

KRYSTYNA POKRZYWNICKA, ERIK NOVOKUNSKI*

ENERGIA SŁONECZNA JAKO INNOWACYJNY ELEMENT KREACJI PRZESTRZENI PUBLICZNEJ MIASTA

ENERGY OF SUNLIGHT IN FUTURE CITY

Streszczenie

Przestrzeń publiczna współczesnego miasta, jej wyraz, piękno, energia oddziałują na wszystkich jej użytkowników i odbiorców. Powinno być to oddziaływanie pozytywne, napełniające przebywających w jej polu działania radością, siłą i optymizmem. Należy zbadać, jaki zakres możliwości oddziaływania naturalnego światła słonecznego jest optymalny w miastach przyszłości – staje się to aktualnym problemem badawczym, gdzie kultura design w przestrzeni opiera się na energochłonnych technologiach zapewniających oświetlenie sztuczne. Paradoxem współczesnych praktyk projektowych w przestrzeni miasta jest fakt oparcia siły wyrazu elementów wieloprzestrzennych oraz małej architektury głównie na zastosowaniu oświetlenia sztucznego. Najistotniejszą umiejętnością kształtowania energii przestrzeni publicznej współczesnego miasta jest umiejętność projektowania z uwzględnieniem naturalnych możliwości wykorzystania oświetlenia naturalnego. Czyżby została już zapomniana sztuka kreacji światłem słonecznym nastroju w przestrzeni publicznej? Czy w przyszłości będziemy mieli skąd czerpać energię, gdy zabraknie surowców tę energię produkujących?

Słowa kluczowe: przestrzeń publiczna, rzeźba, światło, cień

Abstract

Public space of modern city, its expression, beauty and energy influences all its users and receivers. This influence should be positive, filling all people in the space with joy, strength and optimism. We need to research what range of possibilities of natural sunlight influence is optimal in future cities – it becomes a current research question, where a design culture in space is based on energy-intensive technologies providing artificial lighting. The paradox of today's designing trends in urban spaces is fact of basing the expression strength of large spatial elements and street furniture mainly by using artificial lighting. The most essential ability to shape the energy of modern city public space is the ability to design with taking into consideration the possibilities of using natural lighting. Is the art of creating atmosphere in public space by sunlight already forgotten? Will we have a source of energy in the future, when the natural resources producing that energy will run out?

Keywords: public space, sculpture, light, shadow

* Dr inż. arch. Krystyna Pokrzywnicka, mgr inż. arch. Erik Novokunski, Katedra Architektury Służby Zdrowia, Wydział Architektury, Politechnika Gdańska.

Największym problemem artystycznym dla dekoratorów przestrzeni publicznej we współczesnym mieście jest problem wydobywania walorów miejsca za pomocą oświetlenia naturalnego związanego z ekspozycją elementów rzeźbiarskich w tejże przestrzeni. Tak jak oczywista jest potrzeba wydobywania uroku i piękna przestrzeni publicznej poprzez inteligentnie zaprojektowane oświetlenie, tak niestety niektórzy artyści często skupiają się tylko na aspektach ogólnych, pomijając światło słoneczne, czyli naturalne. Nietrudno zauważyć, że podczas słonecznego dnia padająca wiązka światła zostawia ślady na elementach placu w postaci światłocienia i tak samo nie można pominąć wyrazu oraz gry światła i cienia w przestrzeni publicznej.

Wszystkie elementy przestrzeni publicznej tworzą klimat miejsca, którego percepcja jest uzależniona od promieni słonecznych. W zależności od tego, z której strony pada światło, zmienia się wyraz plastyczny miejsca. Forma, detal i światło są podstawowymi elementami w projektowaniu przestrzeni publicznej, bo właśnie za pomocą tych elementów tworzymy nastrój oraz wzbudzamy uczucia.

Światło jest doskonałym narzędziem do budowania własnej tożsamości miejsca. Za pomocą prostych działań w przestrzeni możemy albo podnieść wartość placu, albo stworzyć przestrzeń publiczną pozbawioną życia.

