



DOI: 10.21005/pif.2016.27.C-08

FLOATING HOUSING COMMUNITIES ON THE EXAMPLE OF WATERBUURT IN AMSTERDAM

OSIEDLA NA WODZIE NA PRZYKŁADZIE WATERBUURT W AMSTERDAMIE

Andrzej Kuryłek
mgr inż. arch.

Architekci Q44

ABSTRACT

The paper presents an example of the world's largest design floating housing community – Waterbuurt, formed at the water within the limits of Amsterdam in the Netherlands. Construction on water undertakes a number of engineering, planning and legal challenges, influencing the new aesthetic as well as economic value of the investment.

Key words: floating buildings, IJburg, Netherlands, offshore, prefabrication, town planning, Waterbuurt.

STRESZCZENIE

Prezentowany przykład największego na świecie zaprojektowanego osiedla zabudowy na wodzie – Waterbuurt powstającego na wodnym kwartale, stworzonym w granicach Amsterdamu w Holandii. Budownictwo nawodne podejmuje szereg inżynierskich, planistycznych oraz prawnych wyzwań, wpływając na nową estetyczną, jak też ekonomiczną wartość inwestycji.

Słowa kluczowe: budynki na wodzie, IJburg, Holandia, offshore, prefabrykacja, urbanistyka, Waterbuurt.

1. INTRODUCTION

This article is based on the study of subject literature, legislative acts and an analysis of project and realised floating objects, for its effect on contemporary urbanization processes, zoning requirements, and guidelines for construction. The entirety of the analysis regards the conditions of Europe, with clear indication on the leaders in building on the water – The Dutch.

Floating objects create a possibility of use of an additional and attractive space, in terms of location, in the urban tissue of cities, for commercial and housing purposes. It is also a way of reducing acquisition costs of new usable spaces by converting the cost of buying a plot of land to the mooring fees for a permanently anchored floating object. Such a concept, modeled on European solutions, is to appear in the amended Water Law in Poland (*Dz.U.* 2015.0.469 with further amendments). It remains an open question of whether the adoption and application of the issue in the zoning plans in Poland will prove to be effective and appropriate. Arbitrariness in this matter would be detrimental to the public space, but also for the investors themselves, who would not have a long-term legal certainty anchoring their facilities in a given place. Wrocław authorities have already faced those problems, issuing a temporary permit for mooring a debut House on the Water, then refusing a consent for further investments of this type in the same area of the river. However, this seems to be justified because Wrocław administration is preparing a special zone for the "construction" of this type. This would shorten and simplify obtaining necessary permits, from the investors' point of view, while protecting the public interest and city space. It should be considered that the proper functioning of objects such as the aforementioned House on the Water, requires also a construction of a number of connections carried out from the land side, if they are not autonomous and self-sufficient [1, 3, 6].

The main goal of the research is to find an answer the question whether the construction of floating quarters is a viable solution for the use of urban water resources for construction, as well as to determine the potential benefits. In particular it might be worth looking at the solutions applied by the European leaders in this field. The richest research and practical experience in this area is presented by the Dutch. One of the many interesting examples is the housing community Waterbuurt in Amsterdam, part of the new district of IJburg.

2. DISTRICT OF IJBURG IN AMSTERDAM

The settlement is located approximately five kilometers in a straight line from the medieval port of the city center. It consists of a series of artificial islands created on the lake IJmeer, designed to form a kind of archipelago (fig. 1). The city of Amsterdam began building the foundation in 1999, and it has completed six of ten planned artificial islands up to this date. As of today, they are a home of 10 000 people, and eventually the population is expected to reach 45 000. There is an IJburglaan street and most modern tramway route in Amsterdam running through all of the artificial islands, according to the project. Thanks to this solution, the district is very effectively communicated with the city center, which significantly enhances its appeal. Steigereiland is the first island from the city center, on which the conditions are created for the development of floating construction. Specifically on the inner lake, which forms an essential part of this artificial land. Two parallel schemes of development were adopted. The first one is a project Waterbuurt West, which is a housing community coherently designed and built by the developer. It consists of houses constructed on piles and houses located directly on the water. The buildings have been designed comprehensively by two Dutch design studios: Architectenbureau Marlies Rohmer and Dok Architecten.

The second part of the inner lake has been allocated to individual floating houses, designed and carried out by private owners, according to their tastes, with the envisaged

high tolerance for their preferences. It was assumed that it will be a kind of experiment for the city administration, so that the experience will allow for the wider implementation of intensive construction on the water in the future. Individual investments of a not imposed character, will help to determine what is most attractive to people who want to live in such environment.



Fig. 1. Location of the Waterbuurt housing community in accordance to the historical city center. Source: own work based on [1, 7]

Ryc. 1. Usytuowanie osiedla Waterbuurt w stosunku do historycznego centrum miasta. Źródło: opracowanie własne według [1, 7]

Island Steigereiland and the accompanying two paved dykes, form a square composition of a water quarter, intended for location of residential floating structures. A high-voltage line crossing diagonally the quarter of water is an obstacle and a forcing element of the functional division at the same time. Traction with its 50-meter protection zone determines the construction free belt, in consequence introducing a composition line. So there are two triangular basins designed for a floating "development" (fig. 2). The layout was approved in the zoning plan of Amsterdam in 1999, followed by a competition for the selection of the developer having to take care of design and construction of the western plot. Designers were chosen in 2001, and two years later a town-planning layout was ready. Next, a system of jetties and docking places was established, and the first completed apartments were put up for sale in 2009. Even the global collapse in the property market has not reduced the huge interest in the project. Houses built by the developer, as well as plots designated for individual houses, were sold very quickly. Moreover it turned out that the number of potential buyers exceeded the supply by several times. The lake now accommodates a total of 93 houses on the water, and more are in the planning or implementation. The target number of all objects in the Waterbuurt planned (development and individual) is 165.



