

Mikro-struktury w przestrzeni miejskiej w aspekcie zrównoważonego rozwoju

Micro-structures in urban spaces in the aspect of sustainable development

Streszczenie

Ontogeneza jednostki ludzkiej nierozdzielnie związana jest z ruchem. Współcześnie, koncept nomadyzmu ulega transformacji w procesie rozwoju cywilizacyjnego nabierając szerszego znaczenia i wkraczając w obszary związane z szeroko pojmowaną mobilnością włączając przestrzeń cyfrową. Dynamiczne zmiany cywilizacyjne stają się podstawą do dyskusji dotyczącej znaczenia i przyszłości tradycyjnego myślenia i kształtowania struktur architektonicznych we współczesnych przestrzeniach miejskich. Artykuł koncentruje się na tymczasowych i mobilnych strukturach w kontekście urbanistycznych, materiałowych i konstrukcyjnych rozwiązań. Biorąc pod uwagę nietypowe przestrzenie stacjonowania tymczasowych i mobilnych struktur architektonicznych, tj.: zdegradowane przestrzenie miejskie lub trudnodostępne przestrzenie zurbanizowane, tego typu rozwiązania wymagają innowacyjnego podejścia projektowego XXI w.

Abstract

Ontogenesis of human being is constantly connected with the movement. Nowadays, the concept of nomadism is being transformed in the process of forming of the human civilization, acquiring a wider meaning and infiltrating the areas connected with civilization movement, including digital space. Dynamic civilization changes are the basis for a discussion about meaning and future of traditional thinking of shaping the architectural structures in the contemporary public spaces. This paper focuses on temporary and mobile structures from the urban context to contemporary material and construction solutions. Considering the unusual places of stationing of temporary and mobile structures, such as degraded areas or inaccessible urban spaces, these structures require innovative and creative design solutions in 21st century.

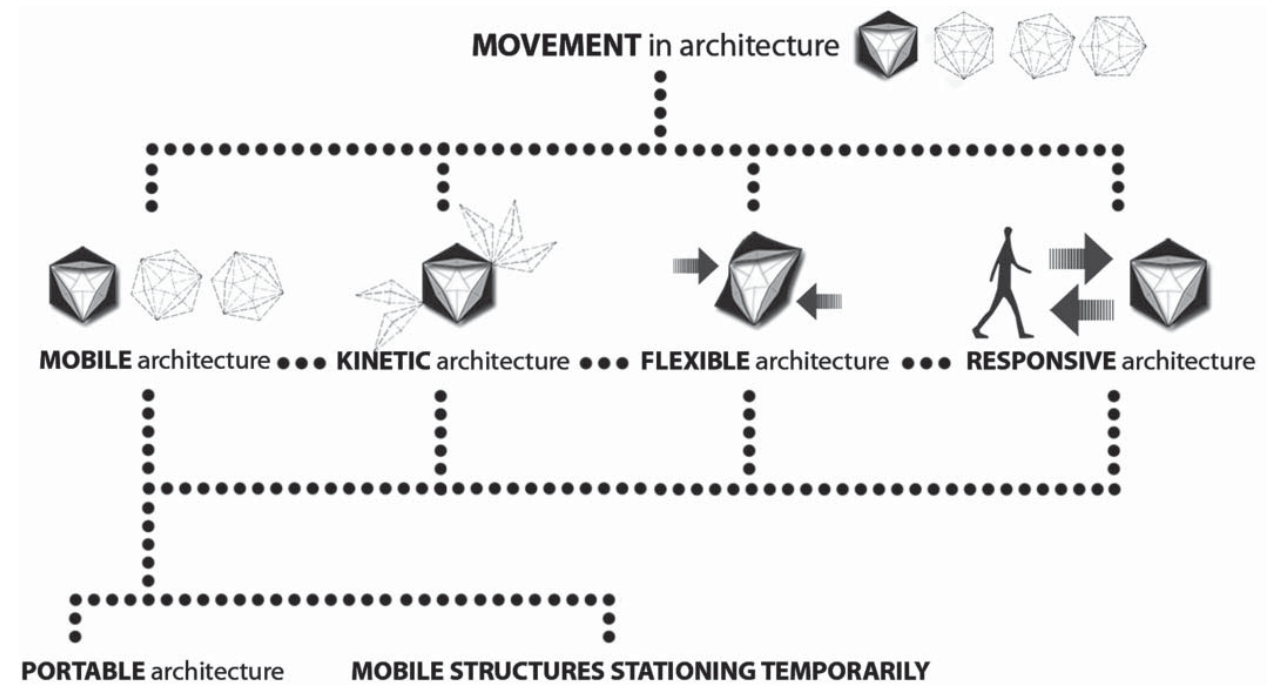
Słowa kluczowe: architektura mobilna, struktury tymczasowe, ruch w architekturze, nomadyzm
Keywords: mobile architecture, temporary structures, movement in architecture, nomadism

WSTĘP

Zgodnie z Raportem Living Planet z 2016 r., tzw. *Living Planet Index* (LPI) zmniejszył się o około 58% w latach 1970-2012. Wskaźnik LPI zawiera dane dotyczące 3 706 gatunków kręgowców występujących na świecie. Równocześnie zużycie surowców, w tym wykorzystanie dwutlenku węgla, wody pitnej i ubytki lasów tropikalnych, zwiększyło się dramatycznie [1]. Można postawić istotne pytanie, czy istnieją środki i możliwości kontynuowania rozwoju przy jednoczesnym poszanowaniu środowiska naturalnego? Jedną z odpowiedzi mogą być tymczasowe i mobilne struktury, które są ściśle związane z koncepcją ruchu w architekturze. W nomenklaturze architektonicznej pojawiają się liczne koncepcje związane z bezpośrednio z ruchem, m.in.: struktury mobilne, w tym przenośne, architektura elastyczna i kinetyczna oraz struktury przekształcalne i responsywne. Rozwiązania projektowe związane z ideą ruchu stanowią często kompilację nurtów i koncepcji wymienionych powyżej.

INTRODUCTION

According to Living Planet Report from 2016, Living Planet Index (LPI) have declined for about 58 per cent from 1970-2012. The global LPI contains data of 3 706 vertebrate species from living population around the world. In contrary, human activities and accompany resources uses, such as carbon dioxide use, freshwater use or tropical forests loss have grown dramatically [1]. The main question is whether there are means and capabilities to continue development activities while respecting the environment? One of the answers can be mobile architecture and temporary structures which are closely related to the concept of movement in architecture. In nomenclature of architecture there are a number of concepts relating directly to the movement, such as mobile architecture including portable structures, flexible and kinetic architecture, deployable and responsive structures.



Il. 1. Schemat ruchu w architekturze z uwzględnieniem różnorodnych koncepcji struktur związanych z ruchem, autor: Anna Berbesz
Ill. 1. Scheme of movement in architecture with different concepts of structures relating to the movement, illustration: Anna Berbesz

Artykuł dotyczy architektury mobilnej, w tym struktur mobilnych stacjonujących tymczasowo we współczesnych przestrzeniach miejskich.

