

Podwodne miasta XX i XXI w.: między utopią, eksperymentem i propozycją komercyjną

Cezary Wąs

Uniwersytet Wrocławski

Wstęp

Projekty podwodnych miast w XX w. i na początku XXI w. stanowiły podsumowanie możliwości technicznych, które rozwijały się przez kilka stuleci. Zwiększenie liczby takich projektów i ich wykroczenie poza osiągalne parametry technologiczne, co przejawiało się zwłaszcza w latach 60. XX w., miało różnorodne przyczyny. Przegląd najbardziej spektakularnych pomysłów z drugiej połowy XX w. i pierwszych dwóch dekad XXI w. może być dowodem na złożony charakter tego okresu i zawarte w nim sprzeczności ideowe.

Przypomnienie o konkretnych wynalazkach, które stworzyły zachętę do ich rozwinięcia w koncepty morskich habitatów, może ilustrować napięcia, jakie istniały między realnymi poziomami inżynierii a próbami ich radykalnego przekroczenia. W dążeniach rozwijających elementy fantazji architektonicznych udział miały także propozycje o bardziej ograniczonych celach. Pomysłem podwodnych miast towarzyszyły zatem również projekty osad nawodnych, podmorskich stacji badawczych czy rozwiązań motywowanych potrzebami militarnymi. Na skrajnie odważne kreacje początkowo miały wpływ wielkie spory ideowe i polityczne, które z upływem czasu zastąpione zostały przez okoliczności funkcjonowania instytucji finansowych, w tym zwłaszcza przez konieczność wylaniania projektów angażujących wolne środki pieniężne, przyciągających inwestorów i rozwijających gospodarkę. Niniejszy artykuł pomija przedstawienie wielu składników technicznych wyprzedzających projekty „podwodnych miast”, jak sięgający czasów Aleksandra Wielkiego „dzwon do nurkowania” czy rozwój okrętów podwodnych, ale uwzględnia propozycje wykorzystania powierzchni mórz do celów mieszkalnych. Refleksja nad motywacjami ideowymi, jakie kryły się za chęcią zasiedlenia środowisk wodnych,

ma charakter ogólnych stwierdzeń, ponieważ zbadanie motywacji poszczególnych projektów zbytnio poszerzyłoby niniejszy przegląd. Zawarte w tytule artykułu określenie „podwodne miasta” zostało potraktowane jako szeroka metafora dążeń do uczynienia z mórz habitatów¹.

Przyczyny tworzenia projektów „wodnych miast”

Ogólną przyczyną prób zasiedlanie obszarów o niekorzystnych warunkach jest charakterystyczna dla ludzkich postaw tendencja przekraczania zastanych możliwości. Zachowania tego rodzaju nie były ujmowane w kategoriach naukowych, jednak w filozofii wspomniano o nich w obrębie refleksji nad zakorzenioną w naturze ludzkiej skłonnością do transcendencji. Chęć zasiedlenia przestrzeni wodnych czy kosmicznych nie jest zatem motywowana wyłącznie benefitami natury praktycznej, chociaż omawianym dążeniom przypisuje się również takie motywacje. W drugiej połowie XX w. pomysł wznoszenia obiektów o przeznaczeniu mieszkalnym na wodach morskich usprawiedliwiano gwałtownym rozwojem miast i przewidywalnym brakiem przestrzeni dla ich rozbudowy. W nielicznych przypadkach, do których należały Wyspy Japońskie, podana przyczyna miała realny charakter, jednak duża liczba innych projektów wykazywała cechy utopijne i wyrażała skłonność do tworzenia modeli teoretycznych pozbawionych praktycznych zastosowań. Między projektami motywowanymi ograniczonymi potrzebami a projektami utopijnymi zachodziła wymiana inspiracji, powodująca rozwój obu aspektów działalności architektonicznej. Śmiałe propozycje bywały oceniane pod względem kosztów i możliwości realizacyjnych, a ponadto wzmacniały odwagę potencjalnych inwestorów. Równoległe do krystalizowania fantazji architektonicznych dokonywał się postęp techniczny i pojawiały się cząstkowe urzeczywistnienia w postaci głęboko zakotwiczonych platform wiertniczych, zanurzonych pod powierzchnią mórz eksperymentalnych baz badawczych i militarnych, okrętów podwodnych² i batyskafów, ale też zlokalizowanych na sztucznych wyspach restauracji czy podwodnych hoteli. Badanie zagadnienia „podwodnych miast” powinno uwzględniać również takie właśnie ograniczone realizacje.

Projekt zabudowy Zatoki Tokijskiej Kenzō Tangego i projekty miast kręgu japońskich metabolistów

Plan zabudowy Zatoki Tokijskiej autorstwa Kenzō Tangego, pochodzący z 1960 r., należał do najbardziej wpływowych dzieł urbanistyki europejskiej drugiej połowy XX wieku³. W kręgu oddziaływania tego pomysłu powstało kilka dalszych projektów autorstwa japońskich i europejskich architektów, które były nacechowane rozmachem i chęcią wkraczania w przestrzeń morskie czy kosmiczne. Tange zaproponował wyprowadzenie ze starego centrum Tokio przez zatokę, aż na jej



¹ Możliwości wykorzystania mórz i oceanów dla tworzenia miast czy ich składników infrastrukturalnych, jak porty lotnicze, są różnorodne, co utrudnia próby systematyzacji zagadnienia. Zob. R. M. M. El-Din, *Futuristic Cities „Aqua Cities”*, „International Conference on IT, Architecture and Mechanical Engineering” (ICITAME), 22–23 maja 2015, Dubaj, http://iieng.org/images/proceedings_pdf/9378E0515051.pdf. (data dostępu: 20.06.2022).

² Liczebność załóg na okrętach podwodnych sięga maksymalnie ok. 160 osób, jednak ich konstruowanie dostarczało informacji dotyczących możliwości przetrwania w głębokim zanurzeniu.

³ Zob. K. Tange, *The Future City over the Sea: The Realization of a New Plan for Tokyo*, „Shūkan Asahi” 1960, nr z 16 października; Kenzo Tange Team, *A Plan for Tokyo, 1960: Toward a Structural Reorganization*, Tokyo 1961; Z. Lin, *Urban Structure for Expanding Metropolis: Kenzō Tange’s 1960 Plan for Tokyo*, „Journal of Architectural and Planning Research” 2007, nr 2; Y. Nakamori, *Imagining City: Visions Avant-Garde Architects and Artists from 1953 to 1970 Japan*, praca doktorska napisana pod kierunkiem prof. I. Dadiego, Cornell University 2011, s. 211–214.



⁴ Ch. Alexander, *A City is Not a Tree*, „Architectural Forum” 1965, nr 1.

⁵ K. Kurokawa, *Metabolism in Architecture*, London 1977, s. 56.

⁶ *Ibidem*, s. 54; zob. też R. Pernice, *Japanese Urban Artificial Islands: An Overview of Projects and Schemes for Marine Cities during 1960s-1990s*, „Journal of Architecture and Planning” 2009, nr 642, s. 1850.

