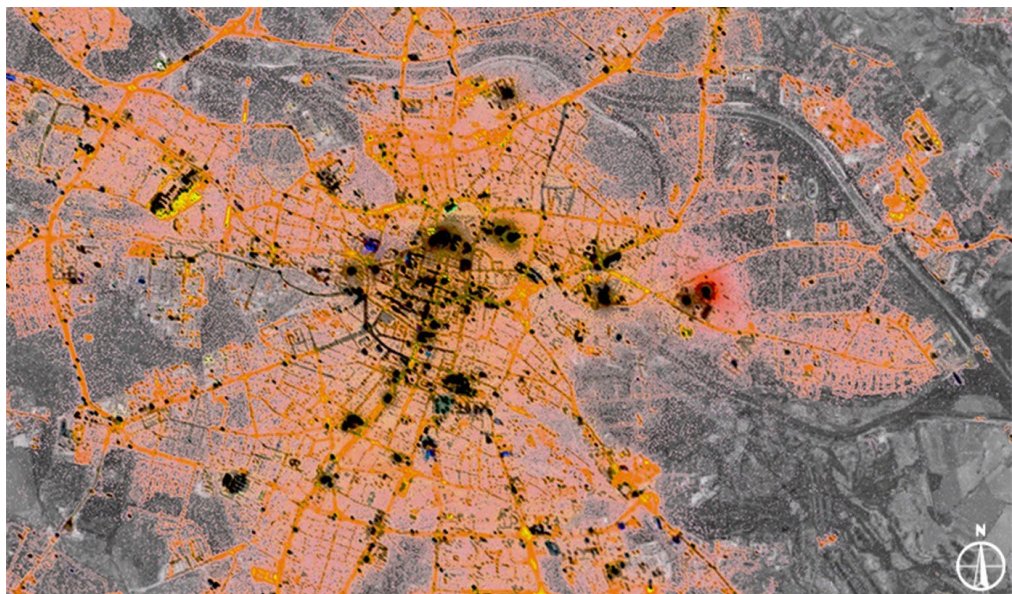
obiektów na wysokiej jakości fotografiach z Międzynarodowej Stacji Kosmicznej (ryc. 2). To z kolei ukazuje obiektywny obraz nocnego miasta, na podstawie którego można zdefiniować hierarchię jasności oraz charakter oświetlenia poszczególnych przestrzeni.

Zgodnie z uzyskanym w ten sposób obrazem najintensywniejsze oświetlenie obejmuje główne skrzyżowania i węzły, łącznice obwodnic, a także wewnętrzne arterie miejskie. Silne jasne plamy odpowiadają z kolei iluminacjom budynków i placów. Co ciekawe, najjaśniejsze strefy miasta w dużej mierze pokrywają się z pierwszym w historii Wrocławia rozmieszczeniem lamp gazowych z 1847 roku. Ówczesnie były to: promenada Staromiejska, dworzec główny, ulice Piłsudskiego i Świdnicka [Józefowicz 2016].

Obecnie najintensywniej rozświetlone jest Stare Miasto: szczególnie ulica Grodzka z nadodrzańskimi iluminacjami, płyta Rynku, plac Nowy Targ oraz ciąg ulic Świdnickiej, Kazimierza Wielkiego i Oławskiej wraz z przyległościami. Mocno świeci ulica Piłsudskiego, zwłaszcza okolice dworca głównego. Wyróżniają się także Ostrów Tumski, Urząd Wojewódzki, plac Grunwaldzki, kampus Politechniki Wrocławskiej i kompleks Hali Stulecia. Szczególnie jasne są także zespoły przemysłowe i związane z infrastrukturą techniczną miasta, a przede wszystkim duże strefy usługowe – zwłaszcza centra handlowe (ryc. 3).

