

Modernizacja układu falochronów w Porcie Północnym w Gdańsku

Mgr inż. Łukasz Małkiewicz PORR S.A.

Dyrektor Projektu realizowanego przez Konsorcjum firm PORR SA – Rover Maritime S.L. – Roverpol Sp. z o.o.

Port Północny to najnowszy z akwenów portowych wchodzących w skład morskiego Portu Gdańsk, zlokalizowany na otwartych wodach Zatoki Gdańskiej, na wschód od wejścia do Portu Wewnętrznego usytuowanego wzdłuż Martwej Wisły. Zasadniczą część portu wybudowano w latach 1970-1975, a jego rozbudowa i modernizacja trwa do dzisiaj. Na akwatorium portowym znajdują się terminale przeładunków masowych (węgla i rudy żelaza), przeładunków gazu, ropy naftowej i produktów

naftowych, a także największy terminal kontenerowy w basenie Morza Bałtyckiego.

Realizowana inwestycja pod nazwą „Modernizacja układu falochronów w Porcie Północnym w Gdańsku” ma na celu poprawę warunków żeglugi na akwenach portowych oraz poprawę bezpieczeństwa w czasie manewrów związanych z podejściem jednostek do stanowisk cumowniczych na poszczególnych terminalach Portu Północnego.



Rys. 1. Port Północny w Gdańsku – lokalizacja projektu (źródło: mapy Google)

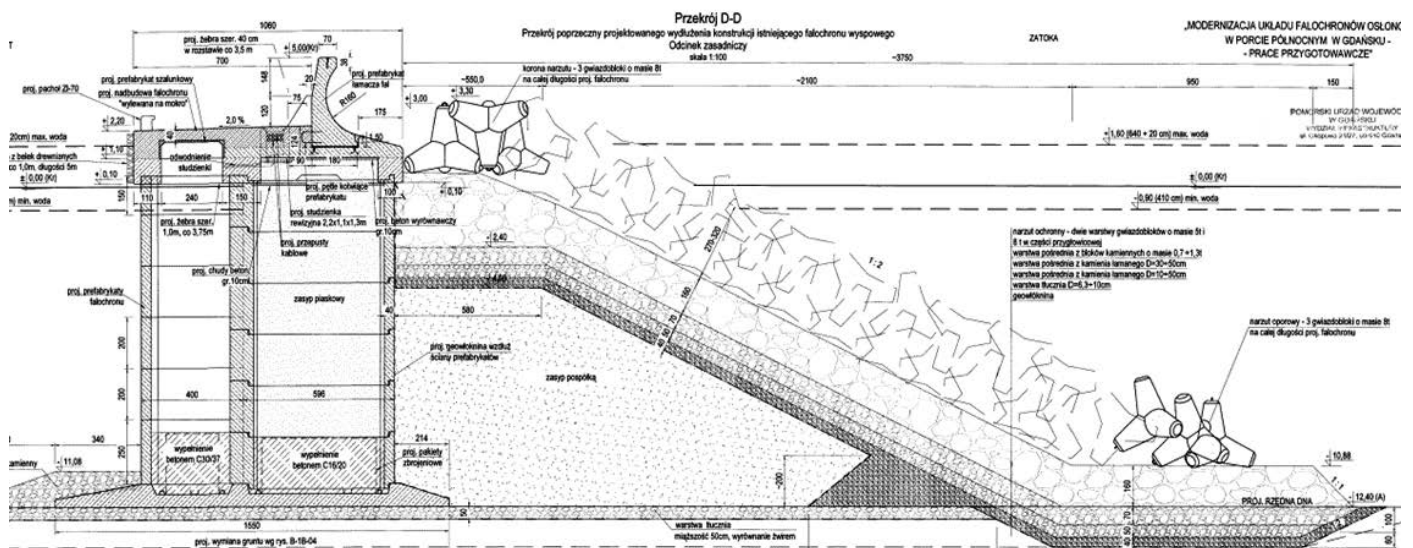
PROJEKT FALOCHRONÓW

Postępowanie przetargowe na potrzeby wyłonienia wykonawcy robót budowlanych projektu „Modernizacja układu falo-chronów osłonowych w Porcie Północnym w Gdańsku” zainicjowane zostało przez Dyrektora Urzędu Morskiego w Gdyni w dniu 29 września 2017 roku. Zadanie inwestycyjne w ramach przetar-gu podzielono na dwie części obejmujące swoim zakresem:

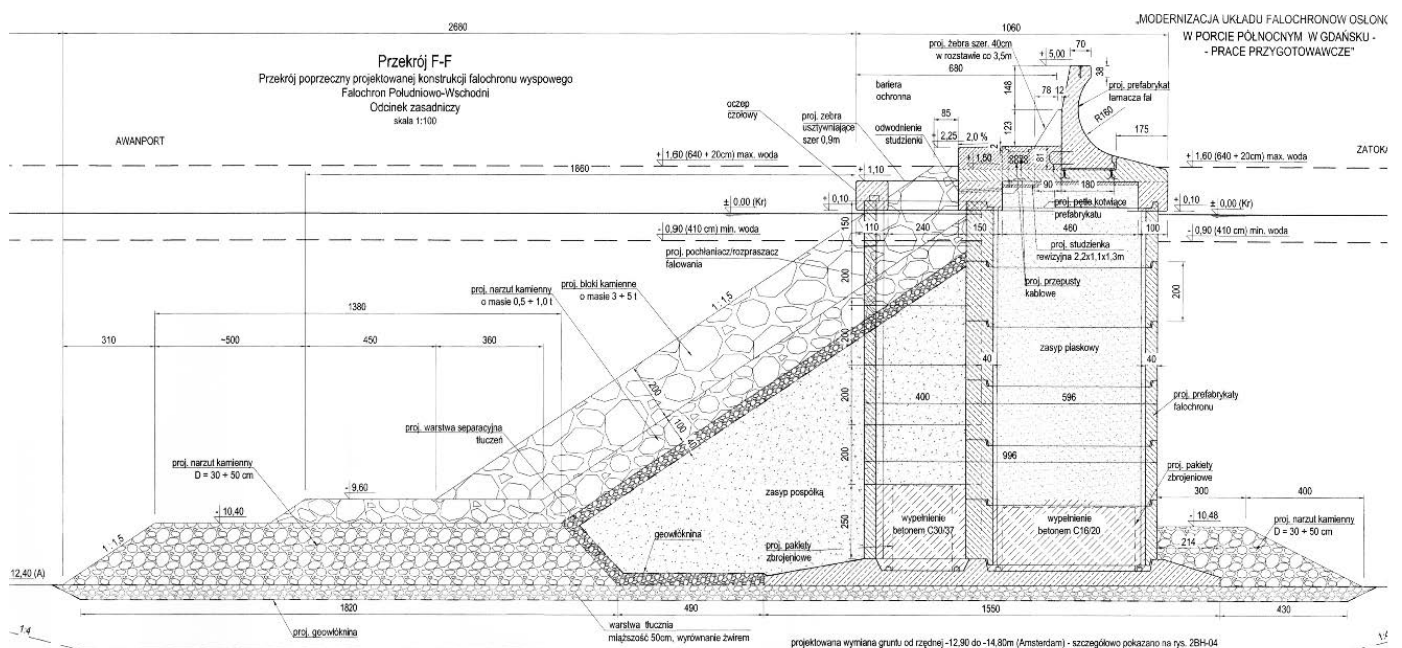
- roboty budowlane w zakresie remontu oraz wydłużenia istniejącego falochronu wyspowego, w skład którego weszły:
 - remont istniejącego falochronu wyspowego (o długo-ści 653,0 m),

- budowa nowego falochronu osłonowego na przedłu-żeniu istniejącego falochronu wyspowego (o długo-ści 853,0 m),
- budowa „ptasiej” platformy, która zlokalizowana jest pomiędzy istniejącym falochronem wyspowym a jego wydłużeniem,
- roboty budowlane w zakresie budowy nowego falocho-ru osłonowego (falochron o długości 826,0 m).

Wykonawcą obydwu podzadań zostało konsorcjum firm: PORR SA – Rover Maritime S.L. – Roverpol Sp. z o.o. Kontrak-ty sporządzone na podstawie Warunków Kontraktowych FIDIC zawarto w dniu 14 grudnia 2018 roku, a teren budowy prze-kazano wykonawcy w dniu 13 lutego 2019 roku. Wykonawca



Rys. 2. Falochron wyspowy część 1 – wydłużenie falochronu, przekrój typowy, dokumentacja projektowa autorstwa Biura Projektów WUPROHYD Sp. z o.o.

