FIRMA INŻYNIERSKA STATYK
Spółka z Ograniczoną Odpowiedzialnością Spółka Komandytowa
ul. Plebiscytowa 10/7 40-035 Katowice
tel. +48 032 201 81 76
www.statyk.pl
NIP: 954-278-22-39
PKO BP Oddział Katowice 48 1020 2313 0000 3002 0575 3746

PROJEKT NR 171154-B

Temat:

PARK WODNY ”FABRYKA WODY – NOWA GONTYNKA” WRAZ Z OBIEKTEM KULTURY W SZCZECINIE

PROJEKT BUDOWLANY KONSTRUKCJI

Adres budowy:

Zbieg ulic: 1 Maja, Emilii Szczanieckiej i Bożeny
71-644 Szczecin
działki nr: 14/11, 14/5, 4/14, 14/10, 7/2 (obręb 3013) oraz 14 (obręb 3207)

Inwestor:

Gmina Miasto Szczecin
pl. Armii Krajowej 1
70-456 Szczecin

Generalny projektant:

DreamWorlds sp. z o.o. sp. k.
ul. Obrzeżna Północna 17b
41-400 Mysłowice

Autor opracowania:

mgr inż. MICHAŁ GRZĘDZIŃSKI
upr. bud. nr SLK/4363/POOK/12

mgr inż. RAFAŁ BIAŁOZOR

Sprawdził :

mgr inż. GRZEGORZ KOMRAUS
upr. bud. nr 204/90/Kt

KATOWICE, grudzień 2017r

SPIS TREŚCI

I. CZĘŚĆ OPISOWA 3

1. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA 3

2. PODSTAWA OPRACOWANIA. 3

3. WARUNKI LOKALIZACJI 4
3.1 WARUNKI KLIMATYCZNE 4
3.2 WARUNKI GRUNTOWE 4
3.3 POSADOWIENIE 13

4. OPIS TECHNICZNY ROZWIĄZAŃ KONSTRUKCYJNYCH. 15
4.1 DANE OGÓLNE 15
4.2 OBCIĄŻENIA 16
4.3 BUDYNEK AQUAPARKU 17
4.3 BUDYNEK EDUKATORIUM 21
4.4 ŁĄCZNIK (SEGMENT E) 22
4.5 BUDYNKI ZEWNĘTRZNE 23
4.6 ELEMENTY ZEWNĘTRZNE (ZJEŻDŻALNIE, NIECKI BASENOWE) 23

5. WYTYCZNE WYKONANIA I ODBIORU PRAC KONSTRUKCYJNYCH 23

6. ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE ELEMENTÓW. 24
6.1 ELEMENTY STALOWE 24
6.2 ELEMENTY ŻELBETOWE 24
6.3 ZABEZPIECZENIE PRZECIWPOŻAROWE ELEMENTÓW 24

7. MATERIAŁY KONSTRUKCYJNE 25

8. INFORMACJE DOTYCZĄCE BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA (BIOZ). 25

II. CZĘŚĆ OBLICZENIOWA

III. CZĘŚĆ RYSUNKOWA

Zawartość części rysunkowej zgodnie ze spisem: 17.12.13_FW_PB_K__Spis_Rysunków

ZAŁĄCZNIKI :
ODPIS UPRAWNIEŃ, PRZYNALEŻNOŚĆ DO ŚIIB

I. CZĘŚĆ OPISOWA

1. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA

Przedmiotem niniejszego opracowania jest Projekt Budowlany Paku Wodnego „Fabryka Wody – Nowa Gontynka" wraz z Obiektem Kultury w Szczecinie przy zbiegu ulic 1 Maja, Emilii Szczanieckiej i Bożeny, działki nr 14/11, 14/5, 4/14, 14/10, 7/2, (obręb 3013) oraz 14 (obręb 3207)**.**

Zakres opracowania obejmuje:

- opis techniczny,
- obliczenia głównych elementów konstrukcji,
- założenia materiałowe,
- informacje dotyczące bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (BIOZ).
- schematy konstrukcyjne,
- oraz niezbędne założenia do konstrukcji obiektu wynikające z rozwiązań funkcjonalno – technologicznych przyjętych w części architektonicznej opracowania.

2. PODSTAWA OPRACOWANIA.

2.1 Projekt Budowlany Architektury opracowany przez Pracownię Architektoniczną „DreamWorlds" sp. z o.o. sp. k. z Mysłowic w listopadzie 2017r.

2.2 Dokumentacja Geologiczno - Inżynierska określająca warunki geologiczno – inżynierskie podłoża w związku z realizacją inwestycji polegającej na budowie Parku Wodnego – Nowa Gontynka w Szczecinie opracowana przez firmę PETRUS Maciej Piotrowski ze Szczecina we wrześniu 2017r.

2.3 Decyzja o warunkach zabudowy dla przedmiotowego terenu.

2.4 Uzgodnienia z autorami koncepcji branżowych oraz wytyczne inwestora.

2.5 Obowiązujące normy i normatywy budowlane:

PN-82/B-02000	Obciążenia budowli. Zasady ustalania wartości.
PN-82/B-02001	Obciążenia budowli. Obciążenia stałe.
PN-82/B-02003	Obciążenia budowli. Podstawowe obciążenia technologiczne i montażowe.
PN-82/B-02001	Obciążenia budowli. Obciążenia zmienne technologiczne. Obciążenia pojazdami.
PN-80/B-02010/Az1	Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenie śniegiem.
PN-77/B-02011/Az1	Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenie wiatrem.
PN-88/B-02014	Obciążenia budowli. Obciążenie gruntem.
PN-90/B-03200	Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie.
PN-B-03002:2002	Konstrukcje murowe. Obliczenia statyczne i projektowanie
PN-B-03340:2002	Konstrukcje murowe zbrojone. Obliczenia statyczne i projektowanie.
PN-B-03264:2002	Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Obliczenia statyczne i projektowanie.
PN-B-03215:1999	Konstrukcje stalowe. Zakotwienie słupów i kominów.
PN-83/B-02482	Fundamenty budowlane. Nośność pali i fundamentów palowych
PN-81/B-03020	Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.

Zastosowane oprogramowanie obliczeniowe: Robot Structural Analysis, Dlubal RFEM, ABC Płyta, Pakiet Specbud, Robot Expert.

3. WARUNKI LOKALIZACJI

3.1 WARUNKI KLIMATYCZNE

II. strefa obciążenia śniegiem wg PN-EN 1991-1-3

Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenie śniegiem.

I. strefa obciążenia wiatrem wg PN-EN 1991-1-4

Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenie wiatrem. Przyjęto teren typu „A".

Strefa przemarzania gruntu wg PN-81/B-03020

„Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. obliczenia statyczne i projektowanie"

Hz $\geq$ 0,80m

3.2 WARUNKI GRUNTOWE

Zgodnie z Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych z dnia 27 kwietnia 2012 r; oraz opracowania [2.2] dla projektowanego obiektu przyjęto **II kategorię geotechniczną** w złożonych warunkach gruntowych.

Wg opracowania [2.2]:

Przedmiotowa lokalizacja jak i tereny przyległe stanowią dawne dno doliny, które w wyniku czynników miastotwórczych uległo wyniesieniu z pierwotnie zalegających znacznie niżej, bo na m/w 1 m npm nadrzecznych podmokłości, do obecnej wysokości blisko 4 – 3 m npm, opadając w kierunku południowo-wschodnim. Wschodnia i południowa strona dz. nr 14/11 to praktycznie płaski teren, nawiązujący do niwelety okalających je ul. Bożeny i 1 Maja.

Wzdłuż zachodniej i północnej granicy dz. nr 14/11, przylegają wysokie nasypy komunikacyjne dla ul. Szczanieckiej i planowanego łącznika z ul. Bożeny oraz przebiegającej tam odnogi drogi kolejowej do terenów stoczniowych. Zbocza ich się piętrzą 2 – 10 m deniwelacjami, w swej najwyższej – N części, korony skarp górują na wysokości blisko 14 m npm. Dodatkowo, w północnej części uformowano rampę, sprowadzającą ku środkowej partii przedmiotowego terenu.

Utworzone obwałowania powstały na przełomie XIX i XX w., wyniku wielkich przeobrażeń jakim uległ teren dzisiejszego os. Niebuszewa i Drzetowa oraz terenów przystoczniowych.

Dokumentowany teren to obecnie obszar nieużytków, ktore obejmują teren dawnego kompleksu basenowo-rekreacyjnego kąpieliska „Gontynka", obecnie ze szczątkowym opłotowaniem.

„Gontyna" to było sezonowe kąpielisko o powierzchni ok. 8 hektarów, nieczynne od 2000 roku.

***Uwaga!** By wypełniające się przez lata deszczówką betonowe niecki basenowe nie stanowiły niebezpieczeństwa dla okolicznych mieszkańców, w lipcu 2013 roku zdecydowano o zburzeniu i zasypaniu basenów. Obecnie, jego generalnie wyrównana powierzchnia nosi ślady dawnego zagospodarowania i infrastruktury. Większą część zagłę-*

bionych niecek basenowych i budynków zaplecza pozostawiono w gruncie, a teren zniwelowano do obecnego poziomu.

