

KATARZYNA ŁAKOMY, KATARZYNA HODOR\*

## KREACJA WNĘTRZ ZIELONYCH ŚWIATŁEM – TENDENCJE I MOŻLIWOŚCI

---

### CREATING GREEN INTERIORS BY MEANS OF LIGHT – TENDENCY AND POSSIBILITY

---

#### Streszczenie

Zjawisko iluminacji budynków w ostatnich latach stało się bardzo powszechne i stanowi rozbudowaną dziedzinę techniki. Mniej „widoczne” są zagadnienia kształtowania wnętrza zielonych światłem, poparte atrakcyjnymi przykładami z terenów Polski.

Iluminacja „tworzy” nocne przestrzenie publicznych i prywatnych parków, ogrodów czy sakralnych założeń kontemplacyjnych. Zjawisko to stanowi ważny walor estetyczny, poprawiając równocześnie bezpieczeństwo na danym terenie. To właśnie na obszarach zielonych koncepcja dobrej kreacji światłem może przynieść zaskakujące, pozytywne efekty.

*Słowa kluczowe: iluminacja, kreacje światłem, zielone przestrzenie publiczne, nowe tendencje w iluminacji*

#### Abstract

Building illumination, in the last few years, become very common and diversified technology discipline. But still in Poland, there is less examples of creating green interiors by means of light supported attractive and interesting design examples.

Illuminations is composing night living space, public and private parks, gardens or sacral complex. This phenomenon is important aesthetic virtue, which improves feeling of security in parklands. Appropriate design conception of forming green areas by lighting, could bring very astonishing and positive effect.

*Keywords: illumination, the creation by means of the light, the green public spaces, new tendencies in illumination*

---

\* Mgr inż. arch. Katarzyna Łakomy, mgr inż. arch. Katarzyna Hodor, Instytutu Architektury Krajobrazu, Wydział Architektury, Politechnika Krakowska.

## 1. Wstęp

Wprowadzenie światła w przestrzeń zieloną może pełnić wiele funkcji, uatrakcyjnić, stanowić o nowym sposobie odbioru przestrzeni. Posługując się nim odpowiednio, można wydobywać ewentualne dominanty lub przeciwnie – skrywać wybrane elementy kompozycyjne. Tego typu działania są możliwe dzięki nowoczesnym rozwiązaniom technicznym z dziedziny elektryfikacji i oświetlenia z zastosowaniem form współczesnego designu. Ponadto, przy kreacji wnętrz zielonych za pomocą światła trzeba mieć świadomość, że problem ten ze względu na zmienność form tkanki roślinnej jest bardzo specyficzny w realizacji. Warto na wstępie określić sposób definiowania zjawiska iluminacji. Iluminacja stanowi efekt działań, które za pomocą oświetlenia sztucznego i innych środków wyrazu eksponują obiekt w porze nocnej. Jednocześnie może zostać zaprojektowana i wykonana w celu odpowiedniego wrażenia estetycznego, jak i zapewnienia bezpieczeństwa.<sup>1</sup>

Historia zespolenia przestrzeni zielonych i oświetlenia związana jest z kulturami starożytnymi<sup>2</sup>. Pochodnie, lampy olejne, woskowe, łojowe znane były w Egipcie, Babilonie, Grecji, Syrii i Rzymie. Z czasem światło zaczęło towarzyszyć różnego rodzaju efektom estetycznym (w Chinach około 940 r. wynaleziono sztuczne ognie). W kulturze europejskiej pojawiły się przykłady iluminacji ogrodów renesansowych i barokowych związane z uroczystościami plenerowymi (np. pokazy fajerwerków ogrodowych dnia 17 sierpnia 1661 r., Vaux-le-Vicomte [1]), które podkreślały prestiż właściciela i były niezapomnianymi widowiskami.

