

Oświetlenie rzeźb i pomników

Streszczenie. W publikacji przedstawiono wybrane zagadnienia dotyczące wyboru koncepcji oświetlenia rzeźb i pomników. Projektowanie iluminacji wymaga uwzględnienia ich symboliki, znaczenia oraz emocji, jakie należy wyrazić poprzez oświetlenie. Na przykładzie autorskich realizacji, przedstawiono zasady wyboru sposobu ekspozycji takich obiektów w oparciu o metody stosowane w oświetleniu scenicznym.

Abstract. Chosen aspects of lighting concepts of sculptures and monuments are described in the article. Designing illuminations requires taking into account their symbolism, meaning, and emotion to be expressed through lighting. On the example of author's realization, the principles of choosing the way of exposing such objects are based on the methods used in stage lighting. (**Lighting of sculptures and monuments**).

Słowa kluczowe: iluminacja, projektowanie oświetlenia, oświetlenie sceniczne, komputerowa wizualizacja oświetlenia

Keywords: illumination, lighting design, stage lighting, computer visualisation of lighting

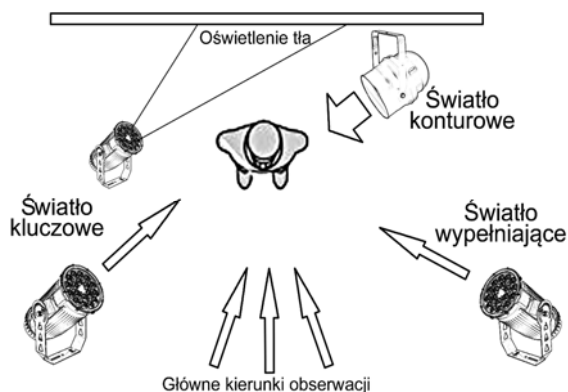
Wprowadzenie

Oświetlenie rzeźb i pomników jest zadaniem szczególnym, ponieważ ich wielkość, w porównaniu z typowymi obiektami budowlanymi, jest zazwyczaj znacznie mniejsza. W iluminacji kościołów, pałaców itp. ważne jest przede wszystkim pokazanie całej bryły, podkreślenie jej architektonicznego piękna, podkreślenie wybranych detali [1,2,3]. W ostatecznym efekcie, głównie wyobraźnia i zamysł projektanta decyduje o przyjętej formie ekspozycji obiektu. Rzeźby i pomniki wymagają znacznie bardziej pogłębionej analizy, dotyczącej zarówno ich usytuowania, jak i historii oraz znaczenia.

Pomniki i rzeźby są zlokalizowane zarówno we wnętrzach jak i na zewnątrz, w otoczeniu budynków i/lub zieleni, stanowiących naturalne tło o mniejszej lub większej jasności. W większości przypadków, obiekty te stanowią kompozycje, w których jedynymi lub dominującymi elementami są ludzkie postaci lub ich wyobrażenie. W innych przypadkach, symboliczna kompozycja brył stanowi emocjonalny przekaz, odwołujący się do wyobraźni obserwatorów. Z tego względu, zasady ich oświetlenia można oprzeć na regułach, obowiązujących w oświetleniu scenicznym, również odwołującym się do wrażliwości i wyobraźni widzów.

Zasady oświetlenia scenicznego

Tworzenie właściwego odbioru oświetlanych postaci wymaga zastosowania się do pewnych reguł, zapewniających odpowiednią ekspozycję i oddanie trójwymiarowości obiektu. W ogólnym ujęciu, wymaga to realizacji oświetlenia w sposób, przedstawiony schematycznie na rysunku 1.



Rys.1. Schemat rozmieszczenia i nakierowania opraw w oświetleniu scenicznym

System oświetlenia scenicznego przewiduje wykorzystanie następujących rodzajów światła [4, 5]:

- **światła kluczowego**, które stanowi podstawowe oświetlenie postaci lub obiektu. Najczęściej jest to strumień światła skierowany z przodu i z boku, także nieco z góry, w granicach kątów, względem głównej osi obserwacji, wynoszących od 30 do 60 stopni.