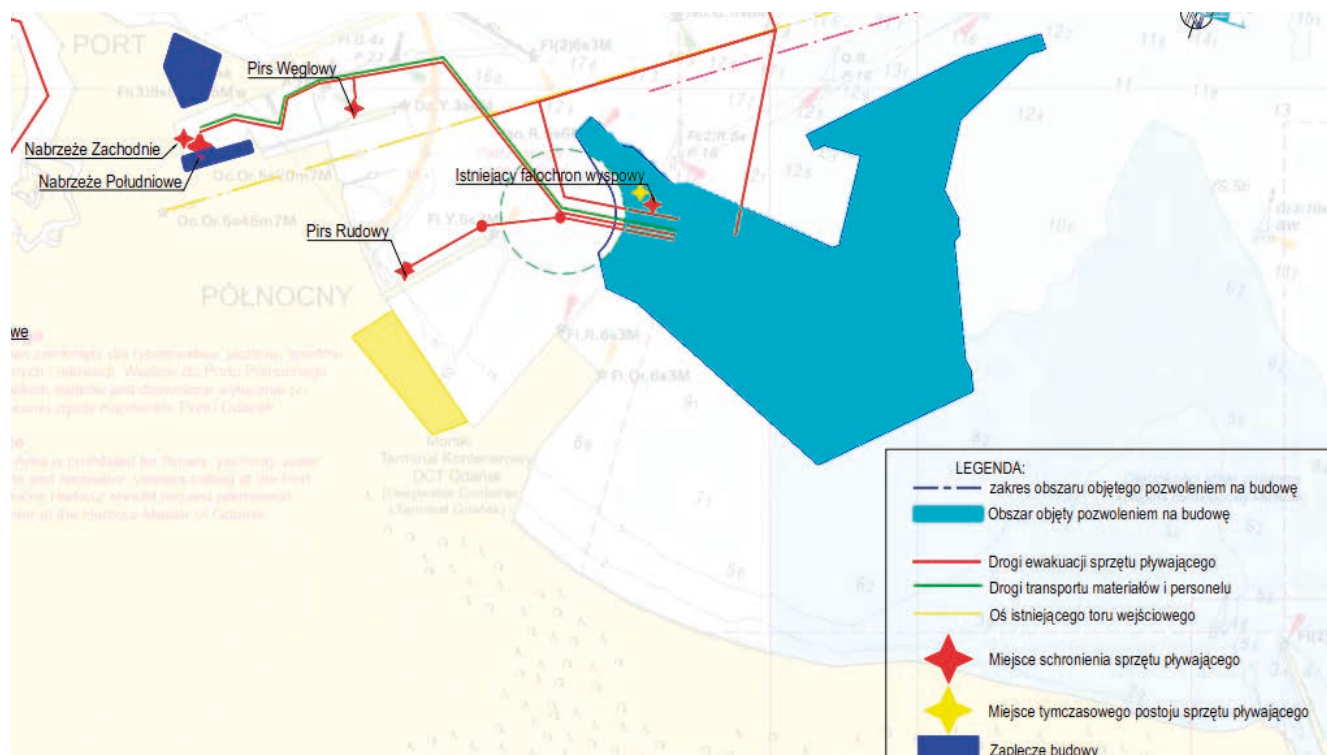


Rys. 3. Falochron wyspowy część 2 – nowy falochron, przekrój typowy, dokumentacja projektowa autorstwa Biura Projektów WUPROHYD Sp. z o.o.

zobowiązał się do ukończenia całości robót w terminie przypadającym na połowę 2021 roku.

Niezwłocznie po przejęciu terenu budowy Konsorcjum przystąpiło do robót polegających na przygotowaniu dna morskiego na posadowienie masywnych żelbetowych konstrukcji obydwu falochronów o charakterystyce półazurowej (rozpraszacz

od strony odportowej) oraz obłożonych narzutem kamiennym zwieńczonym gwiazdoblokami w przypadku wydłużanego falochronu od strony odmorskiej, a przypadku nowego falochronu wyspowego zasadniczo blokami kamiennymi od strony odportowej (zadaniem narzutów oraz rozpraszaczy jest wygaszenie falowania na akwatorium).



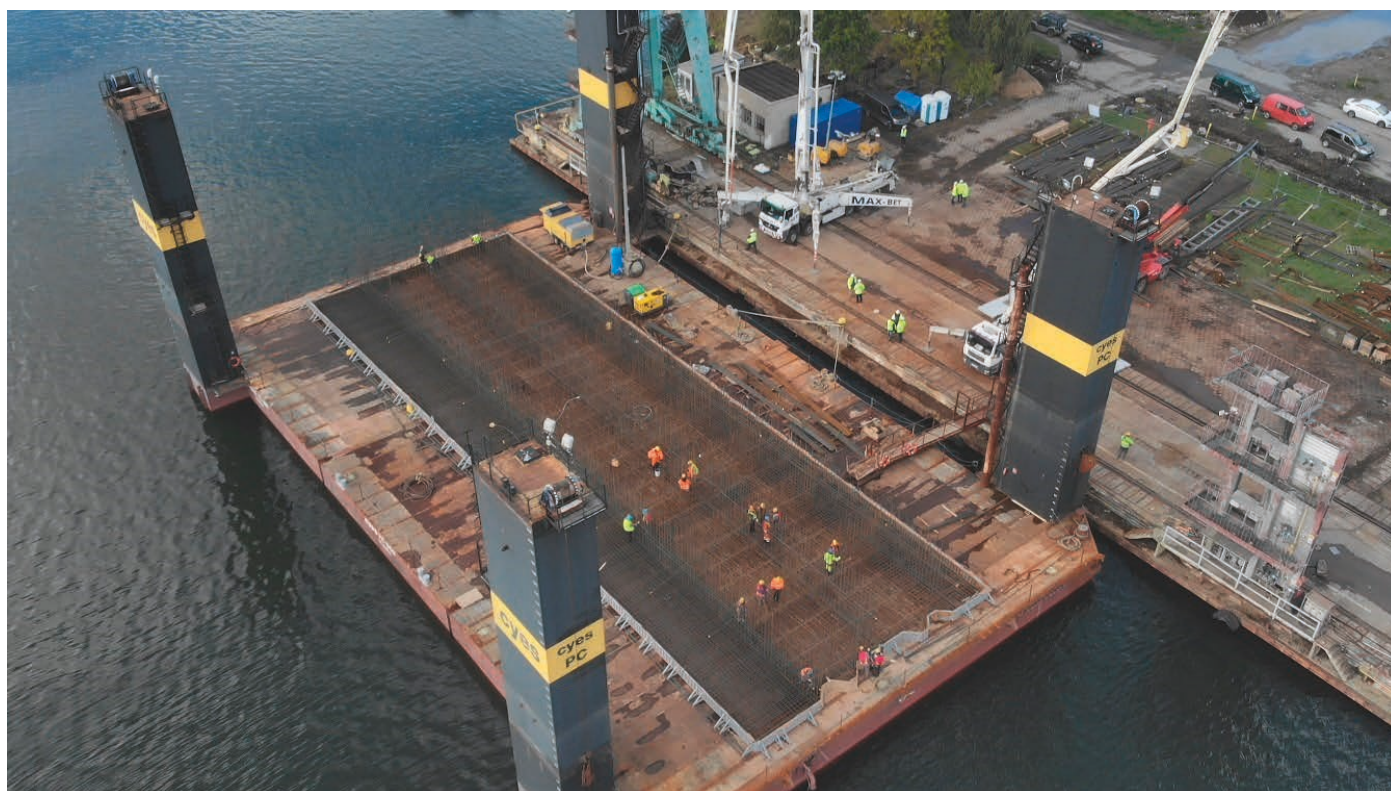
Rys. 4. Plan Bezpieczeństwa Żeglugi – wycinek rysunku, lokalizacja inwestycji oraz zaplecza budowy (źródło: dokumenty budowy)



Rys. 5. Główne zaplecze budowy – Port Północny, basen roboczy, nabrzeże Południowe, 25 marca 2020 (fot. Łukasz Małkiewicz)



Rys. 6. Port wewnętrzny w Gdańsku, wyspa Ostrów, lokalizacja Dużej Prefabrykacji (źródło: mapy Google)



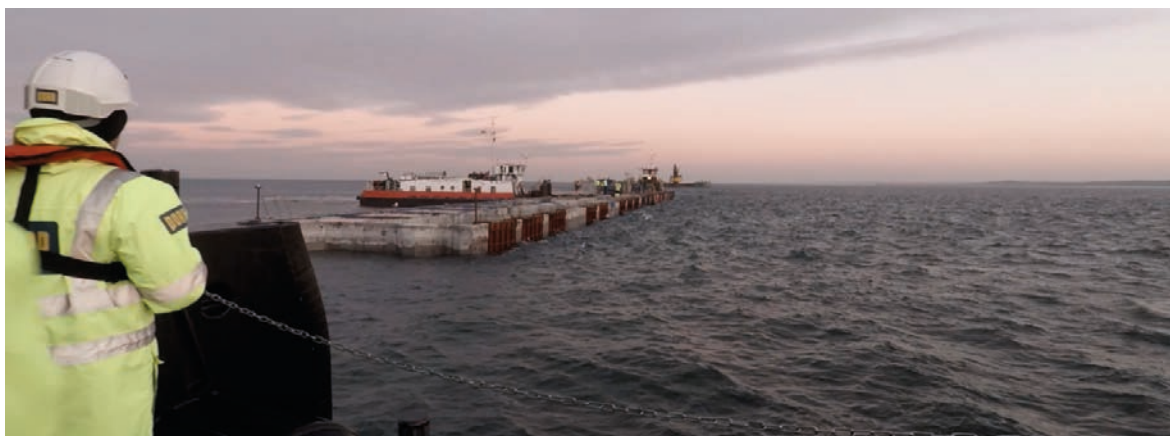
Rys. 7. Betonowanie stopy pierwszej skrzyni typowej wydłużenia, duża prefabrykacja, nabrzeże Trawlerowe, 5 października 2019 roku (fot. Łukasz Małkiewicz)



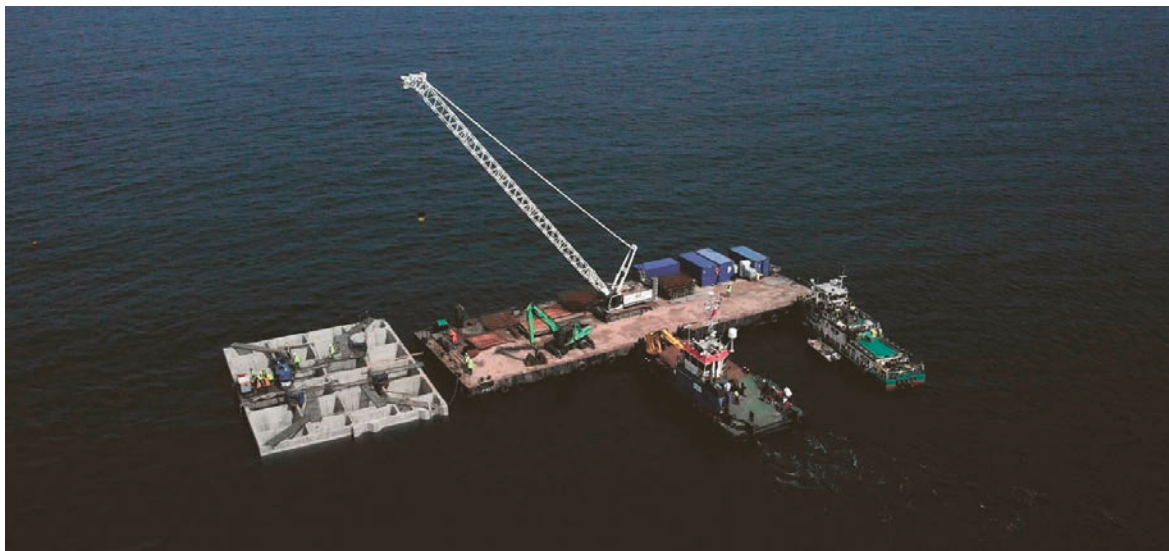
Rys. 8. Zakończenie betonowania pierwszej fazy ścian pierwszej skrzyni typowej wydłużenia, wodowanie przy wysokości ścian około 9 m, duża prefabrykacja, nabrzeże Kaszubskie, 18 października 2019 roku (fot. Łukasz Małkiewicz)