TRANSGRESJA ARCHITEKTURY

Architektura mobilna i struktury stacjonujące tymczasowo wykraczają poza tradycyjnie rozumianą architekturę. Zgodnie z Triadą Witruwiusza istnieją trzy główne determinanty dotyczące rozwiązań architektonicznych, tj.: *utilitas*, *venustas* and *firmitas* [2]. Pojęcie *firmitas* można rozumieć jako „trwałość”, co może prowadzić do konkluzji, że struktury mobilne i tymczasowe nie są ściśle związane z podstawową koncepcją architektury – a z, tzw. „transgresją architektury”. Ponadto, architektura mobilna i tymczasowa nie jest związana permanentnie z gruntem i może stacjonować w przestrzeniach zurbanizowanych, tj. nowoczesne i historyczne centra miast, jednocześnie minimalizując wpływ na środowisko naturalne.

TRADYCYJNY KONCEPT NOMADYZMU

Pochodzenie mobilnych i tymczasowych struktur jest związane z koncepcją nomadyzmu. Obecnie funkcjonują społeczności nomadyczne wykorzystujące tradycyjne struktury mieszkalne. Zgodnie z podziałem wprowadzonym przez prof. F. Grossa, nomadyzm może odnosić się do dwóch typów:

– Nomadyzm typowy

– Semi-nomadyzm periodyczny

Społeczność australijskich autochtonów – Aborygenów, jest związana ściśle z koncepcją nomadyzmu. W tradycyjnym kształtowaniu struktur mieszkalnych, jako materiał bazowy, wykorzystywane były mocno splecione łodygi typu mulga-scrub. Konstrukcja struktur mieszkalnych

Projects related to the idea of movement are often a compilations of the concepts above. This paper is based on the mobile architecture such as portable or stationing temporarily mobile structures in contemporary urban areas.

TRANSGRESSION OF ARCHITECTURE

Mobile architecture and stationing temporary structures are something more than the common understanding of the architecture. According to Vitruvius triad, there are three determinants of architecture, such as *utilitas*, *venustas* and *firmitas* [2]. The third one means ‘solid’, that shows the mobile and temporary structures are not closely related to the basic concept of architecture – there are something we can called ‘transgression of architecture’. Moreover, mobile architecture and temporary structures are not linked permanently to the ground and can allow to settlement the urban areas such as contemporary and historical city centers while minimizing the impact on the environment.

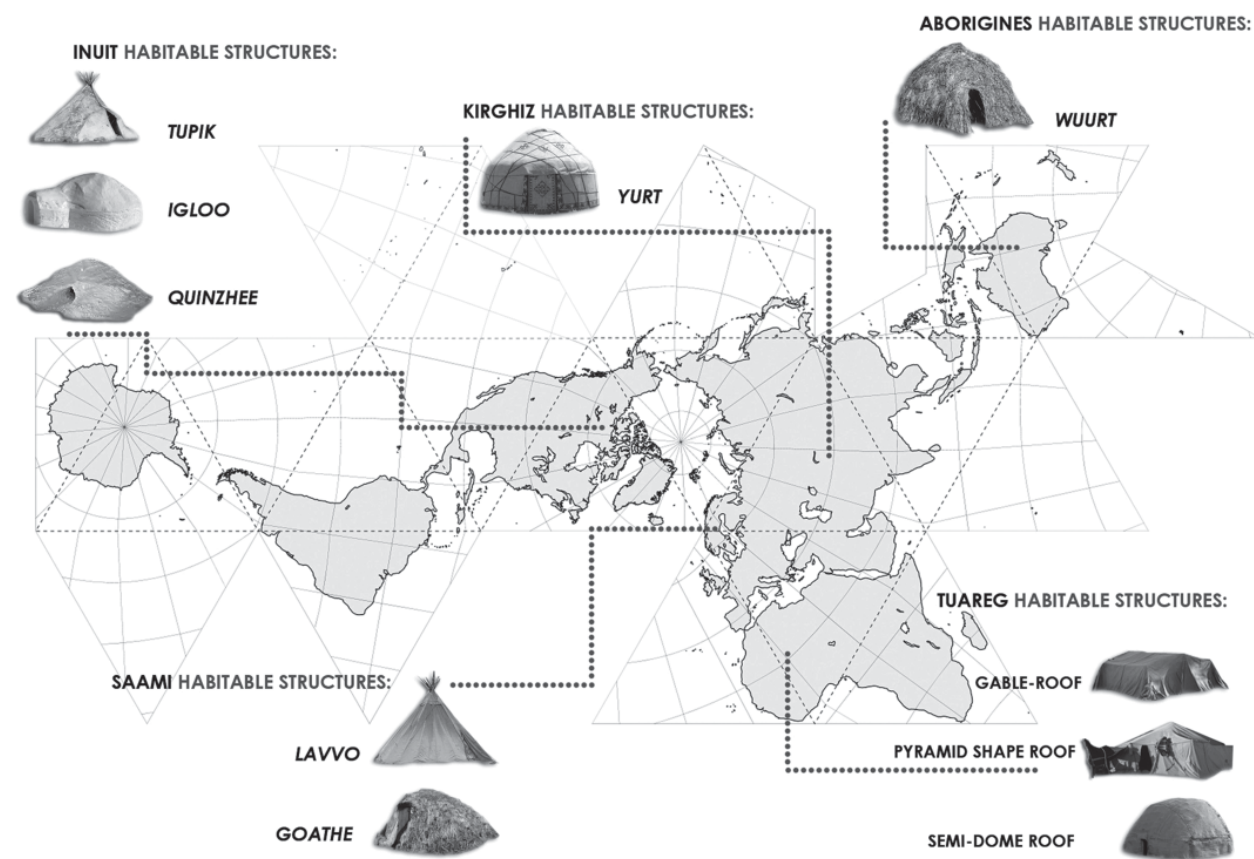
TRADITIONAL CONCEPT OF NOMADISM

The roots of mobile and temporary structures are connected with the concept of nomadism. Nowadays, there are several nomadic communities and their habitable structures that still exist around the world. According to prof. F. Gross, nomadism issue can be divided into two types [3]:

– Typical nomadism

– Periodic semi-nomadism.

* Dr inż. arch. Anna Berbesz, Wydział Architektury Politechniki Wrocławskiej, Katedra Architektury Mieszkaniowej, Przemysłowej, Wnętrz, Ruralistyki, Krajobrazu i Sztuk Wizualnych W1/K6 / PhD. Eng. arch. Anna Maria Berbesz, Wrocław University of Science and Technology, Faculty of Architecture, Department of Housing and Industrial Architecture, Interior Design, Rural and Landscape Planning and Visual Arts, W1/K6, Poland, ORCID: 0000-0002-3887-6329



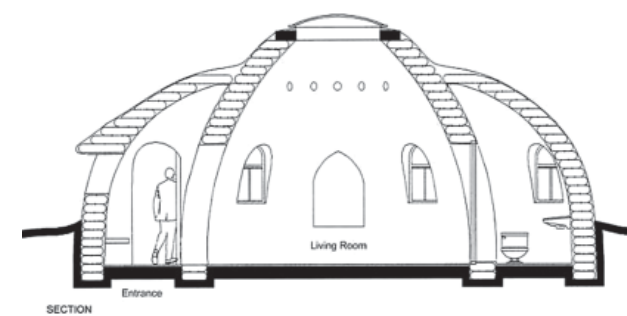
Il. 2. Schemat typów nomadycznych struktur mieszkalnych wraz z ich lokalizacjami, autor: Anna Berbesz
 Ill. 2. Scheme of types of nomadic habitable structure and locations, illustration: Anna Berbesz

opierała się na planie koła, a poszczególne jednostki zlokalizowane były wokół głównego źródła ciepła – ogniska otwartego [4]. Kolejnym przykładem nomadyzmu typowego są społeczności Tuaregów, nazywanych „błękitnymi ludźmi Sahary”. Ludzie nomadyczne Tuaregów dzielą się na dwie główne podgrupy: Tuaregowie z północy, żyjący na obszarze Sahary (3% populacji) i Tuaregowie południa, zamieszkujący tereny stepów Sahelu (97% populacji) [5]. Struktury mieszkalne Tuaregów są ściśle powiązane z aspektami społecznymi (matriarchat). Konstrukcja struktur mieszkalnych złożona jest z ramy szkieletowej z wykorzystaniem gałęzi jako materiału wsporczego z pokryciem ze skór zwierząt, tkanin lub plecionych liści palmowych. Stosowane są trzy rodzaje kształtu dachu: dach dwuspadowy, w układzie piramidowym lub para-kopułowym.