Fig. 3. Brightness levels of Wrocław city center. Black marks indicate the brightest light, followed by yellow, orange, and pink, respectively. The bright red, blue, and green marks stand for the characteristic color temperature of lights of some structures [own study based on Earth Science and Remote Sensing Unit, NASA Johnson Space Center data: <http://col.jsc.nasa.gov/> and Google map data]

Ryc. 3. Obraz jasności centrum Wrocławia. Czarne punkty stanowią najjaśniejsze światła, następnie odpowiednio odcienie żółte, pomarańczowe, różowe. Intensywne czerwone, niebieskie i zielone punkty odpowiadają charakterystycznej temperaturze barwowej światła niektórych obiektów [opracowanie własne na podstawie danych Earth Science and Remote Sensing Unit, NASA Johnson Space Center: <http://col.jsc.nasa.gov/> i danych map Google]



## Zagrożenie nadmiarem światła

Powyższe źródła dają obraz skali wykorzystania sztucznego oświetlenia w mieście. Nie jest to społecznie uświadomione, lecz wszechobecna jasność światła niesie ze sobą poważne konsekwencje [Roge-Wiśniewska, Tomasiak 2015]. Zbyt jasne i niewłaściwie ukierunkowane wiązki rozpraszają się w dolnych warstwach atmosfery nad miastem, tworząc tak zwaną łunę miejską. Jest ona zauważalna gołym okiem, a szczególnie dotkliwa w mgliste lub pochmurne dni (ryc. 4). Rozmieszczenie poziome szkodliwego światła pokrywa się z miejscami nagromadzenia iluminacji

architektonicznych, najjaśniejszych ulic i placów, galerii handlowych oraz innych ważnych dla nocnego miasta obiektów (ryc. 5). Zgodnie z powyższą analizą na szkodliwe oddziaływanie światła narażeni są mieszkańcy osiedli takich jak: Stare Miasto, Nadodrże, Przedmieście Świdnickie, plac Grunwaldzki, Kleczków, Szczepin, Gądów, Popowice, Powstańców Śląskich, Huby, Gaj i Borek.

Bezpośrednio odczuwalne uciążliwości wynikające z użytkowania światła są dla mieszkańców miast często przyjętym już standardem współczesnego życia. Tymczasem szacuje się, że jasność parkingów czy stacji benzynowych jest często dziesięć razy większa niż jeszcze 20 lat temu, a zanieczyszczenie



Fig. 4. the illumination of the Mathematics Tower of the University in Wrocław. A noticeable example of light escaping outside the area of the intended illumination (photo by P. Galik-Lisowiec)

Ryc. 4. Oświetlenie Wieży Matematycznej Uniwersytetu Wrocławskiego. Widoczna ucieczka światła poza zamierzoną powierzchnię iluminacji (fot. P. Galik-Lisowiec)



the characteristic street network and individual structures in high-quality photographs from the International Space Station (Fig. 2). This in turn, shows an objective image of a nighttime city, which may serve as the basis for defining the hierarchy of brightness and the nature of lighting in specific spaces.

According to the obtained image, the highest-intensity illumination covers main intersections, junctions, junction roads by ring roads and urban traffic arteries within the city. Highly bright areas mark illuminations of buildings and squares. Interestingly, the brightest areas of the city are to a considerable extent overlapping with the layout of gas

street lamps from 1847, the first one in the history of Wrocław. At that time, these included the Old Town promenade, the Main Railway Station, Piłsudskiego and Świdnicka Street [Józefowicz 2016].

At present, the highest-intensity illumination is noted in the Old Town, particularly Grodzka Street with near-Odra illuminations, the Market Square, Nowy Targ Square, and the following line of streets: Świdnicka, Kazimierza Wielkiego, Oławska with the adjacent area. Bright illumination distinguishes Piłsudskiego Street, particularly surroundings of the Main Railway Station. Other important locations include Ostrów Tumski, Lower Silesian Governor's Office, Grunwaldzki Square, Wrocław University of Science and Technology campus and Centennial Hall complex. Particular brightness features also industrial complexes and complexes related to the technical infrastructure of the city, mainly large commercial areas – particularly shopping centers (Fig. 3).