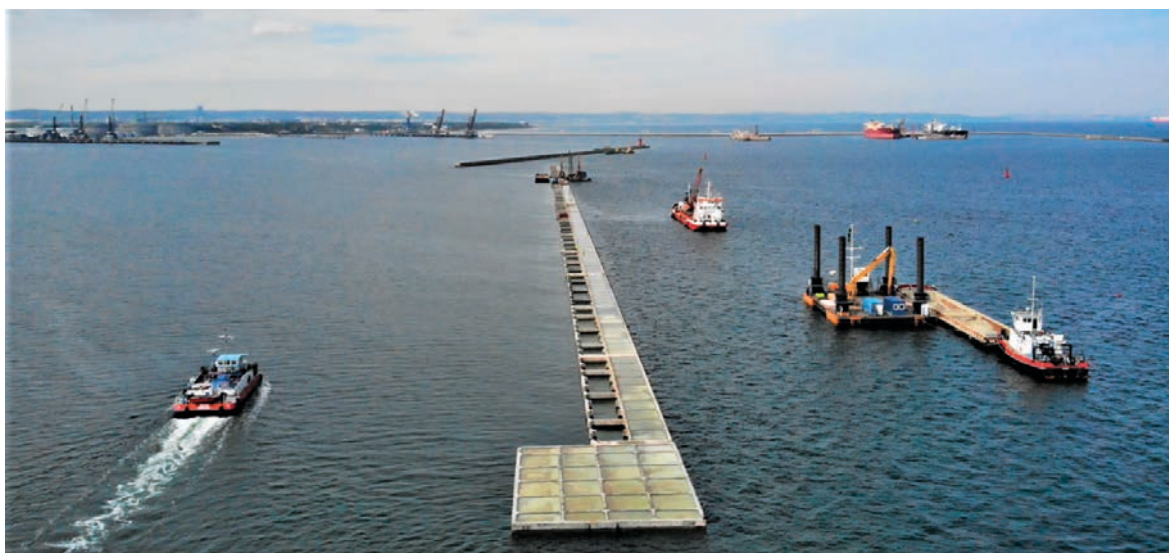
Rys. 9. Przygotowania pierwszej skrzyni typowej wydłużenia do przeholowania w miejsce wbudowania, duża prefabrykacja, nabrzeże Kaszubskie, 25 Listopada 2019 roku (fot. Łukasz Małkiewicz)



Rys. 10. Ustawienie skrzyni numer 2 wydłużenia, wodny plac budowy, 5 grudnia 2019 roku (fot. Łukasz Małkiewicz)



Rys. 11. Ustawienie północnej skrzyni głowicowej nowego falochronu, wodny plac budowy, 9 maja 2020 roku (fot. Łukasz Małkiewicz)



Rys. 12. Widok od strony wschodniej na konstrukcję rdzenia budowli wydłużanego falochronu, wodny plac budowy, 9 maja 2020 roku (fot. Łukasz Małkiewicz)



Rys. 13. Roboty żelbetowe, nadbudowa, wydłużany falochron, wodny plac budowy, 12 sierpnia 2020 roku, od lewej prefabrykat licowy U-kształtny (belka stropowa okna wygaszacza falowania), pośrodku L-kształtny prefabrykat stropu wygaszacza falowania, po prawej prefabrykat łamacza fal (fot. Łukasz Małkiewicz)

Jednocześnie po podpisaniu kontraktów wykonawca przystąpił do prac projektowych związanych z zastąpieniem modułowej konstrukcji żelbetowego rdzenia falochronów przez w pełni pływające żelbetowe skrzynie prefabrykowane, a także przygotowania zaplecza budowy w rejonie basenu roboczego.

W skład zaplecza budowy weszło nabrzeże Południowe złożone z odcinka głębokiego długości 155 m, przy którym dopuszczalne zanurzenie jednostek wynosi 5,2 m, oraz odcinka o długości 110 m z dopuszczalnym zanurzeniem 1,4 m. Nabrzeże Południowe pełni funkcję głównego nabrzeża logistycznego do budowy falochronów, przez które zaplanowano przeładunek kamienia (około 340 tysięcy m³), gwiazdobloków 5 i 8 t (około 17,5 tysięcy sztuk), prefabrykatów nadbudowy oraz pozostałych materiałów.

Do czerwca 2019 roku na placu budowy prowadzone były prace czerpalne oraz zasypowe (wymiana gruntu) na wszystkich obszarach przewidzianych pod posadowienie projektowanych budowli. Dostawy materiałów zasypowych były realizowane pogłębiarkami ssąco-nasiębiernymi, z pozyskiwaniem materiału żwirowo-piaskowego (pospółki) z tak zwanej Ławicy słupskiej. W tym samym czasie zakończyły się także prace projektowe w zakresie pływających skrzyń żelbetowych oraz rozpoczęto przygotowanie zaplecza tak zwanej dużej prefabrykacji na potrzeby wykonania opisywanych prefabrykatów. Dużą prefabrykację ulokowano na terenach stoczniowych w rejonie wyspy Ostrów, przy nabrzeżach Kaszubskim i Trawlerowym.

Prefabrykację skrzyń rozpoczęto 5 października 2019 roku i kontynuowano nieprzerwanie do 30 sierpnia 2020 roku. W tym czasie wykonano w sekwencji 1 skrzynię krańcową zachodnią, 16 skrzyń typowych dla wydłużanego falochronu, głowicę południową nowego falochronu, głowicę wschodnią wydłużenia, głowicę północną, 2 skrzynie przejściowe przygłowicowe oraz 16 skrzyń typowych nowego falochronu.

Prefabrykację pierwszej skrzyni ukończono 21 października 2019 roku, po czym przystąpiono do wyposażenia skrzyni w osprzęt niezbędny do przeholowania i ustawienia w miejscu wbudowania.

Nieprzerwanie w czasie prefabrykacji prowadzone były prace związane z finalnym przygotowaniem dna na wodnym placu budowy. Wykonywano poziomowanie zasypu żwirowo-piaskowego, układanie geowłókniny separacyjnej oraz półmetrowej warstwy podbudowy tłuczniowej i zasyпки piaskowej (rzędna posadowienia skrzyń -12,4 m n.p.m. A). Pierwsze pola pod ustawienie skrzyń, przygotowane z dokładnością do kilku centymetrów, ukończono w listopadzie 2019 roku, a pierwszą skrzynię ustawiono w 27 listopada 2019 roku.

Niezwłocznie po ustawieniu skrzyń wykonywano zasyp ich wnętrza mieszkanką żwirowo-piaskową pozyskiwaną z Ławicy słupskiej, dostarczaną, także i w tym przypadku, za pomocą pogłębiarek ssąco-nasiębiernych.

Zasyp wykonywano bezpośrednio z jednostki przy użyciu podajnika taśmowego według schematu i sekwencji zapewniającej równomierne obciążanie każdej posadowionej skrzyni.

Równoległe z postępem ustawiania rdzenia budowli rozpoczęto formowanie podwodnej stopy kamiennej podpierającej skarpę narzutu kamiennego opartego o konstrukcję skrzyń oraz kontynuowano formowanie skarpy składającej się z pospółki, dostarczanej w taki sam sposób, jak w przypadku zasypu komórek skrzyń prefabrykowanych. Niezwłocznie po nadaniu skarpie zadanego projektem nachylenia przystępowano do układania kolejnych warstw w postaci geowłókniny separacyjnej, tłucznia 63 ÷ 100 mm, kamienia 300 ÷ 500 mm, kamienia 0,7 ÷ 1,3 tony oraz kamienia 3 ÷ 5 tony lub gwiazdobloków.

Kolejnym frontem robót realizowanym liniowo w ślad za narzutem był front żelbetowy, w ramach którego wykonywane były korki w zamkach łączących skrzynie, chude betony zabezpie-



Rys. 14. Port Północny, widok z kierunku północno-wschodniego, od strony nowego falochronu wyspowego 14 sierpnia 2020 (fot. Łukasz Malkiewicz)

pieczające zasypy odmorskich komórek skrzyń, korki betonowe rozpraszaczy falowania po stronie odportowej oraz kontynuowana do teraz nadbudowa falochronu.

Ze względu na potrzebę dostosowania nadbudowy do geometrii skrzyń pływających także w tym zakresie dokonano modyfikacji projektowych, w ramach których, oprócz samych korekt geometrycznych, zastosowano szereg elementów prefabrykowanych względem pierwotnie planowanych jedynie prefabrykowanych około dwudziestopięcioletnich elementów łamacza.

Zakończenie trwającej przez 11 miesięcy dużej prefabrykacji, to jest prefabrykacji skrzyń pływających, nastąpiło w nocy z 29 na 30 sierpnia 2020 roku, kiedy to wykonano ostateczne betonowanie ścian. Skrzynia ta o numerze 38 była skrzynią typową zamykającą typową sekcję nowego falochronu. Ustawienie skrzyni na wodnym placu budowy wykonano w dniu 6 września 2020 roku, tym samym zamykając konstrukcję rdzenia nowego falochronu wyspowego.