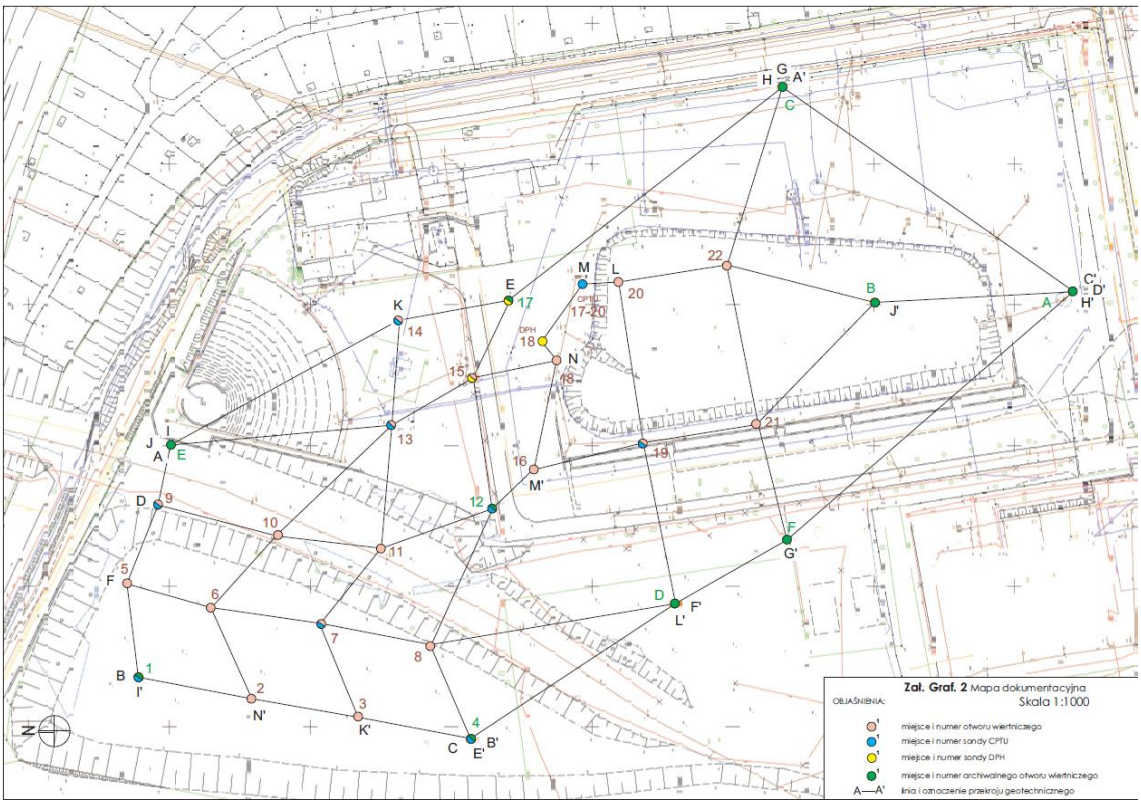
W obrębie pozostałości dawnego zagospodarowania teren urozmaicają mniejsze murki, i tarasy, sięgające } 1 m. W obrębie wyniesionej partii terenu w północnowschodnim narożu, znajdują się pozostałości wyżej wyniesionej fontanny, której betonowe elementy schodzą półkoliście ku południowi. Obecnie przedmiotowy teren, pokryty jest skupiskami roślinności wysokiej, przede wszystkim zgrupowanej w dawnej alei, obecnie nieużywanej drogi, wprowadzającej na ten teren od strony ul. 1-go Maja.

***Uwaga!** Teren dz. nr 14/11 sąsiaduje bezpośrednio z opłotowanym zespołem obiektów należących do ujęcia wód podziemnych „1-go Maja". Było to sezonowe ujęcie budowane na potrzeby kąpieliska „Gontynka", obecnie nieczynne.*

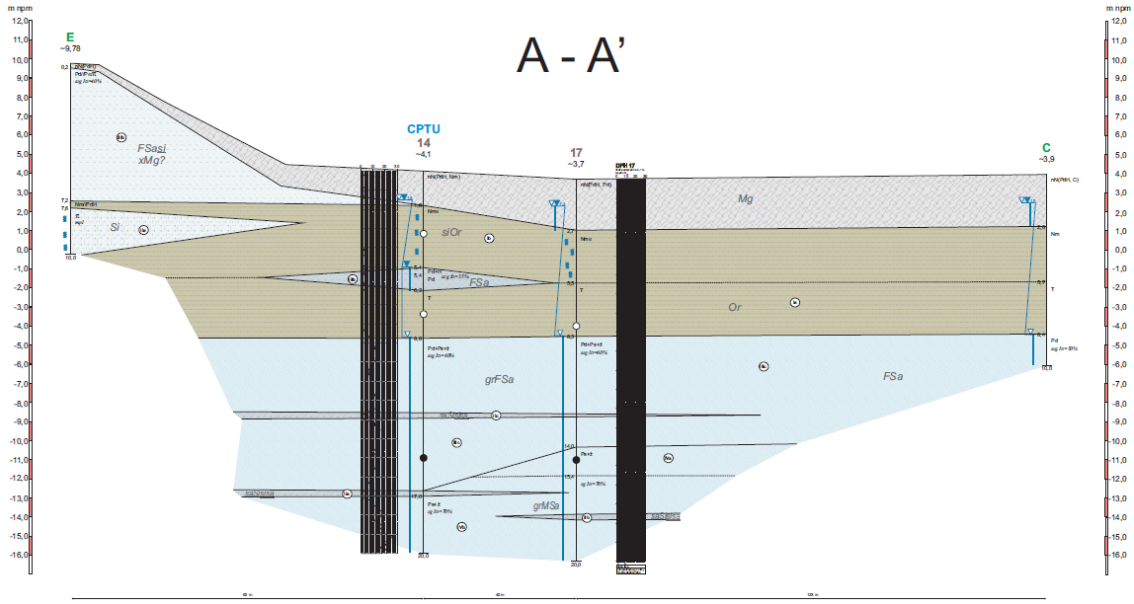
Wykonane badania geotechniczne:

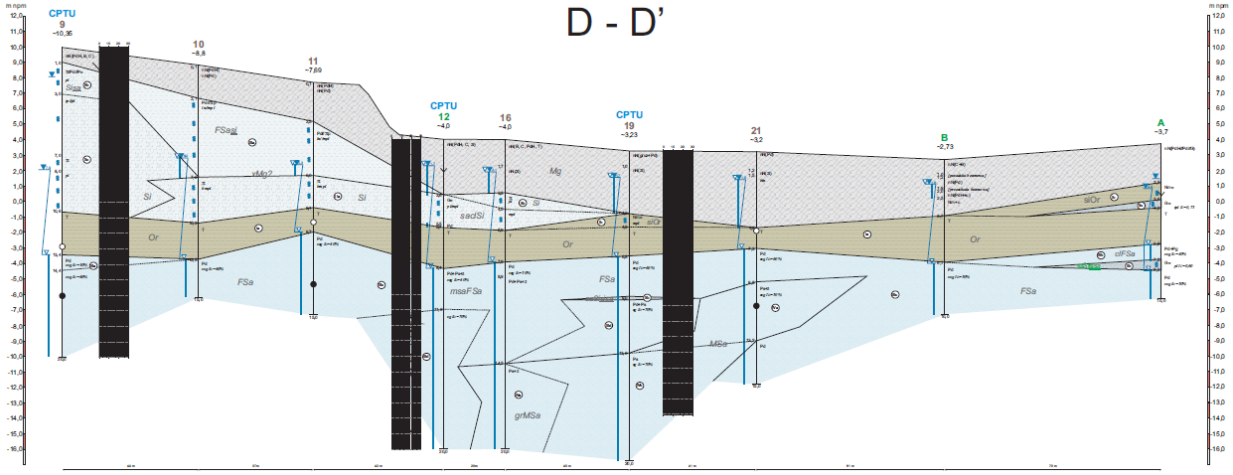
- Wiercenie 9 otworów badawczych metodą obrotową orurowanych Ø 150mm do głębokości 20,0m o łącznym metrażu 180,0m,
- Wiercenie 9 otworów badawczych metodą obrotową orurowanych Ø 150mm do głębokości 15,0m o łącznym metrażu 135,0m,
- Wykonanie 6 sondowań dynamicznych DPSH, DPH, DPM do głębokości 15,0m o łącznym metrażu 90,0m, statycznych typu CPTU o łącznym metrażu 105,0m,
- Wykonanie 9 sondowań statycznych CPTU do głębokości 20,0m o łącznym metrażu 180,0m,
- Badania laboratoryjne prób gruntów i wody

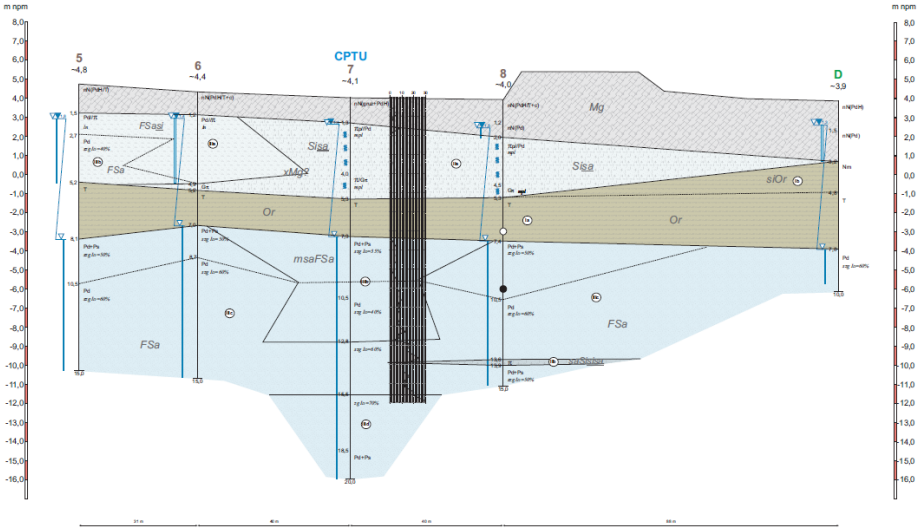
Rys1. Lokalizacja otworów geotechnicznych.



Rys 2, 3, 4. Przykładowe przekroje geotechniczne.







Właściwości fizykomechaniczne gruntów

Na podstawie przeprowadzonych badań terenowych i laboratoryjnych stwierdza się, że dokumentowane podłoże rodzime jest niejednorodne litologicznie i o zróżnicowanych parametrach geotechnicznych. Biorąc pod uwagę genezę, wiek i litologię osadów wyróżnić można w podłożu cztery zespoły (serie) litologiczno-genetyczne, przy czym z podziału geotechnicznego wyłączono warstwę nasypów co syntetyczne zestawiono w poniższej tabeli:

seria ***I***	Grunty organiczne (I_{om} > 20%): holoceńskie torfy (T *Or*) i namuły pylaste (Nmπ *siOr*), barwy brązowo-popielatej.
seria ***II***	Grunty spoiste (*drobnoziarniste*): holoceńskie pyły (π *Si*) i gliny pylaste (Gπ *saclSi*) barwy niebieskawo-popielato-szarej. Symbol konsolidacji **C**.
seria ***III***	Grunty niespoiste (*gruboziarniste*): plejstoceńskie piaski drobnoziarniste (Pd *FSa*) akumulacji rzeczno-zastoiskowej ($_p^{fli}Q_p$) z domieszkami grubszych frakcji, barwy popielato-szarej.
seria ***IV***	Grunty niespoiste (*gruboziarniste*): plejstoceńskie piaski średnioziarniste (Ps *MSa*) akumulacji rzeczno-zastoiskowej ($_p^{fli}Q_p$) z domieszkami grubszych frakcji, barwy popielato-szarej.

