

DOI: 10.21005/pif.2020.42.C-04

HOUSES ON THE WATER – OPPORTUNITIES, POSSIBILITIES, THREATS, LEGAL PROBLEMS

DOMY NA WODZIE – SZANSE, MOŻLIWOŚCI, ZAGROŻENIA, PROBLEMATYKA PRAWNA

Agnieszka Kucharska

mgr inż. arch.

Author's Orcid number: 0000-0003-0600-8233

Klaudia Janiszewska - Ostrowska

mgr inż. arch.

Author's Orcid number: 0000-0002-0937-9964

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie
Wydział Budownictwa i Architektury
Katedra Mieszkalnictwa i Podstaw Techniczno – Ekologicznych Architektury

ABSTRACT

The article deals with the problems of houses on the water and housing construction located in water, floodplains, wetlands, climate change, etc.. The theoretical and analytical part of the article was described on the example of the city of Szczecin and the conditions occurring there. The undertaken analyzes were compared with the applicable provisions of the Polish Building Law and Water Law, as well as necessary to obtain official decisions for this type of investment.

Key words: floating houses, architecture on water, climate change.

STRESZCZENIE

W artykule podejmuje się problematykę domów na wodzie oraz budownictwa mieszkaniowego zlokalizowanego na terenach wodnych, zalewowych, podmokłych itp. W niniejszym opracowaniu zostały przedstawione badania i analizy na temat możliwości jakie dostarczają takie rozwiązania, związanych z nimi szanse dla zasiedlania nowych terenów, z uwzględnieniem problematyki zmian klimatycznych. Teoretyczno-analityczna część artykułu opisana została na przykładzie miejscowości Szczecin i występujących tam uwarunkowań. Podjęte analizy zestawiono z obowiązującymi przepisami polskiego Prawa Budowlanego oraz Prawa Wodnego, a także koniecznymi do uzyskania decyzjami urzędowymi dla tego typu inwestycji.

Słowa kluczowe: domy pływające, architektura na wodzie, zmiany klimatyczne.

1. INTRODUCTION

The concept of floating homes in the minds of some societies is still seen as a new topic. Currently, there are many manufacturers on the market offering small floating buildings for arrangement as apartments, cafes, hotel facilities or other small services. However, were they thought of, as building complexes floating on the water with full infrastructure, parks, playgrounds, etc.? Analyzing literature, it can be concluded that such a vision is still seen as a utopian city of the future. In the past, Julius Verne wrote about the then largest steamer in the world - SS Great Eastern in the novel *Floating City*. Nowadays, architects such as Vincent Callebauta, Aleksander Jokimo-vic and Kevin Schopfer deal with this topic in particular. They create futuristic visions of flood-proof cities in which society could live both today and in the event of a natural disaster. These projects combine features such as energy independence, self-sufficiency and the ability to change positions. Lucyna Nyka also discusses the topic in *Architecture and Water. Crossing borders*, where issues related to the relationship between construction and water are raised - it limits the space by giving access or separating built-up space from a compact inland structure. Strings and water channels affect the form of buildings on water and its functioning. However, there are still few real examples of floating building units in the world.

The article uses interchangeably the names of houses on the water, residential buildings on the water and the amphibian, which means a floating unit adapted to the apartment, of various sizes, including building complexes with infrastructure: obtaining energy - energy independence, leisure and playgrounds, green areas etc., the basis is that these teams are all located on the water.

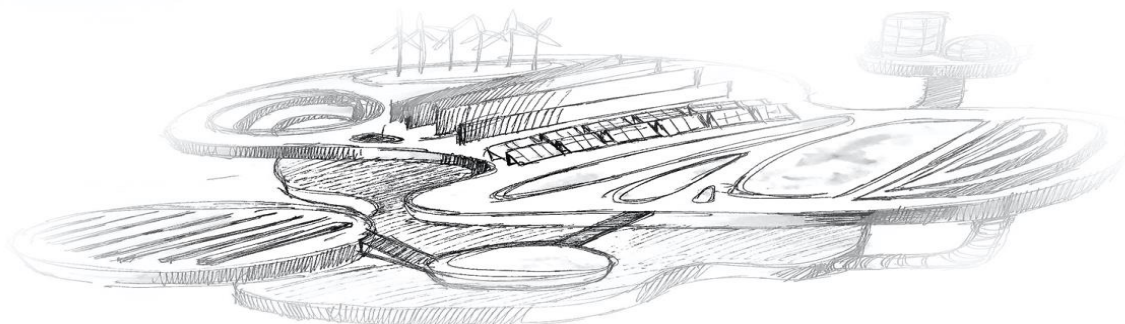


Fig.1 Sketch of an image of an amphibian building. Source: Graphics developed by Klaudia Janiszewska- Ostrowska.

Ryc.1 Szkic wyobrażenia przykładowej zabudowy na wodzie. Źródło: Grafika opracowana przez Klaudię Janiszewską-Ostrowską.

On the other hand, interest in the topic increases when there are attractive areas for use in the urban agglomeration, conditioned by the immediate vicinity of water. In this context, due to the proximity of the Baltic Sea, accessible through the navigable Odra River, Szczecin Lagoon and other water reservoirs such as lakes, backwaters and numerous flow channels, the city of Szczecin is inscribed. The agglomeration has become the economic center of the region, because there is a sea port, repair yards, yachts and shipping. Moreover, the city is a tourist center, it is a voivodship academic and cultural center. The geographical location of the Lower Oder and West Covenant region fits perfectly with the concept of the water-people relationship. Considerations in terms of attractive urban locations, having direct contact with water and suitable for use and giving a new quality to urban space.

Designing buildings situated on the water is undoubtedly connected with legal regulations, including those in the field of Construction Law. Equally important in this respect are the detailed provi-

sions and those contained in the so-called local law (local spatial development plans or alternatively, in the absence of a plan in decisions on development conditions).

Buildings situated on the water, i.e. a building or groups of buildings are placed in the areas of water reservoirs: rivers, lakes, canals, reservoirs and coastal areas of large water reservoirs. In Polish conditions, locating objects in flood risk zones has to meet specific requirements. This is regulated in particular by the provisions contained in the Water Law.

This article, inter alia, examined the restrictions in the abovementioned Act regarding the construction of amphibians. A comparative analysis was also carried out to determine the set of criteria resulting from the Construction Law and Water Law. The city of Szczecin was subjected to analytical examination in terms of its theoretical changes related to rising water levels due to climate change. The results of author's research should allow determining the barriers encountered by the architect in the design process related to the design of floating buildings. The conclusions of the research show solutions that could simplify legal procedures related to the design and implementation of floodproof buildings in a specific area of the city of Szczecin.

2. CHANCES AND OPPORTUNITIES

Designing housing in water areas is not only associated with a number of threats, but also creates new, unique opportunities. Analyzing housing on the water in terms of both historical and current global trends, it can be seen that it is quite common. The example of Venice, where the urban space is divided by numerous water channels, can become a European development of buildings surrounded by water. Different urban concepts are found in the Arab Emirates, Dubai. Single houses on the water can be found in Germany, Denmark, the Netherlands, Great Britain and other European countries with access to large water reservoirs. For example in Amsterdam: The climate of this city, and at the same time a tourist attraction is water, which in the form of canals and rivers intertwines with the city. Water is used here as an element enriching urban space, waterways, as well as places of residence. In many places, water channels and rivers are moored in particular the barges on which people live. (Czekiel-Świtalska E., 2008, p. 48).



