PROJEKT TECHNICZNY

TEMAT: **ZAGOSPODAROWANIE TERENU ZIELONEGO WRAZ Z BUDOWĄ BOISKA I MAŁĄ ARCHITEKTURĄ PRZY ULICY KOLONISTÓW W SZCZECINIE DZIAŁKA NR 10/15, 38/67, 38/88, 42/18, 38/97, 38/89, 42/22, 42/20, 42/23, 42/17, 38/99 OBR ĘB 3011 SZCZECIN.**

KATEGORIA OBIEKTU: KATEGORIA VIII – INNE BUDOWLE

ADRES: SZCZECIN ULICA KOLONISTÓW
DZIAŁKA O NR GEOD:
10/15, 38/67, 38/88, 38/89, 38/97, 38/99, 42/17, 42/18, 42/20, 42/22, 42/23
OBR 3011 , JEDN. EW. SZCZECIN

INWESTOR: GMINA MIASTO SZCZECIN
SZCZECIN PLAC ARMII KRAJOWEJ 1
MIEJSKI OŚRODEK SPORTU REKREACJI I REHABILITACJI
70-501 SZCZEIN ULICA SZAFERA 7

OPRACOWANIE/BRANŻA: **KONSTRUKCJA**

OŚWIADCZENIE

Zgodnie z art. 20 ust. 4 „Prawo Budowlane" (Dz. U. z 2020 r, poz. 1333, z późn. zm.),) oświadczam, ze projekt budowlany „**Zagospodarowanie terenu zielonego wraz z budową boiska i małą architekturą przy ulicy Kolonistów w Szczecinie działka nr 10/15, 38/67, 38/88, 42/18, 38/97, 38/89, 42/22, 42/20, 42/23, 42/17, 38/99 obr ęb 3011 Szczecin**,, został wykonany zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

PROJEKTU BUD. mgr inż. SŁAWOMIR KOSOWICZ, upr. 16/SZ/90
DO PROJEKTOWANIA W BRANŻY KONSTRUKCYJNEJ

SPRAWDZIŁ mgr inż. ANDRZEJ ŻBIKOWSKI upr. 53/SZ/01
DO PROJEKTOWANIA W BRANŻY KONSTRUKCYJNEJ

Szczecin, listopad 2020 r

ZAWARTOŚC OPRACOWANIA:

I. OPIS TECHNICZNY

1.Inwestor
2.Podstawa opracowania
3.Przedmiot i zakres opracowania
4. Ocena warunków geotechnicznych
5.Założenia do obliczeń –przyjęte schematy statyczno wytrzymałościowe.
-podstawowe wyniki obliczeń statyczno wytrzymałościowych
6.Przyjęte rozwiązania konstrukcyjne.
7. Uwagi końcowe

II. Część graficzna

K0. Rozmieszczenie elementów zagospodarowania
K1. Przekrój poprzeczny ściany żelb A-B
K2. Ściana SC1
K3. Ściana SC2
K4 . Ściana SC3
K5 .Wykaz stali zbrojeniowej
K6 .Stopy SF1 pod słupy furtek
K6.1. Stopy SF ogr pod słupy ogrodzenia
K6.2. Stopy SF PKCH pod słupy piłkochwytów
K7. Stopy SF ogr terenu
K8 .Stopy SF1 pod słupy furtek ogrodzenia terenu
K9. Ława fundamentowa pod gabiony
K10 .Gruntowe zbrojone geosyntetykami

OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU TECHNICZNEGO W ZAKRESIE KONSTRUKCJI

ZAGOSPODAROWANIE TERENU ZIELONEGO WRAZ Z BUDOWĄ BOISKA I MAŁĄ ARCHITEKTURĄ PRZY ULICY KOLONISTÓW W SZCZECINIE DZIAŁKA NR 10/15, 38/67, 38/88, 42/18, 38/97, 38/89, 42/22, 42/20, 42/23, 42/17, 38/99 OBR ĘB 3011 SZCZECIN.

1.INWESTOR

GMINA MIASTO SZCZECIN , SZCZECIN PLAC ARMII KRAJOWEJ 1
MIEJSKI OŚRODEK SPORTU REKREACJI I REHABILITACJI, SZCZEIN ULICA 70-501 SZCZECIN ULICA SZAFERA 7

2. PODSTAWA OPRACOWANIA

-Zlecenie prac projektowych udzielone prze Biuro Projektowe Grafit ze Szczecina
-Badania geotechniczne podłoża gruntowego
-Obowiązujące warunki techniczne i prawo budowlanee

3. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania jest projekt techniczny branży konstrukcyjnej budowy kompleksu sportowo - rekreacyjnego na terenie działki o nr geod. 10/15, 38/67, 38/88, 38/89, 38/97, 38/99, 42/17, 42/18, 42/20, 42/22, 42/23 przy ul. Kolonistów w Szczecinie . Projekt obejmuje budowę boiska wielofunkcyjnego, budowę strefy street workout, boiska do tenisa stołowego, ścieżki zdrowia , wybiegu dla psów, ogrodzenia, piłkochwytów, dojść i dojazdu oraz miejsc postojowych. Dodatkowo projekt zawiera wyposażenie w/w boisk.

Projekt obejmuje swoim zakresem fragment działki inwestycji o numerze . 38/88, 38/89, 38/97, 42/17, 42/18, 42/20, 42/22, 42/23 oraz fragment przyległej działki – działki drogowe o numerze geodezyjnym nr 10/15, 38/67, 38/99 (dla potrzeb wykonania zjazdu z terenu inwestycji).

