

Przebudowa nabrzeży Motławy

Mgr inż. Jerzy Drązkiewicz, mgr inż. Martyna Golan
„PROJMORS” Biuro Projektów Budownictwa Morskiego, Sp. z o.o. Gdańsk

Wyspa Spichrzów, a zwłaszcza jej północny cypel, to najbardziej atrakcyjny teren miasta Gdańska. Ulica Stągiewna dzieląca wyspę na dwie części i będąca przedłużeniem Traktu Królew-

skiego, nader atrakcyjna turystycznie, nie spełnia jednak swojej funkcji wskutek zaniedbań od lat w zabudowie terenu będącego niegdyś sercem miasta.

Długie Pobrzeże, będące obudową lewego brzegu rzeki Motławy, już dawno odrestaurowane, z atrakcyjną zabudową, niestety nie pozwalało turystom dodatknych wrażeń estetycznych wskutek nieatrakcyjnego widoku na całkowicie przez lata zaniedbany teren Wyspy Spichrzów. Negatywne odczucia pogłębiały ruiny nabrzeży stanowiących obudowę terenu Wyspy Spichrzów, a także ruiny budowli lądowych na wyspie. Nie mogła także wzbudzać zachwytu zniszczona obudowa brzegów Wyspy Ołowianka. Kontrast pogłębiały nowe nabrzeża w rejonie Muzeum Morskiego na Wyspie Ołowianka w miejscu postoju statku muzeum m/s „Sołdek” oraz nabrzeża w Basenie Zimowym przystani jachtowej przy ul. Szafarnia.

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PROJEKTU PRZEBUDOWY NABRZEŻY

W ramach projektu europejskiego pn. „Modernizacja wejścia do portu wewnętrznego w Gdańsku. Etap II – Przebudowa szlaku wodnego na Martwej Wiśle i Motławie”, projektu kierowanego przez Urząd Morski w Gdyni, przebudowie poddano między innymi nabrzeża Motławy. Projekt w całości obejmuje oprócz przebudowy nabrzeży Motławy także nabrzeża Martwej Wisły (w tym Kanał Płonie w rejonie jej ujścia do Wisły Śmiałej). Część Martwej Wisły oraz odcinek Wisły Śmiałej aż do ujścia do zatoki poddano przebudowie ze względu na regulację toru wodnego. To duże zagadnienie wymagające ostrożności i umiejętności ze względu na uwarunkowania środowiskowe.

Fragment projektu dotyczący odbudowy (przebudowy) nabrzeży Motławy przedstawiono w niniejszym artykule.

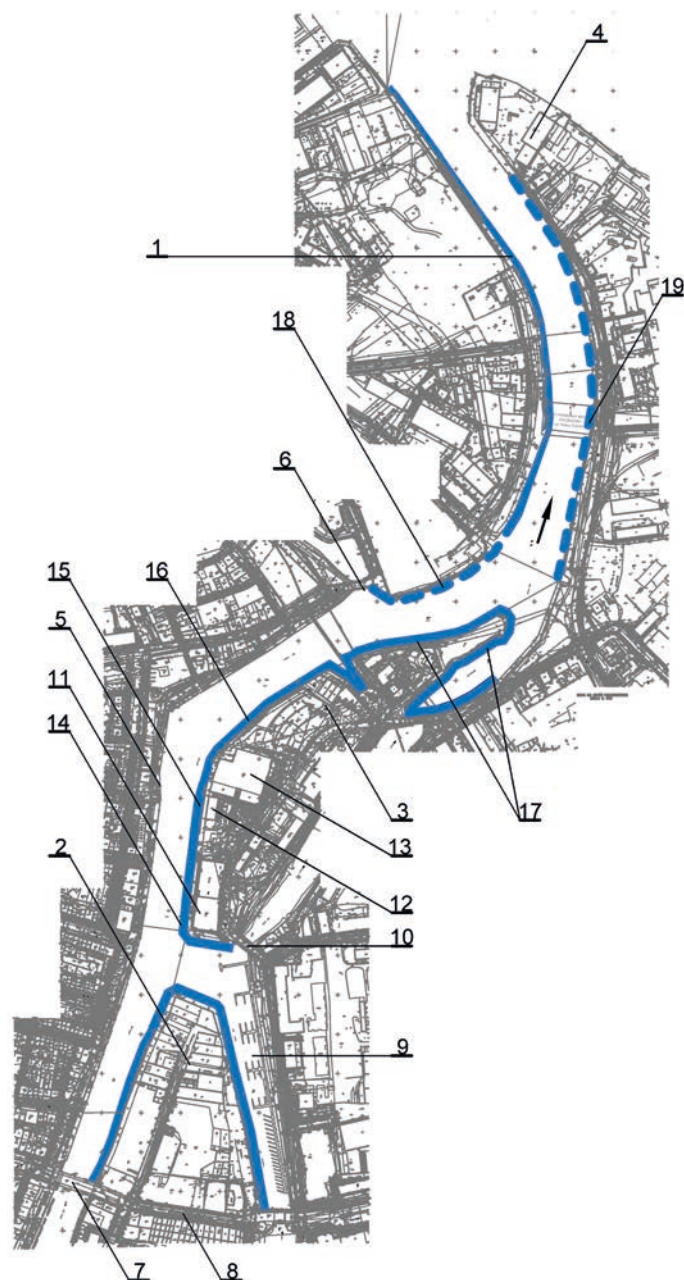
W sensie technicznym odbudowa nabrzeży Motławy była przedsięwzięciem, jak inne podobne, także dokonane już w tym rejonie w przeszłości. Jednak uwarunkowania lokalizacyjne, a zwłaszcza unikatowy teren ze względu na jego charakter, w tym szczególnie nadzór konserwatorski, sprawiły, że realizacja, poczynając od projektu, była pewnego rodzaju wyzwaniem.

Uporządkowanie obudowy brzegów Motławy w tej jej części, które dotychczas nie były odbudowywane, było konieczne ze względów technicznych. Jednakże porządkowanie tego fragmentu miasta było wymagane także ze względów architektonicznych. Oto w sercu miasta pozostał teren niezabudowany i straszący ruinami z ostatniej wojny. Słyszano, pośrednio, o następującej wypowiedzi: „o jak ładnie zagospodarowaliście (ruinami) ten fragment miasta”. Przebudowa nabrzeży Motławy była możliwa dzięki projektowi współfinansowanemu przez Unię Europejską ze środków Funduszu Spójności w ramach Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko 2007-2013.

Przedsięwzięcie poprawiło warunki żeglugi na Motławie przez eliminację osuwających się fragmentów nabrzeży i udostępnienie jednostkom pływającym obszarów portowych Głównego Miasta od strony wody.

Całość zadania obejmującego przebudowę nabrzeży Motławy dotyczyła różnych fragmentów brzegu kanału w obrębie Głównego Miasta. Na rys. 1 wyróżniono linią pogrubioną odcinki brzegu kanału rzeki Motławy, które ujęto w przebudowie nabrzeży.

Przedsięwzięcie związane z przebudową nabrzeży Motławy i związanego z budowlami naziomu nie było zwartym ciągiem



Rys. 1. Plan Motławy w rejonie robót

1 – ul. Wiosny Ludów (część „A”); 2 – Wyspa Spichrzów (część „B”); 3 – Wyspa Ołowianka (część „C”); 4 – Polski Hak; 5 – ul. Długie Pobrzeże; 6 – ujście rzeki Raduni do Kanału Motławy; 7 – most Zielony; 8 – ul. Stągiewna; 9 – przystań jachtowa przy ul. Szafarnia; 10 – most Kamienny; 11 – spichrze (Panna, Miedź, Oliwski) będące siedzibą Muzeum Morskiego; 12 – spichrz – siedziba hotelu Królewski; 13 – budynek filharmonii (dawna elektrownia); 14 – istniejące nabrzeże przed siedzibą Muzeum Morskiego; 15 – odcinek nabrzeża przed hotelem Królewski; 16 – nabrzeże poza budynkiem filharmonii; 17 – odcinek nabrzeży realizowany przez firmę NAVIMOR; 18, 19 – odcinki nabrzeży przeznaczone do przebudowy w następnej kolejności

konstrukcji, choćby ze względu na lokalizację obiektów. Wręcz przeciwnie, z różnych względów wyznaczono do przebudowy odcinki nabrzeży, które w zamierzeniu tworzyły w sumie inwestycyjną całość, ale były rozczłonkowane i miały różnych inwestorów, co było też utrudnieniem. W pewnym sensie instytucją „wiązącą” był administrator akwenu, a jednocześnie inwestor, czyli Urząd Morski w Gdyni. Nabrzeża w obrębie Wyspy Spichrzów niezależnie od koordynacji Urzędu Morskiego w Gdyni przejęła, w sensie inwestycyjnym, Gmina Gdańsk.