Fig. 2. The property development part, Waterbuurt West, visible on the top. Below, separated by the high voltage line is the individual part, Waterbuurt East. Source: [1]

Ryc. 2. Górna część, deweloperska, Waterbuurt West. Poniżej indywidualna część Waterbuurt East, oddzielona linią wysokiego napięcia. Źródło: [1]

3. WATERBUURT WEST HOUSING COMMUNITY

The property development part is a group of 55 realized floating objects, and infrastructure with accompanying facilities. In addition, as a part of this investment 17 houses on piles were located on the edge of the dike. It was foreseen from the beginning that the houses will be constructed with varying standards of fit out. The differences in this regard is relatively high, also because of the diversity of ownership of premises for private and intended for social housing. The whole community is, however, carried out in a very coherent urban layout, with a surprisingly homogeneous character (fig. 3). Water, dikes and jetties create a public space, and the building along the waterfront (between the first quarter of the lake and the boulevard IJburglaan) also accommodates offices, shops and other essential services. It has a direct access to the water surface, which is not restricted by any jetties. Those are planned perpendicularly to the building, creating a public access to individual homes. Each residential unit has an individual access to the water surface, in result, but it is realized in a slightly different way in each case. The intensity of the quarter is nearly 100 homes per hectare, which is comparable with the intensity in the historic districts of Amsterdam. Finishing materials were selected consistently in bright colors, and the front parts of the buildings are filled with large glazing. A plastic balcony panels were used, due to the high humidity environment. A synthetic cladding for side facades was used, applying color compositions in shades of brown and white. It was also foreseen, that buyers would have an impact on the final form of the houses. A number of options was presented to them by Architects, considering both interior layout, as well as the appearance. This was done, however, following an predetermined scheme.

4. WATERBUURT EAST HOUSING COMMUNITY

Eastern part of the quarter, where every building was executed according to an individual project, is much more diverse. Thoroughly designed modernistic in character buildings are moored next to the wooden ones, almost rustic in style (fig. 4). But important is, that the diversity of forms did not affect the strict rules concerning the regularity of mooring houses and strictly designed principles of their zoning. For the eastern part the following rules, a building envelope, was established:

- maximum width: 7 meters;
- maximum length: 10 meters;

- maximum height above water: 7.5 meters;
- maximum depth under water: 1.5 meters;
- third storey: 50% of the maximum surface;
- minimum of 20% of the plot has to remain open water, so cannot be used for a house, garden, terrace or any other objects.



Fig. 3. A different nature of the two community housing parts. Waterbuurt West. Source: [1]

Ryc. 3. Odmienny charakter dwóch części osiedla. Waterbuurt West. Źródło: [1]



Fig. 4. A different nature of the two community housing parts. Waterbuurt East. Source: [1]

Ryc. 4. Odmienny charakter dwóch części osiedla. Waterbuurt East. Źródło: [1]

5. RULES OF SITUATING HOUSES ON THE WATER

The form of the buildings is definitely more unified in the western, built by a developer part of the complex. The greater variety of locating the houses was applied in turn. Objects are located as detached, semi-detached or even combined in groups of three buildings. The same applies to a variety of heights: there are three level structures, as well as consisting of five storeys. The composition of the entire premise is dominated by houses on piles, located along the dike, which may be higher because of the foundations. The utility functions, not connected directly with the water, were very carefully thought through. Waterbuurt West residents can use a car park located in a building by the main street. There is also a room for bikes and a junk chamber in the part of the building. Residents of the eastern part of the settlement are provided with similar solutions in the building on the opposite side of the lake. Thus the level of utilities access for both parts of the estate is similar. The principle of separate facilities which carry out additional functions helped to solve the biggest difficulty that emerged in the design of the estate. Typical open space car parks located at the shores of the lake would completely dominate the public space. The most attractive element of the settlement would be destroyed in result, which is an open, unobstructed view of both, the water and from the water into the opposite direction.

6. JETTIES, COMMUNICATION AND THE UTILITIES DISTRIBUTION

There was also another very consistently applied principle, according to which system of jetties, which are a communal public space, is only allowed for pedestrian traffic. It is forbidden to even bike there, for the security considerations. Jetties are built as objects completely independent of facility buildings, and contain a number of interesting technical solutions. The bearing structure is made of reinforced concrete, as well as the pile foundations, which are anchored to the bottom of the lake. There are utility pipes and

cables fixed, between the reinforced concrete structure of the bridges and perforated aluminum panels forming the covering, reaching in this way to individual homes. Due to the aesthetic appeal, and also for the fear of excessive light pollution at night (water causes many reflections, which would interfere with the quality of life and the peace of inhabitants), a very subdued lighting in LED technology was designed. The designers wanted to avoid both direct, as well as the secondary glare of the water and the aluminum coating platform. Luminaries are mounted under the handrails, which makes them practically imperceptible during the day. At the same time they provide an appropriate saturation of light so that the usage of the jetties is safe in all weather conditions.

It was assumed that the jetties will perform the functions of public space, ensure proper communication, will allow residents to interact and even be a playground for children. However, they perform one more essential and demanding function - fire escape routes. It was assumed that the passageways must be at least 3 meters wide, and the reasons of evacuation also introduced specially widen bridges at selected locations. Additional barriers were designed, forming a safe distance for evacuees from (possibly) burning buildings. Covering of the jetties is made with perforated panels, which ensures comfortable use even in the rain and with possible icing. The use of aluminum was also chosen because of the outstanding performance characteristics and lower maintenance costs comparing to wood, which was originally considered. Platforms are characterized by minimalistic and simple form, and due to the variety of functions, are the most important part of the quarter common infrastructure.

The challenge was to apply the same solution to the eastern part, where the area was intended for individual housing. It was decided that the jetties will be designed and built only after clarifying the issues of land ownership, that is, when assigning specific quarters to future users. Throughout the whole quarter, regardless of the type of construction, the residents joined in a residential community, to manage and effectively take care of the technical condition of not only buildings, but also jetties related to their "real estate".

All the utilities have been placed under the surface of the jetties; gas, electricity, water pipes for drinking water, fire fighting and sewerage, telecommunication and cable television. They do not distribute only the district heating, which could not be introduced to such (water) quarter due to the rationality of solutions. In district heating the carrier is hot, and in effect requires a thick insulation. Providing heat insulated this way would generate a lot of problems, especially with flexible joints between the jetties and houses. In addition, in these very places the border of ownership is established, as well as compensation of height differences of the water level (of approximately 0.6 m) between the fixed platform and floating houses. As a result, residents of homes (floating and on piles) are the only ones in the whole district of IJburg to use gas for heating and cooking. The other inhabitants enjoy the warmth of the district heating system and use for cooking electrical power supply. Special solutions were also adopted for the water supply, which provide only cold water. For frost protection water pipe is wrapped with electrical ribbon. In situations when the recorded temperature is close to 0 ° C, heating system switches on automatically. At the same time a special flushing mechanism is applied, in case when of temperature rising above a certain level, during the summer, as a result of the operation of the sun. This is due to the fact that the water supply is not protected by a layer of soil, as it is usually. Cooling water in the water pipe prevents pressure rising, but also reduces the risk of bacterial growth e.g. Legionella. For fire protection there are permanent extinguishing hoses installed in the jetties technical space. If necessary (because of the unusual arrangement of the estate), fire brigade can use them without having to develop their own hoses along the piers. This is particularly important due to the fact that jetties cannot be entered by any vehicles, heavy firefighters vehicles in particular. Accordingly, the standard length of the hose located in the equipment of firefighters vehicles would prevent quenching of the more distant homes. Thus, to solve this problem, a hoses permanently attached to the platforms are used. Designing the

housing community, guided by the principle that the maximum length of the bridge cannot exceed 200 m. It's connected with the maximum length of the escape route, with the distance of reach of a fire brigade, but also with the pressure drops in the water hoses.