- **światła wypełniającego**, które rozjaśnia cienie utworzone przez światło kluczowe. Jego zadanie polega na wytworzeniu odpowiedniej proporcji w jasności między elementami jasnymi i ciemnymi oświetlanego obiektu. Kierunek oświetlenia może być różny, pionowy lub poziomy, w zależności od położenia powierzchni, na której tworzy się zbędny cień w wyniku działania światła kluczowego. Kąt między kierunkami świecenia światła kluczowego i wypełniającego wynosi zazwyczaj od 60 do 120 stopni. Światło wypełniające może też świecić zgodnie z osią obserwacji obiektu. Natężenie oświetlenia, powodowane przez światło wypełniające, jest zawsze mniejsze niż światła kluczowego. W przeciwnym razie może wystąpić pogorszenie odbioru trójwymiarowości obiektu.

- **światła konturowego**, które uwypukla kontur obiektu lub postaci, pozwala na zróżnicowanie jasności elementów planu przedniego i tła patrząc z pozycji obserwatora. Światło konturowe umożliwia wydzielenie bliższych fragmentów iluminowanego obiektu od tła o tej samej jasności i barwie. Kierunek wiązki świetlnej tworzy kąt od 120 do 180 stopni z główną osią obserwacji. Natężenie oświetlenia światła konturowego jest zbliżone do poziomu światła kluczowego

- **oświetlenia tła**, które przyczynia się do wydobywania konturu elementów oświetlanego obiektu. W tym przypadku korzystna jest duża równomierność oświetlenia.

- **oświetlenia ogólnego**, rozświetlającego równomiernie całą przestrzeń. W odniesieniu do iluminacji można przyjąć, że jest to światło odbite od budynków oraz nawierzchni dróg i placów, sąsiadujących z iluminowanym obiektem. Poziom tego oświetlenia jest stosunkowo niski, jednak zwiększając jasność otoczenia, istotnie wpływa na przyjęte poziomy luminancji oświetlanych obiektów.

- **światła specjalnego**, zapewniającego tworzenie efektów lub podkreślających nastrój czy dramaturgię obserwowanej sceny. W iluminacji może to być np. znicz czy kolorowe światło, użyte jako symbol.

Omówione rodzaje światła umożliwiają realizację oświetlenia na różnych poziomach. Rozróżnia się wysoki, średni i niski „klucz oświetleniowy” [4,5].

Wysoki „klucz” polega na zastosowaniu oświetlenia o małym lub bardzo małym kontraście. Obraz jest jasny, silnie eksponowany.

W niskim „kluczu oświetleniowym” podstawową rolę spełnia wysoki kontrast. Obraz charakteryzuje się dużą cienistością i utrzymany jest w ciemnej tonacji, zachowuje jednak pełną czytelność zasadniczych elementów kadru.

Średni klucz oświetleniowy, jest połączeniem „klucza” wysokiego i niskiego.

W doborze oświetlenia ważne jest wykorzystanie znajomości psychofizjologii widzenia, tj. wpływu na wrażenia wzrokowe:

- poziomu oświetlenia,
- kontrastów,
- psychologicznego oddziaływania barwy światła,
- adaptacji wzroku.

Poprawna ekspozycja oświetlanych obiektów wymaga uzyskania odpowiedniej luminancji. W praktyce projektowej stosowane są następujące, zalecane poziomy średniej luminancji [3, 8]:

$$L_1 \geq 4 \text{ cd/m}^2 \quad L_2 \geq 6 \text{ cd/m}^2 \quad L_3 \geq 12 \text{ cd/m}^2$$

Wyboru jednej z podanych wartości dokonuje się na podstawie określenia jasności otoczenia, ocenionej jako: jasność otoczenia niska (1), średnia (2) lub wysoka (3).

Można przyjąć, że obiekt zlokalizowany np. w parku, wśród drzew, znajduje w otoczeniu o niskiej jasności i zalecany poziom oświetlenia odpowiada luminancji 4 cd/m^2 , natomiast obiekt zlokalizowany przy intensywnie oświetlonej ulicy lub elewacji budynku, znajduje się w otoczeniu o wysokiej jasności i zalecany poziom oświetlenia odpowiada luminancji 12 cd/m^2 .

