Biuro Projektowo - Consultingowe

"PROEKO" S.C.

71-173 Szczecin, ul. Wita Stwosza 3, tel. 91 487 68 88, tel./fax 91 487 30 16

OPINIA GEOTECHNICZNA WRAZ Z DOKUMENTACJĄ BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO I PROJEKTEM GEOTECHNICZNYM OKREŚLAJĄCA WARUNKI POSADOWIENIA DO CELÓW PROJEKTOWYCH

Nr zlec. : ***P-181/2014***

Inwestor : *Zakład Wodociągów i Kanalizacji sp. z o.o.*
ul. Maksymiliana Golisza 10
71 - 682 Szczecin

Nazwa inwestycji :
Budowa kanalizacji sanitarnej na oś. Wielgowo - Sławociesze w Szczecinie

Adres inwestycji :
oś. Wielgowo - Sławociesze w Szczecinie - numery działek zamieszczone w zestawieniu za stroną tytułową

Obiekt :
Kanalizacja sanitarna grawitacyjna z przyłączami do granic posesji, pompownie ścieków sanitarnych : P2, P3 i P4 wraz z rurociągami tłocznymi, dojazdy do pompowni P2, P3 i P4, linie kablowe zasilania energetycznego i AKPiA dla pompowni P2, P3 i P4, linie kablowe światłowodowe monitoringu ZWiK - ETAP 3, ETAP 4, ETAP 5, ETAP 6 i ETAP 7

TOM 14

Szczecin, październik 2015r.

Egzemplarz Nr 5

e-mail : proeko.biuro@wp.pl

REGON: 810050732
NIP: 852-050-65-66

PETRUS

Nr egzemplarza 5

Nr archiwalny P111/4/2015

data 27 kwietnia 2015

OPINIA GEOTECHNICZNA wraz z DOKUMENTACJĄ BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO i PROJEKTEM GEOTECHNICZNYM

OKREŚLAJĄCA GEOTECHNICZNE WARUNKI POSADOWIENIA DO CELÓW PROJEKTOWYCH

temat

Budowa kanalizacji sanitarnej oś. Wielgowo - Sławociesze w Szczecinie.

Zleceniodawca

Biuro Projektowo-Consultingowe PROEKO S.C.

miejscowość/obręb	gmina	powiat	województwo
Szczecin	Szczecin	Szczecin	zachodniopomorskie

autor

mgr Maciej Piotrowski

dr Andrzej Piotrowski

podpis

"PETRUS" USŁUGI GEOLOGICZNE Maciej Piotrowski ul. Ks. Kozierowskiego 30, 71-106 Szczecin tel.kom. 0600 34 54 14 NIP 851-249-66-92 REGON 812096432

dr Andrzej Piotrowski
upr. geol. Cug 02 0939
upr. MOSZN i L Nr VIII-0072
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 1:10 000 (**Zał. Graf. 2**)
3. Przekroje geotechniczne (**Zał. Graf. 3 – 17**)

TABELE:

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

PROJEKT GEOTECHNICZNY:

4. **PROGNOZA ZMIAN WŁAŚCIWOŚCI PODŁOŻA GRUNTOWEGO W CZASIE**
5. **OBLICZENIOWE PARAMETRY GEOTECHNICZNE**
6. **OKREŚLENIE CZĘŚCIOWYCH WSPÓŁCZYNNIKÓW BEZPIECZEŃSTWA DO OBLICZEŃ GEOTECHNICZNYCH**
7. **OKREŚLENIE ODDZIAŁYWAŃ GRUNTU**
8. **MODEL OBLICZENIOWY PODŁOŻA GRUNTOWEGO**
9. **OBLICZENIE NOŚNOŚCI I OSIADANIA PODŁOŻA GRUNTOWEGO ORAZ OGÓLNEJ STATECZNOŚCI**
10. **USTALENIE DANYCH NIEZBĘDNYCH DO PROJEKTOWANIA OBIEKTÓW**
11. **SPECYFIKACJA BADAŃ NIEZBĘDNYCH DO ZAPEWNIENIA WYMAGANEJ JAKOŚCI ROBÓT ZIEMNYCH**
12. **OKREŚLENIE SZKODLIWOŚCI ODDZIAŁYWAŃ WÓD GRUNTOWYCH NA OBIEKT BUDOWLANY I SPOSOBÓW PRZECIWDZIAŁANIA TYM ZAGROŻENIOM**
13. **OKREŚLENIE ZAKRESU NIEZBĘDNEGO MONITOROWANIA WYBUDOWANEGO OBIEKTU BUDOWLANEGO I OBIEKTÓW SĄSIADUJAYCH**

1. PODSTAWA OPRACOWANIA

Podstawę opracowania stanowi zlecenie Biuro Projektowo-Consultingowe PROEKO S.C., dotyczące określenia geotechnicznych warunków posadowienia dla zadania: *Budowa kanalizacji sanitarnej oś. Wielgowo - Sławociesze w Szczecinie.*

Inwestorem jest Zakład Wodociągów i Kanalizacji sp. z o.o., z siedzibą ul. M. Golisza 10, 71-682 Szczecin.

Prace terenowe prowadzone były na przestrzeni kwietnia i maja 2015 r. Na dokumentowanym terenie wykonano szereg otworów samojezdnym urządzeniem wiertniczym WH4 oraz ręcznego zestawu wiertniczego typu 01.12 firmy *Eijkelkamp*. Profile uzupełniono badaniem stanu gruntu przy pomocy sondy DPL i SLVT.
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), rurowane	8	2	16
2	wiercenie mało średnicowe (Ø 80 mm), rurowane	12	2,5	30
3	wiercenie mało średnicowe (Ø 80 mm), rurowane	3	3	9
4	wiercenie mało średnicowe (Ø 80 mm), rurowane	5	3,5	17,5
5	wiercenie mało średnicowe (Ø 80 mm), rurowane	3	4	12
6	wiercenie mało średnicowe (Ø 80 mm), rurowane	5	4,5	22,5
7	wiercenie mało średnicowe (Ø 80 mm), rurowane	1	5	5
8	wiercenie mało średnicowe (Ø 80 mm), rurowane	3	5,5	16,5
9	wiercenie mało średnicowe (Ø 80 mm), rurowane	1	6,5	6,5
10	wiercenie mało średnicowe (Ø 80 mm), rurowane	1	7	7

Ich lokalizację przedstawiono na zbiorczej mapie dokumentacyjnej w skali 1:10 000 (**Zał. Graf. 2**). Rzędne terenu ustalono wg udostępnionych przez Zlecającego podkładów geodezyjnych w skali 1:500.
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 ***Szczecin*** wraz z objaśnieniami. Oprac. R. Dobracki, PIG Warszawa, 1982 r.
1.5 Szczegółowa mapa geologiczna Polski w skali 1:50 000. Arkusz ***Wielgowo*** wraz z objaśnieniami. Oprac. M. Ruszała, PIG Warszawa, 1984 r.
1.6 ***Słownik hydrogeologiczny***. MOŚZNiL, 1997 r.

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

2.1. Położenie administracyjne i zagospodarowanie dokumentowanego terenu

Teren planowanej *inwestycji* położony jest przy wschodnim skraju Szczecina (os. Wielgowo-Sławociesze-Zdunowo, obręb *4010, 4011, 4012, 4087, 4098, 4091, 4089, 4090, 4094, 4093, 4106, 4092, 4095, 4097, 4099, 4088, 4105, 4101, 4104, 4100, 4009, 4209, 4317, 4217, 4016, 4103, 4102*), gdzie planowane trasy sieci kanalizacyjnych pokrywają się z działkami drogowymi w ciągu ul. *Liliowa, Bryczkowskiego, Borowa, Borsucza, Jarząbków, skrajna, Stokrotki, Dzikiej Róż, Zawrotna...*, większości lokalnych uliczek w/w osiedla. Lokalizację rozpatrywanego obszaru przedstawiono na fragmencie mapy topograficznej w skali 1:50 000 (**Zał. Graf. 1**).
Ta część Szczecina obejmuje wschodni skraj obniżenia, tzw. *Równiny Odrzańsko - Zalewowej*, na którą wkracza okalające je od wschodu półkoliste pola wydmowe *Równiny Goleniowskiej.*

Trasy wzdłuż w/w ulic przebiegają w większości przez tereny zagospodarowane zabudową mieszkalną, która rozciąga się w większej części na w większości zerodowane (przemodelowane) i zadrzewione ciągi pól wydmowych, wznosząc się w środkowej części osiedla na rzędnych 12 → 14 m npm, a w NE części wzrastając nawet do 15 → 16 m npm. Ku zachodowi teren systematyczne opada do wysokości 9 → 10 m npm w rejonie m/in ul. Samopomocy Chłopskiej z kulminacją przy niecce wysiękowej *Chełszczącej* na wysokości 7,5 m npm. Dokumentowane odcinki pobocza to ciągi piesze, parkingi i zieleńce, m/w w poziomie w/w ulic.
Lokalnie tylko m/w 0,5 – 1 m poniżej poziomu dróg.
Stan zagospodarowania przedstawia załączona mapa dokumentacyjna w skali 1:10 000 (**Zał. Graf. 2**).

2.2. Budowa geologiczna

W podłożu dominują utwory akumulacji i erozji rzecznej ($_{pż}{}^{f}Q_h$), tj. serie piasków wykształconych jako drobno- i średnioziarniste, miejscami pylaste (Pd, Ps +ż, ko) z charakterystycznymi pozostałościami naniosów powodziowych w postaci kawałków drewna (tzw. „węglików" +D) oraz posiadające wyraźne zailenie (+ π //Nm). Tworzą one strefy z charakterystycznym zazębianiem się w/w facji.
Wg danych archiwalnych[1,4] *Równina Odrzańsko - Zalewowa* rozciąga się po obu stronach doliny *Odry*, od podnóży Wzgórz Szczecińskich i stopniowo (bez wyraźnych załamań) opada ku północy. Równina zbudowana jest z piasków drobno- i średnio frakcyjnych z domieszką żwirków, przy czym ilość grubszego materiału wyraźnie wrasta w przy wysoczyznowych partiach równiny.
Utworzona w okresie późno glacjalnego odpływu wód roztopowych równina powstawała w warunkach zbliżonych do tworzenia tarasu kemowego, wokół obniżonego poziomu martwego lodu zalegającego w misie *Jez. Dąbie i Zalewie Szczecińskim*. Powierzchnia równiny, na której dopatrywano się czterech poziomów tarasowych (A. Karczewski, 1968), korelowanych z poziomami tarasów doliny *Dolnej Odry*, jest rozcięta m.in. dolinami rz. *Płoni i Iny* oraz kilku mniejszych cieków spływających z w/w wzgórz. Jest ona formą bardzo monotonną, urozmaiconą licznymi, szczególnie w okolicy Wielgowa, wydmami lądowymi, drobnymi zagłębieniami bezodpływowymi i deflacyjnymi oraz obniżeniami związanymi z holoceńską akumulacją rzeczną i organiczną.

2.3. Warunki wodne

W wykonanych otworach stwierdzono powszechne występowanie wody gruntowej, infiltrującej swobodnie dominującą serie piasków. Na przestrzeni kwietnia i maja 2015 r. wody gruntowe notowały średnie stany i występowały w zależności od wyniesienia terenu i głębokości poszczególnych punktów badawczych, na głębokości 0,5 – 3,3 m ppt. Patrząc całościowo wyłania się łagodne, ale wyraźne nachylenie ZWG, z NE, gdzie wzdłuż ul. Wiślana i Borsucza układa się ponad 13,8 → 12,2 m npm, by ku → W i SW, wzdłuż m/in ul. Bryczkowskiego i dalej Tatarakowej czy Samopomocy Chłopskiej opadać systematycznie do rzędnych bliskiej 10,5 → 8 m npm, a lokalnie do 7,5 m npm, gdzie bazą drenażu jest przepływający nieodległy ciek *Chełszcząca*, który wraz siecią rowów odwadnia okoliczne tereny.
Woda gruntowa zasilana jest głównie poprzez infiltrację wód opadowych, natomiast wahania stanów wód w okolicznych podmokłościach i nieodległej rz. *Chełszcząca* modyfikują poziom bazowy, w stosunku do którego zachodzi zjawisko powolnego odpływu podziemnego w ich kierunku.
Uwzględniając to oraz udokumentowaną budowę geologiczną (wraz z badaniami archiwalnymi autora z tego rejonu) do celów projektowych należy przyjąć, że przez

większą część roku, wody gruntowe będą dążyć do rzędnej o odpowiednio 0,5 m wyższych od odnotowanych badań bieżących, a w okresach z dużą sumą opadów lub/i po roztopach wiosennych nawet wyżej. Dokumentowany teren m/In z rejonu ul. Samopomocy Chłopskiej i Tatarakowej, znajdujący się poniżej 10 m npm należy więc uznać za podmakany.

