

OPIS DO KONSTRUKCJI BUDYNKU

Dane ogólne

Inwestor: Politechnika Morska w Szczecinie
ul. Wały Chrobrego 1-2
70-500 Szczecin

Projekt: **Projekt budowy windy zewnętrznej (szyb windy) dla Budynku Głównego nr 1 Politechniki Morskiej w Szczecinie w ramach projektu „Morze dostępności-Politechnika bez barier”**

Adres: ul. Wały Chrobrego 1-2
70-500 Szczecin

Faza: Projekt techniczny

Branża: Konstrukcja

Podstawa opracowania

- Zlecenie inwestora
- Dyspozycje branży architektonicznej
- Dokumentacja geologiczno-inżynierska wykonana przez Laboratorium Drogowe Szczecin
- Projekt wykonano zgodnie z:
 - - Eurokod – Podstawy projektowania konstrukcji (PN-EN 1990)
 - - Eurokod 1 – Oddziaływania na konstrukcje (PN-EN 1991)
 - - Eurokod 2 – Projektowanie konstrukcji z betonu (PN-EN 1992)
 - - Eurokod 3 – Projektowanie konstrukcji stalowych (PN-EN 1993)
 - - Eurokod 4 – Projektowanie zespolonych konstrukcji stalowo-betonowych (PN-EN 1994)
 - - Eurokod 5 – Projektowanie konstrukcji drewnianych (PN-EN 1995)
 - - Eurokod 6 – Projektowanie konstrukcji murowych (PN-EN 1996)
 - - Eurokod 7 – Projektowanie geotechniczne (PN-EN 1997)

Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem opracowania jest konstrukcja szybu windowego dla Budynku Głównego nr 1 Politechniki Morskiej w Szczecinie

Zakres opracowania obejmuje wykonanie:

- obliczeń statyczno-wytrzymałościowych,
- rysunków konstrukcyjnych.

Opis stanu istniejącego

Planowana budowa windy zewnętrznej (szybu windowego) znajduje się przy ul. Wały Chrobrego 1-2. Obiekt składa się z dwóch budynków połączonych wspólną fasadą i komunikacją wewnętrzną, na działce znajdują się również dziedzińce wewnętrzne. Obiekt został wzniesiony na początku XX w. i przechodził regularne prace remontowe i adaptacyjne. Budynki wpisano na rejestr zabytków województwa zachodniopomorskiego i objęte są ochroną konserwatorską.

Budynek nr 1 (od strony południowej) ma 6 kondygnacji – 2 kondygnacje częściowego podpiwniczenia i 4 kondygnacje nadziemne. Budynek nr 2 (północny) liczy 7 kondygnacji, w tym 2 kondygnacje częściowo podpiwniczone. Pod budynkami głównymi biegnie tunel.

Obszar projektowanego szybu windowego obejmuje część piwnicy budynku nr 1 i przylega do ściany zewnętrznej od strony wewnętrznego dziedzińca.

Budynki posadowione bezpośrednio za pomocą ław fundamentowych. Konstrukcja dachu w konstrukcji drewnianej dwuspadowej.

Ściany nośne nadziemne wykonane w technologii tradycyjnej murowanej jako ściany z cegieł pełnych o zróżnicowanej grubości. Ściany podpiwniczenia monolityczne żelbetowe oraz ceglane.

Stropy wykonane jako ceramiczne odcinkowe, żelbetowe oraz ceramiczne sklepienia.

Strop nad piwnicą będący w obszarze projektowanego szybu windowego wykonany jako monolityczny żelbetowy o grubości ok. 20-25 cm, z otworem w środkowej części stropu przykrytym włazem żeliwnym. Strop oparty jest na ścianach piwnic oraz na podciągach żelbetowych przebiegających wzdłuż korytarzy w budynku głównym.