Impresje światłocienia na monumencie oraz we wnętrzu urbanistycznym możemy osiągnąć różnie i tylko od projektanta zależy to, jak będzie wyglądać przestrzeń publiczna. Najprostszym efektem jest mocne doświetlenie wnętrza urbanistycznego. Powoduje to, że ściany na jego krańcach są mniej widoczne, przez co forma w centrum placu zaczyna być znaczącym elementem w przestrzeni. W sytuacji gdy silnie oświetlimy ściany obiektów budujących wnętrza urbanistyczne, wizualnie przestrzeń będzie zamknięta [3]. Najlepsze i najbardziej plastyczne efekty możemy uzyskać, oświetlając większą część elewacji. W tym momencie działamy kontrastem pomiędzy płaszczyzną oświetloną i pozostawioną w cieniu.

Nie możemy zapomnieć o kolorze, fakturze i materiale. Na przykład efekt kontrastu możemy wzmocnić lub osłabić odpowiednio, stosując kolor, mianowicie, kiedy zastosujemy do oświetlonych powierzchni jasną barwę, a w cieniu użyjemy matowe szare materiały, to otrzymamy bardzo wyraźny kontrast, ale jeżeli odwrócimy sytuację, to zauważymy, że plastyczność formy czy też placu będzie inna. Często projektanci zapominają o podstawach. Cień na jasnych powierzchniach jest bardziej zarysowany, a do tego, jeżeli mamy formę bogatą w detal, który będzie odpowiednio oświetlony, stworzy nam szeroką gamę półcieni. Energia słoneczna sprawi, że obiekt zacznie żyć, ale to nie znaczy, że szary kolor zabije nam bryłę. Szare odcienie mogą nam przydać się, kiedy chcemy osłabić działanie form, aby wyodrębnić inne, które są dla danej przestrzeni ważniejsze.

Wyraz plastyczny światłocienia zawsze jest zmienny, bo jest uzależniony od promieni słonecznych. Natomiast efekty wizualne są uzależnione od materiału, którego używamy do budowania przestrzeni. Promienie słoneczne inaczej odbijają się od płaszczyzn gładkich, lśniących, chropowatych. Faktura jest ważna dla formy i dla wnętrza architektonicznego. Formy o matowych powierzchniach są bardziej wyraźne w przestrzeni, zupełnie inny efekt otrzymujemy, gdy oświetlamy powierzchnie lśniące. Odbijające się promienie słoneczne tworzą odbłaski oraz odbicia otoczenia w szklanych powierzchniach powodują wizualne zwiększenie przestrzeni, dlatego trzeba uważać w sytuacjach, kiedy już i tak mamy dużo otwartej przestrzeni, ale gdy mamy do czynienia z rozproszonymi promieniami, lśniący materiał jest wręcz wskazany dla polepszenia klimatu miejsca.

Podczas tworzenia twórca przestrzeni musi najpierw określić, gdzie projektuje. W krajach Morza Śródziemnego trzeba uważać na lśniące powierzchnie, aby miały kolor jak najbardziej wskazany. W Skandynawii, gdzie dostęp do promieni jest ograniczony (promienie rozproszone), połyskujące płaszczyzny spowodują większe rozproszenie promieni w danym miejscu.

Ważnym czynnikiem jest tu lokalizacja projektowanej przestrzeni. Mieczysław Twarowski w książce „Słońce w Architekturze” zwraca uwagę na to, że „jednym z zapomnianych, pomijanych przy projektowaniu zagadnień jest dostosowanie kompozycji do istniejących warunków oświetlenia” [4]. Twarowski podaje, jak dokładnie przeprowadzić analizę oświetlenia, żeby ustalić odpowiednie warunki. Należy określić drogi kątowne słońca, biorąc pod uwagę odpowiednie ustawienie elewacji wg stron świata, wyznaczyć główne linie patrzenia oraz określić godziny największego oglądania [3]. Efekty na elewacji możemy osiągnąć różnie i zależy to tylko od projektanta, jak będzie wyglądać budynek, bo projekt powinien przekazać informacje dla uczestników przestrzeni publicznych.

