

OPIS TECHNICZNY

**do projektu techniczno-wykonawczego konstrukcyjnego
Budynku obsługi terenów sportowo-rekreacyjnych
w ramach Zagospodarowania brzegów jeziora Guzianka Duża
wraz z przyległymi terenami zieleni miejskiej i dawnego tartaku
w Rucianem Nidzie – część południowa**

Spis treści

1. PRZEDMIOT PROJEKTU	11
2. LOKALIZACJA	12
3. INWESTOR	12
4. PODSTAWA WYKONANIA PROJEKTU	12
5. DANE DO PROJEKTOWANIA KONSTRUKCJI	12
5.1. DANE WSTĘPNE	12
5.2. ZAŁOŻENIA PROJEKTOWE	12
6. PODŁOŻE FUNDAMENTOWE, DANE GRUNTOWO – WODNE	13
7. OGÓLNY OPIS BUDYNKU	14
8. OPIS KONSTRUKCJI	15
8.1. FUNDAMENTY	15
8.2. ŚCIANY NADZIEMNE	18
8.3. SŁUPY STALOWE	19
8.4. NADPROŻA	19
8.5. KONSTRUKCJA STROPODACHU	19
8.6. ŚCIANA OPOROWA	19
8.7. SZTYWNOŚĆ BUDYNKU	20
9. MATERIAŁY KONSTRUKCYJNE	20
10. WYTYCZNE WYKONANIA ROBÓT ZIEMNYCH	20
11. WYTYCZNE DLA BETONU ARCHITEKTONICZNEGO	21
12. UWAGI KOŃCOWE	23

1. PRZEDMIOT PROJEKTU

Przedmiotem projektu jest konstrukcja budynku stanowiącego część ogólnego kompleksu Mariny w Rucianem Nidzie, na brzegu jeziora Guzianka Duża. Budynek należy do grupy dwóch małych budynków obsługujących tereny w północnym rejonie Mariny. Jego przeznaczenie może być administracyjne lub inne usługowe.

Budynek obsługi terenów sportowo-rekreacyjnych (w dalszej części opisu nazywany krócej Budynkiem obsługi terenu) jest założony na ogólnym zarysie łukowym. Składa się z dwóch zasadniczych pomieszczeń i muru oporowego stanowiącego przedłużenie ściany frontowej.

Budynek wkomponowany jest w wypiętrzony teren brzegowy. Na stropodachu znajdować się będzie taras zielony, w założeniu niedostępny dla ludzi.

Z poziomu dolnego na poziom stropodachu zielonego prowadzą schody terenowe, wobec czego należy się jednak spodziewać obecności ludzi na stropodachu.

2. LOKALIZACJA

Budynek obsługi terenu znajduje się w północnej części ogólnego obszaru Mariny, w pobliżu basenu postoju większych jednostek pływających. Jest ustawiony ścianą frontową, łukową w kierunku wschodnim. Główne pomieszczenie w budynku dostępne jest przez drzwi we frontowej przeszklonej ścianie.

Ściana oporowa jest przedłużeniem ściany frontowej wschodniej w kierunku północno-wschodnim, po linii łukowej.

3. INWESTOR

Inwestorem jest Gmina Ruciane Nida, Al. Wczasów 4, 12-220 Ruciane Nida.

4. PODSTAWA WYKONANIA PROJEKTU

Podstawą formalną wykonania projektu jest umowa zawarta z Głównym Projektantem Biurem Architektonicznym Restudio Jacaszek Architekci Sp. z o.o. 80-247 Gdańsk, ul. Sobótki 11a/6 – jednostką projektową koordynującą całość projektu wielobranżowego.

Wykonawcą projektu jest NORTHPLAN Pracownia Projektowa, 80-296 Gdańsk, ul. Na Wzgórzu 23.

5. DANE DO PROJEKTOWANIA KONSTRUKCJI

5.1. DANE WSTĘPNE

Przy opracowywaniu projektu konstrukcyjnego oparto się na następujących materiałach:

- a) umowa z Głównym Projektantem (zakres opracowania),
- b) mapa sytuacyjno-wysokościowa rejonu z przedmiotową działką,
- c) podkłady architektoniczne,
- d) Opinia geotechniczna z dokumentacją badań podłoża gruntowego i z badań warunków gruntowo-wodnych dla zadania: Projektowanie zagospodarowania brzegów jeziora Guzianka Duża – miasto Ruciane Nida, po. Piski, woj. warmińsko-mazurskie, działki nr 104/7, 104/11, 113, 114 – opracowana przez firmę geologiczną SOFT-SOIL ze Szczytna 12-100, ul Ciasna 2B w listopadzie 2022 r.,
- e) Dokumentacja geologiczno-inżynierska dotyczące tego terenu,
- f) bieżące konsultacje z autorami projektu architektonicznego, rozwiązania szczegółowe detali,
- g) przepisy budowlane i aktualnie obowiązujące Polskie Normy PN i PN-EN w zakresie budownictwa,
- h) literatura fachowa budowlana.

