

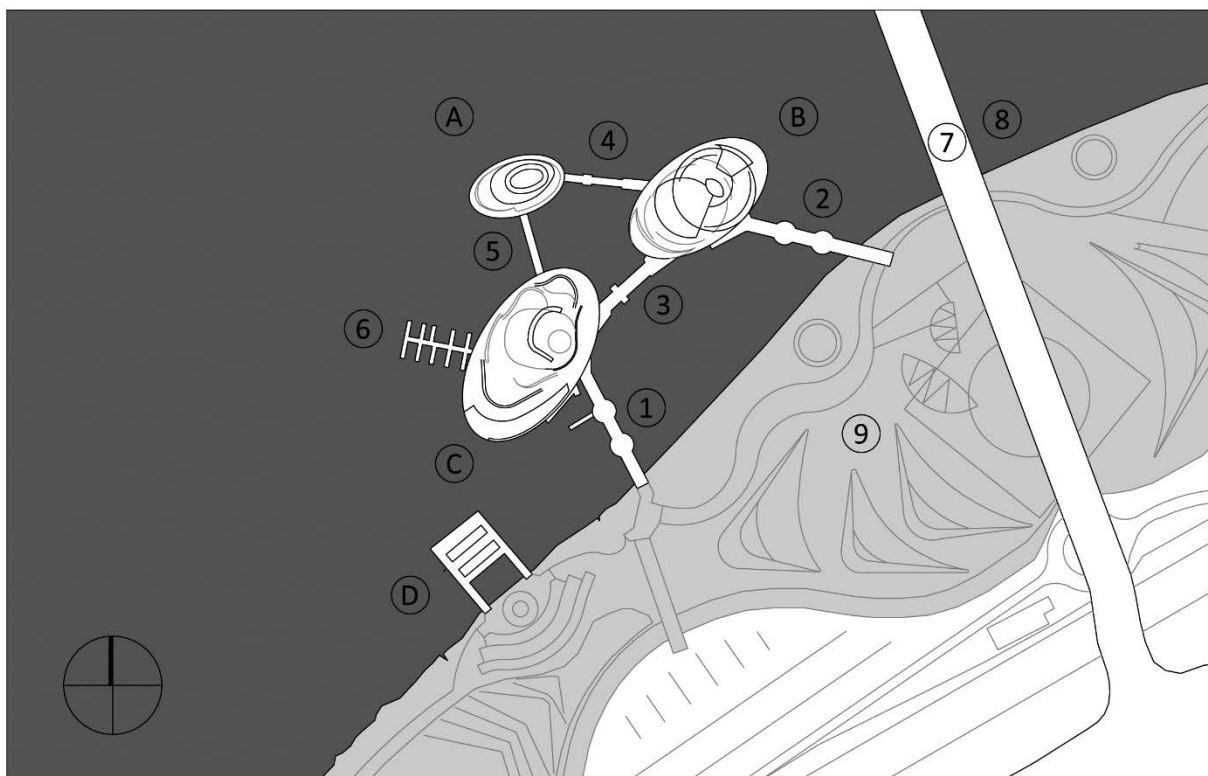
Pływający kompleks Sebitseom w Seulu

Dr inż. arch. Andrzej Kuryłek
JUKU Architekci, Warszawa

Seul to jedno z najbardziej zaludnionych miast na świecie. Współczynnik gęstości zaludnienia według oficjalnych danych *Seoul Metropolitan Government* wynosił w 2020 roku ponad 16000 os./km² [10] (w Warszawie to mniej niż 3500 os./km² [12]), a oficjalna populacja stolicy Korei Południowej osiągnęła blisko 10 mln [9]. Pomimo tego, iż Han-gang (najważniejsza rzeka kraju) przecina cały Seul, mieszkańcy są od niej praktycznie całkowicie odcięci trasami szybkiego ruchu. Jest to powszechny problem aglomeracji rozwijanych zgodnie z zasadami urbanistyki XX wieku, który (jak się współcześnie uważa) będzie korygowany w odpowiedzi na wyzwania demograficzne oraz klimatyczne. Niewątpliwie na obszarach miejskich systematycznie będzie odchodzić się od indywidualnego transportu kołowego na rzecz publicznego, a miejsce styku tkanki urbanistycznej z wybrzeżami rzek nabierać będzie wyjątkowej atrakcyjności. Między innymi dlatego administracja Seulu prowadzi szereg projektów rewitalizacyjnych, mających na celu wzbogacenie stolicy o brakującą infrastrukturę mającą poprawić jakość zamieszkania. Jedną z inicjatyw, znana jako *Hangang Renaissance Project* [1], dotyczy rewitalizacji miejskich nadbrzeży. Jej celem jest modernizacja niezagospodarowanych dotąd terenów, aby pozyskać dodatkową przestrzeń publiczną. Jednocześnie wysokie ceny gruntów racjonalizują inwestycje związane z budową obiektów pływających stale zacumowanych do brzegu.