Designed public space does not include the elements of greenery, because the urban-sea nature of the settlement does not go along with the trees. At the same time the area of dykes and embankments cannot be planted with trees, because root systems would affect the structure of the soil, causing damage to the waterfront. There is a small island planned in the north-eastern part of IJburg, which as a whole is foreseen to be a substitute for a park.

7. EXECUTION ASPECTS OF CONSTRUCTION ON THE WATER

Assessing interest in construction on the water in Netherlands [1][8] it is worth noting a significant market potential for facilities of this kind. Many studies even indicate that due to the low availability of classic plots of land and progressive rise of sea level, the new buildings in the Netherlands shall be dominated by the offshore solutions. Noteworthy is the fact that most of the floating houses in the Netherlands, are built by relatively small companies. Houses of IJburg almost all were built in manufacturing plant nearby, that would be considered to be a very small for shipbuilding industry, in ABC Arkenbouww Urk (fig. 5). The company specializes in production of houseboats. All the houses built in this shipyard for the investments in IJburg, were transported after into place with tugboats. Prefabrication rationalizes construction of such objects in high extend. We have bad associations in this regard in Poland, however, prefabrication carried out today in countries with high technological culture, significantly improves the quality of buildings. The definition is different also. It does not mean mechanical production of many repetitive elements, but construction of components of the specific object (individually designed) in certified production facility. In general, the manufacturer shall also carry out final assembly of the building, and consequently provide long-term warranty for its functioning. It is very convenient from the customers point of view. Also saves the investor's time, and significantly (if not completely) reduces the number of construction malfunctions, which is a common headache for Polish private construction market. Of all the buildings of the eastern part of the water Waterbuurt quarter, only one house was built independently by the owner. Another was built in place of destination by a construction team, but after prefabrication of the most important part, the caisson, in a manufacturing plant. The whole investment under discussion here, however, shows that far more favorable, especially logistically, is prefabricating of a building in a specialized manufacturing plant and then transporting the finished product by water.



Fig. 5. Prefabricated houses in a shipyard ABC Arkenbouww Urk. Source: [1]

Ryc. 5. Prefabrykacja domów w zakładach stoczniowych ABC Arkenbouww Urk. Źródło: [1]



Fig. 6. A connection detail of the float with a pole. Source: [1]

Ryc. 6. Detal połączenia pływak ze słupem. Źródło: [1]

During the construction of the eastern part of the quarter, foreseen for individual projects, there was a fear that not all owners could cope with the design issues such as calculation of buoyancy and leveling. For this reason, the city of Amsterdam assigned a specially appointed inspectors, who regularly checked the progress of construction, suggested the introduction of technical changes, and participated in the final placement of the houses on piers, assisting in obtaining an occupancy permit. Contrary to popular belief, the houses on water do not have to be lighter than houses built on land. It is important to accurately achieve the required immersion, leveling, and as a result, stability, through an appropriate choice of buoyancy parameters of the structure. For IJburg, where the surface of the outline of the house is 70 square meters, in most cases, the immersion is set of up to 1.5 m, and the maximum weight calculated for a house is just above 100 tons. Almost all private investors kept to the limit in the design. However, not everyone remembered about the additional weight resulting from the type of finishing and home furnishing. In such cases, it proved to be necessary to apply additional ballast tanks attachments to the side of a house or other technical modifications to increase buoyancy.

All the houses from the western (developer) part of the quarter have concrete caissons. In the shipyard where they were formed, they were poured continuously, without any technological brakes. A base manufactured this way can rest in the water dozens (or even more) years without the need of maintenance. Moreover, the space inside such a caisson may be used as a part of a house. Many residents decided to allocate this level for bedrooms, due to limited daylight (windows near the ceiling, located low above the water). An alternative is to perform a full float polystyrene coated with a concrete or steel jacket (sheet of zinc, lead or copper are not allowed in the floating buildings due to water pollution). The downside to this approach is the loss of a usable space under the surface of the water. It raises the center of gravity of the whole facility, which has obvious consequences for functionality. A separate but equally important issue in this investment was an appropriate weighing up of homes. For example, setting the piano, or installing of Jacuzzi could cause a significant deviation of the building from the vertical. Such a situation was not accepted by the appointed inspectors, and in such cases the previously mentioned additional ballast tanks or other modifications were applied.

Regardless of the balance of the houses at the time of location, it's stability is a constant problem during operation. It is, however, an inseparable element from the living on the water conditions. Particularly troublesome may be periodic rolling of the building in strong winds. However, in IJburg, on the calm waters in the center of the urban area, waves with its consequences are present at low intensity. There are norms for the stability of homes on the water currently being developed in the Netherlands. However, there is already a standard adopted in 2011, NTA (Dutch Technical Agreement), applicable to floating objects. According to this document, the tilt value of 4 ° is acceptable if the distance to the adjacent structure is at least 3 meters. Each house in Waterbuurt is attached to two steel piles at the opposite corners of the outline (fig. 6). With this solution, the houses are more stable, and - crucially - they have additionally the ability to move vertically with the changing water level.

8. LEGAL ASPECTS OF CONSTRUCTION ON THE WATER

Construction on the water have been very popular for years in the Netherlands. Currently most of it is guided by the principle of developing this type of buildings in areas identified by zoning law, with the defined planning conditions. The consequence of this approach is a policy concerning land covered with water, foreseen for seizure by the owners of homes on the water. In this example, the city allocates plots in the lease for up to 50 years. It is also possible to apply for a shorter term. From the annual renewal of the lease, to the periods of 10 and 25 years. Unfortunately, even in the case of such a well thought out and organized implementation as presented, some legal issues have proven to be complex and problematic. This is due to the fact that the traditional

bureaucracy surrounding construction industry and its financing, are based on the assumption that the result of the construction is real estate property (immobility). It is true that the houses on water are not intended to move to such extent, as the houseboats or mobile homes, but their towing to another place is possible in principle. Therefore, a decision which of the regulations should be applied: mandatory for real estate, or used for mobile objects, is essential and often ambiguous. This results in specific requirements regarding the construction, rates of mortgage, conditions of investment financing. This also results in the field of property law, administrative law and tax law. The developer and the private investors of the water quarter under discussion here, decided to adopt the principle of consistent interpretation of homes on the water as real estate. Despite this (because of the ownership) every floating house of this community is recorded twice: in the Land Registers – the plot as immovable property, and in the ship's register, as a vessel. Each house has an individually inscribed name on the caisson.

