

# Eksperymenty ze światłem dziennym. Efekty świetlne w kompozycji architektonicznej

## Experiments with Daylight. Lighting Effects in Architectural Composition

### Streszczenie

Wielokrotnie powtarzana za Le Corbusierem definicja architektury brzmi „Architektura to przemyślana, bezbłędna, wspaniała gra brył w świetle”. Dla pełnego zrozumienia jej warto przytoczyć inne jego słowa: „Światło stwarza atmosferę, światło pozwala nam czuć przestrzeń, światło jest wyrazem struktury”. Podobnie przedstawia naturę idei światła Juhani Palasmaa, który kieruje uwagę na wielozmysłowy odbiór architektury. Z kolei Peter Zumthor kontynuując ideę synestezji w postrzeganiu dzieł architektonicznych – światło, zmienność jego natężenia i barwy uznaje, jako element zapisu formy architektonicznej w pamięci odbiorcy. Tadao Ando pisze, że takie elementy jak światło czy wiatr mają sens tylko, jeśli za pomocą architektury wydzielimy je ze świata zewnętrznego. Na podstawie tych poglądów oraz obserwacji antropogenicznej przestrzeni można uznać kompozycyjną rolę światła za równie podstawową, co tę funkcjonalną podkreślaną m.in. przez twórców szkoły Bauhausu dążących do efektu obfitego, naturalnego światła w pomieszczeniach. Santiago Calatrava zapytany o jego rolę odpowiada: „Światło – wykorzystuję je w moich budynkach dla komfortu”. Obserwując jednak efekty światłocienia ażurowych sklepień kompleksu w Walencji, czy też lisbońskiej stacji Oriente trudno nie dostrzec w nich podstawowego zamiaru kompozycyjnego.

W artykule, na tle teoretycznych rozważań twórców architektury ubiegłego i obecnego stulecia przedstawiono współczesne realizacje, w których przewodnim motywem kompozycyjnym były efekty wykorzystujące światło dzienne – przenikanie, rozpraszanie, odbicia, światłocienia dla zbudowania niecodziennego nastroju bryły i jej wnętrza.

### Abstract

The definition of architecture often repeated after Le Corbusier states that “Architecture is the learned game, correct and magnificent, of forms assembled in light”. To fully understand it we should quote his other statement: “Light creates ambience and feel of a place, as well as the expression of a structure”. Juhani Palasmaa, who points our attention to the multisensory reception of architecture, presents the nature of the idea of light in a similar manner. Peter Zumthor, on the other hand, continuing the idea of synaesthesia in the perception of works of architecture - the light, the changes of its intensity and colour - regards it as an element of recording an architectural form in the memory of the viewer. Tadao Ando wrote that such elements like light or wind make sense only when we set them apart from the external world using architecture. Based on these views and the observation of the anthropogenic space, we can acknowledge the compositional role of light as equally fundamental as its functional one, underlined, among others, by the founders of the Bauhaus school, who strived to obtain an effect of rich, natural light within a room. Santiago Calatrava, when asked about its role, answered “Light. I make it in my buildings for comfort”. However, when observing the effects of light and shadow produced by the openwork vaults of the complex in Valencia or the Oriente station in Lisbon, one would be hard pressed not to notice a fundamental compositional intent within them.

The paper will present modern built projects whose main compositional motifs revolve around effects that utilise daylight – translucence, diffusion, reflection, as well as light and shadow effects - in order to establish an extraordinary mood of a form and its interior, against a backdrop of the theoretical thoughts of the practitioners of architecture of the current and past century.

Słowa kluczowe: kompozycja architektoniczna, światło w architekturze

Keywords: architectural composition, light in architecture

### 1. Wprowadzenie

Postrzeganie świata przez człowieka od początków istnienia związane było ze zmiennością pór dnia i roku. Przyroda jawiła się jako byt dziki i nieokiełznany, przeciwstawny człowieczeństwu – a światło było jego jednym z atrybutów. Wraz z rozwojem cywilizacji światło zaczęto uważać w większości kultur za pierwiastek boski. Tradycja religijna przypisuje mu rolę nadprzyrodzoną dzięki jego dualistycznej postaci – materialnej, którą można zobaczyć, i równocześnie niematerialnej, której nie można dotknąć<sup>1</sup>. Światło stało się elementem symboli-

### 1. Introduction

Human perception of the world has been associated with the changing of the time of day and the seasons since the beginning of existence. Nature was seen as too wild and untamed an entity, in opposition to humanity – and light was one of its main attributes. Along with the development of civilisation, light started to be seen in the majority of cultures as a divine element. Religious tradition ascribes to it a supernatural role thanks to its dual form – one that is material, that can be seen, and simultaneously one that is immaterial, as it can-

\* Dr inż. arch. Patrycja Haupt, Katedra Kształtowania Środowiska Mieszkanowego, Instytut Projektowania Urbanistycznego, Wydział Architektury, Politechnika Krakowska / Ph.D. Eng. Arch. Patrycja Haupt, Chair of the Shaping of the Housing Environment, Institute of Urban Design, Faculty of Architecture, Cracow University of Technology, ph@pro.onet.pl

ki, którą Mircea Eliade określa jako archetypową, związanej z kierunkiem pionowym – boskim<sup>2</sup>. Współcześnie zjawisko percepcji światła, w pierwszym momencie mogące się wydać oczywiste, dzięki ciągłemu z nim obcowaniu jest przedmiotem ciągłych sporów psychologów i poszukiwań twórców.

## 2. Światło w kompozycji

Problem światła w architekturze rozważać można na wiele sposobów. Nowożytni twórcy i teoretycy podkreślali zarówno jego funkcjonalne, jak i kompozycyjne znaczenie w kształtowaniu architektonicznej formy oraz przestrzeni wnętrza. Małgorzata Rogińska-Niesłuchowska opisuje wielorakie znaczenie w przestrzeni architektonicznej wskazując na następujące zakresy: *doświadczenie zmiennych w czasie ulotnych wrażeń świetlnych, oddziaływanie na formę architektoniczną, definiowanie przestrzeni architektonicznej, wprowadzenie znaczenia kontekstu poprzez działania kontemplacyjne, metaforyczne, symboliczne, duchowe, funkcji użytkowych*<sup>3</sup>. Jego użyteczną rolę podkreślali m.in. twórcy szkoły Bauhausu, który dążyli do efektu obfitego, naturalnego światła w pomieszczeniach, tłumacząc to korzyściami komfortu użytkownika.