Ekstremalne różnice klimatyczne mają swoje odzwierciedlenie w bioróżnorodności natury, jak również w funkcjonowaniu człowieka – nomady, który jest ściśle połączony z lokalnym ekosystemem. Granice pomiędzy poszczególnymi strefami są powiązane z migracjami ludów semi-nomadycznych, przemieszczających się z własnymi strukturami mieszkalnymi. Jednym z przykładów są społeczności Inuitów stosujących trzy rodzaje jednostek mieszkalnych: *tupik*, *igloo* i *quinzhee* [7]. Północna część kontynentu europejskiego jest zamieszkała przez społeczności nomadyczne Saamów. Są oni autochtonami rejonów skandynawskich, zamieszkujących

The community of Australian autochthons – Aborigines, are related to typical nomadism concept. In traditional way of creating settlements, their habitable structures were made of mulga scrubs. The construction of living structures was founded on a circular plan and located around main fireplace [4]. Another examples of typical nomadism is Tuareg community called 'The Blue People from Sahara'. Tuareg communities are mainly divided into two groups: Tuareg from the north, living on the Sahara desert (3% of population) and Tuareg from the south, living on Sahel steppes (97% of population) [5]. Their habitable structures are strictly related to social aspects (matriarchy). The construction of houses are skeleton-type framework made of branches and covered by animals skin, fabric and plaited palm leaves. There are three main types of ceiling: gable roof, pyramid shape and semi-dome shape [6].

Extreme climatic differences reflected in the biodiversity of nature and also in human – nomad who is closely connected with the local ecosystem. Boundaries of particular zones are coincided with migration of semi-nomadic people and their habitable structures. For example, Inuit people have three kinds of houses: *tupik*, *igloo* and *quinzhee* [7]. The northern part of the



Il. 3. Przekrój przez konstrukcję struktury Sandbag Shelter, źródło: <http://www.earthbagbuilding.com/projects/sandbagshelters.htm>, dostęp: 22.11.2017

Ill. 3. Section of Sandbag Shelter construction, source: <http://www.earthbagbuilding.com/projects/sandbagshelters.htm>, access: 22.11.2017

w dwóch głównych typach struktur mieszkalnych: *goathe* i *lavvo*. Pierwsza z nich jest strukturą para-kopułową składającą się z cegieł, drewna i torfu. Druga z nich, typu *lavvo* jest kształtowana analogicznie do inuickich struktur typu *tupik*, czy indiańskich *tipi* i zbudowana jest z pali drewnianych w kształcie stożka z pokryciem ze skór zwierzęcych.

Zagadnienie nomadyzmu, poza swym degeneratywnym charakterem, pojawia się również obecnie i stanowi swoiste *continuum* poruszania się i kształtowania osad ludzkich. Współcześnie, pojawiają się obiekty architektoniczne inspirowane nomadycznymi strukturami mieszkalnymi. Jednym z nich jest Kakslauttanen Igloo Village w Laponii, której główną inspirację stanowiło *igloo* inuickich nomadów. Kolejnym przykładem jest budynek Parlamentu Saamów w Karasjok inspirowany strukturą *lavvo* nomadycznych autochtonów.

Współczesne architektoniczne rozwiązania są również przykładem kompilacji architektury wernakularnej i struktur nomadycznych. Jednym z przykładów jest Sandbag Shelter zaprojektowany przez Nader'a Khalili, założyciela California Institute of Earth Art and Architecture. Koncepcja struktury jest próbą wypełnienia zapotrzebowania na rozwiązania architektury mieszkaniowej i jest głównie dedykowana uchodźcom oraz ofiarom wojen i klęsk żywiołowych. Konstrukcja jest kształtowana za pomocą worków na piasek wypełnionych ziemią i ułożonych na planie okręgu. Pomiędzy warstwami worków ułożony jest system z drutu pełniący rolę rozciągającą i zapewniający odporność konstrukcji na trzęsienia ziemi. Prototyp Sandbag Shelter otrzymał nagrodę Aga Khan Award w dziedzinie architektury w 2004 r. Wysoka Komisja Narodów Zjednoczonych do spraw Uchodźców (UNHCR) oraz Program Narodów Zjednoczonych dotyczący Rozwoju (UNDP, ang. United Nations Development Program) wykorzystywali tę strukturę do tworzenia tymczasowych schronień dla uchodźców z Iraku przybywających do Iranu w 1995 r. [8].

MEGASTRUKTURY JAKO INSPIRACJE DLA ARCHITEKTURY MOBILNEJ

Początek XX w. w europejskiej sztuce i architekturze był kształtowany pod wpływem fascynacji technologią i re-

European continent is inhabited by nomadic people – Saami. They are autochthonous Scandinavians and live in two types of habitable structures: *goathe* and *lavvo*. The first one is a semi-dome structure made of brick, timber and turf. On the other hand, *lavvo* is shaped similarly to Inuit's *tupik* and Indian's *tipi* and it is made of thin timber piles shaped like a cone and covered by animals skin.

Nomadism, despite its degenerative character, is continuing in the present and is an example of a specific *continuum* of movement and settlement of human beings. Nowadays, there are architectural buildings which were inspired by nomadic habitable structures. One of them is Kakslauttanen Igloo Village in Lapland, which main inspiration was *igloo* of Inuit nomads. Another example is Saami Parliament in Karasjok, which main inspiration was *lavvo* structure of Saami nomads.

In contemporary architectural solutions are also examples of the combination between vernacular architecture and nomadic structures. One of the examples is the Sandbag Shelter designed by Nader Khalili who was a founder of the California Institute of Earth Art and Architecture. This concept is an attempt to fulfill the global need for housing architecture and is mainly dedicated to the refugees or victims of wars and natural disasters. The construction is based on the sandbags filling with earth and laying in a circular plan. Between the layers the barbed wires are laid to play role of tensile elements and provide earthquake resistance. Sandbag Shelter Prototype was the winner of Aga Khan Award in Architecture in 2004. United Nations High Commission for Refugees (UNHCR) and the United Nations Development Program (UNDP) used that structures to create temporary shelters for Iraq refugees coming to Iran in 1995 [8].

MEGASTRUCTURES AS AN INSPIRATION FOR MOBILE ARCHITECTURE

The beginning of the 20th century in European art and architecture was influenced by technology fascination and industrial revolution. Furthermore, a huge impact on architecture had also modernist international style. Le Corbusier and Pierre Jeanneret formulated five principles of new architecture in 1926. In the context of mobile and temporary structures, the most important principle was free planning of buildings. That structural solution have provided freedom in creating architectural objects [9].