Następnie, kierując się genezą gruntów i jednolitością ich parametrów geotechnicznych wydzielone wyżej zespoły rozdzielono/przydzielono za względu na stan gruntu na warstwy geotechniczne.

nr wydzielonej warstwy geotechnicznej	opis wydzielonej warstwy geotechnicznej
warstwa **Ia**	Grunty wysoko organiczne *serii* ***I*** (I_{om} > 30%): torfy (T *Or*), barwy brązowe. Osady te są wilgotne/mokre, o konsystencji twardoplastycznej/plastycznej. Grunty charakteryzują się dużą ściśliwością i małym oporem na ścinanie, słabonośne.
warstwa **Ib**	Grunty organiczne *serii* ***I*** (I_{om} = 5 ÷ 30%): namuły pylaste (Nmπ *siOr*), barwy ciemno szaro-popielatej. Osady te są mokre, o konsystencji miękkoplastycznej. Grunty charakteryzują się dużą ściśliwością i małym oporem na ścinanie, słabonośne.
warstwa **IIa**	Grunty spoiste (*drobnoziarniste*), *serii* ***II***: pyły (π *Si*) i gliny pylaste (Gπ *saclSi*) barwy popielato-szarej. Osady te są mokre, bliskie miękkoplastycznym (I_L ≈ 0,5/Ic ≈ 0,50). Symbol konsolidacji **C**.
warstwa **IIb**	Grunty spoiste (*drobnoziarniste*), *serii* ***II***: pyły (π *Si*) i gliny pylaste (Gπ *saclSi*) barwy popielato-szarej. Osady te są mokre, plastyczne (I_L ≈ 0,4/Ic ≈ 0,60). Symbol konsolidacji **C**.
warstwa **IIc**	Grunty spoiste (*drobnoziarniste*), *serii* ***II***: pyły (π *Si*) i gliny pylaste (Gπ *saclSi*) barwy popielato-szarej. Osady te są wilgotne, twardoplastyczne (I_L ≈ 0,2/Ic ≈ 0,80). Symbol konsolidacji **C**.
warstwa **IIIa**	Grunty niespoiste (*gruboziarniste*), *serii* ***III***: piaski drobne z domieszkami (Pd *FSa*), barwy szaro-popielatej. Osady te są mokre, luźne (I_D ≈ 0,3/30%).
warstwa **IIIb**	Grunty niespoiste (*gruboziarniste*), *serii* ***III***: piaski drobne z domieszkami (Pd *FSa*), barwy szaro-popielatej. Osady te są mokre, średnio zagęszczone (I_D ≈ 0,4/40%).
warstwa **IIIc**	Grunty niespoiste (*gruboziarniste*), *serii* ***III***: piaski drobne z domieszkami (Pd *FSa*), barwy szaro-popielatej. Osady te są mokre, średnio zagęszczone (I_D ≈ 0,6/60%).
warstwa **IIId**	Grunty niespoiste (*gruboziarniste*), *serii* ***III***: piaski drobne z domieszkami (Pd *FSa*), barwy szaro-popielatej. Osady te są mokre, zagęszczone (I_D ≈ 0,7/70%).
warstwa **IVa**	Grunty niespoiste (*gruboziarniste*), *serii* ***IV***: piaski średnie z domieszkami (Ps *MSa*), barwy szaro-popielatej. Osady te są mokre, średnio zagęszczone (I_D ≈ 0,6/60%).
warstwa **IVb**	Grunty niespoiste (*gruboziarniste*), *serii* ***IV***: piaski średnie z domieszkami (Ps *MSa*), barwy szaro-popielatej. Osady te są mokre, zagęszczone (I_D ≈ 0,7/70%).

FIRMA INŻYNIERSKA STATYK
40-039 KATOWICE, ul. Plebiscytowa 10/7
tel / fax: [032] 201 81 76
e-mail: statyk@statyk.pl
STATYK.PL

PARK WODNY „FABRYKA WODY-NOWA GONTYNKA" WRAZ Z OBIEKTEM KULTURY W SZCZECINIE

PROJEKT BUDOWLANY KONSTRUKCJI

TABELA PARAMETRÓW GEOTECHNICZNYCH

wg PN-81/B-03020 oraz PN-EN 1997-1: Eurokod 7

profil stratygraficzno-litologiczny			rodzaj gruntu i geneza	numer warstwy geotechnicznej	symbol gruntu wg PN-86/B-02480	symbol gruntu wg PN-EN ISO 14688-2:2006	wilgotność naturalna W_n [%]	zawartość części organicznych I_{om} [%]	gęstość objętościowa ρ [g/cm³, t/m³]	stopień zagęszczenia I_D	stopień plastyczności I_L	wskaźnik konsystencji I_C	kąt tarcia wewnętrznego ϕ_u^{ef} [°]	spójność c_u^{ef} [kPa]	edometryczny moduł ściśliwości pierwotnej M_o^{ef} [kPa]	moduł odkształcenia pierwotnego E_o^{ef} [kPa]	wartości współczynników nośności N_D	N_C	N_B	wg sondowań CPTU: efektywny kąt tarcia wewnętrznego ϕ_u [°]	efektywna spójność c_u [kPa]	edometryczny moduł ściśliwości pierwotnej M_o [kPa]	wytrzymałość na ścinanie bez rozdarcia S_u [kPa]	wskaźnik porowatości e [-]	współczynnik filtracji k [m/s]
CZWARTORZĘD	holocen		Grunty wysoko organiczne (wskaźnik I_{om} > 30%); torfy [illegible]	Ia	T	Or	171,38	42,94	1,4 ÷ 1													700	40	0,4	$10^{-6} \div 10^{-10}$
			Grunty niskoorganiczne (wskaźnik I_{om} = 3 ÷ 6%); [illegible]	Ib	Nmr	s/Or	25,8	3,08	1,9 ÷ 1,4													2 600	45	0,7	$< 10^{-6}$
			Grunty spoiste [illegible]	IIa	ił, Gx	Si, saclSi xMg?	26; 32		1,95; 1,9		0,5	0,5	10	8,57	15 700	11 000	2,47	8,34	0,19	10	11	8 000	55	0,45	$10^{-6} \div 10^{-6}$
				IIb	ił, Gx	Si, saclSi xMg?	23; 25		2,05; 2,1		0,4	0,6	11,6	10,65	19 200	13 400	2,83	8,94	0,28	12	16	14 000	85	0,6	$10^{-6} \div 10^{-6}$
				IIc	ił, Gx	Si, saclSi xMg?	21; 20		2		0,2	0,8	14,8	16,96	29 400	20 600	3,87	10,86	0,57	14	20	19 000	120	0,75	$10^{-6} \div 10^{-6}$
	plejstocen		Grunty niespoiste [illegible]	IIIa	Pd (Pb +Ż, kö)	gr_FSa	19/28		1,7/1,85	0,3			29,4		42 400	31 600	17,22		6,84	30		34 000		0,8	$10^{-3} \div 10^{-6}$
				IIIb	Pd (Pb +Ż, kö)	gr_FSa	16/24		1,75/1,9	0,4			29,9		51 300	38 300	18,2		7,42	30,5		60 000		0,8	$10^{-3} \div 10^{-6}$
				IIIc	Pd (Pb +Ż, kö)	gr_FSa	16/24		1,75/1,9	0,6			30,9		74 400	55 400	20,41		8,72	32		86 000		0,8	$10^{-3} \div 10^{-6}$
				IIId	Pd (Pb +Ż, kö)	gr_FSa	14/22		1,85/2	0,7			31,4		88 600	65 800	21,65		9,47	33		120 000		0,8	$10^{-3} \div 10^{-6}$
				IVa	Pa (Pd +Ż, kö)	gr_MSa	14/22		1,85/2	0,6			33,6		112 300	94 600	28,1		13,52					0,9	$10^{-2} \div 10^{-8}$
				IVb	Pa (Pd +Ż, kö)	gr_MSa	12/18		1,9/2,05	0,7			34,2		132 200	111 100	30,21		14,9					0,9	$10^{-2} \div 10^{-8}$

Parametry wyprowadzone na podstawie:
- badań terenowych
- badań terenowych i korelacji
- badań laboratoryjnych
- danych archiwalnych, norm i linteratury fachowej
- parametry ostatnione ze względu na zawartość części organicznych

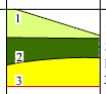
Wartości charakterystyczne parametrów geotechnicznych oszacowano metodami statystycznymi - tzw. metoda pierwszej i czwartej ćwiartki

Wartości obliczeniowe parametrów geotechnicznych (patrz Tabela 2) należy przyjąć stosując współczynniki częściowe przy sprawdzaniu stanów granicznych (GEO) wg PN-EN 1997-1: 2008/Ap2:2010.