## The Risk of an Excess Light

The above discussed sources convey a picture of the scale of the use of artificial light in the city. Though it is not familiar to the public, the omnipresent brightness has serious consequences [Rogę-Wiśniewska, Tomasik 2015]. An excessively bright and improperly

directed light beams become diffused in the lower layers of the atmosphere over the city, forming the so-called urban skyglow. This phenomenon is noticeable with a naked eye and can be particularly severe on misty and cloudy days (Fig. 4). The distribution of harmful light level overlaps with locations of high concentration of architectural illuminations, the brightest streets and squares, shopping centers and other structures important for the nocturnal urban environment (Fig. 5). The above analysis proves that harmful impact of light particularly affects residents of the following housing estates: Old Town, Nadodrże, Przedmieście Świdnickie, Grunwaldzki Square, Kleczków, Szczepin, Gądów, Popowice, Powstańców Śląskich, Huby, Gaj, and Borek.

The onerous aspects of light use experienced at first hand by the city inhabitants are oftentimes accepted as a modern life standard. Nevertheless, it is estimated that the brightness of car parks or petrol stations is often ten times higher than it was only 20 years ago, while the pollution rises by about 6% every year [Bogard 2013]. Moreover, about 30% of light is wasted due to careless illumination, whereby the light falls outside of the surfaces intended to be lighted, over the horizon or directly upwards (OECD/IEA 2006, IDA 2014). Since the light pollution phenomenon covers urban areas, the interference with people's sleep and

Fig. 5. Spatial distribution of harmful light excess in Wrocław [based on: Jurij Stare, NOAA National Geophysical Data Centre]

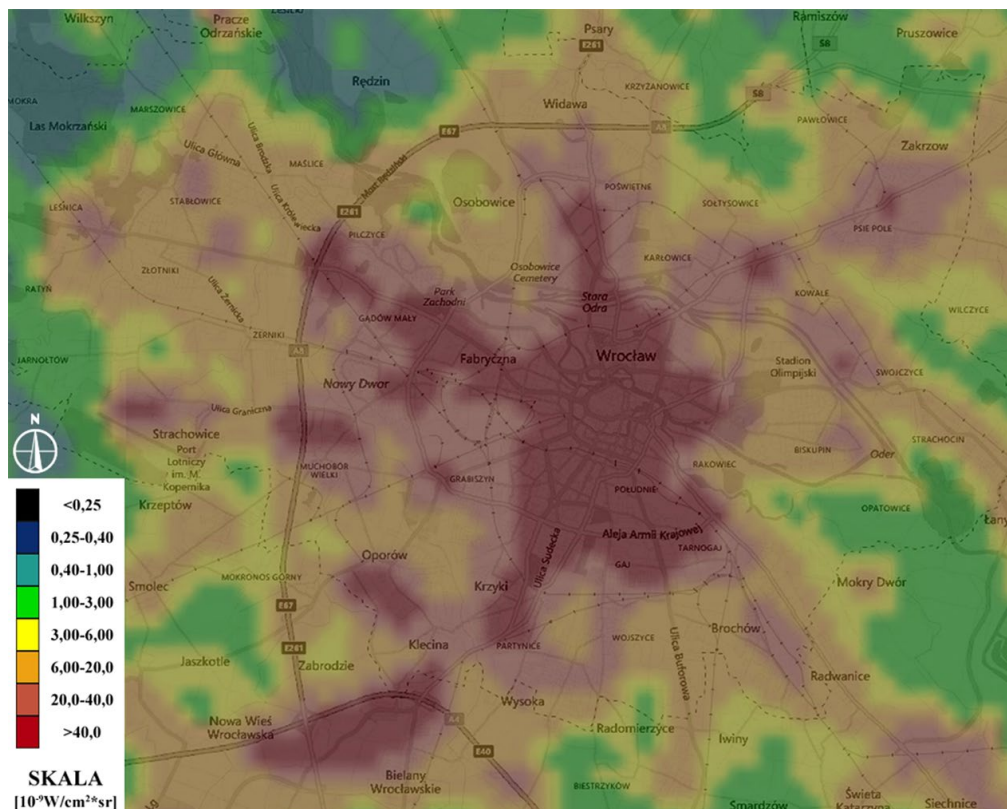
Ryc. 5. Rozkład przestrzenny szkodliwego nadmiaru światła dla Wrocławia [na podstawie: Jurij Stare, NOAA National Geophysical Data Center]

wzrasta o około 6% rocznie [Bogard 2013]. Co więcej, około 30% światła marnuje się z powodu niedbałego oświetlania – światło kierowane jest poza pożądane do oświetlania powierzchnie, ponad horyzont lub bezpośrednio w górę [OECD/IEA 2006, IDA 2014]. Ponieważ zjawisko zanieczyszczenia światłem obejmuje obszary zurbanizowane, za największy problem uznaje się zakłócanie snu i cyklu dobowego człowieka [Stevens, Zhu 2015].

