

# Współczesna kreacja wnętrza urbanistycznego za pomocą sztucznej iluminacji, w oparciu o realizacje firmy Arup

## Contemporary Creation of an Urban Interior by Means of Artificial Illumination, Based on Projects by Arup

### Streszczenie

Światło sztuczne, dające, dzięki nowym technologiom, coraz szersze możliwości wzbogacania i przekształcania obrazu przestrzeni jednocześnie, można uznać za swoisty rodzaj skażenia środowiska naturalnego. Zanieczyszczenie światłem wydaje się być nieuniknionym efektem współczesnej urbanizacji, stąd potrzeba efektywnej kontroli - zarówno kreatywnie, jak i ekonomicznie i ekologicznie. Firma Arup jest jedną z firm próbujących uporządkować i pogodzić obecne działania z dotychczas poniesionymi konsekwencjami. Przyświeca jej jeden cel: synergia najnowocześniejszej technologii z działaniem pro-środowiskowym. W związku z prześwieczeniem miast, skażeniem świetlnym i nadmiernym zużyciem energii w godzinach nocnych, Arup zaczął opracowywać taktykę wygaszania przestrzeni miejskiej.

Szacunek do zastanej architektury oraz dostosowanie rozwiązań do istniejącego mikroklimatu środowiska są jednymi z głównych czynników wpływających na powodzenie projektów Arup.

### Abstract

Artificial light, which thanks to new technologies gives us more and more possibilities of enriching and transforming the appearance of the space, unlike the natural and fire light can be recognised as a certain type of pollution of the natural environment. Light pollution seems to be an unavoidable effect of the contemporary urbanisation, hence the need of its effective control, in creative, economic, as well as ecological terms.

Arup is one of companies that try to organise and reconcile the currently undertaken measures with the consequences suffered so far. It has but one goal: synergy of advanced technologies and pro-environmental activity. Due to overillumination in cities, light pollution, and excessive energy consumption at night, Arup started to develop the tactics aimed to turn down the light in the urban space. Respect for the existing architecture and adjustment of the applied solutions to the existing microclimate of the environment constitute ones of the main drivers of success of projects implemented by Arup.

Słowa kluczowe: iluminacja wnętrz urbanistycznych, prześwieczenie miast, wygaszanie przestrzeni miejskiej, skażenie świetlne

Keywords: illumination of urban interiors, overillumination of cities, turning the light down in the urban space, light pollution

### Wprowadzenie

Istotą reżyserii jest zdolność generowania wrażeń u odbiorcy, oddziaływując (wcześniej) na materię reżyserowi dostępną. Zasada ‘spójrz uważniej – zobacz więcej’ dotyczy zarówno oddziałującego na materię twórcy (architekta-reżysera), jak i odbiorcy-użytkownika wchodzącego w interakcję z rezultatem reżyserskiego oddziaływania na materię. Dotyczy ona wrażliwości i umiejętności ‘czytania’ rzeczywistości „teatru życia codziennego”<sup>1</sup> toczącego się w przestrzeni urbanistyczno-architektonicznej. Zadaniem reżyserii przestrzeni w stosunku do miasta jest tworzenie sytuacji przestrzennych ułatwiających interakcje, stymulujących zachowania pożądane i utrud-

### Introduction

The essence of directing is the ability to generate certain impressions in a recipient, by means of affecting (beforehand) the matter available to the director. The principle of “look more carefully – see more” refers to the creator affecting the matter (architect – director), as well as the recipient – user, entering an interaction with the effect of the director’s actions affecting the matter. It refers to sensitivity and the ability to read the reality of the “theatre of the everyday life”<sup>1</sup> taking place in the urban and architectural space.

The task of space directing towards the city is to create spatial situations that foster interaction, stimulate

niających niepożądane – budowanie ‘scen’ sprzyjających integracji i ekspresji społecznej – kreując reżyserski szkielec i posługując się elementami tworzywa reżyserskiego, a bazując zarówno na niepowtarzalnym ‘genotypie, jak i ‘warstwach pamięci’ (rozwoju, przekształceń, nawet destrukcji) miasta.

Punktem wyjścia jest ‘materia reżyserowi dostępna’: jej rozumienie oraz możliwości potencjalnie w niej tkwiące. Z racji dynamicznej natury tej materii – i dla podkreślenia ‘odwieczności’ istoty związku człowieka z otoczeniem – celowy wydaje się jej opis jako ‘żywiotów’. Określenia ‘żywioty’ użyto również dlatego, że będąc ‘tworzywem’ kreatywnym, zachowują swoją zawsze groźną dla człowieka niezależność ‘żywiotu mogącego również niszczyć’. Elementem reżyserii staje się więc docenianie, uwzględnianie i zabezpieczanie przed ich siłą, pamiętając, że warto się w nie ‘wsłuchiwać’, bowiem w naturze żywioty te, jakkolwiek powodują zniszczenia, bardziej pomagają życiu, niż szkodzą. Równocześnie określenie ‘żywiot’ podkreśla ich znaczenie asocjacyjne, metaforyczne i dramaturgiczne – dla podejścia reżyserskiego szczególnie istotne, a także pro-ekologiczne<sup>2</sup>.

Materia ta składa się więc z pięciu danych człowiekowi przez naturę ‘żywiotów’ oraz z pięciu elementów antropogenicznych. Pierwsze można określić jako ‘tworzywo pierwotne’: żywioty ziemi, wody, ognia, powietrza i żywiot piąty, życie – duch i dar istnienia. Ich sens i symbolika zawsze obecne były w działalności ludzkiej a ich kulturowa tradycja zyskuje naturalną kontynuację w traktowaniu ich jako materii oddziaływania na rzecz zrównoważonego rozwoju. Natomiast drugie: forma (kształtowanie rzeczy kontrolowane myślą), funkcja (pożądane i możliwe działanie, wykorzystanie rzeczy), ruch (dynamika samej rzeczy i dynamika jej odbioru), czas (trwanie rzeczy i jej dynamicznych obrazów), technologia (możliwości techniczne zmaterializowania myśli w rzecz) zostały wygenerowane przez ludzką inteligencję, w celu użycia bezcennego zasobu danego przez naturę.

Żywiot ‘ognia’ rozumiany jest jako światło i energia. Światło daje możliwości widzenia: rejestrowania obrazów i interpretacji znaczeń zapamiętanych. Interpretacji w części przewidywalnej – obiektywnej – i w części subiektywnej, osobistej, bowiem mózg interpretuje to, co widzi oko dzięki posiadanej bazie kulturowej i indywidualnemu doświadczeniu (skojarzenia, przeżycia). Patrząc na spektakl „teatru życia codziennego” – podobnie jak w teatrze – dzięki tej bazie i wrażliwości jest nam dane zrozumieć znaczenie poszczególnych kadrów (kulturowa wrażliwość na symboliczność kolorytu natury pozwala na przykład Indianom Navaho widzieć ‘skupiska koloru’ tam, gdzie my widzimy po prostu góry) i scen rzeczywistości, dramatyzuje.

Światło sztuczne, dające, dzięki nowym technologiom, coraz szersze możliwości wzbogacania i przekształcania obrazu przestrzeni jednocześnie – w przeciwieństwie do światła naturalnego i ognio-pochodnego – można uznać za swoisty rodzaj skażenia środowiska naturalnego.

desired behaviour and hinder the undesired one – to build scenes fostering integration and social expression, by means of creating a directing framework, making use of elements of the director’s matter, and basing on the unique genotype, as well as on the memory layers (of the development, transformations, even destruction) of the city.

The starting point is the matter available to the director: its understanding and the opportunities it potentially offers. Due to the dynamic nature of this matter and in order to emphasise the eternal nature of the relation between man and his surroundings, it seems legitimate to describe it as elements. The term “elements” is used also because of the fact that although they are a creative “material”, they always maintain their independence of “an element which can also destroy”, always menacing for man. Hence what becomes an element of directing is appreciating, considering, and protecting against their power, bearing in mind that it is always worth listening intently to them, as in nature these elements, despite their destructive force, provide more help than harm. Simultaneously, the term “element” highlights their associative, metaphoric, and dramaturgical meaning, so important for the director’s approach, as well as their pro-eco significance<sup>2</sup>.

Therefore, matter consists of five elements given to man by nature, and of five anthropogenic components. The first ones could be dubbed “the primary material”: the elements of earth, water, fire, air, and the fifth element – life – spirit and the gift of existence. Their sense and symbolism have always been present in human activity, and their cultural tradition has been naturally continued in regarding them as a matter of interaction for the benefit of sustainable development. The second group: form (thought-controlled shaping of things), function (desired and possible action, making use of things), motion (dynamics of the thing itself and of its reception), time (duration of things and their dynamic images), technology (technical capacity of materialising a thought into a thing) have been generated by human intellect, in order to make use of the priceless resources offered by nature.