Projekt obejmuje swoim zakresem elementy konstrukcyjne :

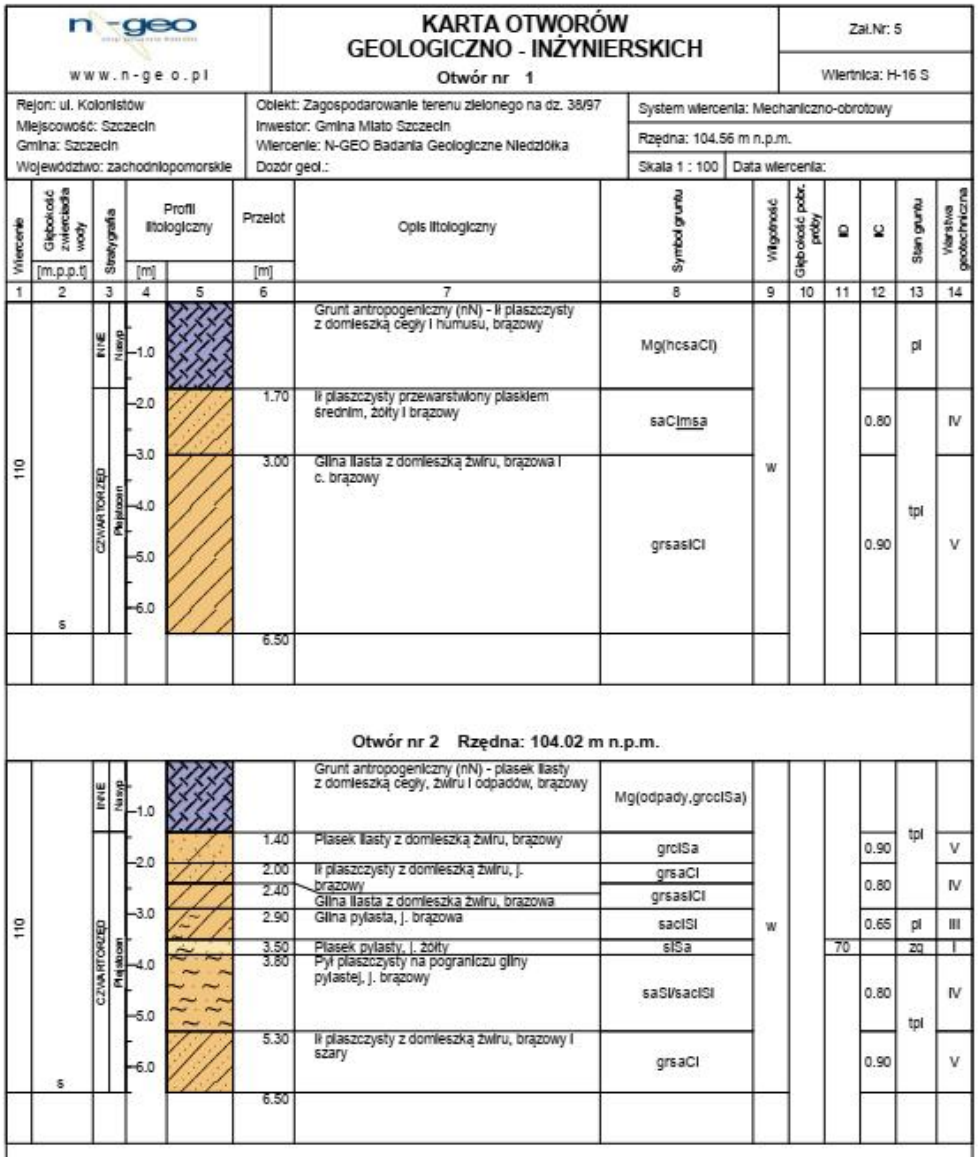
-mury oporowe
-schody terenowe
-płytę boiska wielofunkcyjnego
-fundamenty pod elementy ogrodzeniowe , piłko chwyty itp.

4. OCENA WARUNKÓW GEOTECHNICZNYCH

Ocenę opracowano na podstawie kontrolnych badań geotechnicznych, przeprowadzonych w dniach 19 i 26 listopada 2020 r., oraz wyników badań archiwalnych przeprowadzonych na działkach sąsiednich. W ramach prac polowych wykonano wiercenia do głębokości 3,0 – 6,0 m, przy użyciu samochodowej wiertnicy geotechnicznej H-16 S. Nadzór na pracami sprawował uprawniony geolog inż. Michał Niedziółka.
Pod względem geomorfologicznym, opiniowany teren stanowi fragment Wzgórz Warszewskich, będących starą moreną powstałą w okresie zlodowacenia środkowopolskiego, spiętrzoną glacitektonicznie w okresie najmłodszego (bałtyckiego) zlodowacenia.
Teren stanowi częściowo zakrzaczony nieużytek, którego powierzchnia posiada wyraźny spadek w kierunku północno - wschodnim. Różnice wysokości bezwzględnych dochodzą do ok. 6 - 7 m. W rejonie działki zaobserwowano zmiany w ukształtowaniu terenu, będące wynikiem działalności antropogenicznej (wykonanie nasypów).

Przeprowadzone badania wykazały, że na powierzchni terenu zalega warstwa nasypów niekontrolowanych o miąższości > 3,0 m. Pod nimi rozprzestrzeniają się porwak paleogeńskich iłów stanie twardoplastycznym, które należy określić jako grunty silnie ekspansywne z tendencją do spełzywania.

Wody gruntowej w czasie badań nie stwierdzono. W porze mokrej pojawią się sączenia, powodujące uplastycznienie stropowych warstw gruntów spoistych.



n-geo www.n-geo.pl

KARTA OTWORÓW GEOLOGICZNO - INŻYNIERSKICH

Otwór nr 1

Zał.Nr: 5

Wiertnica: H-16 S

Rejon: ul. Kolonistów
Miejscowość: Szczecin
Gmina: Szczecin
Województwo: zachodniopomorskie

Obiekt: Zagospodarowanie terenu zielonego na dz. 38/97
Inwestor: Gmina Miato Szczecin
Wiercenie: N-GEO Badania Geologiczne Niedziółka
Dozór geol.:

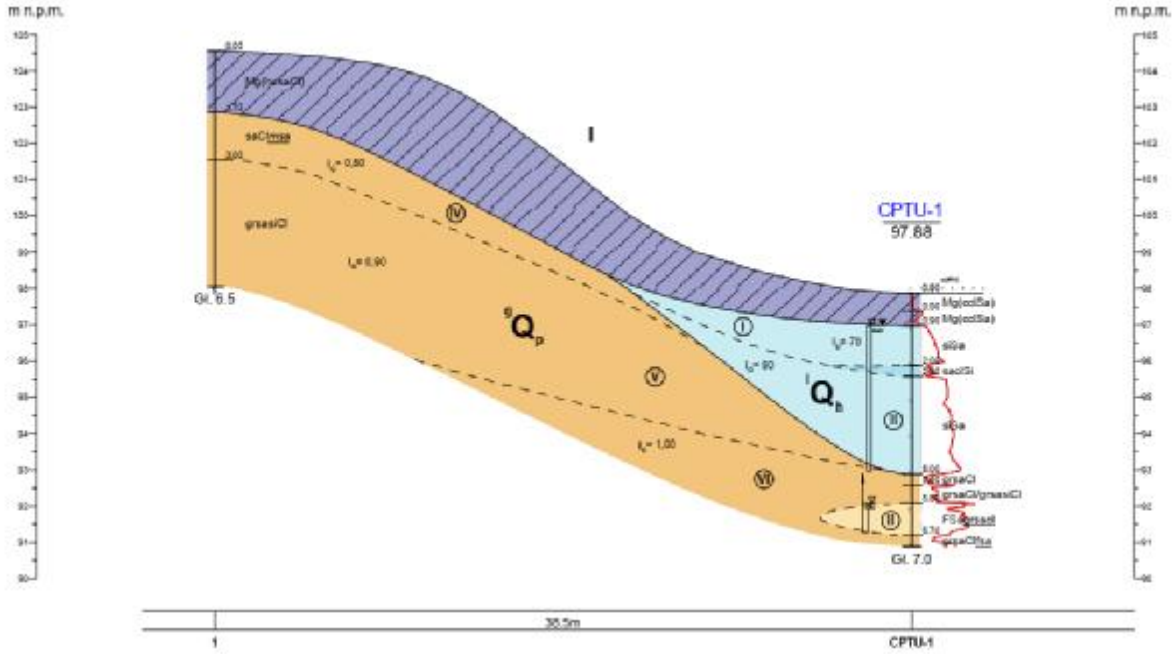
System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy
Rzędna: 104.56 m n.p.m.
Skala 1 : 100
Data wiercenia:

Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody [m.p.p.t]	Stratygrafia	Profil litologiczny [m]	Przełot [m]	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotność	Głębokość pobr. próby	ID	IC	Stan gruntu	Warstwa geotechniczna
1	2	3	4	6	7	8	9	10	11	12	13	14
110	s	INNE Nasyp	1.0		Grunt antropogeniczny (nN) - ił piaszczysty z domieszką cegły i humusu, brązowy	Mg(hcsaCl)	w				pl	
		CZWARTORZĘD Pleistocen	2.0	1.70	ił piaszczysty przewarstwiony piaskiem średnim, żółty i brązowy	saCImsa				0.80	tpl	IV
			3.0	3.00	Glina ilasta z domieszką żwiru, brązowa i c. brązowy	grsasiCl				0.90		V
			4.0									
			5.0									
			6.0	6.50								
Otwór nr 2 Rzędna: 104.02 m n.p.m.												
110	s	INNE Nasyp	1.0		Grunt antropogeniczny (nN) - piasek ilasty z domieszką cegły, żwiru i odpadów, brązowy	Mg(odpady,grcISa)	w				tpl	
		CZWARTORZĘD Pleistocen	2.0	1.40	Piasek ilasty z domieszką żwiru, brązowy	grcISa				0.90		V
				2.00	ił piaszczysty z domieszką żwiru, j. brązowy	grsaCI				0.80		IV
			3.0	2.40	Glina ilasta z domieszką żwiru, brązowa	grsasiCl						
				2.90	Glina pylasta, j. brązowa	sacISI				0.65	pl	III
				3.50	Piasek pylasty, j. żółty	slSa			70		zg	I
			4.0	3.80	Pył piaszczysty na pograniczu gliny pylastej, j. brązowy	saSI/sacISI				0.80	tpl	IV
			5.0	5.30	ił piaszczysty z domieszką żwiru, brązowy i szary	grsaCI				0.90		V
			6.0	6.50								