Przy stoczni w Gdańsku na placu Solidarności stoi pomnik upamiętniający ofiary poległych w latach 70., zwany pomnikiem Trzech Krzyży. Zaprojektowany został przez Bogdana Pietruszkę, Roberta Peplińskiego, Elżbietę Szczodrowską-Peplińską i Wiesława Szyślaka. Rzeźba jest idealnie wpisana w otoczenie, ale szkoda,



że przestrzeń publiczna Dajana jest bardzo rzadko użytkowana. Rzeźba stanowiąca główny element danego miejsca, można powiedzieć, że idealnie jest dostosowana do istniejących warunków oświetlenia. Rano promienie padają na rzeźbę pod dużym kątem, co daje niesamowicie dynamiczny wyraz plastyczny, który powstaje dzięki wysokim pionowym elementom kompozycji i cieniom rzuconym na posadzkę. Z kolei w południe dzięki kształtowi formy światło wytwarza szeroką gamę półcieni, a mocno zarysowany cień na posadzce tylko wzmacnia już i tak dość mocny wyraz plastyczny kompozycji w przestrzeni. Rozproszone światło wieczorem nadaje spokoju rzeźbie, światłocien jest wtedy słabutko zarysowany i tworzy niesamowity klimat miejsca publicznego.

Nierozwiązany do dzisiaj jest problem osadzania dzieł rzeźbiarzy współczesnych w przypadkowych, nieprzemysłanych fragmentach przestrzeni publicznej, które nie wzbogacają jej tożsamości ani wyrazu artystycznego.

Nieporozumieniem plastyczno-przestrzennym można nazwać także lokalizację pomnika dzieci żydowskich przed dworcem w Gdańsku. To współczesne dzieło niesie dużo informacji dla człowieka, ale miejsce jest zupełnie nieprzemysłane. Rzeźba zabiera miejsce ludziom spieszącym się na autobus, tramwaj czy pociąg. Nie wzięto pod uwagę, że dla tego typu rzeźby potrzebna jest większa przestrzeń, człowiek nie ma możliwości odejścia i popatrzenia, zadumania się, przemyślenia i zastanowienia się nad smutnym losem tych dzieci. Jak widzimy, wyraz plastyczny formy zależy od wielu istotnych czynników wywodzących się ze skali przestrzeni publicznej i związanych z nimi sposobów dostępności, oglądalności dzieła przez anonimowego, przypadkowego użytkownika. Pomnik postawiony w przestrzeni komunikacyjnej stanowi zaburzenie cyrkulacji dobrej energii i dobre intencje twórcy przepadają, a pozostaje przestrzenna bariera.

Decyzja co do faktury i koloru w wspomnianej wyżej rzeźbie także nie jest przemysłana. Forma przedstawia kilka dziecięcych postaci czekających na pociąg i stojących na podwyższeniu, które jest w tym samym odcieniu szarości, co posadzka otoczenia. Brązowy kolor postaci zlewa się z otaczającymi budynkami z czerwonej cegły. Rzeźba staje się całkowicie niezauważalna, a ludzie przechodzący obok tylko bardziej wzmacniają ten efekt. Światło i cień w tym wypadku nie ma żadnego wpływu na odbiór rzeźby.

Podsumowując, przestrzeń publiczna wraz z jej elementami stanowią przeszkodę dla promieni, dlatego też nie wolno nam nie brać pod uwagę zastanych warunków oświetlenia podczas projektu usytuowywania chociażby rzeźby w przestrzeni, która przyporządkowana jest przestrzeni miejskiej, dokładniej mówiąc, jej elementom, takim jak place, ulice oraz wszelkie formy zabudowy. Całe to otoczenie tworzy tło i zarazem wpływa na percepcję przestrzeni publicznych.

Projektowanie przestrzeni publicznej powinno uwzględniać istotne różnicowania atrakcyjnej aranżacji, odrębnej dla oświetlenia światłem naturalnym w ciągu dnia oraz oświetlenia po zmroku. Jedno i drugie wymaga kunsztu i doświadczenia projektantów, aby prawidłowo oświetlić miejsce wraz z jej elementami, światłem pochodzącym ze słońca w ciągu dnia oraz po zmroku. Właśnie dlatego musimy także zwrócić uwagę na innowacyjne zastosowanie energii słonecznej, musimy pamiętać, że surowce się wyczerpują i naszym obowiązkiem jest zastanowienie się nad wykorzystaniem surowców naturalnych, które udostępnia natura. Promienie słoneczne nie muszą budować tylko nastroju miejsca lub wyrazu plastycznego formy. Promienie słoneczne to także energia odnawialna. Stosując odpowiednie systemy, możemy produkować prąd elektryczny lub ciepłą wodę.