Rys. 15. Zakończenie prefabrykacji skrzyń, duża prefabrykacja, nabrzeże Kaszubskie, 29 sierpnia 2020 roku (fot. Łukasz Małkiewicz)



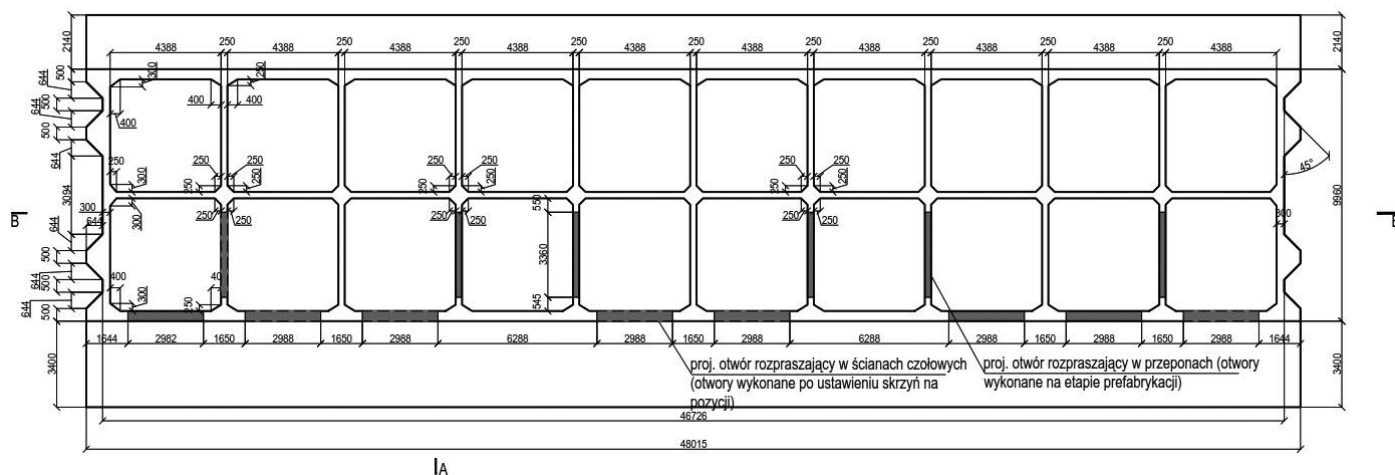
Rys. 16. Zakończenie ustawiania skrzyń, nowy falochron wyspowy, wodny plac budowy, 6 września 2020 roku (fot. Łukasz Małkiewicz)

DUŻA PREFABRYKACJA

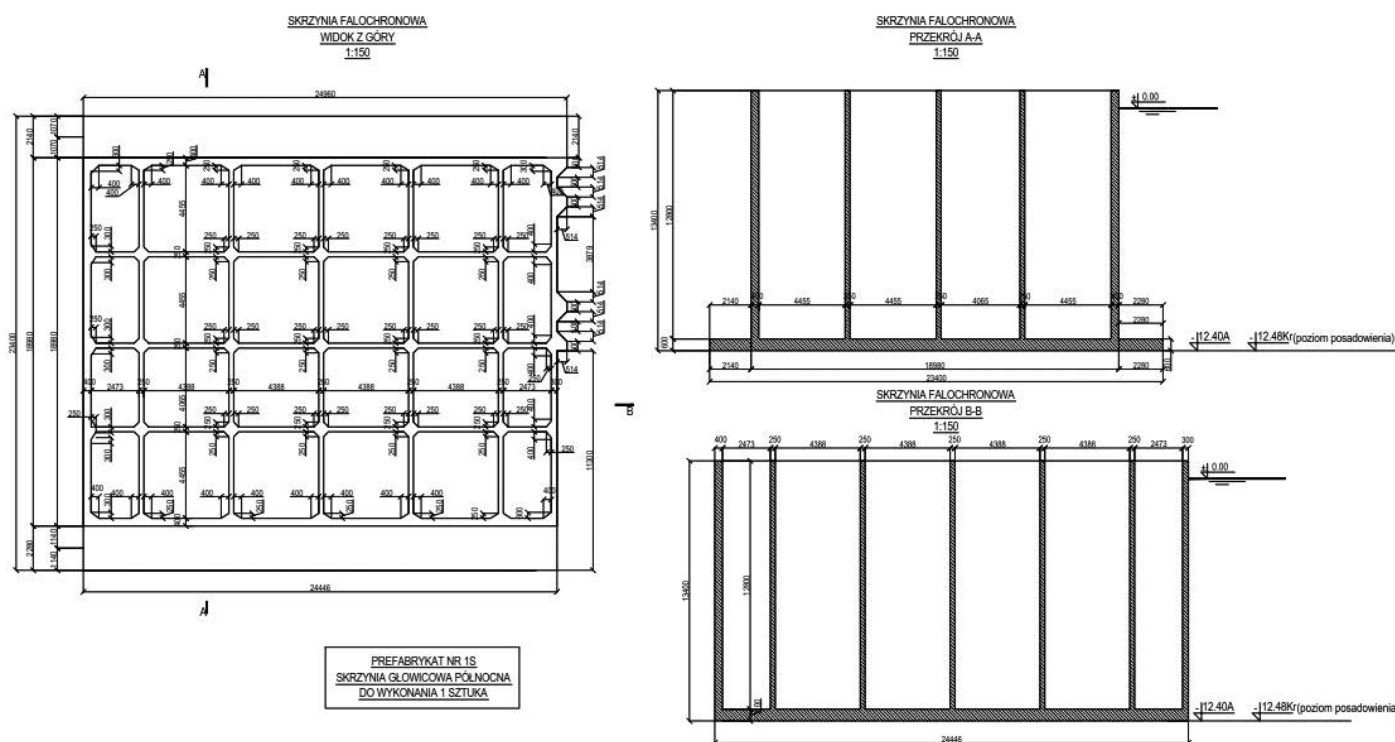
Jednym z kluczowych elementów projektu była prefabrykacja wielkogabarytowych, prefabrykowanych skrzyń pływających, których zastosowanie wpisało się w warunki równowagi opisane w kontrakcie. Zastosowanie opisanych skrzyń, w miejsce pierwotnie projektowanych bloków, z jednej strony wyeliminowało ponad 6000 operacji dźwigowych na otwartym morzu związanych z ustawieniem około 50 ton elementów projektowanego rdzenia budowli, jednak z drugiej strony znacząco skomplikowało proces wytwarzania, logistyki i transportu opisywanych elementów.

Po wnikliwej analizie geometrii falochronów, warunków geotechnicznych, falowych oraz możliwości terenowych, w tym dostępnych nabrzeży i akwenów portowych, a także parametrów dostępnego sprzętu niezbędnego na potrzeby prefabrykacji zdecydowano, że wydłużenie falochronu będzie składało się z 1 skrzyni krańcowej (głowica zachodnia), 16 skrzyń typowych oraz skrzyni głowicowej o następujących parametrach:

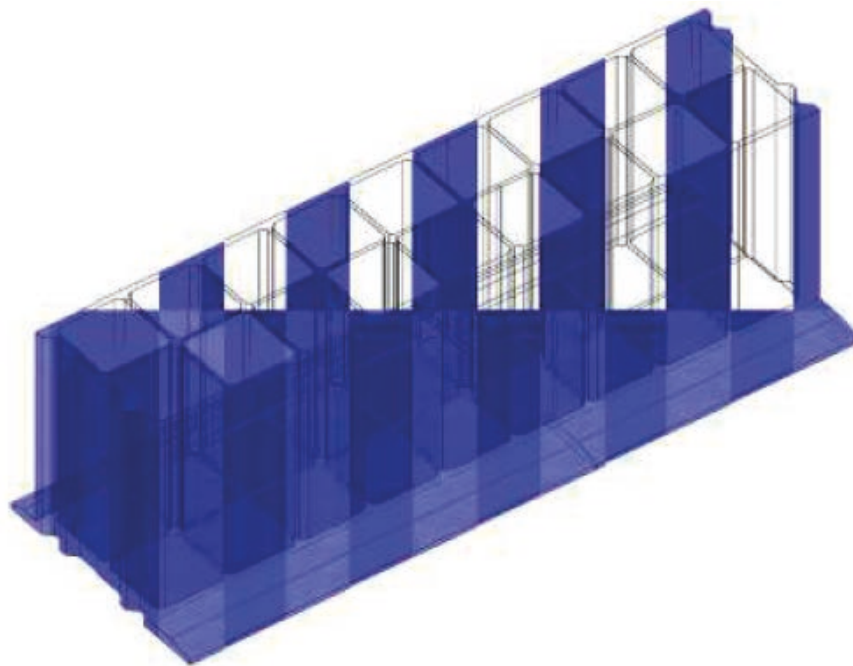
- Skrzynia krańcowa przy platformie ptasiej:
 - długość 47,37 m (łącznie z zamkami),
 - szerokość skrzyni 9,96 m,
 - szerokość podstawy 15,5 m,
 - wysokość 13,4 m,