Fig. 2 Flats in water in Amsterdam. Source: E. Czekiel-Świtalska 2008

Ryc. 2. Mieszkania na wodzie w Amsterdamie. Źródło: E. Czekiel-Świtalska 2008

In Poland, the first house on the water was realized in Wrocław. *Kamil Zaremba's house was the first ... in Poland, home on the water. On September 28, 2013, he sailed from the port in Wrocław's Osobowice to permanently moor at the Słowackiego Coast. ... Interest in this form of housing will certainly grow ... At present, however, these are still pioneering activities that require confrontation with formal and legal complexities and infrastructural deficiencies.* (Okoń A. 2015, p. 86)

Analyzing the locations where buildings are built on the water, it can be seen that this type of construction is not only a response to the natural conditions in the region, associated with the lack of adequate space for land development, e.g. due to climatic conditions or problematic coastal rock

formation. It also becomes an expression of searching for a special, individual place of residence. Floating construction can therefore become an alternative to highly urbanized areas located at smaller and larger water reservoirs while remaining in connection with the local specificity of the place.

In the case of residential housing on the water, a particularly important element that allows it to perform a residential function is to ensure its independent functioning in terms of energy, sanitary and hydraulic as well as general living. In this context, contemporary amphibious concepts define it as a set of objects connected by water communication, a set of urban agglomerations with futuristic features.

In the context of ongoing urbanization of aquatic areas, the possibility of locating amphibians in Poland should also be considered. In the light of the Polish Building Law, Water Law and other regulations, building and location of residential housing on the water is possible. Their construction, however, requires many special permits and arrangements, which is associated with the need for an individual approach to the issue and problems related to it, both from the designer, investor and administrative bodies.

3. WATER CONSTRUCTION AND CONSTRUCTION LAW AND WATER LAW IN POLAND

Designing floating buildings as a branch of general construction is connected with the need to apply legal regulations. In Polish conditions, the main regulations are described in the Construction Law (July 7, 1994, as amended) and in the Water Law (July 20, 2017, as amended). All buildings, depending on their function, are also covered by the provisions of the Regulation of the Minister of Infrastructure on technical conditions to be met by buildings and their location, and possibly by specific provisions issued by the Ministry of Construction. Other restrictions place local plans and building conditions as in the case of any construction project.

Houses on the water as buildings or building units are characterized by location in water areas. In the provisions of the Polish construction law, locating objects in zones with a particular risk of flooding, where the risk of its occurrence is determined from the land or sea side and marked in flood scenarios, requires meeting specific conditions. These restrictions are governed by water law.

Particular attention should be paid to the provisions related to the technical belt and the protective belt of Polish waters in the examined area. The first makes it impossible to locate buildings within 100 meters of the coastline. The only exception are buildings and infrastructure related to navigation and water recreation. On the other hand, the protective belt of Polish waters is defined as an area where the risk of flooding according to the relevant scenarios can occur once every 100 or once every 500 years. Locating investments in such areas is possible after obtaining the appropriate water permit for special use of water areas, issued by the Polish Waters authority. An important aspect in this type of decision is the preparation of a water law report, associated with the need to obtain an environmental opinion and assessment of the impact on the aquatic environment and organisms living there. It is not possible to locate investments that threaten the environment and introduce pollution into waters or that may cause potential pollution of marine waters, surface waters, groundwater or watercourses. Despite the abovementioned restrictions, no specific restrictions related to the construction of amphibians have been included in Polish regulations. However, it should not be understood that the provisions related to the local spatial development plan or the need to obtain a building permit do not apply.

Another legal issue related to the design and residential development of housing on the water is the right to ownership of land. This involves the need to have the right to use the area and ensure communication with the property located on the water and the area under the facility itself. Buildings of this type should, along with changes resulting from the water level, rise and fall smoothly, and hence is not permanently connected with the given ground, with the exception of any structural or stabilizing piling. In the Water Law, the issue of the use of water areas discussed above is regulated by the provisions related to use or lease.

4. THREATS

Analyzing the regulations contained in the Water Law, one can notice a number of restrictions related to the location of any objects in water areas. It is connected with the risk of water pollution and poisoning of aquatic organisms as a result of human activity, system failures in buildings and improper water management on the premises. Water poisoning has lasting effects on the natural environment and changes in the eco-system that prevails there.

In water law surveys necessary to obtain a water law permit for the construction of a building object located in the area of Polish waters, it is necessary to show that the designed systems are protected in the event of a failure before discharging harmful substances into the waters on which the object is located.

It should also be noted that the threats can directly affect the amphibian itself. Increasing climate change causing violent hurricanes, storms, tornadoes and tsunamis are a threat to life on the water.

5. WATER CONSTRUCTION AND CLIMATE CHANGE

Today, the aspect of climate change plays an extremely important role in the context of urban development. It should also be included in the amphibious context under consideration. Melting of glaciers, rising water levels, more frequent and more violent downpours or droughts, and as a result floods forcing architects and scientists to deeply analyze the problem of urban planning. In the fifth IPCC report of 2013, the increase in water level in 2100, presented in the worst case scenario, could reach 52-98 cm compared to levels recorded in 1986-2005. In contrast, a special IPCC¹ report from 2019 shows an increase in the average temperature in relation to the pre-industrial era by 1.5 °C. This not only leads to faster melting of glaciers at a faster pace, but also involves the processes of water evaporation from dry, desert areas, etc. team RE Four years later in 2017, Kopp indicates that raising the water level may reach 1.5 meters. It should also be noted that an estimated 10% of the population lives in areas below the level of 10 meters above sea level.

Of course, the greatest impact on the implementation of these forecasts is due to the progressing global warming. Large urban agglomerations and the phenomenon of urban heat island², more and more often observed in recent years, affecting not only the environment and climate changes of the region and the world are not without significance here.

Analyzing buildings with amphibious features in the above-mentioned context, their basic features such as construction independence, no need for permanent fusion with the ground, energy independence, equipment with sanitary infrastructure shows them as an interesting solution, being a potential response to changes that may occur along with with rising water levels.

6. ANALYSIS OF THE POSSIBILITIES OF USE OF FLOOD AREAS ON THE EXAMPLE OF THE CITY OF SZCZECIN

The consequences of climate change are presented in the simulation on the example of the port city - Szczecin. Assuming that over the next few decades the water level will rise by 1 meter, the city will change radically. These types of analyzes are publicly available and disseminated by scientists working globally for the climate. They are designed to make communities aware of the consequences of global warming in the near future. At present, the city area is 300.6 km². The simulation assumes that the areas occupied by water will amount to 41% of the entire city. Under water there may be part of the Pomorzany district, actually the entire Puck Island, and Łasztownia. The progno behind the right bank of the Oder looks much worse. Water will flood, most of the Zdroje

¹ IPCC – ang. Intergovernmental Panel on Climate Change, International Team on Climate Change.

² Urban heat island – climatic phenomenon consisting in the observation of a higher average temperature inside the urban structure in relation to its periphery. Source: *Miejska wyspa ciepła. Podstawy energetyczne, studia eksperymentalne, modele numeryczne i statystyczne.*, Łódź, 2003, K. Fortuniak.

district. Over half of the Dąbie district and part of the Podjuchy district. From the entire floodplain, 17.07% covers the flooding of areas currently inhabited. It follows that 6.66% of the inhabited areas will leave the whole area of the city.