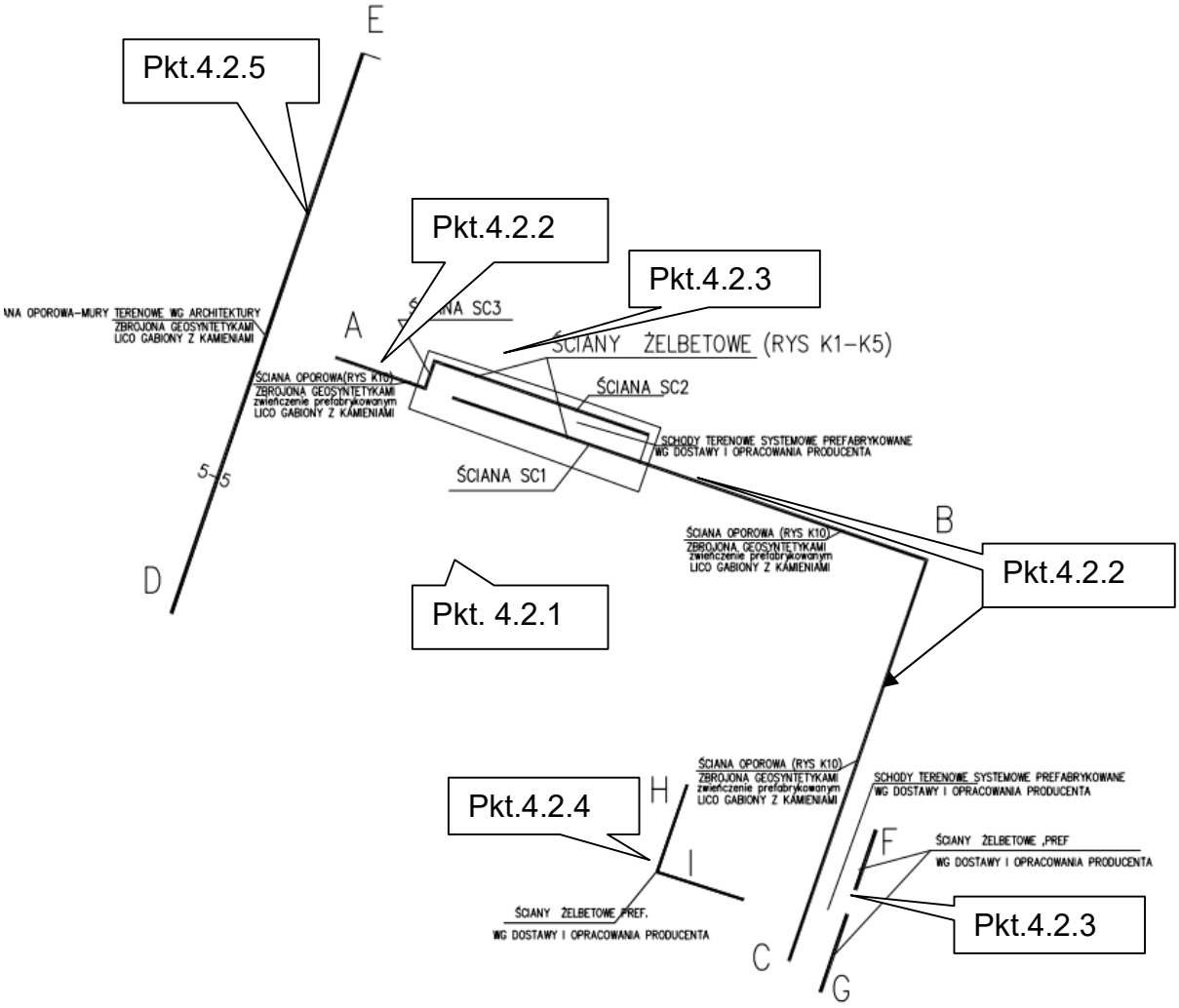
Wnioski i zalecenia

4.1. Na podstawie uzyskanych danych stwierdza się, że z uwagi na występowanie znacznej miąższości nasypów niekontrolowanych oraz silnie ekspansywnych iłów na terenach o znacznej deniwelacji, na analizowanym terenie występują „złożone warunki gruntowe".

4.2. W ramach wymaganej dokumentacji geologiczno inżynierskiej wykonano bardziej uszczegółowione badania warunków geotechnicznych w zakresie kontrolnych wierceń, sondował statycznych CPTU, uzupełnionych badaniami laboratoryjnymi. Wykonano dwa takie sondowania. Wyniki wg karty odwiertów załączonej powyżej. Przekrój przez warstwy geotechniczne wg szkicu załączonego poniżej.



ROZMIESZCZENIE ŚCIAN OPOROWYCH



4.2.1.W poziomie projektowanego posadowienia płyty boiska występują nasypy niekontrolowane- należy w ramach prac ziemnych wykonać pod całością wymianę gruntu na poduszkę piaskowo żwirową z separacją geotkaniną konstrukcyjną.

4.2.2. W poziomie posadowienia murów oporowych pomiędzy płytą boiska a tarasem dolnym zaprojektowano ściany oporowe z gruntu zbrojonego geosyntetykami. U podstawy ściany oporowej z gruntu zbrojonego dokonać w ramach nadzoru geotechnicznego precyzyjne i bardziej szczegółowe badania sprawdzające rzeczywisty stan gruntu. W razie stwierdzonej konieczności wykonać wymianę gruntu w formie poduszki piaskowo żwirowej z separacją i wzmocnieniem za pomocą geotkaniny. Zakres i parametry geotechniczne poduszek piaskowych dobrane będą w korelacji z uzyskanymi precyzyjnymi badaniami w terenie.

4.2.3. W poziomie posadowienia ścian żelbetowych stanowiących podkonstrukcję pod prefabrykowane stopnie schodów terenowych wykonać poduszki piaskowo-żwirowe separowane geotkaninami konstrukcyjnymi.

4.2.4 .W poziomie posadowienia prefabrykowanych ścian żelbetowych stanowiących odseparowanie parkingów od terenów rekreacyjnych wykonać poduszki piaskowo-żwirowe separowane geotkaninami konstrukcyjnymi.

4.2.5.Mury terenowe z gabionów wypełnionych kamieniem łamanym posadowić na ciągłej poduszce piaskowo-żwirowej z separacją geotkaninami konstrukcyjnymi.

4.3. Zgodnie z Mapą osuwisk [www.geoportal.szczecin.pl], na analizowanym terenie nie stwierdzono występowania osuwisk oraz terenów zagrożonych ruchami masowymi.

4.4. **W trakcie prac budowlanych należy zlecić ścisły nadzór geotechniczny związany z wykonaniem konstrukcji oporowych , fundamentów pod mury i schody terenowe , płytę boiska wraz elementami towarzyszącymi.**

4.5**. Wykonawca elementów konstrukcyjnych zaprojektowanych jako systemowe konstrukcje ziemne z elementami zbrojenia geosyntetykami (geotkaniny i geosiatki konstrukcyjne) w ramach swojego zakresu zadania, zobowiązany jest do przygotowania technologii wykonania elementów oporowych i posadowienia . W ramach tego przygotowania sporządzi dokumentację wykonawczą. Dokumentację tę należy uzgodnić w ramach nadzoru autorskiego.**

5.Założenia do obliczeń –przyjęte schematy statyczno wytrzymałościowe.
-podstawowe wyniki obliczeń statyczno wytrzymałościowych.