## Wnioski

Wrocław podobnie jak inne rozwijające się miasta czerpie z wartości nocnego wizerunku. Od kilkunastu lat konsekwentnie realizuje koncepcję iluminowania przyległości nabrzeży Odry, łącząc światłem ważne przestrzenie miasta. Jest to pozytywny wyraz integracji strategii rozwoju i rewitalizacji, jako miasta zbliżającego się do rzeki, z kształtowaniem jego nocnego obrazu. Zewnętrzne oświetlenie użytkowe jest jednak wciąż traktowane w sposób techniczno-ekonomiczny. Latarnie uliczne podporządkowane są wymogom ruchu drogowego, co stwarza szerokie pole oddziaływania uciążliwości pochodzących od źródeł światła. Z kolei iluminacje architektoniczne często wyróżniają się niedbałością oświetlenia, powodując niekorzystne dla otoczenia zjawiska.

O nocnym obrazie miasta decydują iluminacje obiektów



ikonicznych dla krajobrazu Wrocławia. Składają się na niego przede wszystkim wieże kościołów, mosty i bulwary. Jednak w skali miasta istotne są także korytarze oświetlenia ulicznego, iluminacje placów i najważniejszych budynków. Jasnością wyróżniają się również strefy handlowe z rozległymi parkingami naziemnymi oraz obszary miejskiej infrastruktury technicznej. Ogół wykorzystania sztucznego światła we Wrocławiu daje szerszy ogląd jego wizerunku.

Niekorzystne zjawiska świetlne w przestrzeni miasta skutkują permanentnym rozjaśnieniem nocnego nieba, co znane jest jako zanieczyszczenie światłem. Składa się na nie nadmierna ilość i niedbałe użytkowanie źródeł światła. O zanieczyszczeniu decyduje przede wszystkim tak zwana ucieczka światła, czyli oświetlanie niepożądanych lub

przypadkowych płaszczyzn. Przestrzenny rozkład skażenia światłem budzi obawy co do możliwości zapewnienia przez środowisko miejskie odpowiednich warunków równowagi i snu. Niezbędna jest do tego naturalna ciemność nocy, która zniknęła już z przestrzeni wielu miast. We Wrocławiu najbardziej rozjaśnione są osiedla centralne: Stare Miasto i rejony śródmiejskie.

Światło, które jest nierozdzielnie związane z wielkomiejskim stylem życia, generuje równocześnie konflikty przestrzenne. Z perspektywy wizualności miasta grozi to ryzykiem unifikacji i zatracenia tożsamości oraz zbyt nagromadzeniem jasności. Patrząc głębiej, niepostrzeżenie oddziałuje na nieświadomie społecznie aspekty zdrowia fizycznego i psychicznego, powiązane z miastem ekosystemy oraz tworzy straty materialne.

the day-night cycle is considered the greatest concern [Stevens, Zhu 2015].

## Conclusions

Similarly to other developing cities, Wrocław derives benefits from its night image. Over the last several years, municipal authorities have been consistently implementing the concept of illumination of the surroundings of the Odra embankments, joining important spaces of the city with the use of light. It is a positive manifestation of the development strategy and revitalization combined with the shaping of the night image of the city as gradually approaching the river banks. Nevertheless, functional outdoor lighting is still treated merely with regard to its technical and economic aspects. Street lamps are subject to road traffic requirements, resulting in a wide scope of onerous aspects of using light sources, while architectural illumination is often characterized by careless lighting, causing unfavorable environmental phenomena.

