



GEO - PROFIL

Dr inż. hab. Marek Sychalski
61-606 Poznań, ul. Grochmalickiego 28/2

1.
33
3102

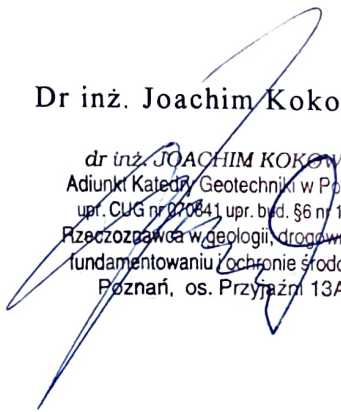
**CHARAKTERYSTYKA WARUNKÓW GRUNTOWO-
WODNYCH TERENU OBJĘTEGO PROJEKTEM
ROZBUDOWY I MODERNIZACJI OCZYSZCZALNI
ŚCIEKÓW W MIEJSCOWOŚCI
KUŚLIN**

Autorzy opracowania:

Dr. inż. hab. Marek Sychalski

Dr inż. Joachim Kokowski

**GEO - PROFIL**
Marek Sychalski
ul. Grochmalickiego 28/2
61-606 Poznań
tel. 821-84-21
REGON 631145520 NIP 972-042-65-65


dr inż. JOACHIM KOKOWSKI
Adiunkt Katedry Geotechniki w Poznaniu
upr. CUG nr 070841 upr. bud. §6 nr 194/75
Pracoznawca w geologii, drogownictwie,
fundamentowaniu i ochronie środowiska
Poznań, os. Przyjaźni 13A/3

POZNAŃ 2002

33

2

WYDZIAŁ

CHARAKTERYSTYKA WARUNKÓW GRUNTOWO-WODNYCH TERENU OBJĘTEGO PROJEKTEM ROZBUDOWY I MODERNIZACJI OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW W MIEJSCOWOŚCI KUŚLIN

1. WSTĘP

Badania gruntu przedstawione w niniejszym opracowaniu wykonano w Zakładzie Projektowo-Badawczym GEO-PROFIL na zlecenie Przedsiębiorstwa Projektowo – Usługowego POZPROJEKT z siedzibą w Poznaniu, ul. Zielona 8. Celem badań było rozpoznanie warunków gruntowo-wodnych terenu objętego projektem rozbudowy i modernizacji oczyszczalni ścieków w Kuślinie.

2. ZAKRES PRAC BADAWCZYCH

2.1. Badania terenowe

Badania terenowe objęły wykonanie 4 wierceń o głębokości 5 – 8 m (łącznie 23 mb) na obszarze projektowanej oczyszczalni ścieków. Ilość i głębokość wierceń, oraz ich lokalizację określił projektant. Lokalizację wierceń przedstawiono na mapie lokalizacji punktów badań (załącznik nr 1). W trakcie badań terenowych określono rodzaj gruntów występujących w profilu na podstawie prób pobieranych z każdego marszu świdra. Ponadto określono konsystencję gruntów spoistych i zagęszczenie gruntów

niespoistych, oraz pobrano próby do analiz laboratoryjnych. W każdym otworze określono położenie zwierciadła wody gruntowej.

2.2 Badania laboratoryjne

Badania laboratoryjne wykonano zgodnie z wymogami normy PN-/88B-04481, na próbkach gruntu pobranych w badaniach polowych. W badaniach laboratoryjnych oznaczono:

- wilgotność naturalną gruntu
- uziarnienie gruntu (metodą areometryczną w gruntach spoistych i metodą sitową w gruntach sypkich)
- gęstość gruntu – metodą pierścieniową

Własności mechaniczne i moduły ścisłości określono z zależności korelacyjnych pomiędzy tymi własnościami a ustalonymi wcześniej wiodącymi parametrami fizycznymi badanych gruntów.