Z kolei wielokrotnie powtarzana za Le Corbusierem definicja architektury<sup>4</sup> odnosi się wszak do kreacji architektonicznej kompozycji. Dla pełnego jej zrozumienia warto przytoczyć inne słowa mistrza modernizmu: „Światło stwarza atmosferę, światło pozwala nam czuć przestrzeń, światło jest wyrazem struktury”<sup>5</sup>. Możliwych interpretacji tej myśli można doszukiwać się w efektach światłocienia na płaszczyznach czy miękkich cieniach obłości powłok pozwalających odróżnić kompozycję przestrzenną od płaskiej. Za pomocą światła wydobyta również może zostać wieloplanowość kompozycji – wyraziste kontrasty w pierwszym planie, i powolne ich zanikanie w ramach przesuwania się w głąb kadru. Ta właściwość postrzegania wykorzystywana jest często w dziełach malarskich. Wreszcie, wypełnienie przestrzeni światłem rozszczepianym przez miriady niewidzialnych cząstek, zmienia jej niematerialny charakter w ulotną „bryłę” rozproszonej w powietrzu materii – charakterystyczną dla postrzegania wnętrza katedr.

S. E. Rasmussen, podobnie jak Le Corbusier, odnosi się do światła kierując uwagę na jego rolę w postrzeganiu architektury. Pisze: *światło ma decydujące znaczenie w doświadczeniu architektury. Ta sama przestrzeń może stwarzać inne wrażenie jedynie dzięki korzystnej wielkości i lokalizacji otworów*<sup>6</sup>. Juhani Palasmaa opisując sposoby wielozmysłowej percepcji architektury kieruje uwagę na zmianę sposobu postrzegania światła, które współcześnie stało się „zwykłą mierzalną materią”<sup>7</sup>, podczas gdy onegdaj stanowiło element symbolicznej granicy pomiędzy światem zewnętrznym, a wewnętrznym. Przemianę w charakterze postrzegania światła wiąże on ze zmianą w znaczeniu otworu okiennego – namacalnej granicy pomiędzy zewnętrzem, a wnętrzem, strefą publiczną a prywatną, tym co zamknięte, a otwarte, wyrażonej poprzez przestrzeń oświetloną a zacienioną.

Tadao Ando przypisuje światłu szczególne znaczenie pisząc, że takie elementy jak światło czy wiatr mają sens, tylko jeśli za

not be touched<sup>1</sup>. Light has become an element of symbolism, which is described by Mircea Eliade as archetypical, associated with the vertical – divine – direction<sup>2</sup>. The modern phenomenon of the perception of light, which can be seen as obvious at first glance due to constant contact with it, is the focus of continuous debate among psychologists and the pursuits of artists.

### 2. Light in composition

The problem of light in architecture can be discussed in many different ways. Modern practitioners and theorists underline both its functional, as well as compositional significance in the shaping of architectural form and the space of interiors. Małgorzata Rogińska-Niesłuchowska described the multifaceted significance of light within an architectural space pointing to the following fields: “the experiencing of fleeting lighting impressions that change over time, exerting impact on architectural form, defining architectural space, introducing the significance of context through contemplative, metaphoric, symbolic, spiritual action, as well as that related to utilitarian functions”<sup>3</sup>. Its utilitarian role was highlighted by, among others, the founders of the Bauhaus school, who strived to obtain an effect of rich, natural light in room spaces, explaining it using benefits associated with comfort of use.

In turn, the definition of architecture often repeated after Le Corbusier<sup>4</sup> refers to the creation of architectural composition. In order to fully understand it, it would be good to quote a different statement by the master of modernism: “Light creates ambience and feel of a place, as well as the expression of a structure”<sup>5</sup>. We can search for the possible interpretations of this thought in the light and shadow effects on surfaces or the soft shadows of the curvature of envelopes that make it possible to tell apart a spatial composition from a flat one. The multi-planar nature of a composition can also be exposed through light – sharp contrasts on the first plane and their slow disappearance the deeper we go into a frame. This characteristic of perception is often made use of in paintings. Finally, filling a space with light refracted through a myriad of invisible particles, changing its immaterial character into a fleeting “shape” of matter dispersed in air – so distinct of the perception of the interiors of cathedrals.

S. E. Rasmussen, similarly to Le Corbusier, referred to light by directing our attention to its role in the perception of architecture. He wrote: “Light is of decisive importance in experiencing architecture. The same room can be made to give very different spatial impressions by the simple expedient of changing the size and location of its openings”<sup>6</sup>. Juhani Palasmaa, when describing the manners of the multi-sensory perception of architecture, points our attention to the change in the manner of perceiving light, which has currently become “ordinary measurable matter”<sup>7</sup>, while it once constituted an element of the symbolic border between the external and internal world. The transformation in the character of the perception of light is associated by him with the change in the meaning of the window opening – a tangible border between the exterior and the interior, the public and private, that which is enclosed and that which is open, expressed through a lit and shaded space.

pomocą architektury wydzielimy je ze świata zewnętrznego. Stanowią one tworzywo jego budynków równie „materialne” jak ściany czy stropy. W jego kompozycjach otwór, przez który wnika światło nie stanowi jedynie pustki w ścianie, lecz element kompozycyjny równie istotny, a czasem o większym znaczeniu niż materialna warstwa dzieła.

Peter Zumthor przywołuje ideę synestezji w postrzeganiu dzieł architektonicznych – światło, zmienność jego natężenia i barwy uznaje jako element zapisu formy architektonicznej w pamięci odbiorcy. Dzięki ulotnym efektom, podobnie jak za pomocą dźwięków i zapachów przywołujemy w pamięci wspomnienia, które wpływają na postrzeganie przestrzeni i jej transkrypcję w świadomości.

Santiago Calatrava zapytany o rolę światła odpowiada: *wykorzystuję je w moich budynkach dla komfortu*. Obserwując jednak efekty światłocienia ażurowych sklepień kompleksu w Ciudad de Artes y Ciencias, czy też lisbońskiej stacji Oriente trudno nie dostrzec w nich podstawowego zamiaru kompozycyjnego. Pytany jednak o swoje korzenie, architekt stwierdza, że to właśnie światło jego rodzinnej Walencji było inspiracją dla jego twórczości od rysunku, poprzez projekty aż po realizację<sup>8</sup>.

Przytoczone powyżej myśli stanowią punkt wyjścia do rozważań na temat różnorodności znaczeń światła we współczesnej architekturze. Istota kompozycyjnych wartości światła tkwi w zmienności. Efekty światła dziennego z natury nie są stałe, a wraz z nimi zmienia się postrzeganie przestrzeni. Zmianę natężenia światła, nasycenie jego barwy wykorzystać można w świadomym nadawaniu przestrzeni odmiennego charakteru. Oczywiście wydaje się to w przypadku oświetlenia sztucznego, którego wykorzystanie dzięki współczesnej technologii wydaje się prostsze i bardziej precyzyjne. Współcześnie względy praktyczne takie jak dążenie do redukcji zużycia energii w budynku, w obliczu zagrożeń spowodowanych degradacją środowiska naturalnego – powodują powrót do rozwiązań z wykorzystaniem światła naturalnego. Zachęcają one współczesnych projektantów do architektonicznych eksperymentów z jego użyciem, dzięki czemu jesteśmy świadkami nieustającego uznania dla piękna tkwiącego w nieprzewidywalności i zmienności natury.

