



EKO-GEO
Andrzej Piotrowski
ul. Ks. S. Kozierowskiego 30,
71-106 Szczecin

OPINIA GEOTECHNICZNA DO CELÓW PROJEKTOWYCH

TEMAT: *Rozbudowa stacji uzdatniania wody przy ul.
Róży Wiatrów (dz. nr ewid. 360/30) w m. Dobra
k/Szczecina.*

ZLECENIODAWCA: **Pracownia Konstrukcyjna
BAYER PROJEKT**
ul. Jagiellońska 69, 70-382 Szczecin

MIEJSCOWOŚĆ: Dobra Szczecińska
GMINA: Dobra Szczecińska
POWIAT: Police
WOJEWÓDZTWO: zachodniopomorskie

WYKONAŁ:
mgr Maciej Piotrowski

M. Piotrowski

dr Andrzej Piotrowski

A. Piotrowski

dr Andrzej Piotrowski
upr. geol. Cug 02 0939
upr. MOSZN i L Nr VIII-0072
upr. MOSZN i L Nr VII-1160

Szczecin, grudzień 2009 r.

SPIS TREŚCI:

1. PODSTAWA OPRACOWANIA.
2. MATERIAŁY WYKORZYSTANE PRZY OPRACOWANIU DOKUMENTACJI.
3. CEL I ZAKRES OPRACOWANIA.
4. OPIS TERENU.
5. BADANIA PODŁOŻA GRUNTOWEGO.
6. CHARAKTERYSTYKA GEOLOGICZNA I GEOTECHNICZNA PODŁOŻA.
7. WNIOSKI I ZALECENIA.

ZAŁĄCZNIKI:

1. MAPA LOKALIZACYJNA W SKALI 1:50 000 (RYS. 1)
2. MAPA DOKUMENTACYJNA W SKALI 1:500 (RYS. 2)
3. PRZEKROJE GEOLOGICZNE (RYS. 3)

1. PODSTAWA OPRACOWANIA

Podstawę opracowania stanowi zlecenie Pracownia Konstrukcyjna BAYER PROJEKT, z siedzibą przy ul. Jagiellońska 69, 70-382 Szczecin, dotyczące określenia warunków geotechnicznych podłoża dla projektowanej *Rozbudowy stacji uzdatniania wody przy ul. Róży Wiatrów* (dz. nr ewid. 360/30) w m. Dobra k/Szczecina.

Podstawą prawną opracowania są art. 34 Ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. *Prawo Budowlane* oraz *Rozporządzenie MSWiA z dnia 24 września 1998 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych* (Dz. U. Nr 126/98, poz. 839).

2. MATERIAŁY WYKORZYSTANE PRZY OPRACOWANIU DOKUMENTACJI.

- 2.1 Wizja lokalna terenu
- 2.2 Plan sytuacyjno - wysokościowy skala 1: 500
- 2.3 Wyniki wierceń kontrolnych wykonanych w grudniu 2008 r.
- 2.4 Wyniki badań makroskopowych i laboratoryjnych pobranych prób gruntowych
- 2.5 PN – 86 / B – 02480. Grunty budowlane. Podział, nazwy, symbole i określenia
- 2.6 PN – 81 / B – 04452. Grunty budowlane. Badania polowe
- 2.7 PN – 88 / B – 04481. Grunty budowlane. Badania próbek gruntu
- 2.8 PN – 81 / B – 03020. Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- 2.9 Szczegółowa mapa geologiczna Polski. Arkusz *Dołuje*. Oprac. A. Piotrowski.

3. CEL I ZAKRES OPRACOWANIA

- 3.1 Celem opracowania jest określenie budowy geologicznej podłoża gruntowego, ocena warunków gruntowo - wodnych oraz ocena jego przydatności dla potrzeb projektowania inwestycji.
- 3.2 Zakres opracowania obejmuje:
 - wykonanie wierceń kontrolnych

- wykonanie badań terenowych i laboratoryjnych w zakresie niezbędnym do ustalenia podstawowych parametrów fizyko - mechanicznych gruntów budujących dokumentowane podłoże
- opracowanie przekrojów geologiczno - inżynierskich
- wnioski i zalecenia