Zestawienie parametrów geotechnicznych

Zał. nr 3

Temat: Badania geotechniczne - Szczecin Gontynka ul. Bożeny

OBJAŚNIENIA GEOLOGICZNE			CHARAKTERYSTYCZNE PARAMETRY GEOTECHNICZNE															
STRATYGRAFIA	Profil litologiczny	Opis litologiczno-genetyczny	nr warstwy geotechnicznej	rodzaj gruntu wg PN-86/B-02480	symbol geologicznej konsolidacji gruntu	stan gruntu: stopień zagęszczenia	stan gruntu: stopień plastyczności	wilgotność naturalna	gęstość objętościowa	spójność	kąt tarcia wewnętrznego	Edometryczny moduł ściśliwości: pierwotnej	Edometryczny moduł ściśliwości: wtórnej	Moduł odkształcenia: pierwotnego	Moduł odkształcenia: wtórnego	wytrzymałość na ścinanie bez odpływu	
								w_n %	ρ tm-3	c_u kPa	ϕ_u °	M_o MPa	M MPa	E_o MPa	E MPa	s_u kPa	
		1. Torf/namuł 2. pył/glina pylasta 3. piaski	Ia	T		-						0,7				40	
			Ib	Nm		-						2,6				45	
			IIb	π, Gπ		-	0,50			11	10,0	8				55	
			IIb	π, Gπ		-	0,40			16	12,0	14				85	
			IIc	π, Gπ		-	0,20			20	14,0	19				120	
			IIIa	Pd, Pπ//π		0,30	-				30,0	34					
			IIIb	Pd, Pπ//π		0,40	-				30,5	60					
			IIIc	Pd, Pπ//π		0,60	-				32,0	86					
			IIId	Pd, Pπ//π		0,70	-				33,0	120					

Warunki hydrogeologiczne

W podłożu badanego terenu występują dwa poziomy wody gruntowej – górny w obrębie nasypów, oraz dolny, tzw. właściwy (GUPW) w podścielającej grunty organiczne (słabo przepuszczalne) warstwie piasków rzecznych i wodnolodowcowych. Pierwotna powierzchnia doliny w obrębie części zabudowanej os. Niebuszewo-Bolinko → Grabowo, została przemodelowana nasypami i przez to zmienił obraz wód powierzchniowych, a płynące niegdyś w kierunku Odry cieki zostały skanalizowane (kanał zbiorczy 2100x3000 mm przebiegający po południowej ul. 1 Maja).

*Pierwszy, przypowierzchniowy poziom wodonośny, częściowo zaburzony przez napinające mniej przepuszczalne strefy nasypów bądź pyłów i glin spływowych, występuje w zależności od wyniesienia poszczególnych otworów, na głębokości 1,5 ÷ 8m, układając się ze spadkiem **NW** → **SE** na rzędnych bliskich 3 → 2 m npm.*

Udokumentowany w/w poziom został zgeneralizowany. Należy podkreślić, że na szczegółowy jego rozkład mają wpływ lokalne ławice słabo przepuszczalnych partii nasypów oraz typowe dla terenach zurbanizowanych, napływy z nieszczelnych kanałów okolicznych sieci kanalizacyjnych bądź uszkodzonych rynien dachowych i ich odpływów. Jednak będą to sytuacje krótkookresowe i lokalne.

Należy pamiętać, że okresowo nastąpią przyrosty tego poziomu, a przy powrocie do równowagi hydrologicznej wody gruntowe pierwszego poziomu przez większą część roku będą dążyć do poziomów odpowiednio +0,5 m wyższych od stanów bieżących, a w okresach nakładających się dodatkowo opadów/roztopów nawet wyżej (krótko trwałe ekstrema).

Wody te zasilane są głownie poprzez opady atmosferyczne oraz spływ grawitacyjny od strony północnozachodniej → skłonu wysoczyzny, dodatkowo z potęgowany w wyniku jego ścisłej zabudowy. Natomiast wahania stanów wód systemu rzecznego Odry przepływającej jakieś 1 km na wschód od terenu badań, modyfikuje pośrednio poziom bazowy, w stosunku do którego zachodzi zjawisko powolnego odpływu podziemnego w kierunku w/w akwenu. W czasie wezbrań Odry następuje napływ boczny w obrębie nasypów.

Tzw. dolny poziom wodonośny (właściwy) występuje pod napięciem zalegających gruntów organicznych (słabo przepuszczalnych), gdzie przesyca podścielającą je serię piasków rzecznych. Z tym że wody dolnego poziomu nie podlegają tak znacznym wahaniom, których amplituda oscyluje blisko 0,2 (±0,5) m npm.

Ocena warunków geologiczno – inżynierskich wraz prognozą wpływu inwestycji na środowisko

- *Dokumentowany obszar położony jest w obrębie dawnego dna płaskodennej doliny wód roztopowych, zbudowanego w wyniku akumulacji rzeczno-zastoiskowej, który w trakcie jego zagospodarowywania został znacznie nadsypany i przemodelowany.*
- *Biorąc pod uwagę genezę, wiek i litologię osadów rodzimych wyróżniono cztery zespoły litologiczno-genetyczne, tj. poziom młodo holoceńskich gruntów organicznych (T, Nm Or) serii **I**, które nadbudowane są ławicami pyłów (π Si) i glin spływowych (Gπ saclSi) ujętych w serii **II**. Podścielający je kompleks gruntów niespoistych rozdzielono na odpowiednio serie **III/IV** wg dominującej frakcji (Pd FSa; Ps MSa). Następnie ze względu na stan gruntu przydzielono/rozdzielono je do warstw geotechnicznych, przy czym z podziału geotechnicznego wyłączono strefę nasypów niekontrolowanych (nN Mg).*
- *Pod względem geotechnicznym, przeważające partie wgłębnego podłoża budują w pełni nośne grunty, mogące stanowić podstawę oparcia rozważanych opcji głębokiego posadowienia. Dominujące tam piaski występują w stanie przynajmniej średnio zagęszczonym (ID ≈ 0,6/60%; warstwy **IIIc/IVa**), sporymi partiami zagęszczonym (ID ≈0,7/70%; warstwy **IIId/IVb**).*
- *Tylko miejscami, dominującą serię piaszczysto-żwirową przenikają listwy i soczewki pyłów (π Si) i glin spływowych (Gπ saclSi) w stanie plastycznym (IL ≈ 0,4 ÷ 0,5/IC ≈ 0,60 ÷ 0,50; warstwy **IIa/IIb**) oraz rozluźnionych piasków (ID ≈ 0,3 ÷ 0,4/30 ÷ 40%; warstwy **IIIa/IIIb**) tworzące lokalne (np. w **7**, **9**, **14**, **17/20**) strefy o obniżonej nośności.*
- *Jednak na przeważającej części terenu, podstawowym utrudnieniem dla budownictwa będzie udokumentowany kompleks gruntów organicznych, tj. słabonośnych torfów i namułów (T, Nm Or; warstwy **Ia/Ib**), związanych z akumulacją młodo holoceńską. Torfy warstwy **Ia** tworzą ciągłą warstwę o miąższości, tj. 3 – 2 m, zalegając na przybliżonym poziomie, tj. mniej więcej w przelocie 0,5/1 m ppm ÷ 3/3,5 m ppm; by ku **SE** części terenu opaść nie co niżej, bo do rzędnych 1,5/2 ÷ 4/4,5 m ppm, a nawet lokalnie do 5 m ppm, co jest wywołane prawdopodobnie pierwotnym zaklęśnięciem przebiegającej tu doliny. Dwudzielny układ gruntów organicznych akcentuje to, że „dolna" ich strefa to w przeważnie torfy z reguły średnio rozłożone, często o wyraźnej włóknistej strukturze, a „górna" ławica to już w przewadze namuły, dopełnione powszechnie nadbudowującą je pokładem mułków pylastych i piaszczystych – granulometrycznie pyłów (π*

*Si) i glin spływowych (Gπ saclSi) w stanie plastycznym/bliskim miękkoplastycznym (IL ≈ 0,5÷0,4/IC ≈ 0,50÷0,60; warstwy **IIa/IIb**).*

- *Ze względu na skalę przemodelowań pierwotnej morfologii dokumentowanej działki (patrz rozdz. **2**, **4**), od powierzchni udokumentowano nasypy w postaci nadkładu gruntów przemieszczonych (Mg), które należy traktować jako grunty mikroporowate o strukturze nietrwałej. Miejscami strefa nasypów zastąpiła poziom utworów organicznych poprzez ich nadsypanie, a następnie wtłoczenie (+Nm, tak jak np. w rejonie punktów **CPTU4** i **18**). Większą część z nich tworzą nasypy o mało korzystnych właściwościach, głównie przez stosunek gruzu do mas ziemnych i w obecnym kształcie należy traktować jako grunty o wątpliwej nośności. Zasadniczo całość nasypów w obecnym kształcie strefy powinna być pominięta jako podłoże budowlane.*
- *Podstawowym utrudnieniem dokumentowanego terenu pozostaną warunki wodne, które należy uznać za mało korzystne i będą nastręczać kłopotów przy prowadzeniu wszelkich prac ziemno-fundamentowych. Do celów projektowych należy założyć, że przez większą cześć roku wody gruntowe dążyć będą do poziomów przynajmniej +0,5 m wyższych, z możliwością dalszego wzrostu (raczej krótkotrwałe ekstrema), co przy zgeneralizowanym spadku ZWG z **NW** → **SE** wyniesie pierwsze zwierciadło do rzędnych 3,5 → 2,5 m npm.*
- *Na tym terenie zasilanie odbywa się przede wszystkim drogą infiltracji wód opadowych. Dominujący w stropowych partiach podłoża kompleks słabo przepuszczalnych nasypów, pyłów i gruntów organicznych tworzy dla napływów wód po-opadowych skuteczne bariery hydrologiczne, a jego ukształtowanie przestrzenne ma wpływ na rozkład poziomów stagnacji i migracji objawiających się wtedy wszelkich wysięków. Szczególnie każdorazowo po obfitych opadach lub/i wyniku roztopów pośniegowych zjawiska te będą charakteryzować się dużą dynamiką, z wystąpieniem wód otwartych we wszelkich zagłębieniach (np. koleinach, tak jak obecnie w rejonie otworów) włącznie.*
- *Wg udostępnionych na stronach KZGW informacji dokumentowany teren nie jest zagrożony podtopieniami.*
- *Na etapie budowy muszą zostać wykorzystane materiały, posiadające odpowiednie certyfikaty i świadectwa do stosowania w budownictwie. Projektując prace ziemno fundamentowe (pale fundamentowe) oraz w czasie trwałej eksploatacji tego terenu należy zadbać aby zastosowane technologie nie naruszyły kolejności zalegających obecnie warstw. W ten sposób grunty ze strefy narażonej na zanieczyszczenia (nasypy, strop gruntów organicznych) pozostaną nadal odizolowane (pokład skomprymowanych torfów warstwy **Ia**) od poziomu wodonośnego (GUPW, tj. serii niżej ległych piasków; patrz rozdz. **6**) w kształcie zbliżonym do pierwotnego. Rozwiązanie takie spowoduje, że wpływ robot budowlanych na sąsiednie inwestycje oraz warunki geologiczno-inżynierskie w podłożu będzie znikomy.*
- *Wg udostępnionego na stronach geoportal.szczecin.pl Rejestru osuwisk i terenów zagrożonych ruchami masowymi ziemi dla terenu Gminy Miasta Szczecin dokumentowany teren znajduje się poza wyodrębnionymi tam osuwiskami i terenami zagrożonymi ruchami masowymi. […]*