As a result of traumatic experiences of First and Second World Wars, the direction of architectural activities has changed. In the second half of the 20th century, a number of mega-structural utopian visions were created. The concept of movement, mobility and adaptability of the utopian cities had significant

wolucją przemysłową. Ponadto, szczególny wpływ na architekturę miał międzynarodowy styl modernistyczny w 1926 r. W kontekście struktur mobilnych i tymczasowych, najbardziej istotnym założeniem było swobodne planowanie budynku. Rozwiązania strukturalne zapewniały swobodę w kreowaniu obiektów architektonicznych [9].

W rezultacie traumatycznych doświadczeń I i II Wojny Światowej zmienił się kierunek kształtowania rozwiązań architektonicznych. W drugiej połowie XX w. powstał szereg wizji megastruktur. Koncepcja ruchu, mobilności, adaptacji miast utopijnych miała szczególny wpływ na wizje architektoniczne. Architektura była pojmowana jako rama lub konstrukcja szkieletowa dla różnorodnych działań przestrzennych.

Po ostatnim kongresie CIAM w Dubrowniku w 1956 r. pojawiła się grupa *Groupe d'Etudes d'Architecture Mobile* (GEAM) założona przez Yona Friedmanna. Y. Friedmann był twórcą utopijnych rozwiązań odbiegających znacznie od tradycyjnie pojmowanej architektury. Podczas ostatniego kongresu CIAM w Dubrowniku, Y. Friedmann przedstawił swój *Manifesto d'Architecture*, który również został przesłany do Le Corbusiera i Richarda Buckminstera Fullera, od których uzyskał pozytywne odpowiedzi i prowadził dalszą korespondencję. Jednym z głównych założeń Y. Friedmanna było zapewnienie maksymalnej elastyczności przy zastosowaniu minimalnej struktury. Urbanistyka oznaczała dla niego wolność w kreowaniu przestrzeni do życia przez samych mieszkańców w stabilnej i sztywnej infrastrukturze. Członkowie grupy GEAM dostrzegali możliwość permanentnych zmian na każdym poziomie ludzkiego życia – w kontekście biologicznym, socjologicznym, psychologicznym i technologicznym [10]. Tworzenie zewnętrznej, megastrukturalnej ramy dla mobilnych, przenośnych jednostek, stanowiło główną ideę konceptu Y. Friedmanna, co miało odzwierciedlenie w wielu projektach, tj. *Ville Spatiale*, czy struktur miast-mostów.

Symultanicznie, w Anglii idee megastruktur, oparte na koncepcie ruchu w architekturze, były kontynuowane w latach 60. XX w. w wielu futurystycznych i utopijnych projektach tworzonych przez nowe architektoniczne zespoły, m.in. grupę Archigram. Projekty, które w pełni implementowały koncept ruchu, dynamiki i zmienności tkanki miejskiej to, m.in.: *Walking City* Rona Herrona, *Plug-in City* Petera Cooka oraz *Computer City* Dennisa Cramptona [11]. Ze współczesnego punktu widzenia, koncepcje Archigramu mogły być wizualnymi zapowiedziami nowoczesnych cyberprzestrzeni i wirtualnych sieci internetowych. Obecnie, wizje samowystarczających obiektów pojawiają się przy tworzeniu domów autonomicznych oraz struktur typu *off-grid*, które mogą funkcjonować niezależnie bez połączenia do zewnętrznych przyłączy instalacyjnych.

W Japonii, w pierwszej połowie lat 60. została założona grupa Metabolistów, której aktywność pozostawiła znaczący wpływ na myślenie projektowe wielu generacji architektów. Grupa powstała jako konsekwencja organizacji World Design Conference w 1960 r. w Tokio. Grupa zrzeszała następujących członków: Kishō Kurokawa, Kenzō Tange, Kiyonari Kikutake, Noboru Kawazoe, Masato Otaka and Fumihiko Maki. Idee oraz

influence on architectural conceptions. Architecture was supposed to be a framework or a skeleton for variable actions in space.

After the last CIAM congress in Dubrovnik in 1956, in the area of architectural visions *Groupe d'Etudes d'Architecture Mobile* (GEAM) founded by Yona Friedmann had appeared. Y. Friedmann was a creator of the utopian solutions distant beyond the traditional understanding of architecture. During the last CIAM congress, he introduced his *Manifesto d'Architecture*, which also sent to Le Corbusier and R. Buckminster Fuller, from whom he had got positive reply and ran further correspondence. One of the main purpose of Y. Friedmann was to obtain the maximum flexibility within the minimum structure. Urbanism meant for him a freedom in shaping the living space by the inhabitants in the stable and rigid infrastructure. The members of GEAM had seen the possibility of permanent changes in every level of human's live – in biological, sociological, psychological and technological context [10]. Creation of external, mega-structural frame for mobile, portable units is the main idea of concepts by Y. Friedmann what is included in many projects, such as *Ville Spatiale* or city-bridges structures.

Simultaneously, in England the ideas of mega-structures based on the concept of movement in architecture were continued in the 60. in many futuristic and utopian projects creating by new architectural teams like Archigram. The projects which fully implemented the concept of movement, dynamic and variability of the city are, i.a. *Walking City* by Ron Herron, *Plug-in City* by Peter Cook or *Computer City* by Dennis Crampton who were members of Archigram team [11]. From present point of view, Archigram concepts can be a visual announcement of contemporary cyberspace and virtual networks. Currently, the visions of self-sufficient objects are implemented to autonomous houses or off-grid structures which can function independently without access to external installations.

In Japan, in the first half of 60. the Metabolism group was formed, which activity left the significant traces in design thinking of successive generations of architects. The group was created in consequence of organizing the World Design Conference in 1960 in Tokyo. The members of Metabolists were: Kishō Kurokawa, Kenzō Tange, Kiyonari Kikutake, Noboru Kawazoe, Masato Otaka and Fumihiko Maki. The ideas and assumptions of Metabolism have been officially presented in the Manifesto in 1960. Kishō Kurokawa had claimed that society should be understood as an integral part of the whole nature, including the world of plants and animals and remaining in opposition to common belief that modernization is a return

założenia Metabolistów zostały oficjalnie zaprezentowane w Manifestie w 1960 r. Kishō Kurokawa twierdził, że społeczeństwo powinno być rozumiane jako integralna część środowiska naturalnego, włączając świat roślin i zwierząt, pozostając w opozycji do popularnego twierdzenia, że nowoczesność prowadzi do konfliktu pomiędzy technologią a naturą. W swoich futurystycznych wizjach i realizacjach projektowali w trzech przestrzeniach naszej planety: w środowisku lądowym, wodnym oraz w powietrzu. Szczególnie w środowisku lądowym został zaprojektowany szereg koncepcji bazujących na przenośnych oraz kapsułowych jednostkach. Rozwiązania kapsułowe stanowiły rozpoznawalny i istotny element projektów Metablizmu. Kenji Ekuano kontynuował prowadzenie badań dotyczących jednostek mobilnych i kapsułowych w swoich licznych projektach, tj.: *Tortoise House* (1964), dom, który mógł być rozbudowywany w kierunku wertykalnym i horyzontalnym. *Yodokari Hermit Crab Capsule Lodge* (1969) był mobilną kapsułą z możliwością lokalizacji w trudnodostępnych miejscach, w tym na szczycie gór i wzniesień, przemieszczaną za pomocą zewnętrznego środka transportu [12]. Koncepcja ruchu w architekturze XX w. pojawiała się stopniowo w zależności od historycznego i technologicznego kontekstu. Z drugiej strony, dynamizm, ruch i mobilność były bardziej swobodnie przenoszone do przestrzeni sztuki, ze względu na nieograniczoną możliwość ekspresji. W realizacjach architektonicznych rozwiązania oparte na motywie ruchu były implementowane w wolniejszym tempie, ze względu na ograniczenia technologiczne. Równolegle, powstawały liczne koncepcje utopijnych wizji bazujących na aspekcie mobilności. W rezultacie fascynacji wizjami niograniczonymi rozwojem technologicznym zaczęły powstawać projekty złożonych miast – Megastruktur zapewniających przestrzeń dla nowoczesnego człowieka.