Realizację zadania obejmującego przebudowę nabrzeży Motławy powierzono różnym wykonawcom. Na planie ogólnym (rys. 1) wyszczególniono określone odcinki nabrzeży wyznaczone do przebudowy, które realizowała firma ENERGOPOL ze Szczecina, a które stanowiły większość przedsięwzięcia.

Projekt, stosunkowo obszerny, opracowało Biuro Projektowe NIRAS ze Szczecina.

WARUNKI ŚRODOWISKOWE

Konstrukcje istniejących nabrzeży

W obrębie części „A” (nabrzeża lewego brzegu Motławy) występowało nabrzeże oczepowe ze ścianką drewnianą. Nadbudowany oczep był skarpą umocnioną kostką granitową. Płyta oczepowa miejscami była popękana i pokruszona, z licznymi ubytkami betonu. Na całej długości skarpy w miejscu połączenia płyty oczepowej z kostką granitową były widoczne liczne podmycia. Skarpa miejscami była zapadnięta z ubytkami kostki granitowej w górnej części. W części podwodnej występowała drewniana ścianka szczelna ujęta wprawdzie drewnianymi kleszczami, ale z widocznymi miejscowymi ubytkami. Górna część ścianki szczelnej miejscowo przegniła, połamana do poziomu kleszczy.

W obrębie Wyspy Spichrzów (część „B”) i Wyspy Ołowianka (część „C”) istniejące nabrzeża (przeznaczone do przebudowy) stanowiło nabrzeże rodzaju Moniera o specyficznej, ale typowej budowlie w obrębie Motławy. W nadbudowie tego nabrzeża znajduje się mur ceglany o konstrukcji ryglowej. Konstrukcję muru posadowiono na drewnianych kleszczach ścianki szczelnej. Wypełnienie „klatek” nadbudowy pomiędzy stalowymi profilami stanowią także płyty żelbetowe. Płyty oraz mur ceglany w różnym stopniu były zniszczone, popękane, pokruszone. W niektórych klatkach występował częściowy lub całkowity brak płyt lub muru. Na długości nabrzeża przed ścianką szczelną występowały pale odbojowe, na których miejscami była widoczna konstrukcja odbojowa w postaci belek drewnianych. Pale w 90% były przegniłe lub spróchniałe.

Warunki geologiczne

Teren objęty opracowaniem pod względem geomorfologicznym jest zaliczany do obszaru Delt Wisły. W podłożu występują holocenyjskie utwory deltowe reprezentowane przez aluwialno-bagienne namuły i torfy o zmiennej miąższości. Poniżej zalegają mineralne grunty niespoiste reprezentowane przez piaszki różnych frakcji oraz lokalnie żwiry i pospółki.

Wymienione warstwy gruntów rodzimych są przykryte warstwą nasypów. W przypadku otworów lądowych nasypy te zawierają grzyzy, kamienie oraz grunty mineralne z domieszkami próchnicznymi, natomiast w otworach zlokalizowanych na wodzie grunty rodzime są przykryte warstwą osadów dennych w stanie płynnym, w skład których wchodzi namuły, żwiry, grzyzy, kamienie oraz odpady pochodzenia antropologicznego.

Woda gruntowa występuje w utworach niespoistych na głębokościach poniżej 0 m n.p.m. W zależności od złożoności

struktury podłoża woda gruntowa występuje w postaci zwierciadła swobodnego w warstwach piaszków i żwirów lub w postaci zwierciadła napiętego w pakietach piaszków zalegających poniżej utworów nieprzepuszczalnych. Swobodne i napięte zwierciadło wody stabilizuje się w poziomie lustra wody w Kanale Motławy.

Stany wód powierzchniowych

Warunki hydrologiczne w Martwej Wiśle są kształtowane przez napływ wód słonych ze strefy przybrzeżnej Zatoki Gdańskiej oraz wód słodkich ze źródeł lądowych. Są nimi: w części zachodniej Motława wraz z dopływającą do niej Radunią, spływające z Pojezierza Kaszubskiego oraz w części wschodniej kanały: Piaskowy, Śledziowy i Pleniewski doprowadzające wody z Żuław Gdańskich. Te ostatnie często prowadzą wody o podwyższonym zasoleniu.

Hydrologicznie Martwa Wisła stanowi mieszaninę wód słodkich i słonych. Pomimo silnego zasilenia wodami słodkimi z lądu znajdują się one jednak pod przeważającym wpływem wód morskich, wykazując w całej objętości stosunkowo wysokie zasolenie. Jest to zatem raczej odnoga Zatoki Gdańskiej niż ujście rzeki. Dane z literatury wskazują, że wody Martwej Wisły na powierzchni wykazują zasolenie $5 \div 7$ psu, a przy dnie powyżej 7 psu. Jest to zasolenie takie, jak w warstwie powierzchniowej Zatoki Gdańskiej.

Na skutek wybudowania śluzy w Przegalinie Martwa Wisła jest uniezależniona od wahań poziomów wody w głównym korycie Wisły. Znajduje się ona głównie pod wpływem wahań stanów wody w Zatoce Gdańskiej.

Pomiary pól prędkości przepływów wskazują, że Martwa Wisła, stanowiąca pozornie zbiornik wody stojącej, w rzeczywistości jest złożonym układem hydrodynamicznym ze skomplikowanymi i zmiennymi przepływami. Zmiany przepływu są bardzo częste, a okresy zmiany kierunku i struktury pionowej wahają się od kilku minut do godzin i mają charakter losowy.

Szczególnym elementem w dynamice wód Martwej Wisły są wahania ich poziomu. Przebieg zmian stanów wody, istotny z punktu widzenia planowanej inwestycji, jest odzwierciedleniem zmian stanów wody w Zatoce Gdańskiej. Stany wody przedstawiono na podstawie notowań z następujących wodowskazów: Gdańsk-Nowy Port (pomiar Gdańsk – Port Północny), Pleniewo.

Według danych Stacji Meteorologicznej IMGW Gdańsk Port Północny charakterystyczne stany wody (cm) w latach 1988-2007 kształtują się następująco (w układzie Amsterdam):

Najwyższy notowany poziom wody (WWW)	– 656
[z dnia 16.12.1843 636 oraz z dnia 23.11.2004]	
Najwyższy poziom wody (WW)	– 636
Średni wysoki poziom wody (SWW)	– 598
Średni poziom wody (SW)	– 505
Średni niski poziom wody (SNW)	– 445
Najniższy poziom wody (NW)	– 24
Najniższy notowany poziom wody (NNW)	– 387
[z dnia 20.01.1887 406 oraz z dnia 04.11.1979]	

Najbardziej charakterystyczne dla Martwej Wisły są zmiany stanów wód na wodowskazie w Pleniewie. Średni stan wody określony z wielolecia (1947-1969) wynosi 496 cm, maksymalny 615 cm, a minimalny 418 cm. Maksymalny stan wody w Pleniewie odpowiadający prawdopodobieństwu występowania $p = 0,1\%$ wynosi 659 cm, a dla $p = 1\%$ odpowiednio 630 cm. Dla stanów minimalnych wartości te wynoszą odpowiednio dla $p = 0,1\%$ – 371 cm, a dla $p = 1\%$ – 395 cm.

Główną drogą wymiany wód w Martwej Wiśle jest jej ujście pod Nowym Portem.

ZAŁOŻENIA PRZYJĘTE DO PRZEBUDOWY NABRZEŻY

Przyjęto, że głównymi celami przeprowadzonej inwestycji powinno być:

- powstrzymanie degradacji istniejącej substancji nabrzeży Motławy,
- zwiększenie dostępności do obszarów Starego i Głównego Miasta Gdańska od strony wody,
- zwiększenie atrakcyjności i wartości zdegradowanych terenów przemysłowych sąsiadujących bezpośrednio z centrum Gdańska, a przez to zdynamizowanie procesów inwestycyjnych związanych z rewitalizacją zdegradowanych obszarów przeznaczanych obecnie na cele mieszkalno-usługowe,
- odtworzenie i rozbudowa gdańskiego „waterfrontu”,
- zapewnienie radykalnie większej liczby miejsc przeznaczonych do cumowania jednostek turystycznych i sportowych.