Przebieg publiczny składa się z wielu elementów: rzeźba, fontanna, zieleń, elewacje budynków itp. W ciągu dnia światło dzienne buduje nastrój miejsca, z kolei wieczorem promienie słoneczne zastępuje iluminacja sztucznego światła, która oczywiście musi być zasilana i jest dużym obciążeniem finansowym dla miasta. Energia słoneczna może rozwiązać dany problem, wystarczy zainstalować kilka kolektorów, aby w ciągu dnia gromadzić wytworzoną energię elektryczną, a wieczorem zasilać urządzenia świecące. Czasami proste rozwiązania są tak naprawdę bardzo problematyczne, bo wprowadzanie kolektorów wszędzie, gdzie się da, doprowadzi do chaosu w przestrzeni.

We współczesnym mieście występują budynki użyteczności publicznej, które w ogóle nie potrzebują lub w małym stopniu światła dziennego. Do tego typu obiektów możemy zaliczyć: centra handlowe, muzea, teatry, kina. W danych obiektach większość powierzchni elewacyjnej jest nieprzezierna, którą można wykorzystać i zamontować kolektory, ponieważ przy tych obiektach przestrzeń publiczna jest najczęściej uczęszczana przez mieszkańców.

Architektura solarna ciągle się rozwija i robi wszystko, aby sprostać wymaganiom stawianym przez architektów. Jeszcze do niedawna kolektory można było układać tylko pod odpowiednim kątem do słońca, aby pobierać



energię, ale technologia zrobiła krok do przodu i dziś możemy ustawić kolektor pod różnym kątem (poziomo na dachu albo pionowo na elewacji).

Energia słoneczna jest najbardziej korzystna i stanowi rozwojowe źródło energii. Stały rozwój technologii paneli fotowoltaicznych powoduje wzrost ich wydajności, trwałości, odporności na warunki klimatyczne, oprócz tego na rynku już są dostępne kolektory w różnych kolorach. Architektura solarna dąży, aby być jak najbardziej zintegrowaną częścią budynku i może całkowicie zamienić budynek, bo panele nie potrzebują dodatkowej konstrukcji i mogą wykorzystywać elementy nośne obiektu. Zintegrowanie szkła i fotowoltaiki wyznacza perspektywiczny rozwój metod pozyskiwania energii elektrycznej w miastach przyszłości. Właśnie taki rozwój doprowadza do tego, że architektki sukcesywnie wykorzystują oraz będą wykorzystywać współczesne rozwiązania technologiczne architektury solarnej w budynkach.

Stadion Narodowy na Tajwanie jest pokryty panelami słonecznymi. Jest to doskonały przykład na to, jak można wykorzystać technologię fotowoltaiczną w architekturze. Stadion został zaprojektowany przez japońskiego architekta Toyo Ito, który dążył do samowystarczalności obiektów. Panele zlokalizowane głównie na dachu, dostarczają energię potrzebną do zasilania wszystkich lamp w obiekcie. Następny projekt wart uwagi to dom energooszczędny zaprojektowany i zbudowany przez zespół niemieckich studentów z Technische Universität Darmstadt (wygrali konkurs organizowany przez Solar Decathlon). Minimalistyczna czarna bryła praktycznie w całości jest pokryta panelami.

W obu przypadkach architektura jest samowystarczalna, ale obiekty użyteczności publicznej przecież nie muszą zabierać całą wytworzoną energię elektryczną. Część energii powinno zasilać przestrzeń publiczną dookoła. Na przykład w Szczecinie znajduje się fontanna multimedialna przy „Pleciudze”. Fontanna przypomina klawiaturę fortepianu, z której tryska woda strumieniami na wysokość półtora metra z trzydziestu pięciu elektronicznie sterowanych wylotów, wszystko jest dodatkowo podświetlone kolorowymi reflektorami. Przestrzeń publiczna wieczorami gromadzi tłumy ludzi, którzy mogą oglądać piękne przedstawienie, które zużywa sporo energii, ale zainstalowanie dodatkowych urządzeń do przetwarzania energii świetlnej w elektryczną spowodowałoby, że po pewnym czasie takie widowisko moglibyśmy oglądać za darmo. W ten sposób można zadbać o środowisko naturalne, zaprojektować piękną iluminację nocą oraz zadbać o budżet miasta.