5.2. ZAŁOŻENIA PROJEKTOWE

Do obliczeń statyczno-wytrzymałościowych przyjęto następujące założenia obciążeniowe:

- a) obciążenia stałe – zgodnie z układem warstw podanych w podkładach architektonicznych, ukształtowaniem płyt stropowych,
- b) ciężar betonu zbrojonego przyjęto 25 kN/m³,
- c) obciążenia użytkowe dla pomieszczeń wewnętrznych – 2,0 kN/m²,
- d) obciążenia użytkowe na dachach zielonych z dostępem ludzi – 1,92 kN/m²,
- e) dodatkowe obciążenie naturalną blokadą wejścia (głaziska) – 3,0 kN/m²,
- f) obciążenie boczne od obciążenia użytkowego na poziomie stropodachu – 0,8 kN/m²
- g) obciążenie gruntem na całej wysokości ścian obsypanych całkowicie

6. PODŁOŻE FUNDAMENTOWE, DANE GRUNTOWO – WODNE

Podłoże na terenie Mariny jest zróżnicowane, mocno przeobrażone przez działalność człowieka, w dużej mierze zanieczyszczone skutkami przemysłowej eksploatacji tego terenu – zaawansowane i długookresowe działanie przemysłu drzewnego. Obszar zajmowany przez Budynek zaplecza sanitarnego przy uwzględnieniu poziomu posadowienia stwarzają bardzo niejednorodne i trudne do sprecyzowania właściwości podłoża.

Miejsce posadowienia Budynku obsługi terenowej leży na krawędzi zasypanego obniżenia terenu lub rowu. W tym miejscu grunt nośny znajduje się najniżej w obrysie budynku na poziomie ponad 5,5 m pod poziomem terenu. Nad tym poziomem sytuje się warstwa torfów i namułów grubości 3,2 m, wyżej nieklasyfikowane i niebudowlane nasypy piaskowo-organiczne. Jest to skutek nagromadzenia się w głębszych warstwach substancji organicznych naturalnych lub pozostałych po obróbce lub transporcie drewna i zasypiania rowu niekontrolowanym gruntem powierzchniowym z dużym udziałem zanieczyszczeń, w tym budowlanych. Podłoże pod Budynkiem obsługi terenu ma bardzo niekorzystne parametry nośności, a zwłaszcza parametry osiadania.

Na podstawie przekroju geologicznego w oparciu o najbliższe dwa otwory usytuowane praktycznie w narożnikach budynku (w osiach B.5/1.5 i w osi B.5/koniec ściany oporowej połączonej z budynkiem, odległość otworów ok. 20 m) nie można precyzyjnie rozpoznać poziomów warstw. Podłoże w obydwóch miejscach składa się z tych samych warstw, jednak nawiercone poziomy ich granic są bardzo zróżnicowane.

Nry otworów geologicznych w przekroju geologicznym I-I	Otwór geo nr 14 (narożnik południowy)	Otwór geo nr 15 (narożnik północny)
Poziom terenu	119,00 m npm.	119,20 m npm.
Grubość nasypów	2,50 m	0,70 m
Poziom dna nasypów (strop namułów/torfów)	116,50 m npm.	118,50 m npm.
Grubość namułów/torfów (warstwa I)	3,20 m	0,80 m
Poziom dna namułów/torfów (strop piasków)	113,30 m npm.	117,70 m npm.
Piaski drobne (warstwa IIa)	nieprzewiercone (do głęb. 7,5 m)	nieprzewiercone (do głęb. 4,0 m)

Podłoże nośne dla budynku to warstwa IIa – piaski drobne i częściowo pylaste z domieszką kamieni. Z powyższej tabeli wynika, że różnica poziomów dla stropu gruntów nośnych wynosi 4,40 m, przy czym nad tym poziomem znajdują się tylko grunty organiczne (namuły / torfy) i

nieokreślone, zanieczyszczone materiałem budowlanym nasypy, tzw. niekontrolowane. Na długości budynku głębokość zalegania warstwy nośnej jest trudna do jednoznacznego ustalenia.

Poziom posadki Budynku obsługi terenu ustalono na rzędnej 120,15 m npm. Poziom posadowienia (-1,22 m) dla budynku znajduje się na rzędnej bezwzględnej 118,93 m npm. Na tym poziomie w podłożu prawie na całej powierzchni fundamentowania występują nasypy o zmiennej grubości pod fundamentem – od ok. 0,5 m do 4,5 m. Normowy poziom przemarzania dla Rucianego Nidy wynosi 1,2 m ppt. Fundamenty płytowy należy usytuować z uwzględnieniem poziomu przemarzania gruntu.

Poziom wody gruntowej znajduje się ponad 2,5 m pod fundamentami. Z racji zastosowania pali ma wpływ na pracę pali w warstwie nośnej nawodnionej.

Na podstawie powyższych warunków ustala się kategorię geotechniczną obiektu budowlanego jako II w złożonych warunkach gruntowych.

Do obliczeń przyjęto parametry gruntowe zgodnie z tabelarycznym ich zestawieniem zawartym w dokumentacji geologicznej. Najważniejsze z nich (normowe) podano w poniższej tabeli.

Rodzaj gruntu	Stan gruntu	Gęstość objętościowa	Spójność	Kąt tarcia wewn.	Edom. moduł ściśliw. pierw.	Wytrzym. na ścinanie	Współcz. materiał.
Nn	nasypy nie są klasyfikowane i oceniane pod względem nośności, skład znamionuje luźną ich strukturę, znaczny udział cząstek organicznych, prawdopodobną niejednorodność, grunt mocno antropogeniczny						
I Nm//T//PH namuły, torf, piasek humusowy	I _L nieokreślone		5 kPa	9,0°	3,5 MPa	34 kPa	1,0±0,2
Ila piaski drobne	I _D =0,4	17,5 / 19,0 kN/m ³	–	29,9°	38,27 MPa		1,0±0,2
Podsypka piaskowo-żwirowa	I _S =0,97	17,5 kN/m ³	-	33,0°	110 MPa		1,0±0,1

Analiza fundamentowania i wytyczne wykonywania robót ziemnych i fundamentowych w pp. 8.1 i 10 niniejszego opisu.

Grubość wylewki z chudego betonu pod fundamentami 10 cm.

7. OGÓLNY OPIS BUDYNKU

Obiekt kubaturowy stanowi jedną bryłę. Przedłużeniem jego ściany frontowej jest łukowa ściana oporowa o wysokości kondygnacji i attyki, co czyni budynek, w ujęciu konstrukcyjnym, rozczłonkowanym.