W celu osiągnięcia postawionych zadań ustalono następujące ogólne założenia:

- nabrzeża powinny być „przyjazne” dla osób z nich korzystających, w szczególności mieszkańców pobliskich terenów, spacerowiczów, pasażerów statków wycieczkowych i osób uprawiających żeglarstwo,
- forma nabrzeży powinna być nowoczesna bądź w nowoczesny sposób nawiązująca do dawnych rozwiązań, o ile narzucają to wymagania konserwatorskie lub planistyczne,
- nabrzeża powinny umożliwiać cumowanie jednostek wszędzie tam, gdzie jest to możliwe, nawet w tych miejscach, gdzie cumowanie możliwe będzie tylko epizodyczne (np. w razie większych imprez) i pod warunkiem wprowadzenia okresowych, specjalnych zasad ruchu statków,
- konstrukcja nabrzeży powinna w jak największym stopniu zapewniać ich uniwersalność i możliwość wprowadzania szybkich zmian bez przebudów głównej konstrukcji; w szczególności dotyczy to możliwości prostego łączenia nabrzeży z pontonami cumowniczymi.

Ogólne przeznaczenie nabrzeży

Przyjęto generalną zasadę przystosowania wszystkich przebudowanych nabrzeży do cumowania jachtów i niewielkich jed-

nostek (biała flota, holowniki, barki). Przyjęcie tego założenia wynika z następujących przesłanek:

- konieczności zapewnienia jak największej długości dostępnej linii cumowniczej na czas imprez, takich jak: zloty żeglarskie, zloty oldtimerów, regaty itp., nawet, jeśli będzie to wiązać się z wprowadzeniem na czas takich imprez specjalnej, tymczasowej organizacji ruchu na Motławie w celu zmniejszenia ryzyka ewentualnej kolizji,
- umożliwienia cumowania z innych, nadzwyczajnych powodów, takich jak np. awaria jednostki czy konieczność podania wody na ląd przez statek pożarniczy.

Ze względu na to, że Motława jest generalnie akwenem wąskim i stosunkowo trudnym nawigacyjnie, na większości odcinków cumowanie jednostek może odbywać się jedynie wzdłuż nabrzeży – nie ma możliwości ustawienia np. pontonów cumowniczych i cumowania jachtów prostopadle do brzegu.

KONSTRUKCJA NABRZEŻY LEWEGO BRZEGU MOTŁAWY

Część „A”, zlokalizowana na lewym brzegu Motławy wzdłuż terenów istniejących w tym rejonie zakładów, jest usytuowana na przedłużeniu ulicy o nazwie Wiosna Ludów. Składa się ona z pododcinków konstrukcyjnych o długości łącznie około 536 m.

Przeznaczenie nabrzeży

Ze względu na niską rzędną oczepu, nabrzeże jest przystosowane do cumowania jachtów oraz innych niewielkich jednostek. Z powodu stosunkowo wąskiego akwenu cumowanie jednostek będzie możliwe jedynie równoległe do nabrzeża, a w przypadku jednostek o mniejszej długości – do dwóch jednostek „burta-burta”. Ponieważ nabrzeże położone jest po wewnętrznej stronie łuku toru wodnego, ryzyko ewentualnej kolizji jednostek poruszających się po Motławie z jednostkami cumującymi jest stosunkowo niewielkie.

Nabrzeże będzie pełnić również funkcję bulwaru i szlaku spacerowego, dla mieszkańców miasta, przewidzianego planem zabudowy mieszkalno-usługowej oraz dla turystów.

Poniżej przedstawiono charakterystyczne parametry jednostek pływających dopuszczonych (ograniczenie wymiaru długości jednostek $L = 11,24$ m wynika z długości odcinków nabrzeża) do cumowania przy nabrzeżu (po uzyskaniu projektowych głębokości toru wodnego tj. $H_t = 4,0$ m):

Jachty żaglowe:

Grupa CS – $L_c = 10$ m, $B = 3,2$ m, $T_c = 1,6$ m,

Jachty motorowe:

Grupa BM – $L_c = 10$ m, $B = 3,8$ m, $T_c = 1,1$ m,

Trimarany i katamarany:

Grupa BT – $L_c = 10$ m, $B = 6,0$ m, $T_c = 0,8$ m

oraz inne jednostki pływające o parametrach nie przekraczających podanych wyżej.

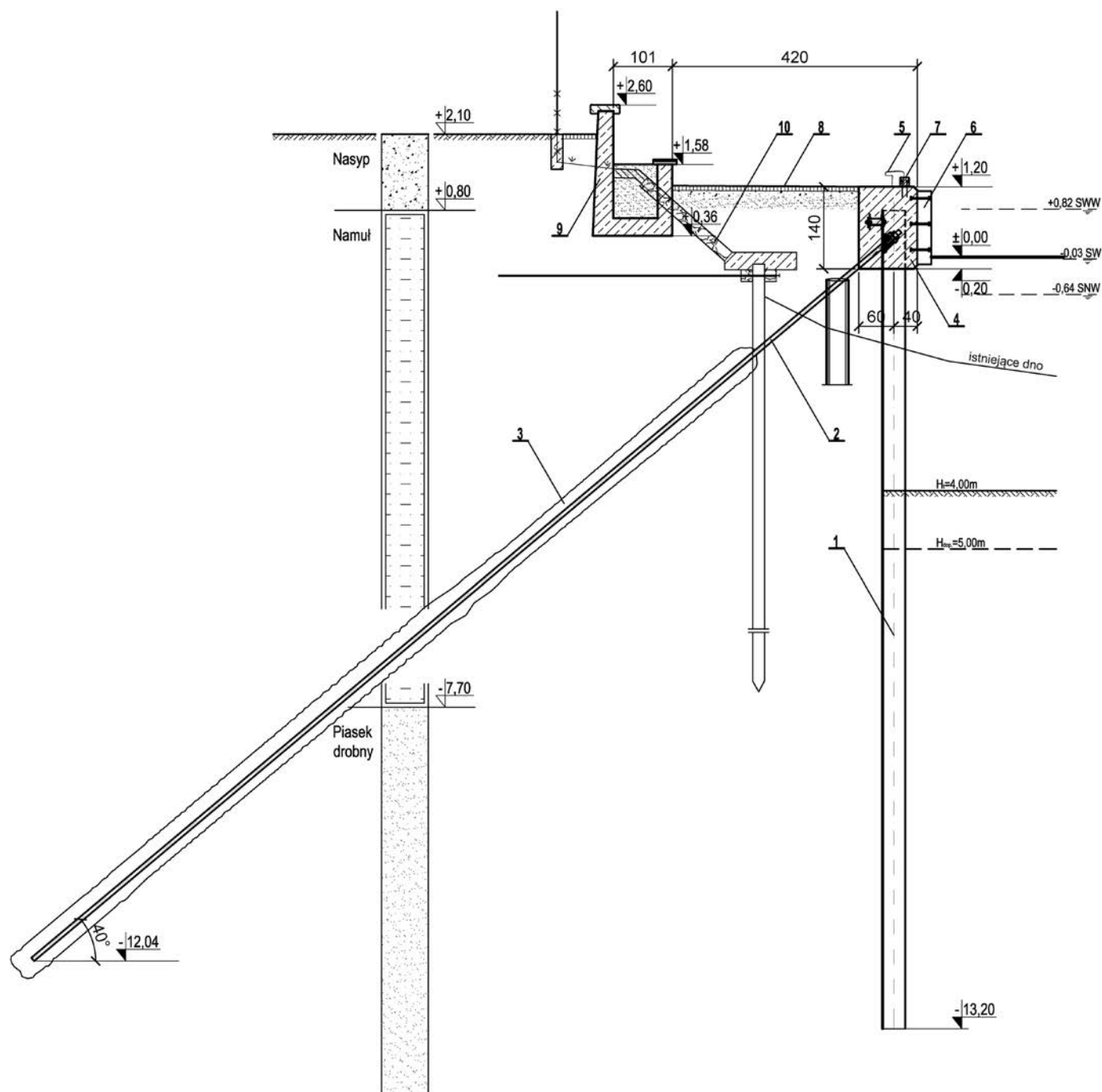
Konstrukcja nabrzeża

Konstrukcję nabrzeża (rys. 2) zaprojektowano jako ściankę szczelną pionową zwieńczoną oczepem żelbetowym, kotwioną w gruncie za pomocą mikropali iniekcyjnych. Głębokość techniczna na całej długości nabrzeża $H_t = 4,0$ m.