Założenia do obliczeń :

Obciążenie wiatrem dla II strefy , śniegiem także dla II strefy – zgodnie ze strefą klimatyczną dla tych obciążeń, wynikającą z lokalizacji obiektu.
Obciążenie użytkowe: przestrzeni obciążonych tłumem ludzi i samochodami osobowymi 5 kN/m2 zgodnie z PN-82/B-02003 „Obciążenia budowli. Obciążenia zmienne i technologiczne. Podstawowe obciążenia technologiczne i montażowe”.
Posadowienie obiektu zaprojektowano w oparciu o PN-81/B-03020 GRUNTY BUDOWLANE. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.

Obliczenia ścian oporowych geosynt.

Wykaz obciążeń
Obciążenie stałe od płyty boiska

- nawierzchnia poliuretanowa,
- płyta żelbetowa z betonu C20/25 W8 o grubości 20cm, zbrojona dołem i górą fi12 co 15cm,
- folia PE 0,2
- wymiana gruntu - piasek zasypowy min. 60cm, zagęszczony warstwami max 30cm do Is >= 0,98,
- geotkanina PP (przykładowe parametry:
  Standardowe gramatury: 215(+/- 10) g/m2 ,
  Wytrzymałość na rozciąganie: 35 kN/m
  Wydłużenie względne przy obciążeniu max.: 14 % (+/- 2)
  Przebicie statyczne (metoda CBR): 3700 N
  Przebicie dynamiczne (metoda spadającego stożka): 16 mm (+/-1)
  Wodoprzepuszczalność w kierunku prostopadłym do powierzchni wyrobu: 28 l/m2xs (+/- 6)
  Wodoprzepuszczalność w płaszczyźnie powierzchni wyrobu: <10 l/m2xs (+/- 6)
  Umowny wymiar porów: 250 Um)
- grunt rodzimy

Tablica 1. obciążenie stałe płyta boiska

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m^2	□$_f$	k_d	Obc. obl. kN/m^2
1.	Guma grub. 1 cm [14,0kN/m3·0,01m]	0,14	1,30	--	0,18
2.	Beton jamisty na kruszywie pumeksowym, niezbrojony, niezagęszczony grub. 20 cm [14,0kN/m3·0,20m]	2,80	1,30	--	3,64
3.	Żwiry i pospółki mało wilgotne, zagęszczone grub. 60 cm [18,5kN/m3·0,60m]	11,10	1,30	--	14,43
	□:	**14,04**	1,30	--	**18,25**

- **Tablica 2. zmienne**

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m^2	□$_f$	k_d	Obc. obl. kN/m^2
1.	Obciążenie zastępcze równomiernie rozłożone od pojazdu (samochód ciężarowy ciężki) z ładunkiem [10,000kN/m2]	5	1,20	0,00	6
	□:	**5**	1,20	--	**6**

Obliczenia przeprowadzono w oparciu o algorytm obliczeniowy Gamma-03/MS Data obliczeń 1 lutego 2021
Ściany oporowe pionowe lub pochyłe z gruntu zbrojonego geotkaniną
MUR 440 +80 cm odcinek A' B

_____ Konstrukcja ściany - Dane _____
Typ ściany pionowa
Rodzaj obciążenia plac składowy-boisko . pasy ruchu pieszego , obciążenie zastępcze od pojazdów –samochodów osobowych

Charakterystyczne obciążenie użytkowe
placu składowego-boisko qn = 5.000 kN/m2
Charakterystyczny ciężar własny nawierzchni qk = 14.400 kN/m2

Charakterystyczne własności gruntu za konstrukcją ściany:
cięzar nasypowy rogn = 20.000 kN/m3
kąt tarcia wewnętrznego Fign = 18.5 °
spójność Cgn = 0.000 kPa
Charakterystyczne własności zasypki ściany oporowej:
ciężar nasypowy rozn = 20.000 kN/m3
kąt tarcia wewnętrznego Fizn = 16.0 °
spójność Czn = 0.000 kPa
Współczynnik pewności dla zbrojenia z uwagi na:
uszkodzenia przy wbudowaniu gamma1 = 1.30
pełzanie materiału gamma2 = 2.00
degradację chemiczną i biologiczną gamma3 = 1.50
Wysokość ściany oporowej od poziomu terenu hn = 4.400 m
Zagłębienie ściany oporowej Dk = 0.800 m
Zbrojenie ściany oporowej

Numer sekcji zbrojenia	1	2	3	4	5
Założona grubość sekcji B [m]	0.88	1.76	2.64	3.52	4.16
Wysokość sekcji hs [m]	1.20	1.20	1.00	1.00	0.80
Rozstaw zbrojenia r [m]	0.30	0.30	0.25	0.25	0.20

_____ Konstrukcja ściany - Wyniki _____

Numer sekcji zbrojenia szczyt	1	2	3	4	5
Grubość założona B [m]	0.88	1.76	2.64	3.52	4.16
Grubość obliczona Bobl [m]	1.60	1.90	2.65	3.55	4.20
Maksymalne naprężenie pionowe sigmanz [kPa]	53.42	120.15	149.08	169.79	191.26
Maksymalna siła w zbrojeniu górnym Tmaxg [kN/m]	7.27	5.46	39.00	0.00	0.00	0.00
dolnym Tmaxd [kN/m]	11.11	23.85	23.69	25.87	22.52
Minimalna długość zbrojenia górnego Lg [m]	2.40	1.80	2.60	1.00	1.00	1.00
dolnego Lzc [m]	1.60	1.90	2.65	3.55	4.20
w podstawie ściany Lpds = 4.85 m					
Wymagana wytrzymałość obliczeniowa zbrojenia Tfobl [kN/m]	43.31	93.03	92.40	100.91	87.82