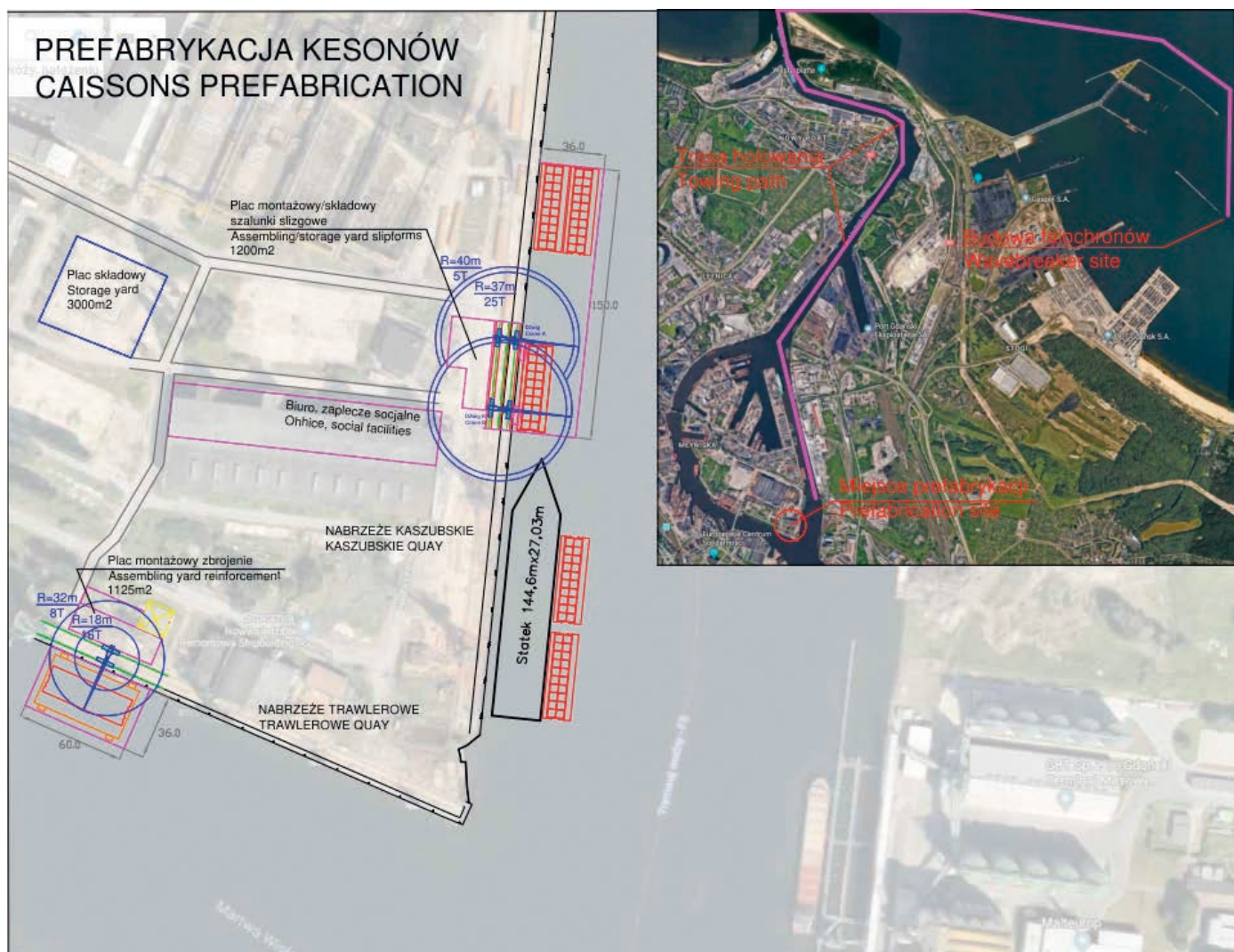
Rys. 17. Falochron wyspowy część 1 – wydłużenie, skrzynia typowa, dokumentacja projektowa (projekt wykonawczy) autorstwa "PROJMORS" Biuro Projektów Budownictwa Morskiego Sp. z o.o



Rys. 18. Falochron wyspowy część 2 – nowy, skrzynia głowicowa, dokumentacja projektowa (projekt wykonawczy) autorstwa "PROJMORS" Biuro Projektów Budownictwa Morskiego Sp. z o.o



Rys. 19. Falochron wyspy część 2 – nowy, skrzynia przyglowicowa, model 3D (źródło: dokumenty budowy)



Rys. 20. Wyspa Ostrów, duża prefabrykacja (źródło: dokumenty budowy)

- grubość ścian zewnętrznych 0,4 m,
 - grubość ścian wewnętrznych (przepon) 0,25 m,
 - rzędna otworów rozpraszających w ścianach skrzyni -2,30 m n.p.m. Kr,
 - wymiary otworów rozpraszających w ścianach zewnętrznych 2,4 m × 2,988 m,
 - wymiary otworów rozpraszających w ścianach wewnętrznych 2,4 m × 3,36 m,
 - liczba komór 20.
- Skrzynia typowa:
- długość 48,015 m (łącznie z zamkami),
 - szerokość skrzyni 9,96 m,
 - szerokość podstawy 15,5 m,
 - wysokość 13,4 m,
 - grubość ścian zewnętrznych 0,4 m,
 - grubość ścian wewnętrznych (przepon) 0,25 m,
 - rzędna otworów rozpraszających w ścianach skrzyni -2,30 m n.p.m. Kr,
 - wymiary otworów rozpraszających w ścianach zewnętrznych 2,4 m × 2,988 m,
 - wymiary otworów rozpraszających w ścianach wewnętrznych 2,4 m × 3,36 m,
 - liczba komór 20.
- Skrzynia głowicowa:
- długość 24,446 m,
 - szerokość skrzyni 18,98 m,
 - szerokość podstawy 23,4 m,
 - wysokość 13,4 m,
 - grubość ścian zewnętrznych 0,4 m,
 - grubość ścian wewnętrznych (przepon) 0,25 m,
 - liczba komór 24.
- W przypadku nowego falochronu wyspowego zdecydowano, że będzie się on składać z 2 skrzyń głowicowych, 2 skrzyń przejściowych przygłowicowych oraz 16 skrzyń typowych o parametrach:
- Skrzynia głowicowa:
- długość 24,96 m,
 - szerokość skrzyni 18,98 m,
 - szerokość podstawy 23,4 m,
 - wysokość 13,4 m,
 - grubość ścian zewnętrznych 0,4 m,
 - grubość ścian wewnętrznych (przepon) 0,25 m,
 - liczba komór 24,
 - głowica północna stanowi odbicie lustrzane głowicy południowej.
- Skrzynia przygłowicowa:
- długość 42,019 m (łącznie z zamkami),
 - szerokość skrzyni 9,96 m,
 - szerokość podstawy 15,5 m,
 - wysokość 13,4 m,
 - grubość ścian zewnętrznych 0,4 m,
 - grubość ścian wewnętrznych (przepon) 0,25 m,
 - rzędna otworów rozpraszających w ścianach skrzyni -2,30 m n.p.m. Kr,
 - wymiary otworów rozpraszających 3,3 m × 2,988 m,
 - liczba komór 18,
 - skrzynia północna stanowi odbicie lustrzane skrzyni południowej.
- Skrzynia typowa:
- długość 42,019 m (łącznie z zamkami),
 - szerokość skrzyni 9,96 m,



Rys. 21. Mobilizacja doku/pontonu zanurzalnego Cyes (długość 51 m, szerokość 34 m, wysokość burty 3 m, wysokość wież balastowych 20,5 m), widok na wyspę Ostrów od strony nabrzeża Przemysłowego, 21 sierpnia 2019 roku (fot. Łukasz Małkiewicz)

- szerokość podstawy 15,5 m,
- wysokość 13,4 m,
- grubość ścian zewnętrznych 0,4 m,
- grubość ścian wewnętrznych (przepon) 0,25 m.

Przyjęte wymiary skrzyń były dostosowane do parametrów doku/pontonu zanurzalnego Cyas, a także dostępności nabrzeży i ich parametrów. Po szeregu analiz paramentów technicznych nabrzeży w Porcie Gdynia, Porcie Północnym, na lokalizację prefabrykacji wybrano Port wewnętrzny Gdańsk – tereny stoczniowe znajdujące się na wyspie Ostrów, w tym, ze względu na ograniczenia w dostępnej długości linii cumowniczych, około siedemdziesięciometrowy odcinek nabrzeża Trawlerowego oraz dziewięćdziesięciometrowy odcinek nabrzeża Kaszubskiego.

Wskazane nabrzeża oraz dostępne ich odcinki miały swoje ograniczenia w postaci głębokości wynoszącej odpowiednio około 4 oraz 8,5 m, a także skromnej powierzchni terenów do nich przylegających na potrzeby zorganizowania składowisk materiałów, prefabrykacji zbrojenia, czy płyty montażowej szalunków, co spowodowało potrzebę fazowania prac. Przy nabrzeżu Trawlerowym zorganizowano obszar prefabrykacji płyt fundamentowych skrzyń, natomiast przy nabrzeżu Kaszubskim, po wykonaniu prac podczyszczeniowych przywracających głębokość 9,5 m wyodrębniono obszar prefabrykacji ścian skrzyń oraz wodowania.

Dodatkowo wymiary skrzyń, liczbę komór oraz ich geometrię zaprojektowano, mając na względzie geometrię zaprojektowanych i zoptymalizowanych pod kątem zdolności urządzeń dźwigowych oraz planowanej przebudowy szalunków ślizgo-



Rys. 22. Premontaż szalunku ślizgowego skrzyni typowej wydłużenia, nabrzeże Kaszubskie, duża prefabrykacja, 23 września 2019 roku (fot. Łukasz Małkiewicz)



Rys. 23. Demontaż szalunku ślizgowego po zakończonym cyklu betonowania, nabrzeże Kaszubskie, duża prefabrykacja, 11 listopad 2019 roku (fot. Łukasz Małkiewicz)

Lokalizacja aktywności				
	Ląd nab A	Ląd nab B	Dok nab A	Dok nab B
Dzień 1	1. prefabrykacja zbrojenia płyty n	1. Czyszczenie szalunku ślizgowego - dla płyty n	1. układanie prefabrykatów zbrojenia 2. betonowanie płyty n	
Dzień 2				1. pielęgnacja i układanie uszczelnienia styku 2. montaż żerdzi i ustawianie modułów
Dzień 3				1. zbrojenie i betonowanie w ślizgu - rz 7, n
Dzień 4	1. prefabrykacja zbrojenia płyty n+1			1. zanurzenie doku i wodowanie skrzyni - rz 7
Dzień 5				
Dzień 6			1. przygotowanie pokładu doku 2. układanie tektury oraz montaż szalunku płyty n + 1	1. zbrojenie i betonowanie w ślizgu - rz 13,4m - n
Dzień 7		1. Czyszczenie szalunku ślizgowego - dla płyty n+1		1. demontaż żerdzi i szalunku ślizgowego - moduły n

Rys. 24. Schemat ogólny cyklu prefabrykacji skrzyń
(źródło: dokumenty budowy)

wych, których zestaw dobrano w taki sposób, aby możliwe było wykonanie wszystkich rodzajów skrzyń w określonej, wymaganej sekwencji.

