

OBIEKT: UKŁAD DROGOWY

**TEMAT: OPINIA GEOTECHNICZNA WRAZ Z DOKUMENTACJĄ
BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO
DLA POTRZEB PROJEKTU ROZBUDOWY
UKŁADU DROGOWEGO W ULICACH: DIAMENTOWEJ,
TOPAZOWEJ, SOLNEJ, KRZEMOWEJ, JURAJSKIEJ,
DALEKIEJ, DOLOMITOWEJ, ŚW. KINGI, ŻŁOTEJ,
KIEPURY, RUBINOWEJ NA OSIEDLU BINKÓW
W BEŁCHATOWIE**

**ZLECENIODAWCA: "DROWiK" PAWEŁ FRYNIA
UL. MALWOWA 23 B
95-070 RĄBIEŃ**

**AUTORZY: mgr KRZYSZTOF NAZDROWICZ
– upr. geolog. nr V – 1186, VII – 1621**

mgr KAROLINA PIASKOWSKA

1. WSTĘP

Celem niniejszego opracowania jest przedstawienie w sposób opisowy i graficzny warunków gruntowo - wodnych oraz parametrów geotechnicznych gruntów stanowiących podłoże układów drogowych na osiedlu Binków w Bełchatowie przewidzianych do rozbudowy, w ciągu ulic: Diamentowej, Topazowej, Solnej, Krzemowej, Jurajskiej, Dalekiej, Dolomitowej, Św. Kingi, Złotej, Kiepury i Rubinowej.

Dokumentację opracowano na zlecenie Firmy „DROWiK” Paweł Frynia z siedzibą przy ul. Malwowej 23 B w Rąbieniu.

Przy opracowaniu niniejszej dokumentacji wykorzystano poniższe dane i materiały:

- mapę sytuacyjno – wysokościową w skali 1:500
- wyniki prac i badań polowych
- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dn. 25.04.2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych.
- Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dn. 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. 1999 nr 43 poz. 430),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dn. 17 lutego 2015 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. 2015 poz. 329),
- Katalog typowych nawierzchni podatnych i półsztywnych - Załącznik do Zarządzenia nr 31 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dn. 16.06.2014 r.,
- PN – B – 02479:1998 : Geotechnika. Dokumentowanie geotechniczne. Zasady ogólne.
- PN – 86/B – 02480 : Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.
- PN – 81/B – 04452 : Grunty budowlane. Badania polowe.
- PN – 88/B – 04481 : Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
- PN – 81/B – 03020 : Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- literaturę geologiczną
- wytyczne i informacje od Zleceniodawcy.

2. ZAKRES WYKONANYCH BADAŃ

Prace terenowe wykonane w dniach 13-14 grudnia 2016 r. objęły wytyczenie oraz wykonanie na badanym terenie, w miejscach wskazanych przez Zamawiającego, 22 otworów sondazowych o głębokościach 2,0-3,0 m p.p.t.

Punkty badawcze wytyczono w terenie na podstawie domiarów do istniejących obiektów. Lokalizację otworów wniesiono na dostarczoną przez Zleceniodawcę mapę syt.-wys. w skali 1:500 stanowiącą załączniki do niniejszego opracowania (Zał. nr 1.1-1.5). Rzędne wysokościowe otworów obliczono drogą interpolacji między warstwicami na podstawie ww. mapy.

Wiercenia wykonane zostały wiertnicą mechaniczną H25 SG świdrami spiralnymi o średnicy ϕ 110 mm. W miejscach lokalizacji otworów: OW10 i OW12 wykonano przewierty przez istniejące nawierzchnie dla określenia warstw konstrukcyjnych.

W trakcie prac wiertniczych pobierane były próby gruntu o naturalnym uziarnieniu (NU) i naturalnej wilgotności (NW) 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 wydobytym urobkiem z zachowaniem profilu geologicznego w poszczególnych otworach.

Po nawierceniu wody gruntowej przeprowadzono obserwację jej dopływu do otworów i wykonano pomiary głębokości zwierciadła po jego stabilizacji.

Wyniki wierceń oraz badań terenowych dały podstawę do wykonania części opisowej i graficznej opracowania oraz pozwoliły określić parametry geotechniczne gruntów stanowiących podłoże projektowanych układów drogowych.

3. LOKALIZACJA i MORFOLOGIA TERENU BADAŃ

Zgodnie z dziesiątym podziałem regionalnym Polski wg *Kondrackiego* obszar badań znajduje się na terenie mezoregionu - Wysoczyzna Bełchatowska. Jest to kraina geograficzna w południowej części Niziny Mazowieckiej, na obszarze wzniesień Południowomazowieckich. Na północy graniczy z Wzniesieniami Łódzkimi, na zachodzie z Wysoczyzną Łaską oraz Kotliną Szczercowską, a na wschodzie z Równiną Piotrkowską.

Krajobraz wysoczyzny stanowi falista równina z ciągiem ostańcowych wzgórz morenowych, powstałych w czasie Stadiału Warty.

Rzędne terenu na badanym obszarze wahają się w granicach od 200,90 m p.p.t. w otworze OW01 do 213,65 m n.p.m.m w otworze OW20. Teren wznosi się w kierunku południowym.

Pod względem administracyjnym teren badań położony jest w Bełchatowie, województwo łódzkie.

4. CHARAKTERYSTYKA WARUNKÓW GRUNTOWO - WODNYCH

4.1 BUDOWA GEOLOGICZNA

Objęty badaniami obszar, w strefie głębokości rozpoznanej wykonanymi wierceniami, tj. maks. 2,0-3,0 m p.p.t., zbudowany jest z utworów czwartorzędowych, głównie plejstocenijskich (*Qp*), wśród których wydzielono:

- osady **lodowcowe** (*glacjalne - Qpg*) w postaci glin piaszczystych z licznymi przewarstwieniami piasków różnych frakcji oraz na pograniczu glin bądź piasków gliniastych (**warstwy serii III**) piasków gliniastych (**warstwy IIa i IIb**) oraz piasków gliniastych przewarstwionych piaskami (**warstwy serii II**). Występują one powszechnie w podłożu badanego obszaru, tworząc ciągłe warstwy serii. Zalegają głównie poniżej warstwy nasypów antropogenicznych i lokalnie osadów wodnolodowcowych. W większości otworów w których występują do głębokości wykonanych wierceń nie nawiercono ich spągu.
- osady **wodnolodowcowe** (*fluwioglacjalne - Qpfg*) - wykształcone głównie jako piaski średnioziarniste (**warstwy Ia i Ib**). Osady te nawiercono na stropie gruntów spoistych w postaci niewielkich soczewek oraz w postaci warstw o znacznej miąższości (OW02, OW04, OW08, OW10 i OW15).
- osady lodowcowo-zastoiskowe (*glacjilimniczne - Qpgl*), reprezentowane przez pyły (**warstwa Vb**) i gliny pylaste (**warstwa VIb**). Nawiercone lokalnie w rejonie otworów OW07 i OW12 poniżej warstwy glin piaszczystych.

Warstwę przypowierzchniową na badanym obszarze stanowią zalegające do głębokości ok. 0,1-1,5 m p.p.t. grunty antropogeniczne: nasypy niekontrolowane (warstwa XI) i nasypy budowlane (warstwa XII). Lokalnie w otworach OW08, OW09, OW13 i OW16 nawiercono warstwę humusu (warstwa X) o miąższości 0,1-0,3 m. W otworach OW10 i OW12 do głębokości 0,25 m występują warstwy konstrukcyjne nawierzchni istniejących jezdni.

4.2 WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE

W okresie prowadzonych badań, tj. w grudniu 2016 r., w strefie głębokości rozpoznanej wykonanymi wierceniami, tj. maks. 3,00 m p.p.t., występowanie wody gruntowej stwierdzono w 3 otworach: OW04, OW07 i OW08.

Nawiercona woda charakteryzuje się zwierciadłem swobodnym. Warstwę wodonośną stanowią wodnolodowcowe piaski średnioziarniste. W otworze OW07 woda wystąpiła w nasypach budowlanych zalegających za stropie glin. W tabeli poniżej przedstawiono głębokości i rzędne zwierciadła wód gruntowych w poszczególnych otworach:

Nr otworu	Rodzaj gruntu	Głębokość zwierciadła wody	Rzędna zwierciadła wody
		m p.p.t.	m n.p.m.
OW04	Ps	1,40	200,10
OW07	nB	1,10	200,80
OW08	Ps	1,20	201,25

Zasilanie rozpoznanego poziomu wodonośnego odbywa się przez bezpośrednią infiltrację opadów atmosferycznych i wód roztopowych, w związku z czym po roztopach lub po długotrwałych opadach deszczu należy się liczyć z podwyższeniem ich stanu o ok. 0,5 m w stosunku do stanu zaobserwowanego w trakcie badań.

4.3 CHARAKTERYSTYKA WARUNKÓW GEOTECHNICZNYCH

Podłoże badanego obszaru, tworzą występujące pod warstwą nasypów antropogenicznych i lokalnie humusu grunty mineralne rodzime, nieskaliste, grunty spoiste: polodowcowe piaski gliniaste, gliny, gliny piaszczyste i lodowcowo-zastoiskowe pyły i gliny pylaste oraz niespoiste – wodnolodowcowe piaski różnych frakcji.

Zgodnie z wytycznymi normy PN-81/B03020 podłoże gruntowe występujące poniżej warstwy przypowierzchniowej, 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.

Wartości charakterystyczne wiodących parametrów geotechnicznych dla wydzielonych warstw określono na podstawie badań polowych oraz analizy makroskopowej gruntów.

W przypadku gruntów spoistych jako cechą wiodącą przyjęto wartość charakterystyczną stopnia plastyczności $I_L^{(n)}$, a w przypadku gruntów niespoistych (nasypów budowlanych) – wartość charakterystyczną stopnia zagęszczenia $I_D^{(n)}$.

Krótką charakterystyką wydzielonych warstw przedstawia się następująco:

warstwa Ia: wliczono do niej wodnolodowcowe piaski pylaste na pograniczu piasków gliniastych. Są one mało wilgotne, średnio zagęszczone, o wartości charakterystycznej stopnia zagęszczenia $I_D^{(n)}=0,50$. Grunty tej warstwy zalegają w rejonie otworu OW06 w strefie głębokości 0,7-1,1 m p.p.t. na stropie glin piaszczystych w rejonie ul. Solnej. Jest to warstwa nośna.

warstwa Ib: zaliczono do niej wodnolodowcowe piaski średnioziarniste z niewielkimi domieszkami żwiru i piasków gruboziarnistych. Są one mało wilgotne, wilgotne i nawodnione, średnio zagęszczone, o wartości charakterystycznej stopnia zagęszczenia $I_D^{(n)}=0,50$. Grunty tej warstwy zostały nawiercone w otworach w rejonie ulic: Diamentowej, Topazowej, Solnej, Krzemowej, Dalekiej, Dolomitowej, Św. Kingi, Złotej, Kiepury i Rubinowej w otworach - OW02, OW04., OW05, OW08, OW10, OW13, OW14, OW15, OW16 i OW19. Są to grunty nośne.

warstwa IIa: obejmuje polodowcowe piaski gliniaste nawiercone lokalnie, jedynie w otworze OW14 na głębokości 0,8-1,7 m p.p.t zlokalizowanym przy ul. Św. Kingi. Są one mało wilgotne w stanie półzwartym, o wartości charakterystycznej stopnia plastyczności $I_L^{(n)}=0,00$. W stanie nienaruszonym jest to warstwa nośna.

warstwa IIb: to polodowcowe piaski przewarstwione piaskiem bądź piaskiem pylastym i średnim. Grunty te są mało wilgotne w stanie twardoplastycznym, o wartości charakterystycznej stopnia plastyczności $I_L^{(n)}=0,20$. Zostały nawiercone w otworach: OW13 w strefie głębokości 0,6-0,9 m p.p.t., OW14 od 0,8 do 1,7m p.p.t. i OW17 na głębokości 0,2-0,8 m p.p.t. na stropie glin piaszczystych. Jest to warstwa nośna pod warunkiem nie naruszenia struktury gruntu i przy uwzględnieniu parametrów podanych w Tabeli nr 1.

seria III: zakwalifikowano do niej polodowcowe gliny, gliny na pograniczu glin piaszczystych i gliny piaszczyste na pograniczu glin bądź piasków gliniastych oraz gliny piaszczyste przewarstwione piaskami średnio- i gruboziarnistymi. Grunty tej serii dominują w podłożu badanego obszaru, nie nawiercono ich jedynie w otworach OW04 i OW10. Podział serii oraz stan poszczególnych warstw geotechnicznych przedstawiono poniżej:

- **IIIc2** - G/Gp w stanie plastycznym $I_L^{(n)}= 0,40$
- **IIIc1** - G; Gp; Gp//Ps w stanie plastycznym $I_L^{(n)}= 0,30$
- **IIIb2** - Gp; Gp/Pg; Gp//Ps; Gp//Pr; G; Gp/G w stanie twardoplastycznym $I_L^{(n)}= 0,20$
- **IIIb1** - Gp; G w stanie twardoplastycznym $I_L^{(n)}= 0,10$

Warstwy IIIb1, IIIb2 i IIIc1 są nośne pod warunkiem nie naruszenia struktury gruntu i przy uwzględnieniu parametrów podanych w Tabeli nr 1; Grunty warstwy IIIc2 należy klasyfikować jako słabonośne. Warstwy IIIb1 i IIIb2 kwalifikują się do gruby nośności podłoża G4.

warstwa Vb: należą do niej grunty zimno-zastoiskowe wykształcone w postaci pyłów. Występują w rejonie ul. Topazowej, w otworze OW07, pod warstwą glin, poniżej głębokości 2,7 m p.p.t. Grunty te są mało wilgotne, w stanie twardoplastycznym o wartości charakterystycznej stopnia plastyczności $I_L^{(n)}=0,20$. Jest to warstwa nośna pod warunkiem nie naruszenia struktury gruntu i przy uwzględnieniu parametrów podanych w Tabeli nr 1.

warstwa VIb: obejmuje lodowcowo-zastoiskowe gliny pylaste występujące lokalnie na badanym terenie w rejonie ul. Dalekiej w otworze OW12 poniżej głębokości 2,3 m p.p.t. Grunty te są mało wilgotne w stanie twardoplastycznym, o wartości charakterystycznej stopnia plastyczności $I_L^{(n)}=0,20$. Jest to warstwa nośna pod warunkiem nie naruszenia struktury gruntu i przy uwzględnieniu parametrów podanych w Tabeli nr 1.

warstwa X: zaliczono do niej organiczny humus nawiercony w rejonie ulic: Krzemowej Jurajskiej i Kiepury w otworach OW08, OW09, OW13 i OW16 zalegając do głębokości 0,1-0,3 m p.p.t. **Jest to warstwa nienośna.**

warstwa XI: tworzą warstwę antropogenicznych nasypów niekontrolowanych występujących w strefie przypowierzchniowej, będących mieszaniną głównie piasku, humusu, kawałków cegieł i odpadków. Nasypy te nawiercono w otworach: OW01, OW03, OW04, OW06, OW14, OW15, OW17, OW18, OW19 i OW21. **Z uwagi na różnorodność składu, a tym samym zmienność parametrów wytrzymałościowych oraz domieszkę gruntów organicznych – nasypy niekontrolowane jako grunty nienośne są poza klasyfikacją grup nośności.**

warstwa XII: to antropogeniczne nasypy budowlane, dominujące w strefie przypowierzchniowej na badanym obszarze, nawiercone w otworach: OW02, OW03, OW05÷OW07, OW10÷OW12, OW18, OW20 i OW22. Osiągają maksymalną miąższość na poziomie 1,5 m p.p.t. w rejonie otworu OW07 zlokalizowanym przy ul. Topazowej.

Wartości charakterystyczne parametrów geotechnicznych dla poszczególnych warstw geotechnicznych podano w Tabeli nr 1.

Układ wydzielonych warstw przedstawiony został na przekrojach geotechnicznych – Zał. nr 2.1-2-12.

5. WNIOSKI i ZALECENIA

1. W podłożu gruntowym układu drogowego projektowanego na osiedlu Binków w Bełchatowie, poniżej przypowierzchniowej warstwy antropogenicznych nasypów budowlanych (**warstwa XII**) i nasypów niekontrolowanych (**warstwa XI**) oraz lokalnie humusu (**warstwa X**), zalegają mineralne grunty rodzime, spoiste: polodowcowe piaski gliniaste (**warstwy IIa, IIb**), gliny i gliny piaszczyste (**warstwy serii III**), w niewielkim udziale lodowcowo-zastoiskowe pyły (**warstwa Va**) i gliny pylaste (**warstwa VIb**) oraz grunty niespoiste: piaski wodnolodowcowe (**warstwy Ia i Ib**).
2. Rozpoznane na badanym obszarze rodzime grunty mineralne to w większości warstwy nośne. W przypadku gruntów spoistych należy pamiętać, że ich nośność zachowana zostaje pod warunkiem nienaruszenia struktury lub niezawilgocenia oraz przy uwzględnieniu parametrów podanych w tabeli nr 1. Warstwę antropogenicznych nasypów budowlanych (warstwa XII) zakwalifikowano do gruntów nośnych. Grunty słabonośne występujące na badanym obszarze to gliny piaszczyste w stanie plastycznym (warstwy IIIc2) nawiercone w otworze OW07 w strefie głębokości 1,5-2,1 m p.p.t.. Do gruntów nienośnych zakwalifikowano przypowierzchniową warstwę organicznego humusu (warstwa X) oraz nasypy niebudowlane (warstwa XI) zalegających do głębokości 0,2-0,7 m p.p.t. Grunty nienośne (nasypy niebudowlane) z uwagi na przypadkowy skład oraz domieszki substancji organicznej zaleca się w strefie przemarzania całkowicie wymienić na zagęszczony grunt sypki.

3. Występujące w badanym podłożu grunty rodzime zakwalifikowano do grup nośności podłoża:
 - grunty niespoiste - do grupy nośności **G2**;
 - grunty spoiste w stanie nie gorszym od twardeplastycznego - jako bardzo wysadzinowe do grupy nośności **G4**.

Grunty spoiste w stanie plastycznym – warstwy geotechniczne IIIc1 i IIIc2 opisane zostały na przekrojach geotechnicznych symbolem grupy nośności **>G4**. Z uwagi jednak na konsystencję tych gruntów - stan plastyczny - są one poza klasyfikacją grup nośności podłoża i wymagają indywidualnego, nie katalogowego, zaprojektowania warstw konstrukcyjnych.

Warstwę nasypu budowlanego (warstwa XII) z uwagi na niewystarczające zagęszczenie, zakwalifikowano do grupy nośności **G2**.

Grunty niewysadzinowe o grupie nośności podłoża G2, należy w strefie przemarzania ulepszyć dla uzyskania grupy nośności G1 wg „Rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie” poprzez dogęszczenie i ewentualne doziarnienie a grunty bardzo wysadzinowe o grupie nośności podłoża G4 należy ulepszyć do grupy nośności G1 poprzez stabilizację chemiczną albo wymianę na grunt niewysadzinowy.

4. W okresie prowadzonych badań, tj. w grudniu 2016 r. do głębokości wykonywanych wierceń tj. maks. 3,0 m p.p.t. występowanie wody gruntowej stwierdzono 3 otworach - OW04, OW07 i OW08. Nawiercone wody charakteryzują się zwierciadłem swobodnym występującym w warstwie wodnolodowcowych piasków oraz lokalnie nasypów budowlanych na rzędnych 200,10-201,25 m n.p.m.

Należy zaznaczyć, że po intensywnych roztopach lub po długotrwałych opadach deszczu należy się spodziewać okresowego występowania kilkudziesięcio-centymetrowej warstwy wód infiltracyjnych występujących na stropie słabo przepuszczalnych piasków gliniastych i glin piaszczystych.

5. W świetle „Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dn. 25.04.2012 r. w sprawie ustalanie geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych” rozpoznane w podłożu projektowanego na os. Binków układu drogowego warunki gruntowe traktować należy jako proste, a modernizowane i nowoprojektowane drogi wraz z niezbędną infrastrukturą proponuje się zaklasyfikować do pierwszej kategorii geotechnicznej.
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.

Łódź, grudzień 2016 r.

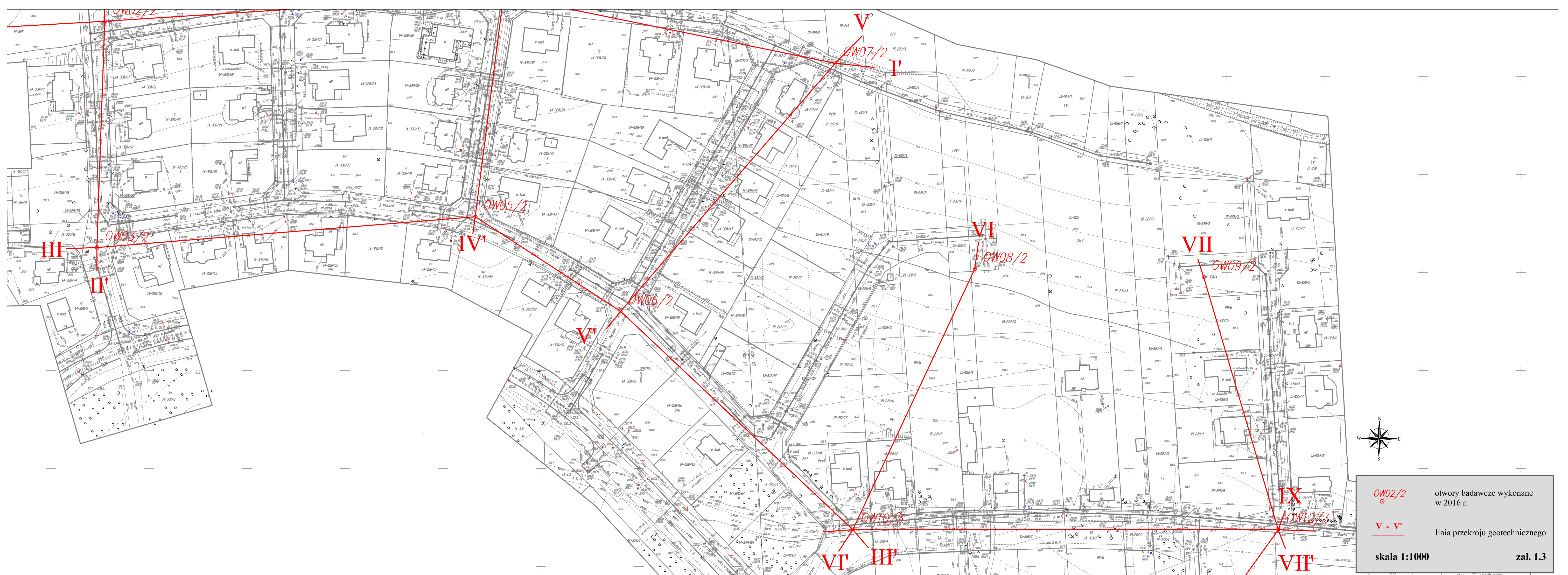
WARTOŚCI CHARAKTERYSTYCZNE PARAMETRÓW GEOTECHNICZNYCH
wg PN-81/B-03020

**Temat: OPINIA GEOTECHNICZNA WRAZ Z DOKUMENTACJĄ BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO
DLA POTRZEB PROJEKTU ROZBUDOWY UKŁADU DROGOWEGO W ULICACH: DIAMENTOWEJ, TOPAZOWEJ, SOLNEJ, KRZEMOWEJ,
JURAJSKIEJ, DALEKIEJ, DOLOMITOWEJ, ŚW. KINGI, ŻŁOTEJ, KIEPURY, RUBINOWEJ
NA OSIEDLU BINKÓW W BEŁCHATOWIE**

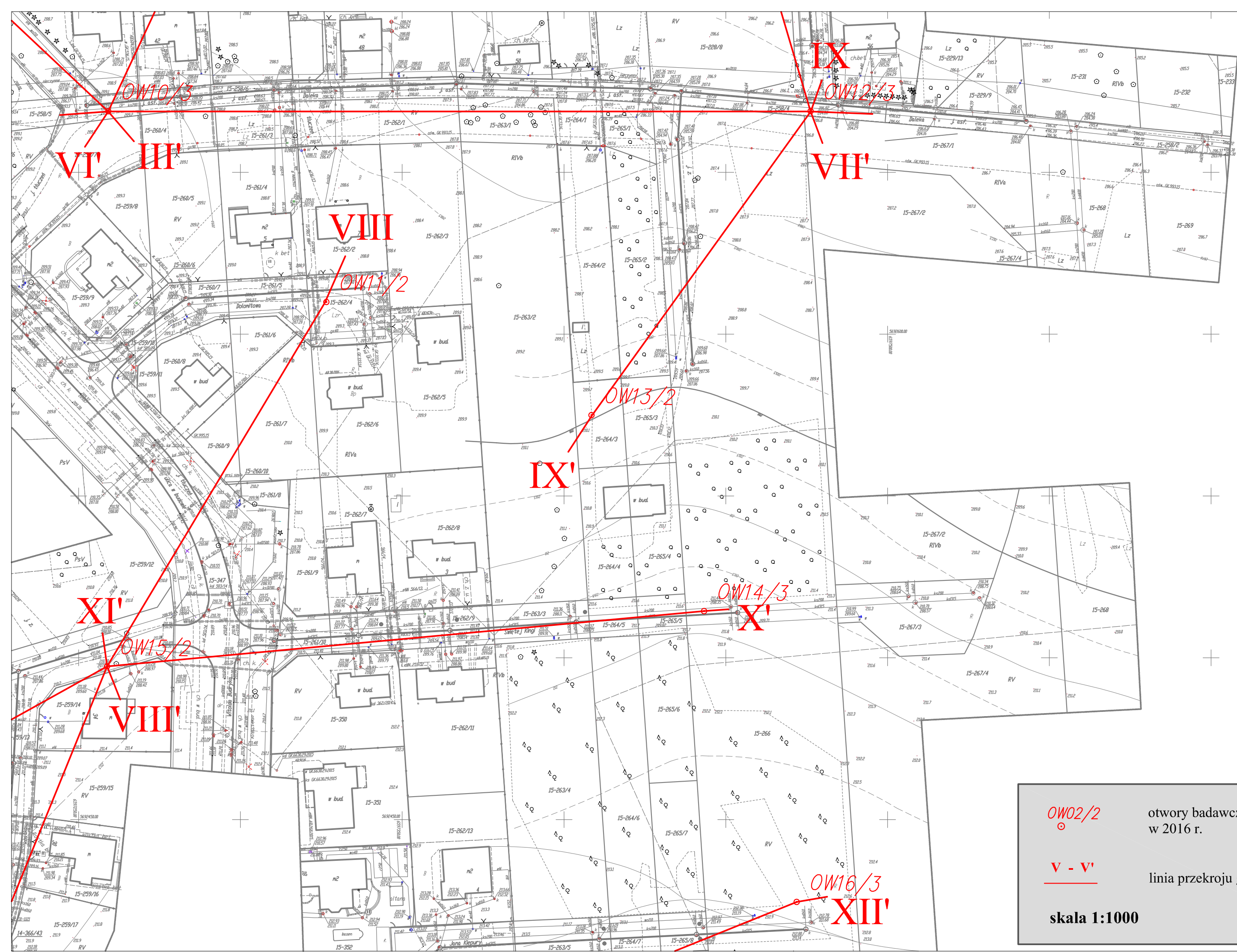
Lp.	Jednostka stratygraficzno-facjalna	Nr warstwy geotechn.	Rodzaj gruntu	Cecha wiodąca		Wilgotność naturalna $w_n^{(n)}$ (%)	Gęstość objętościowa $\rho^{(n)}$ ($t * m^{-3}$)	Kąt tarcia wewnętrzny. $\phi^{(n)}$ (deg)	Spójność $C_u^{(n)}$ (kPa)	Moduł odkształcenia pierwotnego $E_o^{(n)}$ (kPa)	Moduł ściśliwości pierwotnej $M_o^{(n)}$ (kPa)	Wskaźnik skonsolidowania β
				stopień zagęszcz. $I_D^{(n)}$	stopień plastyczn. $I_L^{(n)}$							
1.	<i>Qpfg</i>	Ia	P π /Pg	0,50	-	mw 6	1,65	30,4	-	45 400	61 100	0,80
2.	<i>Qpfg</i>	Ib	Ps; Ps(+Pr); Ps(+Ż)	0,50	-	mw 5 w nw 22	1,70	32,9	-	79 100	94 600	0,90
3.	<i>Qpg</i>	IIa	Pg	-	0,00	10	2,20	17,8	30,0	33 600	47 800	0,60
4.	<i>Qpg</i>	IIb	Pg//P; Pg//P π //Ps	-	0,20	13	2,15	14,7	16,3	20 600	29 100	0,60
5.	<i>Qpg</i>	IIIb1	Gp; G		0,10	11	2,20	20,1	35,8	36 700	48 000	0,75
6.	<i>Qpg</i>	IIIb2	Gp; Gp/Pg; Gp//Ps; Gp//Pr; G; Gp/G	-	0,20	13	2,15	18,2	31,6	28 000	36 800	0,75
7.	<i>Qpg</i>	IIIc1	G; Gp; Gp//Ps	-	0,30	15	2,10	16,3	27,9	21 900	28 900	0,75
8.	<i>Qpg</i>	IIIc2	G/Gp		0,40	17	2,10	14,5	24,6	17 700	23 400	0,75
9.	<i>Qpgl</i>	Vb	II	-	0,20	22	2,05	14,7	16,3	20 600	29 100	0,60
10.	<i>Qpgl</i>	VIb	G π	-	0,20	20	2,10	14,7	16,3	20 600	29 100	0,60
11.	<i>Qh</i>	XI	nN	Nie badano - nasyp niekontrolowany, grunt nienośny								
12.	<i>Qh</i>	XII	nB	0,50	-	5	1,70	32,9	-	79 100	94 600	0,90

opracował: mgr Krzysztof Nazdrowicz - upr. geol. nr VII-1621

19.12.2016



OW02/2 ○	otwory badawcze wykonane w 2016 r.
V - V' —	linia przekroju geotechnicznego
skala 1:1000	zał. 1.3

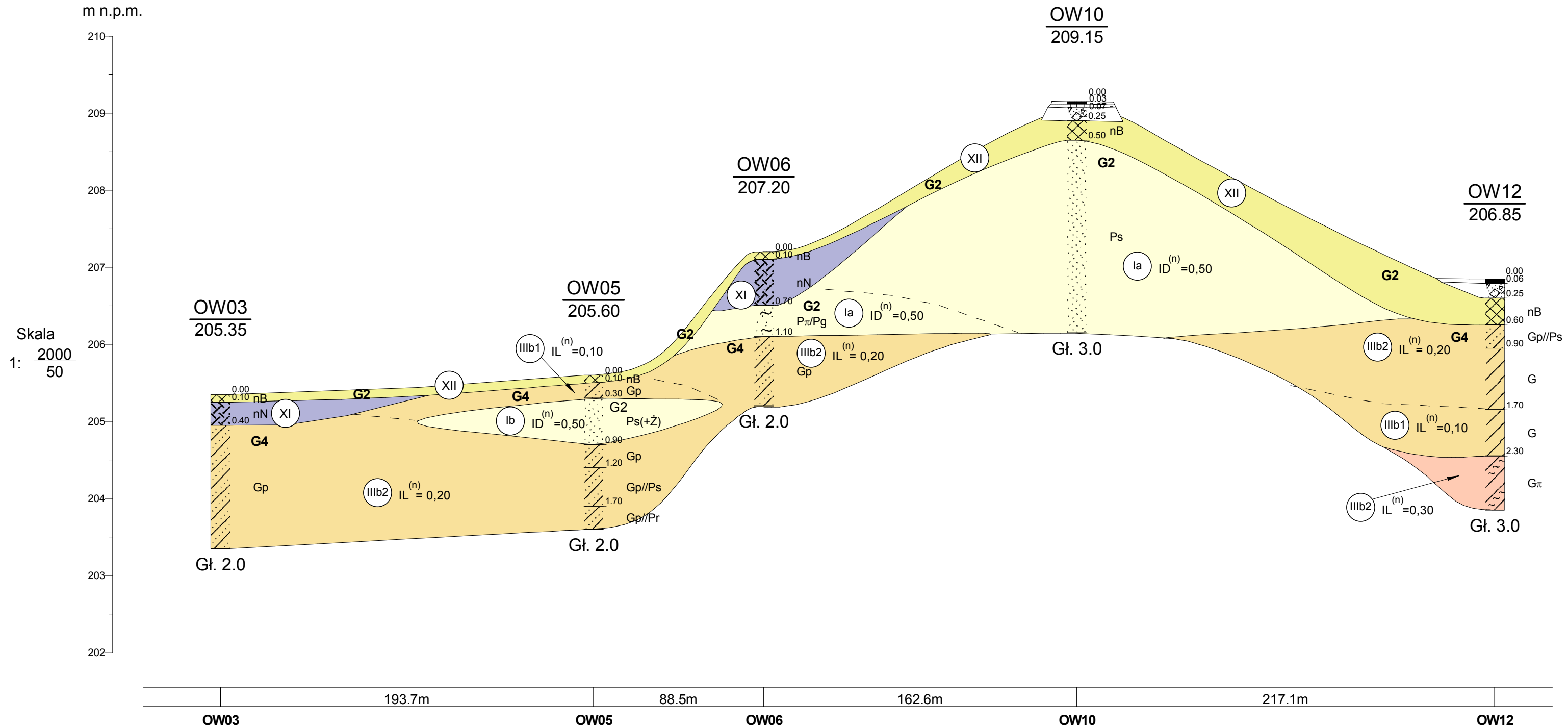


 OW02/2	otwory badawcze wykonane w 2016 r.
 V - V'	linia przekroju geotechnicznego
skala 1:1000	

III - III'

ul. Solna

ul. Daleka



Skala
1: 2000
50

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
2.3

ul. Solna i ul. Daleka
osiedle Binków

Opinia geotechniczna z dokumentacją badań podłoża gruntowego dla potrzeb projektu rozbudowy układu drogowego na osiedlu Binków w Bełchatowie

	Data	Nazwisko	Podpis
Opracował	16-12-2016	mgr K.Piaskowska	
Weryfikował	19-12-2016	mgr K.Nazdrowicz	

Przekrój geotechniczny
 Skala
1: 2000
50

IX - IX'

działka nr 264/3

OW13
209.70

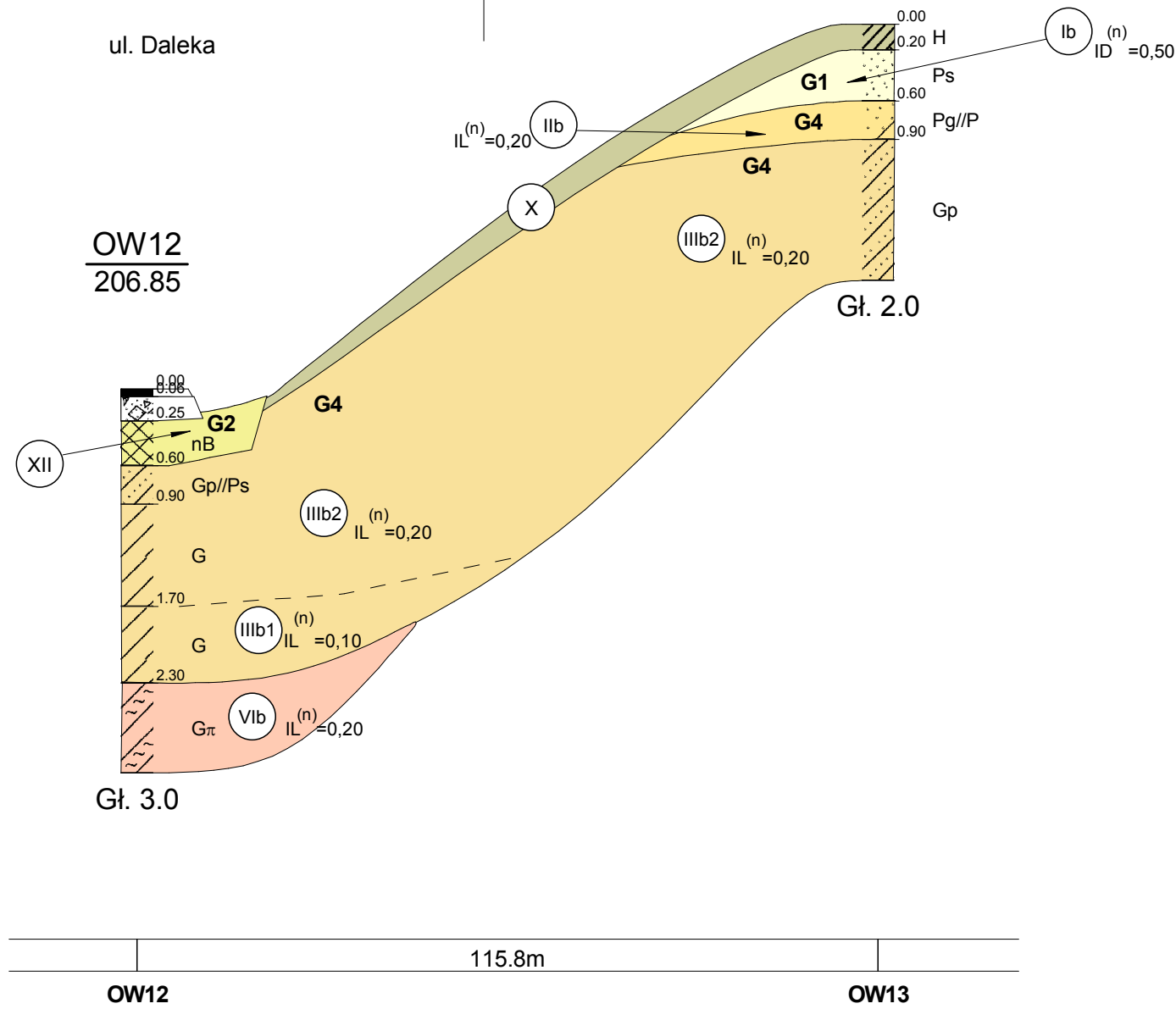
ul. Daleka

OW12
206.85

m n.p.m.

211
210
209
208
207
206
205
204
203

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



- Nawierzchnia bitumiczna
- Podbudowa z tłucznią
- gleba
- nasyp budowlany
- glina piaszczysta
- glina
- glina pylasta
- piasek średni
- piasek gliniasty

Adres Pracowni: ul. Nowa 29/31 lok. 33 90-030 Łódź tel./fax: 0-42 674 23 49 www.geosonda.pl			Zał.Nr 2.9
ul. Daleka, działka nr 264/3 osiedle Binków			Opinia geotechniczna z dokumentacją badań podłoża gruntowego dla potrzeb projektu rozbudowy układu drogowego na osiedlu Binków w Bełchatowie
	Data	Nazwisko	Podpis
Opracował	19-12-2016	mgr K.Piaskowska	
Weryfikował	20-12-2016	mgr K.Nazdrowicz	
Przekrój geotechniczny			Skala 1: $\frac{1000}{50}$

Obiekt: układ drogowy
Rejon: działka nr. 264/3
Miejscowość: Bełchatów
Województwo: łódzkie





Zlecniodawca: "DROWiK" Paweł Frynia
Wiercenie: GEO-SONDA Pracownia Geologiczna s.c.
Nadzór geologiczny: mgr K.Nazdrowicz

System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy

Rzędna: 209.70 m n.p.m. Głębokość: 2.00 m



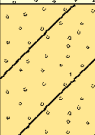

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 14-12-2016

Wiercenie	Głębokość zwiarcia wody [m.p.p.t]	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot [m]	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Star gruntu	ID	IL
			[m]									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
		Czwartorzęd Plejstocen				gleba	H	X				
					0.20	piasek średni brązowy	Ps	lb	mw	szg	0.50	
					0.60	piasek gliniasty brązowo-szary przewarstwiony piaskiem	Pg//P	IIb	mw	tpl		0.20
					0.90	glina piaszczysta brązowa						
					2.00							

Rejon: ul. Św. Kingi

Profil numer: OW14 Rzędna: 211.50 m n.p.m. Data: 14-12-2016

		Czwartorzęd Plejstocen				nasyp niekontrolowany (humus+piasek)	nN	XI				
					0.30	piasek średni jasnobrązowy	Ps	lb	mw	szg	0.50	
					0.80	piasek gliniasty jasnobrązowy	Pg	IIa	mw	pzw		0.00
					1.70	glina piaszczysta brązowo-szara						
					3.00							

Objaśnienia symboli używanych na przekrojach geotechnicznych i w profilach otworów

Grunty nasypowe :

- NN - nasyp niebudowlany
- NB - nasyp budowlany

Grunty organiczne rodzime :

- H - 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 glacialimiczne (lodowcowo-zastoiskowe)

Oznaczenia stanu gruntu :

Grunty niespoiste (sympkie) :

- $I_p = 0,50$ - wartość stopnia zagęszczenia
- In - luźny
- szg - średnio zagęszczony
- zg - zagęszczony





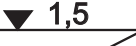



Grunty spoiste :

- $I_L = 0,15$ - 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
- $\frac{1}{229,50}$ - 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