ARCHITEKTURA MOBILNA W KONTEKŚCIE ADDYTYWNOŚCI W PRZESTRZENIACH MIEJSKICH

Mobilne i tymczasowe struktury we współczesnych przestrzeniach miejskich miast XXI w. mogą stanowić podstawę dyskusji dotyczącej addytywności w kontekście urbanistycznym. Kolejną determinantą może być rodzaj środowiska, w którym dane struktury mogą być lokalizowane (środowisko lądowe, wodne, z uwzględnieniem nabrzeży śródlądowych i przestrzenie ponad gruntem). Jednym z przykładów addytywności w przestrzeniach zurbanizowanych jest projekt *Rucksack House*, który jest strukturą typu *walk-in* o pow. użytkowej rzędu 9m². Realizacja stanowiła kooperację pomiędzy Stefanem Eberstadtem i Thomasem Beckiem. Główną ideą projektu było stworzenie dodatkowej przestrzeni dla istniejących budynków mieszkalnych. Obiekt jest prostopadłościenną strukturą w konstrukcji stalowej z pokryciem ze sklejki drewnianej z żywicą z zastosowaniem pleksiglasu jako przeszkleń okiennych. Struktura została podłączona do fasady lub dachu budynków istniejących za pomocą ciągów stalowych. Struktura o wymiarach 250x360x250 cm była prezentowana po raz pierwszy w Kolonii w 2005 r. podczas Międzynarodowego sympozjum architektonicznego Plan05 (Forum of Contemporary Architecture) [13].

to the conflict between technology and nature. With their futuristic conceptual visions and realizations, the Metabolists design in three spaces of our planet: terrestrial, water and air. On the terrestrial environment, they created a number of projects based on the portable and variable capsule units. Capsules were an important and recognizable element of Metabolists projects. Kenji Ekuano continued research of mobile units and capsules in a number of projects, such as *Tortoise House* (1964) which could be extended in vertical and horizontal dimension. *Yodokari Hermit Crab Capsule Lodge* (1969, proj. Kenji Ekuano) was a mobile capsule which can be placed even on the top of the hills and must be carried by external means of transport [12].

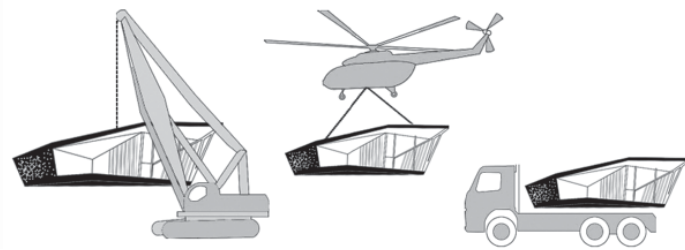
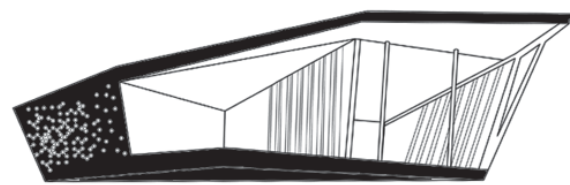
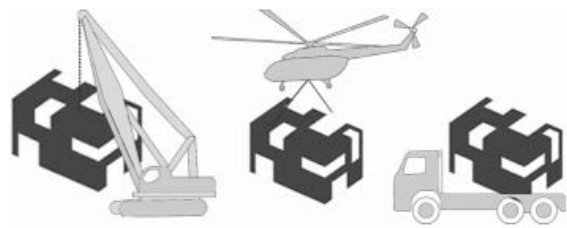
The concept of movement in 20th century architecture emerged gradually depending on the historical and technological context. On the other hand, dynamism, movement and mobility were much more freely presented in art, due to unrestricted ability of expression. In architectural realizations the solutions based on the movement concept were implemented in slower way, because of technological limits. In contrary, there were many conceptual utopian visions based on the mobility aspect. As a result of fascination with the vision of unlimited technological development the first conceptual projects of complex cities – Megastructures which were supposed to provide space for modern human were created.

MOBILE ARCHITECTURE IN CONTEXT OF ADDITIVITY IN URBAN SPACES

Mobile and temporary structures in contemporary urban areas of 21st century cities, can be discussed in context of additivity in urban space. Another determinant can be the type of environment in which these structures are located, such as aboveground, terrestrial and aquatic areas including waterfronts.

One of the examples of additivity in urban areas in aboveground environment is a *Rucksack House*, which is a 9 m² walk-in structure. It was cooperation between Stefan Eberstadt and Thomas Beck. The main idea of this project was creating an additional room for existing residential buildings. It is a welded steel cube covered by plywood with absorbed resin and plexiglass sheets use as a windows. The construction is based on the steel cables which are anchored to the façade or roofs of existing buildings. The structure measures 250x360x250 cm and was presented for the first time in Cologne in 2005 during the International architectural symposium Plan05 (Forum of Contemporary Architecture) [13].

One of the most important issue in urban spaces is the using of flat roofs. Nowadays, there are more and more examples of objects which can partly solve



Il. 4. Koncepcja *Rucksack House*, autor: Anna Berbesz / Conception of a *Rucksack House*, illustration: Anna Berbesz

Il. 5. Schemat struktury *The Cube* i rodzajów transportu, autor: Anna Berbesz / Scheme of *The Cube* structure and means of transport, illustration: Anna Berbesz

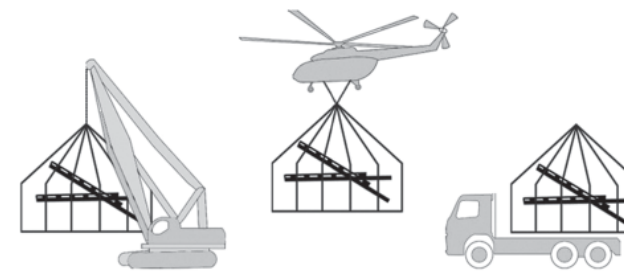
Jednym z najważniejszych elementów przestrzeni zurbanizowanych jest użycie wtórne stropodachów płaskich. Współcześnie pojawia się coraz więcej przykładów obiektów, które mogą w części stanowić rozwiązanie tego problemu. Projekt *The Cube* powstał w kooperacji pomiędzy Park Associati i grupy Electrolux. Korzenie idei projektu sięgają utopijnego, radykalnego projektu Ettore'a Sottsass'a z 1972 r. pod nazwą: „*The planet as festival*”. Główną ideą *The Cube* było stworzenie tymczasowo stacjonujących struktur umieszczanych na dachach budynków istniejących. Struktura była zlokalizowana przez sześć miesięcy w różnych miastach: Mediolanie, Belgii, Sztokholmie i Londynie. Mobilna restauracja o pow. użytkowej 140 m² została podzielona na otwartą przestrzeń konsumpcyjną dostępną dla gości, strefę kuchenną z przestrzeniami magazynowymi, toalety ogólnodostępne i tarasem o pow. 50 m². We wnętrzu został zaprojektowany podłużny stół dla gości z możliwością jego podnoszenia w kierunku wertykalnym w celu maksymalizacji otwartej przestrzeni. Ściany wewnętrzne zostały pokryte białym materiałem typu Corian i lakierowanymi płytami meblowymi. Podłoga została pokryta deskami drewnianymi i dywanem. Pokrycie sufitu stanowią ażurowe panele o właściwościach akustycznych. Złożenie struktury w nowej lokalizacji zajmuje dziewięć dni i wymaga zaangażowania osiemnastu ludzi. Główną konstrukcją obiektu stanowią prefabrykowane elementy drewniane pokryte panelami aluminiowymi wycinanymi laserowo [14].