3. POŁOŻENIE I CHARAKTERYSTYKA GEOMORFOLOGICZNA TERENU BADAŃ

Badany teren ten leży w zachodniej części Pojezierza Poznańskiego (Kondracki 1978) w promieniu około 45 km na zachód od Poznania i około 15 km na zachód od Buku. Miasto Buk znajduje się na wysoczyźnie morenowej w zasięgu strefy marginalnej zlodowacenia bałtyckiego, która ciągnie się od zachodu przez miejscowości Lewice, Pniewy do Dusznik i dalej na południowy-wschód do Buku. Miejscowość Kuślin znajduje się względnie blisko przebiegu tej strefy, lecz już poza zasięgiem bezpośredniego jej oddziaływania. Kuślin znajduje się już w zasięgu oddziaływania odnogi obniżenia Pradoliny Warszawsko – Berlińskiej, na obszarze równinnej moreny dennej. Omówione powyżej warunki fizjograficzne wskazują iż, obok typowych dla moreny dennej osadów zwałowych pojawiać się tu mogą przemyte osady wytopiskowe. Ponadto można spodziewać się tutaj występowania dużego zróżnicowania osadów morenowych.

4. WYNIKI BADAŃ

4.1 Warunki gruntowe

Warunki gruntowe badanego terenu wykazują dużą zmienność przestrzenną. Zmienność ta wyraża się najczęściej zmianami miąższości naprzemiennych warstw piasku i gliny. W otworach nawiercono warstwy i soczewki piasku, w których okresie występuje napięte zwierciadło wody gruntowej. Osady zlodowacenia bałtyckiego występują tu w warstwie przypowierzchniowej o miąższości około 5 m. Osady te wytworzone są z glin zwałowych (gliny piaszczyste) i osadów wytopiskowych, wśród których występują gliny pylaste, pyły, ily pylaste oraz piaski o różnej granulacji.

Poniżej głębokości 5 m występują nieprzepuszczalne gliny szare zlodowacenia środkowopolskiego.

4.2 Warunki wodne

Stosunkowo płytkie występowanie nieprzepuszczalnych glin szarych zlodowacenia środkowopolskiego wymusza płytkie położenie zwierciadła wód gruntowych.

Charakterystyka położenia zwierciadła wody gruntowej:

Nr Otworu	Głębokość Otworu [m]	Rzędna terenu [m npm]	Głębokość zwg [m]	Rzędna zwg [m npm]
1	5,0	87,42	1,70	85,72
2	8,0	87,35	1,80	85,55
3	5,0	87,25	1,30	85,95
4	5,0	87,43	1,50	85,93

Ze względu na duży obszar alimentacji a także na położenie oczyszczalni ścieków w obniżeniu terenowym, można przypuszczać, że zwierciadło wód gruntowych może tu wykazywać dość duże sezonowe

wahania (do około 0,5 m ppt.). Wahania te jednak mogą być silnie maskowane przez obecność nieprzepuszczalnej warstwy iłów pylastych w otworach 1 i 2 a także warstw glin pylastych i glin piaszczystych występujących w warstwie przypowierzchniowej we wszystkich badanych otworach. Obecność wspomnianych warstw w budowie profilowej badanego terenu powoduje występowanie napiętego zwierciadła wody gruntowej.

4.3 Warunki geotechniczne

W badanych otworach można wyodrębnić dwa pakiety geotechniczne:

Pakiet I – fluwioglacjalne grunty niespoiste – obejmujący całość gruntów piaszczystych wykazanych w załączonych profilach geologicznych

- pakiet Ia – piaski drobne w stanie średniozagęszczonym ($I_D = 0,45$)
- pakiet Ib – piaski średnie w stanie średniozagęszczonym ($I_D = 0,55$)

Pakiet II – grunty morenowe spoiste – obejmujący całość glin wykazanych w profilach geotechnicznych /zarówno „brązowe” gliny zlodowacenia bałtyckiego jak i stropową warstwę glin „szarych” zlodowacenia środkowopolskiego/

- pakiet IIa - gliny piaszczyste i pylaste w stanie plastycznym $I_L = 0,45$
- pakiet IIb - gliny piaszczyste w stanie plastycznym na twardoplastyczny $I_L = 0,28$

Pakiet III – grunty zastoiskowe – obejmujący całość glin pylastych i iłów pylastych

- pakiet IIIa - gliny pylaste warstwowane pyłem w stanie plastycznym $I_L = 0,28$
- pakiet IIIb - iły pylaste warstwowane pyłem w stanie plastycznym na twardoplastyczny $I_L = 0,25$

5. WNIOSKI

1. Na terenie oczyszczalni ścieków objętej projektem rozbudowy i modernizacji nawiercono grunty mineralne spoiste i niespoiste o parametrach umożliwiających bezpośrednio posadowienie projektowanej oczyszczalni ścieków i obiektów towarzyszących. Nie należy jednak projektować posadowienia fundamentów bezpośrednio na warstwie ilów pylastych.