Dominująca seria piasków jest zasadniczo jednorodna, o dominującej frakcji średnioziarnistej, podrzędnie drobnoziarnistej. Są to utwory o średniej przepuszczalności poziomej, o bardzo dobrej przesiąkliwości pionowej, nie izolujące. Do obliczeń odwodnień wykopów należy przyjąć uogólniony współczynnik filtracji $k \approx 10^{-2} \div 10^{-4}$, tj. 4,5 ÷ 10 m/d).

Pod względem hydrogeologicznym obszar planowanej *Inwestycji* znajduje się na terenie jednostki 3a QIII, która rozprzestrzenia się od północnej krawędzi *Wzgórz Bukowych* i dalej wzdłuż misy *Jez. Dąbia* i *Zalewu Szczecińskiego.*

Głównym poziomem użytkowym (*GUPW*) jest seria piasków rzeczno-jeziornych, budujących *Równinę rzeczno - rozlewiskową.* Swobodne zwierciadło wody utrzymuje się blisko powierzchni terenu i nawiązuje swym poziomem do wód w/w akwenów. Jednostka ta ze względu na płytkie występowanie poziomu wodonośnego i przy braku, bądź niewielkiej izolacji gruntów słabo przepuszczalnych charakteryzuje się dobrymi warunkami odnawialności i bezpośrednią infiltracją. Czwartorzędowy poziom wodonośny posiada podstawowe znaczenie gospodarcze, gdyż na nim bazują ujęcia wodociągowe i lokalne. Jednak brak izolacji powoduje możliwość łatwego skażenia antropogenicznego i jego rozprzestrzenienia się. Przepływ wód podziemnych odbywa się generalnie w kierunku N i NW, zgodnie z nachyleniem terenu. Obszar planowanej *inwestycji* jest położony poza granicami terenów chronionych *Natura 2000* oraz poza obszarem *GZWP.*

2.4. Dokumentacja badań podłoża gruntowego wraz z charakterystyką geotechniczną

Na podstawie przeprowadzonych badań terenowych i laboratoryjnych stwierdza się, że dokumentowane podłoże rodzime jest mocno niejednorodne litologicznie i o zróżnicowanych parametrach geotechnicznych.

Biorąc pod uwagę genezę, wiek i litologię osadów wyróżnić można w podłożu trzy zespoły litologiczno-genetyczne, tj. odpowiednio seria I, II i III.

Kierując się genezą gruntów i jednolitością ich parametrów geotechnicznych, wydzielone zespoły, rozdzielono następnie na warstwy geotechniczne.

nr wydzielonej warstwy geotechnicznej	opis wydzielonej warstwy geotechnicznej
warstwa Ia	Grunty bagienne: torfy dobrze rozłożone (T), barwy brunatnej. Osady te są mało wilgotne, skomprymowane, o konsystencji plastycznej.
warstwa Ib	Grunty próchnicze: piaski o podwyższonej zawartości części organicznych (PdH, Pd//Nm), barwy czarnej. Grunt jest nawodniony, w stanie luźnym ($I_D \approx 0{,}22 \div 0{,}28$). Grunty słabonośne.
warstwa Ic	Grunty organiczno-mineralne: kredy jeziorne, namuły pylaste (Kj), barwy jasno szarej. Osady te są mokre, o konsystencji miękkoplastycznej. Grunty słabonośne.
warstwa IIa	Grunty niespoiste: piaski drobne, pylaste, miejscami zawierające naniosy rzeczne (Pd, Pπ, //π), barwy żółto-szarej. Osad jest wilgotny/nawodniony, w stanie średnio zagęszczonym ($I_D \approx 0{,}45$). Uśredniony współczynnik filtracji wynosi 5 → 2 m/dobę, tj. $10^{-4} \div 10^{-5}$. Utwory o średniej przepuszczalności poziomej, o bardzo dobrej przesiąkliwości pionowej, nie izolujące [1.6.].
warstwa IIb	Grunty niespoiste: piaski drobne, pylaste, miejscami zawierające naniosy rzeczne (Pd, Pπ, //π), barwy żółto-szarej. Osad jest wilgotny/nawodniony, w stanie

	zagęszczonym ($I_D \approx 0{,}45$). Uśredniony współczynnik filtracji wynosi 5 → 2 m/dobę, tj. $10^{-4} \div 10^{-5}$. Utwory o średniej przepuszczalności poziomej, o bardzo dobrej przesiąkliwości pionowej, nie izolujące [1.6.].
warstwa **III**	Grunty mało spoiste pyły serii **II** warstwowane piaskiem i (π/Gπ //Pd). Osad jest wilgotny, w stanie bliskim plastycznym ($I_L \approx 0{,}25$). Symbol konsolidacji **C**. Uśredniony współczynnik filtracji wynosi 1 m/dobę, tj. ~ 10^{-6}. Utwory o słabej przepuszczalności poziomej, o dobrej przesiąkliwości pionowej, nie izolujące [1.6.].

Przebieg wydzielonych wyżej warstw ilustrują przekroje geotechniczne (**Zał. Graf. 3 – 17**).
Wartości parametrów ustalono na podstawie przeprowadzonych prac polowych (wiercenia i sondowania). Parametr wiodący dla gruntów określono na podstawie sondowań **DPL** i **SLVT**, 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 utworzony został w wyniku akumulacji i erozji rzecznej, należącego do *równiny rzeczno – rozlewiskowej* (patrz 2.2.). W podłożu planowanych tras kanalizacji sanitarnych, nawiercono przede wszystkim kompleks osadów akumulacji i erozji rzecznej, który rozdzielono na trzy grupy litologiczne, tj. dominujące piaski zaliczono do serii **II**, a ławice przewarstwiających je gruntów mało spoistych (geneza **C**) do serii **III**. Młodo holoceńskie utwory bagienne z obniżenia *Chełszczacej* wyróżniono w serii **I** (patrz pkt. 2.4.).

3.2. Do w pełni nośnych zaliczono całość serii piaszczystych, występujących w stanie średnio zagęszczonym ($I_D \approx 0{,}45 - 0{,}6$; warstwy **IIa/IIb**), i wraz z lokalnymi soczewami słabo skonsolidowanych pyłów i glin, które uznano za słabsze ($I_L \approx 0{,}25$; warstwa **III**) mogących tworzyć podstawę oparcia rozważanych opcji posadowienia.

3.1. Ten stosunkowo korzystny model geotechniczny ulega zaburzeniu w obrębie obniżenia *Chełszczącej*. Osadami zalegającymi od powierzchni terenu są tam młode, holoceńskie utwory akumulacji bagiennej, których miąższość wzrasta ku rozcięciu *Chełszczącej*. W otworach **G3** i **G6**, gdzie odnotowano je do głębokości odpowiednio 1,7 i 4,4! m ppt, tworzących słabonośny kompleks gruntów organicznych (T↓Kj, Pd//T; warstwy **Ia/Ib/Ic**).

3.3. Warunki wodne na większej części dokumentowanej trasy (**G1** → **G10**) są korzystne i nie powinny nastręczać większych problemów w trakcie prac ziemno-fundamentowych (patrz 2.3.). Należy uwzględnić jednak, że występujące miejscami „przemazy" glin i pyłów, sprzyjać będą okresowemu absorbowaniu wód zaskórnych z opadów/roztopów. Zjawiska wodne objawią się wtedy w postaci stref sączeń.

3.4. Jednak miejscami, tj. przede wszystkim w rejonie obniżenia na S i W od ul. Samopomocy Chłopskiej czy Tatarakowej, warunki wodne są ze względu na zasięg wahań sezonowych mało korzystne i będą utrudnieniem przy prowadzeniu głębszych prac ziemnych, szczególnie w okresach ich górnych stanów (2.3.). Wynika to przede wszystkim z ich niewielkiego wyniesienia nad poziom okolicznych podmokłości, czego skutkiem jest płytkie występowanie zwierciadła wód gruntowych. Obecnie tereny położone poniżej 10 m npm należy uznać za okresowo podmakane.

3.5. Projektowane przedsięwzięcie należy zakwalifikować do **II** kategorii geotechnicznej.

3.6. 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).

PROJEKT GEOTECHNICZNY

4. PROGNOZA ZMIAN WŁAŚCIWOŚCI PODŁOŻA GRUNTOWEGO W CZASIE

Podłoże gruntowe projektowanej sieci stanowią nośne warstwy piasków drobnych, miejscami piasków pylastych i pyłów. Na terenie inwestycji nie stwierdzono niekorzystnych zmian wywołanych przez procesy geodynamiczne.
Właściwości podłoża gruntowego nie zmienią się podczas wykonywania inwestycji ani w trakcie ekspolatacji systemu, pod warunkiem, że przewody kanalizacyjne zostaną prawidłowo i szczelnie połączone wzajemnie ze sobą oraz ze studniami rewizyjnymi.

5. OBLICZENIOWE PARAMETRY GEOTECHNICZNE

Wartości obliczeniowych parametrów geotechnicznych należy przyjąć zgodnie załączoną tabelą parametrów geotechnicznych (patrz **Tabela 2**).

6. OKREŚLENIE CZĘŚCIOWYCH WSPÓŁCZYNNIKÓW BEZPIECZEŃSTWA DO OBLICZEŃ GEOTECHNICZNYCH

Do obliczeń geotechnicznych należy przyjąć następujące współczynniki bezpieczeństwa:
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**).

7. OKREŚLENIE ODDZIAŁYWAŃ GRUNTU

Zgodnie z zapisami **PN-EN 1991-2:2007** Eurokod 1 pkt. 2.4.2 do oddzialywań geotechnicznych związanych z gruntem należy zaliczyć przede wszystkim :

- ciężar gruntu i wody
- parcie gruntu i wody gruntowej
- ciśnienia wody gruntowej, ciśnienie spływowe
- pęcznienie i skurcz spowodowane zmianami wilgotności
- przemieszczenia związane z pełzaniem, osuwaniem lub osiadaniem gruntu
- przemieszczenia związane z degradacją, zmianami w składzie mineralnym, samozagęszczaniem i rozpuszczaniem gruntu
- skutkiem działania temperatury, w tym zamarzania

Na podstawie analizy warunków gruntowych i planowanego sposobu posadowienia kanalizacji metodą bezwykopową - przecisk hydrauliczny sterowany z przewiertem żerdzi pilotażowej (kanał) oraz wykonanie studni kanalizacyjnych zapuszczanych (metoda studniarska), nie przewiduje się dodatkowych oddziaływań od gruntu na projektowane obiekty.
Obciążenie wywołane parciem gruntu na kanały instalacyjne zostało uwzględnione w obliczeniach statycznych projektu sieci kanalizacyjnej.

8. MODEL OBLICZENIOWY PODŁOŻA GRUNTOWEGO

Model obliczeniowy podłoża gruntowego przyjęto na podstawie badań polowych i opracowań kameralnych. Układ warstw gruntu pod projektowanym obiektem przedstawiono w powyższej *Opinii Geotechnicznej wraz Dokumentacją Badań Podłoża Gruntowego* na wskazanych przekrojach geologicznych (patrz **Zał. Graf. 3 – 17**).

9. OBLICZENIE NOŚNOŚCI I OSIADANIA PODŁOŻA GRUNTOWEGO ORAZ OGÓLNEJ STATECZNOŚCI

Obciążenia dodatkowe wynikające z budowy sieci kanalizacyjnej nie będą większe od dotychczasowych obciążeń od gruntu. Wobec tego nie przewiduje się wykonywania dodatkowych obliczeń nośności i osiadania podłoża gruntowego oraz ogólnej stateczności.