The element of fire is understood as light and energy. Light offers an opportunity to see: to register images and interpret remembered meanings, in the predictable, objective part, as well as in the subjective, personal part – the brain interprets what the eye sees thanks to our cultural foundations and our individual experience (associations, impressions). Watching the performance of the “everyday life theatre”, just like in a real theatre, thanks to these foundations and sensitivity we are offered to understand individual images (the cultural sensitivity to the symbolism of the colours of nature allows the Navajo people to see clusters of colours where we simply see mountains) and scenes of the reality. We are faced with the dramatised reality.

Artificial light, which thanks to new technologies

\* Dr hab. inż. arch. Anna Franta, prof. PK, Instytut Projektowania Urbanistycznego PK, Zakład Kształtowania Przestrzeni Komunikacyjnych, Anna Franta, Ph.D. Eng. Arch., CUT Professor – Institute of Urban Design, Cracow University of Technology, Division of Public Spaces for Movement, studio\_ut@pk.edu.pl

\*\* Mgr inż. arch. Dominika Jaszczyńska, Studia Doktoranckie WA PK, doktorant w Instytucie Projektowania Urbanistycznego WA PK, Zakład Kształtowania Przestrzeni Komunikacyjnych / Dominika Jaszczyńska, M.Sc. Eng. Arch., Ph.D. Studies, Faculty of Architecture, Cracow University of Technology, Ph.D. student at Institute of Urban Design, Faculty of Architecture, Cracow University of Technology, Division of Public Spaces for Movement



Ponieważ 'zanieczyszczenie' światłem wydaje się być nieuniknionym efektem współczesnej urbanizacji. Jest skażeniem niewątpliwym, ale jednocześnie doprawdy malowniczym. Ceniąc malowniczość, należy jednak pamiętać o 'odpowiedniości'. Stąd potrzeba efektywnej kontroli – zarówno kreatywnie, jak i ekonomicznie i ekologicznie – i świadomego powstających konsekwencji stosowania światła sztucznego. Operowanie żywiołem 'ognia' jako światłem, kładzie nacisk na budowanie dynamiki i dramaturgii przestrzeni ze świadomością jego wieloaspektowego oddziaływania: „wystawiam na światło słońca materiały, powierzchnie i krawędzie, błyszczące i matowe, pozwalam powstać tajemniczo głębokim masom oraz półtonom cieni i ciemności, aby na rzeczach ujawnił się czar światła”<sup>3</sup>.

Żywioł 'ognia' jest jednocześnie dramatycznym symbolem ludzkiej zdolności użytkowania i wykorzystania naturalnej energii. Energii, która jest niezbędna do osiągnięcia komfortu, czyli, jeszcze raz, 'odpowiedniości' przystosowania przestrzeni w określonych warunkach do wymaganych standardów. Projekt 'energii przestrzeni', definiujący postępowanie się światłem (wykorzystanie naturalnego i wprowadzanie sztucznego) oraz sposób użycia energii do budowy komfortu biologiczno-funkcjonalnego i psychicznego, należy traktować jako kreatywne sterowanie – reżyserowanie – żywiołem 'ognia': panowanie nad dynamiką przestrzeni w zmiennym oświetleniu, nad komfortem temperatury i jej stymulacyjnym charakterem, nad mobilnością (wymagającą użycia energii) określonych części składowych reżyserowanej przestrzeni.

#### Światło sztuczne w przestrzeni zurbanizowanej – synergia nowoczesnych technologii z działaniem pro-środowiskowym

Przed dziedziną nauki, jaką jest urbanistyka, stawiane są wysokie wymagania co do jakości wnętrz miejskich, a okoliczności do spełnienia współczesnych wyzwań są mocno niekorzystne. Organizmy miejskie poprzez swój szybki wzrost gospodarczy, rozwój technologii, drapieżnie powiększającą się tkankę miejską, podlegają nie do końca kontrolowanym i przemysłowym zmianom.

Firma Arup jest jedną z firm próbujących uporządkować i pogodzić obecne działania z dotychczas poniesionymi konsekwencjami, a jako priorytet obierając przyszłość: doskonalenie jakości środowiska zurbanizowanego.<sup>4</sup>

Założył ją w 1946 roku inżynier-filozof Ove Arup, który od samego początku współpracował z największymi architektonicznymi twórcami; Renzo Piano, Norman Foster, Richard Rogers, to tylko niektóre nazwiska z listy. Firma początkowo miała swoją siedzibę w Londynie, ale w bardzo krótkim czasie okazała się być na tyle potrzebną, by działać pewnie na rynku światowym, oferując swoje usługi w dziedzinach m.in. takich jak: akustyka, konstrukcje, ekologia, energia odnawialna, czy robotyka. Przyświeca jej jeden cel: synergia najnowocześniejszej technologii z działaniem pro-środowiskowym.

Arup zajmuje się również sztuką sztucznej iluminacji,

gives us more and more possibilities of enriching and transforming the appearance of the space, unlike the natural and fire light can be recognised as a certain type of pollution of the natural environment. Light pollution seems to be an unavoidable effect of the contemporary urbanisation. There is no doubt it is a type of pollution, but at the same time quite a picturesque one. Nevertheless, while appreciating picturesqueness, one needs to remember about appropriateness. Hence the need of effective control – in creative and economic terms alike - and the use of artificial light with the awareness of the consequences. Operating the element of fire as light puts the emphasis on building the dynamics and dramaturgy of space, with the awareness of its multifaceted effect: "I expose glossy and opaque materials, surfaces, and edges to sunlight, I allow the occurrence of mysteriously deep masses and semitones of shadows and darkness, for the charm of light to appear on things"<sup>3</sup>.

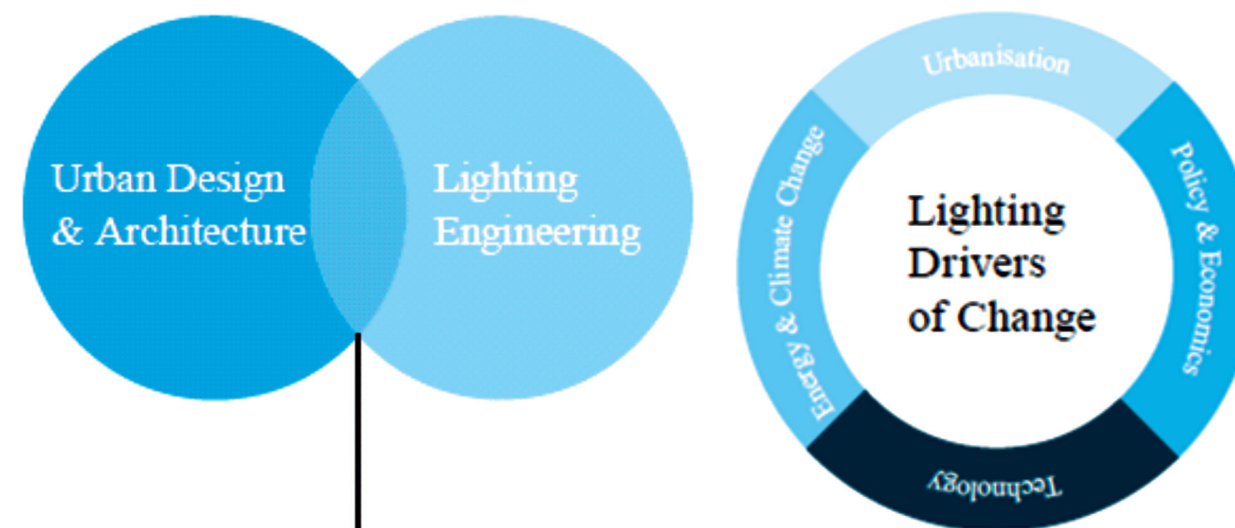
The element of fire is at the same time a dramatic symbol of the human ability to use the natural energy. The energy which is necessary to achieve comfort, and therefore – let me reiterate – the appropriateness of the adjustment of space in specific conditions to the required standards. The project of the "energy of space", defining the use of light (natural and artificial) and the way energy is applied in order to build the biological, functional, and mental comfort, should be regarded as creative controlling – directing – of the element of fire: controlling the dynamics of space in the changing light, controlling the comfort of temperature and its stimulating character, controlling the mobility (requiring the use of energy) of specific components of the directed space.