Przełom w możliwościach oświetleniowych nastąpił w XVIII w. wraz z udoskonaleniem lampy olejnej oraz rozpowszechnieniem lamp gazowych we wnętrzach urbanistycznych. Kolejny nastąpił w XIX w., kiedy to w krajobrazie pojawiły się lampy naftowe, a następnie oświetlenie elektryczne. Początkowo stanowiło ono jedynie efekt pozwalający na użytkowanie danego terenu po zmroku, poprawiając bezpieczeństwo (Central Park). Wkrótce zaczęto wykorzystywać nowe możliwości również do tworzenia ciekawych efektów wizualnych, podświetlania zieleni, małej architektury i wody.

Współcześnie, metody i tendencje wykorzystania światła na terenach zielonych są bardzo różnorodne, co jest wynikiem wprowadzania do ogrodów nowych materiałów oraz nowatorskich koncepcji. Jest również nieodłącznym czynnikiem formującym tkankę urbanistyczną, zapewniającym poruszanie się na „mapie przestrzennej” [2]. Modeluje oraz porządkuje, a w zależności od przyjętej perspektywy pozwala na odpowiedni jej odbiór oraz czytelność detali.

Wprowadzenie światła do wnętrz zielonych związane jest z jego funkcją, od której zależy również ogólna koncepcja projektu oświetlenia. Przede wszystkim ważne są względy użytkowe, a więc zwiększenie dostępności obiektu oraz poprawa ogólnego bezpieczeństwa na jego obszarze. Drugi aspekt stanowią względy estetyczne, czyli podniesienie atrakcyjności miejsca, wyeksponowanie walorów całości lub podkreślenie konkretnej formy. Często wizja artystyczna związana z iluminacją terenu zielonego może stworzyć nową jakość estetyczną.

<sup>1</sup> Def. wg W. Żagan, *Iluminacja obiektów*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2003, s. 13 i n.

<sup>2</sup> Umiejętność rozniecenia ognia datuje się na około 100 000 lat przed Chrystusem, [za:] M. Nawrocka, M. Abramczyk, I. Bąkowska, M. Lau, *Wybrane aspekty historii oświetlenia – Początki*, sierpień 2005, [na:] [www.swiatlo.tak.pl](http://www.swiatlo.tak.pl).

Kreacja za pomocą światła wydaje się prostym zabiegiem projektanta, lecz nic bardziej mylnego. Pomimo zastosowania najnowocześniejszych technik, źle interpretując przeszeń, można ją zdeformować i zniekształcić.

W zależności od skali, funkcji, formy obiektu podjęte mogą zostać odmienne działania projektowe.

## 2. Światło w skali urbanistycznej

Iluminacja wnętrz krajobrazowych obejmuje rozległą i różnorodną tematykę. Inne bowiem będą techniki oświetlenia nadbrzeży rzek i strumieni (projekt oświetlenia rzeki Somme w Amiens, Francja), krajobrazów portowych i oceanów (iluminacja oceanu na Okinawie, Japonia), wzgórz (Wawel, Kraków) czy jednostek urbanistycznych (Praga, Czechy). Oświetlenie każdego z tych elementów może być podyktowane celami użytkowymi, estetycznymi, artystycznymi lub ideowymi. Niewątpliwie jednak ich skala sprawia, że stają się znakami w krajobrazie (kopiec Kościuszki, Kraków), często tworząc nową jakość urbanistyczną (Garden of light wyspa Hokkaido, Japonia).