Konstrukcja budynku żelbetowa. Elementami stalowymi w tym budynku są słupy usytuowane w linii elewacji południowej, wschodniej i zachodniej. Ściany za słupkami przeszklone. Pomieszczenie zaplecza pomieszczenia głównego bez doświetlenia.

Tylna ściana części kubaturowej i ściana oporowa w całości obsypane są gruntem. Ściana zachodnia obsypana do wysokości okna z dolną krawędzią skośną.

Stropodach nad budynkiem w postaci płyty żelbetowej wylewanej krzyżowo zbrojonej. Na stropodachu poziomym warstwy dachu zielonego, z barierą ograniczającą ludziom wstęp na dach.
Ściana oporowa żelbetowa kątowna wylewana z dodatkowym usztywnieniem końcowym.

8. OPIS KONSTRUKCJI

8.1. FUNDAMENTY

Budynek nie sąsiaduje z żadnym innym budynkiem Mariny. Posadowienie na płycie fundamentowej grubości 40 cm opartej na palach lub mikropalach.

Warunki wykonywania robót ziemnych w osobnym punkcie.

Analiza fundamentowania

Budynek jest mały. Formalnie nie posiada dylatacji, ale ściana muru oporowego na znacznej wysokości jest oddzielona od budynku dla przepuszczenia izolacji termicznej, połączona jest z budynkiem na poziomie fundamentów i attyki, stanowi więc rodzaj muru oporowego dla gruntu za budynkiem.

Poziom posadowienia uwzględniający przemarzanie gruntu wypada w nasypach scharakteryzowanych w p. 6. Nasypy, bardzo zanieczyszczone przewarstwieniami organicznymi i wtrętami związanymi z działalnością gospodarczą na tym terenie, zostały uznane za grunty nienadające się do posadowienia obiektów budowlanych. Z zasady powinny być wymienione na grunty lepsze. Ale nasypy schodzą pod poziom wody gruntowej na głębokość ponad 1,0 m i są trudne do usunięcia. Nawet obniżenie zwierciadła wody o 1,0 m i stworzenie możliwości wybrania nasypów pozostawia pod spodem kolejną warstwę nienośną grubości do ok. 3,0 m – torfy przewarstwione namułami – zalegające ze zmienną grubością pod co najmniej całą częścią kubaturową budynku.

Mając pewność co do słabości gruntów w bezpośrednim podłożu, znacznej grubości ich warstwy przy nierównomierności ich rozkładu i przy utrudnieniu ustalenia poziomu gruntu nośnego, zdecydowano o zastosowaniu palowania.

Niekorzystną okolicznością przy tradycyjnym palowaniu lub przy stosowaniu mikropali jest stan gruntu nośnego zalegającego w otworze nr 14 na głębokości 5,70 m ppt. i przy otworze nr 15 na głębokości 1,50 m ppt. Stopień jego zagęszczenia $I_D = 0,40$, czyli sytuuje się bliżej konsystencji luźnej.

Warunki gruntowe dla posadowienia tego budynku i ich zmienność powoduje konieczność opracowania fundamentowania w osobnym projekcie opracowanym przez inżyniera geotechnika w oparciu o dodatkowe uszczegóławiające badania wykonane pod kątem systemu obliczeniowego i wykonawczego dla zastosowanych pali. W niniejszym projekcie przedstawiono szacunkowe wyniki dla palowania metodą tradycyjną pali wierconych w rurach osłonowych.

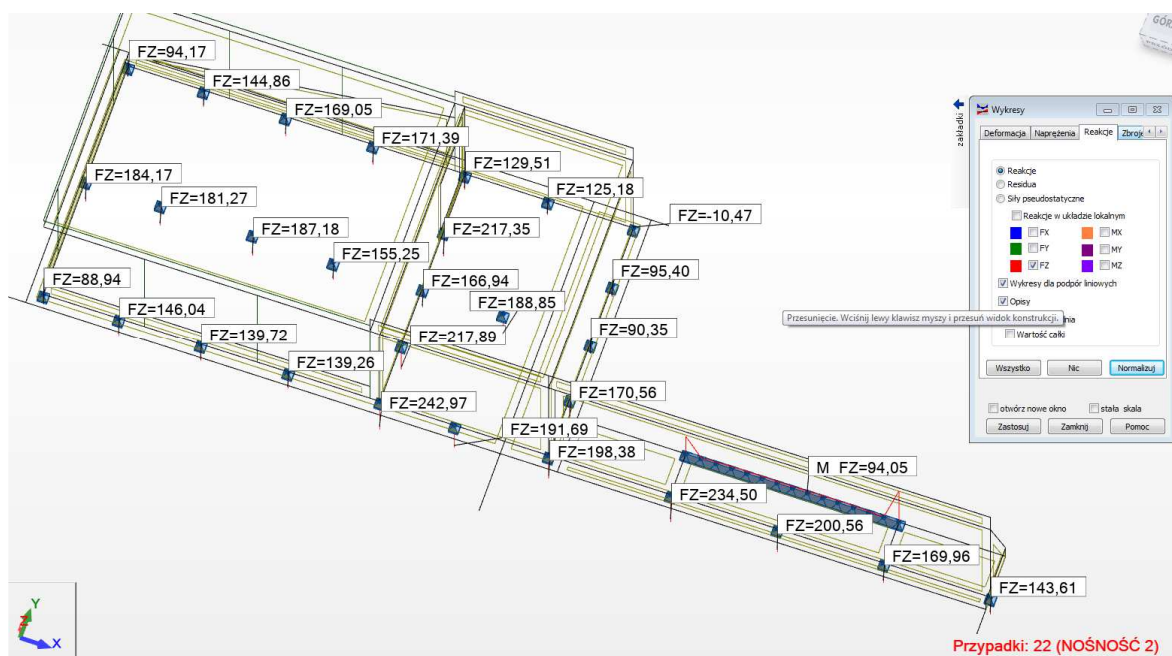
Dopuszcza się zastosowanie pali lub mikropali. Przeprowadzono obliczenia dla pali o średnicach 30 cm i 50 cm. Różnica w ich zastosowaniu sprowadza się do technologii ich wykonania i co za tym idzie, odpowiedniego systemu obliczeniowego. Średnice pali wpływają na ich rozstaw.