#### Artificial Light in Urbanised Space – Synergy of Advanced Technologies and Pro-Environmental Activity

Urban planning as a science faces high requirements in terms of the quality of urban interiors, whereas the circumstances in which these requirements need to be satisfied are quite unfavourable. Urban organisms due to their rapid economic growth, technological development, their offensively extending urban tissue are subject to changes which are not fully controlled and deliberate.

Arup is one of companies that try to organise and reconcile the currently undertaken measures with the consequences suffered so far, and their priority is the betterment of the quality of the urbanised environment.<sup>4</sup>

It was established in 1946 by Ove Arup, an engineer and philosopher, which from the very beginning cooperated with the most distinguished architects: Renzo Piano, Norman Foster, Richard Rogers, to mention just a few. Initially, the company was based in London, but soon it turned out to be so needed that it could quite effectively operate on the global market, offering its services in such fields as acoustics, struc-



Il. 1. Lighting in the Urban Age, str. 4 / Lighting in the Urban Age, p. 4  
Il. 2. Lighting in the Urban Age, str. 5 / Lighting in the Urban Age, p. 5

w pełnym tego słowa znaczeniu. Firma współpracuje z artystami, inżynierami oraz architektami, by osiągnąć zamierzony efekt. Kreuje i projektuje m.in. wnętrza urbanistyczne, w synergii z nowościami ze świata high-tech, tworząc nowatorskie i innowacyjne systemy sztucznej iluminacji oraz korzystając z energii słonecznej, wspiera światowy ekosystem. Jednakże, w portfolio firmy znajdowały się też takie ingerencje we wnętrza urbanistyczne, które generowały dość dużą ilość lux-ów.

Współcześnie, kierunek sztucznej iluminacji obrał inny tor. W związku z prześwietleniem miast, skażeniem świetlnym i nadmiernym zużyciem energii w godzinach nocnych, Arup zaczął opracowywać taktykę wygaszania przestrzeni miejskiej.<sup>5</sup>

Wraz z rosnącą jakością oprawy świetlnej, w opozycji do jej rozmiaru, planowany jest powrót do wyciemnienia przestrzeni miejskich, w sposób umożliwiający środowisku, powrót do naturalnego cyklu ekosystemu. Na ulicach miast, ruch samochodowy zostanie na stałe sprzężony z obsługującą go infrastrukturą. Oświetlenie uliczne będzie się automatycznie aktywować, by zapewnić bezpieczeństwo i przygaszać, by uniknąć niepotrzebnego zużycia energii. Tematem do dyskusji są również ciągi piesze: chodniki akumulujące energię z ruchu przechodniów, wyładowujące ją w iluminację miejską. Podobny tok myślenia dotyczy oświetlenia ścieżek rowerowych – zamiast korzystać z lamp miejskich, można je wyróżnić za pomocą diod, odbłasków, led-ów w posadzce.<sup>6</sup>

Dla firmy nie jest również bez znaczenia aspekt psychiki ludzkiej. W swoich działaniach biorą pod uwagę, jak iluminacja wpływa na samopoczucie człowieka i w jaki sposób można go jeszcze poprawić. Projektowanie przestrzeni miejskiej nie oznacza korzystania jedynie ze sztucznego oświetlenia. Strategia Arup reprezentuje po-

tures, ecology, renewable energy, or robotics. It has but one goal: synergy of advanced technologies and pro-environmental activity.

Arup is also involved in the art of artificial illumination, in the full sense of the term. The company cooperates with artists, engineers, and architects in order to achieve the planned effect. It creates and designs e.g. urban interiors, in synergy with the latest achievements from the high-tech world, developing ingenious and innovative artificial illumination systems, and by making use of solar energy it supports the global ecosystem. The portfolio of the company, however, includes cases of intervention in urban interiors which generated light intensity of many luxes. Nowadays, artificial illumination has taken another direction. Due to overillumination in cities, light pollution, and excessive energy consumption at night, Arup started to develop the tactics aimed to turn down the light in the urban space.<sup>5</sup>

Along with the growing quality of the light setting in opposition to its size, it is planned to return to darkening of urban spaces, so as to enable the environment to recover the natural cycle of the ecosystem. In city streets, car traffic will be permanently coupled with the infrastructure which services it. Street lights will be automatically activated for safety reasons and turned down in order to prevent unnecessary energy consumption. A topic for further discussions are also walking lanes: pavements that accumulate energy coming from pedestrians' movement and allocate it to street illumination. A similar way of thinking refers to cycling lanes – instead of using city lamps, they can be demarcated by means of diodes, reflectors, LEDs in the paving.<sup>6</sup>

The aspect of human mind is also important for the company. In their projects, they consider the ways illumination influences man's sense of well-being and



gląd, iż bardziej wydajne oraz przemyślane zużycie światła naturalnego, może stworzyć zdrowsze i bezpieczniejsze środowisko do życia codziennego. Fotowoltaika i panele słoneczne współpracują z ideą oszczędzania energii, dbania o innowacyjność miasta oraz jego ekologię.<sup>7</sup>

Współcześnie wnętrza urbanistyczne stało się przestrzenią do pracy, spędzania wolnego czasu, o każdej porze doby. W związku z szybko postępującymi zmianami wymagań oraz obsługującą je infrastrukturą, próbuje się zaspokoić nagle zaistniałe potrzeby często bez przemyślenia i zaprojektowania przestrzeni życiowej również na przyszłość.

Naukowcy z Arup, by sprostać stale rosnącym wymaganiom, wobec narastającego lawinowo zużycia energii, podjęli próbę stworzenia efektywnego i modyfikowalnego master-planu, świetlnego przestrzeni miejskiej. Uważają, iż kluczem do sukcesu jest wiedza na temat zależności pomiędzy procesami kreującymi estetyczne wnętrza urbanistyczne, a inżynierią świetlną. Integracja tych dwóch ujęć iluminacji jest możliwa, jeśli zrozumie się właściwie cztery główne czynniki, obecnie kształtujące nasze środowisko do życia. Są to: Urbanizacja, Polityka i Ekonomia, Technologia: wiedza na temat Energetyki sprzężona z następującymi Zmianami Klimatycznymi.<sup>8</sup>

Urbanizacja – do roku 2007 prawie 50% mieszkańców światowej populacji zamieszkiwało obszary miejskie, do roku 2050 ta liczba ma wzrosnąć do 75%.<sup>9</sup> Współcześnie, ponad 50 % populacji świata zajmuje tereny zurbanizowane. Zgodnie z obserwacjami i badaniami ta tendencja będzie się tylko nasilać. Czynniki, które mają silny wpływ na zasiedlaną przestrzeń miejską są: zmiany klimatyczne, sytuacja gospodarcza oraz relacje wewnątrz społeczeństwa. Kreując wizję tej przestrzeni, nie możemy nie wziąć ich pod uwagę. Procesy zachodzące w metropoliach świata, nie są sobie równe. Jedne organizmy miejski rozrastają się w sposób niekontrolowany i ekspansywny, inne ulegają redukcji i destrukcji, a w innych poprzez zastosowane regulacje i prawo, przestrzenie ulegają restrukturyzacji, doskonaleniu<sup>10</sup>.

Jaka jest rola sztucznej iluminacji w tak skomplikowanym i zróżnicowanym działaniu? Na pewno może ona wspierać wzmocnienie tożsamości miejsca, uwydatnienie jakości kulturowej oraz opracowanie indywidualnej strategii rozwoju przestrzeni i doskonalenia jej oddziaływania.

Polityka i Ekonomia – obowiązujące regulacje międzynarodowe obligują państwa do redukcji emisji dwutlenku węgla. Na pierwszy rzut oka powyższe obostrzenia nie mają bezpośredniego związku ze sztuczną iluminacją. Jednakże, co raz więcej regionalnych dokumentów planistycznych zawiera ten aspekt w swojej treści. Rola projektanta oświetlenia jest niezwykle interdyscyplinarna. Musi być on świadom problemów dotyczących lokalną społeczność, zsynchronizować potrzeby, wymogi i oczekiwania z lokalną polityką, zapewnić estetyczną wartość projektowanej przestrzeni. Świadomość, iż miasta zuży-

how it can be further improved. Designing an urban space is not equivalent with making use of artificial light only. Arup's strategy represents the view that more carefully designed and efficient use of natural light can create a healthier and safer environment for the everyday life. Photovoltaics and solar panels harmonise with the concept of saving energy, the care for innovation, and ecology in the city.<sup>7</sup>

Nowadays, a urban interior has become a space for work and pastime at any time of day and night. In order to catch up with quickly progressing changes in the requirements and the infrastructure that services them, it is often tried to satisfy suddenly emerging needs, frequently without considering and designing the living space, also for the future.