Wykaz robót:

- Naprawa odspojonych otulin materiałami naprawczymi systemu PCC
- Skucie warstwy posadzki w piwnicy gr. 10 cm
- Wykonanie ław fundamentowych pod projektowane ściany
- Częściowe wyburzenie stropu żelbetowego
- Częściowe wyburzenie podciągu żelbetowego
- Wykonanie ścian stanowiących podparcie dla stropu i podciągu
- Izolacja przeciwwodna stropu istniejącego
- Zakrycie otworu po wyłazie na stropie istniejącym
- Wykonanie podszybia żelbetowego szybu windowego
- Częściowe wyburzenie nadproży nad otworami istn.
- Wykonanie nadproży stalowych w otworach istn.
- Wykonanie nadproży i ram stalowych dla otworów instalacyjnych o znacznej wielkości
- Wykonania konstrukcji stalowej szybu windowego
- Wykonanie zakotwień w ścianie
- Zamurowania

Warunki gruntowo-wodne

Charakterystyka warunków wodnych

W dokumentacji wg opinii geotechnicznej przebadano teren do głębokości 4 m z poziomu piwnicy, w której planowane jest posadowienie podszybia. Stwierdzono swobodne zwierciadło wody gruntowej na głębokości ok. 3,5 m, co odpowiada rzędnej 10,2 m n.p.m.

Warunki geotechniczne

Występujące w podłożu grunty zaliczono do 3 warstw geotechnicznych. Do poszczególnych warstw zaliczono grunty o zbliżonych cechach fizyko-mechanicznych. Warstwy znajdują się pod posadzką betonową o grubości ok. 29 cm położonej na podsypce z piasku drobnego grubości ok. 10 cm.

Warstwa I to piaski gliniaste, twardoplastyczne, mało wilgotne, $IL \approx 0,20$

Warstwa IIa to piaski drobne, w stanie średnio zagęszczonym, wilgotne, $ID \approx 0,60$

Warstwa IIb to piaski drobne i piaski grube, zagęszczone, wilgotne i nawodnione, $ID \approx 0,75$

Wnioski

Badany fragment działki zawiera grunty nośne, a warunki posadowienia można uznać za proste.

W trakcie prac ziemno-fundamentowych należy zabezpieczyć rejon przed napływem wód gruntowych. Wszelkie prace ziemno-fundamentowe należy wykonywać ściśle według zaleceń opinii geotechnicznej i pod nadzorem uprawnionego geologa.

Opis rozwiązań konstrukcyjnych

Ogólna charakterystyka obiektu

Projektowany obiekt to konstrukcja szybu windowego

Szyb posadowiony bezpośrednio na żelbetowej płycie fundamentowej o gr. 30 cm. Ściany podszybia żelbetowe, gr. 20 cm. Konstrukcja nośna nadziemna stalowo – szklana. Winda zewnętrzna zapewnia transport na kondygnacje „-1” (przystanek na zewnątrz i wewnątrz) „0”, „1” i „2”. Podszybie windy zlokalizowane w piwnicy budynku, a stalowa konstrukcja nadziemna zakotwiona jest w ścianie budynku.

Parametry dźwigu osobowego

- Udźwig nominalny – 1125 kg (15 osób)
- Prędkość nominalna – 1.0 m/s
- Wysokość podnoszenia – 12.14 m
- Wymiary szybu – 1700 x 2650 mm
- Wymiary kabiny – 1200 x 2100 x 2100 mm
- Drzwi kabinowe – 900 x 2000 mm, teleskopowe, 2 panelowe

Roboty dotyczące stropu istniejącego

Przed przystąpieniem do robót wyburzeniowych i naprawczych na stropie istniejącym należy podeprzeć go tymczasowo. Należy skuć warstwy wykończeniowe od zewnątrz i naprawić / odtworzyć warstwy izolacji zgodnie z projektem architektury. Otwór po wyłazie istniejącym należy zakryć blachą gr. 12 mm, zakotwioną w konstrukcji stropu. Należy w tym miejscu zwrócić szczególną uwagę na poprawne wykonanie izolacji przeciwwodnej.