W wykonawstwie może mieć znaczenie ciężar jednostek sprzętowych koniecznych do wykonania określonych typów palowania. W dokumentacji geologicznej obszar, na skraju którego leży Budynek obsługi terenu został określony jako strefa A2. Wyszczególnienie jej znamionuje opis: „najtrudniejsze uwarunkowania gruntowo – wodne, duże miąższości gruntów organicznych oraz brak nasypów wzmacniających powierzchnię terenu powodują duże trudności w wykonaniu badań oraz późniejszych robót ziemnych, ...dużo gruzów i innych betonowych elementów zdeponowanych na powierzchni terenu”. Wjazd i poruszanie się cięższego sprzętu budowlanego po tym terenie może być utrudnione lub wymagać wykonania bardziej stabilnej platformy roboczej.

W projekcie podano szacunkowe wyniki dla pali żelbetowych. Wykonanie pali lub mikropali należy powierzyć odpowiedniemu wykonawcy, który powinien przeliczyć pale pod kątem stosowanej przez niego technologii wykonywania tych elementów fundamentowania. Każdy z zastosowanych systemów pali lub mikropali – z zagłębionymi w trzonach koszami zbrojeniowymi, kształtownikami lub żerdziami wiertniczymi, będzie wymagał odpowiedniego połączenia z płytą oczepową.

Na rysunku w projekcie podano obciążenia na pale dla dwóch wariantów palowania odpowiadających dwum wspomnianym średnicom pali. Poniżej zestawiono obciążenia dla pali wykonywanych w technologii tradycyjnej z szacowaną ich długością i zagłębieniem w warstwie nośnej.

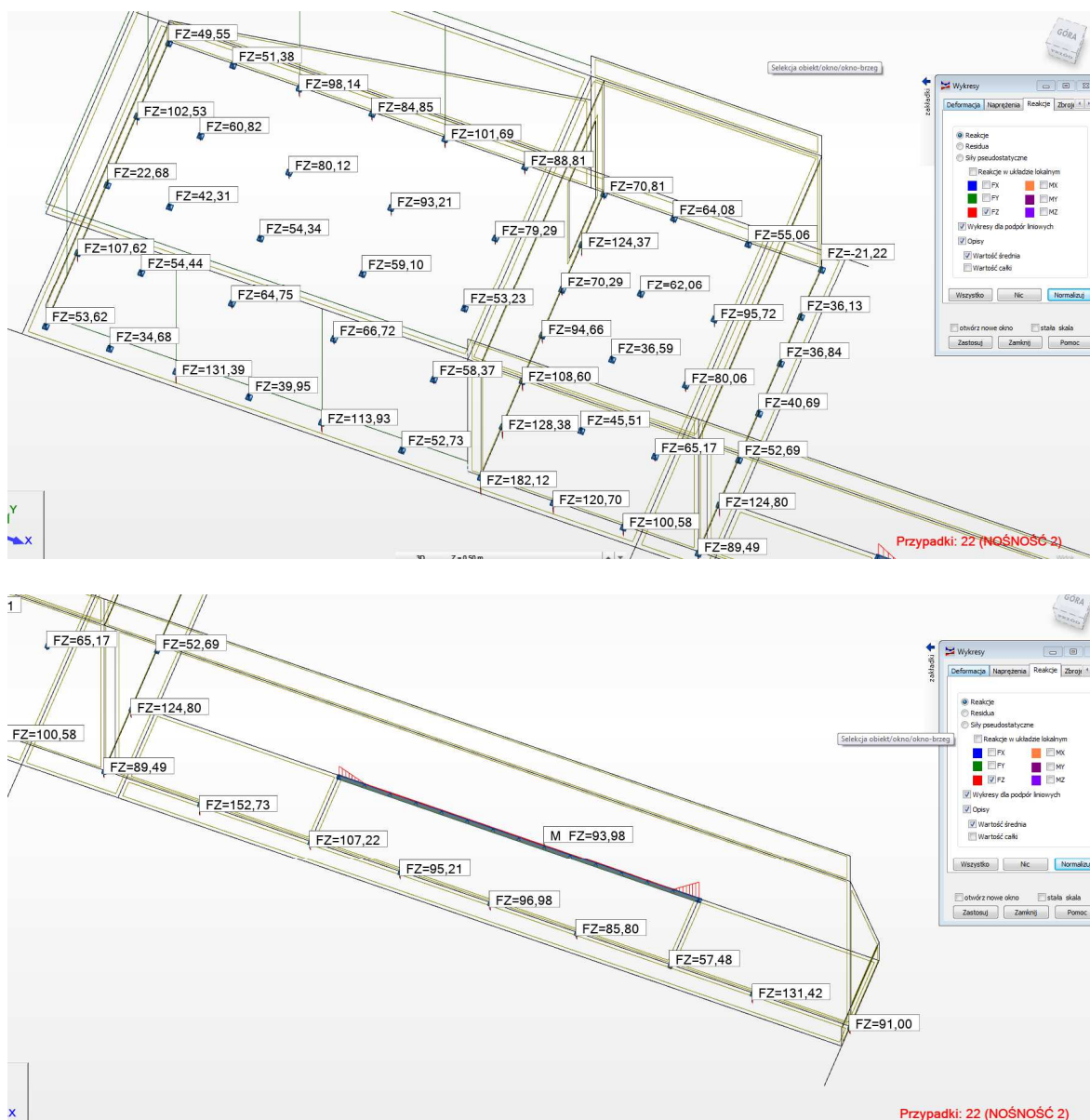
Układ dla pali o założonej średnicy 50 cm (pale „A” i „B”)