Przykładowo, kompletny szalunek skrzyni typowej wydłużenia składał się z 6 modułów, których masa wynosiła $20 \div 25$ ton, a masa ogółem 135 ton. Całość konstrukcji składała się z kładki dolnej, z której wykonywane były inspekcje jakościowe oraz poprawki powierzchni betonowej, platformy zasadniczej, z której wykonywane były prace zbrojarskie (pręty poziome) oraz betonowanie, a także platformy górnej, z której wykonywane było zbrojenie pionowe oraz na której zainstalowany był hydrauliczny system podnoszenia szalunku składający się z 33 podnośników hydraulicznych wspartych na 33 przedłużanych w trakcie ślizgu żerdziach stalowych.

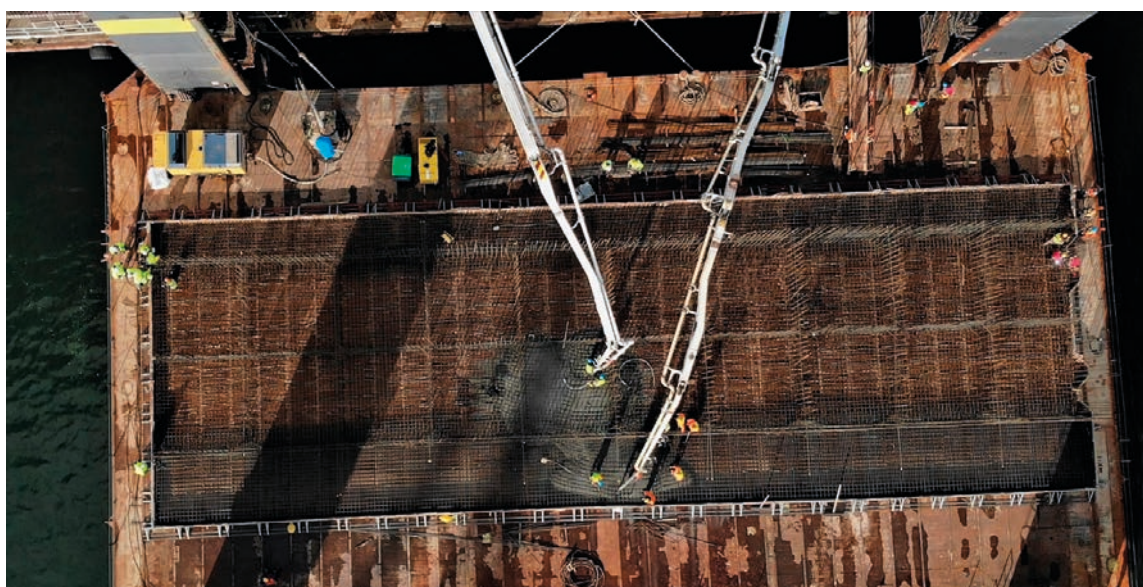
Uwzględniając wszystkie opisywane ograniczenia i uwarunkowania, ustalono następujący schemat etapowania robót:

1. Nabrzeże Trawlerowe:

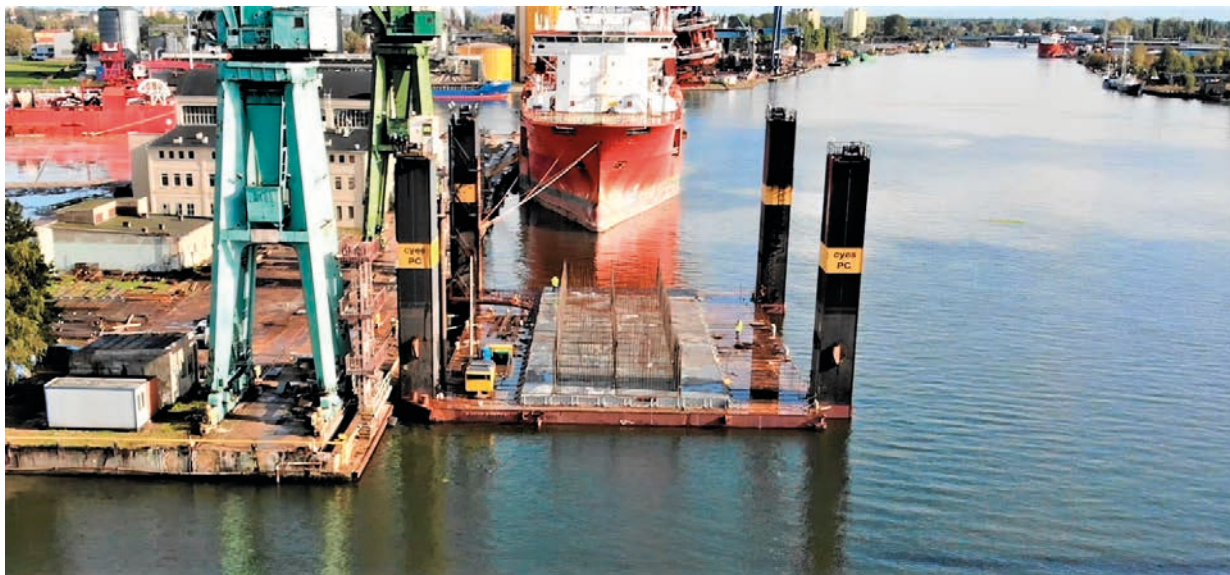
- prefabrykacja elementów zbrojenia płyty,
- przygotowanie pokładu doku,
- montaż zbrojenia na pokładzie doku (w tym startery) z jednoczesnym zamykaniem szalunku obwodowego,
- betonowanie płyty,
- przeholowanie doku z gotową płytą do nabrzeża Kaszubskiego;

2. Nabrzeże Kaszubskie – etap 1

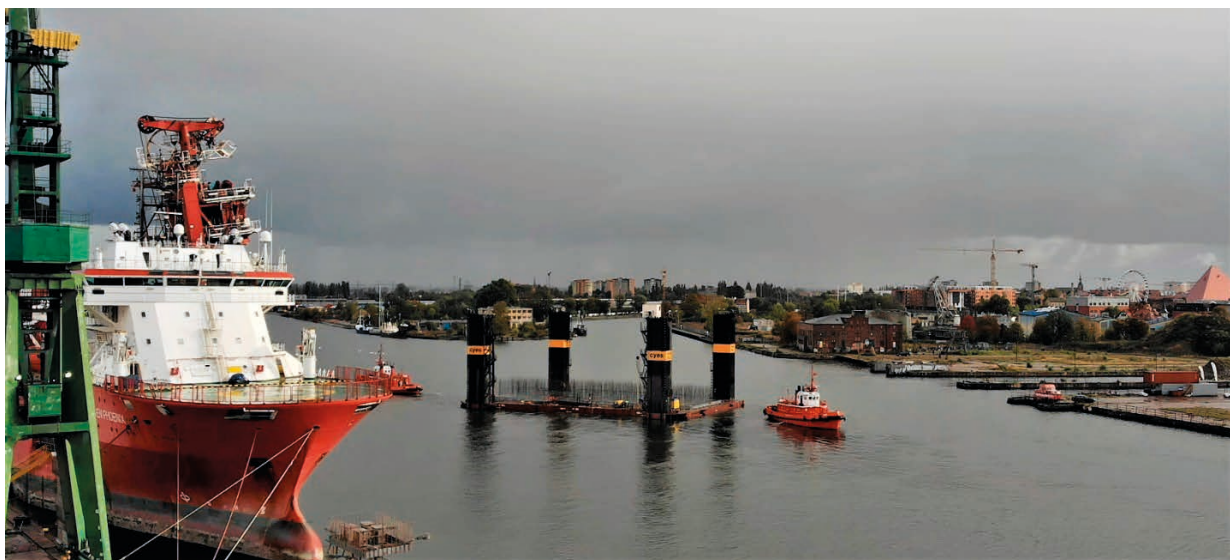
- montaż uszczelnienia styku płyta - ściana,
- montaż modułów szalunku ślizgowego,
- ciągle betonowanie ścian z jednoczesnym ich zbrojeniem w toku unoszenia szalunku (prędkość $10 \div 25$ cm/godz) z jednoczesnym zatapianiem doku,
- wodowanie skrzyni po osiągnięciu 9 m zanurzenia doku (podyktowane maksymalną głębokością przy nabrzeżu Kaszubskim) oraz wysokości skrzyni około 7 m (uzyskanie statecznej pływalności),
- przeholowanie doku do nabrzeża Trawlerowego i rozpoczęcie kolejnego cyklu jak punkcie 1;



Rys. 25. Betonowanie pierwszej płyty, nabrzeże Trawlerowe, duża prefabrykacja, 5 października 2019 roku (fot. Łukasz Malkiewicz)



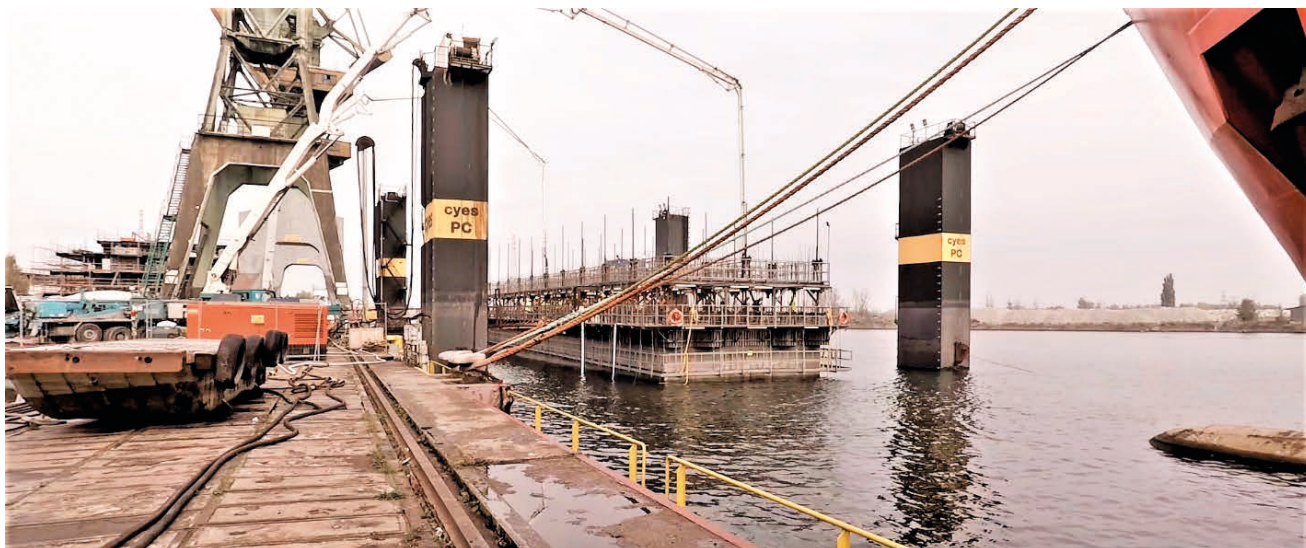
Rys. 26. Przygotowanie doku do przeholowania na nabrzeże Kaszubskie, nabrzeże Trawlerowe, duża prefabrykacja, 6 października 2019 roku (fot. Łukasz Małkiewicz)