## 3. Oświetlenie ogrodów zabytkowych

Światło w zespołach zabytkowych jest osobnym, szerokim zagadnieniem bazującym często na profesjonalnej wiedzy konserwatorskiej, pozwalającej na wydobycie historycznych walorów danego założenia. Oświetlenie ogrodów zabytkowych jest możliwe tylko wówczas, gdy istnieje uzasadniona potrzeba, np. względy bezpieczeństwa czy użytkowania. Spowodowane jest to faktem, że elektryczność nie występowała w założeniach historycznych, ponadto efekty, jakie daje, są odmienne od wcześniej stosowanych. Oświetlenie zabytkowego terenu zielonego powinno być związane z jego kompozycją oraz charakterem miejsca. W zależności od istniejącego układu powinno podkreślać inne jego elementy – w ogrodach barokowych ważne są główne osie, wnętrza ogrodowe oraz regularność, natomiast w założeniach krajobrazowych należy wydobyc nieregularność, swobodę lub aurę tajemniczości. Aby wyeksponować walory, należy więc określić lokalizacje źródeł światła, jego natężenie i kąt rozsyłu. Ważny jest odpowiedni dobór punktów świetlnych, tak aby harmonijnie wpisywały się w pejzaż ogrodu oraz poprowadzenie instalacji w sposób nie wpływający na tkankę roślinną<sup>3</sup>.

## 4. Oświetlenie terenów zieleni publicznej (parki, skwery, bulwary)

Wybór oświetlenia terenów zieleni publicznej zależy od projektu, stylu czy funkcji, tematu parku, a także jego skali. Podstawowym zadaniem światła na tych terenach jest zapewnienie bezpieczeństwa jego użytkownikom, zwiększenie dostępności oraz podniesienie ich atrakcyjności. Dlatego też ważne jest oświetlenie głównych ścieżek i wnętrz, a także elementów układu. W parkach miejskich, podobnie jak w przypadku bulwarów czy promenad, przeznaczonych do wypoczynku i spacerów, należy zaakcentować przede wszystkim układ komunikacyjny (Park Barbieux w Roubaix, Francja) oraz kompozycyjny. W tema-

<sup>3</sup> Przykład projektu iluminacji w zabytkowym założeniu ogrodowo-rezydencjonalnym podano pod koniec artykułu, patrz ryc. 3.

tycznych ogrodach (np. ogród botaniczny) ważne będzie ponadto wyeksponowanie elementów najistotniejszych, natomiast na terenach publicznych o funkcjach typowo użytkowych (plac zabaw, plac miejski) ważne będą względy funkcjonalne. Dodatkowe elementy świetlne mogą zwiększyć atrakcyjność miejsca lub wykreować nową percepcję przestrzeni (André Citro n Park, Paryż).

### 5. Oświetlenie ogrodów przydomowych

W ogrodach prywatnych występuje do  duża dowolności kreacji, zależna od gustu wla ciciela. Przed przystapieniem do iluminacji ogrodu przydomowego powinno się określić poszczególne jego funkcje, miejsca lub zakatki bardziej uczęszczane. W pierwszej kolejności należy oświetlić wejście do domu, wjazd do garażu i taras, a także obiekty małej architektury (altany, pergole) oraz wnetrza ogrodowe. W zależności od przyjetej konwencji można eksponować zarówno pojedyncze elementy zielone, jak i grupy roślinności. Ciekawe efekty daje iluminacja form rzeźbiarskich oraz zbiornikow wodnych.

### 6. Iluminacje tymczasowe

Sił  oddziaływania aranacji świetlnych można zaobserwować podczas pojawiajacych si  iluminacji związanych ze światami. R znego rodzaju ozdoby świetlne pojawiajaj się w ogródkach, na skwerach miejskich, placach, kreujac wyjątkową atmosfer . Powszechno c tego zjawiska, mimo że ociera się o wszelkie znamiona kiczu, może być potwierdzeniem jego popularności i atrakcyjności.

Dzięki najnowszym technologiom możliwe jest wstępne przeprowadzenie symulacji komputerowych, pozwalajac na podjęcie prawidlowych decyzji projektowych związanych z iluminacj . Na obszarach zielonych jest to o tyle trudne, że wprowadzenie modelu komputerowego parku czy ogrodu musi uwzględniać zmiany zachodzace w przyrodzie, związane zarowno ze wzrostem, jak i porami roku. Określenie sposobu rozmieszczenia punktow świetlnych powinno następować rownież w zależności od lokalnych warunkow atmosferycznych oraz jasności otoczenia (dostosowane do odpowiednio przyjetej przepuszczalności powietrza oraz efektu odbicia)<sup>4</sup>.