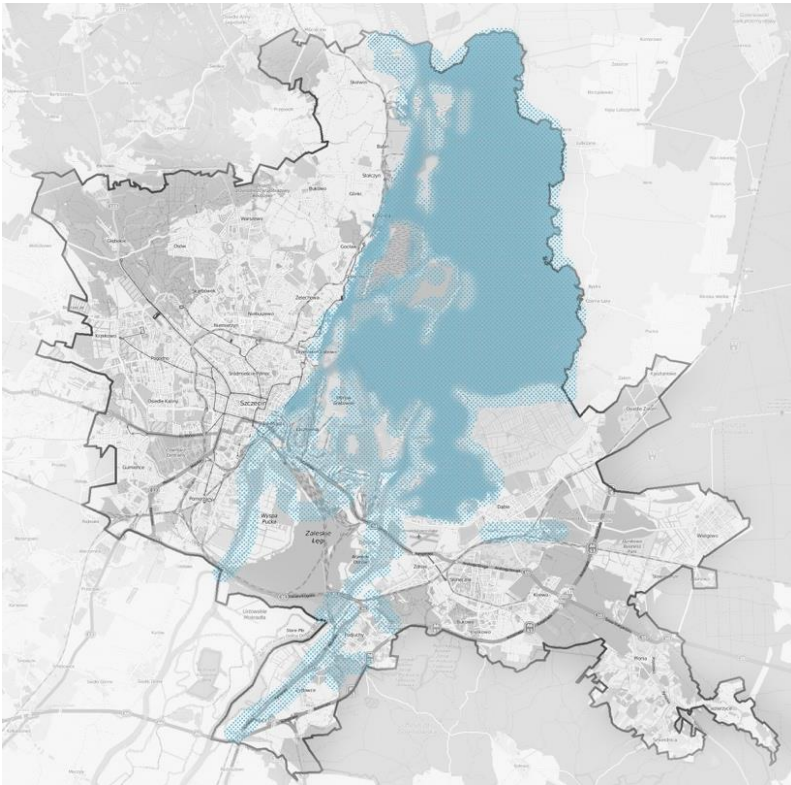


Fig. 3 Forecast for raising the water level by 0,5 meter in the city of Szczecin. Source: Graphics developed by author on foundation googlemaps.pl

Ryc. 3 Prognoza podniesienia poziomu wody o 0,5 m na terenie Szczecina. Źródło: Grafika opracowana przez autorki na podstawie googlemaps.pl

What possibilities does such a forecast bring for the city? First of all, it is a chance to create a new quality of life for people. Assuming that we know the area of areas threatened by flooding, we can properly develop them or transform their functions. Each park or green area can serve as an area potentially absorbing excess water. Furthermore, squares, parking lots as well as ponds and waterways adjacent to parks increase the comfort and quality of life in the city in normal circumstances, while in an emergency they become a protective system for it. Some of the areas at risk of flooding, on the right bank of the Odra River, in the vicinity of the Dąbie district, are intended for arable crops. In this case, technological advancement allows the creation of floating farms of this type have already been developed in Spain and the Netherlands.

Another solution that is currently gaining popularity are houses on the water. The idea, initially taken from the Dutch adapting floating barges as a place of residence, is now taking on a new face. The house on the water is placed on a floating beta platform with high displacement, which is moored to the shore. The foundation of a floating house can also be made of steel with PVC / PE floats attached - this gives less buoyancy. Construction requires the use of light technologies - the most popular solution is skeletal construction. Houses on the water are characterized by a short erection time while maintaining ecological character.

Analyzing the above maps, it can be stated that if the water level increases, the buildings on the water / floating will become the solution for the housing location. The next study looked at the example of Szczecin, which areas are currently suitable for building on the water and which could be built by adding infrastructure.

Fig. 4 Forecast for raising the water level by 1 meter in the city of Szczecin. Source: Graphics developed by author on foundation googlemaps.pl

Ryc. 4 Prognoza podniesienia poziomu wody o 1 metr na terenie Szczecina. Źródło: Grafika opracowana przez autorki na podkładzie googlemaps.pl

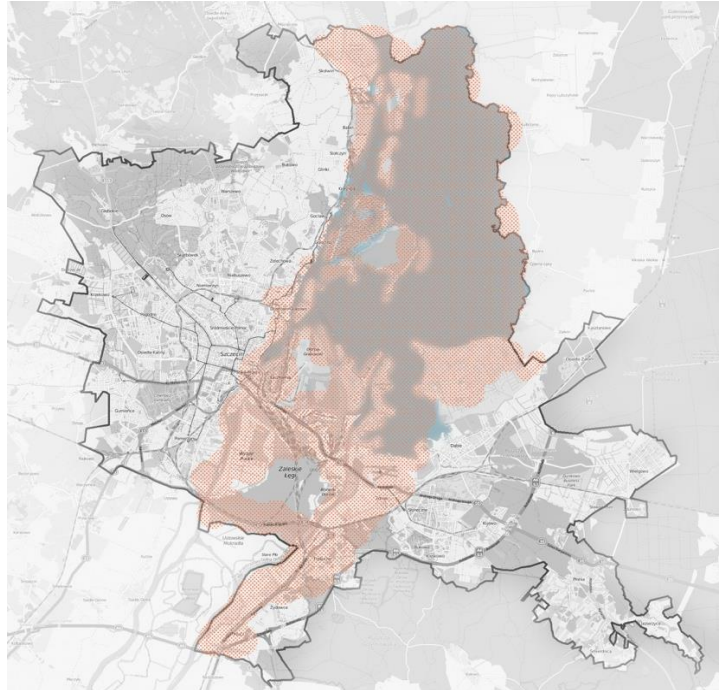
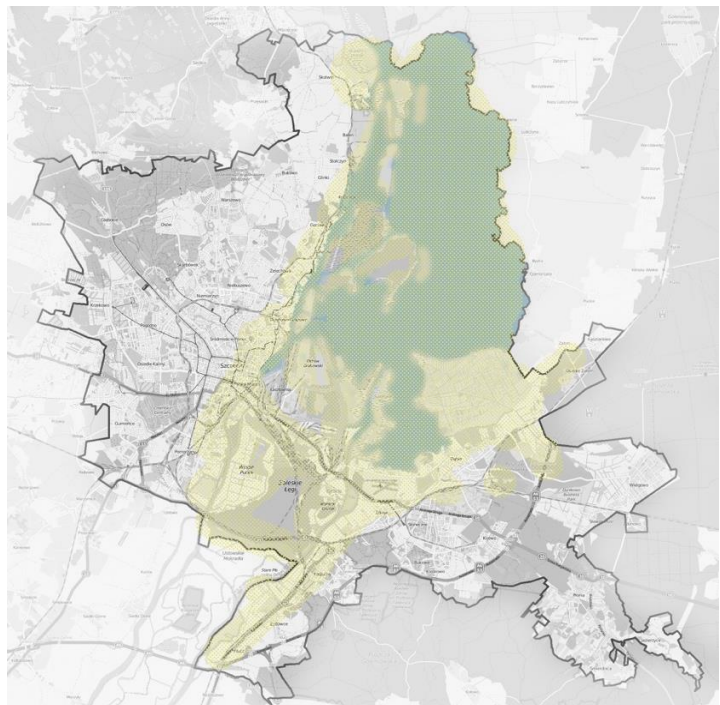


Fig. 5 Forecast for raising the water level by 2 meter in the city of Szczecin. Source: Graphics developed by author on foundation googlemaps.pl

Ryc. 5 Prognoza podniesienia poziomu wody o 2 metry na terenie Szczecina. Źródło: Grafika opracowana przez autorki na podkładzie googlemaps.pl



Specific points on the map (Fig. 6) indicate which places in Szczecin now have adequate road infrastructure for the contemporary connection of buildings on the water to urban agglomeration. It is assumed that it should be independent in terms of education, entertainment culture, self-supply, as well as energy and sanitation. A solution that meets all these criteria would be an image of a perfect installation on the water. Analyzing current trends in construction, there is no significant inter-

est in land-independent development, which is why the following study examines the availability of land on the example of the city of Szczecin. The optimal location for such facilities is large water reservoirs characterized by solid water such as artificial or natural lakes and other larger backwaters. Location in the vicinity of narrow flow channels or within their boundaries is a disturbance of water traffic and due to the width of such places in the analyzed locality, it is mostly accepted as impossible.