2. Warunki geotechniczne nawierconych gruntów można uogólnić do podanych poniżej pakietów gruntu:

Pakiet I – fluwioglacjalne grunty niespoiste - obejmujący całość gruntów piaszczystych wykazanych w załączonych profilach geologicznych

- pakiet Ia – piaski drobne w stanie średniozagęszczonym ($I_D = 0,45$)

$\phi = 30^{\circ}30'$ $E_o = 42\ 000\ \text{kPa}$ $M_o = 60\ 000\ \text{kPa}$

$W_n = 23\ \%$ $\rho_s = 2,65\ \text{g/cm}^3$ $\rho = 1,90\ \text{g/cm}^3$ $\rho_d = 1,55\ \text{g/cm}^3$

- pakiet Ib - piaski średnie w stanie średniozagęszczonym ($I_D = 0,55$)

$\phi = 33^{\circ}15'$ $E_o = 90\ 000\ \text{kPa}$ $M_o = 105\ 000\ \text{kPa}$

$W_n = 21\ \%$ $\rho_s = 2,65\ \text{g/cm}^3$ $\rho = 2,00\ \text{g/cm}^3$ $\rho_d = 1,65\ \text{g/cm}^3$

Pakiet II – grunty morenowe spoiste - obejmujący całość glin wykazanych w profilach geotechnicznych /zarówno „brązowe” gliny zlodowacenia bałtyckiego jak i stropową warstwę glin „szarych” zlodowacenia środkowopolskiego/

- pakiet IIa - gliny piaszczyste i pylaste w stanie plastycznym ($I_L = 0,45$)

$\phi = 14^{\circ}$ $C_u = 23\ \text{kPa}$ $E_o = 16\ 000\ \text{kPa}$ $M_o = 23\ 000\ \text{kPa}$

$W_n = 20\ \%$ $\rho_s = 2,67\ \text{g/cm}^3$ $\rho = 2,10\ \text{g/cm}^3$ $\rho_d = 1,75\ \text{g/cm}^3$

- pakiet IIb - gliny piaszczyste w stanie plastycznym na twardo-plastyczny ($I_L = 0,28$)

$\phi = 17^{\circ}$ $C_u = 29\ \text{kPa}$ $E_o = 23\ 000\ \text{kPa}$ $M_o = 30\ 000\ \text{kPa}$

$W_n = 16\ \%$ $\rho_s = 2,67\ \text{g/cm}^3$ $\rho = 2,15\ \text{g/cm}^3$ $\rho_d = 1,85\ \text{g/cm}^3$

Pakiet III – grunty zastoiskowe – obejmujący całość glin pylastych i ilów pylastych

- pakiet IIIa - gliny pylaste warstwowane pyłem w stanie plastycznym

$I_L = 0,28$

$\phi = 13^{\circ}$ $C_u = 15 \text{ kPa}$ $E_o = 17\,000 \text{ kPa}$ $M_o = 24\,000 \text{ kPa}$

$W_n = 24 \%$ $\rho_s = 2,68 \text{ g/cm}^3$ $\rho = 2,05 \text{ g/cm}^3$ $\rho_d = 1,65 \text{ g/cm}^3$

- pakiet IIIb - iły pylaste warstwowane pyłem w stanie plastycznym na twardoplastyczny $I_L = 0,25$

$\phi = 09^{\circ}30'$ $C_u = 45 \text{ kPa}$ $E_o = 12\,000 \text{ kPa}$ $M_o = 22\,000 \text{ kPa}$

$W_n = 38 \%$ $\rho_s = 2,75 \text{ g/cm}^3$ $\rho = 1,85 \text{ g/cm}^3$ $\rho_d = 1,34 \text{ g/cm}^3$

3. Badany teren wykazuje względnie dużą zmienność przestrzenną budowy geologicznej. Zmienność ta realizuje się głównie poprzez występowanie nieciągłości i przewarstwień piaszczystych oraz zastoiskowych osadów pylastych w osadach glin zwałowych. Dlatego wydaje się celowe uwzględnienie potrzeby nadzoru geologicznego w trakcie realizacji robót fundamentowych.