Ściankę szczelną przewidziano z brusów stalowych AZ19, długości 14,0 m. Mikropale iniekcyjne typowe $\phi 73/45$ mm nachylone zazwyczaj pod kątem 40° . Wielkość buławy iniekcyjnej w końcowym odcinku 6,0 m o średnicy minimum 300 mm.

W oczepie osadzono pacholy cumownicze ZL15 oraz drabinki wylazowe. Od strony wody zastosowano urządzenia odbojowe z belek kompozytowych (elastycznych) w rozstawie co 1,20 m. Wzdłuż krawędzi odwodnej nabrzeża zastosowano krawężnik ochronny o przekroju 16×16 cm, mocowany do oczepu za pomocą kotew wklejanych.

Naziom nabrzeża będzie wykorzystywany jako deptak spacerowy utwardzony betonową kostką brukową grubości 6,0 cm (rys. 3).



Rys. 2. Przekrój po przebudowie nabrzeża lewego brzegu Motławy (część „A”)

1 – ścianka szczelna z brusów stalowych AZ19; 2 – mikropale iniekcyjne $\phi 73/45$ mm $l = 19$ m co 2,52 m; 3 – buława betonowa $\phi 300$ mm; 4 – betonowy oczep; 5 – pachol ZL15; 6 – elastyczne belki odbojowe 25×25 cm $l = 125$ cm co 1,2 m; 7 – krawężnik 16×16 cm; 8 – nawierzchnia z kostki brukowej grubości 6 cm na podsypce cementowo-piaskowej grubości 10 cm i podbudowie piaskowej grubości 20 cm; 9 – betonowa ściana oporowa (przy różnicy terenu); 10 – zabezpieczenie istniejącego terenu (drewniana ścianka szczelna 25×18 cm)



Rys. 3. Widok nadbudowy nabrzeża (z deptakiem) na lewym brzegu Kanału Motławy (część „A”)



Rys. 4. Fragment budowy oczepu nabrzeża na lewym brzegu Kanału Motławy (część „A”)

Ze względu na zróżnicowany poziom terenu wzdłuż deptaka, po stronie odlądowej zaprojektowano ścianę oporową żelbetową w kształcie litery U (szczegóły na rys. 2), którego wnętrze wypełniono ziemią z niską roślinnością ozdobną.

Budowa nabrzeża przebiegała w różnych porach roku. Na rys. 4 przedstawiono fragment zbrojenia i betonowanie oczepu – prace realizowane także zimą.

KONSTRUKCJA NABRZEŻY WYSPY SPICHRZÓW

Część „B”- Wyspa Spichrzów, a zwłaszcza jej północna część, to jeden z najcenniejszych terenów w mieście. Jednakże dziwnym zrządzeniem losu teren ten pozostawał przez długie lata zaniedbany, pomimo że toczą się spory o sposób jego zabudowy.

Przebudowa nabrzeży północnej części Wyspy Spichrzów to jak się wydaje pierwszy krok do przywrócenia świetności tej urokliwej części miasta i udostępnienia tego terenu mieszkańcom miasta i turystom.

Obszar Wyspy Spichrzów objęty opracowaniem znajduje się w strefie zabytkowego zespołu urbanistycznego miasta Gdańska i jest wpisany do rejestru zabytków. Realizacja inwestycji wymagała nadzoru archeologicznego.

Przeznaczenie nabrzeży

W momencie podjęcia robót konstrukcje istniejących nabrzeży były zdewastowane i niedostępne. Planowano, oprócz przebudowy nabrzeży, utworzenie reprezentacyjnego bulwaru Wyspy Spichrzów. Ze względu na wymogi konserwatorskie oraz konieczność odtworzenia charakteru miejsca bulwar częściowo zlokalizowano na estakadowej konstrukcji nad wodą.

Nie przewiduje się cumowania przy nabrzeżu jednostek pływających, z wyjątkiem cumowania awaryjnego, akcji ratowniczych, gaśniczych itp.

Konstrukcja nabrzeży

Nabrzeże od strony Głównego Miasta o długości około 300 m przewidziano w postaci pomostu (rys. 5) jako konstrukcję ramową składającą się z płyty żelbetowej pomostu opartej na pionowej palisadzie, po stronie odlądowej pomostu wykonanej z pali w rozstawie co 1,26 m złożonych z profilów AZ28 (rys. 6) oraz rzędu pali pionowych ϕ 508/12,5 mm po stronie odwodnej pomostu wbitych w rozstawie co 4 m. Obie palisady połączono stężeniami z rur stalowych ϕ 273/12,5 mm (rys. 7).

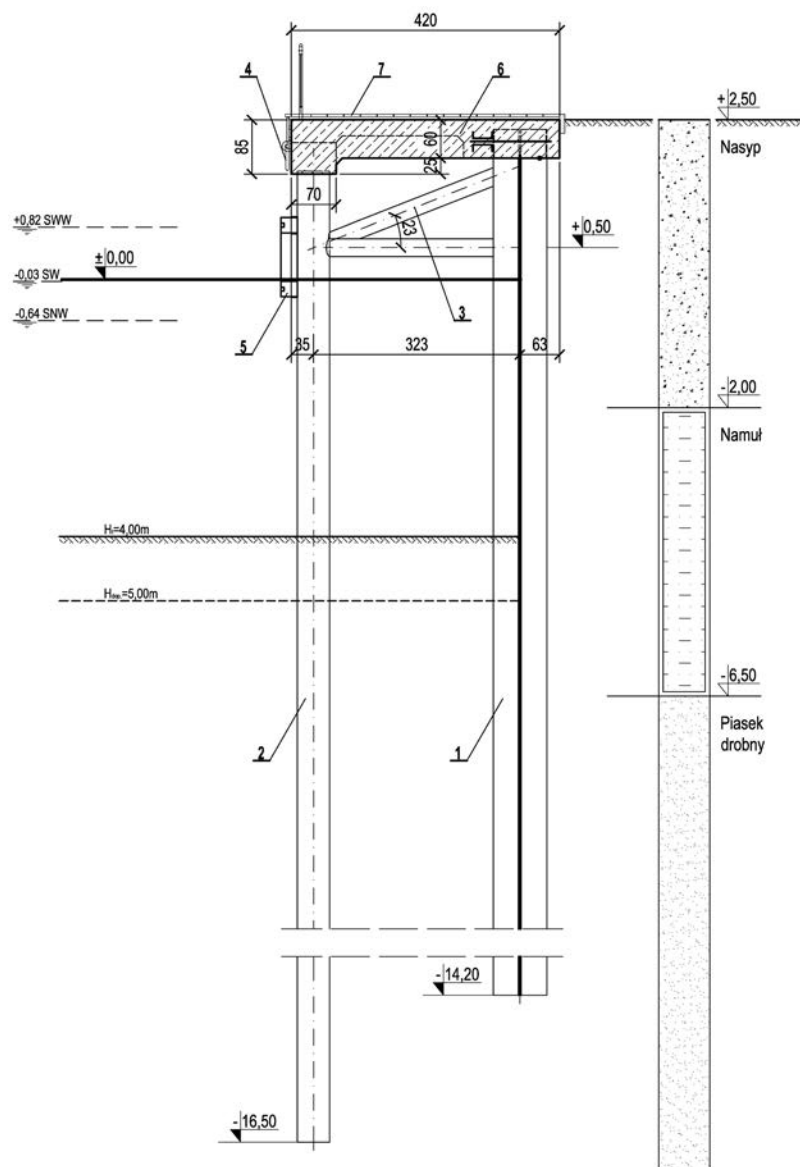
Przyjęto wykonanie pali w rozstawie co 4 m z rur stalowych ϕ 508/12,5 mm z dnem zamkniętym z wypełnieniem wnętrza rur piaskiem do rzędnej -1,3 m, a powyżej z rdzeniem żelbetowym zakotwionym w płycie pomostu.