So as to be able to meet the constantly growing requirements, in light of the dramatically growing energy consumption, scientists from Arup have attempted to develop an effective and flexible master-plan focused on the illumination of the urban space. They believe that the key to success in this respect is the knowledge of relations between processes creating an aesthetic urban interior and light engineering. Integration of these two approaches to illumination is possible if one properly comprehends the four main drivers of our living environment today. These are: Urbanisation, Policy and Economics, Technology: knowledge of Energy coupled with the progressing Climate Changes.<sup>8</sup>

Urbanisation – in 2007 50% of the world's population lived in cities; this will be 75% in 2050.<sup>9</sup> Today, over 50% of the global population inhabits urbanised areas. According to observations and studies, this tendency will intensify. Factors which have a strong impact on the inhabited urban space are: climate changes, economic circumstances, and social relations. We cannot disregard them when creating a vision of this space. Processes that take place in global metropolises are not equal. Certain urban organisms sprawl in an uncontrollable and expansive way, other suffer reduction and destruction, and in some spaces are restructured and improved thanks to the implementation of relevant regulations and laws<sup>10</sup>.

What is the role of artificial illumination in such complicated and diversified activities? It can certainly support the strengthening of the identity of the place, emphasising the cultural quality, and developing an individual strategy relating to the development of space and the betterment of its influence.

Policy and Economics – international regulations in force oblige countries to reduce carbon dioxide emissions. At first glance, there is no direct relationship between the restrictions referred to above and artificial illumination. Nevertheless, more and more planning documents cover this aspect. The role of the illumination designer is extremely interdisciplinary. This specialist needs to be aware of issues faced by the local community, to synchronise their needs, demands, and expectations with the local policy, to

wają ponad 2/3 światowej energii i generują około 70% globalnej emisji CO<sub>2</sub>, powinna tylko zwiększyć poczucie odpowiedzialności i wartości środowiskową podejmowanych decyzji.<sup>11</sup>

Energetyka i Zmiana Klimatu – w wyniku kończących się źródeł nieodnawialnych pozyskiwania energii, kryzysu gospodarczego, polityki zarządzania zasobami, miasta muszą zminimalizować zarówno koszty instalacji i konserwacji, jak i ogólne zużycie energii.<sup>12</sup>

Według Arup, iluminacja wnętrza urbanistycznego oraz obierane strategie postępowania, powinny skupić się na następujących zagadnieniach;

- minimalizacja skażenia świetlnego
- określić normy dotyczące zagospodarowania przestrzennego
- zająć się kwestią recyklingu materiałów użytych do produkcji opraw oświetleniowych.
- minimalizacja zużycia energetycznego
- przeanalizować koszty związane z codziennym cyklem funkcjonowania
- przeanalizować relacje sztucznej iluminacji z lokalnym zużyciem energetycznym<sup>13</sup>

Technologia – współczesny postęp technologiczny jest niezwykle dynamiczny i napędza innowacyjność, powszechne zapotrzebowanie na nowoczesne rozwiązania, zmiany w infrastrukturze oraz stylu życia. Wiedza na temat, sprzętu oświetleniowego, zdalnego sterowania oprawą oraz technologii odnawialnej, ma kluczowe znaczenie, dostarcza strategiczne argumenty planistom, architektom, władzom lokalnym. W związku z szybko postępującymi zmianami w tkance miejskiej, stare modele działania nie są wydajne, m.in. dlatego, iż są skonfrontowane i obsługiwane przez dużo bardziej nowoczesną technologię.<sup>14</sup>

Krokiem milowym dla Arup w zrozumieniu roli sztucznej iluminacji, jest zauważenie zmian zachodzących w społeczeństwie, pod jej wpływem.

Technologia winna być wykorzystana w kreatywny sposób, aby zbliżyć ludzi. W krajach mało rozwiniętych oznacza to prawdopodobnie oświecenie wiejskiego sklepu, podczas gdy w Europie interaktywna fasada medialna, która pozwala na interakcję społeczną i ożywia w nocy pozbawioną życia strefę miejską.<sup>15</sup>

#### **Wdrożenie założeń ideowych modyfikacji wnętrz urbanistycznych sztuczną iluminacją w praktykę realizacyjną**

Firma Arup biorąc pod uwagę cztery omówione wyżej cztery czynniki zaproponowała taktykę postępowania z trzema konkretnymi lokalizacjami, opracowując dla nich master-plan sztucznej iluminacji wnętrza urbanistycznych.

Śródmieście Msheireb, Doha, Katar  
New Songdo City, Korea Południowa  
Przestrzeń publiczna Bradford City Park<sup>16</sup>

Wszystkie trzy projekty osadzone są w różnych kontekstach, podlegają innym warunkom prawnym, naturalnym

secure the aesthetic value of the designed space. The awareness that cities consume over 2.3 of the world's energy and generate ca. 70% of the global carbon dioxide emissions should only increase the sense of responsibility and the environmental value of the decisions taken.<sup>11</sup>

Energy and Climate Change – As a result of finite resources, the economic crisis, and planning policies, cities must minimise both installation and maintenance costs as well as overall energy use.<sup>12</sup>

According to Arup, illumination of an urban interior and strategies of conduct should focus on the following issues:

- minimise light pollution
- set out environmental zoning standards
- address the recycling of hazardous materials found in light sources
- minimise energy consumption
- consider life cycle costing analyses
- consider the responsivity to light of local ecology<sup>13</sup>

Technologia – contemporary technological progress is extremely dynamic and it drives innovation, the general demand for advanced solutions, infrastructure and lifestyle changes. The knowledge of lighting equipment, remote control of light sources, and renewable energy is of key importance as it provides planners, architects, and local authorities with strategic arguments. In relation with quickly progressing changes in the urban tissue, old operation models are inefficient, also due to the fact that they are confronted and handled by much more advanced technology.<sup>14</sup>

A true milestone for Arup in the understanding of the role of artificial illumination is noticing the changes happening in the society it causes. Technology can be utilised in creative ways to bring people together. In poorly developed countries perhaps this means illuminating a village shop, while in Europe an interactive media facade which allows social interaction and enlivens a deprived urban zone at night.<sup>15</sup>

#### **Implementation of Ideological Assumptions of Modification of Urban Interiors by Means of Artificial Illumination in Practice**

Taking into account the four factors discussed above, Arup has proposed the tactics to be followed in three specific locations, by developing masterplans of artificial illumination of urban interiors for them.

Downtown of Msheireb, Doha, Qatar  
New Songdo City, South Korea  
Public space of Bradford City Park<sup>16</sup>

All three projects pose very different urban conditions contexts, local policies and attitudes towards energy optimisation and technology.<sup>17</sup>

The discussion of these three examples will allow to assess the effectiveness of the ideological strategy of Arup in practice.





Il. 3. <https://www.msheireb.com/msheireb-downtown-doha/about-msheireb-downtown-doha/>  
 Il. 4. *Lighting in the Urban Age*, str. 24. Dzięki efektywnej, dramatycznie atrakcyjnej iluminacji wnętrza, założenie wyróżnia się na tle panoramy miasta, będąc jednocześnie jego integralną częścią / *Lighting in the Urban Age*, p. 24/ Thanks to effective, dramatically attractive illumination of the interior, the project stands out against the panorama of the city, at the same time constituting its integral part

oraz posiadają odmienne podstawy i postawy wobec optymalizacji zużycia energetycznego.<sup>17</sup> Omówienie tych trzech przykładów pozwoli na ocenę skuteczności strategii ideowej Arup w praktyce.

#### Śródmieście Msheireb

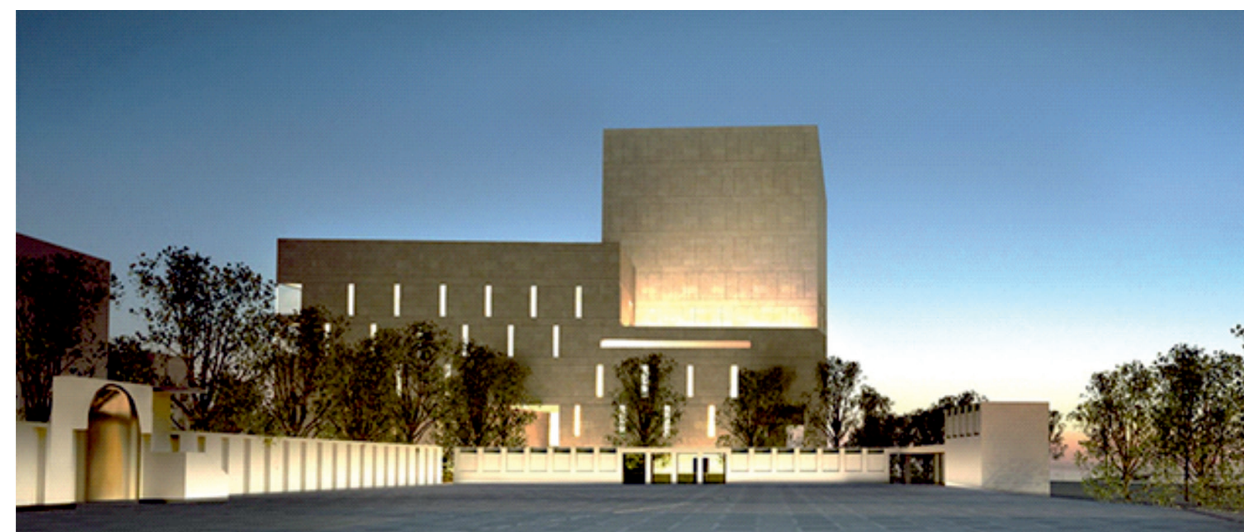
Poniższa wizualizacja przedstawia dzielnicę Msheireb w kontekście fragmentu miasta Doha wraz z jego linią wybrzeża.

Master-plan 35 hektarowego centrum Dohy jest niezwykle złożony pod względem różnorodnych zastosowań sztucznej iluminacji, ze względu na bogactwo zapotrzebowań i służących im funkcji. Sztuczna iluminacja wnętrza pomogła stworzyć charakterystyczną atmosferę miejsca, która jest wyraziście zauważalna z innych punktów miasta. Poprzez integrację z 'zewnątrzem', wprowadza weń energię, która wraca w postaci osób, chcących partycypować w sercu Msheireb[ryc.4]. Rola Arup nie ogranicza się tylko do wskazania wytycznych projektowych, firma prowadzi prace na miejscu, projektuje design, rozwiązuje zagadnienia techniczne. Założenia zawarte w głównym planie oświetlenia [Masterplan Development Standards. MDS] to wskazówki dotyczące charakteru rozwoju przestrzeni miejskiej po zapadnięciu zmroku, obejmujące różne elementy infrastruktury, od oświetlenia ulicznego, po sposób informowania i jej oznakowania. Jako, że obszar znajduje się w centrum miasta, jednym z głównych zadań było uszanowanie istniejącego kontekstu i integracja nowej tkanki z tą już istniejącą.<sup>18</sup> Nie można było nie wziąć pod uwagę kilku czynników kształtujących atmosferę miejsca: silnych korzeni kulturowych,

#### Downtown of Msheireb

The visualisation provided below presents the district of Msheireb in the context of a part of the city of Doha along with its coast line.

The masterplan of the 35-ha inner city of Doha is extremely complex in terms of various applications of artificial illumination, due to the diversity of needs and functions that are to satisfy them. Artificial illumination of the urban interior help to create a characteristic atmosphere of this place, which is clearly noticeable when looking from other locations in the city. Through integration with the outside, it introduces energy to it, which returns as people willing to participate in the heart of Msheireb [Fig. 4]. The role of Arup is not limited merely to the specification of the designing guidelines; the company performs works on site, develops the design, solves technical issues. The lighting masterplan development standards (MDS) included guidance for the nature of the development after dark, which includes various layers or elements from street lighting to wayfinding and signage, and from general comments to detailed compliance conditions. As the site is located within the centre of Doha, the strategy focused on integrating the proposed development within the existing context.<sup>18</sup> It was impossible not to take into account several factors creating the atmosphere of this place: strong cultural and religious roots, geographical location, an actively operating fishing port. Respecting the combination of tradition and modernity, Arup focused on an innovative technology, emphasising the multitude of textures, mate-



Il. 5. <http://dev.alliesandmorrison.com/project/qatar-national-archive/>. Wizualizacja przedstawia planowany efekt współpracy biura projektowego Allies & Morrison z firmą Arup. Widoczne jest silne nawiązanie do kontekstu architektonicznego architektury arabskiej w użytej formie, materiale, kolorystyce, wydobytym światłocieniu / The visualisation presents the planned effect of cooperation between Allies & Morrison designing studio with Arup. A strong reference to the architectural context of Arabian architecture is made in the forms, materials, colours used and the chiaroscuro brought out

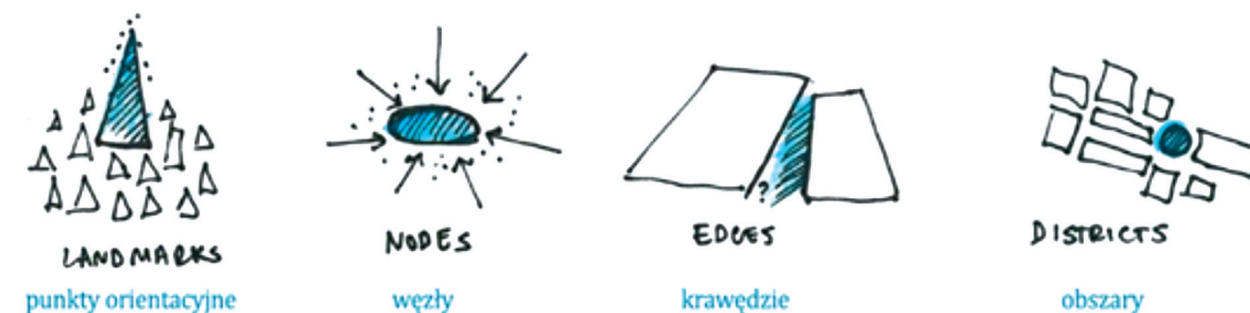
religijnych, położenia geograficznego, aktywnie działającego portu rybackiego. Respektując połączenie tradycji z nowoczesnością, firma Arup skupiła się na nowatorskiej technologii uwydatniającej mnogość tekstur, materiałów, światłocieni, wydobywając atrakcyjne kierunki perspektywiczne, a jednocześnie minimalizując poziom skażenia świetlnego i zanieczyszczenia wynikającego ze zużycia energetycznego. [Il. 5] Inżynierowie zastosowali również innowacyjne technologie, dotyczące promenad ciągnących się kilometrami wzdłuż wybrzeża, czy traktów pieszych. Iluminacja wewnątrz tworzy wyraźną narrację przestrzeni i tworzy niezwykle zintegrowany całościowy kształt. Oprawa świetlną dostosowuje swoją moc do aktualnego zapotrzebowania, tak by wygasić jej intensywność a wykorzystać pełen potencjał tylko na specjalne okazje. Ponadto, całe dekoracyjne oświetlenie jest wyłączane, zgodnie z zapisanym planem, w konkretnym momencie, gdy aktywność mieszkańców się zmniejsza.<sup>19</sup> [Il. 7] „Obraz miasta” Kevina Lyncha w którym wyróżnia i punktuje konkretne elementy/atrtrybuty architektury miejskiej:

materials, the chiaroscuro, bringing out attractive perspective directions, simultaneously minimising the level of light pollution and contamination resulting from energy consumption. [Fig. 5]

Engineers also applied innovative technologies, relating to promenades stretching for miles along the coast, or pedestrian routes. Illumination of interiors creates a clear narration of space and constitutes an extremely integrated whole. The light setting adjusts its intensity to the current demand, turning it down if need be and making full use of it only on special occasions. Furthermore, the entire decorative illumination is switched off, in compliance with the masterplan, in a specific moment, when inhabitants' activity decreases.<sup>19</sup> [Fig. 7]

“The Image of the City” by Kevin Lynch, where he identifies and classifies specific elements / attributes of urban architecture: landmarks, edges, nodes, districts, or roads [Fig. 6], was regarded by Arup as tactics, which can be successfully applied towards illumination of urban interiors in the con-

Il. 6. *Lighting in the Urban Age*, str. 19 + własne tłumaczenie / *Lighting in the Urban Age*, p. 19







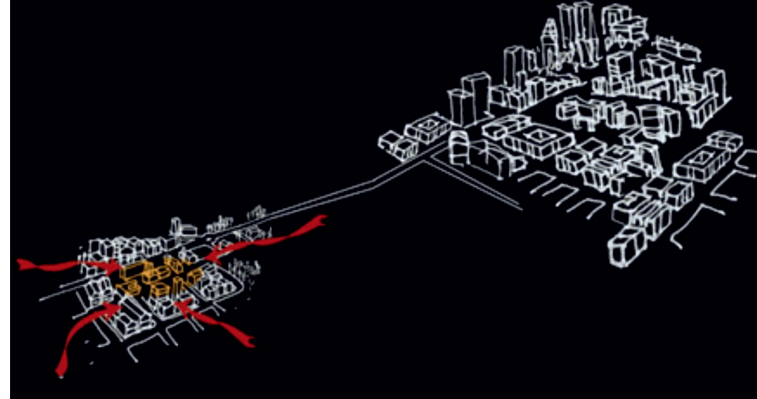
Il. 7. Lighting in the Urban Age, str. 25 / dopisana legenda, tl. własne / Lighting in the Urban Age, p. 25  
 Il. 8. Lighting in the Urban Age, str. 26 / Lighting in the Urban Age, p. 26

punkty orientacyjne, krawędzie, węzły, obszary, czy drogi. [Il. 6] został potraktowany przez Arup jako taktyka, która może być z powodzeniem użyta wobec iluminacji wnętrz urbanistycznych, w kontekście wyjątkowego i zindywidualizowanego traktowania jego poszczególnych komponentów.<sup>20</sup>

### New Songdo City, Korea Południowa

Dzielnica New Songdo City – jest to 600 hektarowy międzynarodowy obszar biznesowy, odseparowany od centrum miasta, rozwijający się wzdłuż wybrzeża Incheon. Traktowany jest jako nowoczesne miasto biznesowe, położone na sztucznej wyspie. Z Międzynarodowym Portem Lotniczym Incheon łączy ją 21 km most drogowy. [Il. 8]

Obszar, którego zakończenie budowy przewidziane jest na 2020 r, projektowany jest z niezwykłą dbałością o aspekty ekologiczne. Jedną z kluczowych zasad, była kreacja sekwencji wnętrz bazująca na prawdziwie zrównoważonym rozwoju miejskim, na tle niezwyklej dynamiki zmian w migracji ludności.<sup>21</sup> Do 1960r. 80% obywateli Korei Południowej mieszkało na obszarach wiejskich, natomiast w zaledwie 40 lat 80% populacji kraju zmieniło miejsce zamieszkania na tereny miejskie.<sup>22</sup> Dlatego też, projektując New Songdo City, zastosowano rozwiązania pro ekologiczne, takie jak: ambitny zrównoważony design sztucznej iluminacji, niskie natężenie opraw świetlnych, co współgra zarówno z ideą minimalizacji zużycia energetycznego jak i z dbałością o ciemny nieboskłon nocą. Arup skorzystał z oferty lokalnych producentów, dodatkowo wzmacniając aspekt lokalnego rozwoju. Ponadto, przeprowadzono analizę dziennego oświetlenia dla wszystkich nowo powstałych budynków. Zastosowano strategię sterowania światłem w miejscach o największym natężeniu ruchu, tak by zmniejszyć iluminację obszaru publicznego i ograniczyć go do realnego zapotrzebowania. [Il. 9]



text of a unique and individualised approach to its individual components.<sup>20</sup>

### New Songdo City, South Korea

The district of New Songdo City is a 600-ha international business district, separated from the city centre, developing along the Incheon waterfront. It is regarded as a modern business city, situated on an artificial island. It is connected with the Incheon International Airport by means of a 21-km road bridge. [Fig. 8]

This area, the completion of which is planned for 2020, is designed with great attention paid to ecological aspects. One of the key principles was the creation of a sequence of interiors based on truly sustainable urban development, in the context of outstanding dynamism of changes in the population migrations.<sup>21</sup> In 1960, 80% of the population was rural, and by 2000, 80% of the population was living in urban areas.<sup>22</sup> Hence when designing New Songdo City pro-environmental solutions were applied, such as: an ambitious sustainable design of artificial illumination, low intensity of light sources, which coincides with the concept of minimisation of energy consumption, as well as with the care of a dark sky at night. Arup availed of the offer of local manufacturers, additionally enhancing the effect of local development. Furthermore, an analysis of daily illumination for all newly erected buildings was conducted. The strategy of light control was applied in places with the most intensive traffic, so as to reduce illumination of the public district and to limit it to the actual demand. [Fig. 9]

All this led to the LEED certification of the project, in the scope of the buildings themselves and the entire district, which testifies to the quality of the changes in terms of artificial illumination. The district has an extremely complex character, and the multitude of

Il. 9. <https://www.kpf.com/projects/new-songdo-city>. Sztuczna iluminację skupiono na głównych traktach komunikacji kołowej, równoważąc tę strategię poprzez wygaszanie części biznesowo mieszkalnych oraz części publicznych / Artificial illumination is focused on the main car traffic routes, balancing this strategy by means of darkening of the business and residential areas and public spaces



Il. 10. Lighting in the Urban Age, str. 27. Na zdjęciu wyraźnie podkreślona linia dachowa, ożywiająca przestrzeń mieszkalną, równocześnie tworząc atrakcyjny widok z lotu ptaka na dzielnicę New Songdo / Lighting in the Urban Age, p. 27. The photo shows the emphasised roofline, enlivening the residential space, and at the same time creating an attractive bird's eye view on the district of New Songdo

Il. 11. <https://discoversociety.org/2014/08/05/the-great-meeting-place-bradford-city-park-and-inclusive-urban-space/>. Na zdjęciu wyraźnie widoczny osiągnięty cel względem wykorzystania przestrzeni miejskiej przez mieszkańców Bradford / The photo depicts the clearly achieved goal of using the urban space by residents of Bradford

Wszystko to doprowadziło do uzyskania przez projekt certyfikatu LEED, zarówno dla budynków jak i dla dzielnicy, świadczącego o jakości zmian w dziedzinie sztucznej iluminacji. Dzielnica ma niezwykle złożony charakter, a jej wielowarstwowość funkcji, stanowiła prawdziwe wyzwanie zarówno dla inwestora jak i projektantów. Łączy w sobie przestrzenie prywatne, półprywatne, pół publiczne i publiczne, charakteryzujące się krańcowo różnymi zapotrzebowaniami, o różnych porach dnia i nocy. By uatrakcyjnić wnętrza, bardzo mocno skupiono design miejsca na linii dachów, kreując tym samym poczucie wyjątkowości oraz nowoczesności tego miejsca. [Il. 10]

Całość założenia powstaje przy współpracy: Gale International, POSCO E&C, Kohn Pedersen Fox Architects ze wsparciem rządu Korei Południowej oraz Federalnej Komisji Handlu.<sup>23</sup>

### Przestrzeń publiczna, Bradford City Park

Bradford City Park znajduje się w centrum miasta, pomimo na pozór oczywistej funkcji jaką jest park miejski, od początku wiązano z nim duże nadzieje. Celem było stworzenie przestrzeni integrującej mieszkańców, atrakcyjnej dla każdej grupy wiekowej oraz wielofunkcyjnej. [Il. 11] Radzie Bradford niezwykle zależało na wykorzystaniu przestrzeni po zmroku, a co za tym idzie zwiększeniu poczucia bezpieczeństwa. Postawiono na kwestię dot. zrównoważonego systemu iluminacji, a co za tym idzie; zwiększeniu wydajności przy minimalizacji zużycia energii. Starannie dostosowano poziom

functions constituted a real challenge for the investor as well as its designers. It combines private, semi-private, semi-public, and public spaces, characterised by extremely different demands at different times of the day and night. So as to make the interiors more attractive, the design of the place very much relies on the roofline, creating the sense of uniqueness and modernity of this place. [Fig. 10]

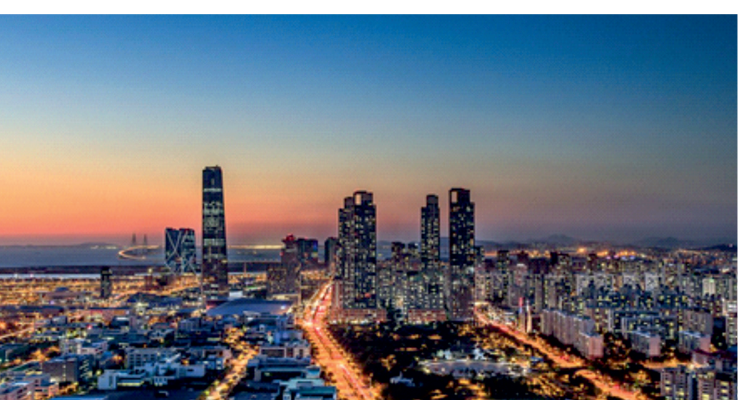
The entire project is implemented in cooperation with: Gale International, POSCO E&C, Kohn Pedersen Fox Architects, with the support from the government of South Korea and the Federal Trade Commission.<sup>23</sup>

### Public space, Bradford City Park

Bradford City Park is situated in the city centre. Despite its seemingly obvious function, which is a municipal park, since the very beginning high hopes were attached to it. The goal was to create a public space integrating city residents, attractive for each age group, and multifunctional. [Fig. 11] The Bradford City Council wished to focus on making use of this space after dark, and consequently on increasing the sense of security. Emphasis was put on the sustainable illumination system, and hence on boosting its efficiency and minimising the energy consumption. The intensity of light sources was carefully adjusted, combining a number of functions it should satisfy. Navigation around the park for visitors and joggers is facilitated by highlighting strategic points of this place, simultaneously respecting the existing nature and its ecosystem.



Il. 12. <http://www.atoll-uk.com/public-art/city-park/>. Na zdjęciu wyraźnie widoczna modyfikowalność założenia, adekwatnie do aktualnego zapotrzebowania. Dno sadzawki wykorzystane dla komunikacji pieszej / The photo clearly depicts the multi-functionality of the project, adequate to the current need. The bottom of the pool used for pedestrian traffic







Il. 13. <https://premierconstructionnews.com/2012/03/22/bradford-city-park-arrives/>

Il. 14. <https://www.placemakingresource.com/article/1380295/advice-use-lighting-create-sense-place>. Obie ilustracje ukazują kompleksowość założenia ze względu na mnogość opcji dostosowania poziomu lustra wody, dużą ilość oprawy oświetleniowej oraz kontekst architektury jemu towarzyszącej / Both figures depict the comprehensiveness of the project resulting from the multitude of options of adjusting the water level, a big number of light sources, and the architectural context accompanying the project

natężenia światła opraw, łącząc szereg funkcji, którym powinna służyć. Nawigacji osób odwiedzających park i biegaczy wokół parku służy uwydatnienie punktów strategicznych miejsca, równocześnie szanując istniejącą naturę i jej ekosystem.

W centrum parku miejskiego znajduje się imponujący zbiornik wodny, podkreślony blisko 100 fontannami korzystającymi ze sztucznej iluminacji. „Lustrzana umywalka” została zaprojektowana tak, by być łatwo modyfikowalną i tworzyć posadzkę o różnym kształcie i rozmiarze w zależności od zapotrzebowania. Firma Arup stanęła przed wyzwaniem zaprojektowania oświetlenia dużej otwartej przestrzeni, unikając efektu jednostajności. Projekt miała charakteryzować elastyczność w kreacji atmosfery, jednocześnie dostosowując się do warunków technicznych zbiornika wodnego i jego poziomu wody. [Il. 12]

Wynikiem podjętych prac na tym terenie, jest iluminacja miejsca wydobywająca się z dziesięciu kolumn o wysokości 17m, których design został opracowany we współpracy z artystą Wolfgangiem Buttrem. Projekt obejmuje funkcjonalny sprzęt oświetleniowy, lasery i czujniki interaktywności. Oprawa towarzyszy specjalnym wydarzeniom dedykowanym turystom i mieszkańcom miasta. Całość jest zintegrowana i zarządzana za pomocą centralnego systemu sterowania, tak by automatycznie reagowała na tryb pracy basenu, uwzględniając wysokość lustra wody.<sup>24</sup> [Il. 13 i 14]

Zintegrowana koncepcja iluminacji ogólnej, warstwy artystycznej, czy uzyskania efektu lustrzanego odbicia basenu, osiąga w swoim szczytowym momencie zużycie poniżej 1 kW energii.<sup>25</sup>

#### Podsumowanie

Sztuczna iluminacja, pomimo stosunkowo krótkiej czasowo ingerencji w przestrzeń życiową człowieka, okazała się być niezwykle istotną w kreacji oraz mocno oddziałującą na wnętrza urbanistyczne i ich modyfikację.

Współcześnie poprzez intensywnie rozrastającą się tkankę miejską, drapieżne techniki absorpcji uwagi, sztuczna iluminacja zdążyła przytłoczyć obszar zurbanizowany i rozwinąć się w sposób zupełnie niekontrolowany. Szybko postępujący rozwój technologii iluminacji, nadmierne zużycie lux-ów, doprowadziło do pominięcia aspektów ekologicznych, czego efektem

In the centre of the municipal park there is an impressive water body, highlighted by nearly 100 artificially illuminated fountains. The “mirror pool basin” has been designed to provide a flexible multi-functional space and create floors of different shapes and sizes, depending on the current needs. Arup faced the challenge of designing illumination of a large open space, avoiding the effect of uniformity. The design was to be characterised by flexibility in the creation of the atmosphere, at the same time adjusting to the technical conditions of the water body and its water level. [fig. 12]

The result of the works undertaken in this area is illumination coming from ten 17-metre tall columns, the design of which has been developed in cooperation with artist Wolfgang Buttress. The project comprises functional lighting equipment, lasers, and interactive sensors. The installation accompanies special events addressed to tourists and city residents. The entire project is integrated and managed by means of a central control system to secure its automatic response to the operation mode of the pool, taking the height of the water table into account.<sup>24</sup> [Fig. 13 and 14] The integrated architectural, artist and feature lighting concept for the mirror pool basin achieves a peak consumption of less than 1kw of energy.<sup>25</sup>

#### Summary

Despite its relatively short interference with the living space of man, artificial illumination has turned out to be extremely significant in the creation and strongly influencing urban interiors and modification thereof.

Nowadays, due to the intensely expanding urban tissue and aggressive attention absorbing techniques, artificial illumination has managed to overwhelm urbanised areas and develop in a completely uncontrolled fashion. The quickly progressing development of illumination technologies and the excessive use of luxes has led to disregarding ecological aspects, which results in e.g. light pollution. Another clearly disturbing tendency is the weakening of human sensitivity through the multitude of impressions, which evokes not only an aesthetic anxiety, but also many health issues. The urban tissue is burdened with too many attributes; a certain

jest m.in. skażenie świetlne. Inną, wyraźnie niepokojącą tendencją jest osłabienie ludzkiej wrażliwości, poprzez natłok wrażeń, który prowadzi nie tylko do estetycznego niepokoję, ale i do wielu powikłań zdrowotnych. Tkanika miejska obarczona jest zbyt wielką ilością atrybutów, gubi się pewna hierarchia emocji, aspekty dramaturgiczne z reguły nie brane pod uwagę, są przypadkowe lub nieskoordynowane.

Firma Arup i jej działalność jest doskonałym przykładem na minimalizację negatywnych konsekwencji wynikających z użycia sztucznej iluminacji, poprzez zastosowanie najnowocześniejszej technologii oraz rozwiązań pro-ekologicznych. W jej projektach widoczna jest również niezwykła dbałość o aspekty estetyczne, tak, by założenie wpisało się w kontekst miejsca i podbudowało jego cechy indywidualne.

Szacunek do zastanej architektury oraz dostosowanie rozwiązań do istniejącego mikroklimatu środowiska są jednymi z głównych czynników wpływających na powodzenie projektów Arup.

#### PRZYPIISY

- <sup>1</sup> Porównaj: Anna Franta, Reżyseria przestrzeni: o doskonaleniu przestrzeni publicznej miasta, Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki, 2004
- <sup>2</sup> Porównaj: The Hannover Principles. Design for Sustainability, W. Mc Donough Architects, New York 1992
- <sup>3</sup> P. Zumtor, Myślenie Architektura, Karakter, Cracow 2010, p.87
- <sup>4</sup> Artykuł związany jest z problemem badawczym pracy doktorskiej Dominiki Jaszczynskiej, pod opieką dr hab. inż. arch., prof. PK, Anny Franty – dotyczącej strategii modyfikacji wnętrza urbanistycznego za pomocą sztucznej iluminacji. Efektem pożądanym jest podniesienie jego wartości dramaturgicznych, funkcjonalnych oraz zdrowotnych – stąd zainteresowanie działalnością firmy Arup.
- <sup>5</sup> Na podstawie filmu promocyjnego Arup. A short introduction, <https://www.youtube.com/watch?v=OMqSGcpQNeI>, 30.08.2018r, godz. 13:00
- <sup>6</sup> Na podstawie filmu promocyjnego, ARUP lighting futures, <https://vimeo.com/241678746>, 10.09.2018, godz. 13:02
- <sup>7</sup> Na podstawie filmu promocyjnego, Lighting Design In Urban Spaces by Arup – Night Time Is The Right Time, <https://www.youtube.com/watch?v=dEyV1y0DXfw>, 20.08.2018, godz. 15:43
- <sup>8</sup> Opracowano w oparciu o folder informacyjny firmy Arup, Lighting in the Urban Age, str. 4
- <sup>9</sup> Tł. własne fragmentu, Lighting in the Urban Age, str. 5
- <sup>10</sup> Opracowano w oparciu o folder informacyjny firmy Arup, Lighting in the Urban Age, str. 10
- <sup>11</sup> Opracowano w oparciu o folder informacyjny firmy Arup, Lighting in the Urban Age, str. 12
- <sup>12</sup> Tł. własne fragmentu, Lighting in the Urban Age, str. 9
- <sup>13</sup> Tł. własne fragmentu, Lighting in the Urban Age, str. 14
- <sup>14</sup> Opracowano w oparciu o folder informacyjny firmy Arup, Lighting in the Urban Age, str. 16
- <sup>15</sup> Tł. własne fragmentu, Lighting in the Urban Age, str. 16
- <sup>16</sup> Opracowano w oparciu o folder informacyjny firmy Arup, Lighting in the Urban Age, str. 4
- <sup>17</sup> Tł. własne fragmentu, Lighting in the Urban Age, str. 4
- <sup>18</sup> Tł. własne fragmentu, Lighting in the Urban Age, str. 24
- <sup>19</sup> Opracowano w oparciu o folder informacyjny firmy Arup, Lighting in the Urban Age, str. 24,25
- <sup>20</sup> Opracowano w oparciu o folder informacyjny firmy Arup, Lighting in the Urban Age, str. 18
- <sup>21</sup> Opracowano w oparciu o folder informacyjny firmy Arup, Lighting in the Urban Age, str. 26
- <sup>22</sup> Tł. własne fragmentu, Lighting in the Urban Age, str. 26
- <sup>23</sup> Opracowano w oparciu o folder informacyjny firmy Arup, Lighting in the Urban Age, str. 26, 27
- <sup>24</sup> Opracowano w oparciu o folder informacyjny firmy Arup, Lighting in the Urban Age, str. 28, 29 oraz o <https://www.arup.com/projects/city-park-bradford?query=bradford>, (dostęp 03.09.2018, godz. 17:00)
- <sup>25</sup> Cytat, Lighting in the Urban Age, str. 29 + tl. własne