9. SUMMARY

The specifics of construction on the water is and will remain a tangle of contradictions: a combination of freedom and liberty with the traditional aspects of the construction property. Even in the Netherlands, where experience with this type of investment is incomparably greater than in our country, legal interpretation is not totally clear. Essential, however, it is the fact that due to the common good, which is the land, as well as the welfare of the owners of floating houses, the issues of their location is controlled very strictly there, implementing precise planning tools. This seems to be the most important conclusion to be drawn from this investment, except, of course, for the meaningful technical solutions of the Waterbuurt floating housing community.

OSIEDLE WATERBUURT W AMSTERDAMIE

1. WSTĘP

Artykuł jest oparty na badaniu literatury, aktów prawnych oraz analizie projektów i realizacji obiektów na wodzie pod kątem wpływu na współczesne procesy urbanizacyjne, wymogów planistycznych oraz wytycznych realizacyjnych obiektów. Całość badań odnosi się do uwarunkowań europejskich, z wyraźnym wskazaniem na liderów zabudowy na wodnej – Holendrów.

Pływające obiekty to możliwość wykorzystania na cele użytkowe oraz mieszkaniowe dodatkowej oraz atrakcyjnej lokalizacyjnie przestrzeni w zurbanizowanej tkance miast. To także możliwość obniżenia ceny pozyskania nowej powierzchni użytkowej przez zmianę kosztów nabycia prawa do działki na opłaty związane z zacumowaniem „obektu pływającego na stałe zakotwiczonego”. Pojęcie takie, na wzór rozwiązań europejskich, ma się pojawić w nowelizowanej ustawie z dnia 18 lipca 2001 roku Prawo wodne w Polsce (*Dz.U.* z 2015 r., nr 0, poz. 469 z późniejszymi zmianami). Pytaniem otwartym pozostaje, na ile skuteczne oraz właściwe będzie uwzględnianie tego zagadnienia podczas uchwalania oraz stosowania prawa miejscowego w Polsce. Dowolność w tym względzie byłaby szkodliwa dla przestrzeni publicznej, ale także dla samych inwestorów, którzy nie mieliby długoterminowej pewności co do prawa kotwiczenia swoich obiektów w danym miejscu. Przed problemami takimi stanęły już władze Wrocławia, które wydały czasowe pozwolenie na zacumowanie debiutanckiego Domu Na Wodzie, następnie odmawiając zgody na kolejną inwestycję tego typu w tym samym rejonie rzeki. Jest to jednak uzasadnione, ponieważ administracja Wrocławia przygotowuje właśnie specjalne

strefy dla „budownictwa” tego typu, co z punktu widzenia inwestorów skróci oraz uprości uzyskiwanie stosownych pozwoleń, chroniąc jednocześnie przestrzeń miasta. Należy przy tym pamiętać, że do prawidłowego funkcjonowania obiektów takich jak wspomniany Dom Na Wodzie niezbędna jest budowa szeregu przyłączy realizowanych od strony lądu, jeśli nie są to obiekty autonomiczne i samowystarczalne [1, 3, 6].

Głównym celem badań była próba znalezienia odpowiedzi na pytanie, czy budowa n wodnych kwartałów jest realnym rozwiązaniem problemu wykorzystania miejskich zasobów wodnych na potrzeby budownictwa, a także określenie płynących z nich ewentualnych korzyści. W szczególności warto przyjrzeć się rozwiązaniom stosowanym przez europejskich liderów w tej dziedzinie. Najbogatsze doświadczenie badawcze i praktyczne w tym zakresie prezentują Holendrzy. Jednym z wielu ciekawych przykładów realizacji jest osiedle Waterbuurt w Amsterdamie, będące częścią nowej dzielnicy IJburg.

2. DZIELNICA IJBURG W AMSTERDAMIE

Założenie znajduje się około pięciu kilometrów w linii prostej od średniowiecznego portu w centrum miasta. Składa się z szeregu sztucznych wysp utworzonych na jeziorze IJmeer, zaprojektowanych tak, aby tworzyły rodzaj archipelagu (ryc. 1). Władze Amsterdamu budowę założenia rozpoczęły w 1999 roku, a do dziś zrealizowanych zostało sześć z dziesięciu zaplanowanych wysp. Obecnie zamieszkuje na nich 10 tys. osób, docelowo zaś liczba mieszkańców ma wynieść 45 tys. Zgodnie z projektem przez wszystkie sztuczne wyspy przebiega ulica IJburglaan, a także najnowocześniejsza obecnie w Amsterdamie linia tramwajowa. Dzięki takim rozwiązaniom dzielnica jest bardzo efektywnie skomunikowana z centrum miasta, co znacząco podnosi jej atrakcyjność. Pierwszą od strony centrum Amsterdamu wyspą wchodzącą w skład założenia jest Steigereiland, na której terenie stworzono warunki do rozwoju budownictwa na wodzie; konkretnie na wewnętrznym jeziorze, stanowiącym zasadniczą część tego sztucznego lądu. Przyjęto dwa równoległe schematy zagospodarowania. Pierwszy to projekt Waterbuurt West, czyli zaprojektowane całościowo oraz wybudowane przez dewelopera założenie mieszkalne. Składa się z domów wznoszonych na palach oraz lokowanych bezpośrednio na wodzie, a obiekty zaprojektowane zostały kompleksowo przez dwie holenderskie pracownie projektowe: Architectenbureau Marlies Rohmer oraz Dok Architecten. Druga część wewnętrznego jeziora została przeznaczona na indywidualne domy na wodzie, realizowane według projektów i upodobań właścicieli, przy czym przewidziano dużą tolerancję dla ich preferencji. Założono, że będzie to dla administracji miasta rodzaj eksperymentu, dzięki któremu zebrane zostaną doświadczenia pozwalające w przyszłości na szerszą realizację intensywnego budownictwa na wodzie o charakterze miejskim. Indywidualne inwestycje, o nienarzuconej z góry formie, pozwolą określić, co jest najbardziej atrakcyjne dla osób chcących zamieszkać w takim środowisku.