Po uprzednim podparciu przewiduje się częściowe wyburzenie stropu nad piwnicą i fragmentu podciągu podpierającego strop, lokalizacja wyburzenia pokazana na rysunkach konstrukcyjnych.

Całość stropu, włącznie z podciągami podpierającymi, podlega robotom naprawczym z użyciem systemu PCC. Roboty prowadzić wg zaleceń wybranego producenta systemu.

Podstawowe kroki naprawy:

- Skucie luźnych fragmentów betonu, usunięcie zniszczonych warstw wykończeniowych
- Usunięcie korozji z prętów aż do miejsc nieskorodowanych
- Oczyszczenie powierzchni do nośnej, „zdrowej” warstwy
- Nałożenie preparatów zabezpieczających zgodnie z wybranym systemem naprawczym

Posadzka w piwnicy

Ze względu na zmianę wykończenia posadzki w piwnicy należy skuć 10 cm posadzki istniejącej i wykonać w tym miejscu posadzkę projektowaną. W miejscach projektowanych ław i płyt fundamentowych należy skuć całą grubość posadzki istniejącej.

Ławy fundamentowe

Zaprojektowano ławy fundamentowe pod projektowane ściany murowane. Wysokość ław 30 cm, szerokość ław wg. rysunków konstrukcyjnych. Ławy wykonać z betonu C20/25 (B25) i zbroić prętami ze stali A-IIIN (B500SP). Na ławach ułożyć warstwę izolacji z papy. Zbrojenie ław zakotwić z płycie dennej szybu (patrz pkt.: „Konstrukcja podszybia żelbetowego”). Zaleca się wykonanie ław równoległe z płytą fundamentową podszybia.

Ściany murowane

Zaprojektowano ściany murowane z bloczków silikatowych gr. 24 cm na cienkowarstwowej zaprawie klejącej podpierające istniejące podciągi oraz jako zamurowania. Między konstrukcją ścian podszybia a ścianami podpierającymi należy zachować min. dylatację 2 cm.

Podcięcie nadproży

W związku z planowaną budową przewiduje się podcięcie nadproży nad wybranymi przejściami w piwnicy. Lokalizacja wybranych części elementów do wyburzenia pokazana na rysunkach konstrukcyjnych.

Prace wyburzeniowe prowadzić z użyciem podpór tymczasowych lub po uprzednim wykonaniu podparć projektowanych, aby zachować stateczność elementów w każdym etapie budowy.

Nadproża i ramy stalowe

- *Nadproża nad przystankami windy*

Zaprojektowano nadproża stalowe przy transformacji otworów okiennych na drzwiowe w postaci dwóch profili HEB 100 przyspawanych do blach czołowych. Zakotwienie w istniejącej ścianie za pośrednictwem kotew wklejanych M12.

Montaż:

1. Dokonać demontażu okien istniejących
2. Zamontować nadproże i zakotwić w ścianie poprzez kotwy chemiczne
3. Wymurować przestrzeń nad nadprożem (np. ceglami, bloczkami gazobetonowymi)

- *Ramy nad otworami instalacyjnymi*

Zaprojektowano 4 ramy stalowe nad planowanym otworem instalacyjnym w ścianie konstrukcyjnej.

Montaż:

1. Wykonać bruzdowanie na głębokość połowy ściany do obsadzenia dwóch ram
2. W przygotowanej bruździe umieścić dwie ramy stalowe
3. Na całym obwodzie ramy przestrzeń pomiędzy ramą a istniejącą ścianą należy podbić klinami stalowymi. Następnie wolne przestrzenie uzupełnić zaprawą szybkoschnącą
4. Dokonać demontażu ściany z drugiej strony
5. Wykonać kroki 2-4 dla dwóch ram z drugiej strony.
6. Zamontowane ramy stalowe owinąć siatką typu Rabbita i oszpadołować zaprawą cementową

Należy nie dopuścić do podcięcia ściany bez podpory – do wyburzeń całego otworu przystąpić dopiero po podparciu. Do wyburzeń i cięć ściany używać narzędzi precyzyjnych.