UKŁAD FUNKCJONALNY

Analizując zdjęcia satelitarne Seulu, dostrzec można szereg obiektów stale zakotwiczonych na rzece Han-gang, których funkcje (po szczegółowym zbadaniu) okazują się publiczne. Jeden z najbardziej charakterystycznych obiektów tego rodzaju, znajdujący się na obszarze ścisłego centrum Seulu, to oddany do użytku w 2014 roku kompleks Sebitseom (znany także pod nazwą *Some Sevit Floating Island*). Ideę oraz projekt tego centrum kulturalno-konferencyjnego opracowano w latach 2006-2011 [15], realizację prowadzono etapowo w latach 2009-2014. Za projekt architektoniczny odpowiedzialne były dwie pracownie: H Architecture z Nowego Jorku [7] oraz Haeahn Architecture z Seulu [8]. Opracowanie projektu inżynierskiego powierzono firmie Opus Pearl Co., budowę zajmowały się koreańskie koncerny Daewoo Engineering & Construction, ChinHung International oraz STX Offshore & Shipbuilding znane z przemysłu stoczniowego. Koncepcja estetyczna nawiązuje do ważnej dla Koreańczyków symboliki, zgodnie z którą moduły realizacji symbolizują etapy rozwoju roślin: od ziarna, przez pączek po rozwinięty kwiat. Zastosowano połączenie szkła, stali, aluminium oraz drewna, w celu wypracowania odpowiedniej formy architektonicznej [2], która jednak może wydawać się nazbyt krzykliwa i źle znosi próbę czasu.



Rys. 1. Kompleks wielofunkcyjny Sebitseom

Oznaczenia: A – Solvit, B – Chavit, C – Gavrit, D – Yevit; 1, 2, 3 – mosty pieszo-jezdne o szerokości 6 m, 4, 5 – mosty piesze o szerokości 4,3 m, 6 – przystań, 7 – most Banpo, 8 – rzeka Han-gang, 9 – Banpo Hangang Park (źródło: opracowanie własne na podstawie [2] oraz [11])

Tabl. 1. Powierzchnia poszczególnych modułów kompleksu Sebitseom (źródło: opracowanie własne na podstawie [11])

Obiekt	Solvit	Chavit	Gavit	Yevit	Razem
Oznaczenie na rys. 1	A	B	C	D	
Powierzchnia pływak obiektu [m ²]	1 271	3 477	4 881	792	10 421
Powierzchnia użytkowa obiektu [m ²]	1 098	3 419	5 478	346	10 341
Wysokość [m]	13	21	27	12	

Tabl. 2. Parametry pomostów łączących poszczególne moduły kompleksu Sebitseom (źródło: opracowanie własne na podstawie [11])

Oznaczenie na rys. 1	szerokość [m]	Długość [m]	funkcja pomostu
1	6,00	80	piesza/kołowa
2	6,00	60	piesza/kołowa
3	6,00	36	piesza/kołowa
4	4,30	40	piesza
5	4,30	32	piesza

Projektanci przyłożyli dużą wagę do nocnego oświetlenia kompleksu, chcąc wyróżnić jego sylwetkę na tle miasta. Z tego powodu zbudowane już moduły przyrównywane były do pływających latarni.