Podane poziomy oświetlenia odpowiadają warunkom obserwacji z niewielkiej odległości. Należy je odpowiednio zwiększyć, jeśli obiekt obserwowany jest z daleka.

Na odbiór iluminacji obiektów, oprócz zastosowanego poziomu oświetlenia, mają również wpływ uzyskane kontrasty. Są one niezwykle ważnym środkiem wyrazu, szczególnie w odniesieniu do ekspozycji, upamiętniających dramatyczne postaci czy wydarzenia.

Iluminacje wybranych obiektów

W oświetleniu scenicznym rzadko wykorzystuje się wszystkie opisane rodzaje światła. Tak samo w iluminacji rzeźb i pomników, najczęściej wykorzystuje się ograniczoną liczbę rodzajów oświetlenia, zależnie od kształtu, wielkości, układu przestrzennego, lokalizacji obiektu, itp.

Przykładem iluminacji, w której wykorzystano **wysoki klucz oświetleniowy** oraz zastosowano wszystkie podstawowe typy oświetlenia scenicznego, jest oświetlenie pomnika Karola Marcinkowskiego. Lokalizację pomnika przewidziano na osi Alei, kompozycyjnie wzbogacając zamknięcie jej widoku. Tło stanowiła wysoka zieleń - brzozy i cisy, pokazane na rysunku 2.



Rys.2. Przewidywana lokalizacja pomnika Karola Marcinkowskiego

Pomnik wkomponowano w stosunkowo wysokie budynki, dominujące w perspektywie ulicy, dlatego intensywniej wyeksponowano światłem rzeźbę wraz z cokół oraz podświetlono otaczającą go zieleń (rys.3).



Rys.3. Iluminacja pomnika Karola Marcinkowskiego – strzałkami zaznaczono światło kluczowe i wypełniające

W realizacji iluminacji zastosowano cztery rodzaje światła:

- światło kluczowe, zrealizowane przez wąskostrumieniową oprawę, zamontowaną na istniejącym słupie oświetlenia ulicznego, nakierowaną na korpus postaci (rys.3),
- światło wypełniające, zrealizowane przez oprawę o średnim rozsyłe strumienia świetlnego, zamontowaną na istniejącym słupie oświetlenia ulicznego i skierowaną na korpus postaci (rys.3),
- światło konturowe, zrealizowane przez oprawy zamontowane w posadzce, podświetlające postać jak również cokół pomnika (rys.5),
- oświetlenie tła, zrealizowane przez oprawy, zamontowane w gruncie i podświetlające zieleń (rys.3),

Na rysunku 4 pokazano widok pomnika z włączonym oświetleniem kluczowym i wypełniającym, natomiast na rysunku 5 – z oświetleniem kluczowym i wypełniającym, uzupełnionym o oświetlenie cokółu i tła.



Rys.4. Pomnik oświetlony światłem kluczowym i wypełniającym

W oświetleniu pomnika i tła zastosowano kontrast barwy. Do iluminacji samego pomnika wykorzystano lampy o ciepło-białej barwie światła, współgrającej z kolorystyką zarówno postaci, odlanej z brązu, jak i cokółu, wykonanego z brązowego granitu. Oświetlenie zieleni, stanowiącej tło, zrealizowano przy wykorzystaniu lamp o chłodno-białej barwie światła.



Rys.5. Oświetlenie światłem kluczowym, wypełniającym, konturowym; oświetlone tło

Przykładem iluminacji, w której zastosowano **średni klucz oświetleniowy** oraz wykorzystano dwa rodzaje światła: światło kluczowe i konturowe, jest pomnik św. Rafała Kalinowskiego, zlokalizowany przed kościołem św. Józefa w Poznaniu. Oświetlenie tła i ogólne rozświetlenie otoczenia jest tworzone przez iluminowaną frontową ścianę kościoła (rys.6).