- *Nadproża nad otworami instalacyjnymi*

Zaprojektowano nadproża stalowe nad planowanymi otworami instalacyjnymi w murowanej ścianie podszybia.

Montaż:

1. Podczas murowania jeden z końców belki oprzeć na murze
2. Drugi koniec belki przytwierdzić do uprzednio wylanej ściany żelbetowej szybu windowego za pośrednictwem blachy czołowej i kotew wklejanych.
3. Bruzdę od spodu zabezpieczyć zaprawą naprawczą typu PCC

4. Zamontowane nadproża stalowe owinać siatką typu Rabitza i oszpadłować zaprawą cementową
- *Nadproża w miejscu podcinanych nadproży żelbetowych w przejściach w piwnicy*

Ze względu na podcinanie nadproży wybranych przejść w piwnicy celem podniesienia rzędnej nadproży, projektuje się belki stalowe 4x HEB 100 i 3x HEB 100 łączone z istniejącymi ścianami doczołowo poprzez kotwy wklejane M16.

Montaż:

1. Metodą precyzyjną przystąpić do wycinania nadproży
2. Podeprzeć połowę nadproża (lub 1/3 w przypadku 3 belek)
3. Wyciąć drugą połowę (lub 2/3 w przypadku 3 belek) nadproża
4. W przygotowanej bruździe umieścić dwie belki stalowe i zamontować za pośrednictwem kotew wklejanych
5. Podbić przestrzeń między belkami a pozostałą częścią podciagu i uzupełnić zaprawą typu PCC
6. Dokonać demontażu ściany z drugiej strony
7. Wykonać kroki 2-5 dla belek z drugiej strony.
8. Zamontowane ramy stalowe owinać siatką typu Rabitza i oszpadłować zaprawą cementową

Należy nie dopuścić do podcięcia ściany bez podpory – do wyburzeń całego otworu przystąpić dopiero po podparciu.

Konstrukcja podszybia żelbetowego

Szyb windy w części podziemnej projektuje się jako żelbetowy. Płyta denna szybu gr. 30 cm, zaprojektowana z betonu C20/25 (B25), zbrojona dwukierunkowo prętami ze stali A-IIIN (B500SP) dołem i górą. Przyjęto otulinę dolną prętów zbrojeniowych $c = 5$ cm, a otulinę boczną i górną $c = 3$ cm. Z płyty należy wypuścić pręty startowe do ścian żelbetowych.

Ściany podszybia zaprojektowano jako żelbetowe o gr. 20 cm, z betonu klasy C20/25 (B25) i prętów zbrojeniowych ze stali A-IIIN (B500SP).

Odpowiednie zagłębienie podszybia, tj. 110 cm pod najniższym położonym przystankiem windy, należy uzyskać poprzez zasypanie piaskiem zagęszczonym przestrzeni między ścianami i płytą denną do odpowiedniej wysokości, a następnie wykonanie wylewki betonowej grubości 15 cm.

Konstrukcja stalowa części nadziemnej szybu

Konstrukcja stalowa szybu windowego składa się z rur prostokątnych i kwadratowych walcowanych na gorąco, o zróżnicowanych przekrojach. Słupy główne konstrukcji wykonane z profili RHS 120x120x6, słupki pomocnicze do montażu drzwi szybu z profili RHS 120x60x6. Rygle jako przekroje RHS 120x120x6, a płatwie jako RHS 80x80x6. Słupy konstrukcji zakotwione są w podszybiu żelbetowym za pomocą kotew wklejanych M16. Połączenia między słupami, ryglami i płatwiami spawane (spoina a6). Stal konstrukcyjna klasy S235.

Przed wykonaniem należy uzgodnić projekt konstrukcji z dostawcą windy dźwigu osobowego i uzyskać akceptację.

Konstrukcja szklana części nadziemnej szybu

Okładziny ze szkła na podkonstrukcji wg osobnego opracowania.