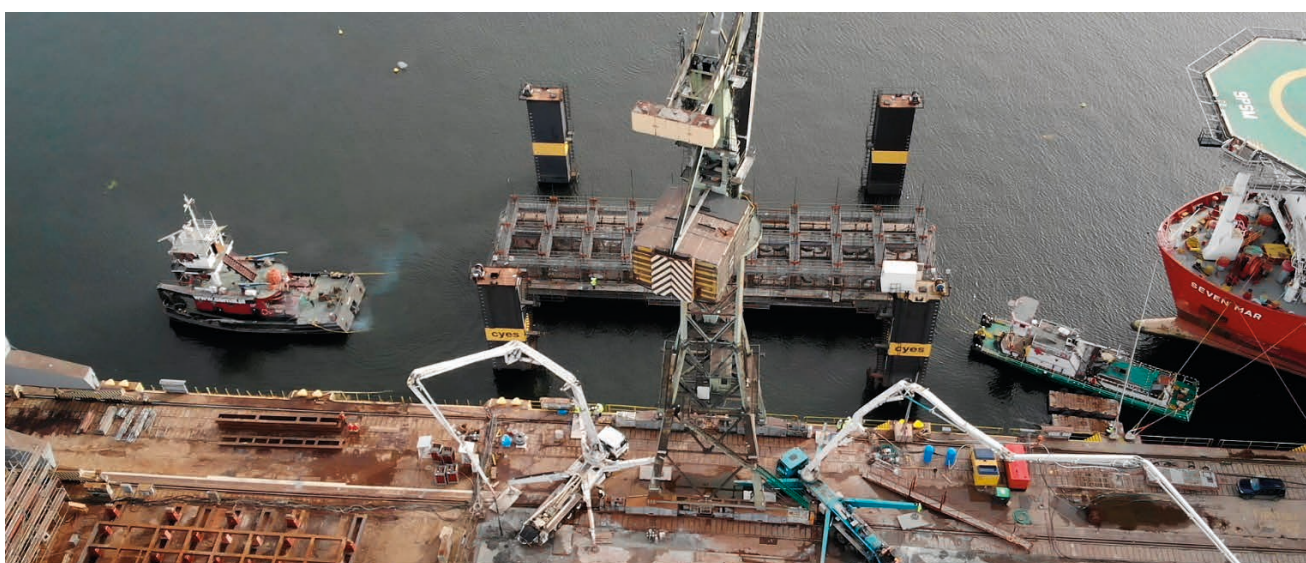
Rys. 27. Holowanie doku na nabrzeże Kaszubskie, widok z nabrzeża Trawlerowego, duża prefabrykacja, 6 października 2019 roku (fot. Łukasz Małkiewicz)



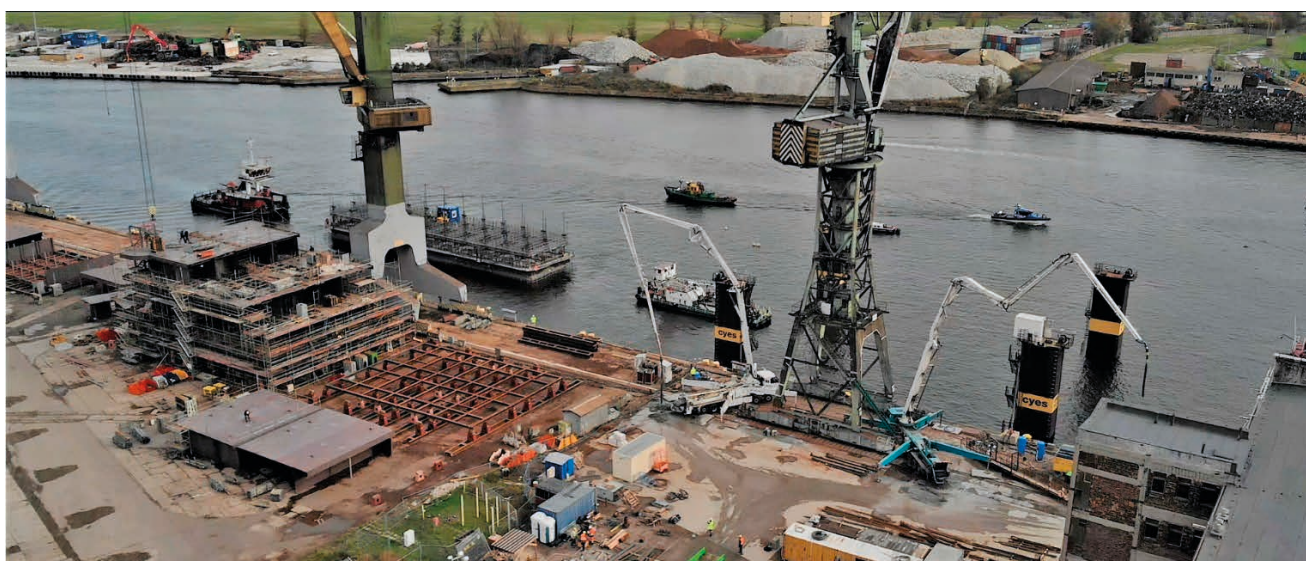
Rys. 28. Prace zbrojarskie, nabrzeże Kaszubskie, duża prefabrykacja, 16 października 2019 roku (fot. Łukasz Małkiewicz)



Rys. 29. Prace zbrojarskie i betonowanie, nabrzeże Kaszubskie, duża prefabrykacja, 16 października 2019 roku (fot. Łukasz Małkiewicz)



Rys. 30. Wodowanie skrzyni, nabrzeże Kaszubskie, duża prefabrykacja, 19 października 2019 roku (fot. Łukasz Małkiewicz)



Rys. 31. Wodowanie skrzyni, nabrzeże Kaszubskie, duża prefabrykacja, 19 października 2019 roku (fot. Łukasz Małkiewicz)



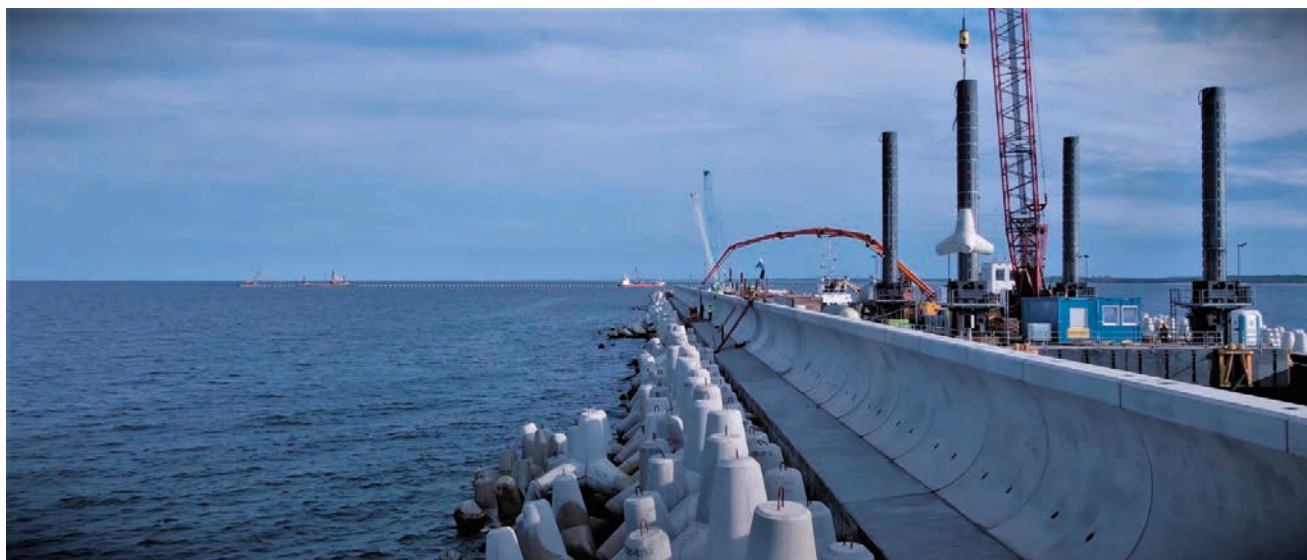
Rys. 32. Ustawienie skrzyni do drugiej fazy betonowania ścian, nabrzeże Kaszubskie, duża prefabrykacja, 19 października 2019 roku (fot. Łukasz Małkiewicz)



Rys. 33. Roboty żelbetowe, wydłużany falochron, wodny plac budowy, 5 października 2020 roku (fot. Łukasz Małkiewicz)