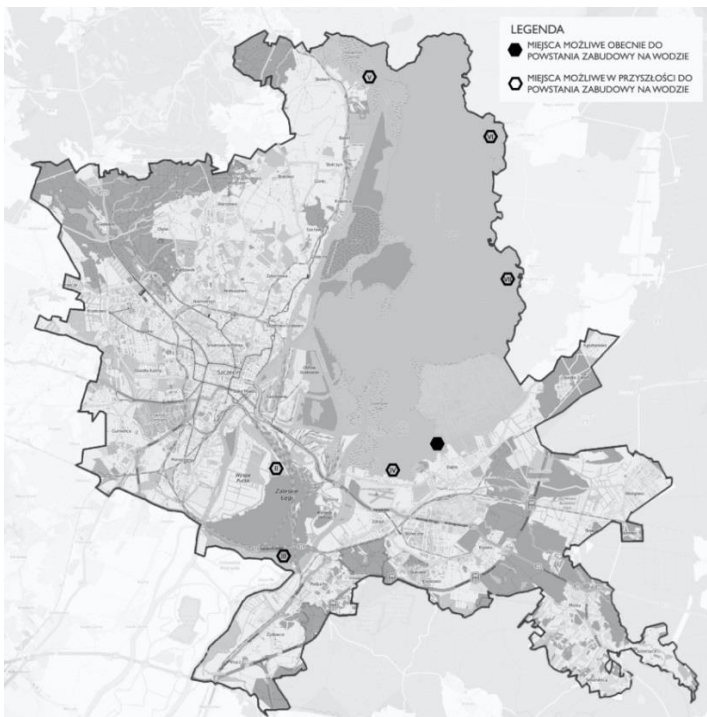


Fig.6 Analysis of accessibility for building on water in Szczecin. Source: Graphics developed by author on foundation google-maps.pl

Ryc.6 Analiza dostępności dla zabudowy na wodzie w miejscowości Szczecin. Źródło: Grafika opracowana przez autorki na podstawie googlemaps

According to the analysis carried out on the map presented in the illustration No. 6 as areas currently meeting all criteria for building on water, the vicinity of the Dąbie housing estate is indicated. Areas that could in the future be a solution for the location of buildings on the water are the Port Lake, widening of the Forest Channel around the Florian Krygiera Bridge, around Przestrzenna Street at Dąbie Airport, around Skolwin, Lubczyna and Czarna Łąki.

Specification on the map of Szczecin of places where floating or building complexes could be created now or in the future, a system of assessing the indicated areas in terms of accessibility for this type of investment was developed. The developed scoring system allows to determine which areas are best suited for locating a housing estate on the water, and which would require the largest retrofitting.

Tab. 1. Source: by author

LOCATION	Access roads	Technical infrastructure	Utilities adjoining	Services	Education	PUNCTATION (sum)
I Dąbie	1	1	0,75	1	0,75	4,5

II Jezioro Portowe	0,75	0,5	1	0,5	0,75	3,5
III Kanał Leśny	0,5	0,25	0,5	0,75	0,5	2,5
IV Lotnisko Dąbie	1	0,75	0,75	0,5	0,25	2,75
V Skolwin	1	0,75	0,75	0,25	0,5	2,75
VI Lubczyna	1	0,5	0,5	0,25	0	2,25
VII Czarna Łąka	0,5	0,5	0,5	0,25	0	1,75

Tab. 2. Evaluation criterion according to availability of given equipment. Source: by author

Points	1	0,75	0,5	0,25	0
Rating	very good	good	moderate	wrong	not available
Distance	< 1 km	1-3 km	3-5 km	5-10 km	> 10 km

The above analysis clearly shows that the area in Szczecin today best suited to locating buildings on the water is the area around the Dąbie housing estate. The area has access to the port and also roads, public transport, education and other important functions.

It also allows to draw conclusions about the difficulties in finding appropriate places to locate this type of buildings with the possible reduction of financial outlays. However, the issue of the attractiveness of the area should not be overlooked, which, despite the need for large investments, is a promising investment both in terms of gain and spatial development of agglomeration.

7. CONCLUSIONS

In the above article, the topic of residential housing on the water was analyzed. Undoubtedly, this issue creates a number of new opportunities and opportunities. Difficulties encountered in the contemporary world, related to climate change, among others, mean that architects are forced to look for new solutions for urban structures.

Climate change for the inhabitants of cities located in the vicinity of flood-threatened areas is becoming a new reality for which designers are obliged to find a new way of functioning of society. Water levels rise or fall year by year, changing the landscape as well as creating new realities. As a society, we are obliged to adapt and prevent. Despite the global tendency to reduce the consequences of climate change to the maximum, due to pro-ecological actions, the problem is still treated as a threat. However, it is an indisputable fact in which there are favorable conditions for the development of many branches of business and pro-social activities. Because the changes with which one is to measure are permanent, it is necessary that they be followed by people's behavior and organization of life in every field. Both adaptation of legal and economic issues.

The analysis of conditions in selected places on the map of the city of Szczecin showed a number of possibilities offered by the appropriate use of aquatic areas. Providing access roads, infrastructure and services opens the city to new development perspectives. However, it should be noted that without the provisions regulating this type of buildings, it will not be possible to disseminate the idea of houses on the reins and their implementation, as this will cause chaos at the investment planning stage.

At the final stage of the analysis, the authors pay attention to the multitude of factors that must influence each other so that not only possible but also beneficial in terms of investment was the construction of buildings on the water. Unfortunately, analyzes of rising water levels do not provide optimistic forecasts, which is why analysis and research should become an increasingly common

phenomenon in urban agglomerations with particular exposure to flooding. In-depth conclusions about the city's future situation should encourage the development of specific scenarios. In this way, not only preparation but also prevention of space degradation can occur as a result of a conscious analysis of rising water levels.

DOMY NA WODZIE – SZANSE, MOŻLIWOŚCI, ZAGROŻENIA, PROBLEMATYKA PRAWNA

1. WSTĘP

Koncepcja domów pływających w świadomości niektórych społeczeństw jest wciąż postrzegana jako temat nowy. Obecnie na rynku znajduje się wielu producentów oferujących małe pływające budynki do aranżacji jako mieszkania, kawiarnie, obiekty hotelowe czy inne drobne usługi. Czy myślano o nich jednak jako zespołach zabudowy unoszącej się na wodzie z pełną infrastrukturą, parkami, placami zabaw, itd.? Analizując literaturę można stwierdzić, że taka wizja ciągle postrzegana jest jako utopijne miasto przyszłości. W przeszłości Juliusz Verne pisał o ówczesnie największym parowcu na świecie – SS Great Eastern w powieści *Pływające miasto*. Współcześnie w szczególności tematem zajmują się tacy architekci jak np. Vincent Callebauta, Aleksander Jokimovic czy Kevin Schopfer. Tworzą oni futurystyczne wizje miast odpornych na zatopienie, w których społeczeństwo mogłoby zamieszkać zarówno współcześnie jak i w razie katastrofy naturalnej. Projekty te łączą takie cechy jak niezależność energetyczna, samowystarczalność oraz możliwość zmiany położenia. Temat porusza także Lucyna Nyka w publikacji *Architektura i woda. Przekraczanie granic.*, gdzie poruszane są zagadnienia związane z relacją jaka tworzy się między budownictwem a wodą – to ona ogranicza przestrzeń dając dostęp lub odgradzając przestrzeń zabudowaną od zwartej struktury śródlądowej. Ciągi i kanały wodne wpływają na formę zabudowy na wodzie oraz jej funkcjonowanie. Ciągle jednak na świecie znajdziemy niewiele realnych przykładów zespołów zabudowy pływającej.