Zakotwienie szybu windowego w ścianie budynku

Konstrukcję nadziemną szybu windowego należy zakotwić w ścianach budynku wg schematu na rysunku konstrukcyjnym. Ceownik z blachą czołową należy przyspawać do słupów stalowych i połączyć ze ścianą za pośrednictwem kotew gwintowanych M20 przechodzących przez całą grubość ściany. Od strony wewnętrznej, w uprzednio przygotowanych bruzdach zamontować ceowniki i przymocować do nich kotwy.

Klasyfikacja agresywności środowiska:

Klasa ekspozycji dla konstrukcji żelbetowych wg PN-EN 1992-1-1:2008: **XC1, XC2**

Kl. agresywności środowiska dla konstrukcji stalowych wg PN-EN ISO 12944: **C2**

Wymagania dla konstrukcji żelbetowej:

Wymagania dotyczące wykonania i kontroli wykonania konstrukcji z betonu bezpośrednio na budowie oraz z wykorzystaniem prefabrykowanych elementów z betonu wg PN-EN 13670:2011.

Zabezpieczenia antykorozyjne

Elementy należy oczyścić w procesie śrutowania do stopnia czystości Sa 2,5 wg PN-EN ISO 8503:1999. Rodzaj powłoki malarskiej oraz jej grubość muszą być dostosowane do odpowiedniej kategorii korozyjności środowiska wg PN-EN ISO

12944-5:2001. Przyjęto zabezpieczenia antykorozyjne dla kategorii korozyjności środowiska C2. Uzgodniona grubość warstwy podkładowej systemu epoksydowego - 120µm. Dopuszcza się dowolność zarówno w stosowaniu systemów w obrębie danej kategorii korozyjności, jak i w zastosowaniu systemów różnych producentów, lecz przy spełnieniu parametrów właściwej kategorii korozyjności. Sposoby i metody aplikacji zestawów malarskich oraz uwagi dotyczące przygotowania podłoża – wg kart katalogowych producenta.

Wytyczne montażu konstrukcji

Obiekt należy montować przy udziale środków, które zapewniają osiągnięcie projektowanej wytrzymałości i stateczności układu geometrycznego i wymiarów oraz możliwości użytkowania konstrukcji. Stateczność konstrukcji i jej części powinna być zapewniona w każdej fazie transportu i montażu.

Prace budowlano-montażowe prowadzić pod nadzorem osób o kwalifikacjach odpowiednich dla wykonywania tego typu prac oraz zgodnie z obowiązującymi normami, przepisami i zasadami BHP.

Uwagi dot. zbrojenia

Wymiary prętów – po obrysie zewnętrznym

Zakłady prętów zbrojeniowych: $L_s=40\varnothing$

Minimalna średnica gięcia prętów:

Stal A-IIIIN: dla $d < 20$ $D=4,0*d$; dla $d \geq 20$ $D=7,0*d$

Uwagi końcowe

W trakcie realizacji obiektu należy stosować materiały i wyroby posiadające obowiązujące świadectwa dopuszczenia do stosowania w budownictwie oraz przestrzegać „Warunków technicznych wykonania i odbioru prac budowlano-montażowych”.

Należy zweryfikować wszystkie rzędne i wymiary na budowie. Nieprawidłowości i kolizje należy zgłosić projektantowi konstrukcji. Przed wykonaniem projekt konstrukcji uzgodnić z dostawcą windy.

Odpowiednie klasy odporności przeciwpożarowej zapewnić poprzez zastosowanie dedykowanych okładzin w pomieszczeniach, zgodnie z projektem architektury.