Drugim istotnym elementem, określanym jeszcze w fazie projektowej, jest dobór  r del światła i sposob kompozycji. W zielonych przestrzeniach zastosowanie znajdujaj źródła o wysokiej temperaturze barwy, nale ace do grupy metalohalogenkowych i rtęciowek. Rozr znic je można ze wzgledu na moc, intensywno c, kolor światła, kierunek, kąt rozsyłu i sposob umiejscowienia. W zastosowaniach zewnętrznych można spotkać:

-  r dła punktowe, stosowane do podkre slania wybranych elementow z  arnikami halogenowymi i źródłami diodowymi (Teo LED),
- zalewowe – na wietlajac o średniej i dużej mocy,
- dynamiczne RGB,

<sup>4</sup> Efekt odbicia przeanalizowany w zależności od r znego rodzaju materiału wykończeniowego elewacji, co w przypadku zało en zielonych nie znajduje bezpośrednich konotacji. Choć należy pamietac, że rzadko teren zielony występuje w zupelnym oderwaniu od brył architektonicznych tworzacych tło o „niskiej jasności otoczenia”, [za:] W.  agan, *op. cit.*, s. 30 i n.

- świetlówkowe,
- diodowe z możliwością doboru barw z palety RAL.

Na szczególną uwagę zasługują źródła diodowe charakteryzujące się długą żywotnością, niską temperaturą pracy i, co najważniejsze, oszczędnością energii.

Wnętrze zielone można komponować nie tylko powyższymi sposobami – w ofertach firm znajduje się również oryginalna paleta rozwiązań stylistycznych obudów. Istotna jest odporność na czynniki zewnętrzne, a więc zastosowanie znajdują oprawy wykonane z odlewów z mosiądzu poddawane piaskowaniu i zanurzane w kwaśnych kąpielach, wykonane ze stali nierdzewnej z chromowanymi wykończeniami, ze stopu żelaza z dużą zawartością miedzi, poddane oksydowaniu, dzięki czemu mają trwałą powłokę [7]. Pojawiają się również lampy wykonane z granitu lub drzewa tekowego, pozwalające na inne niż tradycyjne, bardziej oryginalne rozwiązania.

Osobnym zagadnieniem jest sposób montażu i rozmieszczenia. Światło można zlokalizować wzdłuż ścieżek przez użycie opraw stojących lub dogruntowych, wmontowanych w powierzchnie ścieżki. Możliwe jest również umieszczenie oświetlenia w murkach, stopniach czy krawężnikach. Zarówno iluminację zieleni niskiej (rabat, grup krzewów), jak i drzew wysokich (pojedynczych lub w grupie) można kształtować na różne sposoby. W zależności od kierunku światła i jego wiązki podświetlana roślinność może rzucać cień (światło przez obiektem), podświetlony może być jej zarys (światło za obiektem) lub też część dolna (światło od dołu). Drzewa zazwyczaj oświetla się przez umieszczenie w pobliżu pnia opraw dogruntowych (ilość i moc światła zależy od wielkości okazu i zamierzonego efektu). Osobną grupę obiektów stanowią rzeźby, które zazwyczaj akcentujemy, podświetlając je punktowo z góry lub dołu oraz zbiorniki wodne i fontanny. Przy iluminacji wody w niewielkich założeniach prywatnych można zastosować reflektor podwodny o świetle skupionym oraz reflektorki pływające dające ciekawe efekty wizualne.



Ryc. 1. Aleja w parku, [za:] katalog *No Nonsense* ILA 2007, Spotline

Fig. 1. Alley in park



Ryc. 2. Oświetlenie fontanny na Plantach.  
Fot. K. Łakomy

Fig. 2. Illumination of the fountain in the Planty

Rozpowszechniony w latach 50. XX w. typ widowiska nazywanego *Son et Lumiere* – światło i dźwięk – stanowi ciekawy przykład zastosowania nowoczesnych technologii dla

stworzenia kreacji artystycznej na terenach zielonych. Zazwyczaj tło dla tego typu widowiska stanowi obiekt zabytkowy w postaci budynku lub zieleni. Koncerty muzyki poważnej, odbywające się dwa razy w roku w parku rokokowego Pałacu Benrath (Düsseldorf), przyciągają tłumy koneserów, którzy oprócz wspaniałej muzyki mogą również podziwiać niezwykle sugestywne efekty świetlne, jednocześnie urozmaicone grą fontann. Wzmocnione są one przez zlokalizowanie widowiska przy typowym elemencie ogrodu barokowego i rokokowego, a więc podróżnym kanale o długości 470 m, nazywanym sugestywnie *Spiegelweiher* – Sádzawka lustrzana.

Nieco odmienny przykład stanowi rzeźba-obraz znajdująca się w ogrodzie XIX-wiecznej willi Caro w Gliwicach. Zarówno budynek, jak i otaczające go założenie zielone przeszły w latach 90. XX w. renowację, która uwzględniła także iluminację. W ogrodzie, oprócz dwóch kandelabrow ramujących wejście główne, latarni wzdłuż alejek oraz punktów świetlnych mających na celu podkreślenie kompozycji, umieszczono również rzeźbę „Żywy obraz”. Powstała ona jako symbol przedstawiający funkcje willi-muzeum. Ma formę ramy obrazu, którego płótno stanowi spadająca pionowo woda podświetlona przez światłowody o kilku wiązkach światła, umieszczonych w oprawie obrazu. O zmroku, o pełnych godzinach, odgrywa się kilkuminutowy spektakl światło-woda-dźwięk. Rzeźba ta pełni nie tylko funkcję informacyjną i estetyczną, ale również kreuje przestrzeń całego otoczenia willi, nadając mu niepowtarzalny wyraz.

Podświetlenie wody staje się współcześnie zabiegiem nieodzownym zarówno przy obiektach historycznych, jak i zabytkowych. W zależności od skali, formy i materiału artefaktu mogą być przyjęte różnorodne rozwiązania. Przykładem tego są fontanny umieszczone na Plantach w Krakowie. Znajdująca się w Ogrodzie Florianka sádzawka wraz z fontanną, o klasycznym kształcie strumienia (tzw. wulkan), została podświetlona 10 reflektorami podwodnymi umieszczonymi wokół oprawy fontanny w odległości około 1,5 m. Oprawy o świetle mocniejszym i bardziej rozproszonym znajdują się również wewnątrz misy fontanny, dając efekt podświetlenia dolnego.

Odmianą formę przedstawia fontanna zlokalizowana na rogu ulic Franciszkańskiej i Straszewskiego. Jest to obiekt nowoczesny, zaprojektowany przez Marię Jaremeę, o kształcie nawiązującym do strun i młoteczków fortepianu. Strumień wodny został podświetlony za pomocą światłowodów o zmiennych kolorach oraz reflektorów.

Ogród Maryjny w Pilicy-Biskupicach, powstały dzięki staraniom klasztoru oo. Franciszkanów przy Sanktuarium Matki Bożej Śnieżnej, jest jednym z przykładów iluminacji przy założeniu sakralnym. W poszukiwaniu form wyrazu optymalne wydały się kompozycyjne dyspozycje planistyczne współgrające z istniejącą architekturą form kubaturowych (XVII-wiecznych zabudowań klasztornych i kościelnych). Przyjęta została koncepcja ogrodowa zgodna z lokalnym krajobrazem, siedliskiem, rozmiarami terenu, osadzona w tradycjach kalwaryjskich świętego ogrodu modlitewnego z wyjątkowym wyeksponowaniem walorów przyrodniczych. Układ kompozycyjny oparty został na odpowiednim ukształtowaniu 20 kapliczek zachowujących kameralną skalę, charakteryzujących się architekturą nawiązującą do baroku franciszkańskiego. Czytelne na terenie ścieżki ogrodowej z ramującą je roślinnością stanowią szkielet planistyczny kompozycji ogrodowej. Dodatkową atrakcją powstałą dla dodania sakralnego klimatu jest projekt iluminacji w postaci podświetlenia kapliczek oraz ołtarza głównego. Punkty świetlne zostały zainstalowane wewnątrz wnęk nad reprodukcjami stacji maryjnych, dobitnie akcentując kształt kompozycji, koncentrując uwagę na ich rytmicznym prostokreślnym ustawieniu wzdłuż dwóch alei zbiegających się

w rejonie ołtarza polowego. Te działania projektowe wraz z występującą tu trójosiowością wytworzyły nastrój monumentalności i efekt głębi perspektywicznej, podobnej do kulisowych kompozycji ogrodowych baroku. Takie rozwiązanie pozwala dodatkowo po zmroku wydobyć i podkreślić układ kompozycyjny, wprowadzając niezapomniany nastrój skupienia i modlitwy. W otoczeniu ołtarza pomyślanego jako drobny obiekt architektoniczny, który został zespolony z murem granicznym i z istniejącą pierwotnie grota z figurą Matki Bożej, wprowadzone zostało intensywniejsze światło halogenów umieszczonych w posadzce oraz w sklepieniu zadaszania w postaci punktów świetlnych. Rozwiązanie to w sposób nienachalny wprowadza element iluminacji, dzięki której podkreślona zostaje myśl przewodnia i wytworzony specyficzny, kameralno-modlitewny charakter sanktuarium. Przedstawione tu założenie, dzięki zastosowaniu prostych i skromnych form, zgodnych w całej rozciągłości z duchem franciszkańskiego ubóstwa, wydaje się spełniać niezbędne standardy jakościowe [3].

Kolejnym przykładem, istniejącym na razie w fazie projektu, może być koncepcja iluminacji przy założeniu rezydencjonalnym w Minodze koło Skały<sup>5</sup>. Autorska wizja podkreśla najistotniejsze fragmenty kompozycji XIX-wiecznego, ogrodowego założenia. Subtelne oświetlenie owalnego podjazdu ma eksponować piękną neorenesansową fasadę rezydencji, nawiązując równocześnie do obrysu gazonu z XVII w. W zachowanym krajobrazowym parku istniejącą aleję grabową, o organicznym narysie, podkreślono licznymi punktami świetlnymi zaprojektowanymi w nawierzchni. Delikatniej zarysowano dwie przecinające się ścieżki prowadzące do bramy południowej. Dodatkowo w nowo projektowanym tarasie ziemnym, zlokalizowanym od strony krajobrazowego parku, zaproponowano podświetlenie LED w formie dwóch kwadratów (nawiązując do istniejących tu ogrodów kwaterowych), z dodatkowo zaznaczoną osią główną. Jest to odpowiedź na obecne zapotrzebowanie wykorzystania tego założenia do celów komercyjnych (konferencyjno-hotelowych). W pozostałej części folwarcznej iluminacja podkreśla drogę prowadzącą w kierunku zachodnim, związaną z komunikacją obsługującą pozostałe zabudowania, wzdłuż której zaproponowano przycinany żywopłot z wkomponowanym oświetleniem w sześcianach kamiennych. Takie rozwiązania pozwalają na przeprowadzanie atrakcyjnych imprez plenerowych, przyjazny i bezpieczny odbiór przez odwiedzających oraz wyeksponowanie zabytkowego założenia z odległych perspektyw – jako swoistego znaku w krajobrazie, świadka lokalnego dziedzictwa (ryc. 3).

Praca ta, realizowana w ramach projektu dyplomowego, jest przykładem metodycznie poprawnie wykonanego opracowania rewaloryzacji, dostosowującego się do nowych potrzeb, z równoczesnym zastosowaniem nowoczesnych metod oświetleniowych związanych z potrzebami inwestora, odpowiadających obecnej funkcji i przeznaczeniu obiektu.

## 7. Podsumowanie

W Europie Zachodniej techniki związane z iluminacją przestrzeni zewnętrznych stają się coraz bardziej rozpowszechnione i zaawansowane. Istnieją całociowe programy mające

<sup>5</sup> Projekt dyplomowy nt. *Rewaloryzacja zabytkowego zespołu dworsko-ogrodowego we wsi Minoga*, autor: Tomasz Kaczor, promotor pracy: prof. dr hab. inż. arch. Anna Mitkowska, Politechnika Krakowska, Wydział Architektury, Instytut Architektury Krajobrazu, Zakład Sztuki Ogrodowej i Terenów Zielonych, rok akademicki 2006/2007.

na celu kompozycje oświetlenia zarówno budynków, jak i zielonych przestrzeni miejskich, sterowane za pomocą inteligentnych systemów<sup>6</sup>. Pozwalają one na aranżację całościowej koncepcji z równoczesną poprawą ekonomiczności przez stosowanie lamp sodowych z kontrolowanym natężeniem strumienia światła i stałym kontaktem systemu z jednostką zarządzającą.



Ryc. 3. Projekt iluminacji. Rewaloryzacja założenia dworsko-ogrodowego we wsi Minoga, proj. Tomasz Kaczor

Fig. 3. Design of the illumination. Revaluation of the residence in Minoga village by Tomasz Kaczor

W Polsce realizacje dotyczące iluminacji koncentrują się przede wszystkim na obiektach kubaturowych, często nie obejmując towarzyszącej im zieleni. Przypuszczać można, że w miarę upływu czasu, wraz z podnoszeniem się standardów życia, zwiększy się ilość ciekawie skomponowanych przestrzeni zielonych, z zastosowaniem energooszczędnych, nowoczesnych technologii oświetleniowych. Pamiętać należy również o ujemnych skutkach stosowania tego typu efektów świetlnych, np. efekt mgiełki świetlnej, który ma negatywny wpływ na owady nocne oraz roślinność [9].

#### Literatura

- [1] Böh m A., *Planowanie przestrzenne dla architektów krajobrazu. O czynniku kompozycji*, Kraków 2007, 297-300.
- [2] Cz o r a G., *Światlna mapa poznawcza*, [na:] [www.swiatlo.tak.pl](http://www.swiatlo.tak.pl), październik 2006.
- [3] M i t k o w s k a A., H o d o r K., *Studium Form Kompozycyjnych Plenerowych Kapliczek Pielgrzymkowych*, część I, wrzesień 2004.
- [4] M i t k o w s k a A., H o d o r K., *Projekt koncepcyjny Ogrodu Maryjnego OO. Franciszkanów w Pilicy-Biskupicach*, część II, styczeń 2005.
- [5] N a w r o c k a M., A b r a m c z y k M., B ą k o w s k a I., L a u M., *Wybrane aspekty historii oświetlenia – Początki*, [na:] [www.swiatlo.tak.pl](http://www.swiatlo.tak.pl), sierpień 2005.
- [6] N a r b o n i R., *Lighting the Landscape. Art design technologies*, Basel–Berlin–Boston 2004.
- [7] *No Nonsense*, International LIGHTacts 2007, katalog firmy: Spotline, 346.
- [8] S z l ę z a k D., *Inteligentne sterowanie oświetleniem ulicznym w Oslo*, [w:] [www.swiatlo.tak.pl](http://www.swiatlo.tak.pl), styczeń 2006.
- [9] Ż a g a n W., *Iluminacja obiektów*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2003.

<sup>6</sup> Przykładem może być zastosowanie takiego systemu, opartego na technologii LonWorks w Oslo, [za:] D. Szlęzak, *Inteligentne sterowanie oświetleniem ulicznym w Oslo*, [na:] [www.swiatlo.tak.pl](http://www.swiatlo.tak.pl), styczeń 2006.