Kolejnym przykładem wykorzystania płaskich stropodachów jest instalacja *Your Rainbow Panorama* autorstwa Olafura Eliassona. Struktura składa się z przestrzeni pieszej długości 150 m na planie okręgu o średnicy 3 m, w której przegrody zewnętrzne wykonane zostały ze szkła w kolorystyce spektrum światła widzialnego. Instalacja, zlokalizowana na stropodachu Muzeum Sztuki Współczesnej ARoS w Aarhus w Danii, stanowi dialog pomiędzy architekturą a sztuką [15].

that problem. *The Cube* is a project made in cooperation between Park Associati and Electrolux. The roots of the idea of this structure is an utopian and radical project by Ettore Sottsass from 1972 called 'The planet as festival'. The main idea of *The Cube* is to build a temporarily stationing cabin and place it on the top of existing buildings. This structure was located for six months in different cities: Milano, Brussel, Stockholm and London. The 140m² mobile restaurant was divided into an open space dining area available for guests, kitchen space with storage facilities, toilets and 50m² terrace. In the interior longitudinal table was designed which can be vertically moved to provide maximum open space. Interior walls were covered with white Corian material and lacquered furniture board. The floor was covered with wooden boards and carpet. Cladding of the ceilings is a wooden acoustic openwork. Assembly of the structure in new location takes nine days and requires commitment of eighteen people. The main construction of the object are prefabricated wooden elements covered with aluminium laser-cut panels [14].

Another example of using flat roofs is *Your Rainbow Panorama* by an artist Olafur Eliasson. This structure consist of circular walkway of 150m long and 3m wide which walls are made in glass in all colours of the light spectrum. It is a dialog between architecture and art. This installation is located on the top of ARoS Aarhus Kunstmuseum in Denmark [15].

One of the examples of terrestrial environment is BMV Guggenheim Lab by Japanese architects Atelier Bow-Wow. The project is the cooperation between Salomon R. Guggenheim Foundation and



Il. 6. Schemat struktury *BMW Guggenheim Lab* i środki transportu, autor: Anna Berbesz

Il. 6. Scheme of *The BMW Guggenheim Lab* structure and means of transport, illustration: Anna Berbesz

Jednym z przykładów stacjonowania struktur mobilnych w środowisku lądowym jest BMV Guggenheim Lab autorstwa japońskiego biura projektowego Atelier Bow-Wow. Projekt stanowi kooperację pomiędzy Fundacją Salomona Guggenheima i grupą BMW. Struktura została przenoszona do różnorodnych miast, tj.: Nowy Jork, Berlin czy Mumbai. W aspekcie wizualnym obiekt został podzielony na dwie części – otwartą, adaptowalną strefę dolną posadowioną na gruncie i zlokalizowaną wyżej strefę techniczną przeznaczoną na instalacje elektryczne, elektroniczne oraz oświetlenie. Strefa dolna została przeznaczona na wystawy, warsztaty oraz dyskusje dedykowane lokalnym społecznościom w celu podjęcia tematów związanych z przestrzenią miejską. Konstrukcję stanowi prostokątna rama stalowa pokryta siatką *mesh* w górnej części. Lekka konstrukcja szkieletowa została zaprojektowana w celu ułatwienia przenoszenia i transportu.

Druga wersja struktury BMW Lab została zlokalizowana w Bombaju i powstała przy współpracy lokalnego biura projektowego SDM Architects. Obiekt różni się wizualnie od jednostek stacjonujących w Nowym Jorku i Berlinie i czerpie swoje bezpośrednie inspiracje z hinduskiej mandapy. Ideą „miejskiego laboratorium” nie jest jedynie stworzenie struktury wypełniającej gęstą tkankę urbanistyczną, ale przeprowadzenie społecznego eksperymentu wśród lokalnych mieszkańców [16].

Obiekt *The Plugin Tower* projektu People's Architecture Office w Chinach jest kolejnym przykładem architektury mobilnej w środowisku lądowym. Wieża mieszkalna jest zaprojektowana w stalowej konstrukcji szkieletowej. Przestrzenie pomiędzy elementami konstrukcyjnymi mogą zostać wypełnione jednostkami mieszkalnymi z możliwością ich przemieszczania. Moduły mieszkalne zostały zaprojektowane z paneli wielowarstwowych przy zastosowaniu systemu PPS (ang. Plugin Panel System) składającego się z warstwy izolacyjnej, przyłączy instalacyjnych i zewnętrznej okładziny [17]. Kolejnym przykładem jest lekka instalacja przestrzenna zlokalizowana

BMW group. It is a portable structure located in different cities such as New York, Berlin and Mumbai. In visual aspect the object was divided into two parts – an open adaptable lower part in the ground level and the upper part covered technical and electronic installation and lightning. The structure comprises a black steel box covered by the mesh-clad in the upper part. This lightweight framework is designed to be easy to transport. The lower part of the structure was designed for exhibitions, workshops and talks about city.

The second structure located in Mumbai was established with a local office SDM Architects. This object was visually different from the structure stationing in New York and Berlin and was inspired by Indian *mandapa*. The idea of the Lab is to make a structure that will not only play an architecture role in density urban spaces but also to be a social experiment for local inhabitants [16]

The Plugin Tower by People's Architecture Office in China is another example of mobile architecture in terrestrial area. The tower is comprised of a steel space frame. The empty spaces can be plugin by habitable units and unplugged if it is necessary. Modules are made of Plugin Panel System that incorporates insulation, plumbing, interior and exterior cladding, etc [17]. Another project is an installation in Paris called *Many Small Cubes* by Sue Fujimoto. The structure is intended to represent nomadic house and be partly an architecture and partly a sculpture. The last context of mobile architecture are waterfronts. One of the examples is *Urban Rigger* – a project that provide low-cost housing for students in Copenhagen harbour. The solution was designed by BIG and is made of shipping containers located on

w Paryżu o nazwie *Many Small Cubes* autorstwa Sue Fujimoto. Struktura, w założeniu, ma pełnić rolę metaforycznego domu nomady i stanowi przykład dialogu między rzeźbą przestrzenną a architekturą tymczasową. Ostatni kontekst stacjonowania architektury mobilnej stanowią nabrzeża wód śródlądowych. Jednym z przykładów jest projekt Urban Rigger – założenie złożone jest z niskobudżetowych jednostek domów studenckich w kopenhaskim porcie. Rozwiązanie zaprojektowane przez grupę projektową BIG składa się z kontenerów dalekomorskich posadowionych na pływającej platformie. Płaskie dachu kontenerów przeznaczone zostały na taras użytkowy, miejsce posadowienia paneli solarnych oraz przestrzenie zielone [18].