W artykule używa się zamiennie nazewnictwa domy na wodzie, zabudowa mieszkaniowa na wodzie i amfibie, co oznacza pływającą jednostkę dostosowaną do mieszkania, o różnej wielkości, w tym również zespoły zabudowy z infrastrukturą: pozyskiwanie energii – niezależność energetyczna, place wypoczynku i zabaw, tereny zielone itp, podstawą jest, że te zespoły w całości zlokalizowane są na wodzie.

Natomiast zainteresowanie tematem wzrasta w przypadku, gdy do wykorzystania na terenie aglomeracji miejskiej, pozostają atrakcyjne tereny, uwarunkowane bezpośrednim sąsiedztwem wody. W ten kontekst, z racji bliskości Morza Bałtyckiego, dostępnego przez żeglowną Odrę, Zalew Szczeciński oraz inne akweny wodne jak jeziora, rozlewiska oraz mnogie kanały przepływowe wpisuje się miasto Szczecin. Aglomeracja stała się ośrodkiem gospodarczym regionu, ponieważ znajduje się tu port morski, stocznie remontowe, jachtowe oraz żegluga morskiej. Ponad to miasto jest ośrodkiem turystycznym, stanowi wojewódzkie centrum akademickie i kulturalne. Położenie geograficzne regionu Dolnej Odry i Przymorza Zachodniego idealnie wpisuje się w koncepcję relacji woda - ludzie. Rozważania, pod kątem atrakcyjnych lokalizacji miejskich, mających bezpośredni kontakt z wodą oraz nadających się do wykorzystania i nadania nowej jakości przestrzeni miejskiej.

Projektowanie zabudowy sytuowanej na wodzie bez wątplenia jest związane z uregulowaniami prawnymi, w tym z zakresu Prawa Budowlanego. Równie ważne w tym zakresie są przepisy szczegółowe oraz te zawarte w tzw. prawie lokalnym (miejscowe plany zagospodarowania przestrzennego lub jego zamiennie, w przypadku braku planu w decyzjach o warunkach zabudowy).

Zabudowa sytuowana na wodzie, czyli budynek lub zespoły budynków są umieszczane na obszarach zbiorników wodnych: rzek, jezior, kanałów, zalewach oraz obszarach przybrzeżnych dużych zbiorników wodnych. W warunkach polskich lokalizowanie obiektów w strefach zagrożonych powodzią wymaga spełnienia określonych wymagań. Regulują to w szczególności zapisy zawarte w Ustawie Prawo Wodne.

W niniejszym artykule między innymi przeprowadzono badania ograniczeń znajdujących się w wyżej wymienionej ustawie w odniesieniu do wznoszenia amfibii. Przeprowadzono w nim rów-

niez analizę porównawczą w celu określenia zbioru kryteriów wynikających z Ustawy Prawo budowlane oraz Prawo wodne. Badaniu analitycznym poddano miejscowość Szczecin pod kątem jej teoretycznych przemian związanych z podnoszeniem się poziomów wód na skutek zmian klimatycznych. Wyniki badań autorskich powinny pozwolić określić bariery na jakie napotyka architekt w procesie projektowym związanym z projektowaniem zabudowy pływającej. Wnioski z przeprowadzonych badań pokazują rozwiązania, które mogłyby uprościć procedury prawne związane z projektowaniem i realizacją zabudowy odpornej na zatopienie na konkretnym obszarze miasta Szczecina.

2. SZANSE I MOŻLIWOŚCI

Projektowanie zabudowy mieszkaniowej na obszarach wodnych wiąże się nie tylko z szeregiem zagrożeń, ale stwarza również nowe, unikatowe szanse. Analizując budownictwo mieszkaniowe na wodzie zarówno pod kątem historycznym jak i obecnych globalnych tendencji można zauważyć, że występuje ono dość powszechnie. Europejskim rozwinięciem budownictwa otoczonego wodą może stać się przykład Wenecji, gdzie przestrzeń miejska dzielona jest licznymi kanałami wodnymi. Różne koncepcje urbanistyczne spotyka się w Emiratach Arabskich, Dubaju. Pojedyncze domy na wodzie można spotkać natomiast w Niemczech, Danii, Holandii, Wielkiej Brytanii i innych krajach Europejskich mających dostęp do dużych zbiorników wodnych. Przykładowo w Amsterdamie: *Klimat tego miasta, a jednocześnie atrakcją turystyczną jest woda, która w formie kanałów i rzeki wpłata się w miasto. Woda tu jest wykorzystywana, jako element wzbogacający przestrzeń zurbanizowaną, drogi wodne, a także miejsca zamieszkania. W wielu miejscach kanałów wodnych i rzeki przycumowane są w szczególności barki, na których mieszkają ludzie.* (Czekiel-Świtalska E., 2008, s. 48)

W Polsce pierwszy dom na wodzie zrealizowany został we Wrocławiu. *Dom Kamila Zaremby był pierwszym ... w Polsce, domem na wodzie. 28 września 2013 r. wypłynął z portu na wrocławskich Osobowicach, by na stałe przycumować przy Wybrzeżu Słowackiego. ... Zainteresowanie taką formą zamieszkiwania z pewnością będzie rosło ... Obecnie jednak wciąż są to działania pionierskie, wymagające konfrontacji z zawilościami formalnoprawnymi oraz niedostatkami infrastrukturalnymi.* (Okoń A. 2015, s. 86)

Analizując lokalizacje, w których powstają budynki na wodzie, można zauważyć, że zabudowa tego typu nie jest wyłącznie odpowiedzią na uwarunkowania naturalne panujące w regionie, związane z brakiem odpowiedniej ilości miejsca pod zabudowę lądową np. przez warunki klimatyczne czy problematyczną formację skalną przybrzeża. Staje się ona również wyrazem poszukiwań szczególnego, indywidualnego miejsca zamieszkania. Budownictwo pływające może stać się więc alternatywą dla terenów silnie zurbanizowanych, zlokalizowanych przy mniejszych oraz większych zbiornikach wodnych pozostając jednocześnie w związku z lokalną specyfiką miejsca.

W przypadku zabudowy mieszkaniowej na wodzie, szczególnie ważnym elementem, który umożliwia jej pełnienie funkcji mieszkalnej jest zapewnienie jej niezależnego funkcjonowania pod względem energetycznym, sanitarno-hydraulicznym jak i ogólnie bytowym. W tym kontekście pojawiające się współcześnie koncepcje amfibii definiują ją jako zespół obiektów połączonych ze sobą komunikacją wodną zespół aglomeracji miejskich o cechach futurystycznych.

W kontekście postępującej urbanizacji terenów nadwodnych należy również rozważyć możliwość lokalizowania amfibii w Polsce. W świetle polskiego Prawa Budowlanego, Prawa Wodnego oraz innych przepisów budowanie i lokalizacja zabudowy mieszkaniowej na wodzie jest możliwa. Budowa ich wymaga jednak wielu szczególnych pozwoleń i ustaleń, co wiąże się z koniecznością indywidualnego podejścia do zagadnienia i problemów z nim związanych zarówno ze strony projektanta, inwestora jak i organów administracji.

3. BUDOWNICTWO NA WODZIE A PRAWO BUDOWLANE I PRAWO WODNE W POLSCE

Projektowanie budynków pływających jako gałąź budownictwa ogólnego wiąże się z koniecznością stosowania przepisów prawa. W warunkach polskich główne regulacje opisane są w ustawie Prawo Budowlane (7 lipca 1994r. z późniejszymi zmianami) oraz w ustawie Prawo Wodne (20 lipca 2017 r. z późniejszymi zmianami). Wszystkie budynki zależnie od pełnionej funkcji są również obję-

te przepisami Rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie oraz ewentualnie przepisami szczegółowymi wydanymi przez Ministerstwo Budownictwa. Inne ograniczenia stawiają plany miejscowe oraz warunki zabudowy podobnie jak w przypadku każdego przedsięwzięcia budowlanego.