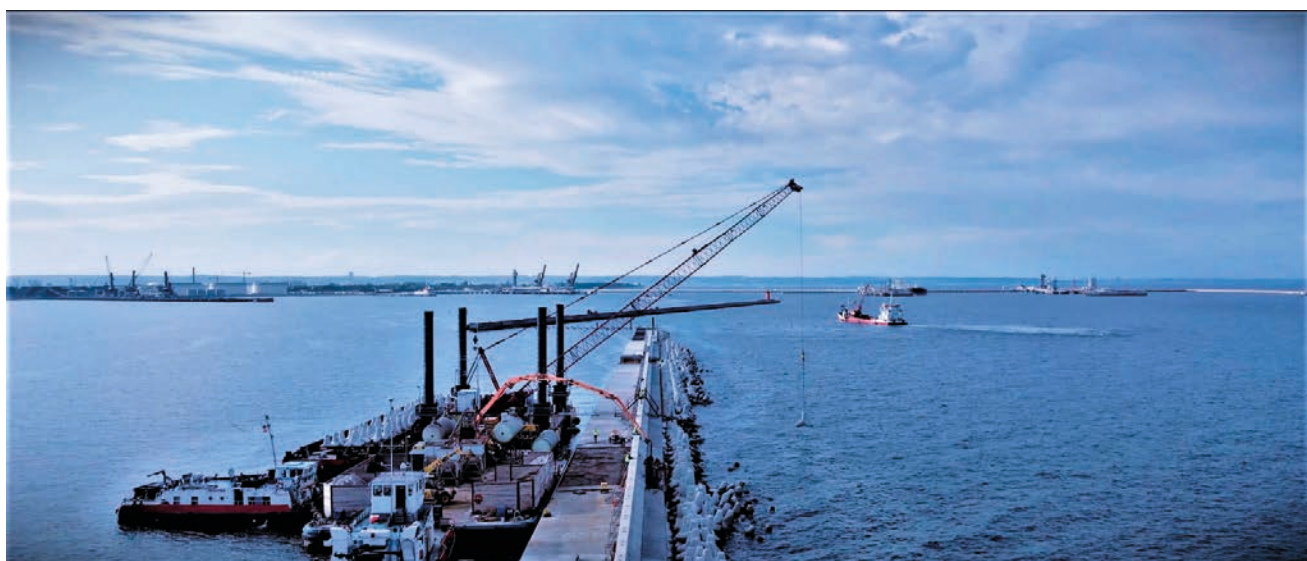
Rys. 34. Roboty żelbetowe, wydłużany falochron, wodny plac budowy, 5 października 2020 roku (fot. Łukasz Małkiewicz)



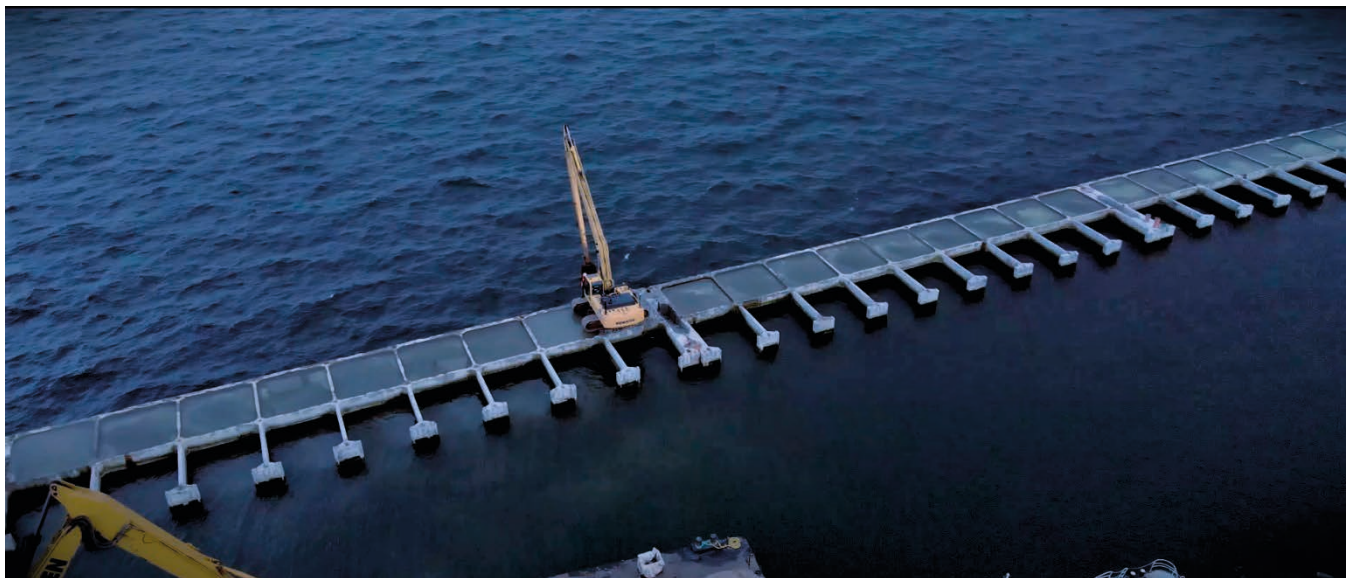
Rys. 35. Układanie gwiazdobloków, wydłużany falochron, wodny plac budowy, 5 października 2020 roku (fot. Łukasz Małkiewicz)



Rys. 36. Układanie gwiazdobloków, wydłużany falochron, wodny plac budowy, 5 października 2020 roku (fot. Łukasz Małkiewicz)



Rys. 37. Układanie gwiazdobloków, wydłużany falochron, wodny plac budowy, 5 października 2020 roku (fot. Łukasz Małkiewicz)



Rys. 38. Roboty narzutowe, nowy falochron, wodny plac budowy, 5 października 2020 roku (fot. Łukasz Małkiewicz)



Rys. 39. Roboty narzutowe, nowy falochron, wodny plac budowy, 5 października 2020 roku (fot. Łukasz Małkiewicz)



Rys. 40. Sztorm, wydłużany falochron, wodny plac budowy, 14 października 2020 roku (fot. Łukasz Małkiewicz)



Rys. 41. Sztorm, wydłużany falochron, wodny plac budowy 14 października 2020 roku (fot. Łukasz Małkiewicz)

3. Nabrzeże Kaszubskie – etap 2

- powrotne przeholowanie skrzyni w miejsce prefabrykacji,
- kontynuacja betonowania i zbrojenia oraz ślizgu do wysokości 13,4 m,
- demontaż modułów szalunku ślizgowego,
- czyszczenie i przygotowanie szalunków w części lądowej do kolejnego cyklu.

Opisywany cykl powtórzono 38 razy w okresie 11 miesięcy, w ramach których dokonano niezbędnych przebudów szalunku ślizgowego. Średni czas prefabrykacji jednej skrzyni wyniósł około 8,7 dnia, przy czym najszybszy cykl zamknął się w czasie 5,2 dnia. Każdy z cykli ślizgu wykonywany był nieprzerwanie ze względu na możliwość wytworzenia się tak zwanego „zimnego styku” w przypadku zatrzymania procesu, co z kolei spowodowałoby potrzebę demontażu szalunku ślizgowego, przygotowania i uszczelnienia opisywanej przerwy roboczej oraz ponownego montażu szalunku, co byłoby niezwykle trudnym i skomplikowanym technicznie zadaniem.

PODSUMOWANIE

Aktualnie, według stanu na dzień 30 listopada 2020 roku, projekt zaawansowany jest w około 76% w ujęciu finansowym. Wszystkie prowadzone prace skupiają się na wodnym placu budowy, jednocześnie na obydwu zadaniach kontynuowane są roboty narzutowe, żelbetowe (nadbudowa) oraz układanie gwiazdobloków. Zaawansowanie w ujęciu ilościowym prac wyniosło w przypadku narzutów: stopa 100% (wbudowano 120 tysięcy m³ kamienia), skarpy około 52% (wbudowano 116 z 220 tysięcy m³), robót żelbetowych około 45% (wbudowano 12 z 25 tysięcy m³ betonu), układania gwiazdotłów około 25% (wbudowano 4,5 tysięcy z 17,5 tysięcy sztuk). W okresie realizacji zadania wystąpiły dwa silne sztormy, odpowiednio w dniu 29 marca i 14 października 2020 roku, wywołujące szereg utrudnień i szkód podlegających odtworzeniu. Aktualnie obowiązujący termin zakończenia prac przypada na koniec sierpnia 2021.

Sukces projektu jest w rękach blisko 50 osobowego zespołu, stworzonego wspólnie przez Konsorcjum firm PORR SA – Rover Maritime S.L. – Roverpol Sp. z o.o., a także ponad 100 osób wykonujących pracę na placu budowy, zatrudnionych przez generalnego wykonawcę, podwykonawców, dostawców materiałów i sprzętu. Nieustannie na potrzeby projektu pracują 3 zewnętrzne zakłady prefabrykacji dostarczające gwiazdobloki, łamacze i pozostałe elementy nadbudowy oraz kamieniołomy w okolicach Strzegomia produkujące zaprojektowane frakcje kamienia.

Autor artykułu składa wyrazy podziękowania za dotychczasowy wkład, poświęcenie oraz przychylność wszystkim zaangażowanym w realizację projektu „Falochrony”, życząc dalszych sukcesów, w tym tego finalnego, związanego z zakończeniem realizacji projektu według przyjętych założeń oraz celów terminowych i finansowych.

Szereg ciekawych materiałów filmowych znajdują Państwo na kanałach YouTube.com:

- <https://www.youtube.com/channel/UCiZGzt0j2AqSaxJ8MiRunyg/videos>
- https://www.youtube.com/watch?v=ARtOKSK_IpQ&list=PLX-4mCWWhpJKdRibcYiu2t-BxVxMRTd6zT

WYKORZYSTANE MATERIAŁY

1. Dokumentacja projektowa przedsięwzięcia autorstwa Biura Projektów WUPROHYD Sp. z o.o. i Biura Projektów Budownictwa Morskiego „PROJ-MORS” Sp. z o.o.
2. Mapy google www.google.pl/maps
3. Materiały własne z okresu budowy.
4. Mazurkiewicz B. K.: Encyklopedia Inżynierii Morskiej, Gdańsk 2009.
5. Strona internetowa <https://www.portgdansk.pl/>
6. Strona internetowa umgdy.gov.pl
7. Strona internetowa www.dctgdansk.com
8. Dokumentacja opracowana w trakcie budowy.