Płyta pomostu w postaci konstrukcji płytowo-żebrowej składa się z dwóch belek – oczepów wykonanych wzdłuż osi pomostu – oczepu na palisadzie i oczepu na palach oraz usztywniających belkach poprzecznych w rozstawie dostosowanym do rozstawu pali. Pomiędzy belkami płyta grubości 25 cm.

Nawierzchnię pomostu wykonano z desek z drewna dębowego lub bukowego (rys. 8). Deski mają górną powierzchnię rowkowaną zabezpieczającą przed poślizgiem. Układano je na łątach drewnianych o przekroju 200 × 50 mm osadzonych na żelbetowej płycie pomostu.

W części czołowej północnego cypla Wyspy Spichrzów zwraca uwagę konstrukcja kierownicy z rur stalowych (rys. 9). Stanowi ona ochronę tego fragmentu wyspy (i nabrzeża) przed możliwym uderzeniem statku podczas dokonywania obrotu w miejscu rozwidlenia (poszerzenia) akwenu Kanału Motławy.

Nabrzeże od strony przystani jachtowej o długości około 320 m ma inną konstrukcję, którą wykonano w postaci ścianki szczelnej pionowej, zwieńczonej oczepem żelbetowym, kotwionej w gruncie za pomocą mikropali iniekcyjnych (rys. 10). Głębokość techniczna przy nabrzeżu wynosi od 3 do 4 m. Ściankę szczelną pionową przewidziano z brusów AZ19 o długości 15 i 17 m. Ściankę szczelną zakotwiono mikropalami iniekcyjnymi ϕ 103/78 mm rozstawionymi co 2,52 m w nachyleniu pod kątem 35°, 40° i 45°. Długość bulawy iniekcyjnej na końcowym odcinku długości 6 m o średnicy minimum 420 mm.



Rys. 5. Przekrój nabrzeża pomostowego na Wyspie Spichrzów (część „B”) od strony Głównego Miasta

1 – palościanka z brusów stalowych AZ28; 2 – pale z rur stalowych $\phi 508/12,5$ mm ; 3 – stężenia z rur stalowych $\phi 273/12,5$ mm; 4 – pierścienie z pręta $\phi 40$ mm; 5 – belki drewniane; 6 – płyta betonowa; 7 – nawierzchnia z desek drewnianych



Rys. 6. Realizacja palisady (od strony lądu) na Wyspie Spichrzów (część „B”) przy budowie nabrzeża pomostowego (w tle widoczny żuraw – rozpoznawalny symbol Gdańska)



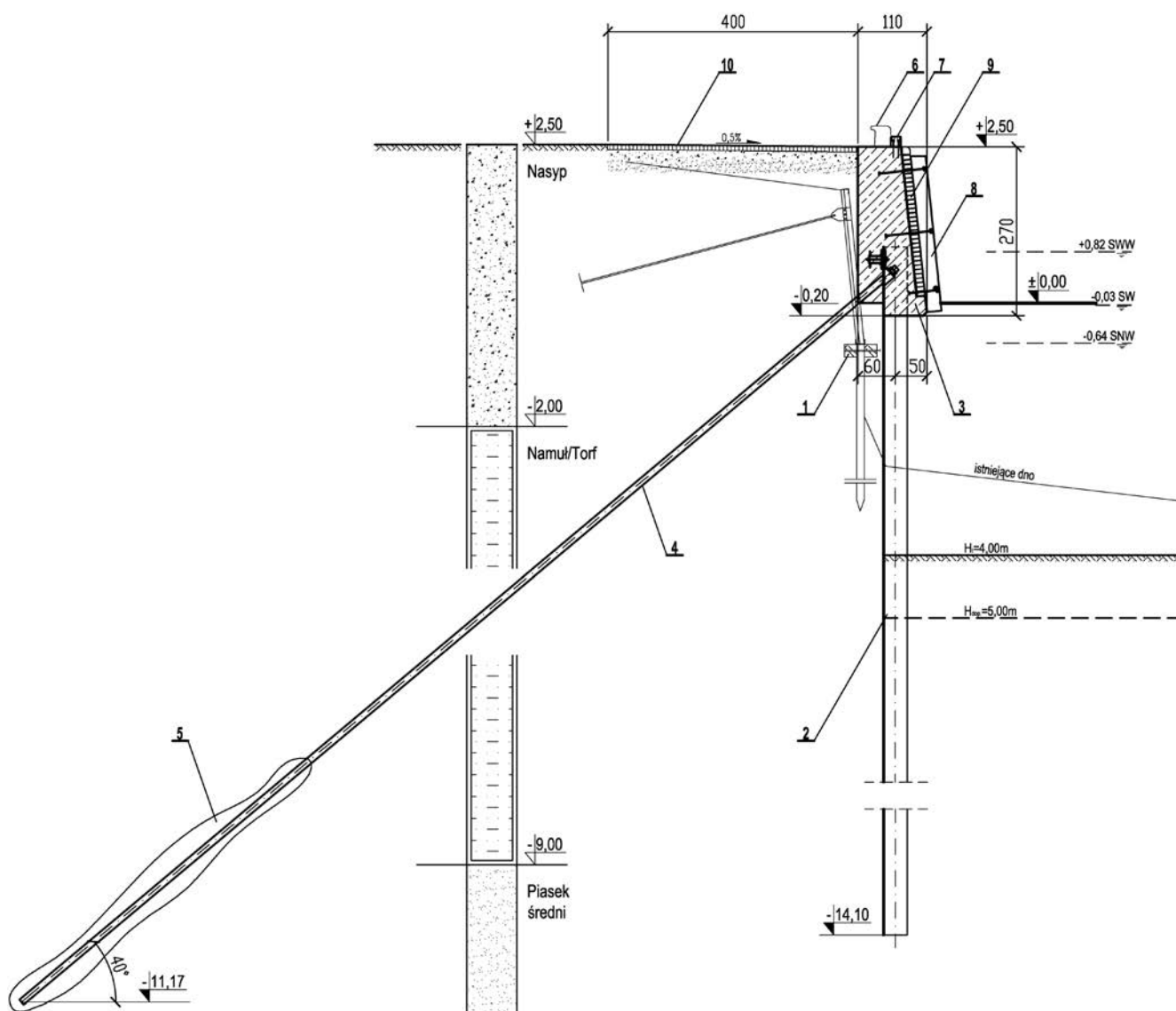
Rys. 7. Widok na część nadwodną nabrzeża pomostowego na Wyspie Spichrzów (od strony Głównego Miasta) – obie palisady połączone stężeniami z rur stalowych



Rys. 8. Widok od strony Głównego Miasta nabrzeża Wyspy Spichrzów (część „B”) z obudową drewnianą konstrukcji nadbudowy nabrzeża



Rys. 9. Widok północnego cypla Wyspy Spichrzów z pozostawionymi (i chronionymi) ruinami dawnych budowli. Narożnik nabrzeża osłaniany konstrukcją „kierownicy” z rur stalowych



Rys. 10. Przekrój nabrzeża na Wyspie Spichrzów (część „B”) od strony przystani jachtowej

1 – istniejące nabrzeże Moniera; 2 – ścianka szczelna z brusów stalowych AZ19; 3 – betonowy ocieplenie; 4 – mikropale iniekcyjne $\phi 103/78 \text{ mm}$ $l = 18 \text{ m}$ co 2,52 m; 5 – buława betonowa $l = 6 \text{ m}$ $\phi 420 \text{ mm}$; 6 – pachół ZL15; 7 – krawężnik $16 \times 16 \text{ cm}$; 8 – belka drewniana $24 \times 24 \text{ cm}$; 9 – licowanie cegłą klinkierową odwodnej ściany ocieplenia; 10 – nawierzchnia z kostki brukowej grubości 8 cm na podsypce cementowo-piaskowej grubości 10 cm i podbudowie piaskowej grubości 20 cm



Rys. 11. Widok nabrzeża Wyspy Spichrzów (część „B”) od strony przystani jachtowej; wyraźnie widoczne pasmo ruin odcinające się od linii nowego nabrzeża