The night image of the city is defined by the illumination of landmarks of Wrocław landscape. The city landscape primarily consists of church towers, bridges and boulevards. Still, in the scale of the city, passageways of street lighting, illumination of squares and key buildings are also important. Brightness distinguishes also commercial areas with vast outdoor car parks and urban

technical infrastructure areas. The overall map of the use of artificial light in Wrocław gives a broader perspective on its image.

Adverse light phenomena within the urban space result in a permanent brightening of the night sky, which is known as light pollution. This concept combines excessive amount and careless use of light sources. Light pollution is determined primarily by the so-called light trespass, i.e. undesirable or accidental illumination of spaces. The spatial distribution of light pollution gives rise to concerns regarding the capability of urban environment to ensure proper balance and sleep conditions, which requires natural darkness of the night that has already become non-existent in many cities. In case of Wrocław, the brightest spaces are central housing estates of the Old Town and city center areas.

Light creates perspectives inseparable from the big-city lifestyle and, at the same time, generates areas of broad spatial conflicts. Considering the visual aspect of the city, this entails the risk of unification and losing its identity, as well as an excessive level of brightness. On a deeper level, its impact on aspects of physical and mental health that society is unaware of, as well as ecosystems connected to the city, remains unnoticed while resulting in material losses. Nevertheless, functioning without city lights is currently impossible and unjustifiable. Thus, there is a need for developing norms related to lighting,

as well as for regarding using a zone-based approach.

The problems presented in the article give an insight into urban lighting in a comprehensive and interdisciplinary way. It leads to the conclusion that lighting does not fully meet the requirements of residents and public space users. It also reveals the need for going beyond the currently discussed aspects of artificial lighting such as aesthetics, energy efficiency or marketing. The night-time will be increasingly more important for the model of a modern, 24 hour city, as predicted. A wider approach to urban lighting planning, however, requires certain adjustment of rules of functionality and visual aspect of a city night image. This corresponds to a further search for compromises between civilization needs and natural constraints, resulting from the circadian rhythms. The definition of qualitative lighting of urban areas also requires further revision.

**Agata Łopuszyńska**

Chair of Urban Planning and Settlement  
Processes  
Faculty of Architecture  
Wrocław University of Science and Technology

## Endnotes

<sup>1</sup> Kevin Lynch in the work *The image of the city* (1960) described mental map as an individual image of space that facilitates orientation in environment. The author identified five elements of visual perception of the landscape: districts, edges, paths, knots and landmarks.



Jednak funkcjonowanie bez światła jest obecnie niemożliwe i zarazem nieuzasadnione. Konieczne jest więc wypracowanie norm oświetlania oraz traktowanie ich strefowo.

Przedstawione w artykule zagadnienia ukazują całościowe i interdyscyplinarne spojrzenie na oświetlenie miejskie. Prowadzą do konkluzji, że oświetlenie nie spełnia wymagań mieszkańców i użytkowników przestrzeni publicznej. Ujawniają również potrzebę wykraczania poza ramy eksploatowanych obecnie aspektów sztucznego światła, jak estetyka, energooszczędność, marketing. Pora nocna będzie miała bowiem coraz większe znaczenia dla modelu nowoczesnego, całodobowego miasta. Szersze podejście do planowania systemu oświetlenia miejskiego wymaga jednak uregulowania zasad funkcjonalności i wizualności nocnego obrazu miasta. Wiąże się to z dalszymi poszukiwaniami kompromisów na płaszczyźnie potrzeb cywilizacyjnych i naturalnych ograniczeń, jakie wynikają z rytmu dobowego. Dopracowania wymaga także sama definicja jakościowego oświetlania obszarów zurbanizowanych.

**Agata Łopuszyńska**

Katedra Urbanistyki i Procesów Osadniczych  
Wydział Architektury Politechniki  
Wrocławskiej

#### Przypisy

<sup>1</sup> Kevin Lynch w swojej pracy *The image of the city* [1960] określił mapę mentalną jako indywidualny obraz przestrzeni ułatwiający

człowiekowi orientację w terenie. Autor wyróżnił pięć elementów wizualnej percepcji krajobrazu: rejony, krawędzie, drogi, węzły i punkty charakterystyczne.