4. OPIS TERENU

Dokumentowana działka nr 360/30 zlokalizowana we wschodniej części m. Dobryń w rejonie ul. Róży Wiatrów. Powierzchnia rozpatrywanej działki jest urozmaicona hałdami ziemno-gruzowymi, łagodnie opadająca ku wschodowi. Deniwelacje w obrębie otworów nie przekraczają 0,5 m; teren działki wznosi się na wysokość ~ 20 m npm. Pierwotnie teren działki stanowił wschodnią część podmokłej zakłębłości, kontynuującej się ku wschodowi. Obecnie teren został częściowo nadsypany i wyrównany. Obszar działki otaczają lokalne pagórki, z racji zagospodarowania najbliższej okolicy, stanowi obecnie nieckę w stosunku do otoczenia. Teren jest obecnie wolny od zabudowy, uzbrojony i nie opłotowany i przylega od zachodu do istniejących obiektów *Stacji*. Położenie dokumentowanej działki przedstawiono na mapie lokalizacyjnej w skali 1:10 000 (Rys. 1).

5. BADANIA PODŁOŻA GRUNTOWEGO

5.1 Badania terenowe

Prace terenowe prowadzone były w marcu 2009 r. Na dokumentowanym terenie wykonano dwa (2) otwory, mało średnicowe (\varnothing 80 mm) do głębokości 5 m ppt. Otwory wykonano przy pomocy wiertnicy ręcznej. Lokalizację wykonanych otworów przedstawiono na mapie dokumentacyjnej w skali 1:500 (Rys. 2), a karty dokumentacyjne otworów geologiczno - inżynierskich załączono na końcu opracowania.

5.2 Prace geodezyjne

Rzędne otworów ustalono orientacyjnie na podstawie planu sytuacyjno-wysokościowego w skali 1:50 dostarczonego przez Zleceniodawcę.

5.3 Badania makroskopowe i laboratoryjne prób gruntowych

W trakcie prowadzenia badań terenowych wykonano analizę makroskopową gruntów typując jednocześnie próbki do badań laboratoryjnych. Parametry ustalono z zależności korelacyjnych (w zależności od I_D lub I_L) z tabel normowych PN – 81 / B – 03020, metodą B.

6. CHARAKTERYSTYKA GEOLOGICZNA I GEOTECHNICZNA PODŁOŻA

6.1. Budowa geologiczna

Rozpatrywany obszar położony jest w obrębie wysoczyzny morenowej falistej znajdującej się na północno-zachodnim przedpolu Walu Stobniańskiego. Na zbudowaną głównie z glin zwałowych oraz piasków lodowcowych i wodnolodowcowych wysoczyznę, w rejonie Dobrej wkraczają od północy wydmy oraz równina piasków przewianych, dla których bazą alimentacyjną jest nie odległa równina rzeczno-rozlewiskowa.

Od powierzchni w niewielkich zagłębieniach wytopiskowych (po martwym lodzie) znajdują się zastoiska obecnie często zasypane i zamaskowane w terenie.

Dokumentowane działka stanowi fragment takiego nieckowatego, podmokłego terenu, obecnie nadsypanemu. W wykonanych otworach wykazano grunty piaszczysto-pylaste zastoiska, zalegające na gruntach gliniastych lodowcowych okalającej wysoczyzny.

Od powierzchni zalegają równomierną warstwą nasypy mineralno-próchnicze.

6.2. Warunki wodne

Warunki wodne określono na podstawie badań terenowych, przeprowadzonych w marzec '09, w okresie po opadowym. W wykonanych otworach stwierdzono ZWG swobodne stabilizujące się na głębokości 2,1 – 2,2 m ppt, tj. na rzędnej ~ 17,5 m npm, w obrębie

spagowej strefy nasypowo-próchniczej. Wody gruntowe prowadzą liczne soczewki piasków.

Warunki wodne w tym rejonie determinuje ukształtowanie terenu oraz budowa geologiczna. Otaczające ten rejon wyniesienia zbudowane są ze słabo przepuszczalnych glin, których strop nawiercono we wglębnym podłożu. Spływające grawitacyjnie wody opadowe w tym rejonie zbierają się i kumulują w obniżeniu bezodpływowym, którego fragment stanowi dokumentowana działka. W okresach intensywnych opadów lub/i roztopów wiosennych należy liczyć się z możliwością nasilenia się zjawisk niekorzystnych związanych z wodą gruntową.

6.3. Charakterystyka geotechniczna podłoża.

Na podstawie przeprowadzonych badań terenowych i laboratoryjnych stwierdza się, że dokumentowane podłoże rodzime jest jednorodne, zbudowane jest z gruntów czwartorzędowych plejstocenijskich. Kierując się genezą gruntów i jednolitością ich parametrów geotechnicznych w podłożu wydzielono następujące warstwy geotechniczne przy czym powierzchniowej warstwie próchniczej będącej bez znaczenia nie nadano numeru.

Warstwa nN1 Grunty nasypowe: piaski z gruzem ceglany, (**nN (PdH +c)**) z domieszkami humusu, grunty bagienne wymieszane z z nasypem gruzowym (**nN (Nm/PdH +c)**). Grunt przemieszczony, powstały wyniku niwelacji terenu. Poziomy gruzu zawierają kawerny. Warstwa ta jest bardzo niejednorodna, słabo skompymowana i wg normy PN-86/B-02480 warstwy tej nie można zaliczyć do gruntów budowlanych. Grunty w obecnej postaci zdyskwalifikowane dla budownictwa.

Warstwa nN2 Grunty prawdopodobnie przemieszczone: piaski i piaski gliniaste, glina (**Pd, Pg, G**). Osad jest wilgotny, w stanie plastycznym, o uogólnionym stopniu plastyczności wynoszącym $I_L = 0,3$.

Warstwa I Grunty mało spoiste: pyły z przewarstwieniem piasków (**$\pi // P\pi$**). Osad jest wilgotny, w stanie twardoplastycznym, bliskim plastycznym o

uogólnionym stopniu plastyczności wynoszącym $I_L = 0,25$. Symbol konsolidacji **C**.

Warstwa II Grunty niespoiste: piaski pylaste z pyłem (**P π / π**), barwy szarej. Osady są nawodnione, występują w stanie średnio zagęszczonym, o uogólnionym stopniu zagęszczenia wynoszącym $I_D = 0,4$.

Warstwa III Grunty bardzo spoiste: gliny pylaste oraz pyły, ciemno żółte - brązowe (**G π , π**). Osad występuje w stanie twardoplastycznym, o uogólnionym stopniu plastyczności wynoszącym $I_L = 0,1$. Symbol konsolidacji **B**.

Przebieg wydzielonych wyżej warstw ilustruje przekroje geotechniczne (Rys. 3). Wartości parametrów ustalono na podstawie zależności korelacyjnych i zamieszczono w tabeli. Wartości obliczeniowe parametrów geotechnicznych przyjęto stosując współczynnik 0,9-1,1 (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).

7. WNIOSKI I ZALECENIA

- 7.1. Dokumentowany obszar położony jest na fragmencie niecki zastoiskowej w obrębie wycyzyny morenowej. Na dokumentowanej działce nawiercono pokład glin szarych (warstwa **III**) w stanie twardoplastycznym. Od powierzchni zalega ~ 2 m warstwa nasypów (**nN1** i **nN2**), oddzielonych od glin poziomem piasków i pyłów (warstwa **I** i **II**).
- 7.2. Najmniej korzystnymi parametrami geotechnicznymi dla bezpośredniego posadowienia planowanego obiektu cechują się grunty nasypowe (**nN1** i **nN2**)
- 7.3. Przejawy wód gruntowych będą utrudnieniem przy prowadzeniu głębszych prac ziemnych (patrz pkt. 6.2.), gdyż listwa piasków prowadzi wody i. Warunki wodne na

rozpatrywanym terenie mają charakter okresowy. Należy zastosować odpowiednią ochronę fundamentów. W okresie badań notowało się średnią aktywność wód gruntowych. W przypadku prowadzenia prac wykopowych przy wysokiej aktywności wód okresowych należy zachować szczególną ostrożność, gdyż w stanie mokrym, pod wpływem prac w dnie wykopu (drgania), grunty pylasto-piaszczyste (warstwa I - II) mogą zachować się jak kurzawka (tzw. pozorna, podciąganie kapilarne). Również grunty gliniaste należy maksymalnie zabezpieczyć od zawilgocenia, gdyż bardzo łatwo mogą ulec dalszemu uplastycznieniu. Przy wystąpieniu tego zjawiska konieczne będzie ustabilizowanie powstałej „galarety” zasypką cementowo-piaskową lub częściowe wymieszenie gruntu bezpośrednio pod ławami. Warunki wodne są zmienne, okresowe i na całym terenie należy liczyć się koniecznością odwodnień wykopów oraz trwałym zabezpieczeniem części podziemnych.

- 7.4. Prace fundamentowe prowadzić w suchej porze roku, a obiekty należy posadzić bezwzględnie poniżej głębokości przemarzania, czyli minimum 0,8 m ppt.
- 7.5. Stosuje się również konsolidację gruntów poprzez pale piaskowe lub kamienne i sączki pionowe. W kolumnach kumulują się efekty wymiany słabego gruntu na nieporównywalnie wytrzymalszy i sztywniejszy oraz drenu i równocześnie bocznego docisku przyspieszającego i potęgującego konsolidację słabego gruntu. Do tego trzeba dodać takie zalety jak prostota technologii, krótki czas realizacji, odporność na agresywne działanie wody, niezależność od warunków hydrogeologicznych.
- 7.6. Wszelkie prace ziemne poprzedzone muszą być pracami odwodnieniowymi. Prace te należy zaplanować niezwykle starannie ze względu na pobliską zabudowę i ulicę. Do celów odwodnieniowych należy założyć wartość współczynnika $k \approx 3 \cdot 10^{-5}$ m/s, tj. 2,59 m/d – dla piasków z domieszkami humusu oraz $k \approx 10 \cdot 10^{-5}$ m/s, tj. 8,64 m/d dla czystych piasków.
- 7.7. Zgodnie z Rozporządzeniem MSWiA z dnia 24 września 1998 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadwienia obiektów budowlanych (Dz. U. Nr 126, poz. 839) warunki gruntowo-wodne omawianego terenu należy określić jako *proste*.

dr Andrzej Piotrowski
upr. geol. Cug 02 0939
upr. MOSZN i L Nr VIII-0072
upr. MOSZN i L Nr VII-1160

EKO-GEO Andrzej Piotrowski

71-106 Szczecin, ul. Ks. S. Kozierowskiego 30, tel. fax 0(91)4876007, kom. 0690375414

A. Piotrowski

- 7.8. W związku z pkt 7.9. niniejsza *Dokumentacja* jest wystarczająca tylko w przypadku wyboru takiej opcji posadowienia, która doprowadzi do polepszenia warunków gruntowych (np. wymiana gruntu). W przypadku zamiaru posadowienia obiektu na fundamentach pośrednich niezbędne będzie, zgodnie z § 8.2 cytowanego Rozporządzenia, wykonanie *Dokumentacji geologiczno-inżynierskiej*.

A. Piotrowski
dr Andrzej Piotrowski
upr. geol. Cug 02 0939
upr. MOSZN i L Nr VIII-0072
upr. MOSZN i L Nr VII-1160

TABELA GEOTECHNICZNA

LOKALIZACJA:

Rozbudowa stacji uzdatniania wody przy ul. Róży Wiatrów (dz. nr ewid. 360/30) w m. Dobra k/Szczecina

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 $x^{(t)} = x^{(n)} \cdot \gamma_m$

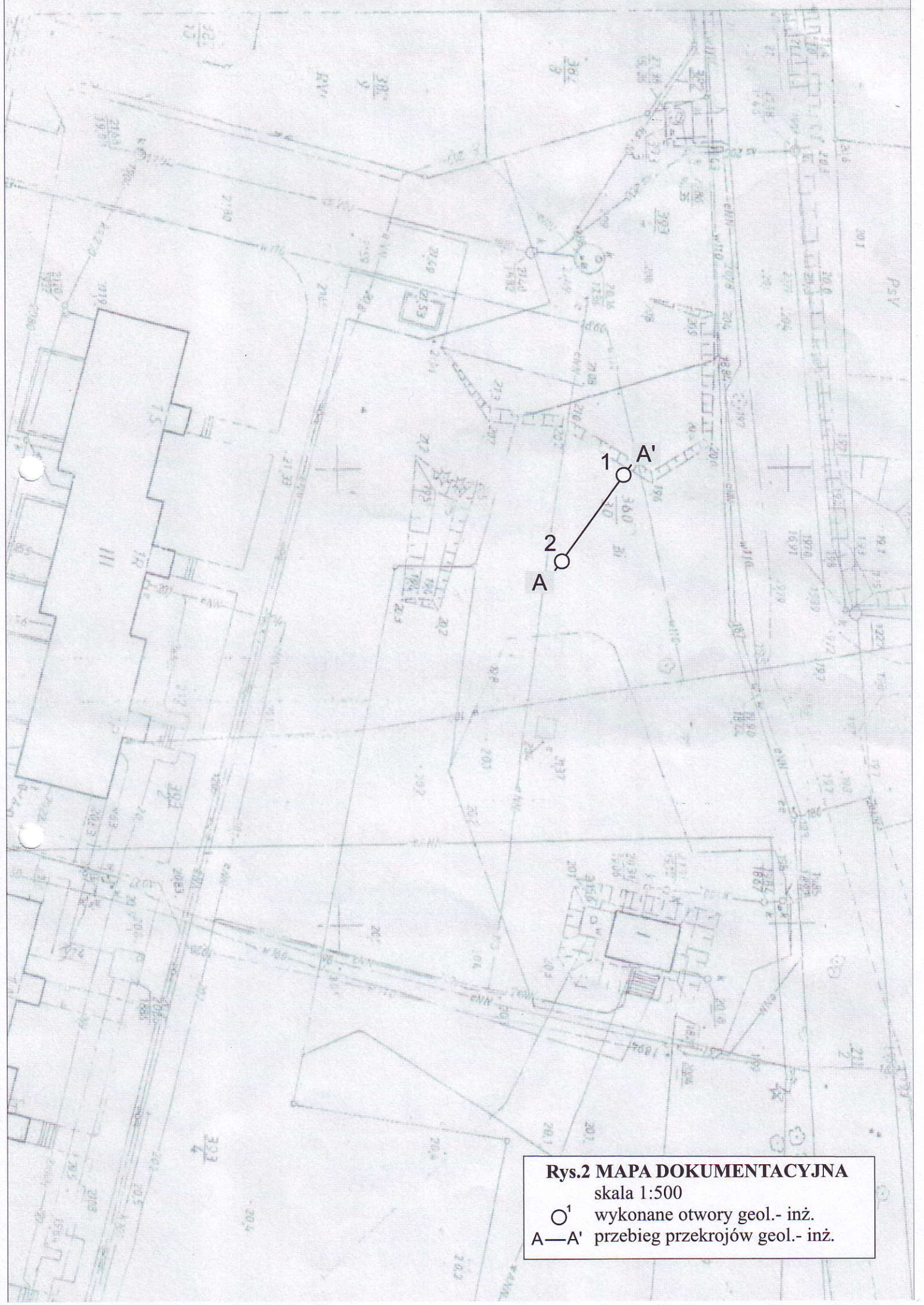
profil stratygraficzno-litologiczny	rodzaj gruntu i geneza	nr warstwy geotechn.	symbol gruntu wg PN-86/B-2480	wilgotność naturalna W_n [%]	ciężar objętościowy $\gamma^{(n)}$ [kN/m ³]	stopień zagęszczenia I_b	stopień plastyczności I_L	kąt tarcia wewn. $\phi^{(n)}$ [°]	spójność $c^{(n)}$ [kPa]	moduł ścisłości pierwotnej $M_p^{(n)}$ [kPa]	moduł ścisłości wtórnej $M_v^{(n)}$ [kPa]	moduł odkształceń pierwotnego $E_p^{(n)}$ [kPa]	wartości współczynników		
													N_b	N_c	
CZWARTORZĘD HOLOCEN	grunty przemieszczone	nN2	Pg, Pd, G				0,3 1,1 0,33								
	serie gliniaste, symbol konesol. C	I	π /P π	25	20,1 0,9 18,09		0,25 1,1 0,275	14 0,9 12,6	15,4 0,9 13,86	25 000		18 850	3,14	9,59	0,35
	piasek z niewielką frakcją pylistych	II	P π / π	16/24	17,1/18,6 0,9 15,89/16,74	0,4 0,9 0,37		30 0,9 27		51 200		38 700	13,08		4,59
	serie gliniaste, symbol konesol. B	III	G// π	13	21,1 0,9 18,99		0,1 1,1 0,11	20,2 0,9 18,18	35,4 0,9 31,86	46 540		36 000	5,35	13,25	1,27

A. Piotrowski
dr Andrzej Piotrowski
upr. geol. Cug 02 0939
upr. MOSZN i L Nr VIII-0072
upr. MOSZN i L Nr VII-1160



Rys. 1. Lokalizacja obszaru planowanej inwestycji na fragmencie mapy topograficznej Polski - ark. Krakow skala 1:50 000

 miejsce planowanej inwestycji



Rys.2 MAPA DOKUMENTACYJNA
skala 1:500
○¹ wykonane otwory geol.- inż.
A—A' przebieg przekrojów geol.- inż.

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
Ż	żwir	
Żg	żwir gliniasty	gruboziarniste
Po	pospółka	
Pog	pospółka gliniasta	drobnoziarniste
Pr	piasek gruby	
Ps	piasek średni	niestopiste
Pd	piasek drobny	
Pπ	piasek pylasty	drobnoziarniste, spoiste
Pg	piasek gliniasty	
Πp	pył piaszczysty	
Π	pył	
Gp	glina piaszczysta	
G	glina	
Gπ	glina pylasta	
Gpz	glina piaszczysta zwięzła	
Gπz	glina pylasta zwięzła	
Ip	ił piaszczysty	
I	ił	
Iπ	ił pylasty	

OZNACZENIE WODY W OTWORZE

-----	wyinterpretowany max poziom wody gruntowej
▼ 2,5	ustabilizowany poziom wody gr. [m p.p.t.]
▽ 7,1	nawiercony poziom wody gr. [m p.p.t.]

OZNACZENIA STANU GRUNTY

~~~~~	sączenia wód gruntowych
$I_D=0,5$	stopień zagęszczenia
$I_L=0,2$	stopień plastyczności

### INNE OZNACZENIA

II	nr warstwy geotechnicznej
—	podstawowe granice litologiczno - geotechniczne
N - S	kierunek linii przekroju geotechnicznego
○	miejsce pobrania próby o naturalnej wilgotności

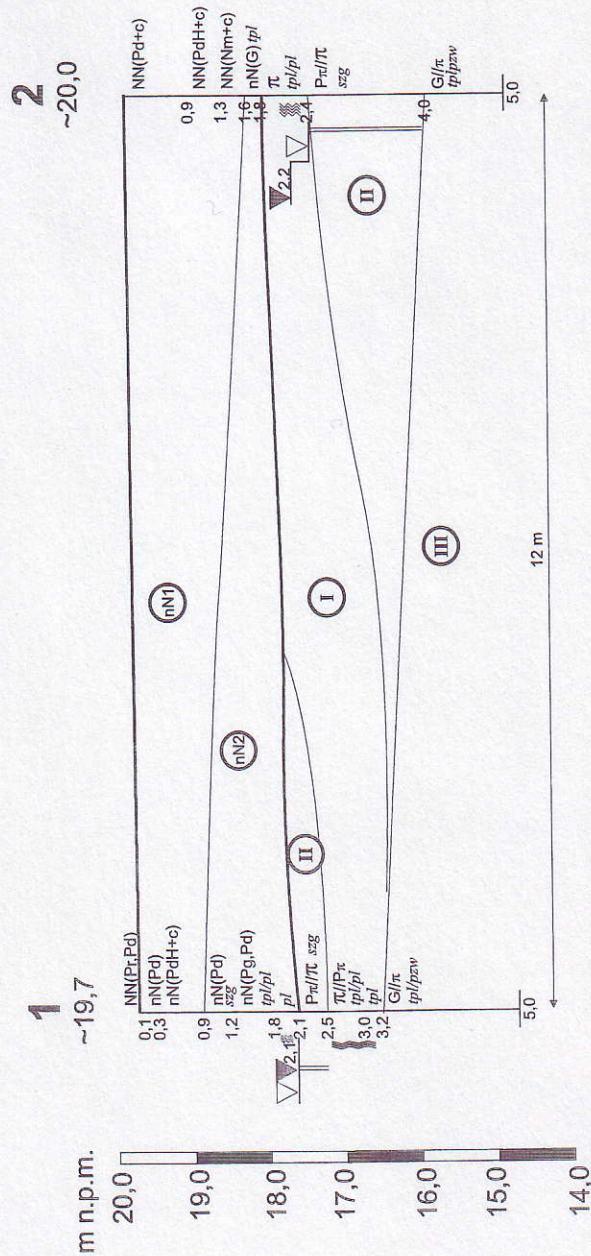
### GRUNTY NIEOBJĘTE NORMĄ

<b>kr</b>	kreda	młode osady
<b>gy</b>	gytia	jeziorne
<b>cb</b>	węgiel brunatny	
<b>Gb</b>	gleba	
<b>CaCO3</b>	węgiel wapnia	



EKO - GEO  
Pracownia Inżynierska  
ul. Kozierowskiego 30  
71-106 Szczecin

A - A'



### Legenda:

- (nN1) nasypy bezwzględnie zdyskwalifikowane dla budownictwa
- (nN2) grunty prawdopodobnie przemieszczone
- I pyły z laminami (1-2 cm) piasków pylastych, geneza C, o IL = 0,25;
- II piaski pylaste z wkładkami pyłów o ID = 0,4;
- III gliny z laminami (1-2 cm) pyłów, geneza B, o IL = 0,1;

RYS. NR. 3 PRZEKRÓJ GEOTECHNICZNY	SKALA POZIOMA 1:100
TEMAT Zbiornik retencyjny	
LOKALIZACJA Dobra, dz. nr ewid. 360/30	