Oznaczenie pali na rysunku	Średnica pala	Obciążenie graniczne nominalne (uśrednione)	Długość pala	Min. zagłębienie w warstwie nośnej
Pal „A”	50 cm	180 kN	9,9 m	4,3 m
Pal „B”	50 cm	240 kN	10,9 m	5,3 m
Pal „C”	30 cm	100 kN	9,4 m	3,8 m
Pal „D”	30 cm	155 kN	10,8 m	5,2 m

Oznaczenia pali odpowiadają nazwom podanym na rysunkach projektowych związanych z palowaniem (rys. K-5.1...K-5.1b). Pale zróżnicowane są średnicami, długościami, obciążeniami (nośnościami) i układami pod płytą fundamentową (oczepem).

Układ dla pali o założonej średnicy 30 cm (mikropali) (pale „C” i „D”)



Dobór systemu palowania powinien uwzględnić znaczne zróżnicowanie warstw przelotowych i warstwy nośnej. Słaby stan zagęszczenia nośnej warstwy piasków drobnych (IIa) skłania do zastosowania pali wykonywanych metodą przemieszczeniową, która prowadzi do zagęszczenia podłoża w otoczeniu pala. Można rozpatrywać metodę pali betonowych pęczniących lub kolumn żwirowych prowadzącą do podobnych rezultatów w zakresie gruntów nośnych, ale problematycznych ze względu na słabość przelotowych warstw nasypów i torfów. Można próbować zastosować łączenie dwóch typów palowania, ale na te wątpliwości powinien dać odpowiedź oddzielny projekt fundamentowania tego budynku oparty na wskazaniach dokumentacji geologiczno-inżynierskiej i ewentualnie dodatkowo wykonanym rozpoznaniu podłoża.

Słabość torfów jest znaczna i biorąc pod uwagę spływ wód podziemnych w kierunku jeziora (ciśnienie spływowe), być może przy wyborze typu fundamentu pośredniego należy wziąć pod uwagę wpływ (odległość) tworzonego w kierunku na południowy-wschód od budynku głębszego basenu przystani dla większych jednostek.

Opis fundamentowania

Układ pali ustalono pod kątem w miarę równomiernego ich obciążenia i czytelnego rozkładu. Zwieńczeniem pali będzie płyta fundamentowa-oczepowa grubości 40 cm. Wylewana będzie na gruncie na podkładzie betonowym grubości 10 cm, z wtopieniem w jej grubość górnych końców zbrojenia kolumn pali.

Pod murem oporowym przewidziano jeden rząd pali podpierający pionową ścianę oporową. Utwierdzenie tej ściany w gruncie będzie się odbywało na zasadzie posadowienia ściany oporowej kątowej, z ławą ściany wysuniętą w stronę napierającego gruntu. Dodatkowy czynnik stabilizujący ścianę oporową stanowi połączenie ściany z częścią kubatury.

Układ zbrojenia w płycie, w szczególności wzmocnienia zbrojenia górnego dostosowano do pozycji pali wg schematu na rysunku projektowym. Zmiana rozmieszczenia pali może pociągnąć za sobą zmiany w układzie zbrojenia. Dalej idące zmiany powinny być skonsultowane z projektantem budynku.

Pod ścianami oszklonymi zaprojektowano belki fundamentowe wysokości 50 cm, usytuowane nad płytą w polach międzysłupowych. Słupy stalowe kotwione są do górnej powierzchni płyty fundamentowej. Zbrojenie podłużne górne belek dospawać do słupów ustawionych na górnej powierzchni płyty.

Po wykonaniu pali i przed przystąpieniem do szalowania i zbrojenia płyty fundamentowej należy wykonać podkłady z betonu C8/10 grubości 10 cm.

Proponowane rozmieszczenie paliw dwóch wariantach uzależnionych od nośności pali, wymiary płyty fundamentowej, poziomy posadowienia, podano na rysunkach typu szalunkowego. Zbrojenie płyty fundamentowej na osobnych rysunkach.

Na powierzchniach bocznych płyty i ścian fundamentowych wykonać izolacje przeciwwilgociowe. W miejscach ścian i słupów żelbetowych ustawionych na ławach należy wypuścić pręty łącznikowe.

Pale należy wykonać zgodnie z opracowaniem przygotowanym przez wykonawcę palowania uwzględniającym stosowaną przez niego technologię. Dopuszcza się zróżnicowanie długości pali w dostosowaniu do zmiennego poziomu stropu warstwy nośnej, ale jedynie po dokładnym ustaleniu tej zmienności. Przewiduje się dla pali użycie betonu klasy nie niższej niż C30/37. Otulina zbrojenia w płycie 5 cm. Podobnie w palach, jeśli będzie zastosowane klasyczne zbrojenie pali. Beton w płycie fundamentu C25/30 o szczelności W8. Stal zbrojeniowa A-IIIIN (B500SP).

Uwagi do robót ziemnych w p. 10.

8.2. ŚCIANY NADZIEMNE

Ściany zewnętrzne i jedna wewnętrzna żelbetowe. N wschodniej, południowej i zachodniej elewacji są umieszczone przeszklenia, z wejściem do budynku. Nad belkami fundamentowymi pozostawiono przestrzeń do wykonania podparcia witryn.