### 3. Dynamiczny ornament

Możliwości współczesnej technologii sprawiają, że podstawowe efekty kompozycyjne nazwane i stosowane w historii architektury zyskują nowy wyraz. Światło podkreśla kształt bryły, zniekształca go, bądź kreuje zupełnie nowy wyraz, dzięki rozproszeniom, rozmyciom, odbłaskom... Tworzy też dynamiczny ornament będący tworzywem dla powłoki budynku, widocznej z zewnątrz lub od wnętrza. Może także tworzyć zmienny wzór na jego płaszczyznach, powłokach lub też w objętości. Różnorodne efekty uzyskać można poprzez zastosowanie bezpośredniego światła słonecznego, lub też rozproszenie go poprzez odbicia. Może ono bezpośrednio padać na obiekt podkreślając jego zamierzoną tectonikę. Ciekawe efekty uzyskać też można dzięki zastosowaniu warstwy filtru-

Tadao Ando ascribes particular significance to light by writing that such elements like light and wind only make sense if we extract them from the external world by using architecture. They constitute the material of his buildings, which is equally “tangible” as the walls or ceilings. In his compositions the opening that light enters through is not only an empty space within a wall, but a compositional element that is equally significant and at times even more significant than the material layer of a work. Peter Zumthor brings up the idea of synaesthesia in the experiencing of works of architecture – he considers light, the changing of its intensity and colour, as an element of the recording of an architectural form in the memory of its viewer. Thanks to fleeting effects, just like with the use of sounds and smells, we bring back memories that influence the experiencing of a space and its transcription within the conscious.

Santiago Calatrava, when asked about the role of light, answered: “(...) I use it in my buildings for comfort”. However, when observing the light and shadow effects of the openwork vaults of the Ciudad de Artes y Ciencias complex or in the Oriente station in Lisbon, one would be hard pressed not to find in them a fundamental compositional idea. When asked about his roots, the architect stated that it is the light of his home region of Valencia that had been the inspiration for his work, ranging from his drawings, designs and built projects<sup>8</sup>.

The thoughts mentioned above are a starting point for the discussion on the subject of the diversity of the meanings of light in modern architecture. The essence of the compositional values of light is in its variability. The effects of daylight, by its very nature, are not static, and the perception of space changes along with it. The change in the intensity of light, the saturation of its colour – can be used in deliberately giving a certain character to a space. It appears obvious in the case of artificial lighting, the use of which appears to be simpler and more precise thanks to modern technology. Currently, practical reasons such as striving to reduce the amount of energy consumed by a building, in the face of the dangers caused by the degradation of the natural environment – lead to a return to solutions that feature the use of natural light. They encourage modern designers to perform architectural experiments with its use, which is why we are witnessing ceaseless recognition for the beauty that lies in the unpredictability and variability of nature.

### 3. Dynamic ornament

The capabilities of modern technology have caused the basic compositional effects that have been named and used throughout the history of architecture to gain a new expression. Light highlights the shape of a form, it deforms it or creates a completely new expression, thanks to its diffusion, blurring, its reflections... It also creates a dynamic ornament that is a material for the envelope of a building, visible from the outside or from the inside. It can also create a variable pattern on its surfaces, its coverings or in its volume. Various different effects can be obtained through the use of direct sunlight or its diffusion through using reflections. It can directly fall onto a form, highlighting its intended tectonics. Interesting effects can



Il. 1 Zagrad Center, Saša Randić & Turato, Rijeka, 2007 (fot. aut.) / Zagrad Center, Saša Randić & Turato, Rijeka, 2007 (phot. by the author)

jącej – zmieniającej kolor, bądź generującej efekty cienia rzuconego na architektoniczną formę. Dla zaistnienia owego zjawiska równie ważne są zarówno właściwości samego światła, jak i materiału od którego się odbija, bądź który przenika, ale także otoczenie, które może modyfikować uzyskane efekty. Zarówno zmienność barwy i natężenia światła, jak i otoczenia mogą wpływać na dynamiczne przeobrażenia w widoku formy architektonicznej.

#### 4. Rysowane światłem i cieniem

Oczywiste jest podstawowe znaczenie światła, jakie przejawia się w postrzeganiu obiektu. Podstawowym zmysłem w odbiorze architektury jest wzrok, a brak światła uniemożliwia ten sposób percepcji. Wiodącą rolę pełni również oświetlenie w odczytywaniu trójwymiarowej formy, oświetlenie naturalne pomaga w odczytaniu kształtu przestrzennego obiektu dzięki efektom cienia rzuconego i własnego. Światło dzienne, jeśli nie jest zbyt rozproszone zbliżone jest do liniowego, przez co pozwala na odczytanie – zarówno w przestrzeni, jak i w płaskim kadrze, załamania płaszczyzn i wypukłości powłok. Dzięki światłu jesteśmy w stanie wyraźnie odczytać zamiar kompozycyjny twórcy. Dlatego też można stwierdzić, że kompozycja architektoniczna, jaką odbieramy – jest w istocie sumą czynników stałych: budulca obiektu, czyli jego kształtu przestrzennego i powłoki materiałowej oraz zmiennych: oświetlenia oraz innych warunków otoczenia.

W zależności od refleksyjności danego materiału i poziomu rozproszenia światła uzyskiwany jest efekt bardziej lub mniej kontrastowy i jednoznaczny. Światło słoneczne z powodu odległości pomiędzy płaszczyzną, na którą padają promienie a źródłem światła można uznać się w przybliżeniu za równoległe. Ta właściwość wykorzystywana jest w kompozycjach elewacji poprzez efekty światłocienia. Rysunek cienia na płaszczyźnie fasad zdradza kształt przestrzenny obiektów, nawet gdy obserwowane są en face. Rytmiczna kompozycja otworów okiennych w kompleksie komercyjno-mieszkaniowym Zagrad Center<sup>9</sup> została urozmaicona różnymi głębokościami szpalet (il. 1). Tworzą one ruchomy rysunek na płaszczyźnie

also be obtained with the use of a filtering layer – one that changes colour or generates the effect of shade cast onto an architectural form. The properties of both light itself and the material from which it reflects or that it filters through, depend on the surroundings that can modify the final effects as well. Both the variability of colour and the intensity of light, as well as the surroundings, can influence the dynamic transformation in the look of an architectural form.