Przyjęto zbrojenie ściany z geotkaniny o parametrach odp geotech Terralys
Dla sekcji numer 1 LF 100/100 o własnościach:
Wzdłuż osnowy:
wytrzymałość na rozciąganie 100.00 kN/m
wydłużenie przy zerwaniu 21.00 %
siła rozciągająca dla 10% wydłużenia 53.00 kN/m
siła rozciągająca dla 5% wydłużenia 26.00 kN/m
siła rozciągająca dla 2% wydłużenia 8.00 kN/m
Wzdłuż wątku:
wytrzymałość na rozciąganie 100.00 kN/m
wydłużenie przy zerwaniu 14.00 %
siła rozciągająca dla 10% wydłużenia 83.00 kN/m
siła rozciągająca dla 5% wydłużenia 50.00 kN/m
siła rozciągająca dla 2% wydłużenia 25.00 kN/m
Przepuszczalność prostopadła do płaszczyzny 8.00 l/(m2 s)

Dla sekcji numer 2 LF 100/100 o własnościach:
Wzdłuż osnowy:
wytrzymałość na rozciąganie 100.00 kN/m
wydłużenie przy zerwaniu 21.00 %
siła rozciągająca dla 10% wydłużenia 53.00 kN/m
siła rozciągająca dla 5% wydłużenia 26.00 kN/m
siła rozciągająca dla 2% wydłużenia 8.00 kN/m
Wzdłuż wątku:

wytrzymałość na rozciąganie 100.00 kN/m
wydłużenie przy zerwaniu 14.00 %
siła rozciągająca dla 10% wydłużenia 83.00 kN/m
siła rozciągająca dla 5% wydłużenia 50.00 kN/m
siła rozciągająca dla 2% wydłużenia 25.00 kN/m
Przepuszczalność prostopadła do płaszczyzny 8.00 l/(m2 s)

Dla sekcji numer 3 LF 100/100 o własnościach:
Wzdłuż osnowy:
wytrzymałość na rozciąganie 100.00 kN/m
wydłużenie przy zerwaniu 21.00 %
siła rozciągająca dla 10% wydłużenia 53.00 kN/m
siła rozciągająca dla 5% wydłużenia 26.00 kN/m
siła rozciągająca dla 2% wydłużenia 8.00 kN/m
Wzdłuż wątku:
wytrzymałość na rozciąganie 100.00 kN/m
wydłużenie przy zerwaniu 14.00 %
siła rozciągająca dla 10% wydłużenia 83.00 kN/m
siła rozciągająca dla 5% wydłużenia 50.00 kN/m
siła rozciągająca dla 2% wydłużenia 25.00 kN/m
Przepuszczalność prostopadła do płaszczyzny 8.00 l/(m2 s)

Dla sekcji numer 4 LF 100/100 o własnościach:
Wzdłuż osnowy:
wytrzymałość na rozciąganie 100.00 kN/m
wydłużenie przy zerwaniu 21.00 %
siła rozciągająca dla 10% wydłużenia 53.00 kN/m
siła rozciągająca dla 5% wydłużenia 26.00 kN/m
siła rozciągająca dla 2% wydłużenia 8.00 kN/m
Wzdłuż wątku:
wytrzymałość na rozciąganie 100.00 kN/m
wydłużenie przy zerwaniu 14.00 %
siła rozciągająca dla 10% wydłużenia 83.00 kN/m
siła rozciągająca dla 5% wydłużenia 50.00 kN/m
siła rozciągająca dla 2% wydłużenia 25.00 kN/m
Przepuszczalność prostopadła do płaszczyzny 8.00 l/(m2 s)

Dla sekcji numer 5 LF 100/100 o własnościach:
Wzdłuż osnowy:
wytrzymałość na rozciąganie 100.00 kN/m
wydłużenie przy zerwaniu 21.00 %
siła rozciągająca dla 10% wydłużenia 53.00 kN/m
siła rozciągająca dla 5% wydłużenia 26.00 kN/m
siła rozciągająca dla 2% wydłużenia 8.00 kN/m
Wzdłuż wątku:
wytrzymałość na rozciąganie 100.00 kN/m
wydłużenie przy zerwaniu 14.00 %
siła rozciągająca dla 10% wydłużenia 83.00 kN/m
siła rozciągająca dla 5% wydłużenia 50.00 kN/m
siła rozciągająca dla 2% wydłużenia 25.00 kN/m
Przepuszczalność prostopadła do płaszczyzny 8.00 l/(m2 s)

_____ Podłoże - Dane _____
Grunt nie odprężony w trakcie robót
Parametry fizyko-mechaniczne podłoża wg metody B (pośrednio)
wartości Fir, Cr, M0 i M obliczone

Warstwa	Grunt warstwy	h [m]	ro [kN/m3]	IP(IL)	Fir [°]	Cr [kPa]	M0 [kPa]	M [kPa]
1	Pds	1.00	18.50	0.70	0.0	0.00	0	0

2	Ds	2.00	21.00	0.35	0.0	0.00	0	0
3	Bs	4.00	21.00	0.00	0.0	0.00	0	0

h - grubość warstwy
ro - ciężar nasypowy warstwy
Fir - obliczeniowy kąt tarcia wewnętrznego w warstwie
Cr - obliczeniowa spójność gruntu warstwy
M0,M - edometryczne moduły ściśliwości pierwotnej i wtórnej
IP(IL) - charakterystycznystopień zagęszczenia (plastyczności) warstwy
Pds - piaski drobne lub pylaste
Bs - inne grunty spoiste skonsolidowane oraz morenowe nieskonsolidowane
Ds - iły, niezależnie od pochodzenia geologicznego

Grubość warstwy filtracyjnej Hdf = 0.20 m
Materiał warstwy filtracyjnej piasek drobnoziarnisty

_____ Podłoże - Wyniki _____
Obliczeniowe naprężenie pionowe
pod konstrukcją ściany mp*qrg = 263.73 kN/m2
pod warstwą wzmacniającą mp*qrd = 268.63 kN/m2