4. Badany teren charakteryzuje się względnie płytkim występowaniem napiętego zwierciadła wody gruntowej (około 1,3 – 1,8 m ppt). Posadowienie niektórych obiektów kubaturowych oczyszczalni może wymagać odwodnienia terenu przed wykonaniem prac fundamentowych. Na terenie scharakteryzowanym przez otwory 1 i 2 wykopy fundamentowe mogą być odwodnione przy pomocy igłofiltrów sekcyjnych, zbierających wodę z warstw wodonośnych. Na pozostałym terenie można wykonać odwodnienie przy pomocy igłofiltrów lub igłostudni.

5. Ze względu na występowanie napiętego zwierciadła wody i dość płytkie występowanie nieprzepuszczalnych glin szarych, a także na bliskie sąsiedztwo istniejących obiektów, może być korzystne odcięcie warstw wodonośnych ścianką szczelną osadzoną w glinie szarej i odwodnienie

terenu budowy zamkniętego ścianką szczelną. Pompowana woda może być zrzucana do pobliskiego rowu.

6. Dla wyodrębnionych pakietów gruntu należy przyjąć podane poniżej współczynniki filtracji:

- pakiet Ia (piaski drobne)..... - $K = 1,1 \cdot 10^{-5}$ m/s
- pakiet Ib (piaski średnie)..... - $K = 2,9 \cdot 10^{-4}$ m/s
- pakiet II (gliny piaszczyste).... - $K = 1,1 \cdot 10^{-7}$ m/s
- pakiet IIIa (gliny pylaste)..... - $K = 1,1 \cdot 10^{-8}$ m/s
- pakiet IIIb (iły pylaste)..... - $K = 1,1 \cdot 10^{-9}$ m/s

7. Wody gruntowe wykazują agresywność kwasowo-węglanową małą do średniej: E-C, 3, m, la₂(aCO₂, pH).

8. Badane grunty wykazują średnie zagrożenie korozyjne:

- rezystywność gruntu ($\Omega \cdot m$) - 20
- pH gruntu (pH): 5, 5
- aktywność korozyjna wg Corfielda (g) : 2
- zawartość siarkowodoru i siarczków wg analizy jakościowej:
brak H₂S
- zawartość siarczków (mg/kg) : 200 mg/kg
- zawartość chlorków (mg/kg) : 150 mg/kg