Wyspa Steigereiland oraz towarzyszące jej dwie utwardzone groble tworzą układ zbliżonego do kwadratu kwartału wodnego, przeznaczonego do lokowania obiektów pływających o funkcji mieszkalnej. Utrudnieniem, a jednocześnie elementem wymuszającym układ funkcjonalny założenia jest linia wysokiego napięcia przecinająca skośnie kwartał wodny. Trakcja, wraz z jej 50-metrową strefą ochronną, wyznacza pas wyłączony z zabudowy, wymuszając w konsekwencji wprowadzenie rodzaju linii kompozycyjnej. Tak powstały dwa trójkątne akwenty przeznaczone do „zabudowy” pływającej (ryc. 2). Układ został zatwierdzony w planie miejscowym Amsterdamu w 1999 roku, następnie przeprowadzono konkurs na wyłonienie dewelopera mającego zająć się projektowaniem, organizacją oraz zabudową działki zachodniej. Projektantów wybrano w 2001 roku, a dwa lata później gotowy był projekt urbanistyczny. Następnie wykonano systemy pomostów oraz miejsc dokowania, a pierwsze zrealizowane mieszkania zostały wystawione na sprzedaż w 2009 roku. Nawet globalne załamanie na rynku nieruchomości nie zmniejszyło ogromnego zainteresowania tym projektem. Obiekty wykonane w systemie deweloperskim, a także wyznaczone miejsca pod domy indywidualne sprzedały się bardzo szybko. Co

więcej, okazało się, że liczba chętnych nabywców kilkakrotnie przekroczyła podaż. Do dziś na jeziorze zrealizowano łącznie 93 domy na wodzie, a kolejne są w fazie planowania lub realizacji. Docelowa liczba wszystkich obiektów na terenie Waterbuurt (deweloperskich oraz indywidualnych) zaplanowana jest na 165.

3. OSIEDLE WATERBUURT WEST

Zabudowa deweloperska to zrealizowany zespół 55 obiektów na wodzie wraz z infrastrukturą oraz obiektami towarzyszącymi. Dodatkowo w tym systemie zrealizowano 17 domów na palach umiejscowionych na krawędzi grobli. Od początku zakładano wykonanie domów w różnym standardzie. Rozbieżność w tym względzie jest stosunkowo wysoka, także z uwagi na zróżnicowanie własnościowe lokali na prywatne oraz przeznaczone na cele socjalne. Całość jest jednak realizowana w bardzo spójnym układzie urbanistycznym, o zaskakująco jednorodnym charakterze (ryc. 3). Woda, groble oraz pomosty wydzielają przestrzeń publiczną, a budynek wzdłuż nabrzeża (między kwartałem wodnym a bulwarem IJburglaan) mieści również biura, niezbędne sklepy oraz inne usługi. Obiekt ten ma bezpośredni dostęp do płaszczyzny wody, którego nie ograniczają pomosty dostępowe. Zostały one poprowadzone prostopadle do budynku, tworząc dojścia o charakterze publicznym do poszczególnych domów. Każdy moduł mieszkalny ma w rezultacie indywidualny dostęp do wody, realizowany jednak w każdym wypadku w nieco odmienny sposób. Intensywność zabudowy kwartału wynosi blisko 100 domów na hektar, co jest porównywalne z intensywnością zabudowy w historycznych dzielnicach Amsterdamu. Użyte materiały budowlane dobierano konsekwentnie w jasnych kolorach, a partie frontowe budynków wypełnione są dużymi przeszkleniami. Zastosowano panele balkonowe z tworzywa sztucznego z uwagi na własności użytkowe w środowisku o dużej wilgotności. Zastosowano także syntetyczne poszycie fasad bocznych, stosując kompozycje kolorystyczne w odcieniach brązów oraz bieli. Założono przy tym, że nabywcy mają wpływ na ostateczną formę domów. Projektanci przedstawiali im szereg wariantów, zarówno dotyczących rozplanowania wnętrza, jak też wyglądu zewnętrznego. Odbywało się to jednak w z góry określonych ramach.

4. OSIEDLE WATERBUURT EAST

Wschodnia część kwartału, gdzie każdy obiekt w całości realizowany był według projektów indywidualnych, jest w zdecydowanie bardziej różnorodna. Starannie zaprojektowane, modernistyczne w wyrazie obiekty zacumowane są obok drewnianych, wręcz rustykalnych w stylu (ryc. 4). Co jednak istotne, różnorodność stosowanej formy nie wpłynęła na ścisłe zasady dotyczące regularności zacumowania domów oraz starannie dobrane zasady ich kształtowania. Dla obiektów części wschodniej przyjęto założenia:

- maksymalna szerokość 7 m;
- maksymalna długość 10 m;
- maksymalna wysokość nad wodą 7,5 m;
- maksymalne zanurzenie 1,5 m;
- powierzchnia trzeciej kondygnacji nie może przekroczyć równowartości 50% maksymalnej powierzchni kondygnacji danego obiektu;
- minimum 20% przydzielonej działki wodnej musi pozostać otwarta, to jest nie zakryta przez sam dom, pływający ogród, taras lub inne elementy.

5. PRZYJĘTE ZASADY SYTUOWANIA OBIEKTÓW NA WODZIE

W zachodniej (deweloperskiej) części kompleksu, w której forma budynków jest zdecydowanie ujednolicona, założono z kolei większą różnorodność dotyczącą ich sytuowania.

Obiekty powstają jako wolnostojące, w układzie bliźniaczym lub nawet są łączone w zespoły trzysegmentowe. Podobna różnorodność dotyczy wysokości: występują konstrukcje trzyzłomowe, a także liczące pięć kondygnacji. Nad całym założeniem dominują kompozycyjnie domy na palach, usytuowane wzdłuż grobli, które mogą być wyższe z uwagi na sposób posadowienia. Bardzo dokładnie przemyślano również funkcje użytkowe niezwiązane bezpośrednio z wodą. Mieszkańcy Waterbuurt West mogą korzystać z parkingu znajdującego się w budynku usytuowanym przy głównej ulicy. Znajdują się w nim także pomieszczenia na rowery oraz komory śmietnikowe. Mieszkańcy wschodniej części osiedla mają przewidziane analogiczne rozwiązania w budynku po przeciwnej stronie jeziora. Zatem komfort użytkowania obydwu części osiedla jest podobny. Przyjęta zasada budowy odrębnych obiektów, w których realizowane są funkcje towarzyszące, pomogła rozwiązać największą trudność, jaka pojawiła się przy projektowaniu osiedla. Gdyby zastosowano typowe, otwarte parkingi przy brzegach jeziora, zdominowałyby one całkowicie przestrzeń publiczną. W efekcie zniszczony zostałaby najbardziej atrakcyjny element założenia, jakim jest otwarty widok zarówno na wodę, jak i z wody w kierunku przeciwnym.

6. POMOSTY, KOMUNIKACJA WRAZ Z ROZPROWADZENIEM MEDIÓW

Konsekwentnie zastosowano także zasadę, w myśl której system pomostów stanowiących ogólnodostępną przestrzeń publiczną jest przeznaczony jedynie do ruchu pieszego. Zabroniona jest nawet jazda na rowerach, co podyktowane jest także względami bezpieczeństwa. Same pomosty są zrealizowane jako elementy całkowicie niezależne od obiektów użytkowych, do tego zawierają szereg ciekawych rozwiązań technicznych.

Konstrukcja nośna jest żelbetowa, podobnie jak pale zakotwione w dnie zbiornika. Po między żelbetową konstrukcją pomostów oraz aluminiowymi perforowanymi płytami stanowiącymi ich pokrycie poprowadzone są media, docierające w ten sposób do poszczególnych domów. Ze względu na wyraz estetyczny, a także z obawy przed nadmiernym rozświetleniem nocą (woda powoduje powstawanie wielu refleksów, co zaburzałoby komfort życia oraz odpoczynku mieszkańców) zaprojektowano bardzo stonowane oświetlenie pomostów w technologii LED. Projektanci chcieli uniknąć zarówno oślepienia bezpośredniego, jak też wtórnego od wody oraz aluminiowego pokrycia pomostu. Elementy świecące zamocowane są pod pochwyty, co w ciągu dnia czyni je praktycznie niezauważalnymi. Równocześnie przewidziano takie nasycenie światła, aby korzystanie z pomostów było bezpieczne w każdych warunkach atmosferycznych.

Założono, że pomosty pełnić będą funkcje przestrzeni publicznej, zapewnią właściwą komunikację, pozwolą na interakcję mieszkańców oraz będą miejscem zabaw dla dzieci. Pełnią jednak jeszcze jedną zasadniczą i wymagającą funkcję – są drogami ewakuacyjnymi. Przyjęto zatem, że ciągi komunikacyjne muszą mieć minimum 3 m szerokości, a ze względów ewakuacyjnych wprowadzono również specjalnie poszerzenia pomostów w wybranych miejscach. Wprowadzono tam dodatkowe barierki tworzące bezpieczny dystans ewakuowanych osób od (ewentualnie) płonących obiektów. Pokrycie pomostów wykonano z perforowanych paneli, co zapewnia komfortowe użytkowanie nawierzchni nawet w czasie deszczu oraz możliwego oblodzenia. Zastosowane aluminium wybrano także z uwagi na lepsze właściwości eksploatacyjne oraz niższe koszty konserwacji w stosunku do drewna, które było rozpatrywane pierwotnie. Pomosty cechuje oszczędna oraz prosta forma, a z uwagi na różnorodność funkcji, są najważniejszym elementem infrastruktury wspólnej kwartału.

Wyzwaniem było zastosowanie analogicznego rozwiązania po stronie wschodniej, gdzie teren przeznaczony był do zabudowy zindywidualizowanej. Zdecydowano, że tam pomosty zaprojektowane oraz zbudowane zostaną dopiero po uregulowaniu spraw własnościowych, czyli w momencie przypisania konkretnych kwartałów do przyszłych użytkowników. W całym kwartale, niezależnie od typu zabudowy, mieszkańcy połączyli się we

wspólnoty mieszkaniowe, tak aby zarządzać oraz efektywnie dbać o stan techniczny nie tylko budynków, ale także pomostów związanych z ich „nieruchomościami”. Wszystkie media prowadzone zostały pod nawierzchnią pomostów: gazociąg, wodociąg, instalacja do celów przeciwpożarowych, kanalizacja, linie elektryczne, a także przewody telekomunikacyjne. Nie zastosowano jedynie sieci miejskiego ogrzewania, której nie można było wprowadzić do takiego (wodnego) kwartału z uwagi na racjonalność rozwiązań. Nośnik w sieciach ciepłych jest gorący, wymaga w efekcie grubej izolacji. Dostarczanie ciepła zabezpieczonego w ten sposób generowałoby wiele problemów, szczególnie przy elastycznych złączach między pomostem a domami. Dodatkowo w tych właśnie miejscach przebiega granica własnościowa, a także kompensowane są różnice w wysokości stanu wody (wynoszące około 0,6 m) pomiędzy stałym pomostem a unoszącymi się na wodzie domami. W rezultacie mieszkańcy domów (pływających oraz na palach) jako jedyni w całej dzielnicy IJburg używają gazu do ogrzewania, a także gotowania. Pozostali mieszkańcy korzystają z ciepła miejskiego oraz używają do celów kuchennych zasilania elektrycznego. Specjalne rozwiązania przyjęto także dla wodociągów, które dostarczają jedynie wodę zimną. Dla zabezpieczenia przed zamrażaniem wodociąg owinięty jest elektrycznym przewodem podgrzewającym. W sytuacji, kiedy rejestrowana temperatura jest bliska 0°C, system podgrzewu załącza się automatycznie. Zastosowano równocześnie system upuszczania wody, w przypadku kiedy jej temperatura wzrośnie ponad ustalony poziom, na przykład w okresie letnim w efekcie operacji słońca. Wynika to z faktu, że wodociąg nie jest chroniony warstwą gruntu, jak to ma miejsce zazwyczaj. Schładzanie wody w sieci zapobiega wzrostowi ciśnienia, ale także ryzyku rozwoju bakterii, na przykład Legionelli.

Ze względów pożarowych, w pomoście zainstalowano na stałe przewody dla wody gaśniczej. W razie potrzeby (z uwagi na nietypowy układ osiedla) staż pożarna może z nich korzystać, bez konieczności rozwijania własnych węży wzdłuż systemu pomostów. Ma to szczególne znaczenie z uwagi na fakt, że na pomosty nie mogą wjeżdżać żadne pojazdy, a w szczególności ciężkie wozy bojowe straży pożarnej. W związku z tym długość standardowych węży znajdujących się na wyposażeniu pojazdów straży pożarnej uniemożliwiłaby gaszenie bardziej oddalonych domów. A zatem, aby rozwiązać ten problem, zastosowano przewody na stałe zamocowane w pomostach. Projektując osiedle, kierowano się zasadą, że maksymalna długość pomostu nie może przekroczyć 200 m. Chodzi o długość drogi ewakuacji, drogi dotarcia służb do pożaru, ale także o spadki ciśnienia w przewodach pożarowych.

Zaprojektowana przestrzeń publiczna nie obejmuje elementów zieleni, ponieważ miejskomorski charakter założenia nie współgra z zastosowaniem drzewostanu. Równocześnie grunty grobli i nabrzeży nie mogą być nim obsadzone, gdyż systemy korzeniowe naruszałyby strukturę gruntu, powodując uszkodzenia nabrzeża. Zaplanowano jako substytut małą wysepkę w północno-wschodniej części IJburga, która w całości przeznaczona została na rodzaj parku.

7. ASPEKTY WYKONAWCZE ZABUDOWY NA WODZIE

Oceniając zainteresowanie budownictwem na wodzie w Holandii [1, 8], warto zauważyć znaczny potencjał rynkowy obiektów tego rodzaju. W wielu opracowaniach wskazuje się wręcz na to, że z uwagi na małą dostępność klasycznych działek oraz postępujący wzrost poziomu morza, nowa zabudowa w Holandii zostanie zdominowana przez rozwiązania nawodne. Na uwagę zasługuje fakt, że w Holandii większość domów typu pływającego, budowana jest przez stosunkowo niewielkie firmy. Domy z IJburg prawie wszystkie zostały wykonane w suchym doku pobliskich i bardzo małych, jak na przemysł stoczniowy, zakładach ABC Arkenbouww Urk (ryc. 5). Firma ta na co dzień specjalizuje się w produkcji barek mieszkalnych. Wszystkie zbudowane w tych zakładach domy na potrzeby inwestycji w IJburg, przetransportowane zostały ze stoczni przy użyciu holowników. Budowanie obiektów tego typu bardzo usprawnia stosowanie prefabrykacji. W Pol-

sce mamy złe skojarzenia w tym względzie, jednak przeprowadzana wspólnie prefabrykacja w krajach o wysokiej kulturze technicznej znacznie poprawia jakość budynków. Jest też inaczej definiowana, nie oznacza wytwarzania taśmowego wielu powtarzalnych elementów, ale budowę części składowych konkretnego obiektu (zaprojektowanego indywidualnie) w warunkach certyfikowanego zakładu produkcyjnego. Na ogół wytwórcy przeprowadzają również montaż finalny budynku, a w konsekwencji udzielają długoterminowych gwarancji na jego funkcjonowanie. Jest to bardzo wygodne z punktu widzenia odbiorcy. Oszczędza także czas inwestora oraz znacząco (jeśli nie całkowicie) redukuje liczbę budowlanych niedoróbek, co jest częstą bolączką polskiego budownictwa indywidualnego. Ze wszystkich zabudowań wschodniej części wodnego kwartału Waterbuurt tylko jeden dom został zbudowany samodzielnie przez właściciela. Kolejny został zbudowany w miejscu docelowym przez ekipę budowlaną, ale po uprzednim prefabrykowaniu w suchym doku najważniejszej części, czyli pływaka. Omawiane założenie inwestycyjne pokazuje jednak, że zdecydowanie korzystniejszym, przede wszystkim logistycznie, jest prefabrykowanie domu nawodnego w wyspecjalizowanym zakładzie produkcyjnym, a następnie transport gotowego wyrobu drogą wodną.

W czasie budowy obiektów części wschodniej kwartału, gdzie przewidziano indywidualne realizacje, istniała obawa że nie wszyscy właściciele poradzą sobie z problematyką takiego projektowania, kwestiami związanymi z wypoziomowaniem oraz wyliczeniem zanurzenia. Z tego powodu władze Amsterdamu oddelegowały specjalnie powołanych inspektorów, którzy sprawdzali regularnie postępy budowy, sugerowali wprowadzanie zmian technicznych oraz uczestniczyli w ostatecznym umiejscowieniu domów przy pomostach, dopuszczając je następnie do eksploatacji. Wbrew obiegowej opinii domy na wodzie wcale nie muszą być lżejsze niż domy budowane na lądzie. Ważne jest dokładne osiągnięcie wymaganego zanurzenia, wypoziomowania, a w efekcie stabilności przez właściwy dobór parametrów wypornościowych obiektu. Dla IJburg, gdzie powierzchnia podstawy domu w większości przypadków wynosi 70 m², a zanurzenie określono z góry na 1,5 m, maksymalny ciężar domu wyliczono na nieco powyżej 100 ton. Prawie wszyscy prywatni inwestorzy trzymali się tej ustanowionej granicy podczas projektowania. Jednak nie wszyscy pamiętali o dodatkowym ciężarze wynikającym z rodzaju zastosowanego wykończenia oraz wyposażenia domu. W takich sytuacjach konieczne okazywało się zastosowanie dodatkowych zbiorników balastowych doczepianych do boku domu lub inne modyfikacje techniczne zwiększające wyporność.

Wszystkie domy z zachodniej (deweloperskiej) części kwartału mają betonowe pływaki w formie „wann”. W stoczni, gdzie powstawały, były wylewane w sposób ciągły, bez przerw technologicznych. Tak wykonany pływak może spoczywać w wodzie dziesiątki (a nawet więcej) lat bez potrzeby prowadzenia prac konserwacyjnych. Co więcej, przestrzeń wewnątrz takiego pływaka może być częścią użytkową domu. Wielu mieszkańców zdecydowało przeznaczyć ten poziom na sypialnię, ze względu na ograniczone doświetlenie (wąskie okna pod sufitem, znajdujące się nisko nad lustrem wody). Alternatywnym rozwiązaniem jest wykonanie pływaka pełnego z polistyrenu pokrytego otuliną betonową lub stalową (blachy z cynku, ołowiu czy miedzi nie są dozwolone w budownictwie wodnym ze względu na zanieczyszczanie wody). Minusem takiego rozwiązania jest utrata możliwości wykorzystania przestrzeni pod powierzchnią wody. Podnosi się również środek ciężkości całości obiektu, co ma oczywiste znaczenie użytkowe i aranżacyjne. Oddzielnym oraz istotnym zagadnieniem w omawianej inwestycji było odpowiednie wyważenie domów. Ustawienie na przykład pianina czy zastosowanie jacuzzi mogło spowodować istotne odchylenie budynku od pionu. Taka sytuacja nie była akceptowana przez inspektorów miejskich, w efekcie również w takich wypadkach stosowano wspomniane wcześniej dodatkowe zbiorniki balastowe lub inne modyfikacje.

Niezależnie jednak od wyważenia domów w chwili oddania do użytkowania stałym problemem jest ich stabilność podczas eksploatacji. Jest to jednak element nierozdzielnie związany z mieszkaniem na wodzie. Szczególnie uciążliwe może być periodyczne kołysanie obiektu przy silnym wietrze. Jednak w IJburg, na spokojnych wodach w centrum

zurbanizowanego terenu, falowanie wraz z jego konsekwencjami występuje w niewielkim natężeniu. Nie istnieją obecnie w Holandii opracowane normy dotyczące stabilności domów na wodzie. Istnieje natomiast przyjęty w 2011 roku standard NTA (Dutch Technical Agreement) obowiązujący obiekty pływające. Według tego dokumentu przechył do wartości 4° jest akceptowalny, jeśli odległość do sąsiedniego obiektu wynosi co najmniej 3 m. Każdy dom w Waterbuurt jest zamocowany do dwóch stalowych pali, sytuowanych na przeciwnych narożnikach (ryc. 6). Dzięki takiemu rozwiązaniu domy są bardziej stabilne oraz – co niezwykle ważne – mają równocześnie możliwość przemieszczania się w pionie, zgodnie ze zmianą poziomu wody.

8. ASPEKTY PRAWNE ZABUDOWY NA WODZIE

Budownictwo na wodzie od lat cieszy się dużą popularnością w Holandii. Obecnie przyjmuje się jednak zasadę rozwijania zabudowy tego typu na terenach wskazanych w planach miejscowych, z określeniem szczegółowych uwarunkowań planistycznych. Konsekwencją takiego podejścia jest sposób prowadzenia polityki dotyczącej gruntów pokrytych wodami, przeznaczonych do zajęcia przez właścicieli domów na wodzie.

W omawianym przykładzie miasto przeznacza działki w dzierżawę na maksymalnie 50 lat. Możliwy jest także krótszy termin zajęcia: od corocznego odnawiania dzierżawy po okresy 10- i 25-letnie. Niestety, nawet w przypadku tak dobrze przemyślanej oraz zorganizowanej realizacji jak prezentowana, niektóre kwestie prawne okazały się złożone i problematyczne. Wynika to z faktu, że tradycyjnie zasady biurokratyczne związane z budownictwem i jego finansowaniem opierają się na założeniu, że rezultat przeprowadzonej budowy jest nieruchomością. Co prawda domy na wodzie nie są przeznaczone do przemieszczania w stopniu takim, jak na przykład barki czy przyczepy mieszkalne, jednak odholowanie ich w inne miejsce zacumowania jest co do zasady możliwe. W związku z tym decyzja, które z regulacji przyjąć: obowiązujące dla nieruchomości, czy też stosowane do obiektów mobilnych, jest zasadnicza i często niejednoznaczna. Wpływa to w konsekwencji na specyficzne wymagania odnośnie do budowy, różne stawki określanych opłat, różne warunki finansowania inwestycji. Skutkuje to również w zakresie prawa własności, prawa administracyjnego i prawa podatkowego. Deweloper oraz inwestorzy prywatni omawianego wodnego kwartału zdecydowali się na konsekwentne przyjęcie zasady interpretacji domów na wodzie jako nieruchomości. Pomimo tego (ze względu na prawo własności) każdy dom omawianego założenia jest wpisany do dwóch rejestrów: do ksiąg wieczystych jako nieruchomość oraz do rejestru statków jako jednostka pływająca. Każdy dom ma na pływaku wypisaną nazwę, nadaną indywidualnie przy budowie.

9. PODSUMOWANIE

Specyfika budownictwa na wodzie jest i pozostanie splotem przeciwieństw: połączeniem wolności i swobody z tradycyjnymi cechami nieruchomości. Nawet w Holandii, gdzie doświadczenie z tego typu inwestycjami jest nieporównywalnie większe niż w naszym kraju, interpretacja prawna nie jest jednoznaczna. Zasadniczy jednak wydaje się fakt, iż ze względu na dobro wspólne, jakim jest przestrzeń, jak też dobro właścicieli domów na wodzie kwestie ich lokalizacji reguluje się tam bardzo rygorystycznie, operując precyzyjnymi narzędziami planistycznymi. Wydaje się to być najbardziej istotny wniosek, jaki można wyciągnąć z tej inwestycji, poza oczywiście znaczeniem technicznych rozwiązań osiedla na wodzie Waterbuurt.

BIBLIOGRAPHY

- [1] Ballegooijen H. van, Namen T. van, Spikmans I., Vegt A. van der, *Floating Amsterdam. The development of IJburg's Waterbuurt*, Amsterdam, Ontwikkelingscombinatie Waterbuurt West, Projectbureau IJburg of the Municipality of Amsterdam 2012.
- [2] Dok Architecten – strona biura architektonicznego, <http://www.dokarchitecten.nl/en/>, access 20.11.2015.
- [3] Habibi S., *Floating Building Opportunities for Future Sustainable Development and Energy Efficiency Gains*, Ferrara, Italy, Faculty of Architecture, University of Ferrara, 2015.
- [4] *Housing and Construction Standards*, British Columbia Float Home Standards, Ministry of Energy, Mines and Natural Gas, Victoria, British Columbia, 2003.
- [5] I amsterdam – strona miasta i urzędu miejskiego Amsterdamu, <http://www.i amsterdam.com>, access 17.11.2015.
- [6] IBA DOCK, <http://www.iba-hamburg.de/en/projects/iba-dock/projekt/iba-dock.html>, access 6.08.2016.
- [7] Marlies Rohmer Architects & Urbanists – strona biura architektonicznego, <http://www.rohmer.nl/>, access 20.11.2015.
- [8] Olthuis K., Keuning D., *Float!: Building on Water to Combat Urban Congestion and Climate Change*, Frame Publishers, ISBN 978-90-77174-29-6, Amsterdam 2010.
- [9] Strangfeld P., Stopp H., Floating houses: an adaptation strategy for flood preparedness in times of global change, Department of Building Physics, Brandenburg Technical University, Germany, *WIT Transactions on Ecology and the Environment*, 2014, vol. 184, www.witpress.com, ISSN 1743-3541 (on-line), <http://www.housing.gov.bc.ca/pub/htmldocs/floathome.htm#>, access 6.08.2016.

O AUTORZE

Andrzej Kuryłek związany jest z branżą architektoniczną od 1995 roku. Architekt IARP, SARP, absolwent Wydziału Architektury Politechniki Warszawskiej oraz Wydziału Nawigacyjnego Akademii Morskiej w Gdyni. Ukończył także studia podyplomowe w zakresie zarządzania projektami w Szkole Głównej Handlowej w Warszawie. Obecnie partner w biurze projektowym Architekci Q44, posiada wieloletnie doświadczenie projektowe na rynku polskim oraz rosyjskim.

AUTHOR'S NOTE

Andrzej Kuryłek involved in the architectural design since 1995. Architect IARP, SARP, graduated from Warsaw University of Technology, faculty of architecture and Gdynia Maritime University, faculty of navigation. Finished Postgraduate studies in Project Management at Warsaw School of Economics. Currently partner in an architectural office Architekci Q44, extended professional experience on Polish and on Russian market.

Kontakt | Contact: [kontakt\(at\)q44.com](mailto:kontakt(at)q44.com)