Ściany żelbetowe zewnętrzne i wewnętrzne, wykonane są na pełną wysokość, niektóre podwyższone attykami przechodzącymi w belki oparte na słupach stalowych. Zbrojenie pionowe ścian stanowi przedłużenie starterów wstawionych z płyty oczepowej.

W ścianach żelbetowych znajdują się dodatkowe elementy zbrojone typu narożniki, wieńce.

W poczet ścian należy zaliczyć również ścianę oporową. Ma 25 cm grubości i zbrojenie charakterystyczne dla ścian oporowych kątowych. Połączona jest z budynkiem na poziomie fundamentów i na poziomie attyki, gdzie połączenia wzmocniono dodatkowymi wkładkami zbrojeniowymi. Na końcu ściany zaprojektowano usztywniającą ścianę trójkątną.

Sztywność bryły budynku omówiono w p. 8.7.

Otulina zbrojenia 3 cm. Beton dla ścian nadziemnych w typie betonu architektonicznego C30/37 W8 (patrz: p. 11). Stal zbrojeniowa A-IIIIN (B500SP).

8.3. SŁUPY STALOWE

Słupy stalowe znajdują się w ścianach nieobsypanych gruntem lub obsypanych częściowo (ściana zachodnia). Stanowią podkonstrukcję witryn aluminiowych i usztywnienie ściany zachodniej. Na słupach opierają się żelbetowe belki nadprożowe z attykami.

Dla słupów stalowych stal profilowa S235JR.

Wszystkie elementy stalowe konstrukcji po dokładnym oczyszczeniu do stopnia czystości Sa2½ należy zabezpieczyć systemem malarskim.

8.4. NADPROŻA

Nadproża w ścianach monolitycznych żelbetowe, wylewane jako wzmocnienia razem ze stropem. Attyki nad stropem można wylewać oddzielnie. Należy pamiętać wówczas o zasadach łączenia „starego” betonu z nowym.

Otulina zbrojenia 2,5 cm. Beton C30/37 W8 (patrz: p. 11). Stal zbrojeniowa A-IIIIN (B500SP).

8.5. KONSTRUKCJA STROPODACHU

Konstrukcję stropodachu stanowi płyta żelbetowa wylewana grubości 22 cm. Strop oparty jest na ścianach zewnętrznych i ścianie wewnętrznej i nadprożach. Jest krzyżowo zbrojony.

Strop żelbetowy wylewany z betonu C30/37 W8 (patrz: p. 11). Stal zbrojeniowa A-IIIIN (B500SP).

Otwory instalacyjne w płytach stropodachu zaznaczone są na rzucie budynku i są opisane. Niemniej w trakcie wykonywania ścian ich aktualność należy sprawdzić w projekcie architektonicznym i w projektach branżowych.

8.6. ŚCIANA OPOROWA

Przedłużeniem ściany elewacyjnej jest ściana oporowa związana z budynkiem. Biegnie ona po łuku zgodnie z krzywizną ściany elewacyjnej wschodniej budynku. Ma ona za zadanie utrzymać podwyższony grunt obsypujący budynek kubaturowy.

Konstrukcja ściany jest kątowa. Szerokość ławy pod ścianą oporową stała. Ściana posadowiona jest na jednym poziomie zgodnym ze spodem płyty fundamentowej. Górna krawędź ma wysokość na całej długości dostosowaną do poziomu attyki na części kubaturowej. Grubość ściany oporowej 25 cm z górną krawędzią dostosowaną do grubości attyki – 20 cm.

Na zakończeniu ściany usztywniające krawędź żebro żelbetowe schowane całkowicie pod powierzchnią terenu.

Zbrojenie jest ujednolicone na całej długości ściany.

Fundamentu ściany oporowej C25/30 W8. Beton ściany i zakończenie górne attyką z betonu architektonicznego klasy C30/37 W8 – zgodnie z p. 11 opisu. Wykonanie ściany usztywniającej trójkątnej na końcu ściany oporowej dopuszczalne jest z betonu C25/30 W8, jednak ze względów technologicznych zapewne będzie wykonane z betonu jak ściana oporowa. Stal zbrojeniowa A-IIIIN (B500SP).

8.7. SZTYWNOŚĆ BUDYNKU

Budynek jest krępy. Jego sztywność, jako ustroju żelbetowego, jest znaczna i nie wymaga żadnych stężeń dodatkowych.

Elementem słabiej związanym z budynkiem jest odcinek ściany oporowej, której pracuje jako typowa ściana kątowna. Dodatkową jej stabilizacją jest oparcie na palach oraz połączenia z budynkiem na poziomie fundamentów i attyki.

9. MATERIAŁY KONSTRUKCYJNE

Beton podkładów C10/12.

Beton konstrukcyjny C25/30, C25/30 W8, C30/37 W8 (beton architektoniczny)

Stal zbrojeniowa B500SP.

Stal profilowa S235JR.