10. USTALENIE DANYCH NIEZBĘDNYCH DO PROJEKTOWANIA OBIEKTÓW

Dane niezbędne do projektowania obiektów pod względem geotechnicznym zawarte zostały w powyższej *Opinii Geotechnicznej wraz Dokumentacją Badań Podłoża Gruntowego.*

11. SPECYFIKACJA BADAŃ NIEZBĘDNYCH DO ZAPEWNIENIA WYMAGANEJ JAKOŚCI ROBÓT ZIEMNYCH

Należy przeprowadzić następujące badania :
- kontrola prawidłowości przebiegu trasy rurociągu pod względem wysokościowym i liniowym
- kontrola prawidłowości ustawienia studni kanalizacyjnych
- kontrola zasypki gruntu wokół studni kanalizacyjnych
- kontrola zasypki gruntu na końcówkach przyłączy kanalizacyjnych

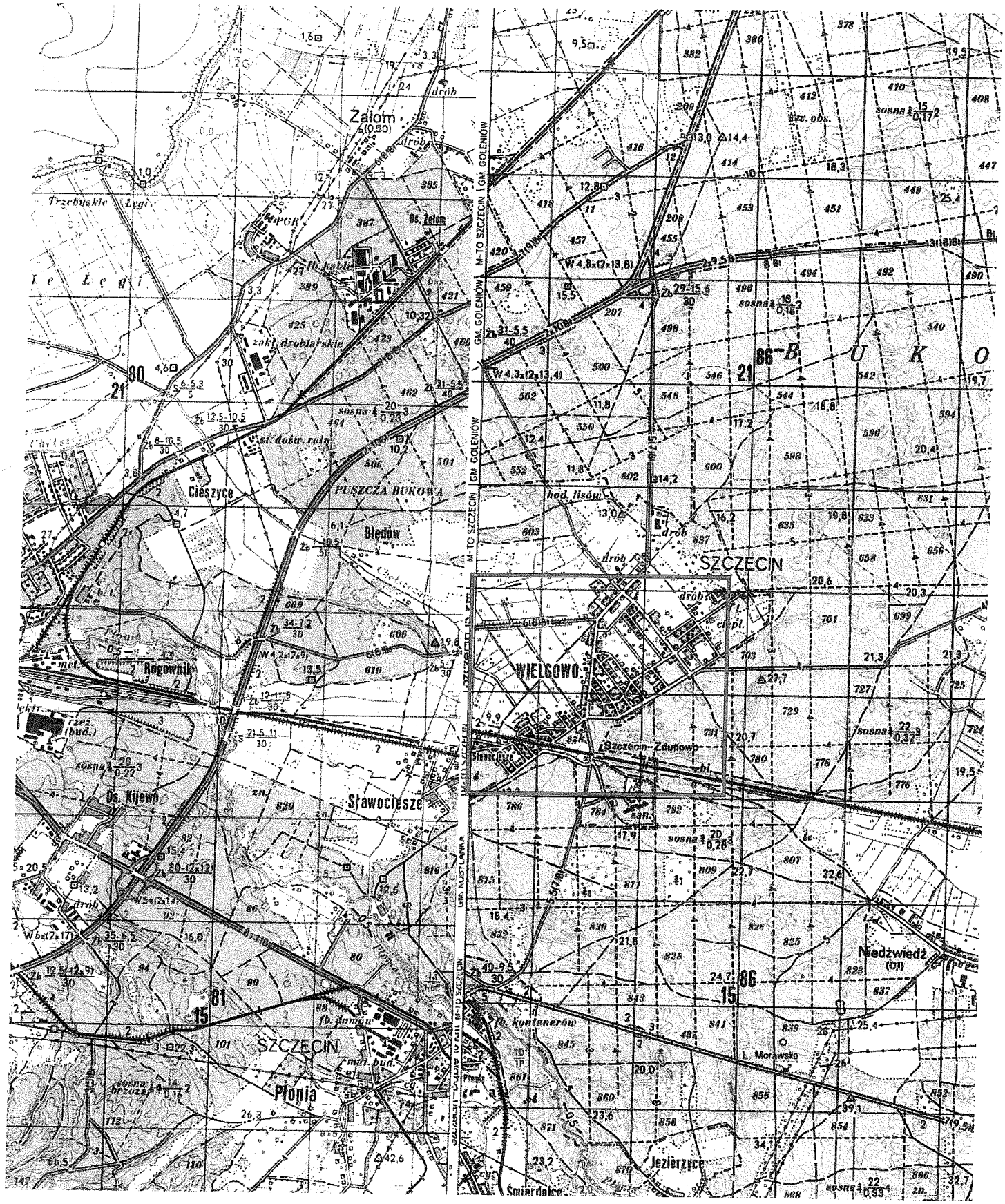
12. OKREŚLENIE SZKODLIWOŚCI ODDZIAŁYWAŃ WÓD GRUNTOWYCH NA OBIEKT BUDOWLANY I SPOSOBÓW PRZECIWDZIAŁANIA TYM ZAGROŻENIOM

Wszystkie obiekty na sieci kanalizacyjnej są przystosowane do kontaktu z wodą gruntową. Kanały grawitacyjne sanitarne wykonane są z rur kamionkowych przeciskowych ze złączem (obejmą) wykonanym ze stali szlachetnej z obustronnymi, podwójnymi uszczelkami elastomerowo-kauczukowymi. Studnie kanalizacyjne wykonane są z elementów żelbetowych z betonu C35/45 łączonych na uszczelki gumowe.
Łączenia rur i łączenia studni winny być wykonywane z najwyższą starannością celem wyeliminowania możliwości powstawania nieszczelności.
Nie przewiduje się wykonywania dodatkowych badań agresywności wód gruntowych w stosunku do betonu.

13. OKREŚLENIE ZAKRESU NIEZBĘDNEGO MONITOROWANIA WYBUDOWANEGO OBIEKTU BUDOWLANEGO I OBIEKTÓW SĄSIADUJAYCH

Z uwagi na przyjętą bezwykopową technologię kanalizacji nie przewiduje się występowania zagrożenia stateczności budynków bądź nawierzchni drogowych występujących w jej sąsiedztwie.

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



Zał. Graf. 1. Lokalizacja obszaru inwestycji na fragmencie mapy topograficznej Polski

skala 1:50 000

miejsce planowanej inwestycji

Zał. Graf. 1 Mapa dokumentacyjna
Skala 1:10 000

OBJAŚNIENIA:

- ○¹ miejsce i numer otworu wiertniczego
- A—A' linia i oznaczenie przekroju geotechnicznego

TABELA GEOTECHNICZNA

Budowa kanalizacji sanitarnej oś. Wielgowo - Sławociesze w Szczecinie

Tabela 2

Objaśnienia litologiczne			Parametry geotechniczne wg PN-81/B-03020 Wartość charakterystyczna $x^{(n)}$ Współczynnik materiałowy γ_m Wartość obliczeniowa $x^{(r)} = x^{(n)} \cdot \gamma_m$ Grunt niespoisty wilgotny/nawodniony $\gamma_m = 0,9$ grunt niespoisty														
profil stratygraficzno-litologiczny		rodzaj gruntu i geneza	nr warstwy geotechn.	symbol gruntu wg PN-86/B - 2480	wilgotność naturalna W_n [%]	gęstość objęto-ściowa $\rho^{(n)}$ [g/cm^3, t/m^3]	stopień zagęsz-czenia I_D	stopień plasty-czności I_L	kąt tarcia wewn. $\phi^{(n)}$ [°]	spójność $c^{(n)}$ [kPa]	moduł ściśliwości pierwotnej $M_o^{(n)}$ [kPa]	moduł ściśliwości wtórnej $M^{(n)}$ [kPa]	moduł odkształceni pierwotnego $E_0^{(n)}$ [kPa]	współczyn-nik filtracji $k^{(n)}$ [m/s]	wartości współczynników nośności		
															N_D	N_C	N_B
CZWARTORZĘD	holocen	grunty organiczne: torfy dobrze rozłożone;	Ia	T	100÷250	1,4÷1								10^{-8} - 10^{-10}			
		piaski próchnicze, jeziorne;	Ib	Pd +T	21/30	1,65/1,75 0,9	0,25 0,9 0,225							10^{-4} - 10^{-5}			
		grunty organiczne: namuły organiczne	Ic	Kj	28÷30	1,5		0,6 1,1 0,66						10^{-8} - 10^{-10}			
	plejstocen	piaski drobne i pylaste, przechodzace lokalnie w srednie i grube; wodnolodowcowe	IIa	Pd, Pπ //π	16/24	1,75/1,9 0,9	0,45 0,9 0,405		30,2 0,9 27,18		57 400		42 900	10^{-3} - 10^{-5}	13,5		4,82
			IIb				0,6 0,9 0,54		30,9 0,9 27,81		74 400		55 400	10^{-4} - 10^{-5}	14,42		5,31
		soczewy i listwy glin i pyłów, symbol konsol. C	III	π /Gπ, //Pd	13 ÷ 21	2,15 ÷ 2,05 0,9		0,25 1,1 0,275	14 0,9 12,6	15 0,9 13,5	26 300		18 400	10^{-6} ÷ 10^{-8}	3,14	9,6	0,36

Tabela nr 1

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	**//** przewarswtienia
		żl - żużel	**/** na pograniczu
			( ) uzupełnienia

GRUNTY ORGANICZNE RODZIME

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

GRUNTY MINERALNE RODZIME

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

GRUNTY NIEOBJĘTE NORMĄ

kr	kreda	młode osady jeziorne
gy	gytia	
cb	węgiel brunatny	
Gb	gleba	
CaCO3	węglan wapnia	

OZNACZENIE WODY W OTWORZE

- wyinterpretowany max poziom wody gruntowej
- **2,5** ustabilizowany poziom wody gr. [m ppt]
- **4,5** nawiercony poziom wody gr. [m ppt]
- sączenia wód gruntowych

OZNACZENIA STANU GRUNTY

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

INNE OZNACZENIA

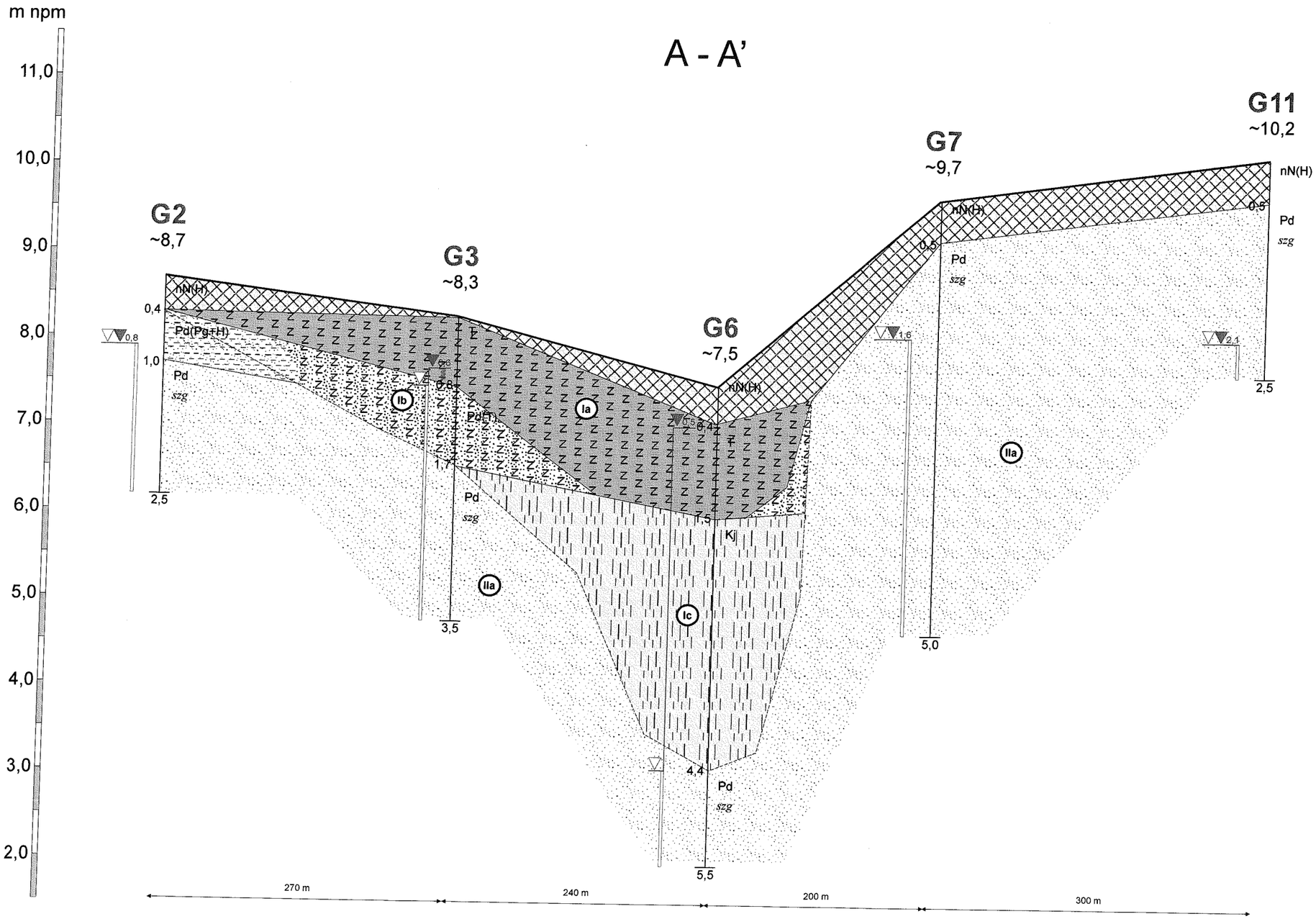
- II nr warstwy geotechnicznej
- podstawowe granice litologiczno - geotechniczne
- N - S kierunek linii przekroju geotechnicznego