Naprężenie pionowe mp*qr i nośność warstwy qfr (obliczeniowe)
Warstwa nr mp*qr [kN/m2] qfr [kN/m2]
1 Warstwa zastąpiona przez ścianę lub wzmocnienie
2 268.631 254.195 **przeciążenie –zastosować poduszkę piaskowo żwirową z separacją i wzmocnieniem geotkaniną**
3 298.415 1047.069 OK

Efektywna grubość warstwy numer 2 wynosi h[2] = 2.00 m
Całkowite osiadanie gruntu S = 2.5 cm

Ze względów filtracyjnych i separacyjnych zastosowano pod
warstwą filtracyjną jedną warstwę geotkaniny odp parametrami Terralys LF 100/100
o własnościach:
Wzdłuż osnowy:
wytrzymałość na rozciąganie 100.00 kN/m
wydłużenie przy zerwaniu 21.00 %
siła rozciągająca dla 10% wydłużenia 53.00 kN/m
siła rozciągająca dla 5% wydłużenia 26.00 kN/m
siła rozciągająca dla 2% wydłużenia 8.00 kN/m
Wzdłuż wątku:
wytrzymałość na rozciąganie 100.00 kN/m
wydłużenie przy zerwaniu 14.00 %
siła rozciągająca dla 10% wydłużenia 83.00 kN/m
siła rozciągająca dla 5% wydłużenia 50.00 kN/m
siła rozciągająca dla 2% wydłużenia 25.00 kN/m
Przepuszczalność prostopadła do płaszczyzny 8.00 l/(m2 s)

Należy zastosować geotkaniny konstrukcyjne o nośności >150kN/m przeznaczonych jako element zbrojące dla stałych (użytkowanych w długim okresie czasu) elementów konstrukcyjnych.

6. Przyjęte rozwiązania konstrukcyjne.

-fundamenty pod elementy ogrodzeniowe , piłko-chwyty, furtki
Zaprojektowano żelbetowe fundamenty z betonu B25 (C20/25) W8 zbrojone stalą A-IIIN i A-I posadowione na poduszkach piaskowo-żwirowych zagęszczonych do Is≥1,0

-płyta boiska została wykonana jako żelbetowa (zdylatowana , o polach max 6/6m) z betonu C20/25 W8 o grubości 20cm, zbrojona dołem i górą fi12 co 15cm, warstwa poślizgowa wykonana ma być z foli PE 0,2mm
Pod spodem zaprojektowana została wymiana gruntu - piasek zasypowy min. 60cm, zagęszczony warstwami max 30cm do Is >= 0,98, z geotkaniną o nośności min 35kN/m

-ściany prefabrykowane wygradzające parking , schody terenowe (ozn G-H na szkicu sytuacyjnym) oraz tworzące zwieńczenie-balustrady na ścianach oporowych gruntowych zbrojonych geosyntetykami zaprojektowano jako **systemowe elementy prefabrykowane** posadowione na poduszce piaskowo-żwirowej z separacją geotkaninami konstrukcyjnymi.

-Ściany oporowe gruntowe zbrojone geosyntetykami zostały zaprojektowane jako rozwiązania systemowe:

GEOTKANINA O WYTRZYMAŁOSCI **MIN 150kN/m** GRUBOŚĆ WARSTW ~30cm
ZASYPKA MINERALNA O ZAWARTOŚCI FRAKCJI PIASKOWEJ >60%
O ZAWARTOŚCI FRAKCJI IŁOWEJ <2%
O ZAWARTOŚCI FRAKCJI KOMIENISTEJ (Ø >32mm) <10%
O ZAGĘSZCZENIU Is>1.00

Konstrukcja i sposób wykonania nasypu zbrojonego geosyntetykiem :

- przygotowanie podłoża nasypu (prace przygotowawcze)
- ułożenie i zagęszczenie warstwy gruntu, i wzmocnienie geosyntetykiem podłoża pod ściany oporowe
- wielokrotne ułożenie warstwy geosyntetyku oraz ułożenie i zagęszczenie warstwy gruntu w liczbie zgodnej z dokumentacją techniczną.

Prace przygotowawcze
usunięcia drzew, krzewów, korzeni, większych kamieni, które mogłyby uszkodzić materiał geotekstylny, a także ziemi roślinnej
- wyrównania powierzchni, najlepiej przez ścięcie łyżką w ruchu do tyłu, aby układany materiał geotekstylny przylegał na całej powierzchni do podłoża.

Geosyntetyki pożądane jest tak układać, by pasma leżały poprzecznie do kierunku zasypywania. Zakłady sąsiednich pasm mogą wynosić 30-50 cm. Aby zapobiec przemieszczaniu np. przez wiatr, pasma należy przymocować (np. wbitymi w grunt prętami w kształcie U) lub chwilowo obciążyć (np. pryzmami gruntu, workami z gruntem itp.). W uzasadnionych przypadkach wymagane jest łączenie pasm, najczęściej na budowie za pomocą zszycia, połączeń specjalnych itp.
Jeżeli szerokość wyrobu nie jest dostosowana do wymiarów konstrukcji, to rolki materiału można ciąć na potrzebny wymiar za pomocą odpowiednich urządzeń, np. noża, piły.
Zasypywanie powinno następować od czoła pasma na ułożony materiał, po czym zasypka jest rozkładana na całej powierzchni odpowiednim urządzeniem lub ręcznie.

Niedopuszczalny jest ruch pojazdów gąsienicowych, walców okołkowanych i innych ciężkich maszyn bezpośrednio po ułożonym materiale geotekstylnym. Wymagana jest warstwa zasypki co najmniej 15 cm.