10. WYTYCZNE WYKONANIA ROBÓT ZIEMNYCH

- a) Warstwy wierzchnie nienośne gruntu, przede wszystkim humus, bezwzględnie usunąć z powierzchni prowadzenia wykopów, shaftować z przeznaczeniem do pokrycia terenu po zakończeniu budowy. Nie używać do zasypywania fundamentów.
- b) Nie dopuszcza się wylewania płyty fundamentowej „w gruncie” – bez izolacji bocznej.
- c) Wykopy głębsze niż 1,0 m wykonywać z odpowiednimi nachyleniami skarp. Nachylenia te należy kształtować jako 1:1,5. Takie rozwiązania skarp zaleca się wszędzie, gdzie jest miejsce na wykonanie skarpowania o takim nachyleniu, szczególnie w rejonie wykopów od strony tylnych ścian budynku, za murem oporowym, gdzie głębokości wykopów przekraczają 4 m. Skarpowanie w miejscach ograniczonego miejsca na rozkop można zastąpić szalowaniem ścian wykopu w całości lub w części. Szalunek taki powinien być obliczony, narysowany jego przekrój i notatka o jego zastosowaniu powinna być zamieszczona w Dzienniku budowy.
- d) Gruba warstwa słabo rozłożonego torfu, przykryta gruntami nasypowymi z dużym udziałem cząstek organicznych powoduje bardzo, duże osiadania. Wyniki obliczeń osiadania, z uwzględnieniem maksymalnie głębokiej wymiany gruntu, przekraczają wartości dopuszczalne i są nierównomierne.
Ze względu na niekorzystne warunki w podłożu – słabość warstw górnych, zdecydowano o posadowieniu budynku na palach.
Warstwa nośna piasków ma stosunkowo niski stopień zagęszczenia $I_D=0,4$, co wymaga większego zagłębienia w niej końcówek pali. Zmienność górnej granicy gruntów nośnych jest znaczna. Należy zastosować więc pale bezpiecznej zwiększonej długości lub wykonać dodatkowe badania gruntu pod kątem dokładniejszego rozpoznania ich poziomów i konsystencji, z uwzględnieniem parametrów przydatnych do obliczeń palowania.
Zadanie to kompleksowo należy powierzyć firmie specjalizującej się w wykonywaniu takich fundamentów. Metoda obliczeniowa powinna być dostosowana do typu realizowanych pali i do rzeczywistych warunków gruntowych w miejscu posadowienia budynku.
Można zastosować inny system posadowienia pośredniego, ale należy wziąć pod uwagę koszt, który nie powinien okazać się nadmierny dla tak małego budynku.
- e) Teren pod budynkiem wykazuje zmniejszoną nośność i stabilność powierzchniową, co powinno być wskazaniem dla możliwości wprowadzenia i użycia sprzętu do wskazanych

robót fundamentowych. Rozwiązaniem może być zastosowanie stabilizującej platformy roboczej, wykonanej pod kątem stosowanego sprzętu budowlanego.

Bezpośrednio pod płytą fundamentową i szczególnie pod ławą muru oporowego należy wykonać stabilizowaną podsypkę piaskowo-żwirową grubości 15 cm. Jakość zagęszczenia podsypki, równomierność, musi być sprawdzona przez geologa.

- f) W trakcie wykonywania robót ziemnych należy odprowadzać wodę napływającą do wykopu od strony skarp bocznych i opadową, nie dopuszczając do spenetrowania przez nią gruntu przewidzianego jako podłoże fundamentów, gdyż może to prowadzić do pogorszenia jego stanu. Wodę w miarę możliwości nie należy odprowadzać bezpośrednio po odkrytym podłożu. Odkryte partie podłoża powinny posiadać dla ułatwienia spływu wody niewielkie nachylenie zgodne z ogólnym spadkiem terenu. Należy odpowiednio zabezpieczyć wykop w przypadku przerwania robót ziemnych na dłuższy okres.
- g) Pozostawienie na okres mrozów nie okrytych gruntów o większej zawartości frakcji gliniastej daje możliwość powstania wysadzin i może spowodować ich degradację jako podłoża. w przypadku zaistnienia takich okoliczności postępować jak w p. d). w przypadku długotrwałych mrozów rejony podłoża z udziałem gruntów gliniastych, gdzie odległość od powierzchni terenu jest mniejsza niż 70cm, należy pokryć warstwą ocieplenia (styropianem) lub wykonać czasową zasypkę gruntem.
- h) Zasypanie wykopów mieszanką piaskową o uziarnieniu min. $U > 4$ po ewentualnym założeniu drenażu (sprawdzić w dokumentacji instalacyjnej). Zасыpywanie warstwami po ok. 30-35 cm z zagęszczaniem warstw do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia $I_s=0,94$.
- i) Prowadzenie prac ziemnych powinno podlegać stałemu nadzorowi geologa. Wyniki sprawdzeń, dopuszczenia kolejnych warstw na bieżąco należy odnotowywać w Dzienniku budowy. Przed przystąpieniem do prac fundamentowych podłoże powinno być odebrane przez geologa z odpowiednim wpisem o jego zgodności z dokumentacją geologiczną do Dziennika budowy. Ewentualnie znalezione w podłożu soczewki gruntów słabych należy usunąć i postępować jak przy przekopaniu. Lokalne większe niezgodności podłoża z dokumentacją geologiczną należy przed wykonaniem fundamentów zgłosić projektantowi konstrukcji.

11. WYTYCZNE DLA BETONU ARCHITEKTONICZNEGO

Wyeksponowane elementy żelbetowe, nieosłonięte okładzinami wewnętrznymi i zewnętrznymi (patrz: projekt architektoniczny), należy wykonać w standardzie betonu architektonicznego. Nie dotyczy to fundamentów i elementów pod poziomem posadzki parteru i innych elementów żelbetowych zagłębionych w gruncie.

Wytyczne te, istotne dla wizualnej oceny obiektów i trwałości eksponowanych elementów, są zbieżne z podanymi w projekcie architektonicznym.