Jest dużo przykładów architektury samowystarczalnej. Ale elementy w przestrzeni publicznej, takie jak latarnie, mała architektura, instalacje w mieście oraz rzeźba, także mogą w ciągu dnia pozyskiwać energię elektryczną z promieni słonecznych, a wieczorem i w nocy oddawać w postaci iluminacji światła sztucznego.

Architekt Ross Lovegrove zaprojektował oświetlenie całej ulicy przy Museum for Angewandte Kunst w Wiedniu. Przestrzeń publiczną oświetlają elektryczne rośliny zwane „słonecznymi drzewami”. Dzieło łączy w całość technologię, naturę i sztukę. Instalacja przypomina kształtem drzewo, które rośnie i pnie się do góry, za pomocą współczesnych technologii gromadzi energię elektryczną, oświetlając w nocy całą ulicę.

Zagadnienie warte zbadania i rozwijania w przyszłości dotyczy prawie niewykorzystanego potencjału energii światła słonecznego dla innowacyjnych metod kreacji energetycznej, w pozytywnym znaczeniu tego słowa, energii przestrzeni publicznej, radosnej, bezpiecznej i pięknej lub choćby tylko atrakcyjnej wizualnie, zorganizowanej w niekonwencjonalny sposób przestrzeni publicznej współczesnego miasta. Należy zastanowić się nad nową rolą światła w mieście, gdzie jego innowacyjność dotyczy aspektu możliwości promieni słonecznych jako źródła odnawialnej energii dla przestrzeni miasta. Jak wiadomo, oświetlenie sztuczne, iluminowanie po zmroku tkanki miasta czy to przestrzeni publicznej, czy przestrzeni ujętych w kubatury współczesnych obiektów użyteczności publicznych, tworzy urok i tożsamość krajobrazu miejskiego. Bez światła nie ma mowy o przyciąganiu mieszkańców i turystów do przestrzeni publicznych za dnia oraz po zmroku.



The biggest artistic problem for today's decorators of city public space is the skillful bringing out the advantages of place using natural light associated with exposing sculptural elements in the area. The obvious is the need to bring out the beauty and to emphasize the charm of public space through intelligently designed lighting, but unfortunately some artists ignore this fact by focusing only on general aspects, ignoring light of sun so the natural light. Delving into the nature of the existence of light we cannot reach a different conclusion than the axiom that it is light that allows us to observe colors, dimensions and spatial forms through illumination of surfaces being in shade, as well as those on which the rays fall directly. For this reason, chiaroscuro contrast should be paramount guideline in the design.

All elements of public space create the atmosphere of the place, of which perception is dependent on sunlight. Depending on which side and angle the light falls, it changes the vivid expression of place, and thus our aesthetic experience relative to a specific area.

Light is an essential tool for building the unique identity of the place. Using simple actions in space, we can increase the artistic value, for example of a square, or, conversely, create a unattractive public space – „devoid of life”.

Interesting visual effects such as light and shadow play for example inside the urban interior, we can achieve in many ways, depending on the designer's vision. The simplest procedure is a strong illumination of urban interior, causing the walls on its the ends are less visible, and thus, the form in the center of the square becomes a significant element in space. When we strongly illuminate objects building walls of urban interior, space will be closed visually [4]. We can achieve the most absorbing and vivid effect of light and shadow play by contrasting them more clearly by illuminating the greater part of the facade.

We can not forget about color, texture and material. For example, to enhance the difference between light and shadow, the color can be appropriately selected, namely, when we apply the bright color to the illuminated surface, and we'll use dull gray materials in the shade, we get a very clear contrast, but if we reverse the situation, then we see that the vividness of form or square will be different. Shadow on the bright surfaces is more clear, and further, if we have a form rich in detail, which will be properly illuminated, we will create a wide range of midtones. The gray color may be useful when we want to reduce the effect of forms to bring out the other, which are more important for a given space.

Another element of defining visual reception is the material that we use for building space. Rays of the sun bounces off differently from surfaces smooth or rough, shiny or matte. Texture is important for forms and architectural interiors. Forms of matte surfaces are more clear in the space, and we get a completely different effect when a shiny surface is illuminated. Reflected sunrays create glare, and reflection of surroundings in the glass surfaces cause visual increase of space, so we need to be careful in situations where we already have a lot of open space. However if we are dealing with dispersed rays, shiny material is even desirable to improve the climate of the place.