#### 4. Drawn with light and shadow

The fundamental significance of light that manifests itself in the perception of a structure is obvious. The fundamental sense through which we experience architecture is sight, and the lack of light makes this form of perception impossible. Lighting also plays a leading role in the reading of a three-dimensional form, while natural lighting helps in reading the spatial shape of a structure thanks to the effects of its own shadow, as well as cast shadow. Daylight, if it is not excessively diffuse, is close to linear light, through which it enables the reading of – both within a space, as well as on a flat frame – the angles between surfaces and the shape of envelopes. Thanks to light, we are able to clearly decipher the compositional intent of a designer or artist. This is why we can state that the architectural composition that we experience – is in essence a sum of permanent factors: the material of the structure, or its spatial shape and material envelope, and variable ones: lighting and other conditions of the environment.

Depending on the reflectivity of a given material and the degree of the diffusion of light, an effect that is more or less contrasting and unambiguous can be achieved. Sunlight, due to the distance between the surface onto which the rays are directed and the light source, is considered, with some approximation, as parallel. This property is used in facade compositions through the use of light and shadow. The outline of the shadow on the surface of the facades betrays the spatial shape of structures, even when observed en face. The rhythmic composition of window openings in the commercial and residential Zagrad Center<sup>9</sup> complex has been enhanced by the various depths of window jamb extensions (ill. 1). They create a moving drawing on the surface covered by the single-colour mosaic of the wall, simultaneously disturbing the regular matrix of openings.

The own shadow of a form is of fundamental significance to the reading of curved forms. When looking at the interconnected tubes of the student dormitory in the suburban zone of Oslo<sup>10</sup>, located within a structure that previously fulfilled the role of a grain silo, daylight makes it possible to decipher the tectonics of the form of the building. Thanks to its own shadow on a matte facade, we can unambiguously read how the structure's form is built (ill. 2). However, in the case of the Varma office building in Helsinki<sup>11</sup>, the light draws the curve of the convexity on the facade. The surface, finished with a pattern of smooth clinker brick, is accentuated by a convexity of the overhanging form of the terrace, which underlines the vertical cut-out in the overall shape. Sunlight, by falling onto this fragment of the facade, draws out a line of the edge between contrasting areas, highlighting this element of the composition (ill. 3).

Il. 2 Westerdals School of Communication – Silos – mieszkania dla studentów, Kristin Jarmund Architekten, Oslo, 2011, (fot. aut.) / Westerdals School of Communication – Silo – student dormitories, Kristin Jarmund Architekten, Oslo, 2011, (phot. by the author)

Il. 3 Varma Office Building, Tuomo Siitonen Architects, Helsinki, 2011, (fot. aut.) / Varma Office Building, Tuomo Siitonen Architects, Helsinki, 2011, (phot. by the author)

pokrytej jednobarwną mozaiką ściany zaburzając równocześnie regularną matrycę przebić.

Podstawowe znaczenie dla odczytania form obłych ma cień własny bryły. Patrząc na połączone ze sobą walce budynku mieszkalnego dla studentów w strefie podmiejskiej Oslo<sup>10</sup>, zlokalizowanego w obiekcie, który uprzednio pełnił rolę silosa na zboże światło dzienne pozwala odczytać tectonikę formy budynku. Dzięki cieniowi własnemu na matowej elewacji jednoznacznie odczytać można budowę bryły obiektu (il. 2). Natomiast w budynku biurowym Varma w Helsinkach<sup>11</sup> światło rysuje na elewacji krawędź wypukłości. Płaszczyznę wykończoną wątkiem licowej cegły klinkierowej akcentuje wypukłość w postaci nadwieszanej półkolistej formy tarasu, akcentującej pionowe wycięcie w bryle. Światło słoneczne padając na ten fragment fasady rysuje linię krawędzi pomiędzy kontrastującymi obszarami podkreślając ten element kompozycji (il. 3).

#### 5. Zakłócenie, zniekształcenie, iluzja

Dzięki efektom świetlnym można nie tylko podkreślać właściwy kształt przestrzenny obiektu, ale również świadomie zniekształ-

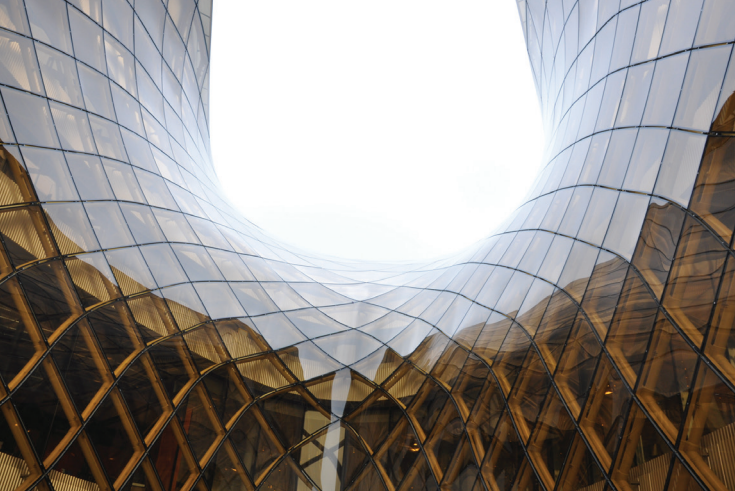
#### 5. Distortion, deformity, illusion

Thanks to lighting effects, we can not only highlight the actual spatial shape of a structure, but also deliberately distort its image. The use of reflective materials on surfaces creates possibilities that, in the place of highlighting the spatial shape of a form, can divert our attention away from it or distort, disperse or create an illusion by introducing elements of the reflections of the surroundings into a composition, including the sky. Reflective surfaces can form a background for reflective effects or generate reflections on other surfaces. This creates a changing, illusory image, which influences the varied perception of architecture along with an observer's path and the transforming external conditions. Reflections of the surroundings of a uniform rhythm of balconies, which becomes distorted by the appearance of reflections of the background in some places, can be seen as an example of this (ill. 4). At the same time, the rays of the sun that fall onto reflective surfaces generate changing reflections, creating a pattern on the uniform surface of the facade (ill. 5).

Il. 4 Youth Housing, budynek mieszkalny dla młodych, Scheiwiller Svensson Arkitektkontor, Sztokholm 2007, (fot. aut.) / Youth Housing, residential building for young people, Scheiwiller Svensson Arkitektkontor, Stockholm 2007, (phot. by the author)

Il. 5 Youth Housing, budynek mieszkalny dla młodych, Scheiwiller Svensson Arkitektkontor, Sztokholm 2007, (fot. aut.) / Youth Housing, residential building for young people, Scheiwiller Svensson Arkitektkontor, Stockholm 2007, (phot. by the author)





Il. 6. Centrum handlowe Emporia, Wingårds, Malmö, 2012, (fot. aut.) / Emporia shopping centre, Wingårds, Malmö, 2012 (phot. by the author)



Il. 7. Philharmonie de Paris, Jean Nouvel, Paryż 2015, (fot. aut.) / Philharmonie de Paris, Jean Nouvel, Paris 2015 (phot. by the author)

cać jego obraz. Stosowanie materiałów refleksyjnych na płaszczyznach stwarza możliwości, które w miejsce podkreślenia kształtu przestrzennego bryły mogą odwracać od niego uwagę, bądź zniekształcać, rozpraszać lub tworzyć iluzję dzięki wprowadzeniu do kompozycji elementów odbić otoczenia, w tym nieba. Refleksyjne tafle mogą stanowić tło dla efektów odbicia, lub generować odbłaski na innych płaszczyznach. Stwarza to iluzoryczny zmienny obraz, który wpływa na różnorodne postrzeganie architektury wraz z ruchem obserwatora i przeobrażającymi się warunkami zewnętrznymi. Takim przykładem mogą być odbicia otoczenia w płaszczyznach jednorodnego rytmu balkonów, który zostaje zaburzony przez pojawiające się gdzieś odbicia tła (il. 4). Równocześnie promienie słoneczne, które padają na refleksyjne tafle generują zmienne odbłaski tworzące wzór na jednorodnej płaszczyźnie elewacji (il. 5).

Odbicia, zniekształcenia, rozpraszanie obrazu mogą służyć tworzeniu wrażenia ulotności, wtapiania się w tło lub kreacji nowych form tworzonych w trakcie obserwacji. Szczególną rolę można przypisać tu naturalnym elementom kompozycji, takim jak woda, czy zielen. Zniekształcenia powstałe w odbiciach zmieniają się wraz z warunkami zewnętrznymi, zakłóceniami powodowanymi przez wiatr czy deszcz. Taką też deformującą rolę przypisuje się efektom świetlnym między innymi w architekturze nurtu dekonstrukcji. *Światło w architekturze dekonstruktywizmu pogłębia wrażenie dekonstrukcji i dematerializacji. Mimo że sposób traktowania budynku przypomina pracę nad ogromną rzeźbą, naturalne oświetlenie nie służy uczytelnieniu lecz „rozmazaniu” i wizualnej dekonstrukcji bryły*<sup>12</sup>. Obserwując zakrzywione refleksyjne powłoki elewacji centrum handlowego Emporia w Malmö<sup>13</sup> mamy wrażenie, że dematerializują się ku górze poprzez odbicie nieba (il.6). Z kolei w przypadku budynku paryskiej filharmonii zaprojektowanej przez Jeana Nouvela<sup>14</sup> refleksy na płytkach elewacji tworzą ulotny rysunek rozświetlonych krawędzi, który wychodząc na pierwszy plan powoduje zaburzenia w percepcji formy budynku (il. 7).

#### 6. Dynamiczny ornament

Światło dzienne może również służyć do rzucania ruchomych obrazów na płaszczyznach ścian. Mogą być to plamy świetlne, jak i maski cienia, a także przebarwienia rzucone przez

Reflections, as well as the deformation and disruption of an image can serve to create an impression of fleetingness, of melding into the background or of the creation of new forms that emerge during observation. A particular role can be ascribed here to the natural elements of a composition, such as water or greenery. The distortions created in reflections change along with external conditions, disruptions caused by wind or rain. A similar deforming role is ascribed to lighting effects in, among others, deconstructivist architecture. Light deepens the feeling of deconstruction and dematerialisation in deconstructivist architecture. Despite the fact that the manner of treating a building resembles working on a giant sculpture, natural lighting is not used to make things clearer, but to “blur” and visually deconstruct a form<sup>12</sup>. By observing the curved, reflective surfaces of the facade of the Emporia shopping centre in Malmö<sup>13</sup>, we get the impression that they dematerialise upwards through the reflection of the sky (ill. 6). On the other hand, in the case of the Paris philharmonics building designed by Jean Nouvel<sup>14</sup>, the reflections on its facade tiles create a fleeting drawing of lit up edges, which, by entering the first plane, causes a distortion in the perception of the building’s form (ill. 7).

#### 6. Dynamic ornament

Daylight can also be used to cast moving images onto the surfaces of walls. These can be spots of light, as well as masks of shadow, in addition to discolouration caused by the light going through a transparent medium. These moving images, depending on the intensity and the level of the diffusion of light, become either clear and contrasting or blurred and imprecise, at times disappearing entirely. The changing fleetingness causes new and new images to be generated and imprinted onto the memory of the observer. Transformations cause the image of a structure to remain within a dynamic process, attracting viewers to watch the frames change along with external conditions many times.

The spot of light that wanders in the interior of the Don Bosco church in Maribor<sup>15</sup> is an example of such a composition. Rays of light go through an opening in the ceiling, casting a regular, mobile shape onto the wall. This image, apart from its natural mobility, undergoes other changes along with the changing time of day and the seasons of the

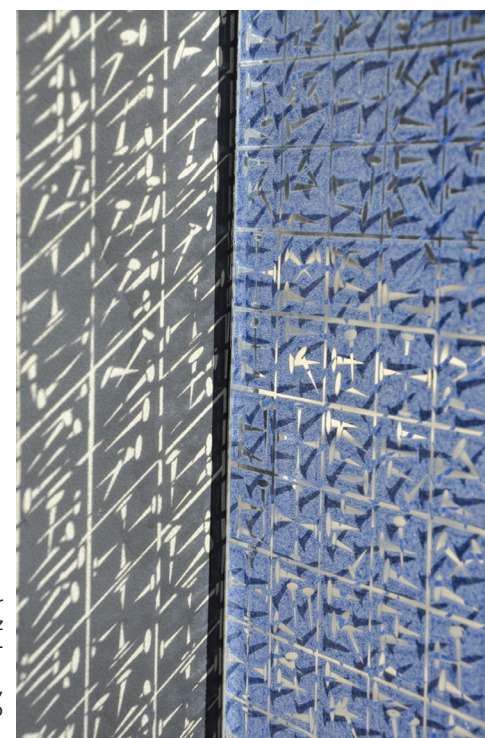
Il. 8. Kościół Don Bosco, Dans arhitekti, Maribor 2015, (fot. aut.) / Don Bosco Church, Dans arhitekti, Maribor 2015 (fot. aut.)

Il. 9. Kościół Don Bosco, Dans arhitekti, Maribor 2015, (fot. aut.) / Don Bosco Church, Dans arhitekti, Maribor 2015 (fot. aut.)



Il. 10. Kościół Serca Jezusa, Allmann Sattler Wappner, Monachium 2000, (fot. aut.) / Herz Jesu Church, Allmann Sattler Wappner, Munich 2000 (phot. by the author)

Il. 11. Punta della Dogana, Tadao Ando, Wenecja, 2009 / Punta della Dogana, Tadao Ando, Venice, 2009



przenikanie przez transparentne medium. Te ruchome obrazy w zależności od natężenia i stopnia rozproszenia światła stają się wyraźne i kontrastowe, lub rozmyte i niekonkretne, czasem zupełnie zanikając. Zmienna ulotność sprawia iż generowane są coraz to nowe obrazy zapisujące się w pamięci obserwatora. Przeobrażenia powodują iż obraz obiektu pozostaje w dynamicznym procesie przyciągając widzów wielokrotnie do oglądania zmieniających się wraz z warunkami zewnętrznymi kadrów.

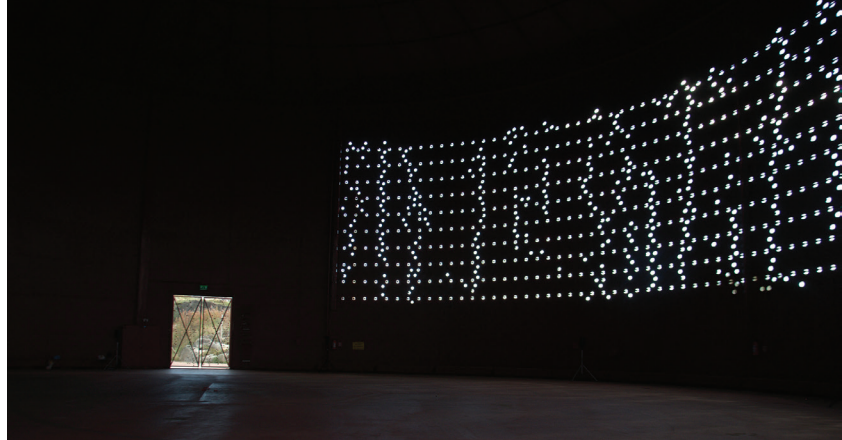
Plama światła błędząca we wnętrzu kościoła Don Bosco w Mariborze<sup>15</sup> stanowi przykład takiej kompozycji. Promienie przenikają przez otwór w stropie rzucając regularny ruchomy kształt na ścianę. Obraz ten, oprócz swej naturalnej rucho-

year as well. At times, the edge of the spot is visible and cuts away into a regular, elliptic shape on the curved surface of the concrete, while at others it becomes blurred, creating only a delicate illumination with a geometry that is difficult to define (ill. 8, ill. 9). This effect, caused by cloudy weather or a lack thereof, makes the interior of the church appear to be either strongly geometrical and contrasting or soft and dispersed.

A different example of a moving ornament are the shadow patterns cast onto the wall of an interior through the use of barriers used in glazing, which divide the panes of an opening into translucent and opaque surfaces. These can be prints on glass, like in the case of the Herz Jesu church in



Il. 12. Zespół mieszkaniowy WoZoCo, MVRDV, Amsterdam, 1997, (fot. aut.) / WoZoCo residential complex, MVRDV, Amsterdam, 1997 (phot. by the author)



Il. 13. Silo 468, Lighting Design Collective, Helsinki 2012, (fot. aut.) / Silo 468, Lighting Design Collective, Helsinki 2012 (phot. by the author)

mości, wraz ze zmianą pór dnia i roku ulega również innym przemianom. Niekiedy krawędź plamy jest wyraźna i odcina się regularnym eliptycznym kształtem na zakrzywionej płaszczyźnie betonu, niekiedy zaś rozmywa się tworząc jedynie delikatne rozświetlenie o trudnej do zdefiniowania geometrii (il. 8, 9), Efekt ten spowodowany przez zachmurzenie (lub jego brak) sprawia, iż wnętrze kościoła wydaje się być raz silnie zgeometryzowane i kontrastowe, a kiedy indziej miękkie i rozproszone.

Innym przykładem ruchomego ornamentu są wzory cienia rzucane na ścianę wnętrza poprzez zastosowane w przeszkleniach przeszkody dzielące pola otworu na przezierne i nieprzezierne. Mogą być to nadruki na szkle tak jak w przypadku kościoła Serca Jezusa w Monachium<sup>16</sup>, lub formy przestrzenne w budynku Punta della Dogana w Wenecji autorstwa Tadao Ando. Zastosowane elementy tworzą na ścianach ruchome obrazy zmieniające się wraz z warunkami oświetlenia naturalnego. Monochromatyczne rysunki cienia zmieniają swoje nasycenie od delikatnej szarości do głębokiej czerni wraz ze wzrostem natężenia i skupienia promieni słonecznych. Podobny efekt – rzuconego na płaszczyznę ściany kształtu uzyskać można za pomocą materiału transparentnego, lecz zabarwionego. Efekt ten wykorzystano w budynku mieszkalnym WoZoCo w Amsterdamie zaprojektowanym przez biuro MVRDV<sup>17</sup>. Balustrady wysuniętych balkonów wykonane z barwionego szkła rzucają na wykończoną jasnym drewnem fasadę plamy zabarwień rozpraszając kolor na bryłę budynku.

## 7. Eksperymenty

Światło dzienne stanowi również inspirację dla eksperymentalnych poszukiwań twórczych. Stało się tak między innymi w projekcie stanowiącym adaptację zbiornika na olej – przestrzeń publiczną będącą równocześnie dziełem sztuki samym w sobie<sup>18</sup>. Adaptację wykonało madryckie biuro Lighting Design Collective. Obiekt usytuowany jest na działce przy brzegu morza, której cechą charakterystyczną są silne wiatry i nietypowe warunki oświetlenia, również tego odbijanego przez powierzchnię wody. Odzwierciedlenie tych warunków stało się inspiracją dla idei projektu. Ściany zbiornika perforowane są 2012 otworami dzięki którym we wnętrzu rozgrywa się nie-

Munich<sup>16</sup> or spatial forms in the Punta della Dogana building in Venice by Tadao Ando. The elements that were used create moving images on the walls that change along with the conditions of natural lighting. The monochromatic drawings made of shadow change their saturation, from a delicate grey to a deep black, along with the rise of intensity and focus of the sun's rays. A similar effect – that of a shape cast onto a wall, can be achieved with a transparent and coloured material. This effect was used in the WoZoCo residential building in Amsterdam, designed by MVRDV<sup>17</sup>. The railings of the extended balconies made from coloured glass cast coloured spots onto the facade, which has a bright wooden finish, spreading colour unto the shape of the structure.