Domy na wodzie jako budynki lub zespoły budynków charakteryzują się lokalizacją na terenach wodnych. W przepisach polskiego prawa budowlanego lokalizowanie obiektów w strefach o szczególnym zagrożeniu powodzią, gdzie ryzyko jej wystąpienia określone jest od strony lądu lub morza i oznaczone w scenariuszach powodziowych, wymaga spełnienia szczególnych warunków. Obostrzenia te regulują przepisy prawa wodnego.

Szczególną uwagę należy zwrócić w badanym zakresie na przepisy związane z pasem technicznym oraz pasem ochronnym wód polskich. Pierwszy uniemożliwia lokalizowanie zabudowy w odległości 100 metrów od linii brzegowej. Wyjątek stanowią jedynie budynki i infrastruktura związana z żeglugą oraz rekreacją wodną. Pas ochronny wód polskich określany jest natomiast jako obszar, gdzie ryzyko powodzi zgodnie z odpowiednimi scenariuszami może wystąpić raz na 100 lub raz na 500 lat. Lokalizowanie inwestycji na takim terenie jest możliwe po uzyskaniu odpowiedniego pozwolenia wodnoprawnego na szczególne korzystanie z terenów wodnych, wydawanego przez organ Wody Polskie. Ważnym aspektem przy tego typu decyzji jest sporządzenie operatu wodnoprawnego, związanego z koniecznością uzyskania opinii środowiskowej oraz oceny wpływu na środowisko wodne i organizmy tam mieszkające. Nie jest możliwe lokalizowanie inwestycji zagrażających środowisku oraz wprowadzających zanieczyszczenia do wód lub mogących powodować potencjalne zanieczyszczenie wód morskich, wód powierzchniowych, wód gruntowych czy cieków wodnych. Mimo wskazanych wyżej obostrzeń w polskich przepisach nie zostały zapisane żadne konkretne obostrzenia związane z budową amfibii. Nie należy jednak rozumieć przez to, że nie mają tu zastosowania przepisy związane z miejscowym planem zagospodarowania przestrzennego lub konieczności uzyskania pozwolenia na budowę.

Inna problematyką prawną związaną z projektowaniem i zabudową mieszkaniową na wodzie jest prawo do własności gruntów. Wiąże się to z koniecznością posiadania prawa do użytkowania terenu oraz zapewnienia komunikacji z nieruchomością zlokalizowaną na wodzie jak i terenem pod samym obiektem. Zabudowa tego typu powinna wraz ze zmianami wynikającymi z poziomu wód powinna płynnie unosić się i opadać, a co za tym idzie nie jest w sposób trwały związana z danym gruntem z wyjątkiem ewentualnego palowania konstrukcyjnego lub stabilizacyjnego. W ustawie Prawo Wodne kwestia omawianego wyżej korzystania z terenów wodnych uregulowana jest za pomocą przepisów związanych z użytkowaniem bądź dzierżawą.

4. ZAGROŻENIA

Analizując regulacje zawarte w Prawie Wodnym można zauważyć szereg obostrzeń związanych z lokalizowaniem jakichkolwiek obiektów na obszarach wodnych. Związane jest to z ryzykiem zanieczyszczenia wód oraz zatrucia organizmów wodnych na skutek działalności człowieka, awarii systemów w obiektach budowlanych oraz nieprawidłową gospodarką wodną na terenie obiektu. Zatrucie wód niesie za sobą trwałe skutki dla środowiska naturalnego i zmiany w panującym tam ekosystemie.

W operatach wodnoprawnych koniecznych do uzyskania pozwolenia wodnoprawnego na budowę obiektu budowlanego znajdującego się w rejonie wód polskich konieczne jest wykazanie, że projektowane systemy są zabezpieczone na wypadek awarii przed wyprowadzeniem substancji szkodliwych do wód, na których obiekt się znajduje.

Należy również zauważyć, że zagrożenia dotknąć mogą bezpośrednio samej amfibii. Nasilające się zmiany klimatu powodujące gwałtowne huragany, sztormy, tornada oraz tsunami stanowią zagrożenie dla życia na wodzie.

5. BUDOWNICTWO NA WODZIE A ZMIANY KLIMATYCZNE

Współcześnie aspekt zmian klimatycznych odgrywa niezwykle ważną rolę w kontekście projektowania zabudowy miejskiej. Należy go uwzględnić również w rozważanym kontekście amfibii. Top-

nienie lodowców, podnoszenie się poziomów wód, coraz częstsze i gwałtowniejsze ulewy lub susze, a co za tym związane powodzie zmuszają architektów oraz naukowców do coraz głębszego analizowania problemu urbanistyki miejskiej. W piątym raporcie IPCC¹ z 2013 roku, podniesienie poziomu wód w 2100 roku, przedstawione w najgorszym scenariuszu, może sięgnąć 52-98 cm w stosunku do poziomów odnotowanych w latach 1986-2005. Natomiast specjalny raport IPCC z 2019 roku wykazuje podniesienie się średniej temperatury w stosunku do epoki przedprzemysłowej o 1,5° C. Prowadzi to nie tylko do szybszego topnienia lodowców w szybszym tempie ale również wiąże się z procesami wyparowywania wody z terenów suchych, pustynnych itp. Z kolei zespół R.E. Kopp'a cztery lata później w 2017 roku wskazuje, że podwyższenie poziomu wód może sięgnąć 1,5 metra. Należy zwrócić również uwagę na fakt, że szacunkowo 10% ludności zamieszkuje tereny położone poniżej poziomu 10 metrów n.p.m..

Oczywiście największy wpływ na realizację tych prognoz ma wpływ postępujące ocieplenie klimatu. Nie bez znaczenia są tutaj duże aglomeracje miejskie i coraz częściej obserwowane w obecnych latach zjawisko miejskiej wyspy ciepła², mające wpływ nie tylko na środowisko własne jak i zmiany klimatyczne regionu i świata.

Analizując zabudowę o cechach amfibii, we wskazanym wyżej kontekście, ich podstawowe cechy takie jak niezależność konstrukcji, brak konieczności trwałego zespolenia z gruntem, niezależność energetyczna, wyposażenie w infrastrukturę sanitarną ukazuje je jako ciekawe rozwiązanie, stanowiące potencjalną odpowiedź na zmiany jakie mogą nastąpić wraz z podnoszeniem się poziomów wód.

6. ANALIZA MOŻLIWOŚCI WYKORZYSTANIA TERENÓW ZALEWOWYCH NA PRZYKŁADZIE MIASTA SZCZECIN

Konsekwencje jakie niosą za sobą zmiany klimatyczne, przedstawia symulacja na przykładzie miasta portowego- Szczecina. Zakładając, że w ciągu kolejnych kilkudziesięciu lat poziom wód podniesie się o 1 metr, miasto zmieni się diametralnie. Tego typu analizy są ogólnodostępne i upowszechniane przez naukowców działających na całym świecie na rzecz klimatu. Mają za zadanie uświadomić społeczności jakie będą następstwa ocieplenia klimatu w niedalekiej perspektywie. W chwili obecnej powierzchnia miasta wynosi 300,6 km². Symulacja zakłada, że tereny zajęte przez wodę będą wynosiły aż 41% powierzchni całego miasta. Pod wodą może znaleźć się część dzielnicy Pomorzany, Właściwie cała Wyspa Pucka, oraz Łasztownia. Znacznie gorzej wygląda prognoza prawego brzegu Odry. Woda zaleje, większą część dzielnicy Zdroje. Ponad połowę dzielnicy Dąbie oraz część dzielnicy Podjuchy. Z całego obszaru zalewowego 17,07% obejmuje zalanie terenów obecnie zamieszkiwanych. Wynika z tego, że z całej powierzchni miasta odejdzie 6,66% terenów zamieszkiwanych.