During creating a space the author must first become familiar with the specific conditions of exposure where he designs. In Mediterranean countries we should be careful with shiny surfaces, but the white color will be the most desirable. Designing in Scandinavia where access to natural light is limited, there is considerable dispersion of rays, shining surfaces will cause a greater dispersion of rays in a given place.

Mieczysław Twarowski in the book “The Sun in Architecture” draws attention to the fact that “one of the forgotten, overlooked in the design issues is to adjust the composition to how exactly the existing lighting conditions” [4]. Twarowski tells how exactly make an analysis of lighting to set the right conditions – we need to specify the angle ways the sun, taking into account the appropriate setting of elevations to four corners of the world, set the main lines of vision and identify the largest viewing hours [4]. The conclusions of this analysis should be included in the design process.

At the shipyards in Gdansk, Solidarity on the square stands a monument commemorating the victims killed in the 70's, called the “Monument to the Three Crosses.” designed by Bob Petrushka, Robert Pepliński, Elizabeth Szczodrowska-Peplińska and Wiesław Szyślak. The sculpture is perfectly inscribed in the environment, but it is a pity that this public space is used so rarely. The sculpture, which is the central element of that place is perfectly adapted to the existing lighting conditions. In the morning, sunrays fall on that over 40 meters high sculpture at a large angle which gives an incredibly dynamic vivid expression. Meanwhile during noon due to the shape of the forms, the light produces a wide range of midtones, and heavily scratched shadow on the floor only strengthens



the already very strong expression of artistic composition. Scattered light in the evening gives peace sculpture, chiaroscuro is then feebly scratched and creates an amazing atmosphere of the place.

Unsolved up to now remains the problem of depositing works of modern sculptors at not well thought out, random fragments of public space, that do not enhance identity and artistic expression of sculpture.

The location of the monument of Kindertransports in front of the railway station in Gdansk can also be called, unfortunately, a plastic and spatial misunderstanding. This modern work has a large baggage of information for people, but the place is totally not well thought out, and because of that the public space also loses its value. The sculpture takes away the place from people hurrying to the bus, tram and train. It was not taken into consideration that this type of sculpture needs more space, it is not possible to a person to move back and look, muse upon it, to think and reflect on the sad fate of these children. As we can see, the vivid expression of form depends on a number of important factors derived from the scale of public space and associated to these factors – ways of access, ability to view the work by anonymous, accidental user. Monument erected in the area of communication is a disorder of the circulation of good energy. Good intentions of the creator are lost, and a spatial barrier remains.

The decision as to texture and color in the above-mentioned sculpture is also not well thought out. The form shows a few children waiting for a train and standing on the platform, which is in the same shade of gray as ground environment. A brown color blends with the surrounding buildings of red brick. Sculpture becomes completely unnoticeable, and people passing alongside just enhance this effect. Light and shadow in this case has no influence not only on the perception of sculpture, but the whole space around.

To sum up, the public space and its elements are an obstacle to the rays, and therefore we must not fail to take into account the already existing lighting conditions even during designing a location of sculpture in public space, which is generally in such cases is a less or bigger square.

Design of public space should take into account important differences of attractive arrangement separate for lighting natural light during the day and artificial light after dark, both require skill and experience of designers. The existence of natural and artificial light may overlap even in a different way: the sun's rays do not have to build only the mood of the place, or vivid artistic expression, they can be used as renewable energy – for example, to power the lighting fixtures and lamps. In today's energy crisis the value of innovative technologies allowing the production of energy from organic sources has increased even more. Solar energy seems to be a perfect solution, just install a few collectors to collect generated during daytime electricity, and power the lighting in the evening. To implement such idea we need from the beginning to bear in mind that collectors do not spread in such a frightening way as banners or billboards in our country.

In the modern city we have public buildings that have no or little need for daylight, for this type of objects we can include: shopping malls, museums, theaters, cinemas. In this objects the majority of the façade is opaque, what can be used to locate the collectors there.

Solar architecture is still developing and is doing everything to meet the requirements of the architects. Until recently, collectors can be arranged only at the right angle relative to the sun to collect energy. Technology has gone one step forward, and today is no problem to set the collector at the custom gradient, for example, it is possible arrangement of horizontally or vertically on the roof on the facade.