## 7. Experiments

Daylight also constitutes an inspiration for experimental creative pursuits. Such has been the case, among others, in the design that constitutes an adaptation of an oil reservoir – a public space that is simultaneously a work of art in and of itself<sup>18</sup>. The adaptation was performed by the Madrid-based practice Lighting Design Collective. The structure is located on a site near the sea, which is characterised by strong winds and atypical lighting conditions, including of that which is reflected by the water's surface. Reflecting these conditions became the inspiration for the idea behind the design. The walls of the reservoir are perforated with 2012 holes, thanks to which the interior is the site of a ceaseless spectacle of light and sound. Natural lighting effects are supported with a night-time LED installation, thanks to which the structure is visible from a distance of several kilometres.

## 8. Conclusion

The use of natural lighting in architecture appears to be obvious. It has been used both for utilitarian, aesthetic, as well as symbolic purposes since the beginning of the history of this art. The history of architecture can, after all, be viewed through the prism of structures that make it possible to gain greater and greater access to daylight. From the darkness of the cave to the illuminated opening that crowns a dome, with barrel and groin vaults that first make unilateral and then multilateral access to the sun's rays possible, builders have strived to

ustający spektakl światła i dźwięku. Naturalne efekty świetlne wspomagane są nocą instalacją LED, dzięki której obiekt widoczny jest z odległości kilku kilometrów.

## 8. Podsumowanie

Użycie naturalnego oświetlenia w architekturze wydaje się być oczywiste. Od początku dziejów tej sztuki wykorzystywano je zarówno dla użyteczności, jak i w celach estetycznych, a także symbolicznych. Dzieje architektury można wszak rozpatrywać przez pryzmat konstrukcji umożliwiających coraz to większy dostęp do światła dziennego. Od ciemności jaskini poprzez rozświetlony otwór wieńczący kopułę, sklepienia kolebkowe i krzyżowe umożliwiające najpierw jednostronny, a później wielostronny dostęp do promieni słonecznych budownicy dążyli do doskonalenia technologii aż po współczesne konstrukcje szkieletowe pozwalające na zupełną penetrację wnętrza. Światło było i jest inspiracją dla tworzenia przestrzeni architektonicznej, rozumianą zarówno jako przestrzeń miejską, bryłę budowli, a także jej wnętrza. Współczesne interpretacje zdają się potwierdzać, że jego znaczenie nie maleje, szczególnie współcześnie, kiedy zobligowani jesteśmy oszczędzać energię. Projektanci nie ustają w poszukiwaniu efektów kompozycyjnych z użyciem światła dziennego. Stanowi ono wciąż inspirację dla nowych rozwiązań, których różnorodność wraz z rozwojem technologii konstrukcyjnych i materiałowych staje się niemal nieskończona.

## PRZYPISY

- Domarzewski A., *Światło jako detal architektoniczny w świątyni*, „Czasopismo techniczne”, 2012, tom R. 109, z. 5-A/2 s. 110-114.
- Eliade M., *Sacrum i Profanum. O istocie religijności*, Wydawnictwo KR, Warszawa 1999, s. 95-131.
- Rogozińska-Niesłuchowska M., *Architektura i Światło*, Czasopismo Techniczne. Architektura 107 (z. 15. Architektura z. 7-A2), s. 324.
- „Architektura to przemysłana, bezbłędna, wspaniała gra brył w świetle”. Le Corbusier, W stronę architektury, Centrum Architektury 2012.
- Le Corbusier, op.cit.
- Rasmussen S.E., *Odczuwanie architektury*, (1962), Warszawa 1999
- Pallasmaa J., *Oczy skóry*, Instytut Architektury, 2012.
- Baranyk I., *Santiago Calatrava's City of Arts and Sciences Through the Lens of Photographer Sebastian Weiss*, <http://www.archdaily.com/tag/santiago-calatrava>, dostęp: 15.06.2017.
- Zagrad Center / Randić & Turato, <http://www.archdaily.com/43739/zagrad-center-randic-turato>, dostęp: 15.06.2017.
- Westerdals School of Communication / Kristin Jarmund Architects, <http://www.archdaily.com/184260/westerdals-school-of-communication-kristin-jarmund-architects>, dostęp: 15.06.2017.
- Varma Office Building, <https://www.mimoo.eu/projects/Finland/Helsinki/Varma%20Office%20Building/>, dostęp: 15.06.2017.
- Rogozińska-Niesłuchowska M., op.cit., s. 326.
- Facts Emporia / Wingårdh Arkitektkontor, <http://www.archdaily.com/386107/facts-emporia-wingardhs>, dostęp: 15.06.2017.
- Filharmonia w Paryżu od Jeana Nouvela, red. Klimowska M., <http://www.bryla.pl/bryla/1,85298,17291432>, Filharmonia w Paryżu od Jeana Nouvela.html, dostęp: 15.06.2017.
- Don Bosco Church / Dans arhitekti, <http://www.archdaily.com/782122/don-bosco-church-dans-arhitekti>, 15.06.2017.
- Herz Jesu Church, <http://www.architravel.com/architravel/building/herz-jesu-church/>, dostęp: 15.06.2017.
- WoZoCo, <https://www.mrvd.nl/projects/wozoco>, dostęp: 15.06.2017.
- Punta della Dogana, <http://www.arcspace.com/features/tadao-ando/punta-della-dogana/>, dostęp: 15.06.2017.

## LITERATURA

- Ando T., Fehn S., Wolf G., Fehn T., Wolf S., Ando G., *The Secret of the Shadow: Light and Shadow in Architecture*, Wasmuth 2002.
- Domarzewski A., *Światło jako detal architektoniczny w świątyni*, „Czasopismo techniczne”, 2012, tom R. 109, z. 5-A/2.

perfect the technology all the way to modern post-and-beam structures that make it possible for it to fully penetrate the interior. Light is and always has been an inspiration to create architectural space, understood both as urban space, the form of a structure, as well as its interior. Modern interpretations appear to confirm that its significance does not diminish, particularly today, when we are obligated to save energy. Designers do not cease in their pursuit of compositional effects with the use of daylight. It still constitutes an inspiration for new solutions, the diversity of which appears nearly limitless along with the development of structural and material technologies.

## ENDNOTES

- Domarzewski A., *Światło jako detal architektoniczny w świątyni*, „Czasopismo techniczne”, 2012, vol. R. 109, book 5-A/2 p. 110-114.
- Eliade M., *Sacrum i Profanum. O istocie religijności*, Wydawnictwo KR, Warszawa 1999, s. 95-131.
- Rogozińska-Niesłuchowska M., *Architektura i Światło*, Czasopismo Techniczne. Architektura 107 (vol. 15. Architektura book 7-A2), p. 324.
- „Architektura to przemysłana, bezbłędna, wspaniała gra brył w świetle”. Le Corbusier, W stronę architektury, Centrum Architektury 2012.
- Le Corbusier, op.cit.
- Rasmussen S.E., *Odczuwanie architektury*, (1962), Warsaw 1999
- Pallasmaa J., *Oczy skóry*, Instytut Architektury, 2012.
- Baranyk I., *Santiago Calatrava's City of Arts and Sciences Through the Lens of Photographer Sebastian Weiss*, <http://www.archdaily.com/tag/santiago-calatrava>, retrieved on: 15.06.2017.
- Zagrad Center / Randić & Turato, <http://www.archdaily.com/43739/zagrad-center-randic-turato>, retrieved on: 15.06.2017.
- Westerdals School of Communication / Kristin Jarmund Architects, <http://www.archdaily.com/184260/westerdals-school-of-communication-kristin-jarmund-architects>, retrieved on: 15.06.2017.
- Varma Office Building, <https://www.mimoo.eu/projects/Finland/Helsinki/Varma%20Office%20Building/>, retrieved on: 15.06.2017.
- Rogozińska-Niesłuchowska M., op.cit., p. 326.
- Facts Emporia / Wingårdh Arkitektkontor, <http://www.archdaily.com/386107/facts-emporia-wingardhs>, retrieved on: 15.06.2017.
- The Paris philharmonics building by Jean Nouvel, ed. Klimowska M., <http://www.bryla.pl/bryla/1,85298,17291432>, Filharmonia w Paryżu od Jeana Nouvela.html, retrieved on: 15.06.2017.
- Don Bosco Church / Dans arhitekti, <http://www.archdaily.com/782122/don-bosco-church-dans-arhitekti>, 15.06.2017.
- Herz Jesu Church, <http://www.architravel.com/architravel/building/herz-jesu-church/>, retrieved on: 15.06.2017.
- WoZoCo, <https://www.mrvd.nl/projects/wozoco>, retrieved on: 15.06.2017.
- Punta della Dogana, <http://www.arcspace.com/features/tadao-ando/punta-della-dogana/>, retrieved on: 15.06.2017.

## BIBLIOGRAPHY

- Ando T., Fehn S., Wolf G., Fehn T., Wolf S., Ando G., *The Secret of the Shadow: Light and Shadow in Architecture*, Wasmuth 2002.
- Domarzewski A., *Światło jako detal architektoniczny w świątyni*, „Czasopismo Techniczne”, 2012, vol. R. 109, book. 5-A/2.
- Eliade M., *Sacrum i Profanum. O istocie religijności*, Wydawnictwo KR, Warsaw 1999.
- Le Corbusier, *W stronę architektury*, Centrum Architektury 2012.
- Pallasmaa J., *Oczy skóry*, Instytut Architektury, 2012.
- Rasmussen S.E., *Odczuwanie architektury*, (1962), Warsaw 1999
- Rogozińska-Niesłuchowska M., *Architektura i Światło*, Czasopismo Techniczne. Architektura 107 (vol. 15. Architektura book 7-A2), p. 324.

[3] Eliade M., *Sacrum i Profanum. O istocie religijności*, Wydawnictwo KR, Warszawa 1999.

[4] Le Corbusier, *W stronę architektury*, Centrum Architektury 2012.

[5] Pallasmaa J., *Oczy skóry*, Instytut Architektury, 2012.

[6] Rasmussen S.E., *Odczuwanie architektury*, (1962), Warszawa 1999

[7] Rogozińska-Niesłuchowska M., *Architektura i Światło*, Czasopismo Techniczne. Architektura 107 (z. 15. Architektura z. 7-A2), s. 324.

[8] Tischhauser A., Major M., Speirs J., *Made of Light: The Art of Light and Architecture*, Basel 2004.

#### WYKAZ ŹRÓDEŁ INTERNETOWYCH:

Don Bosco Church / Dans arhitekti, <http://www.archdaily.com/782122/don-bosco-church-dans-arhitekti>, 15.06.2017.

Facts Emporia / Wingårdh Arkitektkontor, <http://www.archdaily.com/386107/facts-emporia-wingardhs>, dostęp: 15.06.2017.

Filharmonia w Paryżu od Jeana Nouvela, red. Klimowska M., <http://www.bryla.pl/bryla/1,85298,17291432>,

Filharmonia\_w\_Paryżu\_od\_Jeana\_Nouvela.html, dostęp: 15.06.2017.

Herz Jesu Church, <http://www.architravel.com/architravel/building/herz-jesu-church/>, dostęp: 15.06.2017.

Punta della Dogana, <http://www.arcspace.com/features/tadao-ando/punta-della-dogana/>, dostęp: 15.06.2017.

Varma Office Building, <https://www.mimoo.eu/projects/Finland/Helsinki/Varma%20Office%20Building/>, dostęp: 15.06.2017.

Westerdals School of Communication / Kristin Jarmund Architects, <http://www.archdaily.com/184260/westerdals-school-of-communication-kristin-jarmund-architects>, dostęp: 15.06.2017.

WoZoCo, <https://www.mvrdv.nl/projects/wozoco>, dostęp: 15.06.2017.

Zagrad Center / Randić & Turato, <http://www.archdaily.com/43739/zagrad-center-randic-turato>, dostęp: 15.06.2017.

[8] Tischhauser A., Major M., Speirs J., *Made of Light: The Art of Light and Architecture*, Basel 2004.

#### INDEX OF WEB-BASED SOURCES:

Don Bosco Church / Dans arhitekti, <http://www.archdaily.com/782122/don-bosco-church-dans-arhitekti>, 15.06.2017.

Facts Emporia / Wingårdh Arkitektkontor, <http://www.archdaily.com/386107/facts-emporia-wingardhs>, retrieved on: 15.06.2017.

Filharmonia w Paryżu od Jeana Nouvela, red. Klimowska M., <http://www.bryla.pl/bryla/1,85298,17291432>,

Filharmonia\_w\_Paryżu\_od\_Jeana\_Nouvela.html, dostęp: 15.06.2017.

Herz Jesu Church, <http://www.architravel.com/architravel/building/herz-jesu-church/>, retrieved on: 15.06.2017.

Punta della Dogana, <http://www.arcspace.com/features/tadao-ando/punta-della-dogana/>, retrieved on: 15.06.2017.

Varma Office Building, <https://www.mimoo.eu/projects/Finland/Helsinki/Varma%20Office%20Building/>, retrieved on: 15.06.2017.

Westerdals School of Communication / Kristin Jarmund Architects, <http://www.archdaily.com/184260/westerdals-school-of-communication-kristin-jarmund-architects>, retrieved on: 15.06.2017.

WoZoCo, <https://www.mvrdv.nl/projects/wozoco>, retrieved on: 15.06.2017.

Zagrad Center / Randić & Turato, <http://www.archdaily.com/43739/zagrad-center-randic-turato>, retrieved on: 15.06.2017.