Jakie możliwości dla miasta niesie za sobą taka prognoza? Przede wszystkim jest to szansa na stworzenie nowej jakości życia ludzi. Zakładając, że znamy obszar terenów zagrożonych zalaniem, możemy odpowiednio je zagospodarować lub też przekształcić ich funkcję. Każdy park lub teren zielony może służyć jako teren potencjalnie przejmujący nadmiar wody. Ponad to, sąsiadujące z parkami place, parkingi oraz stawy i tory wodne w normalnych okolicznościach podnoszą komfort i jakość życia w mieście, natomiast w sytuacji zagrożenia stają się dla niego systemem ochronnym. Część z obszarów zagrożonych zalaniem, na prawym brzegu rzeki Odry, w sąsiedztwie dzielnicy Dąbie przeznaczona jest pod uprawy rolne. W takim wypadku, zaawansowanie technologiczne pozwala na stworzenie pływających farm- tego typu rozwiązania zostały już opracowane w Hiszpanii oraz Holandii.

Kolejnym rozwiązaniem, które obecnie zyskuje na popularności są domy na wodzie. Pomysł początkowo zaczerpnięty od holendrów adaptujących pływające barki, jako miejsce zamieszkania, nabiera obecnie nowego oblicza. Dom na wodzie umieszczony jest na pływającej platformie betonowej o dużej wyporności, która cumowana jest do brzegu. Fundament pływającego domu może

¹ IPCC – ang. Intergovernmental Panel on Climate Change, Międzynarodowy Zespół ds. Zmian Klimatu.

² Miejska wyspa ciepła (MWC) – zjawisko klimatyczne polegające na obserwacji wyższej średniej temperatury wewnątrz obszaru struktury miejskiej w stosunku do jej obrzeży. Źródło: *Miejska wyspa ciepła. Podstawy energetyczne, studia eksperymentalne, modele numeryczne i statystyczne.*, Łódź, 2003, K. Fortuniak.

być również wykonany ze stali z podczepionymi pływakami PVC/ PE- daje to natomiast mniejszą wyporność. Budowa wymaga użycia lekkich technologii- najpopularniejsze rozwiązanie to konstrukcja szkieletowa. Domy na wodzie cechuje krótki czas wzniesienia przy jednoczesnym zachowaniu ekologicznego charakteru.

Analizując powyższe mapy można stwierdzić, że w przypadku jeśli wzrośnie poziom wód zabudowa na wodzie/pływająca stanie się rozwiązaniem dla lokalizacji mieszkalnictwa. W kolejnym badaniu przeanalizowano na przykładzie Szczecina jakie tereny obecnie nadają się pod zabudowę na wodzie a jakie mogłyby być zabudowane poprzez dodanie infrastruktury.

Określone punkty na mapie (Ryc. 6) wskazują jakie miejsca w Szczecinie posiadają teraz odpowiednią infrastrukturę drogową dla współczesnego podłączenia zabudowy na wodzie do aglomeracji miejskiej. Przyjmuje się, że powinien być to obiekt niezależny pod względem szkolnictwa, kultury rozrywki, samozaopatrzenia, oraz energetycznym i sanitarnym. Rozwiązanie spełniające wszystkie te kryteria stanowiłoby obraz idealnej zabudowy na wodzie. Analizując obecne nurty w budownictwie nie obserwuje się znacznego zainteresowania zabudową niezależną od gruntu, dlatego też w poniższym badaniu analizuje się dostępność terenów na przykładzie miejscowości Szczecin. Optymalna lokalizacja dla takich obiektów to duże zbiorniki wodne charakteryzujące się wodą stałą jak jeziora sztuczne lub naturalne oraz inne większe rozlewiska. Umieszczenie w okolicy wąskich kanałów przepływowych lub w ich granicach stanowi zakłócanie ruchu wodnego i ze względu na szerokość tego typu miejsc w analizowanej miejscowości przyjmuje się w większości jako niemożliwe.

Wedle analizy przeprowadzonej na mapie przedstawionej na ilustracji nr. 6 jako tereny obecnie spełniające wszystkie kryteria pod zabudowę na wodzie wskazuje się okolice osiedla Dąbie. Tere- nami które w przyszłości mogłyby stanowić rozwiązanie dla lokalizacji zabudowy na wodzie są Jezioro Portowe, poszerzenie Kanału Leśnego w okolicy mostu Floriana Krygiera, okolice ulicy Przestrzennej przy Lotnisku Dąbie, okolice Skolwina, Lubczyny i Czarnej Łąki.

Wyszczególnienie na mapie Szczecina miejsc gdzie obecnie lub w przyszłości mogłyby powstać zespoły zabudowy pływającej opracowano system oceny wskazanych terenów pod kątem dostępności dla tego typu inwestycji. Opracowany system punktacji pozwala określić jakie tereny najlepiej nadają się pod zlokalizowanie osiedla na wodzie, a które wymagałyby największego doposażenia.

Tab. 1. Źródło: autorzy

LOKALIZACJA	Drogi dojazdowe	Infrastruktura techniczna	Uzbrojenie terenu przylegającego	Usługi	Szkolnictwo	PUNKTACJA (suma)
I Dąbie	1	1	0,75	1	0,75	4,5
II Jezioro Portowe	0,75	0,5	1	0,5	0,75	3,5
III Kanał Leśny	0,5	0,25	0,5	0,75	0,5	2,5
IV Lotnisko Dąbie	1	0,75	0,75	0,5	0,25	2,75
V Skolwin	1	0,75	0,75	0,25	0,5	2,75
VI Lubczyna	1	0,5	0,5	0,25	0	2,25
VII Czarna Łąka	0,5	0,5	0,5	0,25	0	1,75

Tab. 2. Kryterium ocen według dostępności do danego wyposażenia. Źródło: autorzy

Punkty	1	0,75	0,5	0,25	0
Ocena	bardzo dobra	dobra	umiarkowana	zła	bardzo zła
Odległość	< 1 km	1-3 km	3-5 km	5-10 km	> 10 km

Z wyżej przeprowadzonej analizy jasno wynika, że terenem na obszarze Szczecina współcześnie najlepiej nadającym się dla zlokalizowania zabudowy na wodzie jest okolica osiedla Dąbie. Teren posiada dostęp do portu a zarazem dróg, komunikacji miejskiej, oświaty i innych ważnych funkcji.

Pozwala to również wyciągnąć wnioski na temat trudności w znalezieniu odpowiednich miejsc dla zlokalizowania tego typu zabudowy przy możliwym ograniczeniu nakładów finansowych. Nie należy jednak pominąć kwestii atrakcyjności terenu, który mimo konieczności dużych inwestycji stanowi dobrze rokującą inwestycję zarówno pod kątem zarobkowym jak i rozwoju przestrzennego aglomeracji.

7. WNIOSKI

W powyższym artykule przeanalizowany został temat budownictwa mieszkaniowego na wodzie. Niewątpliwie zagadnienie to stwarza szereg nowych szans i możliwości. Trudności jakie napotyka się w ówczesnym świecie, związane z między innymi zmianami klimatycznymi sprawiają, że architekci zmuszeni są szukać nowych rozwiązań dla struktur miejskich.