Solar energy is the most beneficial and developing source of energy. The constant development of photovoltaic panels technology provides continuous increase of their efficiency, durability and resistance to climatic conditions. Besides, solar collectors are already available in different colors on the market. Solar architecture strives to be the most integrated part of the building and is able to be facade finishing material, because the panels do not require additional structure and can use the object's support elements. More and more often, the glass industry practice occurs in conjunction with solar panels. Integration of photovoltaics and glass marks out the perspective of developing methods to obtain electricity in areas of cities of the future. Such a development leads to the fact that architects successfully use and will use modern solar architecture technology in buildings.

The National Stadium in Taiwan can serve for an excellent example of the close link between architecture and technology of sourcing green energy from the sun. The stadium, which is covered with solar panels, fits perfectly into the idea of energy-conscious architecture. Stadium was designed by Japanese architect Toyo Ito, who aims to self-sufficiency of objects. The panels are mainly located on the roof, providing the energy needed to power all the lights in the facility.



Another project worth mentioning is the energy efficient house designed and built by a team of German students from the Technische Universität Darmstadt. Its minimalist black solid almost entirely covered with panels, gained recognition, and thus the first prize in a competition organized by the Solar Decathlon.

In both cases, the architecture is self-sufficient, but the public buildings do not have to take all the electricity produced. Some can supply the public space surrounding the object. Let the multimedia fountain next to "Pleciuga" in Szczecin be an example of it. It resembles a piano keyboard, which spurts water jets at the height of one and a half meter from thirty-five electronically controlled outlets. In addition, everything is illuminated with headlights emitting different colors. In the evening public space containing this solution gathers crowds of people willing to participate in a beautiful presentation, which consumes a lot of energy. If, however, we install additional equipment for processing light energy into electricity would result in the fact that after some time such a spectacle would be extremely beneficial showcase of the city. This way you can take care of the environment, design a beautiful illumination at night and take care of the city budget.

There is not a big problem finding examples of self-sufficient architecture. The big problem is finding, unfortunately, such elements in public spaces such as street lamps, street furniture, installations and sculpture in the city.

One of the most successful projects designed to care for the aesthetics and energy efficiency within street scale, is the work of Ross Lovegrove, the creator of lighting the entire piece of public space around the Museum for Angewandte Kunst in Vienna. This area is lit by electric plants called "Solar Trees". The work combines technology, nature and art. Installation is reminiscent of the tree from which grow branches finalized with lamps and solar panels.

The issue of almost unused energy potential of sunlight for the innovative methods of technological as well as architectural and urban planning creation, seems extremely absorbing and worth exploring and permanent developing. Even more if relates, in a positive sense, to public space energy, happy, safe and beautiful, or even just visually attractive, organized in an unconventional manner. We should consider the new role of light in the city where its function may and even should include the issue of the possibility of using sunlight as a source of renewable energy for urban space, in order to modernize and revitalize it in a conscious and attractive way for all of the user in the day and after dark.

Literatura/References

- [1] Gyurkovich J., *Dzieło Architektoniczne w przestrzeni miasta*, [w:] *Definiowanie przestrzeni architektonicznej*, Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej, Kraków 2008.
- [2] Chwieduk D., *Energetyka słoneczna budynku*, Arkady, Warszawa 2011.
- [3] Juchniewicz B., *Iluzje architektury*, [w:] *Definiowanie przestrzeni architektonicznej*, Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej, Kraków 2008.
- [4] Twarowski M., *Słońce w Architekturze*, Arkady, Warszawa 1962.
- [5] Praca zbiorowa, *Problemy Kształtowania Przestrzeni Publicznych*, Wydawnictwo Urbanista, Gdańsk 2010.
- [6] Wiśniewski G., Gołębiowski S., Gryciuk M., Kurowski K., Więcka A., *Kolektory słoneczne: energia słoneczna w mieszkalnictwie, hotelarstwie i drobnym przemyśle*, Medium Dom Wydawniczy, Warszawa 2008.





II. 1. Pomnik Trzech Krzyży – po lewej widok za dnia, a po prawej w nocy

III. 1. Monument of the Three Crosses – on the left view by day, and on the right – in the night



II. 2. Pomnik ku czci żydowskich dzieci – po lewej widok za dnia, a po prawej w nocy

III. 2. Monument in memory of Jewish children – on the left view by day, and on the right – in the night