Powierzchnia łączna wszystkich platform kompleksu Sebitseom wynosi 10 421 m², z czego powierzchnia użytkowa to 10 346 m² (podział na poszczególne moduły pokazano w tabl. 1). Trzy podstawowe moduły (Gavit, Chavit, Solvit – rys. 1) utrzymują się na powierzchni rzeki za pomocą pływaków, które stabilizowane są w założonej lokalizacji, dzięki zakotwieniu do dna rzeki łańcuchami oraz linami. Założenie uzupełnia pod względem funkcjonalnym czwarty moduł, niezależny konstrukcyjnie od pozostałych (Yevit – rys. 1), połączony z nadbrzeżem za pomocą masywnych podestów. Jednym z podstawowych założeń projektu było zapewnienie jak najmniejszego wpływu na biosferę rzeki oraz jej otoczenie, co wymagało opracowania nietypowych, dedykowanych rozwiązań inżynierskich; w szczególności systemów kanalizacyjnych, z których większą część zlokalizowano w module Solvit. Złożoność techniczna przełożyła się na wysokie koszty budowy, a także wydatki stałe związane z bieżącą eksploatacją kompleksu. Budowa pływaków oraz bazowej konstrukcji każdej z pływających platform odbyła się na nabrzeżu. Zwodowane następnie Gavit, Chavit oraz Solvit połączono ze sobą pomostami, które poza funkcją stabilizującą, umożliwiają komunikację pieszą pomiędzy nimi. Moduły Chavit oraz Gavit połączono także pomostami z nadbrzeżem, co zapewnia dostęp od strony lądu i umożliwia zaopatrzenie oraz obsługę techniczną pojazdami samochodowymi (rys. 1, tabl. 2).

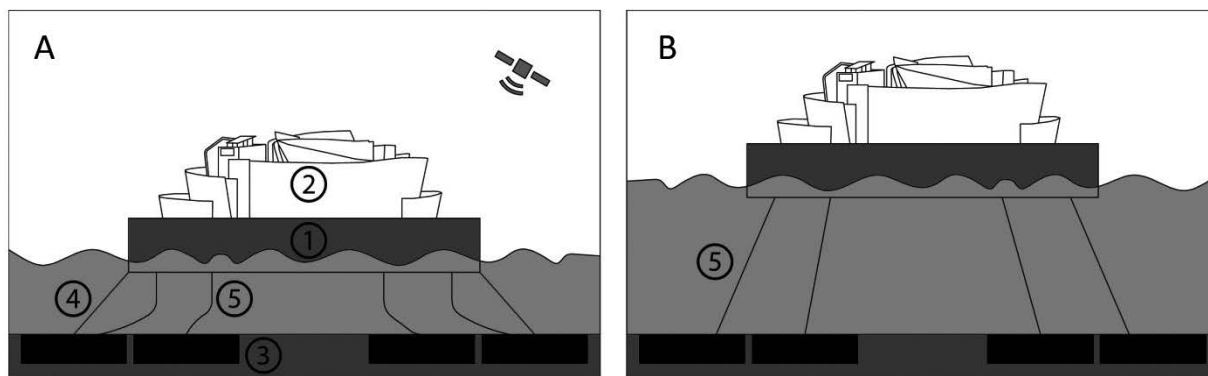
Sebitseom zaprojektowano jako centrum kulturalne, mające łączyć funkcje wystawiennicze, konferencyjne, edukacyjne oraz rekreacyjne. Trzy główne moduły kompleksu to owalne w rzucie platformy, na których wzniesiono zróżnicowane pod względem kubatury, wysokości oraz kształtu pawilony użytkowe (określenie budynki byłoby niewłaściwe

ze względu na brak stałego powiązania z podłożem [5, 14]). Mieszczą się w nich między innymi: wielofunkcyjna sala koncertowa na 700 osób [3], klub sportów wodnych wraz ze zjeżdżalniami wodnymi do rzeki, restauracje, bary, unikalny ogród, taras widokowy, niezadaszone miejsce do tańca z widokiem na rzekę. Dodatkowo moduł Yevit służy jako wielkoskalowy ekran prezentacji multimedialnych oraz scena amfiteatru (z widownią na lądzie). Wypracowany program funkcjonalny całego kompleksu reklamowany jest przez inwestorów jako „miejskie centrum rozrywki”.