STAN GRUNTU

lzn	luźne
szg	średnio zagęszczone
zg	zagęszczone

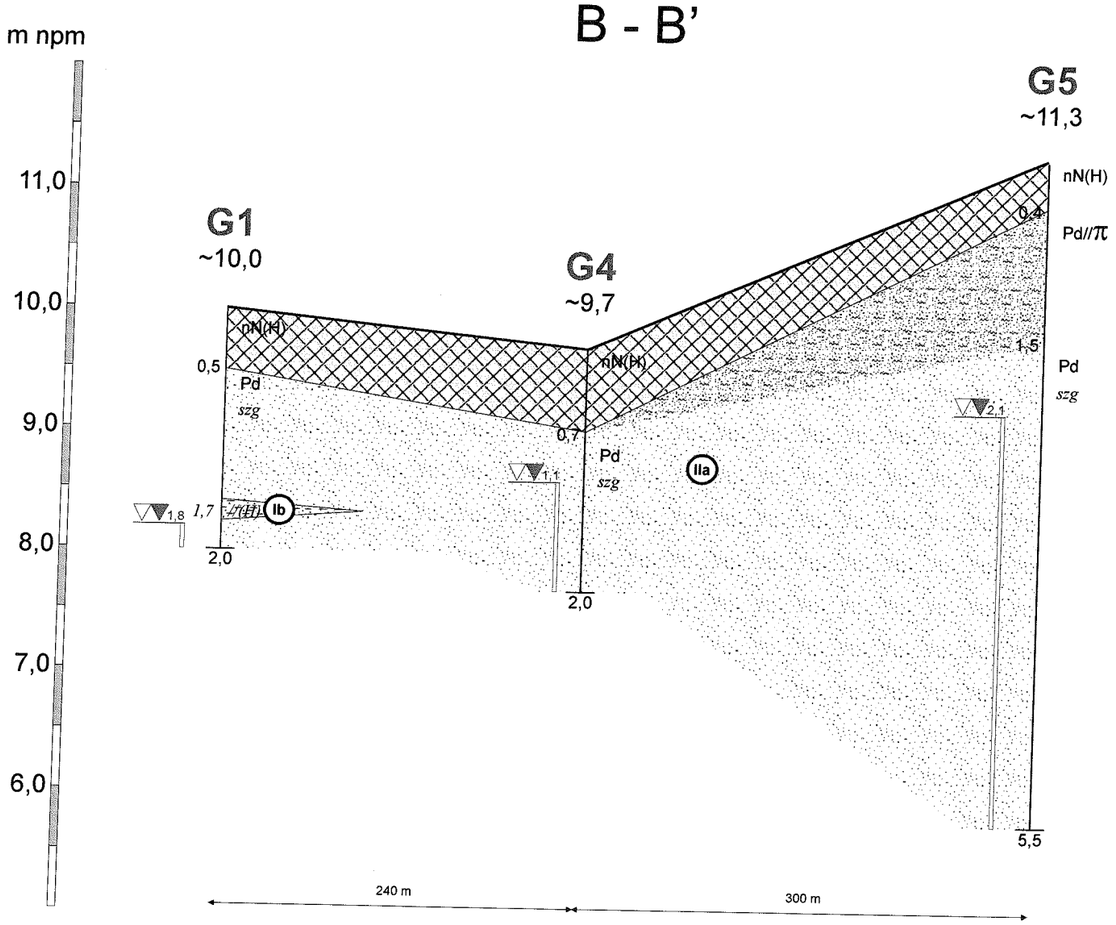
mpl	miękkoplastyczne
pl	plastyczne
tpl	twardoplastyczne

A - A'



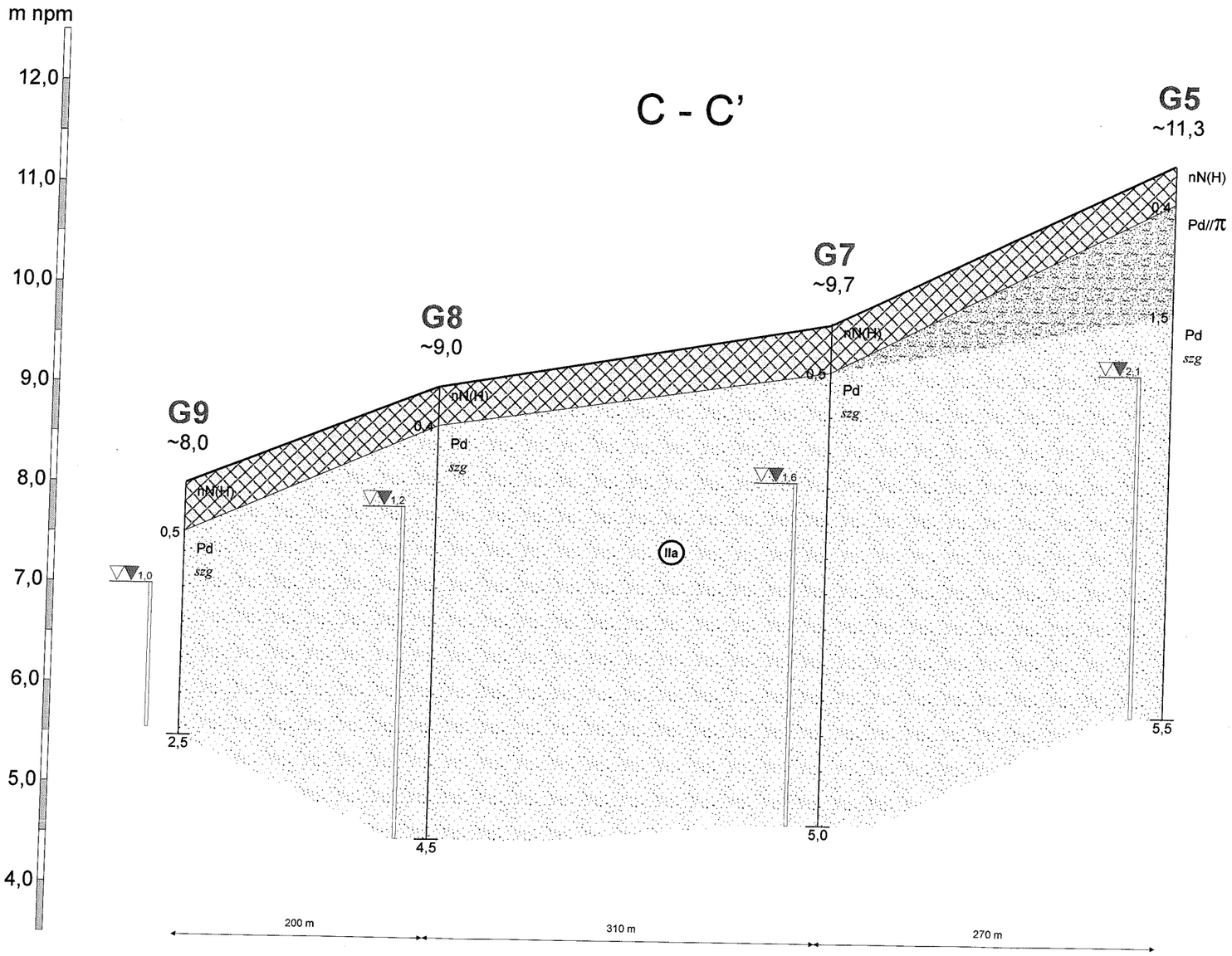
Zał. Graf. 3. PRZEKRÓJ GEOTECHNICZNY	SKALA 1: 50/4000
TEMAT Budowa kanalizacji sanitarnej Osiedla Wielogowo Sławociesze	
LOKALIZACJA Szczecin Wielgowo/Sławociesze	

B - B’



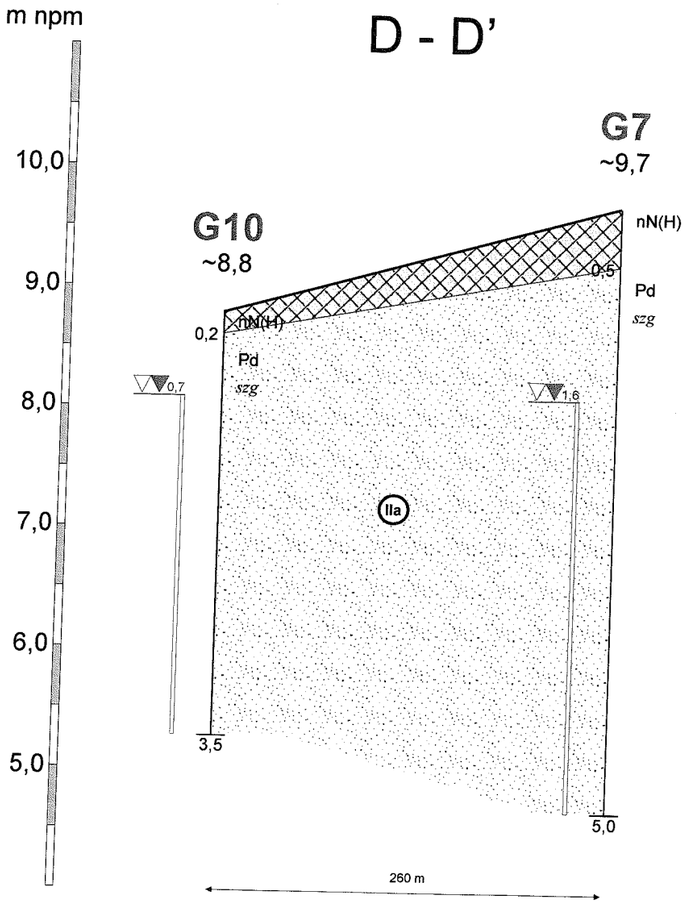
Zał. Graf. 4. PRZEKRÓJ GEOTECHNICZNY	SKALA 1: 50/4000
TEMAT Budowa kanalizacji sanitarnej Osiedla Wielogowo Sławociesze	
LOKALIZACJA Szczecin Wielgowo/Sławociesze	

C - C'

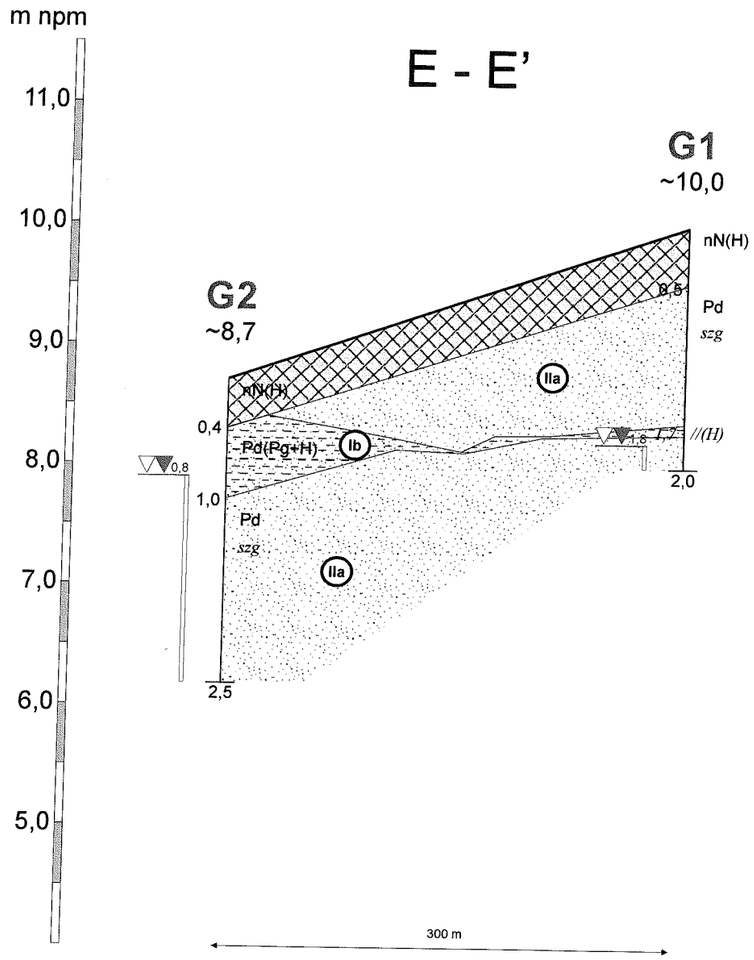


Zał. Graf. 5. PRZEKRÓJ GEOTECHNICZNY	SKALA 1: 50/4000
TEMAT Budowa kanalizacji sanitarnej Osiedla Wielogowo Sławociesze	
LOKALIZACJA Szczecin Wielgowo/Sławociesze	

D - D’

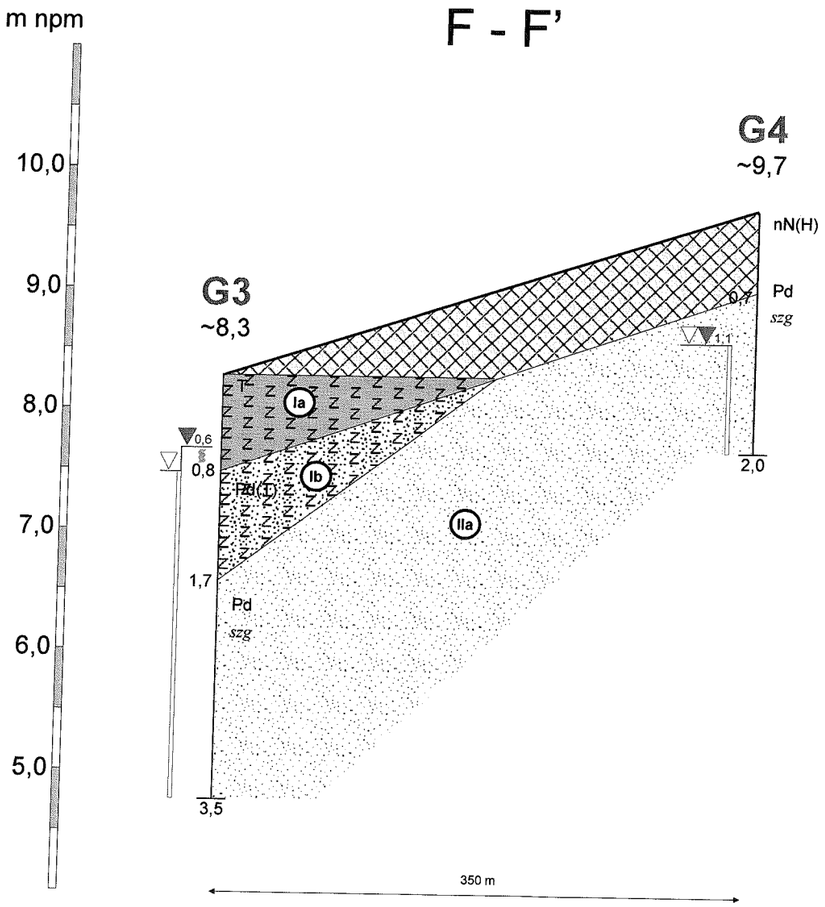


E - E’



Zał. Graf. 6. PRZEKRÓJ GEOTECHNICZNY	SKALA 1: 50/4000
TEMAT Budowa kanalizacji sanitarnej Osiedla Wielogowo Sławociesze	
LOKALIZACJA Szczecin Wielgowo/Sławociesze	

F - F'



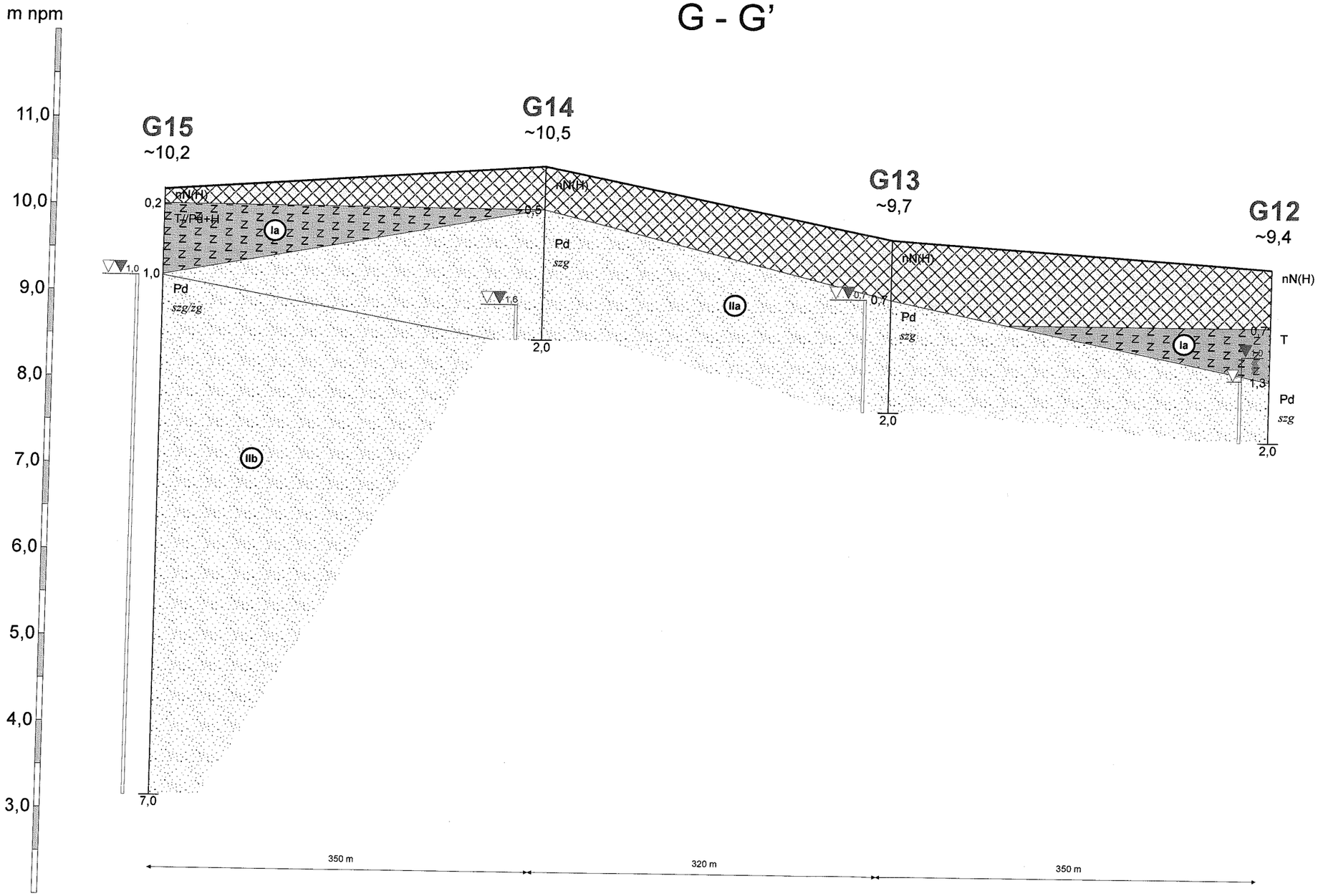
Zał. Graf. 7.
PRZEKRÓJ GEOTECHNICZNY

SKALA
1: 50/4000

TEMAT
Budowa kanalizacji sanitarnej
Osiedla Wielogowo Sławociesze

LOKALIZACJA
Szczecin Wielgowo/Sławociesze

G - G’



Zał. Graf. 8.
PRZEKRÓJ GEOTECHNICZNY

SKALA
1: 50/4000

TEMAT
Budowa kanalizacji sanitarnej
Osiedla Wielogowo Sławociesze

LOKALIZACJA
Szczecin Wielgowo/Sławociesze

H - H'