Uwaga o równoważności rozwiązań

„Gdziekolwiek w dokumentach zamówienia tj.: w Opisie przedmiotu zamówienia, w Dokumentacji projektowej bądź w Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru

Robót, powołane są konkretne nazwy własne, znaki towarowe, patenty, odniesienia do norm, ocen technicznych lub specyfikacji technicznych, które spełniać mają materiały, wyroby budowlane, urządzenia, sprzęt i inne towary oraz wykonane roboty i stosowane procesy, będą obowiązywać postanowienia najnowszego wydania lub poprawionego wydania powołanych norm, ocen technicznych lub specyfikacji technicznych, zaś w przypadku gdy powołane normy, oceny techniczne lub specyfikacje techniczne są państwowe lub odnoszą się do konkretnego kraju lub regionu, mogą być również stosowane inne odpowiednie normy równoważne innych państw członkowskich UE, zapewniające równy lub wyższy poziom wykonania niż powołane normy, oceny techniczne lub specyfikacje techniczne, pod warunkiem ich sprawdzenia i zatwierdzenia. Różnice pomiędzy powołanymi normami, ocenami technicznymi lub specyfikacjami technicznymi a ich proponowanymi zamiennikami muszą być dokładnie opisane przez Wykonawcę.

Zamawiający dopuszcza składanie ofert równoważnych. Przez równoważny należy rozumieć materiał, sprzęt, wyposażenie o parametrach, jakości wykonania, technologii wykonania lub odniesienia do norm nie gorszych niż określonych w Opisie przedmiotu zamówienia, Dokumentacji projektowej, STWiOR.

Wykonawca, który powołuje się na rozwiązania równoważne opisywanym przez Zamawiającego, jest obowiązany wykazać, że oferowane przez niego dostawy, usługi lub roboty budowlane spełniają wymagania określone przez Zamawiającego (przedstawić parametry techniczne oferowanego produktu itp.). Zamawiający informuje, że Wykonawca, który zaoferuje rozwiązania równoważne opisanym przez Zamawiającego jest obowiązany wykazać, że oferowany przez niego produkt spełnia wymagania określone przez Zamawiającego. Zaoferowany przedmiot zamówienia powinien spełniać minimalne wymagania Zamawiającego określone w Opisie przedmiotu zamówienia lub posiadać lepsze parametry. Jeżeli Zamawiający w opisie przedmiotu zamówienia wskazał w SWZ lub w dowolnych załącznikach do SWZ jakiegokolwiek znak towarowy, patent lub pochodzenie, źródło lub szczególny proces, który charakteryzuje materiały, produkty lub usługi dostarczane przez konkretnego Wykonawcę, lub opisał przedmiot zamówienia poprzez odniesienie do norm polskich, europejskich ocen technicznych, aprobat, specyfikacji technicznych i systemów referencji technicznych - należy przyjąć, że wskazane patenty, znaki towarowe, pochodzenie, źródło lub szczególny proces, który charakteryzuje te produkty lub usługi, normy, europejskie oceny techniczne, aprobaty, specyfikacje techniczne i systemy referencji technicznych określają parametry techniczne, eksploatacyjne, użytkowe, co oznacza, że Zamawiający dopuszcza złożenie oferty w tej części przedmiotu zamówienia o równoważnych parametrach technicznych, eksploatacyjnych i użytkowych lub opisane poprzez odniesienie do równoważnych norm ocen technicznych, aprobat, specyfikacji technicznych i systemów referencji technicznych.

Zamawiający poprzez pojęcie „równoważny” rozumie tyle, co mający równą wartość, równe znaczenie. Oznacza to, że produkt lub rozwiązanie techniczne, bądź norma czy aprobata opisane przez Zamawiającego nie musi mieć cech identyczności, nie muszą one być takie same. Wykazanie równoważności nie polega na dowodzeniu, że zaoferowany produkt jest lepszy, czy że nie jest gorszy niż ten, którego wymaga Zamawiający, ale że umożliwia uzyskanie efektu założonego przez Zamawiającego za pomocą innych rozwiązań technicznych. Zamawiający oceniając, czy podane przez Wykonawcę rozwiązania są równoważne będzie porównywał parametry opisane w Opisie przedmiotu zamówienia przez Zamawiającego i wskazane przez Wykonawcę. Podane parametry są parametrami minimalnymi. Oferenci mogą zaproponować urządzenia, materiały, produkty o wyższych wartościach z lepszymi funkcjami i możliwościami.”

Szczecin, październik 2025r.

Opracował: