

opracowanie



Nr egzemplarza

1

Nr archiwalny

P178/7/2014

data

14 lipca 2014

OPINIA GEOTECHNICZNA

OKREŚLAJĄCA GEOTECHNICZNE WARUNKI POSADOWIENIA DO CELÓW
PROJEKTOWYCH

temat

*Przebudowa boiska przy ul. Białoruskiej w dzielnicy
Warszów w Świnoujściu.*

Zlecniodawca

Pracownia Projektowa ZARYS Elżbieta Kojatowicz-Bethke

miejsowość/obwód

Świnoujście

gmina

Świnoujście

powiat

Świnoujście

województwo

zachodniopomorskie

autor

mgr Maciej Piotrowski

podpis

dr Andrzej Piotrowski

"PETRUS"
USŁUGI GEOLOGICZNE
Maciej Piotrowski
ul. Ks. Kozierowskiego 30, 71-106 Szczecin
tel.kom. 0600 34 54 14
NIP 851-240-66-99, REGON 812056431

A. Piotrowski
dr Andrzej Piotrowski
upr. geol. Cug 02 0939
upr. MOSZN I L Nr VIII-0972
upr. MOSZN I L Nr VII-1160

SPIS TREŚCI

CZĘŚĆ TEKSTOWA:

1. PODSTAWA OPRACOWANIA.
2. ZAGOSPODAROWANIE TERENU ORAZ CHARAKTERYSTYKA GEOLOGICZNA, HYDROLOGICZNA I GEOTECHNICZNA PODŁOŻA.
3. WNIOSKI I ZALECENIA.

ZAŁĄCZNIKI:

1. Mapa Przeglądowa obszaru planowanej *Inwestycji* na fragmencie mapy poglądowej w skali 1: 50 000 (**Zał. Graf. 1**).
2. Mapa dokumentacyjna terenu wraz z koncepcją zagospodarowania w skali 1:1 000 (**Zał. Graf. 2**).
3. Przekroje geotechniczne (**Zał. Graf. 3-4**).

TABELE:

1. Objaśnienia i symbole (**Tabela nr 1**)
2. Tabela parametrów geotechnicznych (**Tabela nr 2**)

1. PODSTAWA OPRACOWANIA

Podstawę opracowania stanowi zlecenie Pracowni Projektowej ZARYS Elżbieta Kojatowicz-Bethke, dotyczące określenia geotechnicznych warunków posadowienia dla zadania: *Przebudowa boiska przy ul. Białoruskiej w dzielnicy Warszów w Świnoujściu*.

Prace terenowe prowadzone były w pierwszej połowie czerwca 2014 r. Na dokumentowanym terenie wykonano szereg otworów wykonanych przy pomocy ręcznego zestawu wiertniczego typu 01.12 firmy *Eijkelkamp*. Profile uzupełniono badaniem stanu gruntu przy pomocy sondy DPL.

Syntetyczne zestawienie zakresu prac polowych zamieszczono w poniższej tabeli:

lp.	rodzaj prac	ilość (sztuk)	głębokość (m) /przeloty (m)	łączny metraż
1	wiercenie mało średnicowe (Ø 80 mm), nie rurowane	8	0,7 – 3	12,5

Ich lokalizację przedstawiono na mapie dokumentacyjnej w skali 1:500 (Zał. Graf. 2), wg której ustalono rzędne terenu.

Wykorzystano również:

- 1.1 Rozporządzenie MTBiGM z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. 2012 Nr 0, poz. 463).
- 1.2 PN-EN 1997-1: Eurokod 7 Projektowanie geotechniczne; Część 1: Zasady ogólne; PKN, Warszawa 2008 rok.
- 1.3 PN-EN 1997-2: Eurokod 7 Projektowanie geotechniczne; Część 2: Rozpoznawanie i badanie podłoża gruntowego; PKN, Warszawa 2009 rok.
- 1.4 Szczegółowa mapa geologiczna Polski w skali 1:50 000. Arkusz *Świnoujście*, arkusz *Międzyzdroje*. Oprac. Z. Matkowska, M. Ruszałowa, M. Wdowiak.

2. POŁOŻENIE I ZAGOSPODAROWANIE TERENU ORAZ CHARAKTERYSTYKA GEOLOGICZNA, HYDROLOGICZNA I GEOTECHNICZNA PODŁOŻA

2.1. Położenie administracyjne i zagospodarowanie dokumentowanego terenu

Dokumentowany teren przylega do ul. Białoruskiej we wschodniej części Świnoujścia. Lokalizację rozpatrywanego obszaru przedstawiono na fragmencie mapy topograficznej w skali 1:50 000 (Zał. Graf. 1).

Teren ten stanowi obecnie opłotowany plac sportowy o nawierzchni gruntowej. Wyrównana powierzchnia terenu stanowi taras zalewowy i wznosi się na ~ 1 – 1,5 m npm.

Stan zagospodarowania wraz aktualnym rozkładem uzbrojenia przedstawia załączona mapa dokumentacyjna w skali 1:500 (Zał. Graf. 2).

2.2. Budowa geologiczna

Wg danych archiwalnych^{1,4}, dokumentowany teren położony jest w obrębie jednostki geomorfologiczno - geologicznej zwanej *Bramą Świny*, która jest ujściowym odcinkiem doliny dolnej Odry.

Brama Świny to obszar kilkudziesięciu mierzei, częściowo eolicznie przekształconych. Obszar *Bramy Świny* utworzył się w holocenie, w okresie transgresji lityrnowej, gdy stopniowe wycofywanie się morza ku północy powodowało rozwój form brzegowych, głównie mierzei z ciągami wydmy brzegowych. Nastąpił wówczas okres akumulacji piasków morskich z fauną zawierającą przewodni dla tego okresu gatunek *Littorina littorea*.

We wgłębnym podłożu dominują osady mierzei (mQ_h), na których udokumentowano piaski delt rzeczno-morskich - piasków wykształconych jako średnio ziarnistych, przechodzących wraz z głębokością w drobnoziarniste ($Ps(Pd) \downarrow Pd; ^{fd}Q_h$). W strefie przypowierzchniowej występuje seria piasków tarasów zalewowych ($Ps // T + D, ^mQ_h$), z charakterystycznymi pozostałościami naniosów powodziowych w postaci kawałków

drewna (tzw. „węglików”) oraz wkładek organicznych. Osady te stanowią strefę przejściową powierzchniowego „kożucha” torfowego (T, PdH; bQ_h) do tarasu piaszczystego.

2.3. Warunki wodne

W wykonanych otworach stwierdzono powszechne występowanie wody gruntowej, infiltrującej swobodnie dominującą serię piasków. W pierwszej połowie czerwca'14 wody gruntowe notowały średnie stany i występowały na głębokości **0,5 – 1,7** m ppt, tj. na rzędnej oscylującej wokół **0,5** ($\pm 0,1$) m npm, czyli poniżej typowych stanów wód gruntowych w tym rejonie Świnoujścia oscylujących wokół **1** m npm.

Woda gruntowa w obrębie mierzei *Bramy Świny* zasilana jest poprzez infiltrację wód opadowych, natomiast wahania stanów wód *Zatoki Pomorskiej*, *Świny* i *Zalewu Szczecińskiego* modyfikują poziom bazowy, w stosunku do których zachodzi zjawisko powolnego odpływu podziemnego w kierunku w/w akwenów. W związku z tym, w okresach intensywnych opadów połączonych z jednoczesnym wezbraniem sztormowym wód *Zatoki Pomorskiej* i *Świny* należy liczyć się z możliwością krótkotrwałego podniesienia **ZWG** do rzędnej bliskiej \sim **1,5** m npm. Raz na kilkadziesiąt lat notuje się wezbrania sztormowe podwyższające poziom wód w zatoce nawet o 2,5 m.

Świadczą o tym smugi i listwy wytrąceń żelaza, wyznaczających górne stany wieloletnie wód gruntowych.

Dominująca seria piasków jest jednorodna, o dominującej frakcji średnio ziarnistej. Są to utwory o średniej przepuszczalności poziomej, o bardzo dobrej przesiąkliwości pionowej, nie izolujące. Do obliczeń odwodnień wykopów należy przyjąć uogólniony współczynnik filtracji $k \approx 10^{-3} \div 10^{-5}$, tj. $10 \downarrow 5$ m/d).

2.4. Charakterystyka geotechniczna podłoża

Na podstawie przeprowadzonych badań terenowych i laboratoryjnych stwierdza się, że dokumentowane podłoże rodzime jest jednorodne litologicznie jednak o zróżnicowanych parametrach geotechnicznych. Kierując się genezą gruntów i jednolitością ich parametrów geotechnicznych w podłożu wydzielono dwie grupy gruntów, z tymże w obrębie jednej z nich wydzielono następnie trzy podwarstwy geotechniczne.

nr wydzielonej warstwy geotechnicznej	opis wydzielonej warstwy geotechnicznej
warstwa I	Grunty organogeniczne: słabo rozłożone torfy (T), barwy ciemno brązowej. Osady te są mokre, o konsystencji miękkoplastycznej (wartość $\tau_{fu} \approx 10$ kPa). Grunty słabonośne.
warstwa IIa	Grunty niespoiste: piaski drobne, miejscami o charakterystycznej zawartości „naniosów” powodziowych bądź wkładek organicznych (Pd +H, D //T), barwy brązowej, popielatej i szarej. Osad jest wilgotny/nawodniony, w stanie luźnym ($I_D \approx 0,35$).
warstwa IIb	Grunty niespoiste: piaski drobne, miejscami o charakterystycznej zawartości „naniosów” powodziowych bądź wkładek organicznych (Pd +D, H //T), barwy brązowej, popielatej i szarej. Osad jest wilgotny/nawodniony, w stanie średnio zagęszczonym ($I_D \approx 0,4 \div 0,46$).

Przebieg wydzielonych wyżej warstw ilustrują przekroje geotechniczne (**Zał. Graf. 3 - 4**).

Wartości parametrów ustalono na podstawie przeprowadzonych prac polowych (wiercenia i sondowania). Parametr wiodący dla gruntów określono na podstawie sondowań DPL, a następnie uogólniono wg metody A (zgodnie z normą PN-81/B-03020). Pozostałe parametry określono na podstawie zależności korelacyjnych z tym parametrem i zamieszczono w tabeli. Wartości obliczeniowe parametrów geotechnicznych należy przyjąć stosując współczynnik 0,9 (współczynnik materiałowy) właściwy dla metody B, wg wzoru: $x^{(r)} = \gamma_m \cdot x^{(n)}$, w którym: γ_m – współczynnik materiałowy (0,9); $x^{(n)}$ – wartość charakterystyczna parametru (patrz Tabela 2).

3. WNIOSKI I ZALECENIA

- 3.1. Dokumentowany obszar położony jest w obrębie tarasu powstałego w wyniku akumulacji i erozji rzeczno-morskiej, należącego do rozległego obniżenia zalewowego misy *Zalewu Szczecińskiego* (patrz 2.2.). Generalnie teren przedmiotowej *Inwestycji* znajduje się w obrębie rejonu o warunkach geologiczno-inżynierskich *utrudniających* budownictwo.
- 3.2. Całość dokumentowanego terenu pokrywa przekładaniec mierzejowo-deltowych gruntów mineralno-organicznych, przede wszystkim piasków drobnych, z tymże ich stropowe partie zawierają miejscami duże ilości detrytus roślinnego ($P_d + D, H // T$), charakterystycznej zawartości „naniosów” powodziowych.
- 3.3. Do stosunkowo nośnych zaliczono przede wszystkim grunty budujące większe partie udokumentowanych profili, tj. serie piasków w stanie średnio zagęszczonym ($I_D > 0,45$; warstwa **IIb**), które wraz z wyżej ległymi lokalnymi soczewami piasków warstwy **IIa** ($I_D \approx 0,35$) o obniżonej nośności, zasadniczo mogą tworzyć szkielet oparcia rozważanych opcji posadowienia.
- 3.4. Jednak lokalnie (zakrzaczone obniżenie na zapleczu istniejącego boiska, rejon otworu nr **8**), ten stosunkowo korzystny model geotechniczny ulega większemu zaburzeniu, przez zaleganie ławicy soczew torfowych (T ; warstwa **I**), tj. do głębokości **1** ($\pm 0,1$) m ppt.
- 3.5. Warunki wodne są średnio korzystne z powodu zasięgu wahań sezonowych (patrz 2.3.). Do celów projektowych należy przyjąć, że przez większą część roku, wody gruntowe będą dążyć do rzędnej przy najmniej **1** m npm, a w okresach z dużą sumą opadów lub/i po roztopach wiosennych i przede wszystkim wezbrań sztormowych nawet wyżej. Wynika to przede wszystkim z niewielkiego wyniesienia nad poziom *Zalewu Szczecińskiego*, czego skutkiem jest płytkie występowanie zwierciadła wód gruntowych. Obecnie tereny położone poniżej **1** m npm należy znać za okresowo podtapiane (powszechna roślinność hydrofilna). Część podziemna planowanych obiektów przypadające > 1 m npm muszą zostać wykonane w sposób zapewniający ich pełną i trwałą izolację przeciwwodną.
- 3.6. Grunty warstw **I** najprościej było by usunąć bagrując je odcinkami spod wody i wysypując w to miejsce natychmiast odpowiedni materiał budowlany do poziomu min. 0,3 m ponad bieżący poziom **ZWG**. Grunt dostarczany w tym celu winien charakteryzować się korzystnymi własnościami do budowy korpusów nasypów budowlanych – najlepiej grunty piaszczyste, różnoziarniste, bez domieszek organicznych i zawartości frakcji pylastej bądź ilastej ($< 2\%$). Następnie należało by go skutecznie dogęścić. Z tymże w rejonie otworów nr **1** (duża zawartość mułków i humusów) dla bezpieczeństwa i efektywności prac w wykopie należy jego dno wzmocnić stabilizując poprzez wtłoczenie 0,1 – 0,2 m materiału grubo okrucowego, bez wibracji np. przy użyciu łyżki i ramienia koparki operującej na zewnątrz wykopu. Ustabilizowane w ten sposób dno wykopu umożliwi dobre zagęszczenie ewentualnych poszczególnych warstw podsypki.
- 3.7. W wykonanym zakresie badań podłoża udokumentowano warunki *proste* (zgodnie z art. 34 Ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. *Prawo Budowlane* oraz Rozporządzenie MTBiGM z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. 2012 Nr 0, poz. 463).



Zał. Graf. 1. Lokalizacja obszaru planowanej inwestycji na fragmencie mapy topograficznej Polski
- ark. Wolin
skala 1:50 000

OBJAŚNIENIA:




rejon planowanej inwestycji

TABELA GEOTECHNICZNA

Tabela 2

Przebudowa boiska przy ul. Białoruskiej w dzielnicy Warszów w Świnoujściu.

Objaśnienia litologiczne		Parametry geotechniczne wg PN-81/B-03020 Grunt niespoisty wilgotny/nawodniony $\gamma_m = 0,9$ grunt niespoisty													
		Wartość charakterystyczna $x^{(n)}$		Współczynnik materiałowy γ_m		Wartość obliczeniowa $x^{(i)} = x^{(n)} \cdot \gamma_m$									
profil stratygraficzno- litologiczny	rodzaj gruntu i geneza	nr warstwy geotech.	symbol gruntu wg PN- 86/B - 2480	wilgotność naturalna W_n [%]	gęstość objęto- ściowa $\rho^{(n)}$ [g/cm ³ , t/m ³]	stopień zapęsz- czenia I_p	stopień plasty- czności I_L	kat tarcia wewn. $\phi^{(n)}$ [°]	spójność $c^{(n)}$ [kPa]	moduł ściśliwości pierwotnej $M_p^{(n)}$ [kPa]	moduł ściśliwości wórtnej $M_v^{(n)}$ [kPa]	moduł odkształceń pierwotnego $E_p^{(n)}$ [kPa]	współczyn- nik filtracji $k_f^{(n)}$ [m/s]	wartości współczynników nośności	
czwartorzęd holocen	 mQ_h	I	T	50-230	1,4-1	0,34 0,9		29,6 0,9		45 700		34 100	10 ⁻⁴ - 10 ⁻⁵	12,8	4,45
		IIa	Pd +D, H /IT	21/30	1,65/1,75 0,9	0,306		26,64							
		IIb		16/24	1,75/1,9 0,9	0,45 0,9		30,2 0,9		57 400		42 900		0,45 0,9 0,405	30,2 0,9 27,18

OBJASNIENIA SYMBOLI I ZNAKÓW UŻYTYCH W PRZEKROJACH

Symbole geotechniczne wybranych gruntów wg normy PN - 86/B - 02480

GRUNTY NASYPOWE

nB	nasyp budowlany	C - gruz ceglany	+ domieszki
nN	nasyp niekontrolowany	B - gruz betonowy	// przewarswienia
		żl - żużel	/ na pograniczu

GRUNTY ORGANICZNE RODZIME

H	grunt próchniczny	$2\% < I_{om} < 5\%$	() uzupełnienia
Nm	namuł	$5\% < I_{om} < 30\%$	4 numer otworu
T	torf	$30\% < I_{om}$	52,7 rzędna otworu

GRUNTY MINERALNE RODZIME

KO, K	otoczaki, kamienie	kamieniste	-----	wyinterpretowany max poziom wody gruntowej
Ż	żwir	gruboziarniste		ustabilizowany poziom wody gr. [m ppt]
Żg	żwir gliniasty			
Po	pospółka			
Pog	pospółka gliniasta			nawiercony poziom wody gr. [m ppt]
Pr	piasek gruby	drobnoziarniste		sączenia wód gruntowych
Ps	piasek średni			
Pd	piasek drobny			
Pπ	piasek pylasty			
Pg	piasek gliniasty	drobnoziarniste, spoiste		
Πp	pył piaszczysty			
Π	pył			
Gp	glina piaszczysta			
G	glina	drobnoziarniste, spoiste		
Gπ	glina pylasta			
Gpz	glina piaszczysta zwięzła			
Gπz	glina pylasta zwięzła			
Ip	ił piaszczysty	drobnoziarniste, spoiste		
I	ił			
Iπ	ił pylasty			

OZNACZENIE WODY W OTWORZE

OZNACZENIA STANU GRUNTY

$I_D=0,5$	stopień zagęszczenia
$I_L=0,2$	stopień plastyczności

INNE OZNACZENIA

II	nr warstwy geotechnicznej
	podstawowe granice
	litologiczno - geotechniczne
N - S	kierunek linii przekroju geotechnicznego