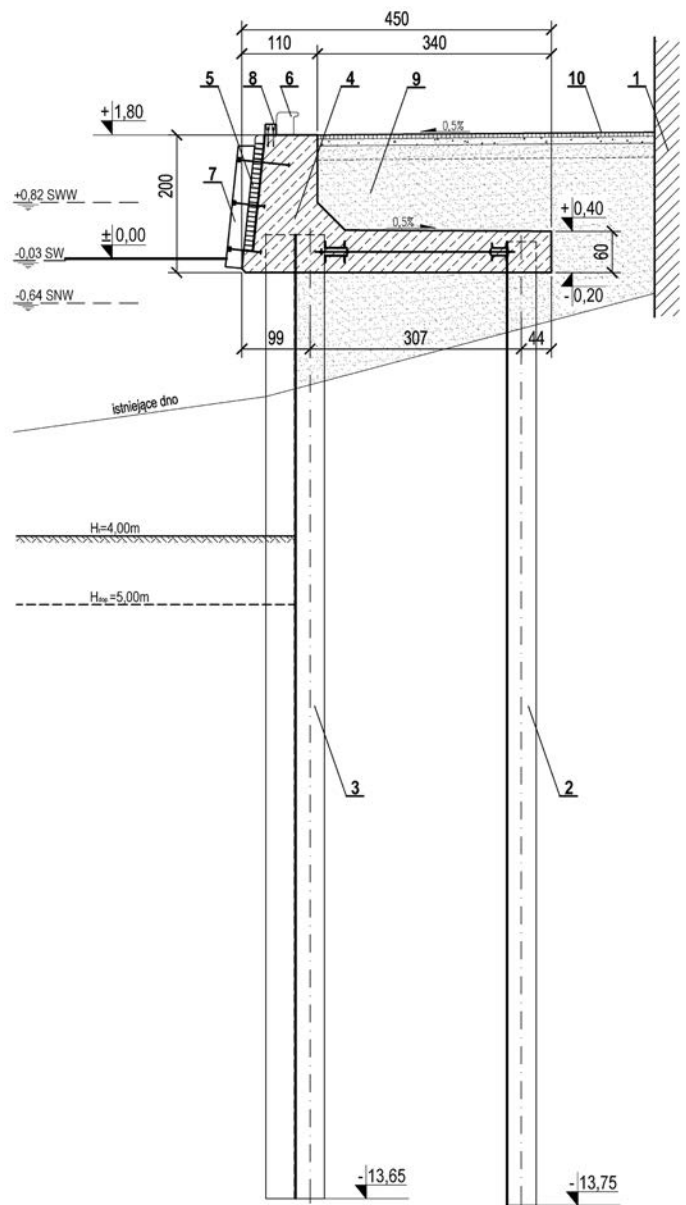


Rys. 12. Widok (z Długiego Pobrzeża) na południową część Wyspy Ołowianka (część „C”); widoczna siedziba Muzeum Morskiego w Spichrzach (Panna, Miedź, Oliwski), statek muzeum „Soldek” oraz istniejące nabrzeże z oblicowaniem nadbudowy belkami drewnianymi

W oczepie osadzono pachoły cumownicze ZL15 w rozstawie co 7 m oraz drabinki wyłazowe w rozstawie co około 50 m. Od strony wody drewniane pionowe belki odbojowe 24×24×250 cm w rozstawie co 1,4 m. Wzdłuż krawędzi odwodnej nabrzeża zastosowano krawężniki ochronne o przekroju 16×16 cm mocowane do oczepu za pomocą kotew wklejanych. Odwodna powierzchnia oczepu licowana jest z cegły klinkierowej (rys. 11), co komponuje się z budowlami (obecnie w ruinie) spichrzów na wyspie. Naziom nabrzeża o nawierzchni z kostki brukowej grubości 8 cm stanowi deptak spacerowy.

KONSTRUKCJA NABRZEŻY WYSPY OŁOWIANKA

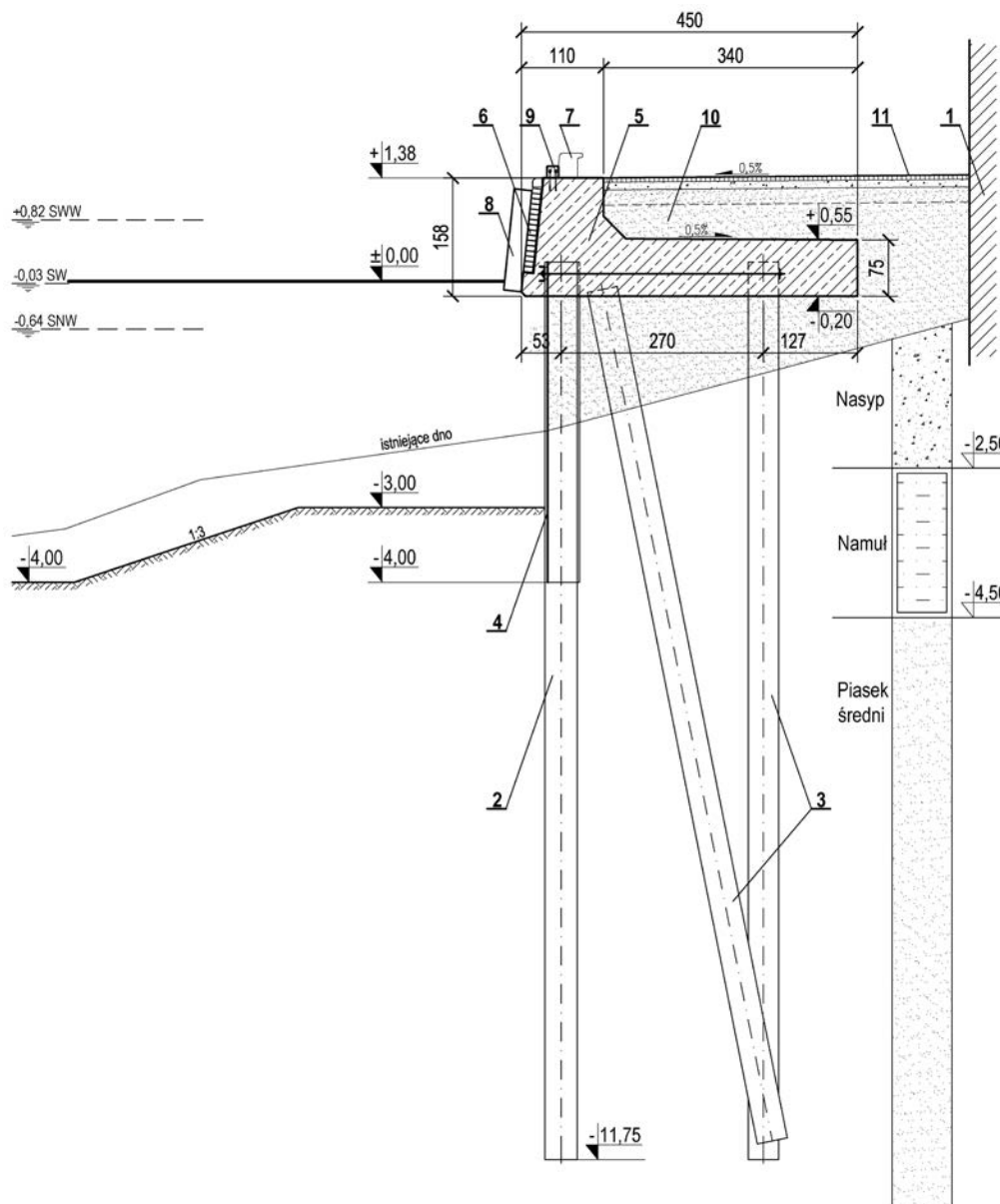
Wyspa Ołowianka (część „C”) stanowi także szczególną część miasta. Widok z Długiego Pobrzeża będącego naturalnym



Rys. 13. Przekrój nabrzeża na Wyspie Ołowianka (część „C”) przed hotelem Królewski – wersja według projektu podstawowego
1 – zarys budynku hotelu Królewski; 2 – tylna ścianka szczelna z brusów stalowych AZ25; 3 – palościanka (pal z 4 brusów $L = 14$ m co 2,5 m) z brusów stalowych AZ25; 4 – betonowa nadbudowa nabrzeża; 5 – licowanie cegłą klinkierową odwodnej ściany nadbudowy nabrzeża; 6 – pachoł ZL15; 7 – belka drewniana 24×24 cm; 8 – krawężnik 16×16 cm; 9 – zasyp piaskiem; 10 – nawierzchnia z kostki brukowej grubości 8 cm na podsypce cementowo-piaskowej grubości 10 cm i podbudowie piaskowej grubości 20 cm

bulwarem spacerowym wzdłuż Motławy od strony Głównego Miasta zwraca uwagę na Ołowiankę. Odnowione spichrze i budynki dawnej elektrowni, w której mieści się obecnie filharmonia, przykuwają uwagę w sposób naturalny. Może zaburzeniem jest zabytkowy statek „Soldek”, ale cumuje on jako naturalny eksponat przed siedzibą Muzeum Morskiego mającego swą siedzibę w spichrzach ulokowanych na południowym skraju wyspy.