ZAŁĄCZNIK 1

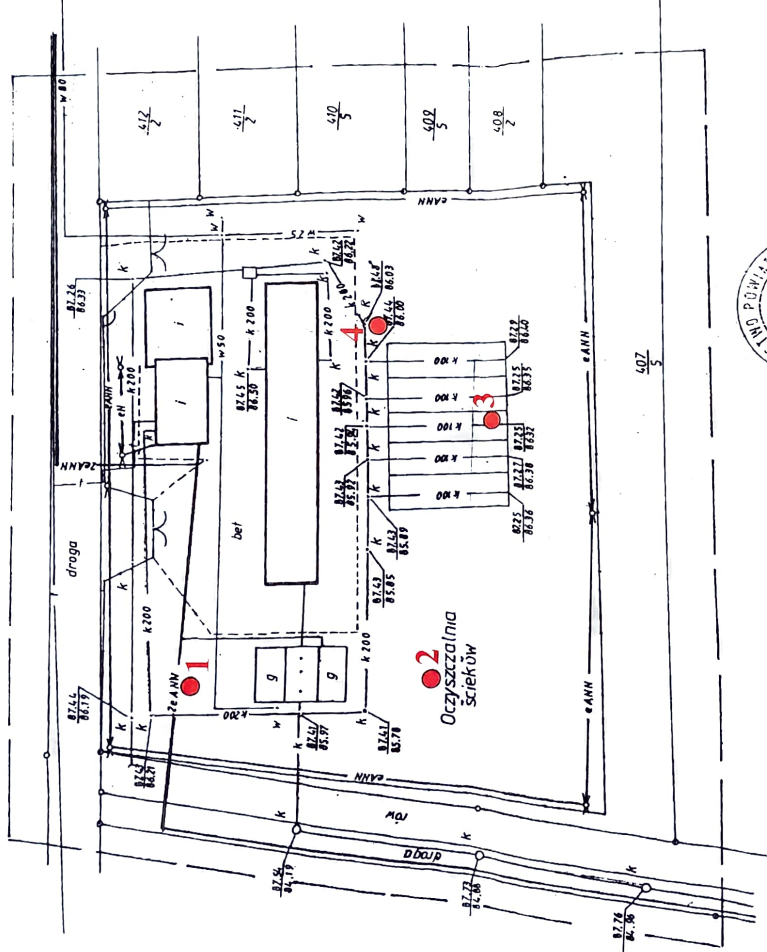
MAPA LOKALIZACJI PUNKTÓW BADAŃ

SKALA 1:500

Legenda

1 ○ - punkt badawczy

Mapa zasadnicza
skala 1:500
powiększono kserograficznie



STAROSTA NOWOTOMYSKI
Powiatowy Urząd
Dotychczasowej Katedry Fizyki i Kierowniczej
w Nowym Tomyślu


Wykonano w siedzibie Powiatowego Urzędu w Nowym Tomyślu, dnia 15.01.2002 r.
Z pomocy technologicznego sprzętu do robót pomiarowych
W skali 1:500

Niniejsza mapa może służyć do celów projektowych.
Wzrost technologiczny i rozwój nauki powodują, że
niektóre dane mogą być nieaktualne. W celu uzyskania
aktualnych danych należy skontaktować się z
Powiatowym Urzędem w Nowym Tomyślu.
Mapa Zasadnicza, 1:500, 15.01.2002 r.

LESZEK PILZ
GEODEZA I PRACOWNIA
PROJEKTOWA I POMIAROWA
Z siedzibą w miejscowości Nowy Tomyśl, ul. 15.01.1988
z datą 15.11.1988 wydano przez
Min. Geogr. Przemysł. i Budownictwa

Województwo : wielkopolskie
Powiat : nowotomyski
Gmina : Kuślin
Sekoja : IV-700-672(5a,5c,4b,4d)
Arkusz ewidencyjny : 1
Księga Wieczysta : 14173

Właściciel : GMINA KUŚLIN
D.Z. : 1189/2002
KRG : 932-23/2002
stan aktualny w dniu : 21.05.2002

	GEO - PROFIL Dział Geodezyjny 61-606 Poznań, ul. Grochmalskiego 28/2	
	OCZYSZCZALNIA ŚCIEKÓW Kuślin woj. wielkopolskie	
Dokumentacja wykonana: dla: Starostwo Powiatowe, Nowy Tomyśl Data: czerwiec 2002 r.		
Mapa ZASADNICZA (rozpoznawanie elementów budowlanych)		skala 1:500

KARTA DOKUMENTACYJNA OTWORU 1

Miejscowość: KUŚLIN

Data: 08.06.2002

Temat: OCZYSZCZALNIA ŚCIEKÓW

Rzędna otworu:

Lp.	Przełot Warstw [m]	Głębokość pobrania próbek [m]			Rodzaj gruntu według PN-86/B-02480	Domieszki	Barwa	Wilgot- ność	Ilość wałeczko- wań	Stan gruntu	Wartość		ZWG ustabil. nawiercone	Kategoria gruntu
		NU	NW	NNS							I _L	I _p		
1	0,00 0,90	0,50			Nasyt niekontrolowany + Pd	szara	w			szg	-	0,35		II
2	0,90 1,30	1,00			Gлина pylasta -	brunatnożółta	w			pl	0,30	-		III
3	1,30 1,70	1,50			Piasek drobny + Pπ	szara	w/m			szg	-	0,45	∇ 1,70	II
4	1,70 2,30	2,00			Piasek drobny + Ps	szara	m/nwd			szg	-	0,50		II
5	2,30 2,50	2,40			Gлина pylasta // Pyl -	brązowoszara	w			pl	0,28	-		III
6	2,50 2,70	2,60			Gлина piaszczysta + Ps	brunatna	w			pl	0,30			III
7	2,70 3,00	2,80			Gлина pylasta -	brunatnoszara	w			pl	0,28			III
8	3,00 3,80	3,50			II pylasty // Pyl -	szarobrunatna	w			pl	0,25			III
9	3,80 4,60	4,00			Piasek średni -	szarobrazowa	nwd			szg	-	0,55	∇	II
10	4,60 5,00	4,80			Gлина piaszczysta + K	szara	w			pl	0,30	-		III