PODSUMOWANIE

Jednym z najważniejszych pozytywnych aspektów kształtowania struktur mobilnych i tymczasowych jest możliwość przemieszczania obiektów wraz z ewentualną implementacją autonomicznego napędu. Ponadto, tego typu struktury mogą być lokalizowane w przestrzeniach zurbanizowanych i niezurbanizowanych włączając reprezentatywne centra miast oraz w strefach ekstremalnych lub trudnych warunków środowiska naturalnego, w których posadowienie tradycyjnych form architektonicznych jest utrudnione. Struktury mobilne realizują ideę neo-nomady – człowieka ruchu. Pod względem założeń zrównoważonego rozwoju, ze względu na punktowe połączenie z gruntem, następuje redukcja wpływu obiektu na otaczające środowisko naturalne. Jedną z najważniejszych zalet jest cykliczna zmiana miejsca stacjonowania co zapewnia dynamiczną zmianę przestrzeni urbanistycznej w czasie rzeczywistym. Pojawia się możliwość kształtowania struktur, które mogą być łatwo transportowane do stref dotkniętych skutkami klęsk żywiołowych oraz konfliktów zbrojnych.

Głównym zagrożeniem kształtowania mobilnych i tymczasowych struktur jest stacjonowanie w przypadkowych lokalizacjach, co może prowadzić do dysharmonii przestrzeni zurbanizowanej, głównie w zwartych centrach miast i nabrzeżach śródlądowych. Takie podejście wymaga specyficznych regulacji prawnych i rozwiązań odpowiednich dla struktur mobilnych i tymczasowych. Współcześnie, do przewożenia tego typu struktury niezbędne jest zastosowanie wielkoskalowych środków transportu i ciężkiego sprzętu, co prowadzi do zwiększenia kosztów. Co więcej, struktury mobilne stacjonujące tymczasowo wymagają podłączenia do istniejących mediów (instalacji sanitarnych i elektrycznych), co nie zawsze jest możliwe, szczególnie w przestrzeniach niezurbanizowanych. Natomiast w celu zastosowania rozwiązań autonomicznych i typu *off-grid*, niezbędna jest implementacja specjalistycznych przyłączy wewnątrz obiektów.

Obecnie kształtowanie mobilnych i tymczasowych struktur jest alternatywną drogą projektowania obiektów, a dzięki rozwojowi technicznemu, możliwa jest ciągła transformacja procesu projektowania architektonicznego.

PRZYPISY

¹ *Living Planet Report 2016 Summary*, źródło: https://www.wwf.or.jp/activities/data/summary_wwf_living_planet_report_2016.pdf, dostęp: 20.11.2017, s. 1-17.

floating platform. The flat roofs of the top containers have a different functions: a terrace, solar panels and green area [18].

SUMMARY

One of the most important positive aspect in creating mobile and temporary structures is the ability to move objects or possibility to implement an autonomous drive inside. Moreover, these structures can be located in urbanized or non-urbanized areas including representative city centres or extremely difficult to stationing environment conditions where applying of traditional forms of construction is impossible. Furthermore, the idea of a modern neo-nomad – a man in motion is possible to realize. Because of the lack of permanent connection to the ground, the reduction of negative impact of development on the environment occurs. There is also a possibility to create architectural objects based on the sustainable development. An important advantage is a cyclical change of stationing location that lead to shape urban areas through dynamic of designing structures in real time. There is an opportunity to build structures that can easily be transported to places affected by natural disasters or war conflicts.

The main threat in creating mobile and temporary structures is a random location, which can lead to disorder in urban spaces especially in compact city centres or inland waterfronts. This assumption requires specific law regulations and optimization relative to creation of mobile and temporary objects. Nowadays, the use of large-size means of transport (cranes, trucks) and heavy equipment is required. It causes a number of additional costs. What is more, stationing of mobile and temporary structures requires the connection with existing media (plumbing, electricity) which is not fully enabled, especially in non-urbanized areas. In the case of using autonomous and off-grid structures, it is necessary to provide specialized installations within the objects.

Presently, creating of mobile and temporary structures is an alternative way for designing objects. As a result of technical development, permanent transformation of architectural solution is possible.

REFERENCES

- ¹ *Living Planet Report 2016 Summary*, source: https://www.wwf.or.jp/activities/data/summary_wwf_living_planet_report_2016.pdf, access: 20.11.2017, 1-17.
- ² Witruwiusz, *O Architekturze ksiąg dziesięć*, translated: Kazimierz Kumaniecki, Prószyński i Sp., 1999.
- ³ Gross F., *Koczownictwo. Studja nad nomadyzmem i nad wpływem tegoż na społeczeństwo, ustrój i państwo*, Kasy im. Mianowskiego – Instytut Popierania Nauki – Pałac Staszica, 1936.
- ⁴ Bęben W., *Aborygeni, pierwsi nomadzi. Życie i Kultura*, Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk 2012.
- ⁵ Rybiński A., *Tuaregowie z Sahary. Tradycyjna kultura Tuaregów Kel Ahaggar na przełomie XIX i XX w.*, Wydawnictwo Akademickie Dialog, Warszawa 1999.

- ² Witruwiusz, *O Architekturze ksiąg dziesięć*, tłumaczenie: Kazimierz Kumaniecki, Prószyński i Sp., 1999.
- ³ Gross F., *Koczownictwo. Studja nad nomadyzmem i nad wpływem tegoż na społeczeństwo, ustrój i państwo*, Kasy im. Mianowskiego – Instytut Popierania Nauki – Pałac Staszica, 1936.
- ⁴ Bęben W., *Aborygeni, pierwsi nomadzi. Życie i Kultura*, Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk 2012.
- ⁵ Rybiński A., *Tuaregowie z Sahary. Tradycyjna kultura Tuaregów Kel Ahaggar na przełomie XIX i XX w.*, Wydawnictwo Akademickie Dialog, Warszawa 1999.
- ⁶ źródło: <http://www.imuhar.eu/site/en/imuhartuareg/tent.php?lang=EN>, dostęp: 20.06.2019
- ⁷ źródło: <http://www.inuvaluitsodhouse.ca/dwellings/warm-season/>, dostęp: 20.06.2019
- ⁸ Jodido P., *Architecture Now! 4*, Taschen GMBH 2010, 176-179.
- ⁹ Conrads U., *Programs and manifestoes on 20th century architecture*, MIT Press 1971, 99-100.
- ¹⁰ Busbea L., *The Urban Utopia in France, 1960-1970*, Massachusetts Institute of Technology, 2007.
- ¹¹ Jencks CH., Kropf K., *Teorie i manifesty architektury współczesnej*, Grupa Sztuka Architektury, Warszawa 2013, s. 258.
- ¹² Koolhaas R., Obrist H.U., *Project Japan. Metabolism Talks...*, Taschen 2011.
- ¹³ Jodido P., *Architecture Now! 4*, Taschen GMBH 2010, 82-87.
- ¹⁴ źródło: http://www.parkassociati.com/EN/Projects/2011/the_cube_by_electrolux_-_milan_p1422.aspx, dostęp: 20.06.2019
- ¹⁵ źródło: <http://en.aros.dk/visit-aros/the-collection/your-rainbow-panorama/>, dostęp: 20.06.2019
- ¹⁶ źródło: <http://www.bmwguggenheimlab.org/what-is-the-lab>, dostęp: 20.06.2019
- ¹⁷ źródło: <https://www.treehugger.com/modular-design/modular-plugin-tower-shenzhen-peoples-architecture-office.html>, dostęp: 20.06.2019
- ¹⁸ źródło: <http://www.urbanrigger.com>, dostęp: 20.06.2019