Według projektantów realizacja miała stać się atrakcją turystyczną, a także nowym symbolem Seulu, na wzór Opery w Sydney. Z dzisiejszej perspektywy wydaje się to założeniem w dużym stopniu na wyrost. Jednocześnie pod względem stylistycznym oraz ekonomicznym Some Sevit Floating Island jest realizacją kontrowersyjną. Pomimo tego realizacja uznawana jest za jeden z bardziej charakterystycznych pływających obiektów na świecie, o funkcjach publicznych. Inwestor nazywa pływające moduły „sztucznymi wyspami”, tak też często są one opisywane w literaturze branżowej. Jest to jednak istotne nadużycie, ponieważ poszczególne elementy założenia nie są związane w sposób trwały z podłożem (dnem rzeki), tym samym nie stanowią części łądu otoczonej ze wszystkich stron wodą [4].

STABILIZACJA MODUŁÓW

Rzeka Han-gang, na której unosi się kompleks, odznacza się znacznymi różnicami poziomu wody w ujęciu sezonowym. W okresie letnim (powodziowym) wysokość lustra wody znacząco wzrasta, co stanowi kluczowe utrudnienie w funkcjonowaniu obiektów pływających stale zacumowanych do brzegu. Podstawowym wymogiem było zatem opracowanie rozwiązania, dzięki któremu system kotwiący automatycznie i w czasie



Rys. 2. Schemat zakotwiczenia oraz stabilizowania platform kompleksu. A: typowy poziom wody, B: wezbrany nurt rzeki.
Oznaczenia: 1 – platforma nośna na pływakach, 2 – pawilon użytkowy, 3 – bloki betonowe w dnie rzeki, 4 – liny wyciągarek, 5 – łańcuchy kotwiczne
(źródło: opracowanie własne na podstawie [11])

rzeczywistym mógłby dopasowywać położenie platform do zmieniającego się dynamicznie poziomu wody. Za utrzymywanie obiektów w stałej pozycji względem brzegu odpowiedzialny jest system łańcuchów kotwicznych, połączonych z blokami betonowymi o masie 500 ton umieszczonymi na dnie rzeki. Dodatkowo zastosowano system wyciągarek, które w czasie rzeczywistym (za pomocą lin) dopasowują położenie względem bieżącego poziomu oraz stabilizują wzajemne położenie modułów (rys. 2). Zautomatyzowany system pozycjonowania bazuje na danych pochodzących z systemu GPS. Według deklaracji inwestora było to pierwsze na świecie zastosowanie takiego rozwiązania (zapożyczonego z branży offshore) dla pływających obiektów miejskich.

Zastosowany w Sebitseom system dynamicznego pozycjonowania jest wydajny oraz precyzyjny, ale tylko w okresach stabilnego poziomu rzeki. Podczas wysokiego (powodziowego) stanu wody rozwiązanie przestaje być wystarczające, co wymagało opracowania specjalnych procedur postępowania. W okresach powodziowych kompleks jest wyłączany z użytku, a poszczególne moduły są rozłączane (rozpinane pomosty) i utrzymywane na wodzie niezależnie od siebie. Liny stabilizujące położenie względne zostają zluźnione, a funkcje kotwiczne realizują wyłącznie łańcuchy połączone z blokami betonowymi umieszczonymi na dnie rzeki. Dzięki takiemu rozwiązaniu moduły pozostają we względnie stałym położeniu w stosunku do nadbrzeża, a jednocześnie chronione są przed uszkodzeniem podczas przemieszczania względem siebie w wyniku oddziaływania wartkiego nurtu rzeki.