KARTA DOKUMENTACYJNA OTWORU 2

Miejscowość: KUŚLIN

Data: 08.06.2002

Temat: OCZYSZCZALNIA ŚCIEKÓW

Rzędna otworu:

Lp.	Przełot Warstw [m]	Głębokość pobrania próbek [m]			Rodzaj gruntu według PN-86/B-02480	Domieszki	Barwa	Wilgot- ność	Ilość wałeczko- wań	Stan gruntu	Wartość		ZWG ustabil. nawiercone	Kategoria gruntu
		NU	NW	NNS							I _L	I _B		
1	0,00				Nasyt niekontrolowany	+H, + Pπ	ciemnoszara	w/m		szg	-	0,45		II
2	0,30	0,20			Piasek drobny	+H, + Pπ	szara	w		szg	-	0,50		II
3	0,80	0,50			Gлина pylasta	+ Π	oliwkowo- brunatna	w/m		pl	0,27	-	1,80 ∇	III
4	1,20	1,30			Piasek drobny	+ Pπ	żółtobrunatno- szara	m/nwd		szg	-	0,50		II
5	1,40	1,50			Gлина pylasta	+ Π	brązowoszara	w		pl	0,28	-		III
6	1,80	2,00			Piasek drobny	+ Pπ	szarżółta	w/m		szg	-	0,50	∇	II
7	2,40	3,00			Gлина pylasta	-	szara	w		pl	0,28			III
8	4,00	4,10			H pylasty	+ Π	szaroszara	w		pl	0,26			III
9	4,20	4,50			Piasek średni	-	szara	nwd		szg	-	0,55	∇	II