m npm

14,0
13,0
12,0
11,0
10,0
9,0
8,0
7,0
6,0
5,0
4,0
3,0

G15 ~10,2
G16 ~12,5
G28 ~12,6
G33 ~13,3
G38 ~13,7

nN(H)
nN(PdH)
T/Pd+H
Pd
szg/zg
szg
Pd(+H)
Pd,Pπ
zg

Ia
Ib
IIa
IIb

0,2
1,0
0,4
1,4
0,5
0,9
1,7
2,5
4,0
5,5
6,5
7,0
1,0
2,0
1,7
2,1
2,1

290 m
370 m
380 m
310 m

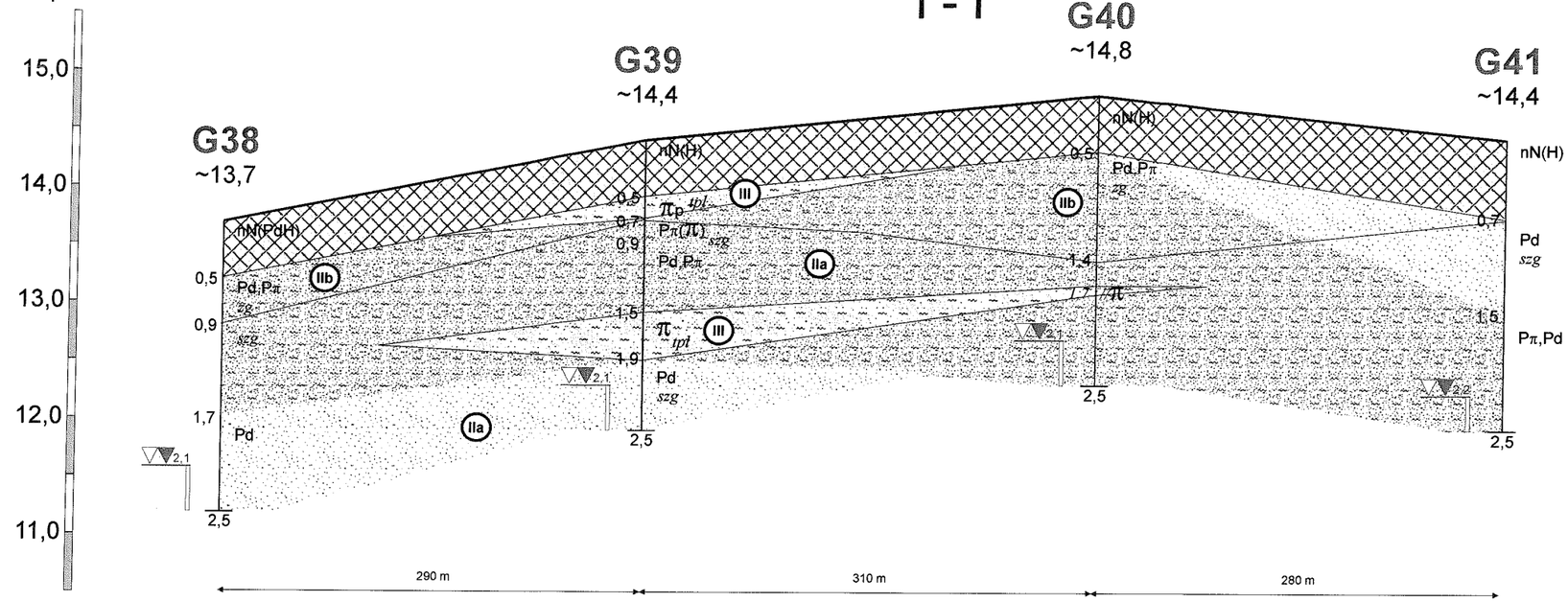
Zał. Graf. 9.
PRZEKRÓJ GEOTECHNICZNY

SKALA 1: 50/4000

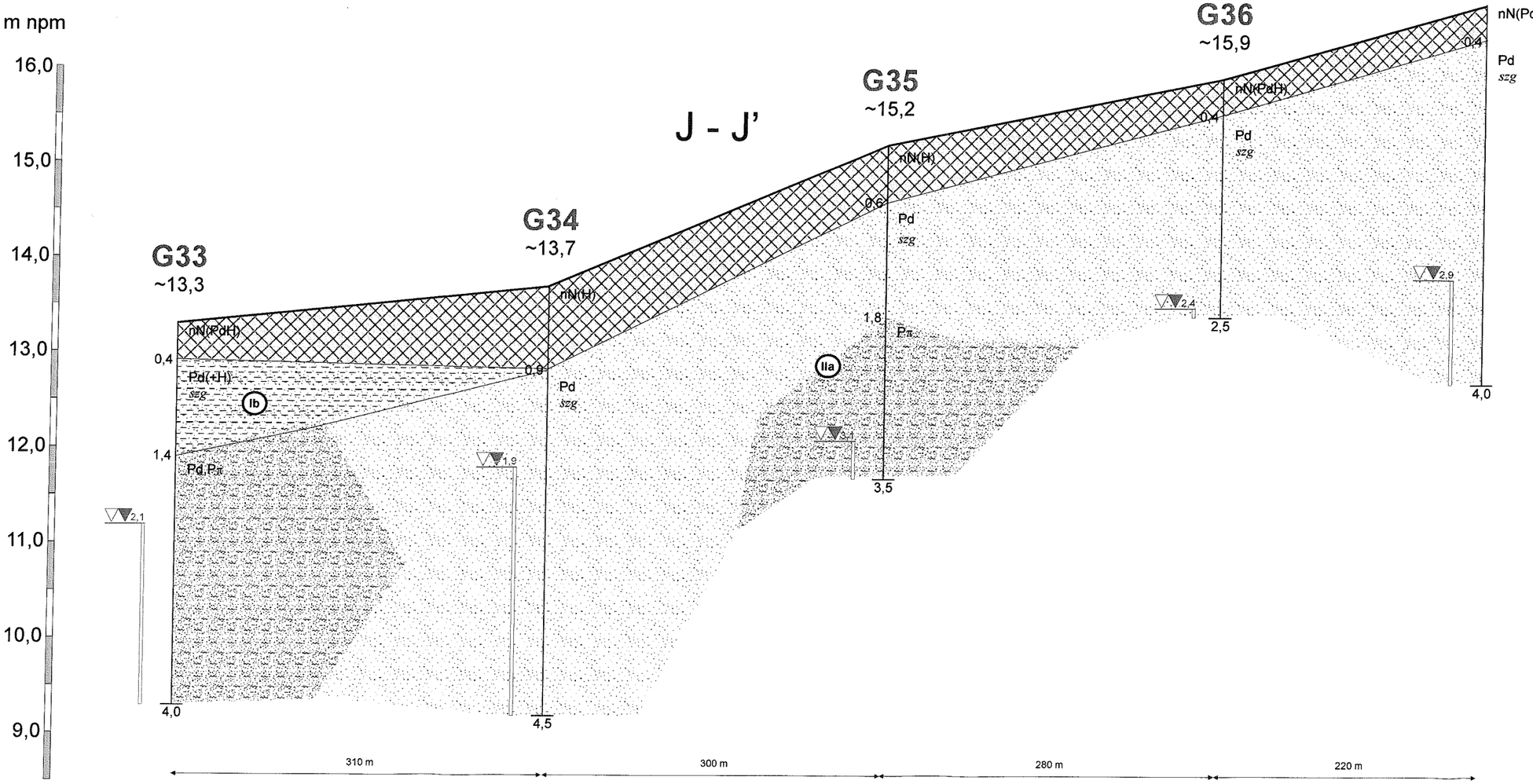
TEMAT
Budowa kanalizacji sanitarnej
Osiedla Wielogowo Sławociesze

LOKALIZACJA
Szczecin Wielgowo/Sławociesze

I - I'



J - J'



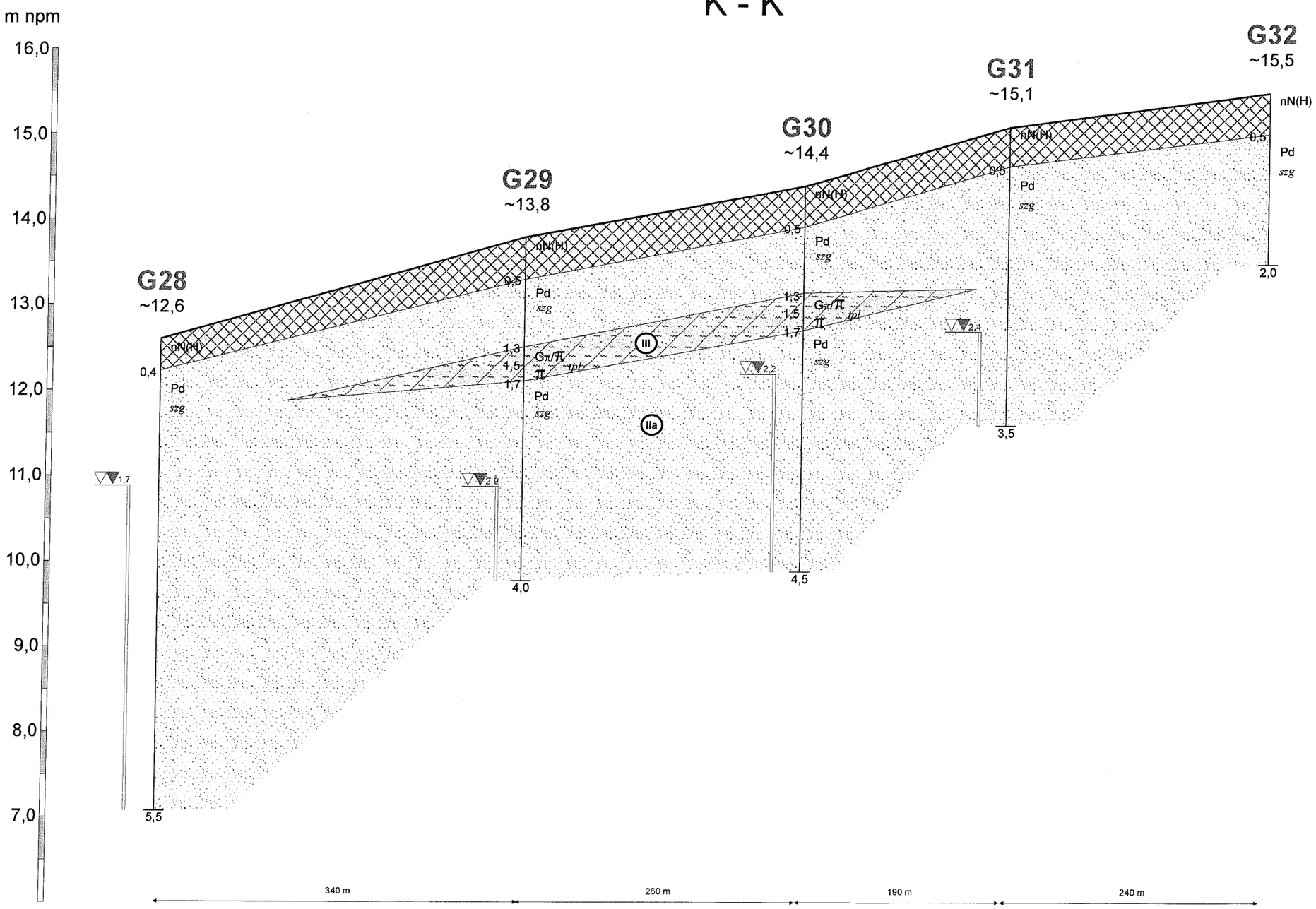
Zał. Graf. 10.
PRZEKRÓJ GEOTECHNICZNY

SKALA 1:50/4000

TEMAT
Budowa kanalizacji sanitarnej
Osiedla Wielogowo Sławociesze

LOKALIZACJA
Szczecin Wielgowo/Sławociesze

K - K'



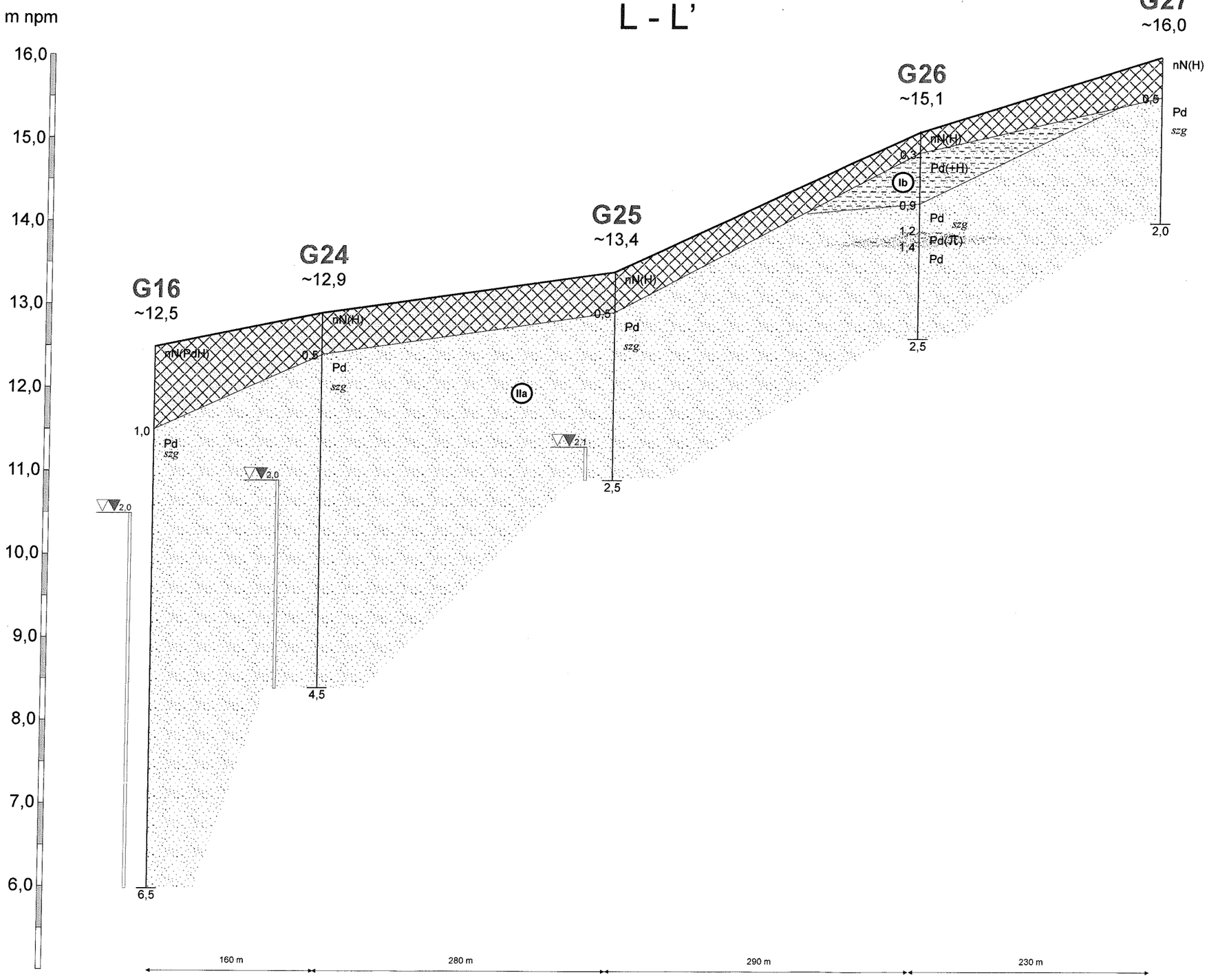
Zał. Graf. 11.
PRZEKRÓJ GEOTECHNICZNY

SKALA
1 : 50/4000

TEMAT
Budowa kanalizacji sanitarnej
Osiedla Wielogowo Sławociesze

LOKALIZACJA
Szczecin Wielgowo/Sławociesze

L - L'



Zał. Graf. 12. PRZEKRÓJ GEOTECHNICZNY	SKALA 1 : 50/4000
TEMAT Budowa kanalizacji sanitarnej Osiedla Wielogowo Sławociesze	
LOKALIZACJA Szczecin Wielgowo/Sławociesze	

m npm

16,0
15,0
14,0
13,0
12,0
11,0
10,0
9,0
8,0
7,0
6,0
5,0
4,0
3,0

M - M'

G15
~10,2

G17
~13,0

G19
~12,8

G22
~15,0

G23
~15,7

nN(H)
0,2
Tγ/Pd+H
Ia
1,0
Pd
szg/zg
IIb
7,0

nN(H)
0,6
Pd
szg
IIa
2,4
4,5

nN(PdH)
1,5
Pd
szg
1,9
3,0

nN(H)
0,5
Pd
szg
III
2,9
3,3
3,5

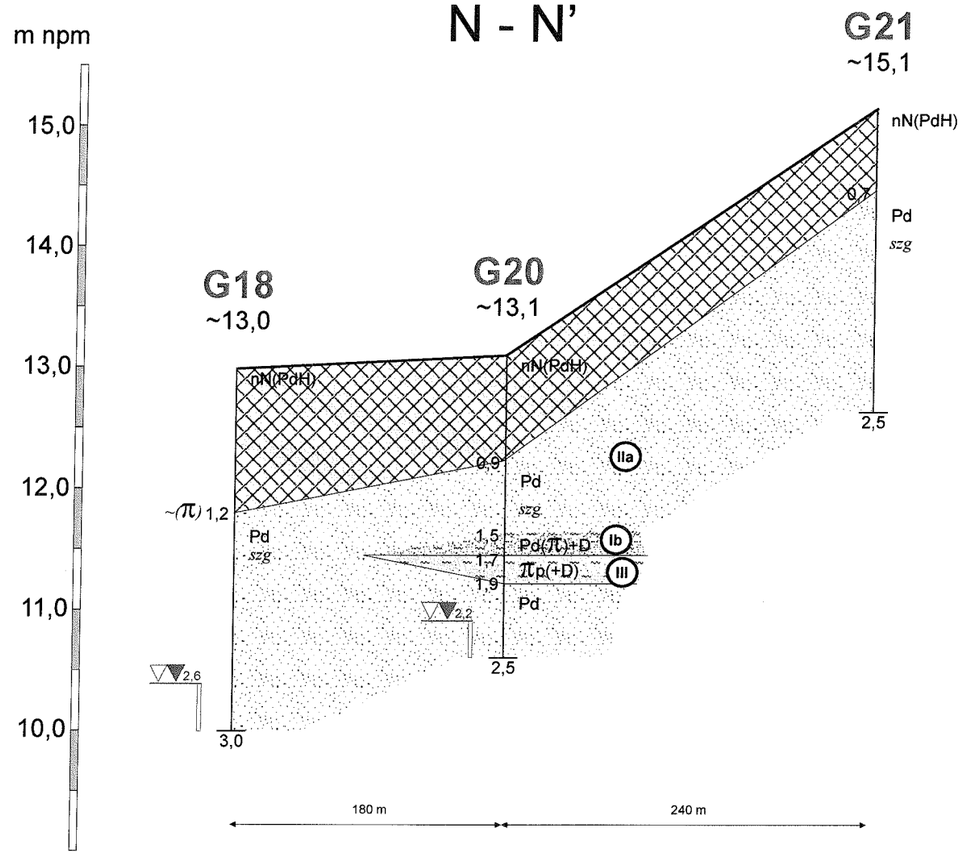
nN(PdH)
0,5
Pd
szg
3,0

380 m
180 m
320 m
220 m

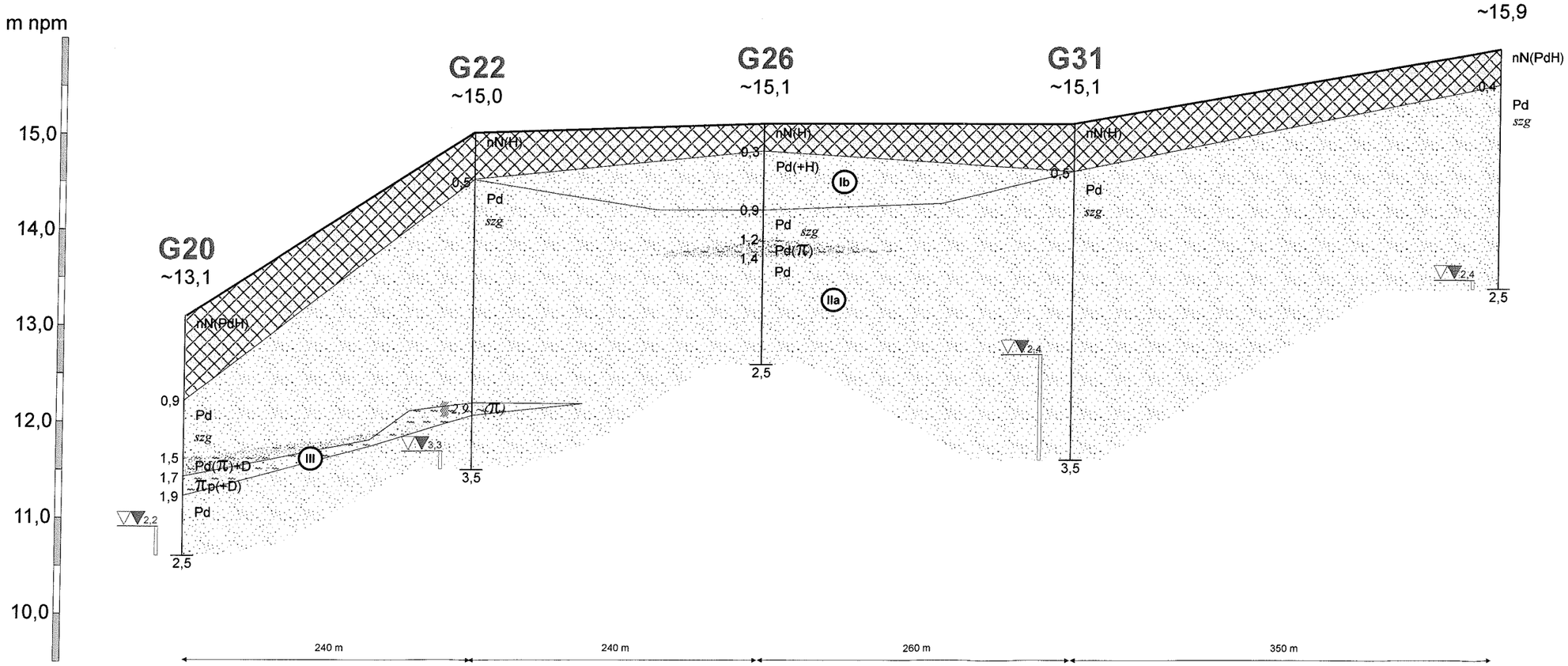
PETRUS

Zał. Graf. 13. PRZEKRÓJ GEOTECHNICZNY	SKALA 1 : 50/4000
TEMAT Budowa kanalizacji sanitarnej Osiedla Wielogowo Sławociesze	
LOKALIZACJA Szczecin Wielgowo/Sławociesze	

N - N'



O - O'



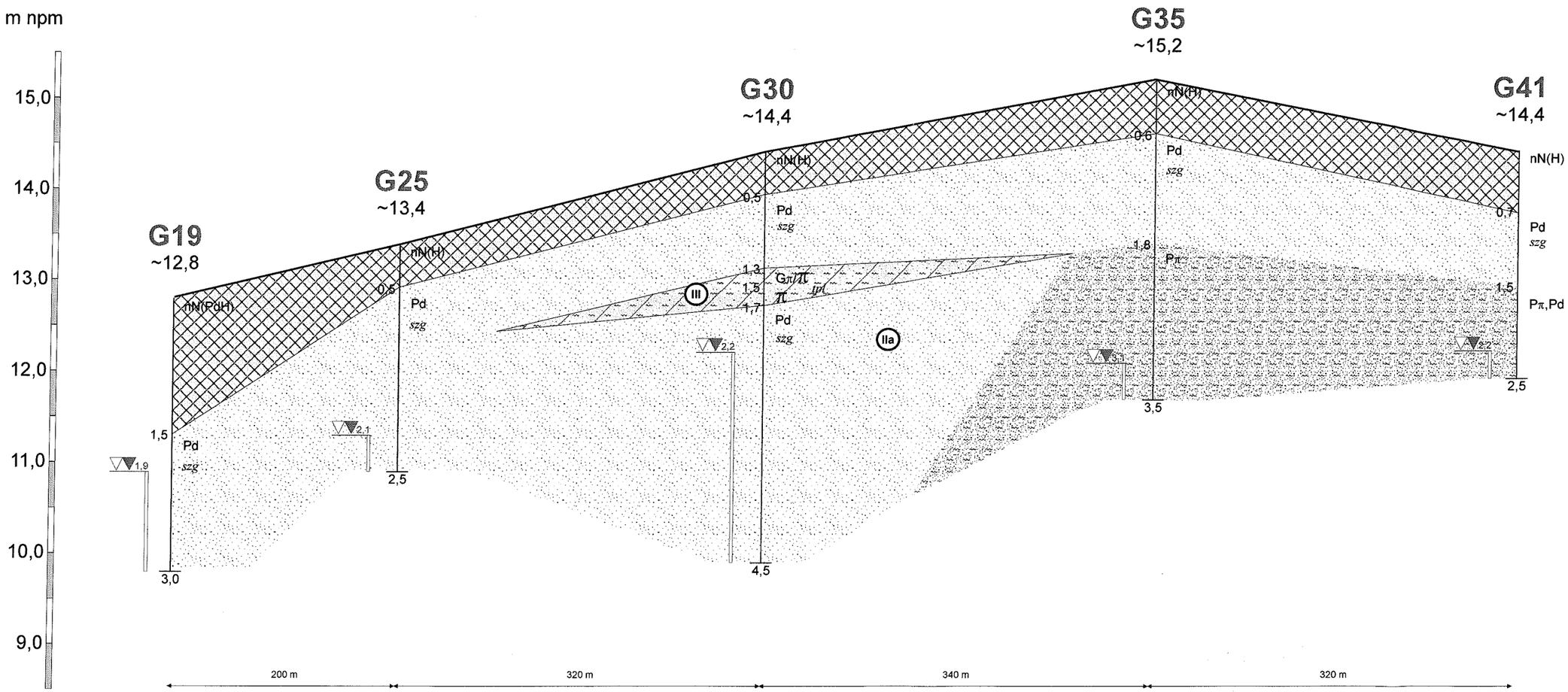
Zał. Graf. 14.
PRZEKRÓJ GEOTECHNICZNY

SKALA
1: 50/4000

TEMAT
Budowa kanalizacji sanitarnej
Osiedla Wielogowo Sławociesze

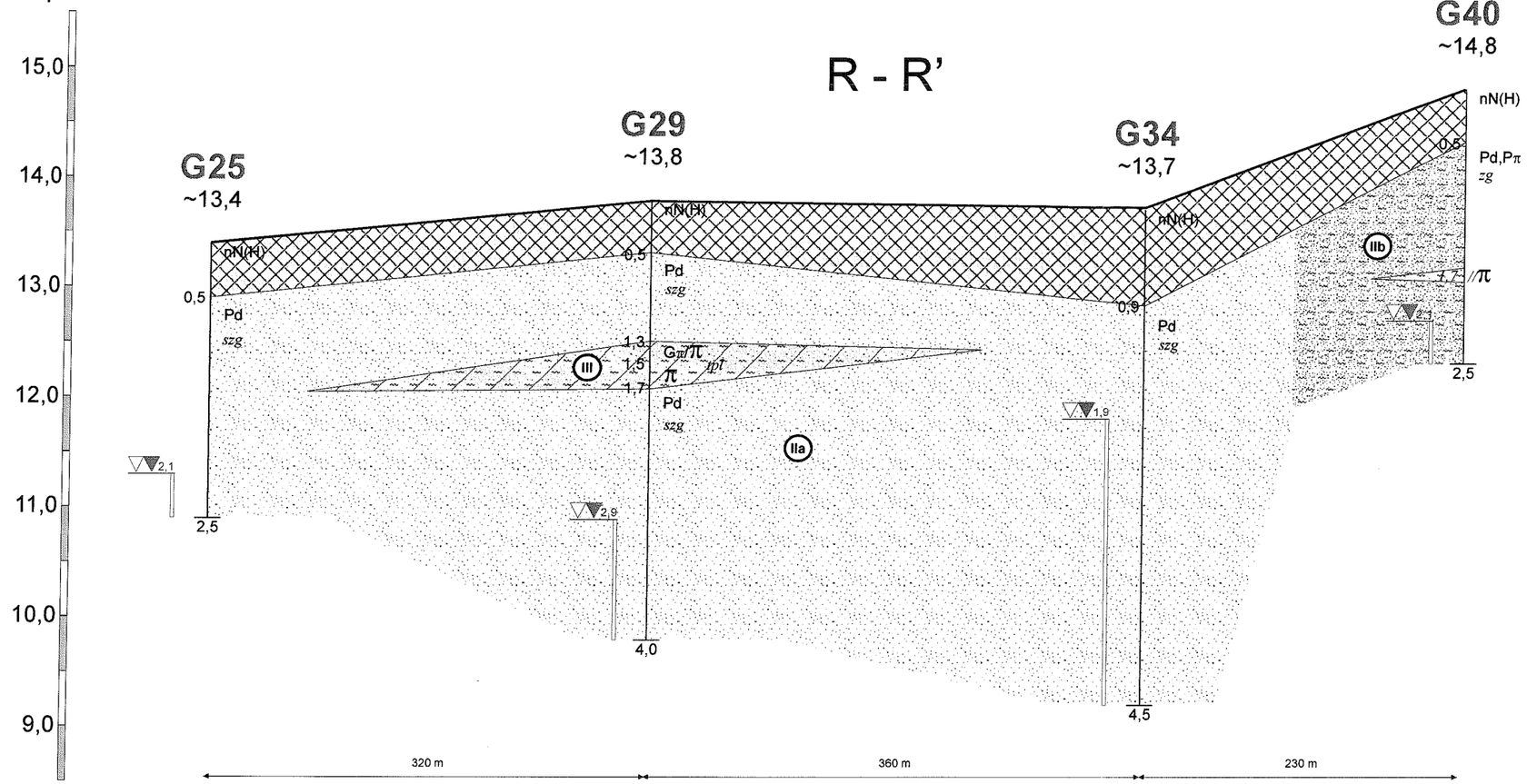
LOKALIZACJA
Szczecin Wielgowo/Sławociesze

P - P'

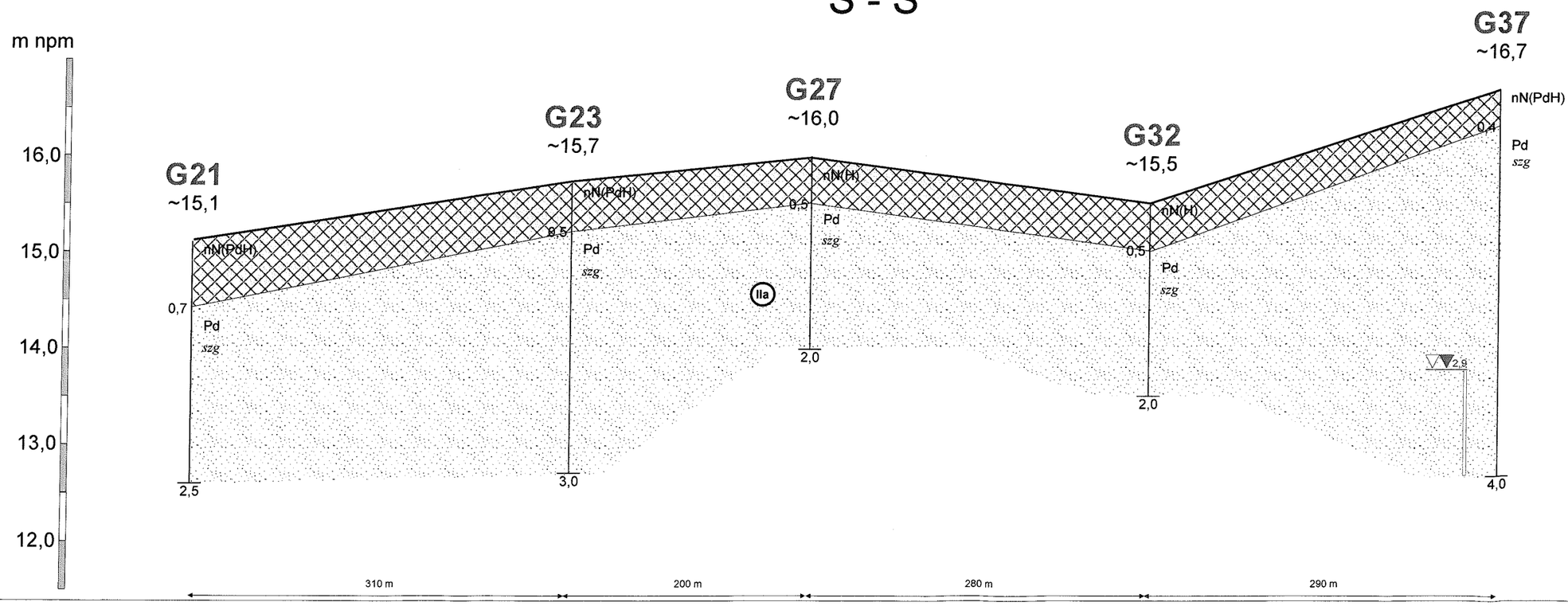


Zał. Graf. 15. PRZEKRÓJ GEOTECHNICZNY	SKALA 1: 50/4000
TEMAT Budowa kanalizacji sanitarnej Osiedla Wielogowo Sławociesze	
LOKALIZACJA Szczecin Wielgowo/Sławociesze	

R - R'

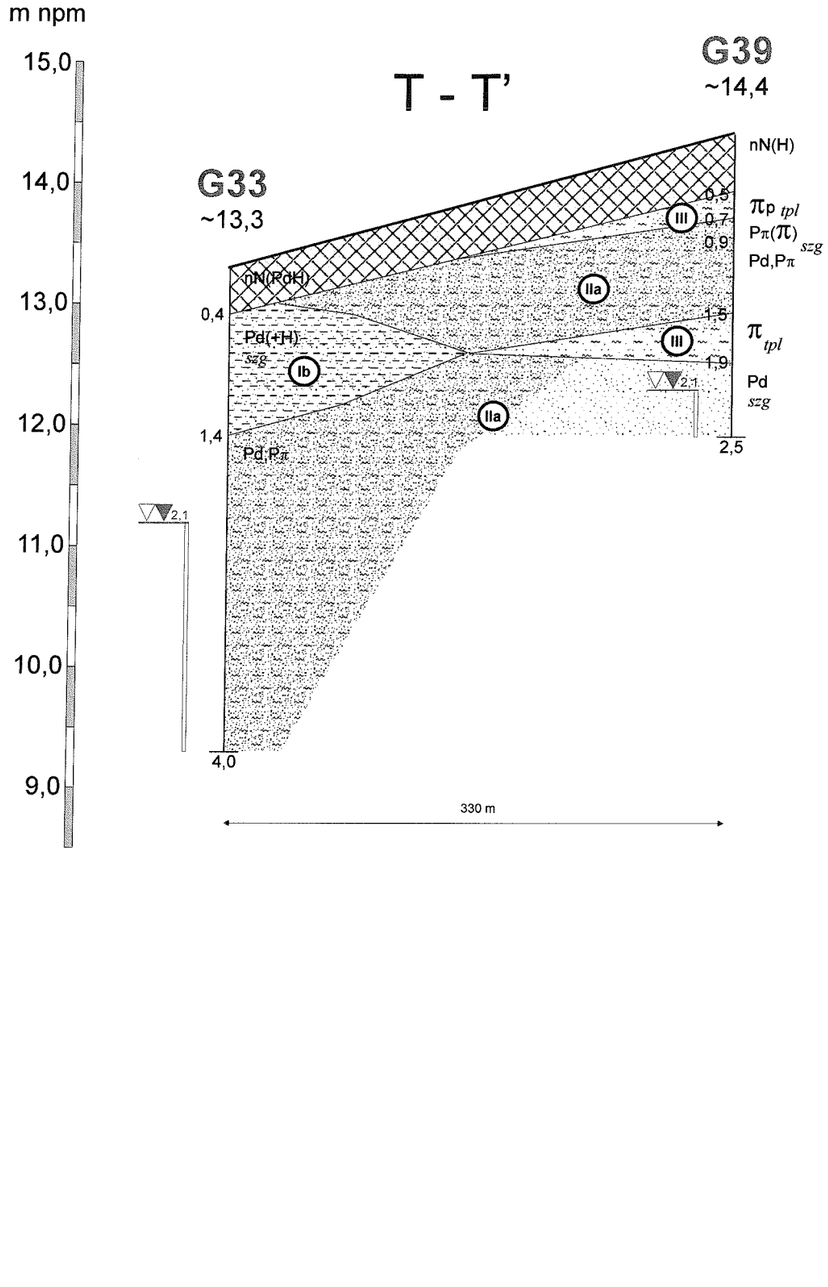


S - S'

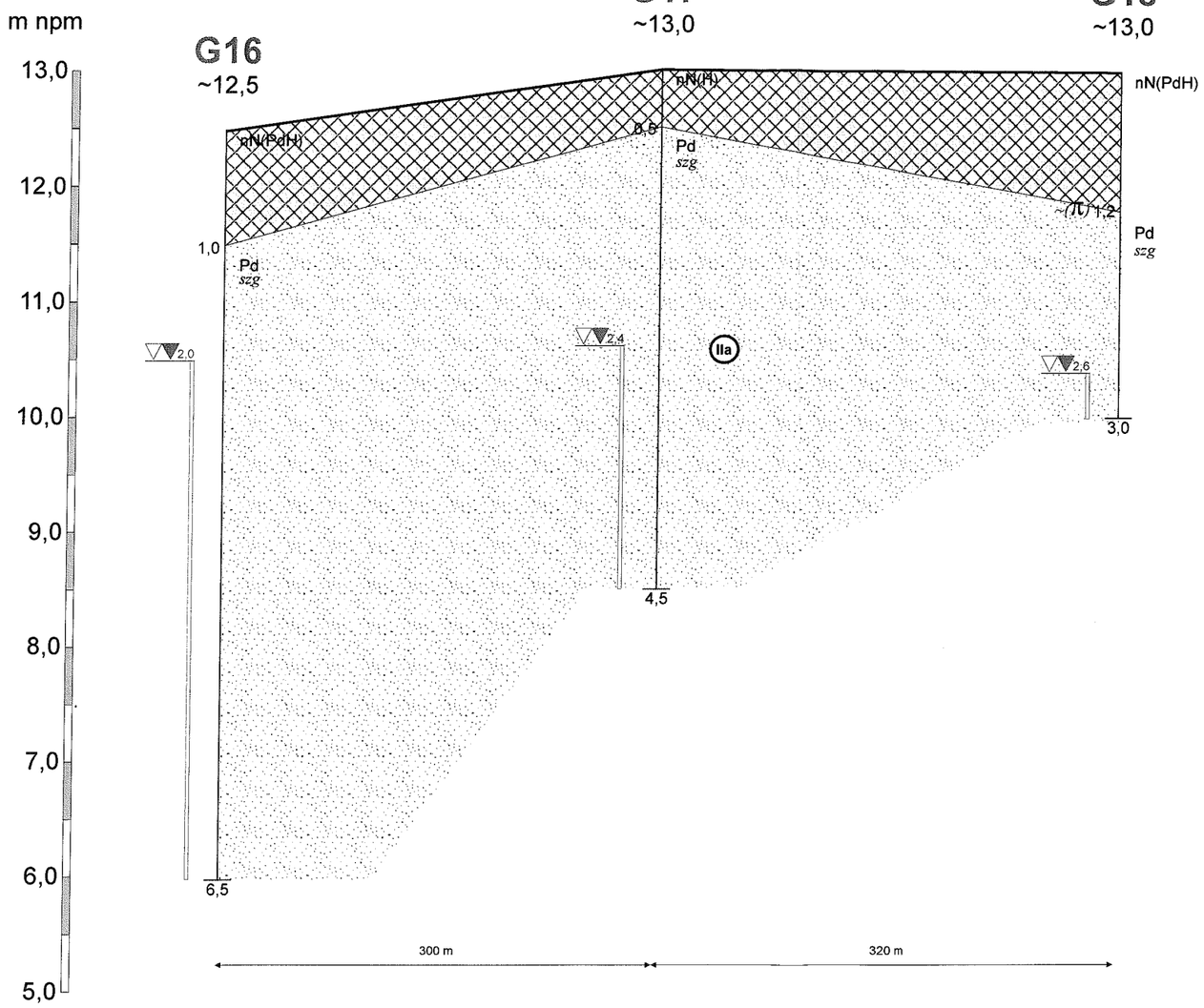


Zał. Graf. 16. PRZEKRÓJ GEOTECHNICZNY	SKALA 1: 50/4000
TEMAT Budowa kanalizacji sanitarnej Osiedla Wielogowo Sławociesze	
LOKALIZACJA Szczecin Wielgowo/Sławociesze	

T - T'



U - U'



Zał. Graf. 17.
PRZEKRÓJ GEOTECHNICZNY

SKALA
1 : 50/4000

TEMAT
Budowa kanalizacji sanitarnej
Osiedla Wielogowo Sławociesze

LOKALIZACJA
Szczecin Wielgowo/Sławociesze