Na rysunkach podano klasę betonu ze względów wytrzymałościowych. **Jednak pierwszeństwo w ustaleniu klasy betonu ma powyżej zasygnalizowane wyeksponowanie powierzchni tych elementów – płyty stropowej, ścian z wieńcami, belek i nadproży, ściany oporowej (przedłużenia ściany elewacyjnej), attyk – należy podnieść klasę betonu zgodnie ze wskazaniami niniejszych wytycznych.**

Szczegółowe wymagania dot. betonu architektonicznego:

Elementy wykonane z betonu architektonicznego muszą charakteryzować się następującymi podstawowymi właściwościami:

- **Klasa betonu – minimum C30/37.**
- Klasa ekspozycji – minimum XC4, XS1, XF3.
- Klasa zawartości chlorków – Cl 0,20.
- Maksymalne uziarnienie – $D_{max} = 8\text{mm}$.
- Stopień wodoszczelności w/g PN-88/B-06250 – minimum W8.
- Gęstość – $2300 \pm 100 \text{ kg/m}^3$.
- Możliwość pełnego obciążenia – po 56 dniach.
- Rozwój wytrzymałości – umiarkowany.
- Konsystencja świeżej mieszanki – samozagęszczalny (SCC) lub prawie samozagęszczalna (ASCC).
- Kolor jasnoszary – nie zaleca się stosowania barwników, które mogą negatywnie wpłynąć na napowietrzenie betonu.
- Mrozoodporność (wg PN-B/88-06250) – F150- dla betonowych elementów zewnętrznych
- Nasiąkliwość (wg PN-B/88-06250) – do 5% masy,
- wskaźnik wodno-cementowy (w/c) – mniejszy od 0,5.

Produkt referencyjny: samozagęszczalny beton Agilia Beton firmy LafargeHolcim lub inny o niegorszych parametrach.

Barwa mieszanki betonowej

Podstawowym założeniem projektu jest realizacja jednolitej kolorystyki dla wszystkich widocznych elementów żelbetowych i betonowych. Założenie dotyczy zarówno elementów konstrukcyjnych (ściany, słupy, stropy) jak i elementów prefabrykowanych oraz ewentualnie towarzyszącej małej architektury (murki oporowe, attyki, schody terenowe, inne elementy wykończeniowe betonowe, itp.), posadzek betonowych zewnętrznych.

Zakłada się zastosowanie mieszanki betonowej o następującym składzie:

➤ Cement - wymagania i badania

Do wykonania betonu architektonicznego powinien być zastosowany cement dający jak najjaśniejszą barwę betonu. Zaleca się stosowanie cementów hutniczych (np. CEM III/A 42,5 N LH/HSR/NA) lub cement z dodatkiem żużla (np. CEM II/A-S 42,5N). Cement zastosowany w mieszance musi spełniać wymogi normy PN-EN 197-1:2012.

➤ Kruszywo

Do produkcji mieszanki betonowej należy zastosować kruszywo pozwalające uzyskać wymagane parametry betonu. Reaktywność kruszywa musi być jak najniższa. Maksymalne uziarnienie kruszywa – 8mm.

Należy zastosować jasne kruszywo, które przyczyni się do otrzymania jasnoszarej barwy dojrzałego betonu (np. jasny granit). Po odsłonięciu warstwy mleczka cementowego kruszywo musi być wytrzymałe na warunki naturalne (nie wykazywać pęknięć lub odspajania od matrycy).

Przed zastosowaniem kruszywa w mieszance należy przedstawić je do akceptacji projektantowi.

➤ Dodatki

W celu rozjaśnienia barwy betonu zaleca się zastosowanie mączki wapiennej jako dodatku do mieszanki betonowej. **Ilość dodatku należy dobrać poprzez wykonanie próbek, które następnie**

należy przedstawić do akceptacji projektantowi. Na tej podstawie zostanie wybrana mieszanka betonu zawierająca odpowiednią ilość mączki wapiennej.

W uwagi na ograniczenie prawdopodobieństwa wystąpienia rys skurczowych zaleca się zastosowanie zbrojenia włóknami bazaltowymi o długości 25mm w ilości 0,6 kg/m³.

Skład mieszanki betonowej powinien być ustalony zgodnie z normą PN-EN 206+A1:2016 tak, aby przy najmniejszej ilości wody zapewnić szczelne ułożenie mieszanki. Skład mieszanki betonowej ustala laboratorium Wykonawcy lub wytwórni betonów.

12. UWAGI KOŃCOWE

- a) Przy powierzchniach elementów żelbetowych fundamentów stykających się z gruntem zapewnić otulinę betonu w fundamentach 5,0 cm i w ścianach 3,0 cm.
- b) Zagęszczanie zasyпки ścian fundamentowych staranne od poziomu ław, szczególnie w miejscach fundamentowania na wyższych poziomach innych elementów konstrukcyjnych lub terenowych.
- c) Przed zastosowanie materiałów izolacyjnych dokładnie zapoznać się z instrukcjami stosowania i w razie konieczności kontaktować się z producentami lub dystrybutorami.
- d) Przy połączeniach dolewanego betonu z wcześniej wylewanym stosować zasady i metody zapewniające dobre ich połączenie.
- e) Kompletność otworów w ścianach i stropach bezpośrednio przed zalaniem sprawdzić w proj. architektonicznym lub w projektach branżowych.
- f) W trakcie wykonywania robót betoniarskich należy pobierać na budowie zgodnie z odnośną normą próbki betonu do sprawdzenia jego parametrów wytrzymałościowych.
- g) Wszelkie istotne zmiany konstrukcyjno-materiałowe należy konsultować z autorskim biurem projektowym.
- h) Po zakończeniu inwestycji jeden kompletny egzemplarz dokumentacji z naniesionymi w trakcie realizacji budowy poprawkami wykonawca powinien przekazać inwestorowi.
- i) Roboty należy wykonywać pod nadzorem technicznym, zgodnie z przepisami budowlanymi, przepisami bhp i zasadami dobrej praktyki budowlanej.
- j) Materiały konstrukcyjne i izolacyjne powinny posiadać atesty materiałowe.

Opracował:

mgr inż. Janusz Filipek