OCZYSZCZALNIA ŚCIEKÓW

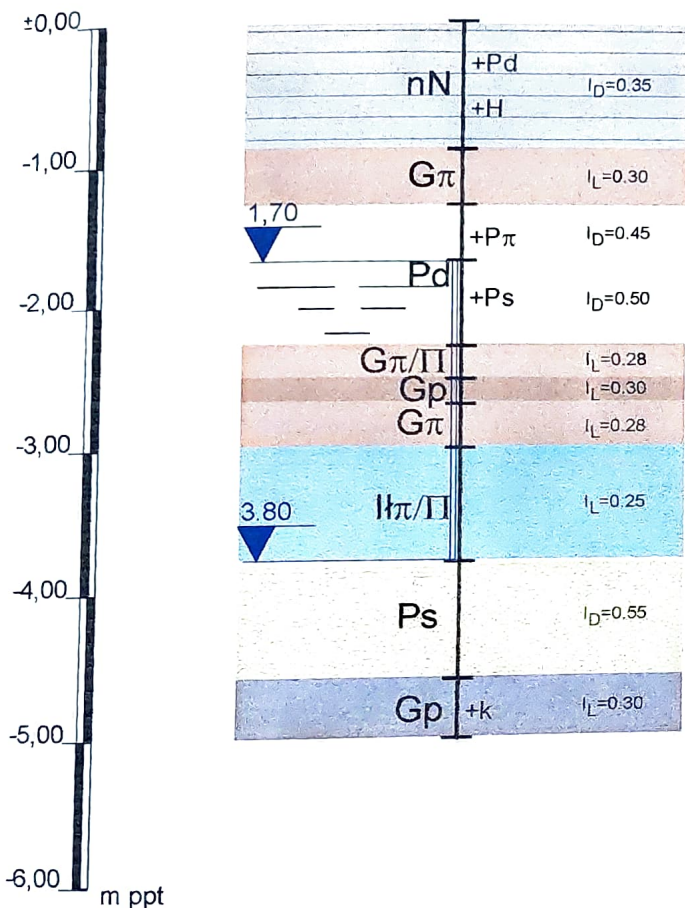
Kuślin woj. wielkopolskie

PROFIL GEOLOGICZNO-INŻYNIERSKI

skala 1:50

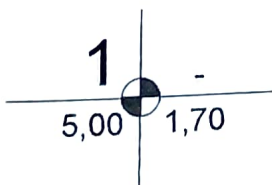
Legenda

1



- (gleba) grunt próchniczny
- nasyp niekontrolowany
- żwir
- piasek grubý
- piasek średni
- piasek drobny
- piasek pylasty
- pył
- piasek gliniasty
- glina, glina piaszczysta zlodowacenie bałtyckie
- glina piaszczysta zlodowacenie środkowopolskie
- glina pylasta
- glina pylasta zwięzła
- ił pylasty
- ił
- pospółka
- pospółka gliniasta
- gytia
- gytia
- torf
- namuł organiczny
- namuł organiczno mineralny
- zwg ustabilizowane
- zwg nawiercone
- osączenie

Nr otworu	Rzędna otworu
Gł. wiercenia	Gł. zalegania zwierciadła wody gruntowej



GEO - PROFIL Dr inż. Marek Spychalski 61-606 Poznań, ul. Grochmalickiego 28/2	
Temat: OCZYSZCZALNIA ŚCIEKÓW Kuślin woj. wielkopolskie	
Dokumentacja i wykonanie: dr inż. Marek Spychalski	PROFIL GEOLOGICZNO-INŻYNIERSKI skala 1:50
Data: czerwiec 2002 r	