Wnioski i zalecenia

- *W całej strefie obniżenia Niecki Niebuszewskiej warunki gruntowo-wodne są mało korzystne. Podstawowym utrudnieniem będzie udokumentowany pokład słabonośnych gruntów warstw **nN**/Mg i **Ia/Ib/IIa/IIb**, sięgających 3 → 5 m ppm. Grunty tego typu nie powinny bowiem stanowić bezpośredniego oparcia czy to dla obiektów kubaturowych budownictwa lądowego czy specjalistycznego, co wymusza przyjęcie metod pośredniego ich posadowienia.*
- *Parametry jednostkowego oporu gruntu pod podstawą pala **q**r oraz jednostkowego oporu gruntu wzdłuż pobocznicy pala **t**r należy oprzeć o uzyskane parametry z sondowań CPTU.*
- *Według PN-EN 206-1:2003 analizowana woda wykazuje słabą agresywności węglanową i kwasową wobec betonu. Badana woda klasyfikuje się do klasy ekspozycji: **XA1/XA2**, tj. środowiska wykazującego słabą agresywność chemiczną.*
- *Posadowienie bezpośrednie w obecnych warunkach tylko dla obiektów nie będących przeznaczonych na stały pobyt ludzi – parterowe, o lekkiej konstrukcje. Osiągnięcie równomiernych, niewielkich obciążeń przynieść może zastosowanie w podbudowie geosiatki i georuszty wraz z kwalifikowanym nasypem budowlanym.*
- *Ze względu na przeszłość tych terenów, nie można wykluczyć nie co innego rozkładu przestrzennego gruntów nasypowych niż wykazano na przekrojach oraz przede wszystkim zastania skupisk gruzu czy innych odpadów o strukturze gniazdowej niż to co uzyskano na etapie niniejszych prac.*
- *Miejscami, tak jak w rejonie punktów nr **B**, **18**, **20** czy **22**, natrafiono na większe przeszkody zalegające w podłożu (wielokrotne przestawki) – prawdopodobne pozostałości budowli istniejących w przeszłości, tj, zasyp niecek basenowych (patrz też rozdz. **2**). **Uwaga!** Kompleks kąpieliska obejmował zespół niecek basenowych o zróżnicowanej głębokości. Większą część zajmowały baseny o głębokościach 1 – 1,5 m, lecz w środkowej części wydzielono basen z wieżą do skoków do wody, o paro- metrowej głębokości. W celu udokładnienia rozkładu przestrzennego pozostawionych konstrukcji na etapie prac przygotowawczych zapoznać się z dokumentacją techniczną dawnego kąpieliska.[…]*
- *Należy jednak pamiętać, aby zastosowana technologia wykonawstwa pali fundamentowych charakteryzowała się pełnym przemieszczeniem gruntu tylko na boki (w poziomie; patrz 11.21.). Przemieszczany grunt powinien pozostać w podłożu bez naruszenia jego kolejności zalegania warstw. W ten sposob grunty za strefy narażonej na zanieczyszczenia (nasypy, strop gruntów organicznych) pozostaną nadal odizolowane od poziomu wodonośnego w kształcie zbliżonym do pierwotnego. Takie ryzyko mogą powodować pale formowane bezpośrednio w gruncie na miejscu budowy. Znaczącym zminimalizowaniem ryzyka kontaktu strefy potencjalnie zanieczyszczonej z serią wodonośną będzie zastosowanie gotowych pali (np. prefabrykowanych). Ważne jest zastosowanie również odpowiedniej klasy betonu pod względem wytrzymałości, szczelności. Udarowa technologia zapuszczania pali prefabrykowanych pozwala również na większą kontrolę rzeczywistych warunków geotechnicznych. […]*

- *W obrębie całości obniżenia Niecki Niebuszewskiej, warunki wodne należy określić jako mało korzystne. Część podpiwniczona wraz rampami zjazdowymi, powinna zostać wykonana z materiałów zapewniających jej pełną i trwałą izolację przeciwwodną, a jej posadzka powinna być żelbetową płytą z odpowiedniego betonu.*
- *Przy takim modelu gruntowym (przekładaniec piasków i pyłów) niekontrolowany i punktowy napływ wód po opadowych lub/i z uszkodzonych lub źle zaplanowanych instalacji wodno-kanalizacyjnych, może doprowadzić do powstania zjawiska sufozji mechanicznej. Wypłukany materiał przemieszcza się w przestrzeniach porowych, szczelinach itp - tworząc podziemne próżnie (pustki, jak np. w rejonie punktu nr **21**) grożących ich zapadnięciem.*
- *Głębokie prace wykopowe prowadzić pod osłoną odwodnienia, które należy przeprowadzać przy pomocy baterii igłofiltrów w obsypce. W celu zminimalizowania negatywnego oddziaływania leja depresji na okoliczne budynki i ulice prace tempo obniżania ZWG nie powinno przekroczyć 0,3 – 0,2 m na dobę. Do obliczeń odwodnień wykopów proponuje się przyjąć uogólniony współczynnik filtracji k ≈ 0,5 m/d (dla pyłów piaszczystych). W celu zminimalizowania leju depresji można napływ wód ocinać ściankami szczelnymi, wykorzystując warstwę **Ia** jako barierę słabo przepuszczalną.*
- *Grunt dostarczany w celu budowy wszelkich nasypów winien charakteryzować się korzystnymi własnościami do budowy korpusów nasypów budowlanych – najlepiej grunty piaszczyste, różnoziarniste, bez domieszek organicznych i zawartości frakcji pylastej bądź ilastej (< 2%).*

3.3 POSADOWIENIE

Zgodnie z [2.2] projektowane obiekty zostaną posadowione pośrednio, na palach opartych na warstwie piasku drobnego (warstwa IIIc). Posadowienie obiektów należy podzielić na trzy zagadnienia:

- część Aquaparku posadowiona głębiej z uwagi na kondygnację podziemną (techniczną),
- część edukacyjna wraz z łącznikiem posadowiona około 1m-2m poniżej poziomu gruntu (za wyjątkiem pasa gruntu o wyraźnie wyższych rzędnych terenu, około 3 do 5m powyżej)
- oraz baseny zewnętrzne i lekkie obiekty pomocnicze, których posadowienie może zostać rozwiązane w odrębny sposób.

Część Aquaparku (poziom spodu płyty fundamentowej około -2,0m ppm) posadowiono na wzmocnionym podłożu palami przemieszczeniowymi opartymi na warstwie piasku. Z uwagi na posadowienie budynku znacznie poniżej wód gruntowych obudowa wykopu musi spełnić wymaganie szczelności. Pale będą wykonywane z poziomu terenu, około +4,0m npm. Założono pale o długości około 8,0m zagłębione minimum 1,0m w warstwie IIIc. Z uwagi na ryzyko zalania wykopu poprzez rozszczelnienie warstw słabo przepuszczalnych (warstwa torfów) oraz wyparcie odciążonych warstw gruntu (nadkładu) przez wodę pod napięciem (z drugiego poziomu wodonośnego), należy pomiędzy palisadą wykonać uszczelnienie dna wykopu z zastosowaniem np. technologii jet grounting. Dodatkowo część pali przemieszczeniowych powinna stanowić zakotwienie wypieranego przez wodę dna wykopu w warstwach gruntów nośnych. Ściany wykopu proponuje się wykonać w technologii ścianek szczelnych zagłębio-

nych w piaskach warstwy IIIc. Szczegóły tego rozwiązania zostaną zamieszczone w projekcie wykonawczym oraz w projektach technologicznych.

Część edukacyjną wraz z łącznikiem, z uwagi na dużo płytsze posadowienie (na poziomie około +3,0m npm) można posadowić na palach prefabrykowanych, wbijanych o długości około 10-13,0m. Pale oparte będą na warstwie piasków drobnych (warstwa IIIc). Część edukacyjna została zaprojektowana na płycie fundamentowej, natomiast łącznik na oczepach żelbetowych pod słupami. Dla potrzeb realizacji wzmocnienia gruntu (palowania) konieczne będzie przygotowanie platform roboczych dla palownicy, które powinny zostać zaprojektowane w ramach projektów technologicznych palowania. Parametry platform roboczych zostaną podane na etapie projektu wykonawczego po ostatecznym wybraniu technologii palowania.

Fundamenty basenów zewnętrznych oraz lekkie budynki pomocnicze (szatnie, budynek baru) posadowiono na wzmocnionym podłożu. Grunt można wzmocnić poprzez zastosowanie podbudowy z geosiatki i georusztu lub wzmocnienia gruntu za pomocą iniekcji (jet grounting) oraz wykonania nasypu kontrolowanego.

Rys2. Lokalizacja projektowanego obiektu w terenie.