Zmiany klimatyczne dla mieszkańców miast położonych w sąsiedztwie terenów zagrożonych powodzią, stają się nową rzeczywistością, dla której projektanci zobowiązani są znaleźć nowy sposób funkcjonowania społeczeństwa. Poziom wód wzrasta lub maleje z roku na rok, zmieniając krajobraz, jak również tworząc nowe realia. Jako społeczeństwo jesteśmy zobowiązani do przystosowania się oraz prewencji. Pomimo ogólnoświatowej tendencji do maksymalnego zmniejszenia konsekwencji zmian klimatycznych, po przez działania proekologiczne, problem wciąż traktowany jest jako zagrożenie. Jest to natomiast niepodważalny fakt, w którym istnieją sprzyjające warunki na rozwój wielu gałęzi biznesu oraz działania prospołeczne. Ponieważ zmiany z jakimi przychodzi się mierzyć są trwałe, konieczne jest, aby podążały za nimi zachowania ludzi oraz organizacja życia w każdej dziedzinie. Zarówno dostosowania kwestii prawnych, jak również gospodarczych.

Analiza uwarunkowań, w wybranych miejscach na mapie miasta Szczecina pokazała szereg możliwości, jakie daje odpowiednie wykorzystanie terenów nadwodnych. Zapewnienie dróg dojazdowych, infrastruktury oraz usług otwiera miasto na nowe perspektywy rozwoju. Należy jednak zwrócić uwagę, że bez przepisów regulujących tego typu zabudowy nie będzie możliwości rozpowszechniania zarówno idei domów na wodzie oraz ich realizacji, ponieważ spowoduje to chaos już na etapie planowania inwestycji.

W końcowym etapie analizy autorzy zwracają uwagę na fakt mnogości czynników jakie muszą wzajemnie na siebie wpłynąć aby nie tylko możliwe ale również korzystne pod względem inwestycyjnym było powstanie zabudowy na wodzie. Niestety analizy podnoszenia się poziomów wód nie dostarczają optymistycznych prognoz, dlatego coraz powszechniejszym zjawiskiem w aglomeracjach miejskich o szczególnym narażeniu na zatopienie powinno stać się przeprowadzanie analiz i badań. Dogłębne wnioski na temat sytuacji w jakiej w określonej przyszłości może znaleźć się miasto powinny zachęcić do opracowywania konkretnych scenariuszów. W ten sposób może nastąpić nie tylko przygotowanie się ale również zapobieganie degradacji przestrzeni w skutek świadomej analizy podnoszenia się poziomów wód.

BIBLIOGRAPHY

- Bamber J., Oppenheimer M., Kopp R.E., Cooke R.M. May 2019. *Ice sheet contributions to future sea-level rise from structured expert judgement*, Proceedings of National Academy of Sciences.
- Coastal risk screening tool- Land projected to be below annual flood level in 2050
https://coastal.climatecentral.org/map/11/14.7007/53.3973/?theme=sea_level_rise&map_type=coastal_de

- m_comparison&elevation_model=coastal_dem&forecast_year=2050&pathway=rcp45&percentile=p50&return_level=return_level_1&slr_model=kopp_2014, access/dostęp: 2019-11-01
- Cowie J., *Zmiany klimatyczne. Przyczyny, przebieg i skutki dla człowieka*, transl. J. Wibig, Wydawnictwa Uniwersytetu Warszawskiego, Warszawa 2009, ISBN: 978-83-235-2896-8.
- Czekiel-Świtalska E. *Przestrzeń centrowicza miasta związanego z obszarem wodnym*. Wyd. hogben. *Przestrzeń i forma* nr. 10, ISBN 83-60637-31-8 / 978-83-60637-31-9. 2008. str. 45-54
- Czy miasta rozwiążą problem przeludnienia? Autor: Damian Czernik, źródło: <https://www.ekologia.pl/srodowisko/technologie/czy-miasta-na-wodzie-rozwiaza-problem-przeludnienia,17262.html> access/dostęp: 2019-11-11
- Dynamic maps of sea level rise. <http://flood.firetree.net/?l=48.3416,14.6777&z=13&m=7>, access/dostęp: 2019-11-29
- Fiala R.D., *Oriental Architecture – Bagan, Myanmar*, Asian Historical Architecture, <https://www.orientalarchitecture.com/cid/131/myanmar/bagan>, access/dostęp: 2019-11-22.
- Fortuniak K., *Miejska wyspa ciepła. Podstawy energetyczne, studia eksperymentalne, modele numeryczne i statystyczne.*, Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego, Łódź 2003.
- Grochowska E. *#Holandia: Zagrożenie wysoką wodą. Uczmy się od Holendrów – nie wróg, a szansa* <https://polonia.nl/2018/02/19/holandia-zagrozenie-wysoka-woda-uczmy-sie-holendrow-nie-wrog-a-szansa/#0>, access/dostęp: 2019-12-03
- Gwizdała K., *Fundamenty palowe. Tom 2 badania i zastosowania*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2013.
- IPCC, 2013: *Zmiana Klimatu 2013. Fizyczne podstawy naukowe. Przyczynek I Grupy Roboczej do Piątego Raportu Oceny Zmiany Klimatu Międzyrządowego Zespołu ds. Zmiany Klimatu. Podsumowanie dla Decydentów*. English-language printed version, October 2013 IPCC, Switzerland, group transl., Warszawa 2015, <https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/03/ar5-wg1-spm-3polish.pdf>, access/dostęp: 2019-10-17.
- IPCC, 2014: *Climate Change 2014: Mitigation of Climate Change. Contribution of Working Group III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/ipcc_wg3_ar5_frontmatter.pdf, access/dostęp: 2019-10-14.
- IPCC, 2019: *Climate Change and Land, an IPCC special report on climate change, desertification, land degradation, sustainable land management, food security, and greenhouse gas fluxes in terrestrial ecosystems*. <https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2019/11/SRCCL-Full-Report-Compiled-191128.pdf>, access/dostęp: 2019-11-15.
- Jakimowicz A., *Sztuka Indonezji*. Wydawnictwo Wiedza Powszechna, Warszawa 1974.
- Kopp R.E., DeConto R.M., Bader D.A., Hay C.C., Dec 2017. *Evolving understanding of Antarctic ice-sheet physics and ambiguity in probabilistic sea-level projections: Ambiguity in Sea-Level Projections*, Earth's Future.
- Nyka L., *Architektura i woda. Przekraczanie granic*, Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej, 2013, ISBN: 978-83-7348-500-6
- Okoń A., *BACK TO THE SOURCES. ODRA'S ROLE IN WROCŁAW. SPATIAL AND FUNCTIONAL PROBLEMS AND DIRECTIONS OF DEVELOPMENT*. *Space & Form/ Przestrzeń i forma* no 24/2, 2015. Wyd. Uczelniane Zachodniopomorskiego Uniwersytetu Technologicznego w Szczecinie. p. 77-94
- Pevsner N., *Historia architektury europejskiej*, Wydawnictwo Arkady, 2012, ISBN 978-83-213-4738-7.
- Popkiewicz M., Kardaś A., Malinowski S., *Nauka o klimacie. Mechanizmy działania systemu klimatycznego. Zmiany klimatu w przeszłości i obecnie*, Wydawnictwo Sonia Draga, Warszawa 2019.
- Ustawa z dnia 20 lipca 2017 r., - *Prawo wodne*, Dz.U. 2017 poz. 1566
- Verne J. *Pływające miasto*, Wydawnictwo Jamakasz, ISBN 978-83-64701-33-7

AUTHOR'S NOTE

Agnieszka Kucharska and **Klaudia Janiszewska – Ostrowska** are graduates and PhD students of the West Pomeranian University of Technology in Szczecin.

Contact | Kontakt: ag-urbanska@wp.pl, klaudijaniszewska@outlook.com