OCZYSZCZALNIA ŚCIEKÓW

Kuślin woj. wielkopolskie

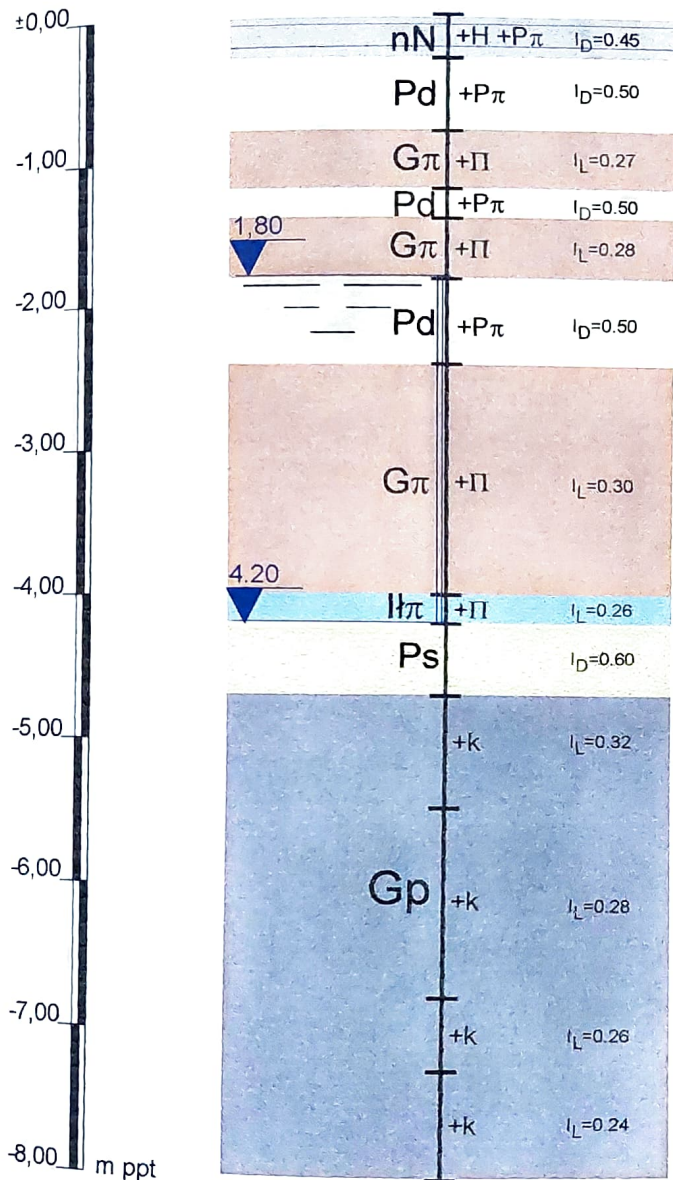
PROFIL GEOLOGICZNO-INŻYNIERSKI

skala 1:50

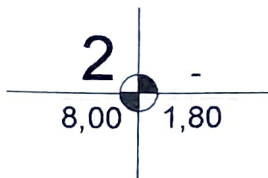
2

Legenda

- (gleba) grunt próchniczny
- nN - nasyp niekontrolowany
- Z - żwir
- Pr - piasek grubý
- Ps - piasek średni
- Pd - piasek drobny
- Pπ - piasek pylisty
- Π - pył
- Pg - piasek gliniasty
- G - glina, glina piaszczysta zlodowacenie bałtyckie
- Gp - glina piaszczysta zlodowacenie środkowopolskie
- Gπ - glina pylista
- GπZ - glina pylista zwięzła
- IIπ - łą pylisty
- II - łą
- P.ö - pospółka
- Pog - pospółka gliniasta
- Gytia Gy - gytia
- Torf - torf
- namuł organiczny
- namuł organiczno mineralny
- 1,90 - zwg ustabilizowane
- 1,30 - zwg nawiercone
- 2,10 - osączanie



Nr otworu	Rzędna otworu
Gł. wiercenia	Gł. zalegania zwierciadła wody gruntowej



GEO - PROFIL Dr inż. Marek Spychalski 61-606 Poznań, ul. Grochmalickiego 28/2	
Temat: OCZYSZCZALNIA ŚCIEKÓW Kuślin woj. wielkopolskie	
Dokumentacja i wykonanie: dr inż. Marek Spychalski	PROFIL GEOLOGICZNO-INŻYNIERSKI skala 1:50
Data: czerwiec 2002 r	

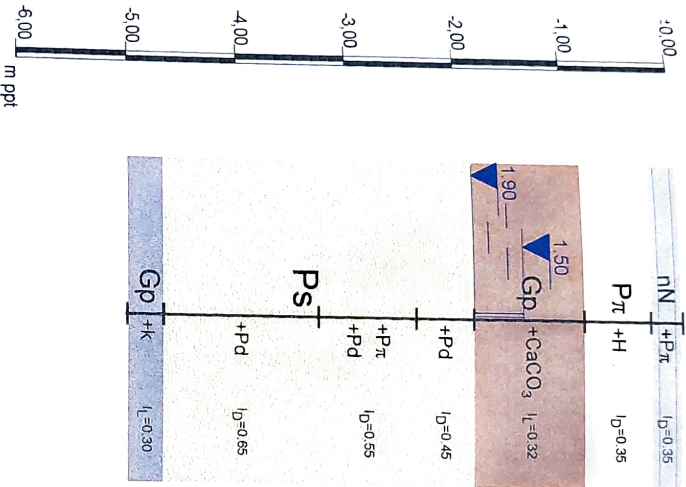
OCZYSZCZALNIA ŚCIEKÓW

Kušlin woj. wielkopolskie

PROFIL GEOLOGICZNO-INŻYNIERSKI

skala 1:50

4



Legenda

- (gleba) grunt próchniczny
- nN - nasyp niekontrolowany
- Z - zmír
- Pr - piasek grubý
- Ps - piasek średni
- Pd - piasek drobny
- Pπ - piasek pylistý
- II - pyl
- Pg - piasek glinasty
- G - glina, glina piaszczysta zlodowacenie bałtyckie
- Gp - glina piaszczysta
- Gπ - glina pylasta
- Gπz - glina pylasta zwięzła
- Ilr - il pylistý
- i.p.o. - pospółka
- P.p.g. - pospółka glinasta
- Gylia Gy - gylia
- Torf - torf
- namul organiczny
- namul organiczno mineralny
- 1.90 - zwng ustabilizowane
- 1.30 - zwng nawiercone
- 2.10 - oszczędzanie



GEO - PROFIL

Dr inż. Marek Spychański
61-606 Poznań, ul. Gochmalnickiego 28/2

Temat: **OCZYSZCZALNIA ŚCIEKÓW**
Kušlin
woj. wielkopolskie

PROFIL
GEOLOGICZNO-INŻYNIERSKI
skala 1:50

Dokumentacja i wykonanie:
dr inż. Marek Spychański

Data: czerwiec 2002 r.