Rys.6. Iluminacja frontowej elewacji kościoła św. Józefa, stanowiącej tło pomnika św. Rafała Kalinowskiego

Z tego powodu, realizacja iluminacji ograniczała się do silniejszego wyeksponowania wizerunku postaci od strony frontowej i dopełniającego oświetlenia tyłu postaci.

Widok pomnika w dzień przedstawiono na rysunku 7, a widok porze nocnej – na rysunku 8.

Uzyskanie wystarczającego efektu oświetleniowego przy wykorzystaniu tylko dwóch opraw oświetleniowych, zamontowanych w gruncie, wynika ze stosunkowo niewielkich wymiarów pomnika.



Rys.7. Widok pomnika w dzień

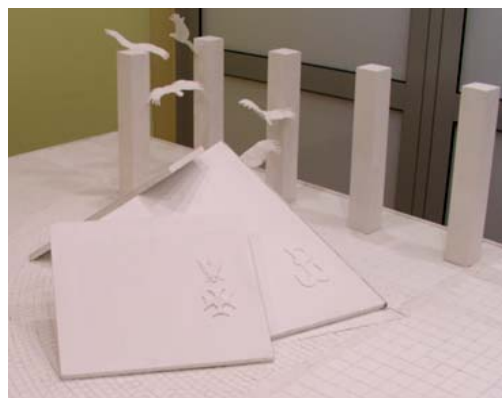


Rys.8. Widok pomnika w nocy

Niski klucz oświetleniowy charakteryzuje się wykorzystaniem wysokich kontrastów dla potrzeb podkreślenia dramatyzmu przedstawianych wydarzeń oraz wywołania odpowiednich emocji.

Zgodnie z tymi zasadami oświetlono Pomnik Państwa Podziemnego i Armii Krajowej w Poznaniu.

Makiety pomnika, autorstwa prof. Mariusza Kulpy, przedstawiono na rysunku 9.



Rys.9. Makieta pomnika Państwa Podziemnego i AK

Część naziemną pomnika tworzą płyty stalowe, symbolizujące grobowiec - schronienie oraz kolumnada kamiennych bloków – „słupów pamięci”, będących również „otwartą dla orłów bramą wolności”. Część podziemna, widoczna przez przeszklone fragmenty ścian, to symbol ruin, z których orły wylatują ku wolności (rys.10).



Rys.10. Widok pomnika w dzień

W oświetleniu pomnika zdecydowano o zastosowaniu wyłącznie oświetlenia kluczowego, o wysokim kontraście, mającego na celu podkreślenie dramatycznej wymowy kompozycji brył pomnika. Równocześnie należało zapewnić czytelność inskrypcji na granitowych płytach filarów.

Wizualizacja iluminacji pomnika powstała w programie 3ds Max. Na podstawie projektu architektonicznego zamodelowano geometrię obiektu z powierzchniami o odpowiednich teksturach. Następnie, na podstawie przyjętej koncepcji iluminacji, rozmieszczono oprawy oświetleniowe o rzeczywistych parametrach fotometrycznych.

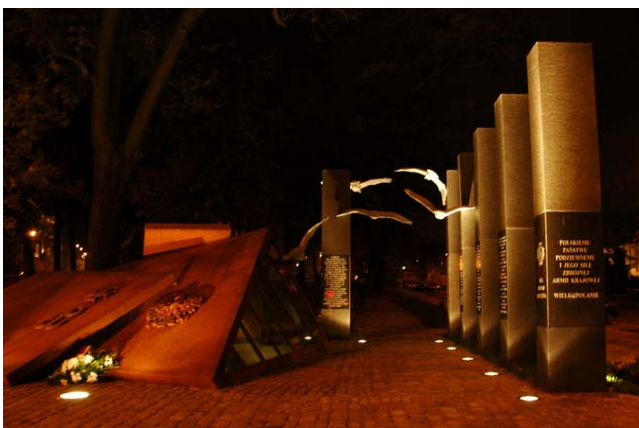
Zastosowano lampy metalohalogenkowe o ciepłobiałej barwie światła. Oświetlenie stalowych płyt, pokrytych rdzą, zrealizowano przy wykorzystaniu opraw o rozsyłe asymetrycznym. Iluminację pionowych słupów z inskrypcjami zrealizowano przy wykorzystaniu opraw wąskostrumieniowych. Podświetlono również przeszklone wnętrze pomnika, symbolizujące istnienie Państwa Podziemnego. Wizualizację przyjętej koncepcji iluminacji przedstawia rysunek 11.