⁷ Zob. A. Wagenknecht, *Kikutake Kiyonori und die „Marine Cities” sowie weitere Bauprojekte im Meer*, „Veröffentlichungen des Japanisch-Deutschen Zentrums Berlin” t. 63 (2012) (z obszerną literaturą na s. 214-216; artykuł został oparty na książce tejże autorki); *eadem*, *Kiyonori Kikutake als Wegbereiter. Visionen und Realisationen des Bauens mit dem Element Wasser*, Oberhausen 2012 (Wagenknecht opisała łącznie 18 projektów miast autorstwa Kikutakego); A. Nyilas, *On the Formal Characteristics of Kiyonori Kikutake's „Marine City” Projects Published at the Turn of the 50' and 60's*, „Architecture Research” 2016, nr 4 (autorka skupiła się na analizie trzech projektów: *Marine City Project* [1958], *Marine City Unabara Project* [1960] i *Marine City Project* [1963])

⁸ Zob. A. Nyilas, *op. cit.*, s. 100-101; A. Wagenknecht, *Kiyonori Kikutake als Wegbereiter...*, s. 75-77.

⁹ Zob. A. Wagenknecht, *Kiyonori Kikutake als Wegbereiter...*, s. 86-93; A. Nyilas, *op. cit.*, s. 102-103.

¹⁰ Zob. A. Wagenknecht, *Kiyonori Kikutake als Wegbereiter...*, s. 98; A. Nyilas, *op. cit.*, s. 103-104.

drugi brzeg, szerokiego pasa tras ruchu, pogrupowanych w dziewięć pętli na obwodzie prostokąta. Obiekty budowane w obrębie tych pętli bądź wzdłuż dróg wyprowadzanych prostopadłe do głównej osi miały z czasem utworzyć nowe miasto. Projekt stanowił wersję miasta liniowego, ale obdarzono go nową symboliką i metaforyką, która częściowo redukowała jego radykalnie modernistyczny i utopijny charakter. Rdzeń komunikacyjny Tange określił jako „oś obywatelską”, chociaż był to głównie zestaw autostrad umożliwiający poruszanie się każdego dnia kilku milionom pojazdów mechanicznych. Różnica w stosunku do podobnych planów urbanistycznych opierała się na rozumieniu miasta jako procesu i na zmierzaniu do takiej struktury, która wspomagałaby nieprzerwany ciąg przemian. W pomysł Tangego skrywały się wpływy taoistycznych i buddyjskich wierzeń oraz japońskiej filozofii przyrody. Biologiczne aspekty zostały dostrzeżone przez Christophera Alexandra, który w swej krytyce tego i podobnych projektów porównał ich struktury do drzewa⁴. Organiczny rozwój miasta przewidywał także wytworzony w kręgu metabolistów projekt *Helix City* Kishō Kurokawy (1961), o spiralnej, zbliżonej do budowy chromosomów strukturze⁵. Stanowił rozwinięcie niewiele wcześniejszej koncepcji tego architekta, nazwanej *Kasumigaura Floating City*⁶.

Metabolistą, który sporządził największą liczbę projektów osad ludzkich zanurzonych w wodzie, był Kiyonori Kikutake⁷. Pierwsza propozycja tego architekta, określona jako *Marine City*, pochodziła z 1958 r. i przewidywała wzniesienie pływającego miasta złożonego z zestawu budowli zgrupowanych na okręgu o średnicy 4 km⁸. Okrąg miały utworzyć kuliste obiekty zamierzone jako przestrzenie produkcji przemysłowej. Wewnątrz kręgu planowano usytuować sześć cylindrycznych wież mieszkalnych zdolnych pomieścić 50 tys. mieszkańców. Oba typy budowli miały funkcjonować jako boje pływającego, w większej części zanurzonego w wodzie kompleksu miejskiego. Jeden z rysunków autora ukazuje cały zestaw takich kompleksów, niepowiązanych ze sobą i swobodnie dryfujących. Szczegóły projektu nie zostały dokładniej opisane.

Dwa inne projekty Kikutakego, *Marine City Unabara Project* (1960)⁹ i *Marine City Project* (1963)¹⁰, zakładały, że przewidziane w nich miasta będą zamieszkiwane przez pół miliona ludzi. *Unabara Project* opierał się na schemacie komórki biologicznej, złożonej z dwóch pierścieniowatych struktur – zewnętrznej i wewnętrznej, połączonych w jednym miejscu. Struktura zewnętrzna, przypominająca łańcuch, miała być utworzona z pływających platform unoszących fabryki. Wewnętrzny pierścień przeznaczono na budowle mieszkalne. Morską przestrzeń między nimi chciano wykorzystać do upraw morskich. Projekt *Marine City* z 1963 r. zakładał rozrastanie się miasta i z tego powodu miało ono początkowo tworzyć sześć dużych pływających wysp, które z upływem czasu mogły oddzielać się od siebie i stanowić zaczątek dla kolejnych układów. Duże wyspy – według założeń: miejsca produkcji przemysłowej – otaczały wyspy mniejsze, o charakte-

rze mieszkalnym. Charakterystyczną cechą tego projektu były cylindryczne wieże, których częściowe zanurzenie zwiększało równowagę i stabilność każdego modułu.

Kilkunastoletnie doświadczenia Kikutakego w projektowaniu morskich miast znalazły zastosowanie w obiekcie zrealizowanym na potrzeby Expo 1975 na japońskiej wyspie Okinawa¹¹. Zakotwiczona kilkaset metrów od półwyspu Motobu platforma „Aquapolis” była podsumowaniem możliwości technicznych całego japońskiego przemysłu i świadectwem integracji różnych jego sektorów: państwowego i prywatnego, wojskowego i cywilnego. Projekt uzyskał duże wsparcie z funduszy państwowych, ale także zaangażował wielkie koncerny, zwłaszcza Mitsubishi. Towarzyszące platformie „Aquapolis” idee zawierały sprzeczne elementy: z jednej strony, propagowały funkcjonowanie uniwersalnej, ponadnarodowej społeczności, z drugiej – były przejawem skrywanego japońskiego nacjonalizmu i dokumentem odzyskania w 1972 r. suwerennej władzy nad okupowaną przez amerykańską armię prefekturą Okinawa.