LITERATURA

- [1] Bęben W., *Aborygeni, pierwsi nomadzi. Życie i Kultura*, Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk 2012.
- [2] Busbea L., *The Urban Utopia in France, 1960-1970*, Massachusetts Institute of Technology, 2007.
- [3] Conrads U., *Programs and manifestoes on 20th century architecture*, MIT Press 1971, 99-100.
- [4] Gross F., *Koczownictwo. Studja nad nomadyzmem i nad wpływem tegoż na społeczeństwo, ustrój i państwo*, Kasy im. Mianowskiego – Instytut Popierania Nauki – Pałac Staszica, 1936.
- [5] Jencks CH., Kropf K., *Teorie i manifesty architektury współczesnej*, Grupa Sztuka Architektury, Warszawa 2013
- [6] Jodido P., *Architecture Now! 4*, Taschen GMBH 2010
- [7] Koolhaas R., Obrist H.U., *Project Japan. Metabolism Talks...*, Taschen 2011.
- [8] Rybiński A., *Tuaregowie z Sahary. Tradycyjna kultura Tuaregów Kel Ahaggar na przełomie XIX i XX w.*, Wydawnictwo Akademickie Dialog, Warszawa 1999.
- [9] Witruwiusz, *O Architekturze ksiąg dziesięć*, translated: Kazimierz Kumaniecki, Prószyński i Sp., 1999.
- [10] *Living Planet Report 2016 Summary*, źródło: https://www.wwf.or.jp/activities/data/summary_wwf_living_planet_report_2016.pdf, (dostęp: 20.11.2017)
- [11] źródło: <http://www.imuhar.eu/site/en/imuhartuareg/tent.php?lang=EN> (dostęp: 20.06.2019)
- [12] źródło: <http://www.inuvaluitsodhouse.ca/dwellings/warm-season/>, (dostęp: 20.06.2019)
- [13] źródło: http://www.parkassociati.com/EN/Projects/2011/the_cube_by_electrolux_-_milan_p1422.aspx, (dostęp: 20.06.2019)
- [14] źródło: <http://en.aros.dk/visit-aros/the-collection/your-rainbow-panorama/>, (dostęp: 20.06.2019)
- [15] źródło: <http://www.bmwguggenheimlab.org/what-is-the-lab>, (dostęp: 20.06.2019)
- [16] źródło: <https://www.treehugger.com/modular-design/modular-plugin-tower-shenzhen-peoples-architecture-office.html>, (dostęp: 20.06.2019)
- [17] źródło: <http://www.urbanrigger.com>, (dostęp: 20.06.2019)

- ⁶ Source: <http://www.imuhar.eu/site/en/imuhartuareg/tent.php?lang=EN>, access: 20.06.2019
- ⁷ Source: <http://www.inuvaluitsodhouse.ca/dwellings/warm-season/>, access: 20.06.2019
- ⁸ Jodido P., *Architecture Now! 4*, Taschen GMBH 2010, 176-179.
- ⁹ Conrads U., *Programs and manifestoes on 20th century architecture*, MIT Press 1971, 99-100.
- ¹⁰ Busbea L., *The Urban Utopia in France, 1960-1970*, Massachusetts Institute of Technology, 2007.
- ¹¹ Jencks CH., Kropf K., *Teorie i manifesty architektury współczesnej*, Grupa Sztuka Architektury, Warszawa 2013, p. 258.
- ¹² Koolhaas R., Obrist H.U., *Project Japan. Metabolism Talks...*, Taschen 2011.
- ¹³ Jodido P., *Architecture Now! 4*, Taschen GMBH 2010, 82-87.
- ¹⁴ Source: http://www.parkassociati.com/EN/Projects/2011/the_cube_by_electrolux_-_milan_p1422.aspx, access: 20.06.2019
- ¹⁵ Source: <http://en.aros.dk/visit-aros/the-collection/your-rainbow-panorama/>, access: 20.06.2019
- ¹⁶ Source: <http://www.bmwguggenheimlab.org/what-is-the-lab>, access: 20.06.2019
- ¹⁷ Source: <https://www.treehugger.com/modular-design/modular-plugin-tower-shenzhen-peoples-architecture-office.html>, access: 20.06.2019
- ¹⁸ Source: <http://www.urbanrigger.com>, access: 20.06.2019

BIBLIOGRAPHY

- [1] Bęben W., *Aborygeni, pierwsi nomadzi. Życie i Kultura*, Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk 2012.
- [2] Busbea L., *The Urban Utopia in France, 1960-1970*, Massachusetts Institute of Technology, 2007.
- [3] Conrads U., *Programs and manifestoes on 20th century architecture*, MIT Press 1971, 99-100.
- [4] Gross F., *Koczownictwo. Studja nad nomadyzmem i nad wpływem tegoż na społeczeństwo, ustrój i państwo*, Kasy im. Mianowskiego – Instytut Popierania Nauki – Pałac Staszica, 1936.
- [5] Jencks CH., Kropf K., *Teorie i manifesty architektury współczesnej*, Grupa Sztuka Architektury, Warszawa 2013
- [6] Jodido P., *Architecture Now! 4*, Taschen GMBH 2010
- [7] Koolhaas R., Obrist H.U., *Project Japan. Metabolism Talks...*, Taschen 2011.
- [8] Rybiński A., *Tuaregowie z Sahary. Tradycyjna kultura Tuaregów Kel Ahaggar na przełomie XIX i XX w.*, Wydawnictwo Akademickie Dialog, Warszawa 1999.
- [9] Witruwiusz, *O Architekturze ksiąg dziesięć*, translated: Kazimierz Kumaniecki, Prószyński i Sp., 1999.
- [10] *Living Planet Report 2016 Summary*, source: https://www.wwf.or.jp/activities/data/summary_wwf_living_planet_report_2016.pdf, (access: 20.11.2017)
- [11] Source: <http://www.imuhar.eu/site/en/imuhartuareg/tent.php?lang=EN> (access: 20.06.2019)
- [12] Source: <http://www.inuvaluitsodhouse.ca/dwellings/warm-season/>, (access: 20.06.2019)
- [13] Source: http://www.parkassociati.com/EN/Projects/2011/the_cube_by_electrolux_-_milan_p1422.aspx, (access: 20.06.2019)
- [14] Source: <http://en.aros.dk/visit-aros/the-collection/your-rainbow-panorama/>, (access: 20.06.2019)
- [15] Source: <http://www.bmwguggenheimlab.org/what-is-the-lab>, (access: 20.06.2019)
- [16] Source: <https://www.treehugger.com/modular-design/modular-plugin-tower-shenzhen-peoples-architecture-office.html>, (access: 20.06.2019)
- [17] Source: <http://www.urbanrigger.com>, (access: 20.06.2019)