Rys.11. Komputerowa wizualizacja Iluminacji pomnika

Uzyskany w praktyce efekt oświetlenia pomnika pokazano na rysunku 12. Zgodnie z założeniami, uwidocznione światłem elementy pomnika z wylatującymi z podziemi orłami, eksponowanymi na ciemnym tle, podkreślają dramatyzm symbolizowanych wydarzeń. Brak podświetlenia tła wzmacnia przekaz podążania ku niewiadomej przyszłości.

Wysoki kontrast oświetlonych brył pomnika i nieoświetlonego otoczenia przyciąga wzrok obserwatorów, intryguje, skłania do podejścia bliżej i zapoznania się z treściami inskrypcji.



Rys.12. Zrealizowana iluminacja pomnika Państwa Podziemnego i Armii Krajowej

Podsumowanie

W oparciu o przykłady autorskich koncepcji iluminacji, przedstawiono i potwierdzono możliwość wykorzystania podstawowych reguł oświetlenia scenicznego do realizacji zadań projektowych, związanych z iluminacją rzeźb i pomników.

Znalezienie właściwych środków, prowadzących do osiągnięcia pożądanego efektów oświetleniowych, jest ułatwione dzięki zastosowaniu metod wizualizacji komputerowych [6, 7].

Techniki wizualizacyjne są szczególnie przydatne w odniesieniu do projektów opracowywanych w oparciu o koncepcyjne modele obiektów. Możliwe jest w takim przypadku nie tylko przeanalizowanie wielowariantowych rozwiązań iluminacji, ale także wprowadzenie korekt w projekcie wykonawczym pomnika, zapewniających warunki techniczne montażu opraw oświetleniowych, co jest niezbędne dla uzyskania pożądanego efektu końcowego.

Autorzy: dr inż. Małgorzata Górczewska, Politechnika Poznańska, Instytut Elektrotechniki i Elektroniki Przemysłowej, ul. Piotrowo 3a, 60-965 Poznań, E-mail: malgorzata.gorczevska@put.poznan.pl; luxel@hot.pl;

mgr inż. Sandra Mroczkowska, Politechnika Poznańska, Instytut Elektrotechniki i Elektroniki Przemysłowej, ul. Piotrowo 3a, 60-965 Poznań, E-mail: sandra.mroczkowska@put.poznan.pl;

dr inż. Przemysław Skrzypczak, Politechnika Poznańska, Instytut Elektrotechniki i Elektroniki Przemysłowej, ul. Piotrowo 3a, 60-965 Poznań, E-mail: przemyslaw.s.skrzypczak@put.poznan.pl

LITERATURA

- [1] Górczewska M., Some aspects of architectural lighting of historical buildings. WIT Press, Southampton, Boston 2011, ISSN: 1743-3509, str. 107 – 116
- [2] Górczewska M., Mroczkowska S., Iluminacja dziedzica Collegium Maius UAM w Poznaniu. *Przegląd Elektrotechniczny*, 88 (2012), nr 5a, 173-176
- [3] Żagan W., Krupiński R., Teoria i praktyka iluminacji obiektów. Oficyna Wyd. Politechniki Warszawskiej, 2016
- [4] Keller M., Fascynujące Światło. Oświetlenie w teatrze i na estradzie, Lt, 2016
- [5] Dybczyński W., Oświetlenie sceniczne. *Technika Świetlna '09*, str.132-140
- [6] Żagan W., Wasserfurth N. Wizualizacja komputerowa oświetlenia – nowa jakość w projektowaniu. *Przegląd Elektrotechniczny*, 78 (2009), nr.9, 388-392
- [7] Krupiński R., „Dwie drogi projektowania iluminacji obiektów”, *Przegląd Elektrotechniczny*, 91 (2015) nr 4, 179-181
- [8] CIE Technical Report No 94 - Guide for Floodlighting, 1994