Istniejąca zabudowa brzegu Wyspy Ołowianka od strony Głównego Miasta była bardzo zróżnicowana. Południową część wyspy, począwszy od mostu Kamienno, wyznaczają stosun-



Rys. 14. Przekrój nabrzeża na Wyspie Ołowianka (część „C”) przed hotelem Królewski – konstrukcja zrealizowana

1 – zarys budynku hotelu Królewski; 2 – pale z rur stalowych ϕ 406,4/12,5 mm; 3 – pale z rur stalowych ϕ 408 mm – pale Tubex; 4 – stalowe brusy wypełniające AZ25 (ścianka szczelna „zawieszona”); 5 – betonowa nadbudowa nabrzeża; 6 – licowanie cegłą klinkierową odwodnej ściany nadbudowy nabrzeża; 7 – pachół ZL15; 8 – belka drewniana 24×24 cm; 9 – krawężnik 16×16 cm; 10 – zasyp piaskiem; 11 – nawierzchnia z kostki granitowej 7/9 cm na podsypce cementowo-piaskowej grubości 10 cm i podbudowie piaskowej grubości 20 cm

kowo nowe i w bardzo dobrym stanie nabrzeża. Również bezpośrednio od strony Kanału Motławy wzdłuż spichrzów (Panna, Miedź, Oliwski), w których obecnie mieści się Muzeum Morskie wykonano znacznie wcześniej nabrzeże, przy którym cumuje zabytkowy już statek m/s Sołdek (rys. 12). Jego postój tuż przy muzeum jest uzasadniony, ale estetyka i krajobraz zabudowy wyspy cierpi bardzo.

Przed budynkiem filharmonii, a niegdyś elektrowni, istniało nabrzeże (w celu ujęcia wody) będące w dobrym stanie technicznym. Natomiast brzegi Ołowianki poza filharmonią (elektrownią) to bardzo już stare nabrzeże rodzaju Moniera (drewniana ścianka szczelna z kształtownikami stalowymi, między którymi przestrzeń wypełniał mur z cegły oparty na belce tuż

nad koroną ścianki szczelnej). Nabrzeże to przed przebudową było w stanie fatalnym z licznymi wysypami gruntu na wodę.

Przeznaczenie nabrzeży

Na odcinku położonym wzdłuż Motławy będzie możliwe okresowe cumowanie jednostek sportowych, w szczególności po ustawieniu pontonów cumowniczych (naziom nabrzeża ustalony wymogami konserwatorskimi jest dla tych jednostek zbyt wysoki). Ze względu na stosunkowo wąski akwen Kanału Motławy cumowanie będzie jedynie równoległe do nabrzeża, w przypadku mniejszych jednostek – dwie jednostki „burta



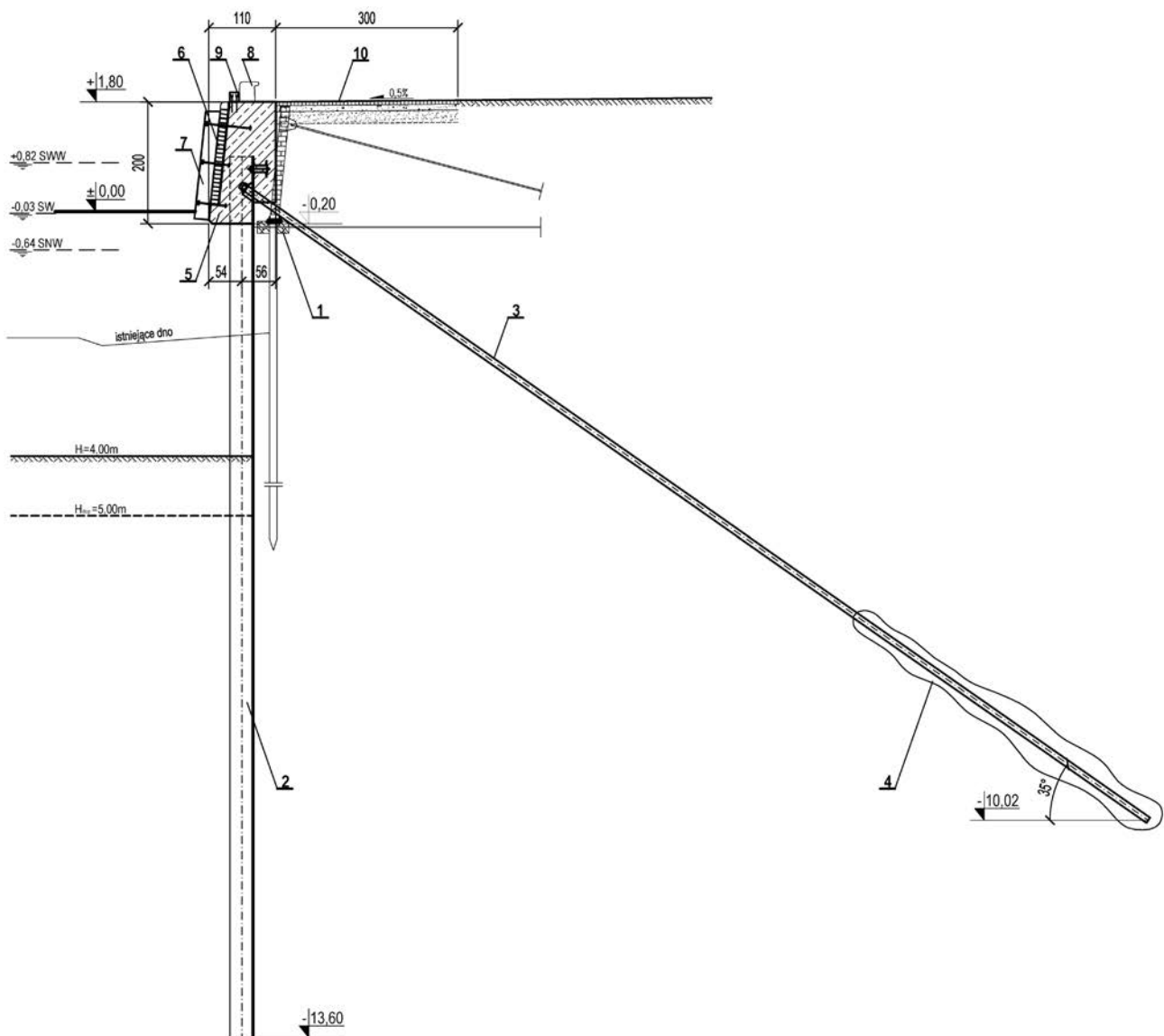
Rys. 15. Część podwodna nabrzeża pod hotelem Królewski przed wykonaniem nadbudowy konstrukcji

w burtę”. Naziom nabrzeży przewidziano jako bulwar spacerowy Wyspy Ołowianka.

Konstrukcja nabrzeży

Nowe nabrzeże na odcinku długości 50 m jest usytuowane bezpośrednio przed budynkiem hotelu Królewski (dawny spichrz Królewski), pomiędzy istniejącym nabrzeżem przed budynkiem filharmonii oraz nabrzeżem, przy którym cumuje m/s Soldek. Na rozważanym odcinku w części występowało nabrzeże rodzaju Moniera, w części zaś nabrzeże z oczepem betonowym, a bezpośrednio przed budynkiem hotelu wnąka bez nabrzeża z kamieniami i gruzem na dnie.

W miejscu istniejącego nabrzeża rodzaju Moniera konstrukcję nowego nabrzeża przewidziano w postaci ścianki szczelnej pionowej zwieńczonej oczepem żelbetowym, kotwionej w gruncie za pomocą mikropali iniekcyjnych.