PODSUMOWANIE

Mimo że pływające obiekty użytkowe rozwijane są od dekad, jest to ciągle rozwiązanie niszowe, wymagające racjonalnego uzasadnienia wizerunkowego, a przede wszystkim ekonomicznego, szczególnie kiedy inwestowane są środki publiczne. Pytaniem otwartym jest, czy w przypadku Sebitseom przesłanki te zostały spełnione. Zainwestowanie znacznych nakładów na budowę kompleksu uznawane jest w Korei za kontrowersyjne, a wręcz niewspółmierne do pozyskanych korzyści. Krytykowane są także: skala projektu, jego forma przestrzenna oraz koszty niezbędne do utrzymania w eksploatacji. W budowę zaangażowanych było kilka podmiotów, przez co informacje dotyczące łącznych

kosztów budowy nie są spójne. Według najbardziej wiarygodnych źródeł związanych z administracją miasta zainwestowano 139 miliardów wonów południowokoreańskich [13]; co po kursie KRW na 1 kwartał 2021 stanowi równowartość 103 milionów euro [6], czyli blisko 10 tysięcy euro za metr kwadratowy pozyskanej powierzchni użytkowej. W tym ujęciu koszty nie wydają się przesadne, w szczególności biorąc pod uwagę brak konieczności zakupu działki lądowej. Niemniej koszty bieżącego utrzymania Sebitseom są znaczne. Między innymi w konsekwencji uiszczania opłat administracyjnych, prowadzenia niezbędnych, corocznych prac serwisowych, których nie ułatwia usytuowanie obiektu, a również jego nadmiernie skomplikowana, rozczłonkowana forma architektoniczna. Można jednak założyć, że osiągnięto cel wizerunkowy, a kompleks uznawany jest za jedną z turystycznych ikon Seulu. Przynajmniej tak długo, jak jego stan techniczny będzie adekwatny do realizowanych zadań, a oferowane usługi atrakcyjne dla odwiedzających. Założony przez inwestora czas eksploatacji kompleksu w obecnej formie to 25 lat, przez które najemcy (jak szacuje inwestor) wniosą tytułem dzierżawy opłaty stanowiące równowartość ponad 220 milionów euro [13]. Przy czym użytkowe obiekty pływające mogą zmieniać nie tylko właściciela i funkcje, ale także (w przeciwieństwie do budynków) miejsce zakotwiczenia.

LITERATURA

1. Analiza funkcjonalno-przestrzenna. The Seoul Metropolitan Government, The Hangang Project Headquarters: Seoul, newly reborn as a green city through the Hangang (Han riv.) Renaissance Project, udostępniana na portalu: <https://seoulsolution.kr>.
2. Branżowy portal architektoniczny ArchDaily, <https://www.archdaily.com>.
3. Kim T., Lee I.-Y., Ko J.-H., Oh T.-W., Sung Y.-M., Hong N. K.: Designing A Floating Island: Soul Flora in Korea. Structural Engineering International, 22:1, 2012, 57-61.
4. Kuryłek A.: Aspekty prawne realizacji oraz rejestracji obiektów sytuowanych na wodzie. Inżynieria Morska i Geotechnika, nr 1/2017.
5. Kuryłek A.: Klasyfikacja pozabrzegowych obiektów architektonicznych. Inżynieria Morska i Geotechnika, nr 3/2019.
6. Kwaak J.: Seoul's 'Awesome' Islets Finally Open, 30.04.2021, The Wall Street Journal. Asia.

7. Oficjalna strona biura H Architecture <https://www.h-architecture.com>.
8. Oficjalna strona biura Haeahn Architecture <http://www.haeahn.com>.
9. Oficjalna strona dotycząca polityki przestrzennej Seulu, <https://www.seoulsolution.kr>.
10. Oficjalna strona Seoul Metropolitan Government, <http://english.seoul.go.kr>.
11. Oficjalna strona Some Sevit (Sebitseom), Korea Południowa, <http://www.somesevit.com>.
12. Oficjalna strona Urzędu Statystycznego w Warszawie, <https://warszawa.stat.gov.pl>.
13. Umji U-W., 02.06.2011, serwis informacyjny The Hankyoreh, <https://www.hani.co.kr>.
14. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz.U. 1994 Nr.89, poz. 414 z późniejszymi zmianami).
15. Yun J.: A copy is (not a simple) copy: Role of urban landmarks in branding Seoul as a global city, *Frontiers of Architectural Research* (2019) 8, 44-54.