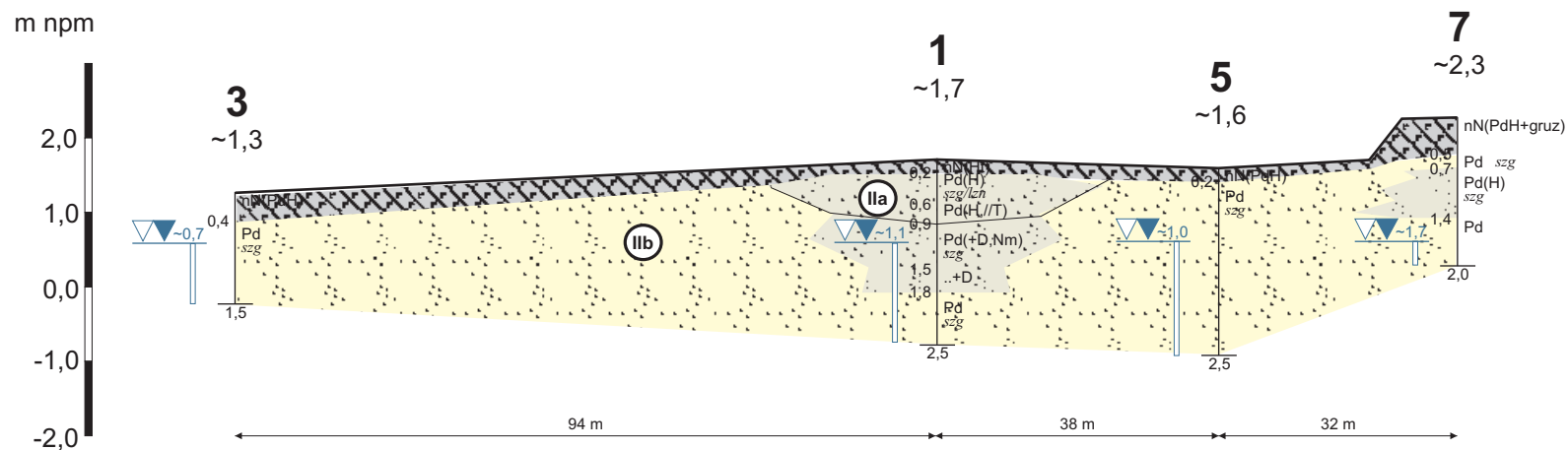
STAN GRUNTU

<i>lzn</i>	luźne
<i>szg</i>	średnio zagęszczone
<i>zg</i>	zagęszczone

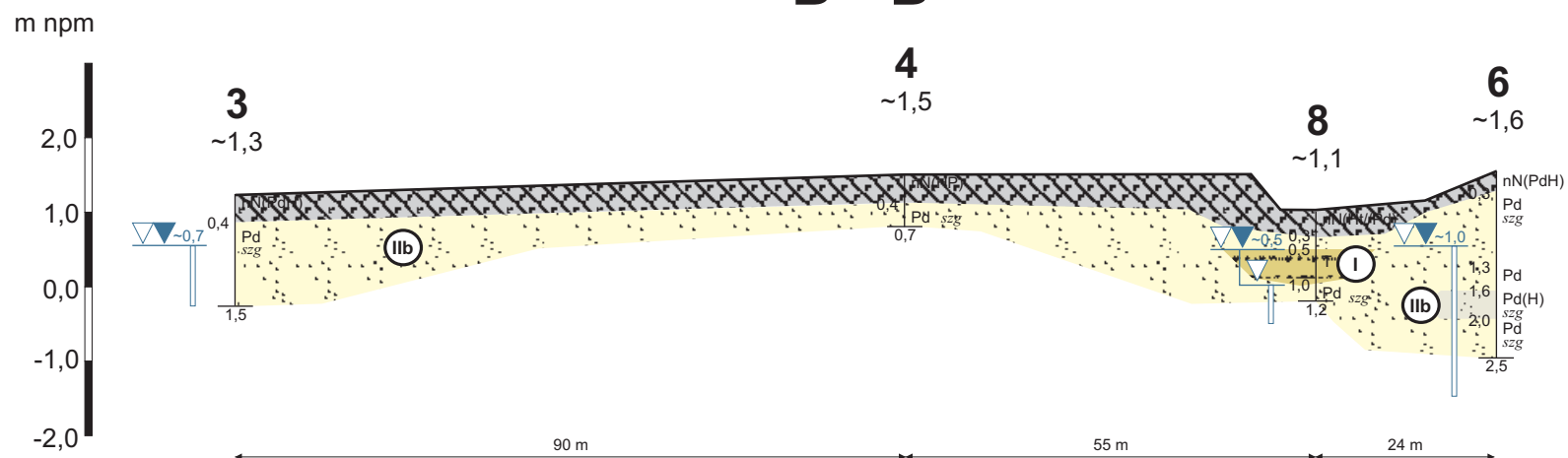
GRUNTY NIEOBJĘTE NORMĄ

kr	kreda	młode osady		
gy	gytia	jeziorne	<i>mpl</i>	miękkoplastyczne
cb	węgiel brunatny		<i>pl</i>	plastyczne
Gb	gleba		<i>tpl</i>	twardoplastyczne
CaCO3	węglan wapnia			

A - A'



B - B'