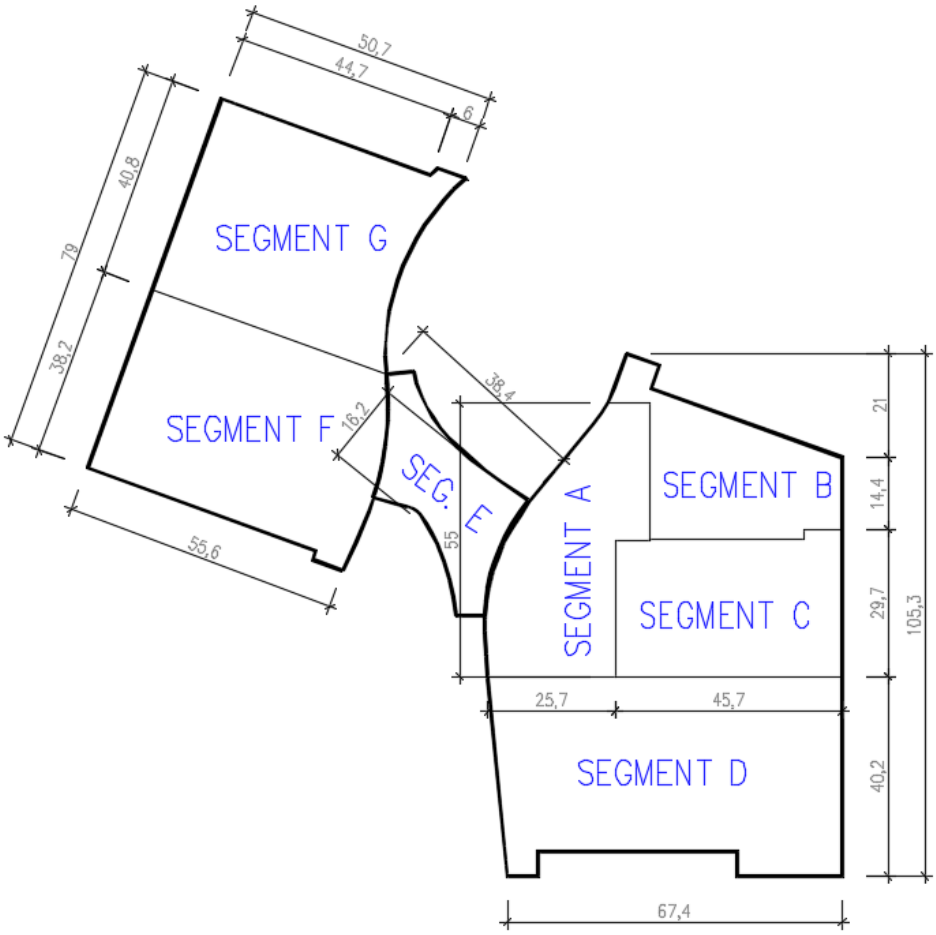
Z uwagi na pozostawione w gruncie elementy dawnej infrastruktury (głównie pod częścią basenową) konieczne będzie przed rozpoczęciem prac wzmacniających grunt, wcześniejsze usunięcie pozostałości dawnych fundamentów oraz zasypanych niecek basenowych.

4. OPIS TECHNICZNY ROZWIĄZAŃ KONSTRUKCYJNYCH.

4.1 DANE OGÓLNE

Projekt budowlany obejmuje dwa główne budynki (budynek Aquaparku i budynek Edukatorium) połączone funkcjonalnie łącznikiem oraz zewnętrzną infrastrukturę basenową wraz z obiektami pomocniczymi (bar zewnętrzny, budynek szatni). Oba główne obiekty są niezależne konstrukcyjnie i posadowione na różnych głębokościach (budynek Aquaparku jest całkowicie podpiwniczony).

Projektowane budynki podzielono dylatacjami na 6 zasadniczych segmentów i segment łącznika. Maksymalne wymiary segmentów ustalono zgodnie z zaleceniami PN-B-03264:2002 tabl. 29. Dla ograniczenia wpływów skurczu zostanie opracowana odpowiednia technologia (kolejność) wylewania stropów oraz technologia mieszanki betonowej. W dylatacjach przyjęto szerokość szczeliny dylatacyjnej pomiędzy elementami konstrukcyjnymi przyjęto 3cm. Usytuowanie poszczególnych segmentów, oraz ich zasadnicze wymiary osiowe pokazano na rysunku:



Budynek Aquaparku

Budynek czterokondygnacyjny, całkowicie podpiwniczony. Budynek podzielono na cztery niezależne segmenty.

Budynek Edukatorium

Budynek trzykondygnacyjny bez podpiwniczenia. Budynek podzielono na dwa niezależne segmenty.

Poziomy projektowanych budynków są następujące :

Budynek Aquaparku

Poziom attyki	+15,00m
Poziom dachu (część techniczna)	+14,30m
Poziom stropodachu	+10,00m
Poziom stropu nad parterem	+5,05m
Poziom posadzki parteru	±0,00m= 4,00m n.p.m.
Poziom posadzki podbasenia	- 5,00m
Przewidywany zasadniczy poziom posadowienia	- 6,00m= -2,00m n.p.m.

Budynek Edukatorium

Poziom attyki	+14,00m
Poziom dachu (część techniczna)	+13,30m
Poziom stropodachu	+10,20m
Poziom stropu nad parterem	+5,00m
Poziom posadzki parteru	±0,00m= 4,00m n.p.m.
Przewidywany zasadniczy poziom posadowienia	- 1,00m= 3,00m n.p.m.

4.2 OBCIĄŻENIA

Do obliczeń konstrukcji stropów przyjęto następujące wartości charakterystyczne obciążeń użytkowych

poziom wejścia	5,00 kN/m2
użytkowe w salach zebrań, aulach, audytoriach, salach rekreacyjnych	3,00 kN/m2
użytkowe dla klatek schodowych i przestrzeni komunikacyjnych	4,00 kN/m2
użytkowe w kawiarniach, restauracjach	3,00 kN/m2
dojścia obciążone dorywczo tłumem ludzi w sposób dynamiczny	5,00 kN/m2
balkony, galerie i loggie wspornikowe	5,00 kN/m2
archiwa, serwerownie (lokalnie)	10,0 kN/m2
przestrzenie techniczne	5,00 - 10,00 kN/m2

4.3 BUDYNEK AQUAPARKU

Budynek podzielono na cztery oddylatowane segmenty. Segmenty A, B, C są zaprojektowane w konstrukcji szkieletowej o stropach płytowo słupowych, monolitycznych (za wyjątkiem segmentu C gdzie stropy większych rozpiętości zaprojektowano z płyt prefabrykowanych, strunobetonowych). Segment D to hala basenowa o konstrukcji dachu z drewna klejonego. Część parteru i podbasenie w konstrukcji żelbetowej monolitycznej.

POSADOWIENIE

Sposób zabezpieczenia wykopu i hydroizolacja

Ze względu na płytki poziom wód gruntowych należy zwrócić szczególną uwagę na zapewnienie szczelności wykopu oraz zabezpieczenie dna wykopu przed wyparciem przez wodę oraz uszczelnieniem słabo przepuszczalnej warstwy torfów. Proponuje się wykonanie ścian wykopu w formie ścianek szczelnych (grodzic) zagłębionych w warstwie nośnej IIIc i dodatkowo podpartej za pomocą rozpór stalowych lub/i kotew gruntowych. Wykonawca powinien wykonać projekt zabezpieczenia wykopu z podaniem sposobu odwodnienia wykopu.

Proponuje się wykonanie kondygnacji podziemnej w technologii "białej wanny", wykonanie izolacji powłokowej w systemie, który zawiera rozwiązania szczelności przerw roboczych lub zastosowanie kombinacji tych dwóch rozwiązań.

Płyta fundamentowa

Zaprojektowano płytę fundamentową grubości 50cm z pogrubieniami pod słupami wewnętrznymi do 60-80cm. Płyta fundamentowa będzie oparta na wzmocnionym podłożu palami przemieszczeniowymi o średnicy 40cm. Opis wzmocnienia podłoża w punkcie 3.3.

Dla ograniczenia wpływów skurczu ustalona zostanie odpowiednia technologia (kolejność) wylewania płyty oraz technologia mieszanki betonowej. Do obliczeń elementów żelbetowych przyjęto beton B37 (C30/37) W8, stal A-IIIN – B500SP EPSTAL. Szczegóły konstrukcyjne zostaną pokazane w projekcie wykonawczym.

ELEMENTY PIONOWE

Ściany. Wewnętrzne i zewnętrzne ściany nośne nadziemia żelbetowe o grubościach od 20cm do 40cm. Ściany zewnętrzne, obciążone parciem gruntu oraz słupami i ścianami wyższych kondygnacji zaprojektowano jako żelbetowe grubości 25cm. **Słupy żelbetowe** o przekroju dopasowanym do obciążeń, minimalny wymiar słupa to 35/35cm.

Schody wewnętrzne żelbetowe, płytowo żebrowe, monolityczne lub prefabrykowane. **Szyby windowe** żelbetowe, monolityczne lub stalowe w przypadku wind panoramicznych wg wytycznych producenta.

NIECKI BASENOWE

Przyjęto niecki basenowe, stalowe prefabrykowane, oparte na żelbetowych stropach pośrednich.

ELEMENTY USZTYWNIENIA BUDYNKU

W projektowanym obiekcie sztywność przestrzenną zapewnią trzony komunikacyjne oraz układ ścian konstrukcyjnych współpracujących z trzonami przy przenoszeniu sił poziomych działających na budynek. Rozkład sił poziomych na poszczególne elementy usztywniające zapewnią tarcze stropów żelbetowych.

Ściany będą przenosiły obciążenia poziome od parcia wiatru oraz pionowe oddziaływania stropów poszczególnych kondygnacji.

SEGMENT A

STROPODACH

Zaprojektowano strop żelbetowy, monolityczny grubości 28cm z pogrubieniami nad słupami wewnętrznymi do 45cm. Strop płytowo-słupowych, oparty na żelbetowych ścianach oraz słupach piętra. Beton C25/30, stal B500SP (Epstal). Zbrojenie na przebicie dybellistwami. Na poziomie góry attyki zaprojektowano dodatkowo układ ramowy (belkowo słupowy) podpierający wspornikową ścianę attyki.

STROP NAD PIĘTREM I PARTEREM

Zaprojektowano strop żelbetowy, monolityczny grubości 28cm z pogrubieniami nad słupami wewnętrznymi do 45cm. Strop płytowo-słupowych, oparty na żelbetowych ścianach oraz słupach piętra. Beton C25/30, stal B500SP (Epstal). Zbrojenie na przebicie dybellistwami.

STROP PODBASENIA

Zaprojektowano stropy żelbetowe, monolityczne grubości 28cm w układach płytowo-słupowych oraz belkowych, oparte na żelbetowych ścianach, belkach oraz słupach przyziemia. Beton C25/30, stal B500SP (Epstal). Zbrojenie na przebicie dybellistwami.

SEGMENT B

ŚWETLIK

Pomiędzy osiami B3-B4 zaprojektowano świetlik stalowy o konstrukcji stalowej w postaci krzyżujących się łuków opartych na belce krawędziowej stropodachu (attyce). Przekrycie świetlika w postaci lekkich poduszek z folii ETFE. Szczegóły w projekcie wykonawczym konstrukcji.