Sześcienna konstrukcja składała się z wielu pokładów, przypominała platformę wiertniczą i tak właśnie jej później używano. Dokładniejszy opis sugeruje jednak wyraźnie, iż była to struktura technicznie imponująca. Systemy regulacyjne umożliwiały jej pełną funkcjonalność w sytuacji zagrożenia dużymi ruchami fal morskich. Również most łączący platformę z brzegiem wykazywał odporność na złe warunki pogodowe. Budowla ważyła 15 tys. t, wystawała na ponad 30 m nad lustro wody, miała łączną powierzchnię 10 tys. m², a górny pokład osiągał wymiar 100 × 104 m i zawierał lądowisko dla helikopterów. Dolne pokłady mieściły mieszkania dla 40-osobowej załogi, przestrzenie wystawiennicze i konferencyjne, kuchnię i jadalnię, strefy wypoczynkowe, urząd pocztowy oraz liczne przestrzenie do obsługi maszynowych funkcji budowli. Zwiedzający otrzymywali urzędowy certyfikat stania się „akwapolitanami” – członkami utopijnej społeczności „Aquapolis”. Ta urzędowa naturalizacja była oczywistą fikcją i kończyła okres popularności technokratycznych utopii, po których nastąpił ciąg projektów ograniczonych do potrzeb badań morskich czy zasiedlania płytkich zatok bądź wód przybrzeżnych (jak w Holandii i Dubaju).



¹¹ Zob. A. Wagenknecht, *op. cit.*, s. 151-164.

Francuskie projekty urządzeń podwodnych

Wyjątkowo duża liczba urządzeń do grupowego życia w środowisku wodnym stworzona została przez francuskich projektantów. Proponowane obiekty niekiedy rezygnowały z dużych rozmiarów, skupiały natomiast uwagę na praktycznych zastosowaniach i wykazywały dużą dbałość o walory estetyczne. Pierwsze z tych zamiarów powstały jeszcze w kręgu wpływów japońskich architektów, ale w latach 70. XX w. ukształtowało się wiele ich odrębnych cech. Najwcześniejsze odnoto-



¹² Zob. P. Maymont, *L'urbanisme flottant à la conquête des espaces*, [w:] *Les Visionnaires de l'architecture*, dir. A. Parinaud, Paris 1965, <https://www.olats.org/schoffer/archives/maymont1.htm> (data dostępu: 20.06.2020).

¹³ Zob. C. Hein, *Modernist urban visions and the contemporary city*, „Joelho” t. 7 (2016), s. 70–71.

¹⁴ Zob. S. Kaji-O'Grady, P. Raisbeck, *Prototype cities in the sea*, „The Journal of Architecture” 2005, nr 4, s. 469.

wane przez badaczy projekty nakreślił Paul Maymont jeszcze w trakcie swych studiów w Japonii. W 1959 r. przedstawił on miastu Kioto propozycję pływającego budynku o kształcie szpiczastego parasola. Pod linią wody miały zostać usytuowane hale produkcyjne, elektrownie, magazyny i inne pomieszczenia o przeznaczeniu przemysłowym. Ponad ową linią, na wielu poziomach, architekt zamierzał zlokalizować obiekty mieszkalne, biura, kościoły, centra kulturalne oraz ulice i place¹². Także w 1959 r. Maymont stworzył projekt zabudowy Zatoki Tokijskiej przez pływającą na betonowych kasetonach wyspę wypełnioną obiektami na planie krzyża, a przypominającymi stożkowe piramidy. Taka nowa część Tokio mogłaby pomieścić nawet 10 mln mieszkańców. Parasolowate struktury wsparte na betonowym filarze, będące nośnikami modułów o różnych funkcjach, występujące w projekcie dla Kioto, były przewidywane także w przypadku stolicy Japonii i powróciły w planach rozbudowy Paryża. W 1963 r. architekt rozważał też utworzenie na równinie Montesson miasta na terenie sztucznego jeziora zasilanego przez Sekwanę¹³. Podsumowaniem tych pomysłów było nawodne rozszerzenie księstwa Monako. W 1963 r. Maymont zaplanował przycumowaną do brzegów państwa wyspę o kształcie kolistego amfiteatru z wewnętrznym jeziorem. Projekt przez krótki czas traktowany był jako możliwy do zrealizowania, zwłaszcza kiedy grecki potentat transportu morskiego, Aristotelis Onassis, zaoferował zaangażowanie środków finansowych na poziomie 10% całości kosztów¹⁴. Z ekonomicznego punktu widzenia projekt nie miał wszakże uzasadnienia i pozostał jedną z licznych fantazji architektonicznych.

W zainteresowaniu budową podwodnych habitatów krzyżowały się różne intencje: od studiów naukowych nad reakcjami organizmu na głębokie zanurzenie, przez potrzeby militarne, zadania przemysłu wydobywczego, po indywidualne fascynacje. Duża ich liczba wystąpiła jednocześnie w działalności Jacques'a Cousteau, który na kilka dekad skupił uwagę szerokiej publiczności w różnych częściach świata przez połączenie własnych analiz z ich popularyzacją. Wykorzystywał fotografię, filmowanie (zwłaszcza podwodne), programy telewizyjne i prasę do nieustannego informowania o swych osiągnięciach jako poszukiwacz zatopionych statków, budowniczy urządzeń do nurkowania, badacz morskiej fauny, aż do projektanta podwodnych osiedli. Na pewien czas połączył owe akcje z naukowymi zainteresowaniami kapitana George'a Foote'a Bonda z amerykańskiej marynarki wojennej, którego na początku lat 60. XX w. interesował skład gazów koniecznych do funkcjonowania organizmu ludzkiego w głębokim zanurzeniu. Osoba Cousteau przyciągnęła także uwagę przedstawicieli przemysłu podwodnego wydobywania ropy. Szereg podobnych czynników przyczynił się do sporządzenia trzech projektów urządzeń do zbiorowego życia w zanurzeniu, których sława przesłoniła kilkadziesiąt innych, aczkolwiek podobnych aparatów. W latach 60. i na początku lat 70. XX w. wytworzono ok. 70 podwodnych struktur, które obecnie znane są wyłącznie w świecie ekspertów w dziedzinie zagadnień funkcyjowa-

nia ludzi i maszyn w zanurzeniu. W odróżnieniu od tych urządzeń, zajmujących głównie specjalistów, o pracach Cousteau kręcono liczne filmy dokumentalne zarówno dla potrzeb telewizji, jak i kina, a ponadto także filmy fabularne, jak komedia Wesa Andersona *Podwodne życie ze Steve'em Zissou* (2004), czy biograficzne, jak *Odyseja* (2016) Jérôme'a Salle'a czy *Podwodne życie Jacques'a Cousteau* (2021) Liz Garbarus. Może budzić zdumienie, że niektóre z tych filmów uzyskały najwyższe nagrody filmowe, jednak te właśnie fakty stanowią świadectwo dużego zainteresowania działalnością naukową prowadzoną w formule medialnego *show*. Jest równie znamienne, że studia nad życiem w morzach i oceanach straciły rangę wraz ze śmiercią swego najwybitniejszego przedstawiciela w 1997 r., chociaż już w latach 70. XX w. spowolnieniu uległo tempo ich rozwoju. Trudno byłoby obecnie rozstrzygnąć, w jakim stopniu były one wynikiem logiki rozwoju naukowego, a w jakim przejawem indywidualnych skłonności badacza czy potrzeb techniki morskiej, niemniej sława habitatów „Conshelf” I, II i III nie przeminęła.

Skonstruowany w 1962 r. „Conshelf I” przyjął formę walca o średnicy 2,5 m i długości 5 m. Został zanurzony na głębokości ok. 10 m w pobliżu Marsylii. Przez tydzień mieszkało w nim dwóch akwanautów, którzy każdego dnia spędzali w skafandrach ok. 5 godzin na badaniu podwodnej fauny. Reakcje ich organizmów na wdychane gazy były skrupulatnie zapisywane i przyczyniły się do utrwalenia ważnych obserwacji dotyczących oddychania pod wodą. W 1963 r. częściowo zrealizowano projekt *Conshelf II*, zakładający zbudowanie podwodnej kolonii obejmującej pięć dużych obiektów. Plany ograniczono ostatecznie do zanurzenia na głębokości 10 m obiektu mieszkalnego dla pięciu osób, posadowienia nieco głębiej dodatkowej kabiny do głębokiego nurkowania dla dwóch osób, a w pobliżu głównego obiektu – ulokowania podwodnego portu do dokowania małej łodzi podwodnej i osobnego hangaru na narzędzia. Francuski przemysł petrochemiczny, który finansował całe zamierzenie, przekonał się o braku efektów praktycznych dla swoich potrzeb i wycofał się z dalszego wspierania planów Cousteau. Nakręcony podczas badań – przez samego Cousteau – *Świat bez słońca* odniósł natomiast sukces i został nagrodzony w 1965 r. Oscarem za najlepszy film dokumentalny. Sytuacja ta pozwoliła reżyserowi podpisać kontrakt na dalsze dzieła filmowe i przyjąć postawę ekologa. W 1965 r. zrealizowano projekt *Conshelf III*: zanurzono na głębokości 100 m kulisty obiekt zamieszkały przez sześciu nurków, którzy przebywali w nim przez okres trzech tygodni. Najbardziej zaawansowana realizacja była jednocześnie ostatnią, ponieważ zainteresowanie mogące przynieść fundusze na dalsze badania wykazał już tylko przemysł filmowy i telewizyjny. W nowej sytuacji Cousteau skupił swoje siły na produkcji filmów z użyciem m.in. batyskafu „Anorep I” (1966 r.); stał się on wzorcem dla psychodelicznej „żółtej łodzi podwodnej” z animowanego filmu George'a Dunninga o historii dziejącej się w podwodnej krainie o nazwie Pepperland (1968)¹⁵.



¹⁵ Zob. J. Wodak, *Siren and Silent Song: Evolution and Extinction in the Submarine*, [w:] *The Aesthetics of the Undersea*, ed. M. Cohen, K. Quigley, London – New York 2019, s. 181.



¹⁶ Na temat projektu *Thalassopolis I* – zob. **J. Rougerie**, *Thalassopolis*, „L'Architecture d'aujourd'hui” 1972, nr 10/11, s. 80–83; **idem**, *Thalassopolis*, „Urbanisme” 1972, nr 41.

¹⁷ Na temat projektu *Thalassopolis II* – zob. **idem**, *Thalassopolis II. Université de la Mer* (architekci: J. i É. Rougerie, inżynier: J. Hirou), „Architecture d'aujourd'hui” 1974, nr 1/2, s. 42. Zob. też **J. Rougerie, É. Rougerie, J. Hirou**, *Thalassopolis: centres internationaux de recherche, de gestion et de contrôle du patrimoine marin*, Paris 1973.

¹⁸ Zob. **A. Samson**, *Architecturer la mer entre prospective et réalité*, Paris 2011, s. 27–28.

Film Cousteau wzbudził zainteresowanie publiczności na całym świecie i skłonił amerykańską stację telewizyjną ABC do podpisania z oceanografem kontraktu na paradokumentalny serial telewizyjny. Produkcje z serii *The Undersea World of Jacques Cousteau* pokazywały wyprawy statku „Calypso”, filmującego podwodne życie mórz i oceanów, poszukiwania zaginionych wraków i historię urządzeń do podwodnych penetracji. Przez 10 lat, od 1966 do 1976 r., wyprodukowano 36 odcinków serialu, wzbudzających fascynację publiczności w wielu częściach świata. Wśród osób, które uległy urokowi podwodnego życia, znalazł się młody architekt Jacques Rougerie. Wstępne zainteresowanie inżynierią morską rozwinął on do pomysłu budowy miasta Thalassopolis, złożonego z pływających osad na Morzu Banda w pobliżu archipelagu indonezyjskiego¹⁶. Projekt z 1971 r. zakładał, że rozległe siedlisko rybaków zamieszkane zostanie nawet przez 45 tys. osób. Drugi projekt, opisany jako *Thalassopolis II*, obejmował budowę eksperymentalnej kolonii badawczej określonej wręcz jako międzynarodowy uniwersytet badań oceanograficznych¹⁷. W 1973 r. z inspiracji amerykańskich organizacji rządowych National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA) i National Aeronautics and Space Administration (NASA) powstał projekt podwodnej kolonii badawczej określonej jako „Village sous la mer”. Grupa kilku obiektów miała zostać zanurzona na głębokości ok. 40 m na Karaibach i stanowić bazę dla 250 mieszkańców¹⁸.

W 1977 r. Rougiere wybudował batyskaf o nazwie „Galathée”, z bulwiastymi oknami przypominającymi gałki oczne ryb. Przez następnych 30 lat zaprojektował dużą liczbę kolejnych obiektów do pojedynczej czy grupowej penetracji mórz i oceanów. Charakterystyczna dla jego działalności była niezależność od organizacji państwowych czy korporacji i próba wykreowania nowej gałęzi budownictwa okrętowego. Od 1979 do 2000 r. pod kierunkiem Rougiere’a powstało 25 trimaranów z serii „Aquascope” – półzanurzalnych jednostek z przezroczystym kadłubem pośrodku. Statki miały służyć organizacji wycieczek morskich dla 8–10 pasażerów i umożliwić im obserwacje podwodnego życia. Wspomagać nurkowanie zamierzano poprzez wytwarzane od 1978 do 1998 r. „Aquabulle” i za pomocą obiektu o nazwie „Hippocampe” – podwodnej bańki obserwacyjnej dla kilku osób. W 1978 r. Rougiere zaprojektował, a w 1982 zbudował kolejny trimaran, w tym przypadku nazwany „Aquaspace”. Cała dolna część kadłuba tego okrętu była przeszklona, by turyści mogli podziwiać podwodne atrakcje, chociaż założenia głosiły, iż rozwiązanie jest przeznaczone do badań naukowych. Podwójne zastosowanie, do celów badawczych i turystycznych, cechowało też projekt podwodnej osady na atolu Tetiaroa w obszarze Polinezji Francuskiej. Podsumowaniem pomysłów architekta stał się projekt *SeaOrbiter*, zakładający zbudowanie okrętu jako wieżowca z wieloma kondygnacjami nad i pod wodą, dla 22-osobowej załogi. Wszystkie te koncepcje sięgają korzeniami do wolnego ducha kapitana Nemo, przechodzą pod wpływ fascynacji badaniami oce-

anów i ostatecznie mogą przetrwać tylko jako propozycje komercyjne. „SeaOrbiter” nie powstanie zapewne jako stacja badawcza, natomiast istnieje możliwość, że przyjmie formę luksusowego wycieczkowca czy pływającego hotelu.