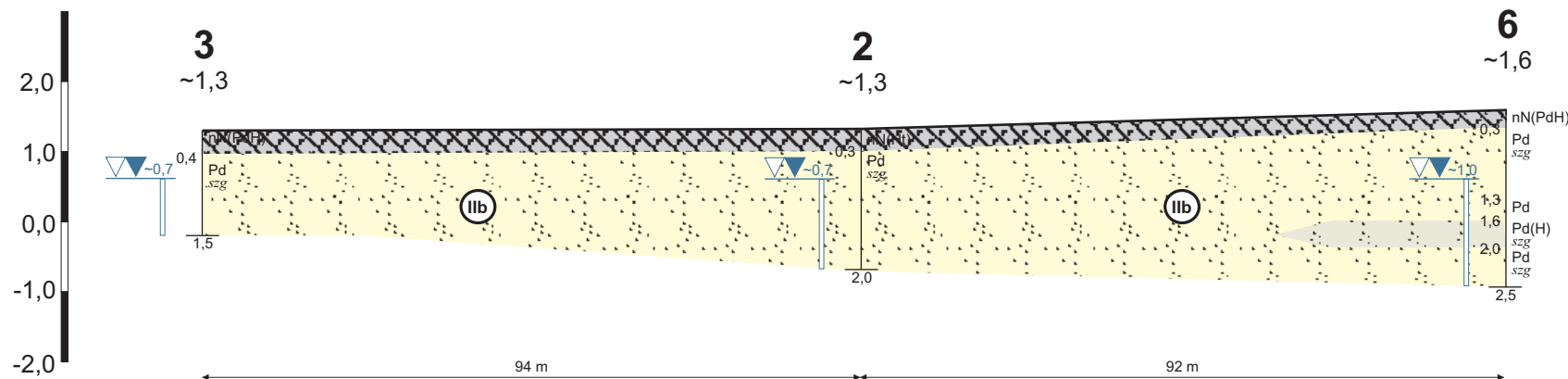
Zał. graf. 3.
PRZEKRÓJ
GEOTECHNICZNY

SKALA
1: 100
500

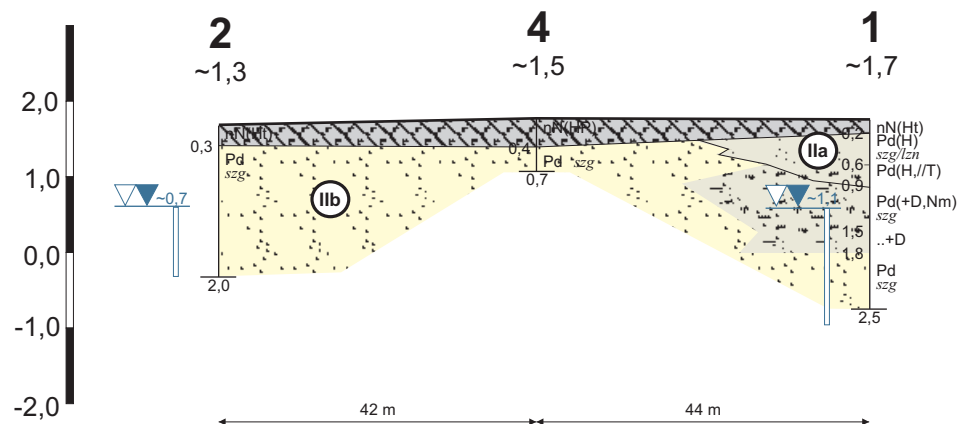
TEMAT
Przebudowa boiska

LOKALIZACJA
Świnoujście, ul. Białoruska

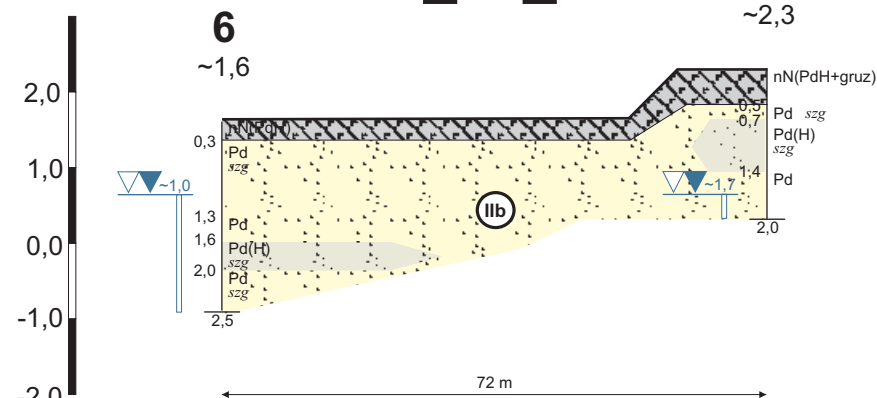
m npm

C - C'


m npm

D - D'


m npm

E - E'

Zał. graf. 4.
**PRZEKRÓJ
 GEOTECHNICZNY**

SKALA
**1: 100
 500**
TEMAT
 Przebudowa boiska

LOKALIZACJA
 Świnoujście, ul. Białoruska