#### Literature – Literatura

1. Blanc S., 2008. *Outdoor Lighting and Security: Literature Review*. CALMAC Study ID: PGE0269.01. Pozyskano z: [http://www.calmac.org/publications/Outdoor\\_Lighting\\_and\\_Security\\_White\\_Paper\\_CALMAC\\_version.pdf](http://www.calmac.org/publications/Outdoor_Lighting_and_Security_White_Paper_CALMAC_version.pdf) (25.01.2017).
2. Bogard, P., 2013. *The End of Night: Searching for Natural Darkness in an Age of Artificial Light*. New York: Little, Brown and Company.
3. Brandt U., Geissmar C., 2007. *Light for Cities: Lighting Design for Urban Spaces, a Handbook*. Basel, Birkhauser.
4. Czora G., 2007. Wizerunek dzienny i nocny obiektu – poszanowanie czy kontestacja? *Czasopismo Techniczne. Architektura*, 104, 6-A, 215–220.
5. IDA International Dark-Sky Association, 2014. *Economic issues in wasted and inefficient outdoor lighting*. Information Sheet no. 26. Pozyskano z: <http://ida.darksky.org/assets/documents/is026.pdf> (18.01.2017).
6. Isenstadt S., 2014. Good night. A dazzling new era of metropolitan light. *Journal Places*. Pozyskano z: <https://placesjournal.org/article/good-night/> (12.01.2017).
7. Józefowicz P., 2016. *Historia: Wrocławskie latarnie gazowe* (online). *Dzielnice Magazine*. Pozyskano z: <http://www.dzielnicewroclawia.pl/historia-wroclawskie-latarnie-gazowe/> (03.01.2017).
8. Lynch K., 2011. *Obraz miasta*. Wydawnictwo Archivolta Michał Stępień, Kraków.
9. Maciejewski W., 2016. Czytelność i kreowanie przestrzeni publicznych przy użyciu oświetlenia elektrycznego.

Zagadnienia aktualnie poruszane przez młodych naukowców, 6. *Creative Time*, Kraków, 582–584.

10. Martyniuk-Pęczek J., 2014. *Światła miasta*. Marina, Wrocław.
11. Netczuk Ł., 2012). *Krajobraz na styku miasta i rzeki jako przedmiot badań na podstawie Wrocławia*. Pozyskano z: <https://www.academia.edu/10532656/> (15.01.2017).
12. OECD/IEA (Organization for Economic Co-operation and Development/International Energy Agency), 2006. *Light's labour's lost policies for energy-efficient lighting*. OECD/IEA, Paris.
13. Roge-Wiśniewska M., Tomasik K. (red.), 2015. *Przejdź na ciemną stronę nocy. Środowiskowe i społeczne skutki zanieczyszczenia światłem*. Wydawnictwo Uniwersytetu Warszawskiego.
14. Rozwadowski T., 2007. Time sprawł: czy zagraża nam urbanizacja nocy? *Urbanista*, 5 (53), 27–29.
15. Stevens R., Zhu Y., 2015. Electric light, particularly at night, disrupts human circadian rhythmicity: is that a problem? *Philosophical Transactions B* 370 (1667), 20140120.
16. Sulma M., 2015. *Metodyka iluminacji zespołów i obiektów zabytkowych* (151–158). Praca doktorska. Politechnika Krakowska.
17. Wejchert K., 1984. *Elementy kompozycji urbanistycznej*. Arkady, Warszawa, 185–204.
18. WBO Wrocławski Budżet Obywatelski, 2016. *Oświetlenie Wieży Matematycznej na gmachu głównym Uniwersytetu Wrocławskiego*. Pozyskano z: <https://www.wroclaw.pl/budzet-obywatelski-wroclaw/wbo2016/projekty-2016/projekt,id,407> (17.01.2017).
19. ZDiUM Zarząd Dróg i Utrzymania Miasta we Wrocławiu, 2017. *Oświetlenie i iluminacja*. Pozyskano z: <http://www.zdiwm.wroc.pl> (17.01.2017).