Niepowodzenie związane z budową okrętu „SeaOrbiter” dobrze ilustruje sprzeczne tendencje ideowe charakterystyczne dla pierwszych dekad XXI wieku. Projekt Rougieri’a był przedłużeniem charakterystycznego dla lat 60. XX w. optymizmu i przewidywań nieskończonego rozwoju możliwości technicznych. Zarazem wszakże w tym samym okresie pojawiły się pierwsze prognozy dotyczące wyniszczających wpływów cywilizacji technicznej i konieczności ochrony środowiska. W tak zarysowanym sporze rozwój techniczny oferował wielostronne korzyści gospodarcze, przy których ochrona naturalnych zasobów okazała się tylko czynnikiem ograniczającym. Wzrost świadomości ekologicznej prowadził jednak do wypracowania rozwiązań prawnych, które skłaniały do badania zagrożeń środowiska naturalnego i do tworzenia urzędów niwelujących emisję szkodliwych substancji do wód i powietrza. Nadmiar środków inwestycyjnych zachęcał też niekiedy do angażowania finansów w projekty równoważące techniczną ekspansję i przeciwdziałanie degradacji przyrody. Projekt *SeaOrbiter* stanowił próbę wykorzystania sytuacji, w której część organizacji państwowych czy gospodarczych deklaruje zainteresowanie ochroną świata naturalnego. Zatrzymanie przedsięwzięcia na etapie wstępnym ukazuje realną wagę dążeń do zachowania nienaruszalności zasobów naturalnych w świecie wysokiej pozycji społecznej czynników wzrostu gospodarczego.

SeaOrbiter łączył wcześniejsze osiągnięcia Rougieri’a z aktualnymi rozwiązaniami technicznymi wykorzystującymi naturalne źródła energii¹⁹. Statek miał najczęściej dryfować w ciszy, co umożliwiało mu jego konstrukcja, której 31 m (wraz z kilem) byłoby zanurzonych w wodzie i zapewniało równowagę wobec zajmujących 27 m pokładów ponad linią wody. Energię potrzebną do zasilania dwóch śmigieł sterowania statkiem i dwóch śrub okrętowych miały zapewniać turbiny wiatrowe, panele solarne i silniki na biopaliwa. Planowano, by okręt służył stałemu obserwowaniu i badaniu mórz, a do jego budowy zaangażowano liczne organizacje państwowe i firmy prywatne. Kampania gromadzenia funduszy umożliwiła w 2015 r. zbudowanie skorupy najwyższego pokładu, po czym projekt został zawieszony²⁰.

Oparcie zasilania maszyn na statku „SeaOrbiter” na generatorach pozyskujących naturalną energię sięga korzeniami do utopijnych projektów Rudolfa Doernacha z lat 60. XX w. (*Hydropolis I* [1966–1967], *Hydropolis II* [1969])²¹. Porównanie propozycji Rougieri’a i Doernacha wykazuje jednak duże różnice między nimi i zwraca uwagę na pewne właściwości ideowe okresu pierwszych dwóch dekad XXI w.: projekty Doernacha były nieograniczone w fantazjowaniu na temat przyszłych możliwości, podczas gdy zamiary Rougieri’a są bardziej pragmatyczne i zmierzają do wykorzystania aktualnych rozwiązań technicznych.



¹⁹ Zob. F. Schätzing, *Nachrichten aus einem unbekanntem Universum. Eine Zeitreise durch die Meere*, Köln 2006, s. 417–424.

²⁰ Koszt projektu oszacowano na 52 mln dol., lecz zebrano mniej niż 10% požądanej kwoty. Nakręcony w 2019 r. w studiu Walta Disneya film *Avengers: koniec gry* kosztował natomiast ponad 300 mln dol. więcej niż planowana budowa okrętu (co najmniej 356 mln, zob. https://www.boxofficemojo.com/release/r13059975681/?ref=bo_bn_table_1 [data dostępu: 20.07.2022]).

²¹ Zob. J. Dahinden, *Urban Structures for the Future*, transl. G. Onn, New York 1972, s. 40, 195. Por. też J. Claus, *Planet Meer. Kunst und Umweltforschung Unterwasser*, Köln 1972, s. 43.



²² N. Mestre Martínez, *De la eficiencia energética a la redundancia ecológica. Itenerario conceptual y sintaxis razonada del híbrido arquitectónico*, praca doktorska napisana pod kierunkiem dr E. M. Hurtado Torán, Universidad Europea Madrid 2013, s. 218-219.

²³ *Strait of Gibraltar Floating Bridge*, Tsui Design & Research, Inc. 2004, <http://tdrinc.com/gibraltar.htm> (data dostępu: 20.07.2022).

²⁴ R. McCoy, *The Island in 100 Acres: An Interview with Andrea Zittel*, „Art21 Magazine”, 21 stycznia 2010, <http://magazine.art21.org/2010/01/21/the-island-in-100-acres> (data dostępu: 20.07.2022).

²⁵ Océane (Aquanaut of the South Atlantic), *Aequorea. An Oceanscraper printed in 3D from the seventh continent's garbage, An Open Letter to the People of the Land*, http://vincent.callebaut.org/object/151223_aequorea/aequorea/projects (data dostępu: 20.07.2022).

Francuski architekt zawsze uparcie dążył do realizacji swych pomysłów, stosując do tego celu także narzędzia reklamy, marketingu i crowdfundingu. Koncepty Doernacha znała ograniczona liczba specjalistów, a potencjał techniczny na początku XXI w. nadal jest odległy od środków niezbędnych do ich realizacji. Niemiecki architekt przewidywał wytworzenie naturalnych polimerów, których zaprogramowanie pozwoliłoby w środowisku wodnym na rozrost czegoś na podobieństwo rafy koralowej. Wraz z upływem czasu rafa powiększałaby się do rozmiarów naturalnej wyspy czy podwodnej skały, w której można by drażyć pomieszczenia użytkowe. Samowystarczalna wyspa zostałaby pokryta roślinnością i zasilona w energię pochodzącą z naturalnych źródeł. Techniczne niedomówienia Doernacha znalazły swoje późniejsze rozwinięcia, które przedstawił w swoich propozycjach José Miguel de Prada Poole²², podczas gdy do zasady organicznych kolonii morskich powrócił w swych projektach naśladujących formy biologiczne Eugene Tssui.

W charakterystyczny biomorficzny sposób Tssui zaprojektował most przecinający Cieśninę Gibraltarską i łączący Europę z Afryką (2004)²³. Most ów miałby przypominać węża przepływającego między kontynentami i wynurzającego się w środkowej części cieśniny w postaci wyspy będącej jednocześnie atrakcją turystyczną i platformą dla olbrzymiej elektrowni wiatrowej. Zamysł miał gargantuiczny charakter i rozmiarami przekraczał Tamę Trzech Przełomów na rzece Jangcy.

Na przeciwnym biegunie możliwości znalazł się natomiast projekt kalifornijskiej artystki Andrei Zittel z 2010 roku. Zaproponowała ona ograniczoną do najmniejszych rozmiarów wyspę mieszkalną dla dwóch osób. „Wyspa Indianapolis” umieszczona została na wodach parku należącego do Indianapolis Museum of Art i zamieszkała przez dwoje studentów w celach eksperymentu badającego zakres udogodnień niezbędnych do życia i funkcjonowanie w warunkach samowystarczalności. Zminimalizowany habitat ma kształt kapsuły, wykonany został z pianki polistyrenowej i włókna szklanego, a wykończony żelkolem²⁴.

Koncepcja pływających, biomimetycznych wysp, lecz o znacznie większych rozmiarach i połączonych z morskimi głębinami, wystąpiła w projektach belgijskiego architekta Vincenta Callebauta. Przedstawił on swoje zamiary w ramach prac *Aequorea* (2015) oraz *Lilypad* (2008–2017). Pierwsza z nich nawiązywała nazwą i kształtem do bioluminescencyjnej meduzy *Aequorea victoria* i zyskał opis w formie listu fikcyjnej 15-latki zamieszkującej kolonię wodną²⁵. Z dokumentu, datowanego na 24 grudnia 2026 (w rzeczywistości zaś pochodzącego z 2015 r.), wynika, że zakotwiczony w pobliżu Rio de Janeiro archipelag, złożony z wysp o średnicy 500 m i sięgających 1000 m w głąb morza, zbudowany został z plastikowych odpadów, które wiry morskie gromadziły w centrach pięciu oceanów. Przodkowie Océany, autorki listu, zamienili śmieci w granulaty i połączyli go z emulsją wytwarzaną przez algi. Taki półprodukt posłużył następnie jako materiał struk-

turalny produkowany przez drukarki 3D. Z jego pomocą zbudowano wyspy zamieszkałe przez nową cywilizację, która oparta została na zasadach wykorzystania naturalnej energii (dostarczanej m.in. przez turbiny zasilane podwodnymi prądami), oświetlaną w swych głęboko zanurzonych segmentach przez bioluminescencyjne materiały i żywiącą się produktami morza. Niemal identyczne założenia skonstruowania podwodnego habitatu ze sztucznych tworzyw pływających po morzach wystąpiły w projekcie *Lady Lanfil Scyscraper* autorstwa trzech serbskich architektów, który uzyskał nagrodę w konkursie firmy Volo w 2011 roku²⁶.

Projekt Callebauta zatytułowany *Lilypad* oparty został na kształcie rosnącej w dorzeczu Amazonki lilii wodnej o nazwie wiktoria królewska (*Victoria regia*) lub wiktoria amazońska (*Victoria amazonica*), charakteryzującej się dużymi liśćmi o zagiętych prostopadle brzegach. Kreacja początkowo wiązana była z potrzebami księstwa Monako jako jednego z terytoriów zagrożonych podnoszeniem się poziomu mórz i oceanów. Callebaut wymienił dużą liczbę krajów i nadmorskich miast, którym wskutek topnienia lodowców w przewidywalnym czasie grozi zalanie²⁷. Rozwiązaniem tego problemu mogłyby być dryfujące wyspy dla nawet 50 tys. mieszkańców. Takie wodne kolonie miałyby zapewnić mieszkania oraz miejsca pracy i wypoczynku w systemach samowystarczalności i pełnego recyklingu. Niezbędna do funkcjonowania energia byłaby pozyskiwana z licznych źródeł naturalnych: paneli fotowoltaicznych, elektrowni wiatrowych i turbin wodnych. Duża część wyspy pozostawałaby w zanurzeniu, umożliwiając codzienny kontakt ze środowiskiem wodnym przez przeszklone części dna.

Długi okres wysuwania propozycji związanych z możliwością budowy wodnych środowisk dla ludzkiej egzystencji skłonił do rozważenia ich podstaw ekonomicznych i do zaprezentowania wniosków w formie propozycji biznesowej. W 2014 r. korporacja Shimizu, propagująca używanie zaawansowanych technologii w projektach przestrzegających zasad zrównoważonego rozwoju, zaprezentowała założenia obiektu określonego jako *Ocean Spiral Underwater City*. Zamierzone miasto miało zostać zamknięte w kuli o średnicy 500 m. Przewidziano, że powłoka siedliska będzie zanurzona w wodzie, a jedynie jej niewielka część pozostanie wysunięta ponad powierzchnię. Umieszczona wewnątrz kolumna byłaby podzielona na 75 kondygnacji i miałyby stanowić strukturę obejmującą mieszkania, obiekty handlowe i wypoczynkowe dla 5 tys. użytkowników. Długa na 3 do 4 km spirala łączyłaby kulę z podwodną fabryką produkującą energię i słodką wodę oraz utylizującą wygenerowany dwutlenek węgla. Innowacją w stosunku do podobnych projektów była bardziej dobitna kalkulacja kosztów, które obliczono na ok. 25 mld dol. Habitat miał być niezależny także pod względem wytwarzania żywności, a ważny argument dla jego budowy stanowiła aktywność sejsmiczna regionu Wysp Japońskich i zagrożenie falami tsunami. Projekt wyróżniała także okoliczność, iż nie został on sporządzony przez pojedynczego architekta,



²⁶ Zob. *Lady Landfill Skyscraper*, architektki: M. Vidojević, J. Pucarević, M. Pihler, <http://www.evolo.us/lady-landfill-skyscraper> (data dostępu: 23.08.2022). Por. *eVolo Scyscrapers*, ed. C. Aiello, Los Angeles 2013, s. 471-473; *Re-imagining the Contemporary Museum, Exhibition and Performance Space: Cultural Architecture Ahead of Our Time*, ed. C. Aiello, New York 2012, s. 64-66.

²⁷ V. Callebaut, *Lilypad: Floating Ecopolis for Climatical Refugees*, [w:] *Large Floating Structures: Technological Advances*, ed. C. M. Wang, B. T. Wang, Singapore 2015.



²⁸ Zob. M. Zeijlstra, *Citadel op het water*, „Delta”, 14 października 2009, <https://www.delta.tudelft.nl/article/citadel-op-het-water> (data dostępu: 20.07.2022). Projekt holenderskiego architekta mieści się w granicach przyjętych przez R. Buckminstera Fullera (*Critical Path*, New York 1981, s. 332–335 oraz *A Study of a Prototype Floating Community*, Cambridge [Massachusetts] 1968; wyd. 2: Honolulu 2005), który na początku lat 60. XX w. zaplanował na wodach Zatoki Tokijskiej pływające miasto o nazwie Triton.

²⁹ Wyjątkiem był 73-dniowy pobyt profesora biologii Bruce’a Cantrella i asystentki Jessiki Fain z Roane State Community College w Tennessee, którzy w 2014 r. ustanowili nowy rekord długotrwałego przebywania pod wodą. Zob. *Classroom Under the Sea*, <https://www.roanestate.edu/pages/classroomunderthesea/project.asp> (data dostępu: 20.07.2022). Rekord ten nie jest porównywalny z czasem przebywania w zanurzeniu na okręcie podwodnym. Okręty typu Typhoon (według nomenklatury rosyjskiej Akula, czyli Rekin, inaczej okręty projektu 941) mogą znajdować się pod wodą ok. 4 miesiące.

lecz przez przedsiębiorstwo, które do realizacji celów zamierzało zaangażować również aktywa państwowe. Shimizu, jako firma funkcjonująca w obszarze budownictwa i inżynierii, regularnie przedstawia innowacyjne projekty mające na celu przewidywanie przyszłościowych rozwiązań. Futurystyczne plany nie są kosztowne, natomiast ich propagowanie jest narzędziem reklamy korporacji i częścią jej ekspansyjnej działalności.

Rzeczywiste siedliska wodne

Rzeczywistość zamieszkiwania ludzi w środowisku wodnym przedstawia się skromnie w porównaniu z planami, jakie zawarte zostały w propozycjach Rougiere’a, Callebauta czy korporacji Shimizu. Do zrealizowanych siedlisk zaliczyć należy przede wszystkim tereny morskie zamienione w ląd i sztuczne wyspy. W zasypywaniu zatok morskich i przystosowywaniu ich na potrzeby mieszkalne wyspecjalizowali się zwłaszcza inżynierowie holenderscy, którzy opanowali także technologię pływających po płytkich wodach domów będących współczesną wersją barek mieszkalnych. W 2009 r. Koen Olthuis zaplanował wprowadzić w pobliżu Naaldwijk w Holandii budowę kompleksu mieszkalnego posadzonego na ciężkich, pływających, betonowych kesonach, lecz mimo posiadanych przez architekta doświadczeń obiekt nie został zrealizowany²⁸. Olthuis pracował wcześniej w Dubaju, gdzie holenderska firma Van Oord Dredging nadzorowała budowę trzech tzw. Wysp Palmowych o łącznej długości linii brzegowej sięgającej 600 km.

Spośród omówionych skomplikowanych planów jedynym obiektem umożliwiającym podwodną egzystencję – a mającym dłuższą tradycję – pozostaje „Podwodna Loża Juliusza” („Jules Undersea Lodge”) w Key Largo na Florydzie, obiekt służący podwodnej turystyce. „Loża” wykorzystuje dawną podwodną stację badawczą La Chalupa, która po zakończeniu użytkowania w 1974 r. w kilka lat później została sprzedana i zamieniona w miniaturowy podwodny hotel. Obiekt jest skrajnie prosty i jakkolwiek nie oferuje żadnych wygód, to jednak imponuje młodym parom. W dwóch metalowych cylindrach umieszczono dwie niewielkie sypialnie oraz kambuz. Pierwotnie La Chalupa przeznaczona była do zanurzenia na głębokość ok. 30 m i przebywania w niej przez ok. 30 dni, obecnie natomiast została zanurzona na głębokości 9 m i jest wynajmowana na krótkie pobyty²⁹. Do podobnej grupy podwodnych atrakcji należy również skromny hotel Utter Inn na jeziorze Mälaren w szwedzkim mieście portowym Västerås, który do domu pływającego po powierzchni ma dołączoną podwodną sypialnię. Obiekt zbudowany został przez szwedzkiego artystę Mikaela Genberga w 2000 r. i stanowi kompleks niewielkiej nadwodnej budki z podwodną sypialnią dla dwóch osób.

Bardziej luksusowe warunki oferują podwodne pokoje w Resorts World Sentosa w Singapurze, Manta Resort w Tanzanii, Hilton’s

Conrad Rangali Island Resort na Malediwach czy InterContinental Shimao Wonderland w Szanghaju, niemniej wszystkie wymienione pomieszczenia w swych decydujących składnikach stanowią propozycje komercyjne i różnią się od zwyczajowych siedlisk ludzkich. Większość z tych atrakcji opiera się jedynie na imitacjach życia pod wodą. „Apartamenty oceaniczne” w Equarius Hotel (będącym częścią rozległego Resort World Sentosa na wyspie Sentosa koło Singapuru) to dwupoziomowe pokoje, z których dolny posiada okno wychodzące na olbrzymie akwarium. Manta Resort na wyspie Pemba w Tanzanii jest zakotwiczonym na morzu bungalowem z podwodną sypialnią i stanowi stworzone przez Genberga w 2013 r. ekskluzywne powtórzenie jego projektu Utter Inn ze szwedzkiego jeziora Mälaren. Hotel „The Muraka” w atolu Ari w zachodniej części archipelagu Malediwów oddany został do użytku w 2018 r. i rozwija koncept Genberga o większą liczbę podwodnych części nadwodnej rezydencji. Inicjatorem pomysłu był Ahmed Saleem, architekt i dyrektor Crown Company, firmy zajmującej się budową kurortów, a początkowo także właściciel Wyspy Conrada, od której pochodzi nazwa kompleksu hotelowego Hilton’s Conrad Rangali Island Resort. Głównym architektem był Yuji Yamazaki z Nowego Jorku, natomiast inżynierem, który stworzył mieszkalne akwarium – Michael Murphy z Auckland w Nowej Zelandii. Przezroczysty akrylowy łuk nad morską sypialnią opływana przez ryby zastosowany został wcześniej w restauracji Ithaa, zbudowanej przez Murphy’ego dla firmy Saleema w kwietniu 2005. „The Muraka” imponuje także elegancją części nadwodnej, utrzymanej w stylu białych, modernistycznych willi. InterContinental Shimao Wonderland w Szanghaju jest hotelem w nieużywanym kamieniołomie, którego dwa najniższe poziomy znajdują się pod powierzchnią wody i zawierają pokoje mieszkalne oraz restaurację naprzeciwko podwodnego akwarium. Hotel zaprojektowany został przez Martina Jochmana i zadziwia ponadto widokiem na kaskady wody spływające po ścianie kamieniołomu, na którego zboczu zbudowano hotel o 18 kondygnacjach. Wielkie okna podwodnej restauracji otwartej 20 listopada 2018 powtórzono także w sypialniach, dających zaledwie złudzenie zanurzenia w podwodnym świecie.

Podsumowanie

W latach 60. XX w. projekty podwodnych siedlisk związane były z badaniami nad funkcjonowaniem organizmu ludzkiego w głębokim zanurzeniu oraz z potrzebami kreowanymi przez potencjalne działania wojenne bądź przemysł podwodnego wydobywania surowców naturalnych. Tworzenie takich rozwiązań wspierał klimat optymizmu i rywalizacji, kierujący niektóre ze światowych mocarstw ku penetracji oceanów i kosmosu. W latach 70. XX w., dzięki filmom telewizyjnym i kinowym, możliwości życia w środowisku wodnym czy przestrzeni kosmicznej budziły duże zainteresowanie odbiorców kultury popu-

larnej. Nadmierna eksploatacja środowiska naturalnego i wzrost zanieczyszczeń wód spowodowały, że pod koniec XX i na początku XXI w. projekty podwodnych habitatów zaczęły uwzględniać zasady zrównoważonego rozwoju i wykorzystania energii z czystych źródeł. Podnoszenie poziomu mórz i oceanów wynikające z topnienia lodowców było powodem, dla którego społeczności zagrożone tym czynnikiem wykazały szczególne zainteresowanie zaawansowanymi technologicznie propozycjami budowy wodnych miast. Ilość terenów pod zabudowę na zwykłym lądzie nadal jest bardzo duża, co powoduje, że wszelkie propozycje, które zamierzały wkroczyć w środowiska wodne, oceniono jako ekonomicznie nieopłacalne i nie poczyniono właściwych kroków do ich realizacji. Wyjątkiem w zakresie budownictwa wykorzystującego akweny są projekty urzeczywistniane w celu osiągnięcia znaczących gratyfikacji finansowych (jak Wyspy Palmowe w Dubaju) bądź ograniczone w rozmiarach, ale przynoszące dochody jako atrakcje turystyczne (jak podwodne apartamenty w hotelach).

Słowa kluczowe

podwodne miasta, japońscy architekci XX w., francuscy architekci XX w., podwodne hotele

Keywords

underwater cities, Japanese architects of 20th c., French architects of 20th c., underwater hotels

References

1. **Callebaut Vincent**, *Lilypad: Floating Ecopolis for Climatological Refugees*, [w:] *Large Floating Structures: Technological Advances*, ed. C. M. Wang, B. T. Wang, Singapore 2015.
2. **Dahinden Justus**, *Urban Structures for the Future*, transl. G. Onn, New York 1972.
3. **Hein Carola**, *Modernist urban visions and the contemporary city*, „Joelho” 2016, nr 7.
4. **Kaji-O’Grady Sandra, Raisbeck Peter**, *Prototype cities in the sea*, „The Journal of Architecture” 2005, nr 4.
5. **Kenzo Tange Team**, *A Plan for Tokyo, 1960: Toward a Structural Reorganization*, Tokyo 1961.
6. **Lin Zhongjie**, *Urban Structure for Expanding Metropolis: Kenzo Tange’s 1960 Plan for Tokyo*, „Journal of Architectural and Planning Research” 2007, nr 2.
7. **Maymont Paul**, *L’urbanisme flottant à la conquête des espaces*, [w:] *Les Visionnaires de l’architecture*, dir. A. Parinaud, Paris 1965.
8. **McCoy Richard**, *The Island in 100 Acres: An Interview with Andrea Zittel*, „Art21 Magazine”, 21 stycznia 2010, <http://magazine.art21.org/2010/01/21/the-island-in-100-acres> (data dostępu: 20.07.2022).
9. **Nyilas Agnes**, *On the Formal Characteristics of Kijonori Kikutake’s „Marine City” Projects Published at the Turn of the 50’ and 60’s*, „Architecture Research” 2016, nr 4.
10. **Océane** (Aquanaut of the South Atlantic), *An Oceanscraper printed in 3D from the seventh continent’s garbage, An Open Letter to the People of the Land*, http://vincent.callebaut.org/object/151223_aequorea/aequorea/projects (data dostępu: 20.07.2022).

11. **Pernice Raffaele**, *Japanese Urban Artificial Islands: An Overview of Projects and Schemes for Marine Cities During 1960s–1990s*, „Journal of Architecture and Planning” 2009, nr 642.
12. **Rougerie Jacques**, *Thalassopolis*, „Urbanisme” 1972, nr 133.
13. **Rougerie Jacques**, *Thalassopolis*, „Architecture d’aujourd’hui” 1972, nr 164.
14. **Rougerie Jacques**, *Thalassopolis II. Université de la Mer*, „L’Architecture d’aujourd’hui” 1974, nr 171.
15. **Rougerie Jacques, Rougerie Édith, Hirou Jacques**, *Thalassopolis: centres internationaux de recherche, de gestion et de contrôle du patrimoine marin*, Paris 1973.
16. *Strait of Gibraltar Floating Bridge*, Tsui Design & Research, Inc. 2004, tdrinc.com/gibraltar.htm (data dostępu: 20.07.2022).
17. **Tange Kenzō**, *The Future City over the Sea: The Realization of a New Plan for Tokyo*, „Shūkan Asahi” 1960, nr z 16 października.
18. **Wagenknecht Antje**, *Kikutake Kiyonori und die „Marine Cities” sowie weitere Bauprojekte im Meer*, „Veröffentlichungen des Japanisch-Deutschen Zentrums Berlin” t. 63 (2012).
19. **Wagenknecht Antje**, *Kiyonori Kikutake als Wegbereiter. Visionen und Realisationen des Bauens mit dem Element Wasser*, Oberhausen 2012.
20. **Zeijlstra Martine**, *Citadel op het water*, „Delta”, 14 października 2009, <https://www.delta.tudelft.nl/article/citadel-op-het-water> (data dostępu: 20.07.2022).

Dr. habil. Cezary Was, waseczar@gmail.com, **ORCID: 0000-0002-5163-9248**

Assistant Professor at the Institute of Art History, University of Wrocław. Curator of the Museum of Architecture (1986-2021). Author of the books: *Antynomie współczesnej architektury sakralnej* (Antinomies of the Contemporary Sacred Architecture, 2008), *Architektura a dekonstrukcja. Przypadek Petera Eisenmana i Bernarda Tschumiego* (Architecture and Deconstruction. The Case of Peter Eisenman and Bernard Tschumi, 2015), *Cień Boga w ogrodzie filozofa. Parc de La Villette w Paryżu w kontekście filozofii chôry* (The Shadow of God in the Philosopher’s Garden. The Parc de La Villette in Paris in the context of the philosophy of chôra, 2021) and dozens of articles on phenomena of the ancient and modern culture.

Summary

CEZARY WAS (University of Wrocław) / Underwater cities of the 20th and 21st c.: between utopia, experiment and commercial proposal

The projects of underwater cities in the second half of the 20th and the beginning of the 21st c. represent changes in the world of ideas and technical capabilities of that time. Optimism and competition between great powers and political systems dominated in the 1960s. The designs of this period were characterized by faith in the unlimited possibilities of civilization development. In later years, the development of science and technical capabilities had an impact on the courage of projects. Towards the end of the 20th c., environmental protection problems began to be included in projects. At that time, the calculation of possible profits turned out to be the decisive factor in the implementation of the projects.