Czynności przy wznoszeniu nasypu ze ścianą oporową

po wykonaniu robót przygotowawczych należy ustawić tymczasowy szalunek w płaszczyźnie lica skarpy lub ściany oporowej:

1. geosyntetyk należy układać w płaszczyźnie poziomej, a część pasma konieczną do uformowania lica (owinięcia gruntu nasypowego) należy czasowo zamocować do szalunku,
2. początkowo układa się warstwę gruntu na geosyntetyku w sąsiedztwie płaszczyzny skarpy. Koniec pasma geosyntetyku należy lekko naciągnąć i przykryć warstwą gruntu nasypowego,
3. układa się grunt nasypowy w warstwach, aż do poziomu następnej warstwy zbrojenia geosyntetykiem, najlepiej z zastosowaniem ładowarki lub koparki,
4. zagęszcza się grunt nasypowy zgodnie z wymaganiami dokumentacji projektowej. Zaleca się stosować w odległości do 2 m od lica ściany - płyty wibracyjne lub lekkie walce wibracyjne o nacisku do 130 kN/m i całkowitej masie do 1000 kg,
5. odczepia się pasmo geosyntetyku od szalunku, owija się go wokół warstwy gruntu nasypowego oraz lekko naciąga (np. za pomocą belki z hakami),
6. układa się grunt nasypowy na zawiniętym paśmie geosyntetyku i usuwa się przyrząd naciągający,
7. powtarza się czynności aż do osiągnięcia projektowanej wysokości nasypu. Najwyższa (ostatnia) warstwa geosyntetyku powinna być dłuższa, tak aby po owinięciu gruntu można było koniec zakopać w gruncie nasypowym, w celu zapewnienia trwałego utwierdzenia pod ostatnią warstwą gruntu nasypowego. Sukcesywnie należy wznosić lico zewnętrzne – gabiony wypełnione kamieniem łamanym na wcześniej wykonanym fundamencie liniowym.

Lico zewnętrzne ścian oporowych wykończone gabionami z wypełnieniem kamieniem łamanym. Zakotwienie każdej warstawy gabionów zaprojektowano za pomocą geosiatek o wytrzymałosci **min 100kN/m.** Pomiędzy lico z gabionów a korpus ściany z gesyntetyków należy wsypywać piasek zasypowy sukcesywnie wraz ze wznoszeniem konstrukcji oporowej.

Oczep z ustawionych na wierzchu prefabrykatów kątowych zakotwić prętami stalowymi tworzącymi siatkę #12/#8 co 15/20cm zatopionymi w warstwie betonu B25 W8 gr 10cm.

Lico z gabionów wypełnionych kamieniem łamanym oprzeć na ławie fundamentowej z betonu B25 (C20/25) W8 zbrojone stalą A-IIIN i A-I, posadowione na poduszkach piaskowo-żwirowych zagęszczonych na Is≥1,0

-Ściany żelbetowe monolityczne w obrębie schodów terenowych ściany A-B zostały zaprojektowane jako żelbetowe z betonu B25 (C20/25) W8 zbrojone stalą A-IIIN i A-I, posadowione na poduszkach piaskowo-żwirowych zagęszczonych o Is≥1,0. Zastosować przepusty z odcinków rur PCV (śr min 80mm co ~1m) w celu odprowadzenia wody gruntowej

-schody prefabrykowane systemowe (z systemowych stopni żelbetowych prefabrykowanych) posadowić należy na poduszkach piaskowo cementowych zagęszczonych o Is≥1,0

Izolacja elementów żelbetowych

Zastosować beton uodporniony na działanie wody (o wskaźniku W8)
Wszystkie elementy żelbetowe będące w bezpośrednim kontakcie z gruntem zabezpieczyć izolacją systemową np. powłokową masą szpachlową kauczkowo-bitumiczną na odpowiednio zagruntowanym podłożu za pomocą systemowego preparatu gruntującego.
W narożach elementów i na stykach dylatacyjnych należy zastosować systemowe taśmy do uszczelnień załamań płaszczyzn i szczelin dylatacyjnych.

Przerwy technologiczne w betonowaniu zabezpieczać za pomocą systemowych wkładek na bazie bentonitów.

7. Uwagi końcowe

W trakcie prac budowlanych należy zlecić ścisły nadzór geotechniczny związany z wykonaniem konstrukcji oporowych , fundamentów pod mury i schody terenowe , płytę boiska wraz elementami towarzyszącymi. Do zadań nadzoru geotechnicznego należeć będą prace sprawdzające rzeczywisty stan gruntu w miejscu wbudowywania gruntowych elementów konstrukcyjnych oraz kontrola poprawnego zagęszczenia gruntów zasypowych

Wykonawca elementów konstrukcyjnych zaprojektowanych jako systemowe konstrukcje ziemne z elementami zbrojenia geosyntetykami (geotkaniny i geosiatki konstrukcyjne) w ramach swojego zadania zobowiązany jest do przygotowania technologii wykonania elementów oporowych i posadowienia . W ramach tego przygotowania sporządzi dokumentację wykonawczą uszczegółowiającą dobór geosyntetyków , zasypek mineralnych oraz formy konstrukcji wraz z technologią wykonania. Dokumentację tę należy uzgodnić w ramach nadzoru autorskiego.

W trakcie wykonywania prac przestrzegać „Warunków technicznych wykonania i odbioru robót budowlano montażowych".
Roboty ziemne prowadzić zgodnie z PN-68/B-06050 - Roboty ziemne w budownictwie. Wymagania w zakresie wykonania i badania przy odbiorze.
Stan gruntów w obrębie posadowienia powinien być odebrany w obecności uprawnionego geologa.
Wykopy powinny być chronione przed napływem do nich wód pochodzących z opadów atmosferycznych.
Do zagęszczania mieszanki betonowej stosować wibratory. Rodzaj wibratorów i sposób wibrowania wykonawca rozwiąże we własnym zakresie .Należy zadbać o prawidłową pielęgnację monolitycznych elementów z betonów w trakcie ich dojrzewania.

Roboty budowlane powinny być prowadzone pod nadzorem osób uprawnionych do pełnienia samodzielnych funkcji w budownictwie osób fizycznych.
W przypadku odstępstw od założeń projektowych , zmiany uzgadniać w ramach nadzoru autorskiego.

opracował mgr inż. Sławomir Kosowicz
uprawnienia proj. konstrukcyjno budowlane. Upr 16/Sz/90