STROPODACH

Zaprojektowano strop żelbetowy, monolityczny grubości 28cm. Strop płytowo-słupowych, oparty na żelbetowych ścianach oraz słupach piętra. Beton C25/30, stal B500SP (Epstal). Zbrojenie na przebicie dybellistwami.

STROP NAD PIĘTREM I PARTEREM

Zaprojektowano strop żelbetowy, monolityczny grubości 28cm z pogrubieniami nad słupami wewnętrznymi do 45cm. Strop płytowo-słupowych, oparty na żelbetowych ścianach oraz słupach piętra. Beton C25/30, stal B500SP (Epstal). Zbrojenie na przebicie dybellistwami.

KRATOWNICA W OSI Y'

Dla podparcia stropów pomiędzy osiami Y-Y' ze względu na brak słupów w kondygnacji parteru i piętra w osi Y' zaprojektowano kratownice stalową opartą na ścianie klatki schodowej oraz na tarczach żelbetowych w osiach BC i X. Kratownica o wysokości całej kondygnacji wykonana z profili stalowych (HEA i HEB) zostanie dodatkowo zabezpieczona ppoż do R120 poprzez obetonowanie lub obłożenie płytami promat.

STROP PODBASENIA

Zaprojektowano strop żelbetowy, monolityczny grubości 28cm z pogrubieniami nad słupami wewnętrznymi do 45cm. Strop płytowo-słupowych, oparty na żelbetowych ścianach oraz słupach piętra. Beton C25/30, stal B500SP (Epstal). Zbrojenie na przebicie dybellistwami.

SEGMENT C

KONDYGNACJA TECHNICZNA

Na stropodachu zaprojektowano lekką konstrukcję zadaszenia nad urządzeniami znajdującymi się na dachu budynku. Konstrukcja stalowa, pokrycie blach trapezowa lub płyty dachowe typu Kingspan. Belki z profili IPE200 i IPE300 oparte na słupach stalowych.

STROPODACH (STROP NAD PIĘTREM)

W osiach CA-CD/C4-D1 zaprojektowano strop żelbetowy, monolityczny grubości 28cm. Strop płytowo-słupowych, oparty na żelbetowych ścianach oraz słupach piętra. Beton C25/30, stal B500SP (Epstal). Zbrojenie na przebicie dybellistwami.

W osiach C1-C3 zaprojektowano strop prefabrykowany z płyt kanałowych, strunobetonowych HC320 o rozpiętości 8,35m z warstwą nadbetonu grubości 5cm. Szczegółowy dobór płyt w projekcie wykonawczym.

W osiach CA-CD/C4-D1 zaprojektowano strop prefabrykowany z płyt strunobetonowych TT-700x240 o rozpiętości 15,0m z warstwą nadbetonu grubości 5cm. Szczegółowy dobór płyt w projekcie wykonawczym.

STROP NAD PARTEREM

W osiach CA-CD/C4-D1 zaprojektowano strop żelbetowy, monolityczny grubości 28cm. Strop płytowo-słupowych, oparty na żelbetowych ścianach oraz słupach piętra. Beton C25/30, stal B500SP (Epstal). Zbrojenie na przebicie dybellistwami.

W osiach C1-C3 zaprojektowano strop prefabrykowany z płyt kanałowych, strunobetonowych HC320 o rozpiętości 8,35m z warstwą nadbetonu grubości 5cm. Szczegółowy dobór płyt w projekcie wykonawczym.
W osiach CA-CD/C4-D1 zaprojektowano strop prefabrykowany z płyt strunobetonowych TT-700x240 o rozpiętości 15,0m z warstwą nadbetonu grubości 5cm. Szczegółowy dobór płyt w projekcie wykonawczym.

STROP PODBASENIA

Zaprojektowano strop żelbetowy, monolityczny grubości 28cm (pod basenem sportowym 30cm) z pogrubieniami nad słupami wewnętrznymi do 45cm. Stropy płytowo-słupowe i belkowe, oparte na żelbetowych ścianach, belkach oraz słupach piętra. Beton C25/30, stal B500SP (Epstal). Zbrojenie na przebicie dybellistwami.

SEGMENT D

DACH

Zaprojektowano dach nad salą basenową w postaci dźwigarów łukowych z drewna klejonego o przekroju 32x220cm o rozpiętości 34,5m i w rozstawie osiowym 5,0m. Dźwigary będą oparte na belce żelbetowej w osi D1 oraz na słupach żelbetowych o przekroju 35x50cm w osi D8. Dach zaprojektowano jako bezpłatwiowy, dźwigary będą stężone tężnikami drewnianymi o przekroju 18x36cm w rozstawie 6,3m. Pokrycie dachu z płyt Kingspan KS1000X-dek (grubość blachy wewnętrznej 0,9mm) w układzie dwuprzęsłowym. Przekrycie świetlika w postaci lekkich poduszek z folii ETFE.
Ściana zewnętrzna (pochyła) przy osi DA o konstrukcji stalowej oparta górą na kratownicy dachowej (poziomej) w osiach DA-DB.

STROP NAD PIĘTREM POMIĘDZY OSIAMI D8-D9

Zaprojektowano strop żelbetowy grubości 8cm wylewany na blasze trapezowej opartej na belkach stalowych. Belki stalowe będą oparte na słupach w osi D8 oraz podwieszone do dźwigarów dachowych w osi D9.

STROPY NAD PARTEREM

Zaprojektowano stropy żelbetowe, monolityczne grubości 28cm w układach płytowo-słupowych, oparte na żelbetowych ścianach oraz słupach parteru. Beton C25/30, stal B500SP (Epstal). Zbrojenie na przebicie dybellistwami.

STROPY PODBASENIA

Zaprojektowano stropy żelbetowe, monolityczne grubości 28cm w układach płytowo-słupowych oraz belkowych, oparte na żelbetowych ścianach oraz słupach przyziemia. Beton C25/30, stal B500SP (Epstal). Zbrojenie na przebicie dybellistwami.

4.3 BUDYNEK EDUKATORIUM

Budynek podzielono na dwa oddylatowane segmenty wysokości 3 kondygnacji (bez podpiwniczenia). Segmenty F, G są zaprojektowane w konstrukcji szkieletowej o stropach płytowo słupowych, monolitycznych.

POSADOWIENIE

Płyta fundamentowa

Zaprojektowano płytę fundamentową grubości 40cm z pogrubieniami pod słupami wewnętrznymi do 60cm. Płyta fundamentowa będzie oparta na palach wbijanych, prefabrykowanych o przekroju 30x30cm. Opis wzmocnienia podłoża w punkcie 3.3.

Dla ograniczenia wpływów skurczu ustalona zostanie odpowiednia technologia (kolejność) wylewania płyty oraz technologia mieszanki betonowej.

Do obliczeń elementów żelbetowych przyjęto beton B37 (C30/37), stal A-IIIN – B500SP EPSTAL.

Szczegóły konstrukcyjne zostaną pokazane w projekcie wykonawczym.

ELEMENTY PIONOWE

Ściany. Wewnętrzne i zewnętrzne ściany nośne nadziemia żelbetowe o grubości 25cm. Ściany zewnętrzne, obciążone parciem gruntu oraz słupami i ścianami wyższych kondygnacji zaprojektowano jako żelbetowe grubości 25cm. Ściana podpierająca świetlik żelbetowa o grubości 40cm.

Słupy żelbetowe o przekroju dopasowanym do obciążeń, minimalny wymiar słupa to 35/35cm.

Schody wewnętrzne żelbetowe, płytowo żebrowe, monolityczne lub prefabrykowane.

Szyby windowe żelbetowe, monolityczne lub stalowe w przypadku wind panoramicznych wg wytycznych producenta.

ELEMENTY USZTYWNIENIA BUDYNKU

W projektowanym obiekcie sztywność przestrzenną zapewnią trzony komunikacyjne oraz układ ścian konstrukcyjnych współpracujących z trzonami przy przenoszeniu sił poziomych działających na budynek. Rozkład sił poziomych na poszczególne elementy usztywniające zapewnią tarcze stropów żelbetowych.

Ściany będą przenosiły obciążenia poziome od parcia wiatru oraz pionowe oddziaływania stropów poszczególnych kondygnacji.

SEGMENT F

KONDYGNACJA TECHNICZNA

Na stropodachu zaprojektowano lekką konstrukcję zadaszenia nad urządzeniami znajdującymi się na dachu budynku. Konstrukcja stalowa, pokrycie blach trapezowa lub płyty dachowe typu Kingspan. Belki z profili IPE200 i IPE300 oparte na słupach stalowych.

STROPODACH

Zaprojektowano strop żelbetowy, monolityczny grubości 25cm, oparty na żelbetowych ścianach oraz belkach. Beton C25/30, stal B500SP (Epstal). Zbrojenie na przebicie dybellistwami. Na poziomie góry attyki zaprojektowano dodatkowo układ ramowy (belkowo słupowy) podpierający wspornikową ścianę attyki.

STROP NAD PIĘTREM I PARTEREM

Zaprojektowano strop żelbetowy, monolityczny grubości 28cm z pogrubieniami nad słupami wewnętrznymi do 45cm. Strop płytowo-słupowy i belkowy, oparty na żelbetowych ścianach, belkach oraz słupach piętra. Beton C25/30, stal B500SP (Epstal). Zbrojenie na przebicie dybellistwami.

SEGMENT G

ŚWETLIK Z KONSTRUKCJĄ SALI AUDIOWIZUALNEJ

W centralnej części segmentu zaprojektowano świetlik stalowy o konstrukcji stalowej w postaci promie zbiegających się łuków stalowych opartych na wewnętrznym pierścieniu ściskanym oraz na zewnętrznym pierścieniu rozciąganym. Na pierścieniu wewnętrznym oparta będzie konstrukcja sali audiowizualnej w kształcie kuli o konstrukcji stalowej. Podłoga sali zostanie wykonana w formie rusztu stalowego opartego na ścianach kuli. Dwie dodatkowe kule dopełniające kształt cząsteczki wody, zostaną wykonane w lekkiej konstrukcji (np. powłoki PTFE pompowane) Przekrycie świetlika w postaci lekkich poduszek z folii ETFE. Szczegóły w części obliczeniowej opracowania.