Rys. 16. Przekrój nabrzeża na Wyspie Ołowianka (część „C”) – konstrukcja wykonana poza budynkiem filharmonii (dawnej elektrowni)

1 – istniejące zabezpieczenie brzegu (nabrzeże Moniera z drewnianą ścianką szczelną – brusy 20×10 cm); 2 – ścianka szczelna z brusów stalowych AZ19; 3 – mikropale iniekcyjne ϕ 73/45 mm co 2,5 m; 4 – buława betonowa $L = 6$ m ϕ 420 mm; 5 – oczep betonowy; 6 – licowanie cegłą klinkierową odwodnej ściany nabrzeża; 7 – belka drewniana 24×24 cm; 8 – pachół ZL15; 9 – krawężnik 16×16 cm; 10 – nawierzchnia z kostki granitowej 8 cm na podsypce cementowo-piaskowej grubości 10 cm i podbudowie piaskowej grubości 20 cm

W miejscu wnąki przy budynku hotelu (rys. 13) w projekcie przewidziano dwie sekcje nabrzeża o określonym przekroju poprzecznym ze względu na bezpośrednie sąsiedztwo obiektów kubaturowych i niemożność wykonania mikropali iniekcyjnych. Zaprojektowano nabrzeże płytowe, od strony odwodnej oparte na palościance z brusów stalowych AZ25 (pal co 2,5 m) o długości 14 m. Zastosowano także pale z rur stalowych pogrążanych w nachyleniu. Palościankę połączono roboczo z tylną ścianką szczelną z brusów AZ25, przewidzianej do wykonania od strony odlądowej bezpośrednio przed budynkiem hotelu, za pomocą ściągow stalowych. Palościankę i tylną ściankę szczelną zakotwiono w żelbetowej konstrukcji nadbudowy nabrzeża.

Wykonawca robót, firma ENERGOPOL, zakwestionował, i słusznie, ten fragment projektu ze względu na zbyt małą odległość w stosunku do zabytkowego budynku spichrza i budynku filharmonii i możliwe ich spękania podczas wbijania elementów części podwodnej nabrzeża. Opracowana ekspertyza [3] wskazywała na zmianę technologii robót w celu wyeliminowania możliwego zarysowania budynku spichrza (hotelu) i obiektu filharmonii. W ekspertyzie zalecono przyjęcie technologii zapuszczenia elementów (zwłaszcza bezpośrednio przy budynku) przez wciskanie lub też rezygnację z tylnej ścianki szczelnej i zastosowanie tylko ścianki odwodnej i ukośnych pali wkręcanych.

W nowym rozwiązaniu (rys. 14) zastosowano ostatecznie pale Tubex (wykonywane metodą bezwstrząsową) oraz „zawieszoną” ścianką szczelną w części czołowej nabrzeża [2] (rys. 15). W rezultacie prowadzonych robót podwieszoną ścianką szczelną wykonano z brusów o długości 6 m.

Na odcinku brzegu wyspy poza filharmonią istniejąca obudowa była zdewastowana i wyłączona z eksploatacji. Po wykonaniu dalszej przebudowy nabrzeży (rys. 16) na odcinku tym przewidziano bulwar spacerowy na Wyspie Ołowianka.

Przy nabrzeżach będzie możliwe okresowe cumowanie jednostek sportowych, w szczególności po ustawieniu pontonów cumowniczych, bowiem rzędna korony nabrzeża jest zbyt wy-

soka w stosunku do wymogów eksploatacyjnych dla jednostek pływających. Ze względu na stosunkowo wąski akwen cumowanie będzie możliwe jedynie równoległe do nabrzeża. Na rys. 16 przedstawiono charakterystyczny przekrój nowego nabrzeża w postaci stalowej ścianki szczelnej z betonowym oczepem, zakotwionej w gruncie za pomocą kotew iniekcyjnych.

Niezależnie od zmiennej wysokości terenu naziom wszystkich konstrukcji nabrzeży Wyspy Ołowianka powiązane z sobą z przejściami łagodnymi spadkami. Od strony wody ścianę odwodną nadbudowy nabrzeży licowano cegłą klinkierową (rys. 17), nawiązując przez to do stylu zabudowy zwłaszcza okolicznych budynków. Zastosowano także pionowe drewniane belki odbojowe (osłonowe).

PODSUMOWANIE

Przedstawiony w artykule zakres przebudowy nabrzeży Motławy nie jest jeszcze całkowicie zakończony. Podczas realizacji występowały pewne trudności związane z przejściem instalacji biegnących w poprzek kanału niemal bezpośrednio pod dnem. Problem ten będzie rozwiązany oddzielnie.

Nabrzeża północnego cypla Wyspy Ołowianka pozostają aktualnie w przebudowie i są realizowane przez firmę NAVIMOR. Charakter tych nabrzeży jest podobny do przedstawionych w artykule.

Nadto przebudowie podlegają nabrzeża na odcinku poza zrealizowanymi przy ulicy Wiosny Ludów (w części „A”) aż do ujścia rzeki Raduni do Kanału Motławy. Obecnie są wykonywane także, na zapleczu nabrzeża tego fragmentu obudowy Motławy, prace budowlane związane z budową Muzeum II Wojny Światowej oraz budową osiedla i kompleksu handlowego na końcowym fragmencie ulicy Wałowej.

Przebudowane dotychczas nabrzeża w sposób zdecydowany porządkują brzegi Kanału Motławy w centrum miasta. Z jednej strony w sposób oczywisty nabrzeża wyznaczają akwen kanału, a z drugiej ich wykonanie powiększyło miejsca spacerowe dla gdańszczan i turystów z możliwością podziwiania zabudowy starej części miasta z charakterystyczną dla Gdańska budowlą jaką stanowi zabytkowy żuraw.

Pozostaje, niestety, do uregulowania zabudowa północnej części Wyspy Spichrzów. Nowe nabrzeża wyznaczają nowe ciągi spacerowe oraz umożliwiają cumowanie wielu różnych jednostek pływających. Być może ożywią one nieco zbyt nostalgiczny, ale jakże urokliwy zabytkowy fragment miasta Gdańska.

Konstrukcje nabrzeży są zróżnicowane i tu może trudno dziwić się ze względu na techniczne i geotechniczne uwarunkowania. Niezależnie jednak od nowych budowli, nowych miejsc rekreacyjnych i uporządkowania tej atrakcyjnej części miasta nie bardzo jest zrozumiałe zastosowanie tak dużej ilości drewna. Pomimo, że jest to drewno dębowe, a więc twarde, z czasem, pomimo impregnacji, będzie ulegać stopniowemu zniszczeniu i będzie wymagać niemal natychmiastowej wymiany. Zatem będzie konieczny nadzór eksploatacyjny, a to jest uciążliwe.

Autorzy niniejszego artykułu mają jednak nadzieję, że zrealizowane obiekty hydrotechniczne wymuszą wręcz dalsze prace realizowane z inspiracji miasta bądź innych podmiotów w celu zagospodarowania terenów Wyspy Spichrzów. Idzie to



Rys. 17. Widok z Długoego Pobrzeża na nadbudowę przed hotelem Królewski i budynkiem filharmonii (dawnej elektrowni); licowanie ściany odwodnej nabrzeża cegłą klinkierową harmonizuje z istniejącymi budynkami – oba budynki zyskały dodatkową powierzchnię od strony akwenu, która może być ogólnym terenem bulwaru spacerowego na Wyspie Ołowianka

w dobrą stronę, bo południowa część wyspy nie świeci już pustkami, a wręcz wyrastają nowe ciekawe budowle.

LITERATURA

1. Brodawczuk W.: Modernizacja wejścia do portu wewnętrznego w Gdańsku. Etap II – Przebudowa szlaku wodnego na Martwej Wiśle i Motławie. Przebudowa nabrzeży. Projekt opracowany w 2010 roku przez NIRAS Petroconsult-PPP Sp. z o.o., ul. Nowy Rynek 2 w Szczecinie.

2. Blockus M.: Modernizacja wejścia do portu wewnętrznego w Gdańsku. Etap II – Przebudowa szlaku wodnego na Martwej Wiśle i Motławie. Przebudowa nabrzeża odcinek 0-III; sekcja 1 – 3. Projekt opracowany w 2014 roku przez INGEO, ul. Kopernika 7/8 w Gdyni.

3. Drążkiewicz J.: Ekspertyza dotycząca wpływu usunięcia pali na fundamenty hotelu Królewski na Wyspie Ołowianka w Gdańsku. Gdańsk 2013.

PODZIĘKOWANIE: Autorzy artykułu dziękują firmie **ENERGOPOL ze Szczecina** za zdjęcia z realizacji nabrzeży, które w sposób oczywisty wzbogacają niniejszy artykuł.