

**OBIEKT : UKŁAD DROGOWY Z INFRASTRUKTURĄ
TOWARZYSZĄCĄ**

**TEMAT: DOKUMENTACJA GEOTECHNICZNA WARUNKÓW
GRUNTOWO-WODNYCH PODŁOŻA DLA POTRZEB
UZBROJENIA TERENÓW INWESTYCYJNYCH
W GMINIE RZAŚNIA**

**INWESTOR: GMINA RZAŚNIA
UL. KOŚCIUSZKI 16
98-332 RZAŚNIA**

**AUTORZY: mgr ZBIGNIEW BARTCZAK – upr. nr VII-1327
 mgr KRZYSZTOF NAZDROWICZ – upr. nr V-1186
 mgr AGNIESZKA SZTENDEL-SZCZEŚNIAK**

Spis treści:

I. Część opisowa

1. Wstęp	-	str. 3
2. Zakres wykonanych badań	-	str. 3
3. Lokalizacja i morfologia terenu badań	-	str. 4
4. Charakterystyka warunków gruntowo – wodnych	-	str. 4
4.1 Budowa geologiczna	-	str. 4
4.2 Warunki hydrogeologiczne	-	str. 5
4.3 Charakterystyka warunków geotechnicznych	-	str. 5
5. Wnioski i zalecenia	-	str. 8
6. Charakterystyczne wartości parametrów geotechnicznych (wg PN-81/B 03020)	-	Tabela nr 1

II. Część graficzna

1. Mapa dokumentacyjna w skali 1: 1000	-	Zał. 1.1 , 1.2
2. Przekroje geotechniczne	-	Zał. 2.1 – 2.6
3. Profile otworów badawczych	-	Zał. 3.1 – 3.12
4. Objasnienia symboli używanych na przekrojach geotechnicznych i w profilach otworów		

1. WSTĘP

Celem niniejszego opracowania jest przedstawienie w sposób opisowy i graficzny warunków gruntowo - wodnych oraz parametrów geotechnicznych gruntów stanowiących podłoże terenów inwestycyjnych projektowanych w gminie Rzęśnia. Planowanego zadanie inwestycyjne obejmuje przebudowę i rozbudowę drogi gminnej w obrębie geodezyjnym Stróża (nr działek: 365/1, 880 i część działek nr: 527, 357, 526, 525, 528, 524, 363, 361, 364, 870, 362, 351, 349, 360, 359, 358, 356, 355, 354, 353, 352, 348, 350, 347, 346/3, 346/4, 346/5, 346/6, 345/5, 345/2, 377/4, 378/1, 379/1, 377/3, 365/4, 401, 542, 529) oraz w obrębie geodezyjnym Zieleńcin (część działek nr: 1632, 1686, 1633, 1631, 1657, 1688, 1689, 1690, 1691, 1692, 1693, 1694, 1695, 1696, 1697, 1698, 1699, 1700) wraz z budową oświetlenia i odwodnienia oraz budowę drogi wewnętrznej w obrębie geodezyjnym Zieleńcin na części działki nr 1690, wraz z budową sieci kanalizacyjnej i wodociągowej, oświetleniem i odwodnieniem.

Dokumentację opracowano na zlecenie An Archi Group s.c. z siedzibą w Gliwicach przy ul. Chorzowskiej 64, które jest biurem autorskim programu funkcjonalno-użytkowego projektowanej inwestycji.

Przy opracowaniu niniejszej opinii wykorzystano poniższe dane i materiały:

- wyniki prac i badań polowych wykonanych przez GEO-SONDA Pracownia Geologiczna s.c. w maju 2009 r.,
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dn. 24.09.1998 r., w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych,
- normy: PN-B-02479, PN-86/B-02480, PN-88/B-04481, PN-81/B-03020,
- literaturę geologiczną,
- wytyczne Zleceniodawcy.

2. ZAKRES WYKONANYCH BADAŃ

W dokumentacji wykorzystano profile 16 otworów geotechnicznych, oznaczone numerami: 1 ÷ 6, 17, 23, 24, 29 ÷ 35 o głębokości od 4,0 do 6,0 m p.p.t., które wykonane zostały w maju 2009 r. przez GEO-SONDA Pracownia Geologiczna s.c. dla rozpoznania warunków gruntowo-wodnych w pasie istniejącej drogi gminnej oraz na projektowanych terenach inwestycyjnych. Otwory badawcze wyznaczono w terenie metodą domiarów prostokątnych do granic podziałów geodezyjnych. Lokalizację otworów wniesiono na dostarczonych przez Zleceniodawcę mapach sytuacyjno-wysokościowych w skali 1:1000, stanowiących załącznik do niniejszego opracowania (Rys. nr 1.1 i 1.2). Rzędne wysokościowe otworów obliczono drogą interpolacji między punktami wysokościowymi na podstawie ww. mapy syt.-wys.

Wiercenia wykonane zostały wiertnicą mechaniczną H25 SG świdrami spiralnymi o średnicy ϕ 110 mm. W trakcie prac wiertniczych pobierane były próby gruntu o naturalnym uziarnieniu (NU) z każdej wyróżniającej się litologicznie warstwy, nie rzadziej jednak niż co 0,5 m. Pobrane próby poddane zostały badaniom makroskopowym, zgodnie z wytycznymi normy PN-88/B-04481.

Otwory badawcze zlikwidowane zostały wydobywym urobkiem z zachowaniem profilu geologicznego w poszczególnych otworach.

Wyniki wierceń dały podstawę do wykonania części opisowej i graficznej opracowania oraz pozwoliły określić parametry geotechniczne gruntów stanowiących podłoże planowanej inwestycji.

3. LOKALIZACJA i MORFOLOGIA TERENU BADAŃ

Zgodnie z dziesiętnym podziałem regionalnym Polski wg *Kondrackiego* obszar badań znajduje się na obszarze Wysoczyzny Bełchatowskiej, tworzących formę równiny zbudowanej z glin morenowych i piasków wodnolodowcowych zlodowacenia Warty. Obszar ten podlegał w warunkach klimatu peryglacjalnego okresu późnego plejstocenu (zlodowacenia bałtyckiego) procesom denudacyjnym, a u schyłku plejstocenu i w holocenie - erozyjnej a później akumulacyjnej działalności rzek - w efekcie których to procesów ukształtowana została jego współczesna forma powierzchni.

Morfologicznie teren badań położony jest na lewym (południowo-zachodnim) zboczu rzeki Krasówka. Najwyższe rzędne występują na południowo-zachodniej części obszaru badań - w rejonie otworu nr 29, przekraczając 209 m n.p.m. Rzędne obniżają się w kierunku północnym do wartości 199,3 m n. p m w rejonie otworu nr 2 oraz w kierunku północno-wschodnim do wartości 199,5 m n.p.m. w rejonie otworu nr 35. W obrębie badanego obszaru nie występują ciekły powierzchniowe.

Pod względem administracyjnym teren badań położony jest w miejscowościach Zielęcín i Stróža, w gminie Rząśnia, w województwie łódzkim.

4. CHARAKTERYSTYKA WARUNKÓW GRUNTOWO - WODNYCH

4.1 BUDOWA GEOLOGICZNA

Objęty badaniami pas drogi charakteryzuje się zróżnicowaną budową geologiczną; w jego podłożu stwierdzono występowanie osadów czwartorzędowych – **plejstocénskich**:

- piaszczystych osadów akumulacji **wodnolodowcowej** (*glacjifluwialnej* – *Qpgf*) wykształconych w postaci piasków od frakcji pylastej do piasków gruboziarnistych oraz występujących lokalnie soczewek pospółki (**seria warstwy I**). Grunty te występują z licznymi domieszkami i przewarstwieniami innych osadów.
- utworów **polodowcowych** (*glacjalnych* – *Qpg*), reprezentowanych przez piaski gliniaste (**warstwa IIb**), gliny i gliny piaszczyste (**seria warstwy III**) występujące z licznymi domieszkami i przewarstwieniami innych osadów. Grunty o tej genezie występują powszechnie na terenie badanego rejonu w postaci soczewek i pasm, dominując w podłożu południowo-zachodniej części badanego obszaru.
- osady **lodowcowo-zastoiskowe** (*glacjilimniczne* - *Qpgl*) – reprezentowane są przez pyły (**warstwa Vb**) oraz przez gliny pylaste przewarstwione piaskiem (**warstwa VIc**). Osady pierwszej grupy zostały nawiercone jedynie w rejonie otworu nr 30 (południowo-zachodnia część badanego obszaru), natomiast utwory drugiej warstwy napotkano jedynie w rejonie otworu nr 3 (północna część obszaru badań).

W rejonie otworów nr 29÷32 na powierzchni występuje warstwa nasypów antropogenicznych, które z uwagi na zróżnicowany skład oraz dużą zmienność wartości parametrów geotechnicznych zakwalifikowano do nasypów niebudowlanych. Ich miąższość sięga ok. 0,3 m

Na pozostałym obszarze warstwę powierzchniową stanowi humus, którego miąższości nie przekraczają 0,4 m.

4.2 WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE

W otworach wykonanych w maju 2009 r., do głębokości rozpoznanej wierceniami występowanie wody gruntowej o swobodnym zwierciadle stwierdzono jedynie w otworze nr 33 na głębokości 3,70 m p.p.t. (na rzędnej 196,50 m n.p.m.). Natomiast w otworze nr 3 zaobserwowano na głębokości 5,40 m p.p.t. sączenie o niewielkim wydatku. Nawiercone grunty na tym obszarze były mało wilgotne, wilgotne i lokalnie nawodnione.

4.3 CHARAKTERYSTYKA WARUNKÓW GEOTECHNICZNYCH

Podłoże budowlane planowanej inwestycji tworzą, występujące pod warstwą antropogenicznych nasypów lub humusu, grunty mineralne rodzime, nie skaliste: utwory niespoiste - piaszczyste oraz grunty spoiste - głównie gliny piaszczyste i piaski gliniaste, lokalnie pyły i gliny pylaste.

Zgodnie z wytycznymi normy PN-81/B03020 podłoże gruntowe występujące poniżej warstwy nasypów, podzielono na warstwy geotechniczne. Jako podstawę podziału przyjęto w pierwszej kolejności genezę i stratygrafię utworów, wydzielając następnie w obrębie danej grupy gruntów warstwy różniące się litologią i wartościami wiodących cech geotechnicznych.

Normowe wartości wiodących parametrów geotechnicznych dla wydzielonych warstw określono na podstawie badań polowych i analizy makroskopowej gruntów.

W przypadku gruntów spoistych jako cechę wiodącą przyjęto normowy stopień plastyczności $I_L^{(n)}$, a w przypadku gruntów niespoistych – normowy stopień zagęszczenia $I_D^{(n)}$.

Krótką charakterystyką wydzielonych warstw przedstawia się następująco:

warstwa Ia: obejmuje utwory akumulacji wodnolodowcowej reprezentowane przez piaski drobne i pylaste, często z domieszkami innych frakcji, a także z otoczkami materiału skandynawskiego oraz miejscami z przewarstwieniami utworów spoistych. Grunty tej warstwy są mało wilgotne, średnio zagęszczone - o normowym stopniu zagęszczenia $I_D^{(n)} = 0,50$. Są to grunty nośne. Jako podłoże drogowe grunty tej warstwy zakwalifikowane zostały do grupy nośności **G2** (grunty wątpliwe).

Strefy ich występowania zostały ujęte w tabeli:

Nr otworu	Głębokość występowania w m p.p.t.
1	3,4-4,5
2	0,3-0,7 i 1,4-5,3
3	0,4-0,7 i 0,9-3,0
4	0,2-0,7
5	0,2-0,5
6	0,4-0,9
17	0,3-0,7
23	0,4-0,6
29	0,3-0,6
31	0,3-1,5
32	0,3-1,1
33	0,4-1,6 i 3,1-3,9
34	0,4-2,0
35	1,5-3,2

- warstwa Ib:** wykształcona jest w postaci wodnolodowcowych piasków średnioziarnistych i grubych z domieszkami piasków pylastych i drobnych, a także pospółek i otoczek. Miejscami występują z przewarstwienia utworów spoistych. Grunty tej warstwy są mało wilgotne, wilgotne i nawodnione, średnio zagęszczone - o normowym stopniu zagęszczenia $I_D^{(n)} = 0,50$. Są to grunty nośne. Występowanie ich stwierdzono w profilu otworów nr: 2 w przedziale głębokości od 0,7 do 1,4 m p.p.t., 4 (0,7-3,2 m p.p.t.), 5 (poniżej głębokości 1,6 m p.p.t.), 30 – poniżej nasypów, do 3,9 m p.p.t. oraz w otworach nr 32 ÷ nr 35 – poniżej głębokości 2,5 – 3,9 m p.p.t. Grunty tej warstwy jako niewysadzinowe zaliczono do grupy nośności podłoża **G1**.
- warstwa Ic:** wykształcona jest w postaci wodnolodowcowych pospółek nawierconych lokalnie w formie soczewki w otworze nr 32 na głębokości od 2,8 do 3,2 m p.p.t. oraz w formie niewielkiego pasma w otw. nr 34 na głębokości 2,0-2,5 m p.p.t. i w otw. nr 35 na głębokości 0,4-1,5 m p.p.t. Grunty tej warstwy są mało wilgotne, średnio zagęszczone - o normowym stopniu zagęszczenia $I_D^{(n)} = 0,50$. Są to grunty nośne, zakwalifikowane do grupy nośności podłoża **G1** (niewysadzinowe).
- warstwa Id:** wytworzona jest w postaci wodnolodowcowych drobnych. Grunty tej warstwy są mało wilgotne, zagęszczone - o normowym stopniu zagęszczenia $I_D^{(n)} = 0,70$. Są to grunty nośne. Występowanie ich stwierdzono w profilu otworów nr: 1 poniżej głębokości 4,5 m p.p.t. oraz w otworze 2 – poniżej głębokości 5,3 m p.p.t. Grunty tej warstwy jako niewysadzinowe zaliczono do grupy nośności podłoża gruntowego **G1**.
- warstwa Ie:** obejmuje utwory akumulacji wodnolodowcowej reprezentowane przez piaski średnioziarniste nawiercone jedynie poniżej głębokości 4,5 m p.p.t. w otworze nr 6. Grunty tej warstwy są mało wilgotne, zagęszczone - o normowym stopniu zagęszczenia $I_D^{(n)} = 0,70$. Są to grunty nośne. Jako podłoże drogowe grunty tej warstwy zakwalifikowane zostały do grupy nośności **G1**.
- warstwa IIb:** tworzą ją polodowcowe piaski gliniaste, z przewarstwieniami glin piaszczystych, mało wilgotne w stanie twardoplastycznym - o normowym stopniu plastyczności $I_L^{(n)} = 0,25$. Występują w rejonie otw. nr 4 poniżej głębokości 3,2 m p.p.t., 24 poniżej głębokości 1,8 m p.p.t., w otw. nr 31 poniżej głębokości 1,5 m p.p.t. Są to grunty nośne, pod warunkiem nie naruszenia ich struktury i uwzględnienia wartości parametrów geotechnicznych zawartych w tabeli 1. Są to grunty wysadzinowe, zaliczone do grupy nośności podłoża **G3**.
- warstwa IIIa:** obejmuje utwory akumulacji polodowcowej reprezentowane przez glinę i glinę piaszczystą nawiercone jedynie w otworze nr 1 w przedziale głębokości od 2,5 do 3,4 m p.p. Utwory te są mało wilgotne, w stanie półzwałtym – o normowym stopniu plastyczności $I_L^{(n)} = 0,00$. Są to grunty nośne. Zakwalifikowane zostały do grupy nośności podłoża **G3**.
- warstwa IIIb:** obejmuje utwory akumulacji polodowcowej reprezentowane przez glinę piaszczystą z przewarstwieniami piasków oraz z otoczkami materiału skandynawskiego. Utwory te są mało wilgotne, w stanie twardoplastycznym –

o normowym stopniu plastyczności $I_L^{(n)} = 0,10$. Są to grunty nośne, pod warunkiem nie naruszenia ich struktury i uwzględnienia parametrów geotechnicznych zawartych w tabeli 1. Zakwalifikowane zostały do grupy nośności podłoża **G3**. Obszar ich występowania został przedstawiony w tabeli:

Nr otworu	Głębokość występowania w m p.p.t.
3	0,7-0,9
5	0,5-1,6
6	0,9-1,8
17	0,7-1,8 i poniżej 5,0
23	0,6-1,5 i poniżej 3,5
24	0,3-1,8
29	0,6-1,7
32	1,1-2,8
35	3,2-3,9

warstwa IIIc: obejmuje utwory akumulacji polodowcowej reprezentowane przez glinę i glinę piaszczystą (lokalnie na pograniczu piasku gliniastego) z przewarstwieniami piasków oraz otoczkami materiału skandynawskiego. Utwory te są mało wilgotne, w stanie twardoplastycznym - o stopniu plastyczności $I_L^{(n)} = 0,20$. Są to grunty nośne pod warunkiem nie naruszenia ich struktury i uwzględnienia parametrów geotechnicznych zawartych w tabeli 1. Ich występowanie stwierdzono w otworach: nr 1 (0,4-2,5 m p.p.t.), nr 6 (1,8-4,8 m p.p.t.), nr 17 (1,8-5 m p.p.t.), nr 23 w strefie 1,5-3,5 m p.p.t., nr 28 – poniżej 1,7 m p.p.t. oraz w otw. nr 33 – na głębokości 1,6-2,8 m p.p.t. Jako grunty wysadzinowe zaliczone zostały do grupy nośności podłoża **G3**.

warstwa IIId: obejmuje utwory akumulacji polodowcowej reprezentowane przez glinę w stanie plastycznym - o normowym stopniu plastyczności $I_L^{(n)} = 0,35$. Jej występowanie stwierdzono lokalnie w otw. nr 33 w formie soczewki o niewielkiej miąższości – w strefie głębokości 2,8 – 3,1 m p.p.t. Są to grunty słabonośne. Zakwalifikowane zostały do grupy nośności podłoża **G4**.

warstwa Vb: zaliczono do niej zimno-zastoiskowe pyły. Występują lokalnie w rejonie otw. nr 30, w którym strop tej warstwy został nawiercony na głębokości 3,9 m p.p.t. Grunty te są mało wilgotne, w stanie twardoplastycznym- o normowym stopniu plastyczności $I_L^{(n)} = 0,10$. Są to grunty nośne pod warunkiem nie naruszenia ich struktury. Są to grunty wysadzinowe, zaliczone do grupy nośności podłoża **G3**.

warstwa VIc: tworzą ją zastoiskowe gliny pylaste przewarstwione piaskami. Występują lokalnie w rejonie otw. nr 3, w którym strop tej warstwy został nawiercony na głębokości 5,5 m p.p.t. Grunty te są wilgotne, w stanie plastycznym - o normowym stopniu plastyczności $I_L^{(n)} = 0,35$. Są to grunty słabonośne. Zaliczone zostały do grupy nośności podłoża **G4**.

warstwa XI: tworzy ją nasypy niebudowlane, składające się z mieszaniny głównie piasku, humusu. Występuję wzdłuż drogi w otw. nr 29 ÷ nr 32. **Z uwagi na różnorodność składu a tym samym zmienność parametrów**

wytrzymałościowych oraz dużą zawartość gruntów organicznych grunty te należy klasyfikować jako nienośne.

warstwa XII: zaliczono do niej występującą na większości badanego obszaru przypowierzchniową warstwę humusu, bogatą w substancję organiczną i dlatego zaklasyfikowano ją jako **warstwę nienośną.**

Szczegółowy układ opisanych wyżej warstw przedstawiono na przekrojach geotechnicznych - Zał. nr 2.1÷2.6.

5. WNIOSKI i ZALECENIA

1. W podłożu gruntowym planowanej inwestycji, do głębokości rozpoznanej wykonanymi wierceniami, występują grunty mineralne rodzime, nieskaliste, wśród których dominują grunty niespoiste reprezentowane przez piaski wodnolodowcowe. Utwory spoiste: gliny piaszczyste oraz piaski gliniaste, lokalnie gliny, występują głównie w południowo-zachodniej części drogi. Do utworów spoistych należy także zaliczyć występujące lokalnie pyły i gliny pylaste.
2. Dominująca większość gruntów występujących na badanym terenie jest nośna. Grunty słabonośne – gliny (**warstwę III_d**) oraz gliny pylaste (**warstwa VI_c**) w stanie plastycznym występują jedynie lokalnie w postaci soczewek o ograniczonym rozprzestrzenieniu i niewielkiej miąższości, w rejonie otworów nr 3 i nr 33.
3. W okresie prowadzonych badań, tj. w maju 2009 r. do głębokości wykonanych wierceń występowanie wody gruntowej o swobodnym zwierciadle stwierdzono jedynie lokalnie w otworze nr 33 na głębokości 3,70 m p.p.t. (rzędna 196,50 m p.p.t.). W otworze nr 3 na głębokości 5,40 m p.p.t. zaobserwowano niewielkie sączenie.
4. Uwzględniając marginalne występowanie słabonośnych gruntów spoistych w stanie plastycznym oraz lokalne występowanie wody gruntowej poniżej 3,5 m p.p.t., w świetle wymienionego na wstępie „Rozporządzenia...” rozpoznane na badanym obszarze warunki gruntowe należy uznać za proste.
5. Występujące w podłożu planowanej inwestycji nasypy i grunty organiczne – humus, należy całkowicie wymienić na grunt mineralny. Występujące w strefie przemarzania grunty rodzime o grupie nośności podłoża G2 i G3 należy doprowadzić do grupy G1 poprzez częściową wymianę na zagęszczony grunt niespoisty bądź stabilizację np. cementem.
6. W czasie wykonywania prac ziemnych należy przestrzegać wytycznych ochrony podłoża gruntowego zawartych w poz. 2.4. PN - 81/B-03020 nie dopuszczając do naruszenia jego struktury, nadmiernego nawilgocenia lub przemarznięcia.

luty 2012 r.

TABELA 1

CHARAKTERYSTYCZNE WARTOŚCI PARAMETRÓW GEOTECHNICZNYCH

(wg PN-81/B 03020)

Temat: Dokumentacja geotechniczna warunków gruntowo-wodnych podłoża dla potrzeb uzbrojenia terenów inwestycyjnych w gminie Rząśnia.

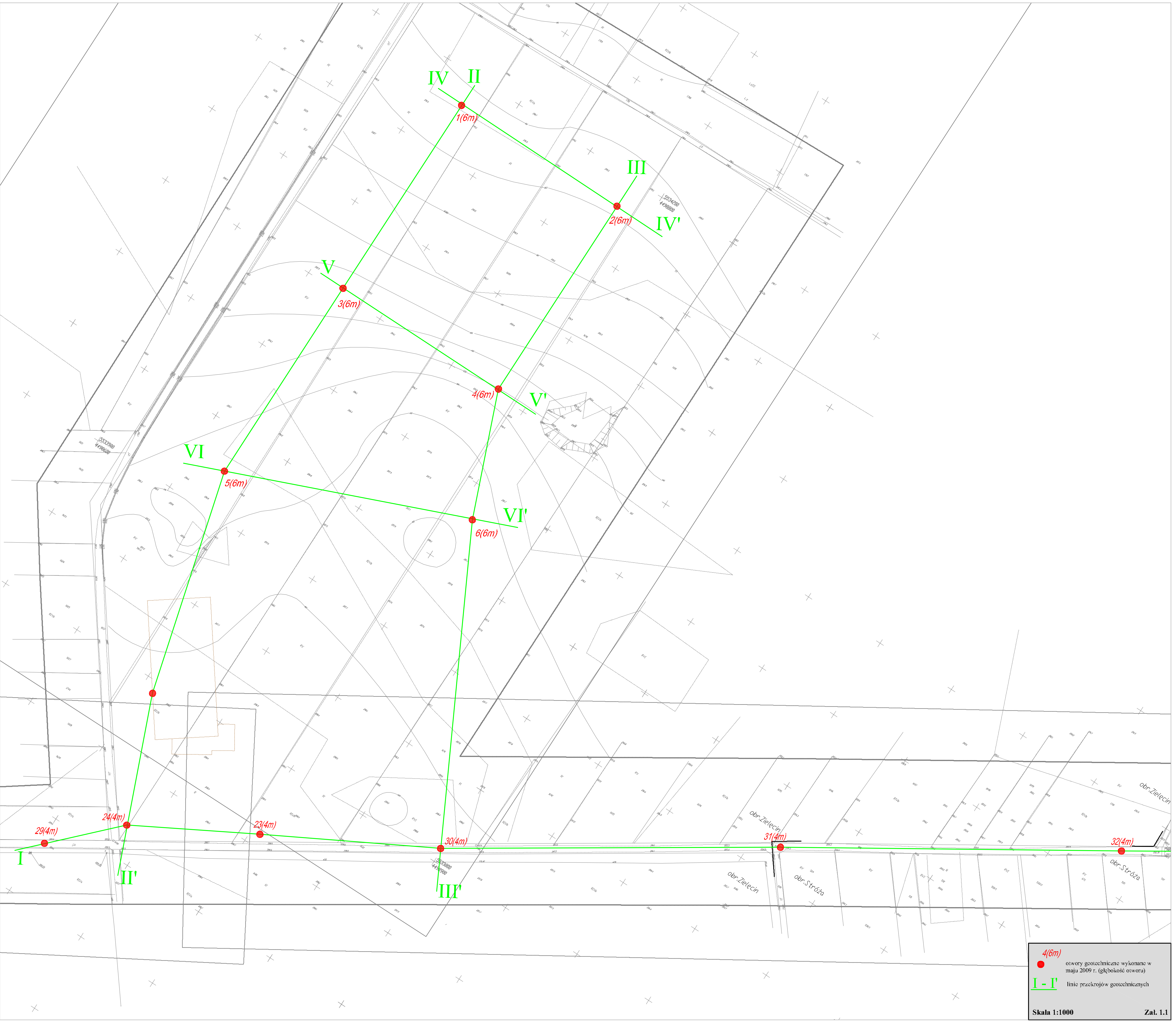
Lp	Jednostka stratygraficzno-facjalna	Nr warstwy geotechn.	Główny rodzaj gruntu	Symbol wg. Pkt 1.4.6.	Cecha wiodąca		Wilgotność naturalna	Gęstość objętościowa	Kąt tarcia wewnętrzn.	Spójność	Moduł odkształcenia pierwotnego	Edometryczny moduł ściśliwości pierwotnej	Wskaźnik skonsolidowania
					stopień zagęszcz.	sopień plastyczn.							
					$I_D^{(n)}$	$I_L^{(n)}$	$w_n^{(n)}$ (%)	$\rho^{(n)}$ (t * m ⁻³)	$\Phi_u^{(n)}$ (deg)	$c_u^{(n)}$ (kPa)	$E_o^{(n)}$ (kPa)	$M_0^{(n)}$ (kPa)	β
1	2	4	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1.	<i>Qpfg</i>	Ia	P π , P π Pg, P π + Pd, P π /Pd, P π II, P π + Ps, P π G P π +KO, P π Ps Gp	-	0,50	-	mw 6	1,65	30,4	-	45 400	61 100	0,80
2.	<i>Qpfg</i>	Ib	Ps, Ps Pg, Ps+KO, Ps(+Pr), Pr, Pr(+Po), Ps Pr, Ps P π , Ps Pr+KO, Pr Po Ps Po	-	0,50	-	mw 5 w 14 nw 22	1,70 1,85 2,00	32,9	-	79 100	94 600	0,90
3.	<i>Qpfg</i>	Ic	Po	-	0,50	-	mw 4	1,75	38,3	-	135 100	151 200	1,00
4.	<i>Qpfg</i>	Id	Pd, Pd/Ps	-	0,70	-	mw 5	1,70	31,4	-	65 800	88 600	0,80
5.	<i>Qpfg</i>	Ie	Ps+KO	-	0,70	-	mw 4	1,80	34,2	-	111 100	132 200	0,90
6.	<i>Qpg</i>	IIb	Pg, Pg/Gp, Pg+KO	C	-	0,25	16	2,10	13,9	14,5	18 300	25 900	0,60
7.	<i>Qpg</i>	IIIa	Gp	B	-	0,00	9	2,25	21,9	40,5	48 500	63 400	0,75

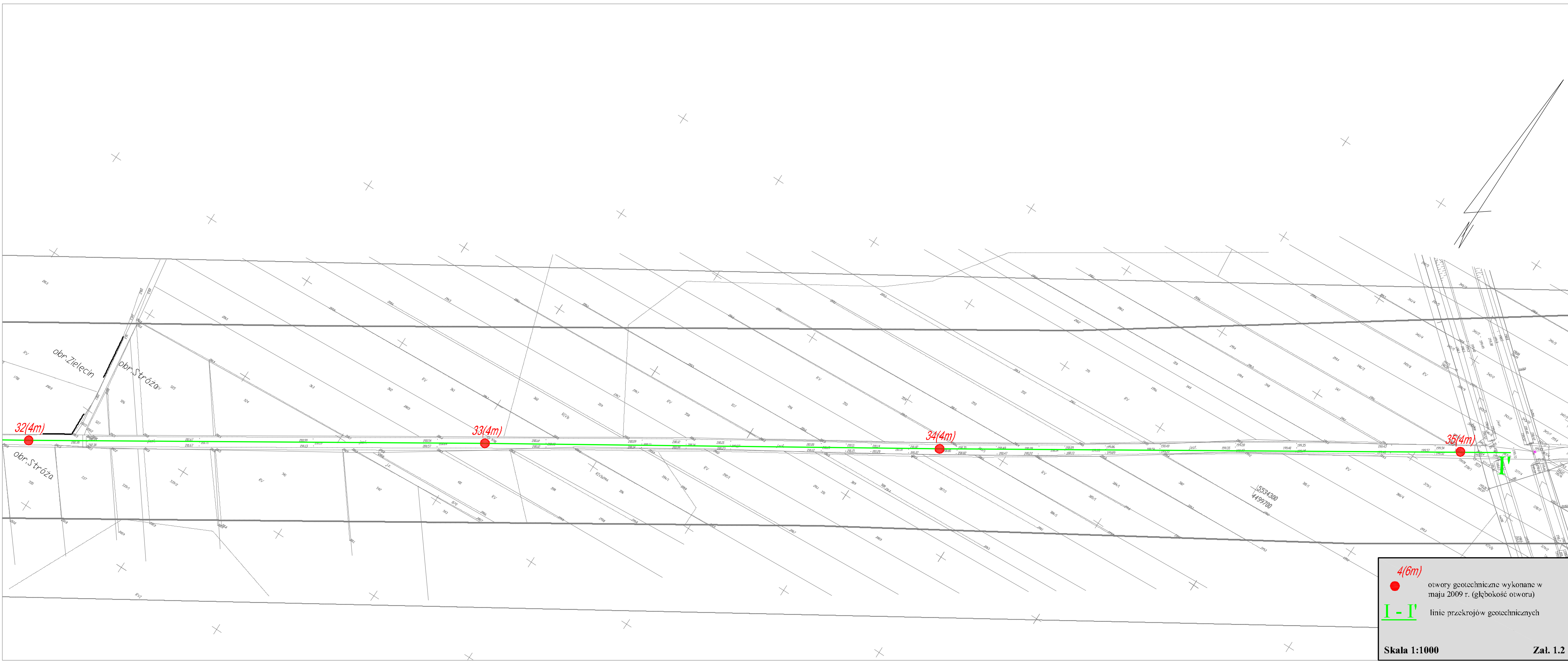
8.	Q_{pg}	IIIb	Gp, Gp P, Gp T, Gp/Pg, Gp/Pg P, Gp+KO P, Gp+KO	B	-	0,10	12	2,20	20,1	35,8	36 700	48 000	0,75
9.	Q_{pg}	IIIc	Gp, Gp/Pg, G, Gp+KO P	B	-	0,20	15	2,10	18,2	31,6	28 000	36 800	0,75
10.	Q_{pg}	IIIId	G	B	-	0,35	21	2,05	15,4	26,2	19 600	25 900	0,75
11.	Q_{pgl}	Vb	Π	C	-	0,10	22	2,05	16,2	21,4	26 200	37 200	0,60
12.	Q_{pgl}	VIc	Gπ P	C	-	0,35	25	2,00	12,4	11,9	14 900	21 300	0,60
13.	Q_h	XI	Nn	Nie badano – nasyp niekontrolowany, nienośny									
14.	Q_h	XII	H	Nie badano – grunt organiczny, nienośny									

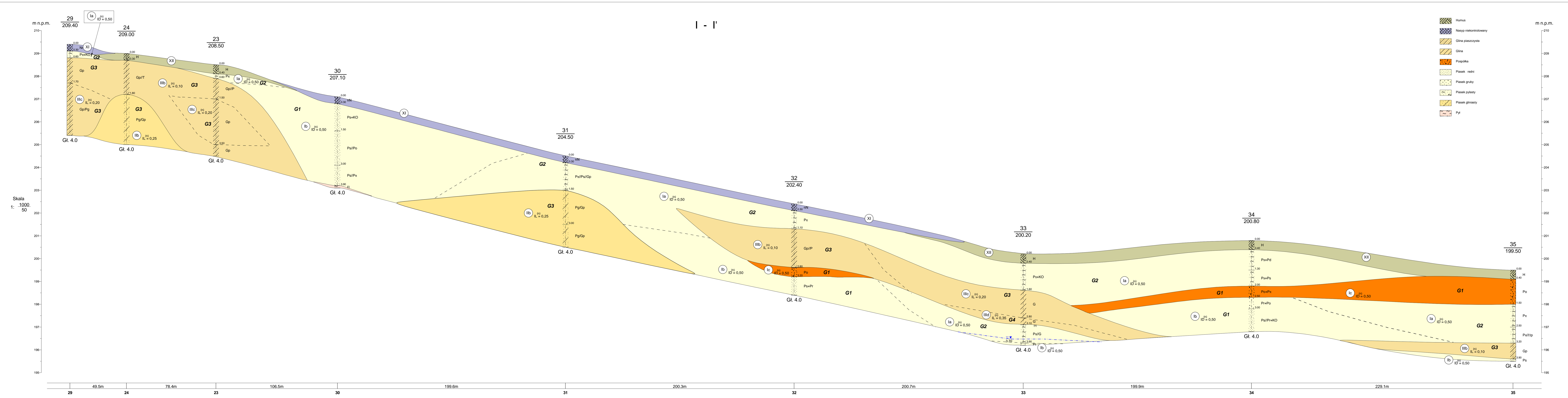
Wartości obliczeniowe $x^{(r)}$ przyjąć: $x^{(r)} = x^{(n)} \cdot (1 \pm 0,10)$

Badania wykonał: mgr Zbigniew Bartczak – upr. geolog. VII-1327

17.02.2012r.







			Zal.Nr 2.1
Ziel cini Stró a gmina Rzasnia			Dokumentacja geotechniczna warunków gruntowo-wodnych podó a dla potrzeb uzbrojenia terenów inwestycyjnych w gminie Rz- nia
Data	Nazwisko		
Opracował	mgr W. Majewski		
Weryfikował	mgr Z. Bartczak		
			Przekrój geotechniczny
			Skala 1: 1000 50

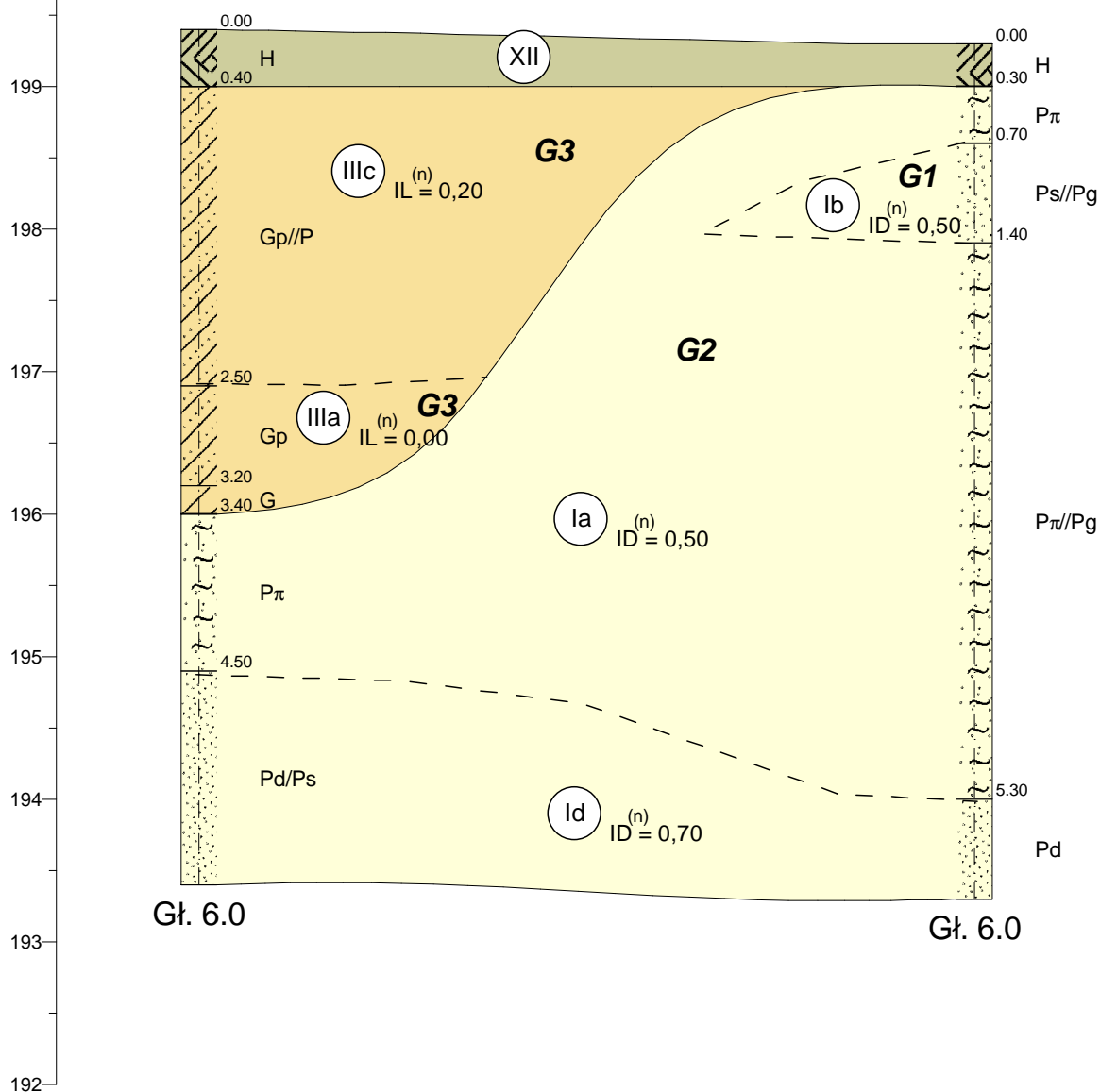
m n.p.m.

IV - IV'

1
199.40

2
199.30

Skala
1: $\frac{1000}{50}$



108.8m

	Humus		Piasek drobny
	Gлина piaszczysta		Piasek redni
	Gлина		Piasek pylasty

**GEO
SONDA**
Pracownia Geotechniczna

Adres Pracowni:
ul. Nowa 29/31 lok. 33
90-030 Łódź

tel./fax: 0-42 674 23 49
www.geosonda.pl

Zał.Nr
2.4

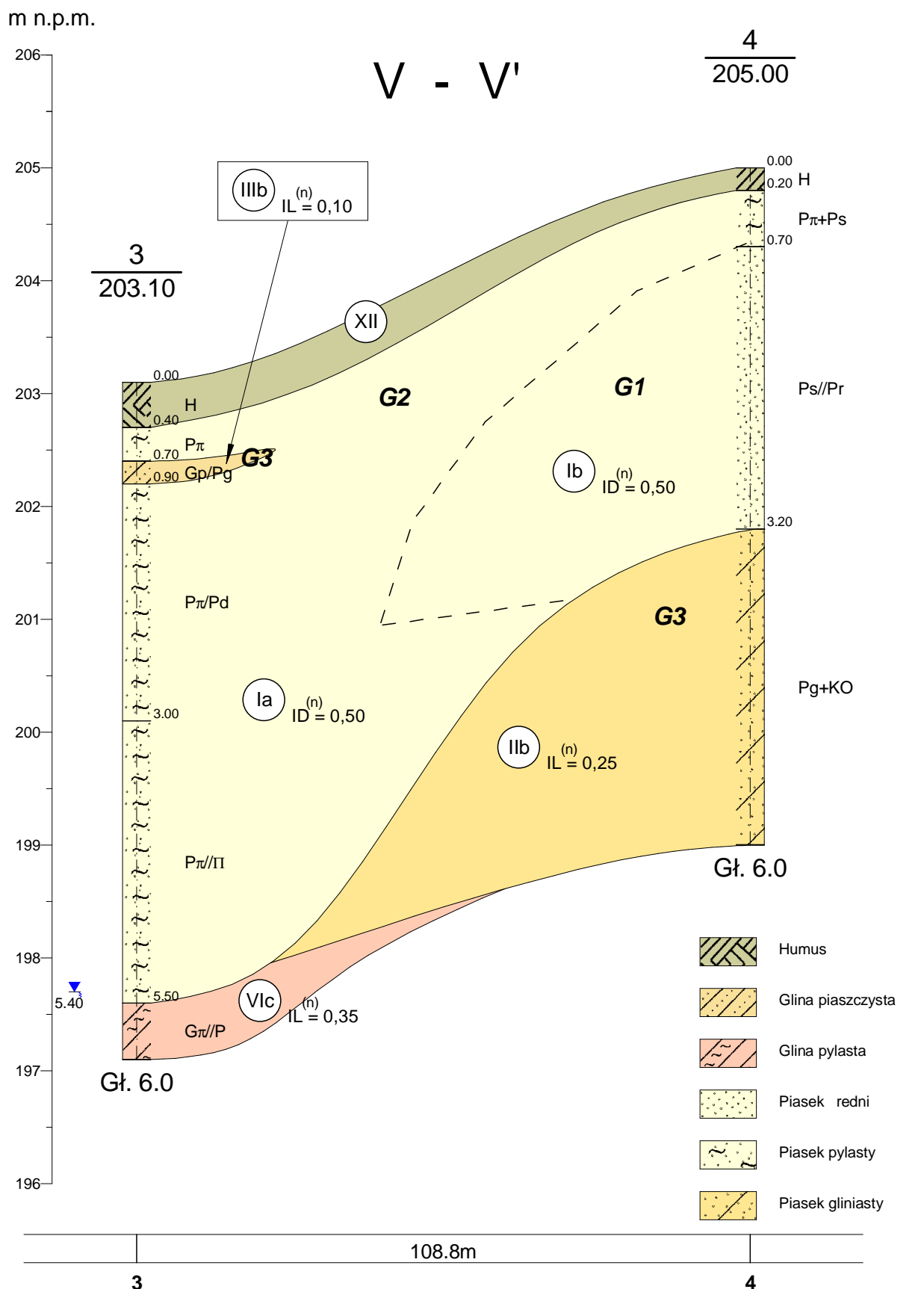
Zielcin
gmina Rzasnia

Dokumentacja geotechniczna warunków gruntowo-wodnych podłoża
dla potrzeb uzbrojenia terenów inwestycyjnych w
w gminie Rzasnia

	Data	Nazwisko
Opracował	16.02.2012	mgr A.Sztendel-Szczeniak
Weryfikował	17.02.2012	mgr Z.Bartczak

Przekrój geotechniczny

Skala
1: $\frac{1000}{50}$



GEO SONTA
Pracownia Geotechniczna

Adres Pracowni:
ul. Nowa 29/31 lok. 33
90-030 Łódź

tel./fax: 0-42 674 23 49
www.geosonta.pl

Zał.Nr
2.5

Zielcin
gmina Rzasnia

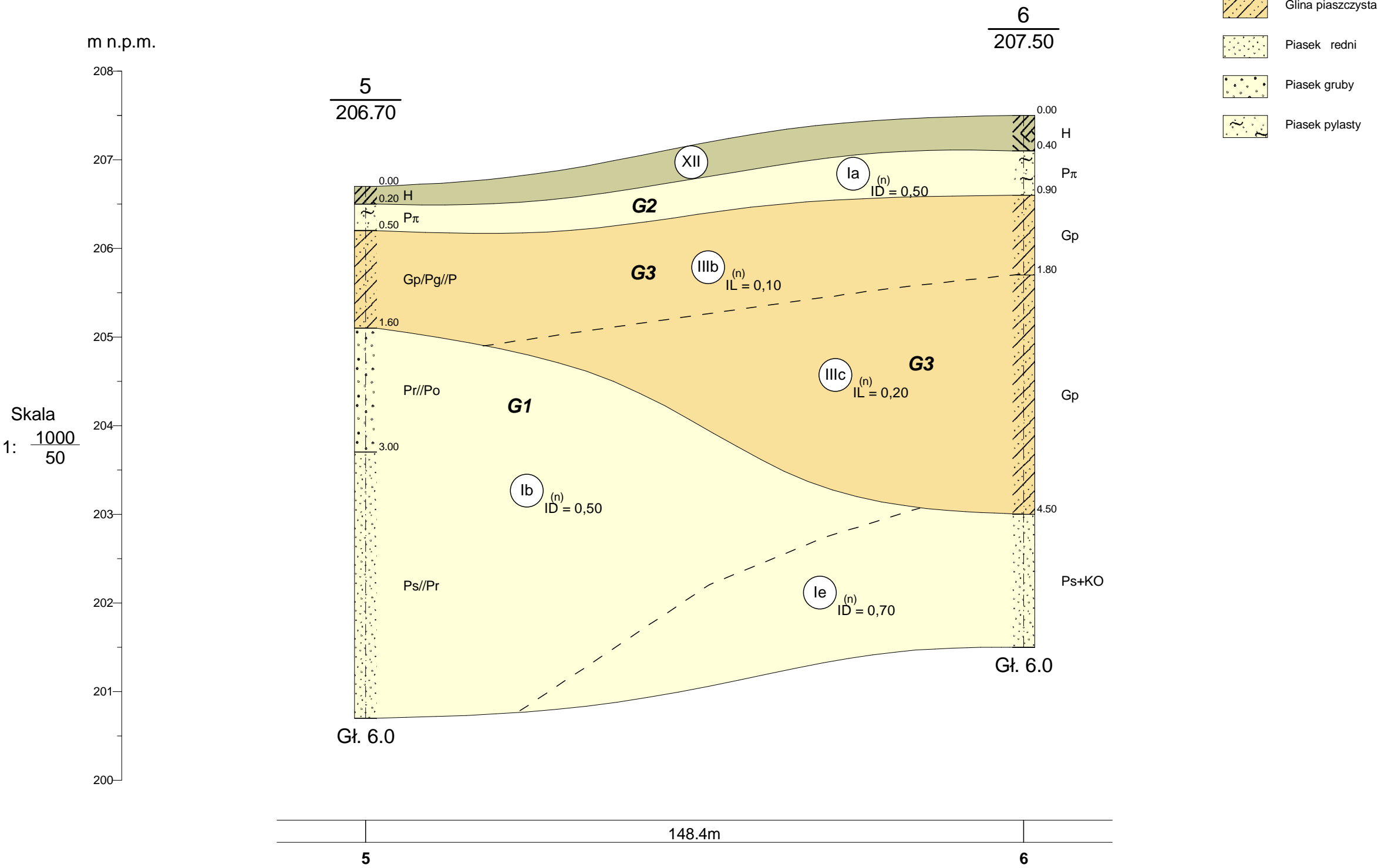
Dokumentacja geotechniczna warunków gruntowo-wodnych podłoża
dla potrzeb uzbrojenia terenów inwestycyjnych w
w gminie Rzasnia

	Data	Nazwisko
Opracował	16.02.2012	mgr A. Sztendel-Szczeniak
Weryfikował	17.02.2012	mgr Z. Bartczak

Przekrój geotechniczny

Skala
1: $\frac{1000}{50}$

VI - VI'



GEO SONTA
Adres Pracowni:
ul. Nowa 29/31 Ick. 33
90-030 Łódź
tel./fax: 0-42 674 23 49
www.geosonda.pl

Ziel cín gmina Rzasnia		
Opracował	Data	Nazwisko
Weryfikował	16.02.2012	mgr A.Sztendel-Szcze niak
	17.02.2012	mgr Z.Bartczak

Dokumentacja geotechniczna warunków gruntowo-wodnych podłó a dla potrzeb uzbrojenia terenów inwestycyjnych w w gminie Rz nia	
Przekrój geotechniczny	
Skala 1: 1000 50	

Miejscowość : Zielonów
Gmina: Rzeszów
Województwo: łódzkie

Obiekt: tereny inwestycyjne
Zleceńodawca: An Archi Group s.c., ul. Chorzowska 64, Gliwice
Wiercenie: "GEO-SONDA" Pracownia geologiczna s.c.
Nadzór geologiczny: mgr Z. Bartczak

System wiercenia: mechaniczny, obrotowy

Rzeczna: 199.40 m n.p.m. Głębokość : 6.00 m

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 27-05-2009

Wiercenie	Głębokość zwrócenia wody	Stratygrafia	Profil litologiczny	Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu	ID	IL
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	13
		Holocen				gleba, szara	H	XII			
					0.40	głina piaszczysta, brzoza przewarstwiona piaskiem	Gp//P	IIIc	mw	tpl	0.2
					2.50	głina piaszczysta, brzoza-szara	Gp	IIIa	mw	pzw	0
					3.20	głina, szara	G	IIIa	mw	pzw	0
					3.40	piasek pylasty, brzoza przewarstwiony pyłem	P _π	Ia	mw	szg	0.5
					4.50	piasek drobny, łoża na pograniczu piasku redniego	Pd/Ps	Id	mw	zg	0.7
					6.00						

Miejscowość : Zieloncin
Gmina: Rzeszów
Województwo: łódzkie


Obiekt: uzbrojenie terenu
Zleceńodawca: An Archi Group s.c., ul. Chorzowska 64, Gliwice
Wiercenie: "GEO-SONDA" Pracownia geologiczna s.c.
Nadzór geologiczny: mgr Z. Bartczak

System wiercenia: mechaniczny, obrotowy

Rzeczna: 203.10 m n.p.m. Głębokość : 6.00 m

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 27-05-2009

Wiercenie	Gł boko zwiększenia wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotno	Stan gruntu	ID	IL
	[m.p.p.t]		[m]	[m]								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<div><div></div><div>5.40</div><div></div></div>		Holocen				gleba, szara	H	XII				
					0.40	piasek pylasty, ółty	P π	Ia	mw	szg	0.5	
					0.70	głina piaszczysta, br zowa na pograniczu piasku	Gp/Pg	IIIb	mw	tpl		0.1
					0.90	gliniastego piasek pylasty, ółty na pograniczu piasku drobnego						
								P π /Pd	Ia	mw	szg	0.5
		Czwartorz d Plejstocen			3.00	piasek pylasty, jasny br zowy przewarstwiony pyłem						
						P π /II	Ia	mw	szg	0.5		
					5.50	głina pylasta, jasna br zowa przewarstwiona piaskiem	G π /P	Vlc	w	pl		0.35
					6.00							

Miejscowość : Zieloncin
Gmina: Rzeszów
Województwo: łódzkie




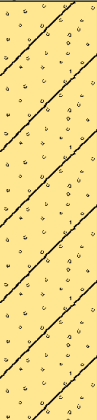

Obiekt: tereny inwestycyjne
Zleceńodawca: An Archi Group s.c., ul. Chorzowska 64, Gliwice
Wiercenie: "GEO-SONDA" Pracownia geologiczna s.c.
Nadzór geologiczny: mgr Z. Bartczak

System wiercenia: mechaniczny, obrotowy

Rzeczna: 205.00 m n.p.m. Głębokość : 6.00 m

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 27-05-2009

Wiercenie	Głębokość zwiększenia wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu	ID	IL		
	[m.p.p.t]		[m]	[m]										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13		
		Czwartorzęd Pleistocen				gleba, szara	H	XII				0.5		
					0.20	piasek pylasty, żółty z domieszką piasku czerwonego	P _π +Ps	Ia	mw	szg				
					0.70	piasek czerwony, szaro-brązowy przewarstwiony piaskiem grubym								
					3.20	piasek gliniasty, brązowy z domieszką kamieni						0.25		
					6.00									

Miejscowość : Zielonów
Gmina: Rzeszów
Województwo: łódzkie






Obiekt: tereny inwestycyjne
Zleceńiodawca: An Archi Group s.c., ul. Chorowska 64, Gliwice
Wiercenie: "GEO-SONDA" Pracownia geologiczna s.c.
Nadzór geologiczny: mgr Z. Bartczak

System wiercenia: mechaniczny, obrotowy

Rzeczna: 206.70 m n.p.m. Głębokość : 6.00 m

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 27-05-2009

Wiercenie	Gł boko zwiększenia wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotno	Stan gruntu	ID	IL	
	[m.p.p.t]		[m]										[m]
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
		Czwartorz d Pleistocen				gleba, szara	H	XII					
					0.20	piasek pylasty, ółty	Pπ	Ia	mw	szg	0.5		
					0.50	głina piaszczysta, br zowa na pograniczu piasku gliniastego, przewarstwiona piaskiem	Gp/Pg//P	IIIb	mw	tpl		0.1	
					1.60	piasek gruby, br zowy przewarstwiony pospółk	Pr//Po	Ib	mw	szg	0.5		
					3.00	piasek redni, ółty przewarstwiony piaskiem grubym	Ps//Pr	Ib	mw	szg	0.5		

Miejscowość : Zieloncin
Gmina: Rzeszów
Województwo: łódzkie







Obiekt: tereny inwestycyjne
Zleceńodawca: An Archi Group s.c., ul. Chorzowska 64, Gliwice
Wiercenie: "GEO-SONDA" Pracownia geologiczna s.c.
Nadzór geologiczny: mgr Z. Bartczak

System wiercenia: mechaniczny, obrotowy

Rzeczna: 207.50 m n.p.m. Głębokość : 6.00 m

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 27-05-2009

Wiercenie	Głębokość zwiększenia wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu	ID	IL
			[m]									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
		Holocen				gleba, szara	H	XII				
					0.40	piasek pylasty, żółty	P _π	Ia	mw	szg	0.5	
			1.0		0.90	glina piaszczysta, brązowo-szara	Gp	IIIb	mw	tpl		0.1
			2.0		1.80	glina piaszczysta, brązowa	Gp	IIIc	mw	tpl		0.2
			4.0									
			5.0		4.50	piasek średni, brązowy z domieszką kamieni	Ps+KO	Ie	mw	zg	0.7	
			6.0		6.00							

Miejscowość: Zielonka

Gmina: Zielonka

Województwo: łódzkie

Objekt: tereny inwestycyjne

Zleceńodawca: An Archi Group s.c., ul. Chorzowska 64, Gliwice

Wiercenie: "GEO-SONDA" Pracownia geologiczna s.c.




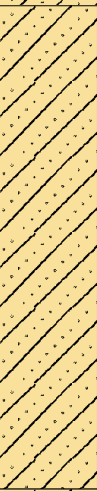


Nadzór geologiczny: mgr Z. Bartczak

System wiercenia: mechaniczny, obrotowy

Rzeczna: 208.20 m n.p.m. Głębokość: 6.00 m

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 27-05-2009

Wiercenie	Głębokość zwiększenia wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu	ID	IL	
	[m.p.p.t]		[m]	[m]									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
		Czwartorzęd Pleistocen				gleba, szara	H	XII					
					0.30	piasek pylasty, żółty z domieszką piasku czerwonego	P _π +Ps	Ia	mw	szg	0.5		
					0.70	głina piaszczysta, brązowa z domieszką kamieni przewarstwiona piaskiem	Gp+KO//P	IIIb	mw	tpl		0.1	
					1.80	głina piaszczysta, brązowa z domieszką kamieni przewarstwiona piaskiem	Gp+KO//P	IIIc	mw	tpl		0.2	
					5.00	głina piaszczysta, brązowa z domieszką kamieni	Gp+KO	IIIb	mw	tpl		0.1	
					6.00								

Miejscowość : Zieloncin
Gmina: Rzeszów
Województwo: łódzkie

Obiekt: tereny inwestycyjne
Zleceńodawca: An Archi Group s.c., ul. Chorzowska 64, Gliwice
Wiercenie: "GEO-SONDA" Pracownia geologiczna s.c.
Nadzór geologiczny: mgr Z. Bartczak

System wiercenia: mechaniczny, obrotowy

Rzeczna: 208.50 m n.p.m. Głębokość: 4.00 m

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 27-05-2009

Wiercenie	Głębokość z wiercenia [m.p.p.t.]	Stratygrafia	Profil litologiczny	Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu	ID	IL
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	13
		Holocen				gleba, szara	H	XII			
				0.40		piasek pylasty, ciemny	P _π	Ia	mw	szg	0.5
				0.60		głina piaszczysta, brzoza przewarstwiona piaskiem	Gp//P	IIIb	mw	tpl	0.1
				1.0							
				1.50		głina piaszczysta, brzoza	Gp	IIIc	mw	tpl	0.2
				2.0							
				3.0							
				3.50		głina piaszczysta, brzoza	Gp	IIIb	mw	tpl	0.1
				4.0							
				4.00							

Profil Nr 24 Rzeczna: 209.00 m n.p.m. Data: 27-05-2009

						gleba, szara	H	XII			
				0.30		głina piaszczysta, ciemna brzoza przewarstwiona Torfem	Gp//T	IIIb	mw	tpl	0.1
				1.0							
				1.80		piasek gliniasty, brzoza-szary na pograniczu gliny piaszczystej	Pg/Gp	IIb	mw	tpl	0.25
				2.0							
				3.0							
				4.0							
				4.00							

Miejscowość : Zieloncin
Gmina: Rzeszów
Województwo: łódzkie


Obiekt: tereny inwestycyjne
Zleceńodawca: An Archi Group s.c., ul. Chorzowska 64, Gliwice
Wiercenie: "GEO-SONDA" Pracownia geologiczna s.c.
Nadzór geologiczny: mgr Z. Bartczak

System wiercenia: mechaniczny, obrotowy

Rzeczna: 209.40 m n.p.m. Głębokość: 4.00 m

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 27-05-2009

Wiercenie	Gł boko z wierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotno	Stan gruntu	ID	IL			
	[m.p.p.t]		[m]	[m]											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13			
		Czwartorz d Czwartorz d				nasyp niebudowlany (H+P+KO) szary	Nn	XI							
				0.30		piasek pylasty, br zowy z domieszk kamieni	Pπ+KO	Ia	mw	szg	0.5				
				0.60		glina piaszczysta, br zowa							0.1		
				1.0			Gp	IIIb	mw	tpl					
				2.0		glina piaszczysta, br zowa na pograniczu piasku gliastego								0.2	
				3.0			Gp/Pg	IIIc	mw	tpl					
				4.0											
								4.00							

Profil Nr 30 Rzeczna: 207.10 m n.p.m. Data: 27-05-2009

						nasyp niebudowlany (H+P+KO), szary	nN	XI				
					0.30	piasek średni, jasny brązowy z domieszką kamieni						
					1.0		Ps+KO	Ib	mw	szg	0.5	
					1.50	piasek średni, brązowy przewarstwiony pospółk						
					2.0		Ps//Po	Ib	mw/w	szg	0.5	
					3.0							
					3.00	piasek średni, brązowy przewarstwiony piaskiem pylastym	Ps//P _π	Ib	mw	szg	0.5	
					3.90	pył, jasny brązowy	II	Vb	mw	tpl		0.1
					4.00							

Miejscowo : Ziel cín

Gmina: Rz nia

Województwo: łódzkie

Objekt: tereny inwestycyjne

Zleceńodawca: An Archi Group s.c.,ul.Chorzowska 64,Gliwice

Wiercenie: "GEO-SONDA" Pracownia geologiczna s.c.

Nadzór geologiczny: mgr Z. Bartczak

System wiercenia: mechaniczny, obrotowy

Rz dna: 200.20 m n.p.m. Gł boko : 4.00 m

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 27-05-2009

Wiercenie	Gł boko zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny	Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotno	Stan gruntu	ID	IL
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	13
						gleba, szara	H	XII			
					0.40	piasek pylasty, jasny br zowy z domieszk kamieni	P π +KO	Ia	mw	szg	0.5
					1.60	glina, br zowa	G	IIIc	mw	tpl	0.2
					2.80	glina, br zowa	G	IIId	w	pl	0.35
					3.10	piasek pylasty, jasny br zowy przewarstwiony glin	P π /G	Ia	w/nw	szg	0.5
					3.90	piasek gruby, br zowy	Pr	Ib	nw	szg	0.5
					4.00						

Profil Nr 34 Rz dna: 200.80 m n.p.m. Data: 27-05-2009

						gleba, szara	H	XII			
					0.40	piasek pylasty, ółty z domieszk piasku drobnego	P π +Pd	Ia	mw	szg	0.5
					1.30	piasek pylasty, br zowy z domieszk piasku redni	P π +Ps	Ia	mw	szg	0.5
					2.00	pospółka, br zowa z domieszk piasku pylastego	Po+P π	Ic	mw	szg	0.5
					2.50	piasek gruby, br zowy z domieszk pospółki	Pr+Po	Ib	mw	szg	0.5
					3.00	piasek redni, jasny szary przewarstwiony piaskiem grubym z domieszk kamieni	Ps//Pr+KO	Ib	mw	szg	0.5
					4.00						

Objaśnienia symboli używanych na przekrojach geotechnicznych i w profilach otworów

Grunty nasypowe :

- NN - nasyp niebudowlany
- NB - nasyp budowlany

Grunty organiczne rodzime :

- Gb - gleba
- Nm - namuł

Grunty mineralne, rodzime nieskaliste :

- KO - otoczaki
- Ż - żwir
- Po (g) - pospółka (gliniasta)
- Pr - piasek gruby
- Ps - piasek średni
- Pd - piasek drobny
- P - piasek pylasty
- Pg - piasek gliniasty
- - pył
- p - pył piaszczysty
- G - glina
- Gp (z) - glina piaszczysta (zwięzła)

- G - glina pylasta

Znaki dodatkowe :

- + - domieszki
- // - przewarstwienia
- / - na pograniczu
- () - określenia uzupełniające

Geneza i stratygrafia :

- Qh - czwartorzęd , holocen
- Qp - czwartorzęd , plejstocen
- fg - utwory fluwioglacjalne (wodnolodowcowe)
- g - utwory glacialne (polodowcowe)
- d - osady deluwialne (stokowe)
- gl - utwory glaciallimniczne (lodowcowo-zastoiskowe)

Oznaczenia stanu gruntu :

Grunty niespoiste (sympkie) :

$I_D = 0,50$ - wartość stopnia zagęszczenia

ln - luźny

szg - średnio zagęszczony

zg - zagęszczony

Grunty spoiste :

$I_L = 0,15$ - wartość stopnia plastyczności

pł - płynny

mpl - miękkoplastyczny

pl - plastyczny

tpl - twardoplastyczny

pzw - półzwarty

zw - zwarty

Oznaczenia wilgotności gruntu :




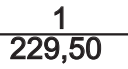
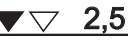
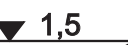



mw. - mało wilgotny

w. - wilgotny

m. - mokry

nw. - nawodniony

Inne oznaczenia :

-  - granice litologiczne
-  - granice warstw geotechnicznych
- Ila** - numer warstwy geotechnicznej
-  - próba gruntu o natur. Uziarnieniu
-  - numer otworu
- rzędna otworu w m n.p.m.
-  - swobodne zwierciadło wody gruntowej w m p.p.t.
-  - zwierciadło wody ustalone
-  - zwierciadło wody nawiercone
-  - poziom sączenia
-  - poziom zwierciadła wód gruntowych