STROPODACH

Zaprojektowano strop żelbetowy, monolityczny grubości 28cm z pogrubieniami do 50cm nad słupami wewnętrznymi. Strop płytowo-słupowych, oparty na żelbetowych ścianach oraz słupach piętra. Beton C25/30, stal B500SP (Epstal). Zbrojenie na przebicie dybellistwami.

STROP NAD PIĘTREM I PARTEREM

Zaprojektowano strop żelbetowy, monolityczny grubości 28cm z pogrubieniami nad słupami wewnętrznymi do 50cm. Strop płytowo-słupowych, oparty na żelbetowych ścianach oraz słupach piętra. Beton C25/30, stal B500SP (Epstal). Zbrojenie na przebicie dybellistwami.

4.4 ŁĄCZNIK (SEGMENT E)

Zaprojektowano łącznik pomiędzy głównymi budynkami kompleksu. Segment E będzie stanowił połączenie komunikacyjne w poziomie parteru i piętra. Łącznik o konstrukcji żelbetowej, monolitycznej. Zaprojektowano strop żelbetowy, monolityczny grubości 30cm oparty na ścianach nośnych oraz żelbetowych słupach o przekroju 35x35cm oraz Ø35cm. Na krawędziach swobodnych zaprojektowano belki wylewane wraz ze stropem o wysokości 110cm.. Beton C25/30, stal B500SP (Epstal). Zbrojenie na przebicie dybellistwami.

W projektowanym segmencie sztywność przestrzenną zapewni układ prostopadłych do siebie ścian konstrukcyjnych przy przenoszeniu sił poziomych działających na segment łącznika. Rozkład sił poziomych na poszczególne elementy usztywniające zapewni tarcza stropu.
Dla łącznika zaprojektowano posadowienie pośrednie na palach prefabrykowanych, wbijanych. Opis wzmocnienia podłoża w punkcie 3.3. Fundamenty będą stanowiły układ oczepów żelbetowych o grubości 40cm.
Do obliczeń elementów żelbetowych przyjęto beton B37 (C30/37), stal A-IIIN – B500SP EPSTAL.
Szczegóły konstrukcyjne zostaną pokazane w projekcie wykonawczym.

4.5 BUDYNKI ZEWNĘTRZNE

Zaprojektowano budynki zewnętrze (zaplecze sanitarne basenów, bar) o konstrukcji lekkiej, stalowej. Oba budynki zostaną posadowione bezpośrednio, na wzmocnionym podłożu. W celu rozłożenia obciążeń na grunt budynki posadowiono na płytach fundamentowych. Szczegóły w części rysunkowej opracowania.

4.6 ELEMENTY ZEWNĘTRZNE (ZJEŻDŹALNIE, NIECKI BASENOWE)

Zaprojektowano posadowienie konstrukcji zjeżdżalni zewnętrznych na podstawie wytycznych technologicznych. Pod najbardziej obciążonymi słupami zaprojektowano oczepy żelbetowe oparte na prefabrykowanych palach wbijanych. Pozostałe elementy posadowiono bezpośrednio na ławach i stopach fundamentowych.
Zewnętrzne niecki basenowe zaprojektowano jako żelbetowe, monolityczne wylewane na wzmocnionym podłożu. Grubość elementów minimum 25cm. Zbrojenie wg projektu wykonawczego.

5. WYTYCZNE WYKONANIA I ODBIORU PRAC KONSTRUKCYJNYCH

Wykonawca powinien opracować szczegółowy projekt zabezpieczenia wykopów i prowadzenia prac ziemnych.
Przed rozpoczęciem robót, a nawet przed opracowaniem projektu zabezpieczenia wykopów, należy wykonać ocenę techniczną sąsiadujących z wykopem obiektów wraz z inwentaryzacją ewentualnych istniejących uszkodzeń, stanu i przebiegu instalacji podziemnych, ocenę wrażliwości obiektów na osiadania.
Wykonane być powinny wstępne pomiary geodezyjne, na obiektach znajdujących się w strefie wpływu robót należy umieścić dodatkowe repery.
Monitoring oddziaływania robót inżynierskich powinien być prowadzony systematycznie przez cały okres prowadzenia robót i około 1 rok po ich zakończeniu.
Monitoring obejmować powinien:
- Pomiary geodezyjne
- Rozwartość istniejących rys i pęknięć w elementach.
- Uszkodzenia elementów wykończeniowych.
- Stan instalacji.

W ramach nadzoru geotechnicznego należy przeprowadzić następujące badania:

- odbiór gruntów rodzimych w dnie wykopów pod fundamenty,
- badanie zagęszczenia podsypek pod posadzki,
- badanie zagęszczenia podsypek pod fundamentami,
- badanie zagęszczenia zasypek wokół fundamentów,
- ocena nośności gruntu rodzimego i warstw podbudowy dla dróg dojazdowych i ciągów komunikacyjnych"

Pozostałe szczegółowe wytyczne wykonania i odbioru robót budowlanych zostaną zawarte w projekcie wykonawczym.

6. ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE ELEMENTÓW.

6.1 ELEMENTY STALOWE

Elementy stalowe wewnątrz budynku należy zabezpieczyć jak dla kategorii korozyjności C2 dla długiego okresu ochrony zgodnie z normą EN ISO 12944. Grubość warstw grunt/nawierzchnia minimum 100+60 mm. Dla hali basenowej i w innych pomieszczeniach z basenami posiadającymi uzdatnianie wody przyjęto kategorię korozyjności C4. Elementy stalowe na zewnątrz budynku należy zabezpieczyć przez cynkowanie ogniowe + powłoki zewnętrzne jak dla kategorii korozyjności C3 dla długiego okresu ochrony.

Ponadto dla elementów wymagających zabezpieczenia ppoż. należy spełnić wymogi dla odpowiednich klas ppoż. Przy malowaniu elementów wymagających zabezpieczenia ppoż. wymagane jest żeby farby podkładowe i podstawowe przeciwpożarowe należały do jednego systemu lub co najmniej były kompatybilne.

Łączniki i śruby ocynkowane ogniowo ³ 60mm.

6.2 ELEMENTY ŻELBETOWE

Izolacje poziome i pionowe konstrukcji żelbetowych położonych poniżej poziomu terenu wykonać według zaleceń podanych w części architektonicznej opracowania.

6.3 ZABEZPIECZENIE PRZECIWPOŻAROWE ELEMENTÓW

Zabezpieczenie przeciwpożarowe elementów konstrukcyjnych wykonać według zaleceń podanych w części architektonicznej opracowania, zgodnie z uzgodnieniami z rzeczoznawcą ds. przeciwpożarowych.

Wg wytycznych rzeczoznawcy ds. przeciwpożarowych elementy konstrukcyjne muszą odpowiadać następującym wymaganiom:

- główna konstrukcja nośna R 120
- stropy i obudowa klatek schodowych REI 60
- ściany zewnętrzne (pas międzykondygnacyjny) EI 60 wysokości 80cm

Spełnienie tych wymagań zapewniono poprzez zastosowanie odpowiednich przekrojów elementów żelbetowych oraz otulin (mierzonych od krawędzi elementu do osi zbrojenia głównego).

Dla odporności ogniowej 120min

- W słupach przekrój min 35/35cm, otulina min 50mm (fazowanie narożników 2x2cm)
- W belkach szerokość min 30cm, otulina min 40mm
- W stropach h min 12cm, otulina min 35mm
- W ścianach h min 12cm, otulina min 35mm

Zabezpieczenie elementów- stalowych do klasy R 120 poprzez obudowę w systemie np. promat

7. MATERIAŁY KONSTRUKCYJNE

Stal zbrojeniowa żebrowana klasy A-IIIN gatunku B500SP EPSTAL

Zaprawa cementowo - wapienna 5 MPa

Beton klasy B37 (C30/37) W8

Beton klasy B30 (C25/30)

„Chudy" beton B10 (B15)

Stal profilowa, walcowana gatunku S355JR (18G2)

Elektrody EA 1.46 oraz montażowo ER 1.46

Drewno klejone klasy GL32c.

8. INFORMACJE DOTYCZĄCE BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA (BIOZ).

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. Nr 120, poz. 1126).

W czasie budowy obiektu będą występować następujące roboty, stwarzające zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi:

- roboty ziemne (głębokie wykopy)
- prace na wysokości ponad 5,0 m od powierzchni terenu;
- roboty z wykorzystaniem dźwigów;
- montaż elementów konstrukcyjnych obiektu;

Dla w/w robót Kierownik budowy jest zobowiązany sporządzić lub zapewnić sporządzenie przed rozpoczęciem budowy planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia, uwzględniającego specyfikę obiektu budowlanego, warunki prowadzenia robót budowlanych i przepisy BHP, zawierające następujące informacje:

a) plan zagospodarowania placu budowy z rozmieszczeniem wewnętrznych ciągów komunikacyjnych, granic stref ochronnych, urządzeń przeciwpożarowych i sprzętu ratunkowego;
b) zakres robót i kolejność realizacji poszczególnych etapów robót;

c) wykaz istniejących obiektów budowlanych podlegających rozbiórce lub adaptacji
d) informacje dotyczące przewidywanych zagrożeń występujących podczas realizacji;
e) informacje dotyczące wydzielenia i oznakowania miejsca prowadzenia robót stwarzających zagrożenie;
f) informacje o sposobie prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych zawierające:
   - określenie zasad postępowania w przypadku wystąpienia zagrożenia,
   - określenie środków ochrony indywidualnej, zabezpieczających przed skutkami zagrożeń,
   - określenie zasad bezpośredniego nadzoru nad pracami niebezpiecznymi wraz z wyznaczeniem osób odpowiedzialnych za nadzór;
   - określenie sposobu przechowywania i przemieszczania materiałów na terenie budowy;
   - wskazanie środków technicznych i organizacyjnych zapobiegających niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych; wskazanie miejsca przechowywania dokumentacji budowy oraz dokumentów niezbędnych do prawidłowej eksploatacji maszyn i innych urządzeń technicznych.

UWAGA:

Prace prowadzić pod nadzorem osób posiadających odpowiednie uprawnienia budowlane w oparciu o zatwierdzoną dokumentację techniczną i zgodnie z przepisami BHP. Poprawność wykonania prac potwierdzić zapisami w dzienniku budowy.