hierarchy of emotions is lost, dramatic aspects are usually disregarded, or else are haphazard or uncoordinated.

Arup and its activity is a perfect example of minimisation of negative consequences resulting from the use of artificial illumination by means of the most advanced technology and pro-environmental solutions. Its projects testify to the company's unique care for aesthetic aspects, so that each project could be inscribed in the local context and enhance its individual properties.

Respect for the existing architecture and adjustment of the applied solutions to the existing microclimate of the environment constitute ones of the main drivers of success of projects implemented by Arup.

#### ENDNOTES

- <sup>1</sup> Cf.: Anna Franta, Reżyseria przestrzeni: o doskonaleniu przestrzeni publicznej miasta, Tadeusz Kościuszko Cracow University of Technology, 2004
- <sup>2</sup> Cf.: The Hannover Principles. Design for Sustainability, W. Mc Donough Architects, New York 1992
- <sup>3</sup> E. Niemczyk, Cztery żywioły w architekturze, Ossolineum, Wrocław 2002
- <sup>4</sup> P. Zumtor, Myślenie Architektura, Karakter, Cracow 2010, p.87
- <sup>5</sup> The paper relates to the research problem tackled in the Ph.D. dissertation by Dominika Jaszczynska, supervised by Anna Franta, Ph.D. Eng. Arch. CUT Prof., devoted to the strategy of modification of an urban interior by means of artificial illumination. The desired effect is to enhance its dramatic, functional, and health-related values – hence the interest in the activities of Arup.
- <sup>6</sup> Based on the promotion video, Arup. A short introduction <https://www.youtube.com/watch?v=OMqSGcpQNeI>, 30.08.2018, 13:00 hrs
- <sup>7</sup> Based on the promotion video, ARUP Lighting Futures, <https://vimeo.com/241678746>, 10.09.2018, 13:02 hrs
- <sup>8</sup> Based on the promotion video, Lighting Design In Urban Spaces by Arup - Night Time Is The Right Time, <https://www.youtube.com/watch?v=dEyV1y0DXfw>, 20.08.2018, 15:43 hrs
- <sup>9</sup> Compiled basing on the promotion brochure of Arup, Lighting in the Urban Age, p. 4
- <sup>10</sup> Lighting in the Urban Age, p. 5
- <sup>11</sup> Compiled basing on the promotion brochure of Arup, Lighting in the Urban Age, p. 10
- <sup>12</sup> Compiled basing on the promotion brochure of Arup, Lighting in the Urban Age, p. 12
- <sup>13</sup> Lighting in the Urban Age, p. 9
- <sup>14</sup> Lighting in the Urban Age, p. 14
- <sup>15</sup> Compiled basing on the promotion brochure of Arup, Lighting in the Urban Age, p. 16
- <sup>16</sup> Lighting in the Urban Age, p. 16
- <sup>17</sup> Compiled basing on the promotion brochure of Arup, Lighting in the Urban Age, p. 4
- <sup>18</sup> Lighting in the Urban Age, p. 4
- <sup>19</sup> Lighting in the Urban Age, p. 24
- <sup>20</sup> Compiled basing on the promotion brochure of Arup, Lighting in the Urban Age, pp. 24, 25
- <sup>21</sup> Compiled basing on the promotion brochure of Arup, Lighting in the Urban Age, p. 18
- <sup>22</sup> Compiled basing on the promotion brochure of Arup, Lighting in the Urban Age, p. 26
- <sup>23</sup> Lighting in the Urban Age, p. 26
- <sup>24</sup> Compiled basing on the promotion brochure of Arup, Lighting in the Urban Age, pp. 26, 27
- <sup>25</sup> Compiled basing on the promotion brochure of Arup, Lighting in the Urban Age, pp. 28, 29 and <https://www.arup.com/projects/city-park-bradford?query=bradford>, (access on 03.09.2018, 17:00 hrs)
- <sup>26</sup> Lighting in the Urban Age, p. 29

## LITERATURA

- [1] Anna Franta, Reżyseria przestrzeni: o doskonaleniu przestrzeni publicznej miasta, Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki, 2004
- [2] Barbara Stec, O świetle we wnętrzu: relacja między światłem słonecznym a architekturą w aspekcie atmosfery architektury, Oficyna Wydawnicza AFM, 2017
- [3] Barbara Stec, Aspekty scenografii w architekturze współczesnej, wzmocnienie oddziaływania formalnego architektury przez wprowadzenie elementów scenograficznych, Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki, 2000
- [4] Gernot Böhme, Atmosphäre: Essays zur neuen Ästhetik, Frankfurt, 1995
- [5] Lighting in the Urban Age Meaningful design for cities, people & places, Arup
- [6] Night-time design, Pilot installation in Getsemaní Cartagena, Colombia, Arup
- [7] Cities alive, Rethinking the shades of night, Arup
- [8] LSE Cities Report, October 2014 – December 2016, Arup
- [9] The Hannover Principles. Design for Sustainability, W. Mc Donough Architects, New York 1992
- [10] E. Niemczyk, Cztery żywioły w architekturze, Ossolineum, Wrocław 2002
- [11] E. Saarinen, The City, Its Growth, Its Decay, Its Future, MIT Press, Cambridge Mass., 1965
- [12] P. Zumtor, Myślenie Architekturą, Karakter, Kraków 2010, s.87
- [13] <https://www.arup.com/perspectives/cities-alive-lighting-the-urban-night-time> (dostęp: 10.2018)

## BIBLIOGRAPHY

- [1] Anna Franta, Reżyseria przestrzeni: o doskonaleniu przestrzeni publicznej miasta, Tadeusz Kościuszko Cracow University of Technology, 2004
- [2] Barbara Stec, O świetle we wnętrzu : relacja między światłem słonecznym a architekturą w aspekcie atmosfery architektury, AFM Publishing House, 2017
- [3] Barbara Stec, Aspekty scenografii w architekturze współczesnej, wzmocnienie oddziaływania formalnego architektury przez wprowadzenie elementów scenograficznych, Tadeusz Kościuszko Cracow University of Technology, 2000
- [4] Gernot Böhme, Atmosphäre: Essays zur neuen Ästhetik, Frankfurt, 1995
- [5] Lighting in the Urban Age Meaningful design for cities, people & places, Arup
- [6] Night-time design, Pilot installation in Getsemaní Cartagena, Colombia, Arup
- [7] Cities alive, Rethinking the shades of night, Arup
- [8] LSE Cities Report, October 2014 - December 2016, Arup
- [9] The Hannover Principles. Design for Sustainability, W. Mc Donough Architects, New York 1992
- [10] E. Niemczyk, Cztery żywioły w architekturze, Ossolineum, Wrocław 2002
- [11] E. Saarinen, The City, Its Growth, Its Decay, Its Future, MIT Press, Cambridge Mass., 1965
- [12] P. Zumtor, Myślenie Architekturą, Karakter, Kraków 2010, p. 87
- [13] <https://www.arup.com/perspectives/cities-alive-lighting-the-urban-night-time> (dostęp: 10.2018)