

INWESTOR: Sanockie Przedsiębiorstwo Gospodarki Komunalnej Sp. z o.o.
ul. Jan Pawła II 59
38-500 Sanok

DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO

Przepompownia

Województwo: podkarpackie

Powiat: sanocki

Gmina: Sanok

Miejscowość: Sanok

Działka nr: 782/5

Wykonawca:

Opracowali:

KROSGEO S.C.

Sławomir Dziadosz, Klaudia Świerczek

ul. Krakowska 294/3, 38-400 Krosno

tel. 535 422 860, 507 977 770

NIP: 684-263-82-78 REGON: 181106353

.....
KROSGEO S.C. S.Dziadosz K.Świerczek
ul. Krakowska 294/3, 38-400 Krosno

Świerczek

.....
mgr inż. Łukasz Świerczek
nr uprawnień geologicznych
VII-1701, XI-0200

.....
mgr inż. Sławomir Dziadosz
nr uprawnień geologicznych
XI-0115

Krosno, maj 2017

KROSGEO S.C. ul. Krakowska 294/3, 38-400 Krosno

tel. 535 422 860, 507 977 770 e-mail: biuro@kros-geo.pl NIP 684-263-82-78

www.kros-geo.pl

SPIS TREŚCI

1. Wstęp.....	3
2. Zakres wykonanych prac.....	3
3. Wyniki rozpoznania oraz charakterystyka warunków geotechnicznych	4

SPIS TABEL

Tabela 1. Warunki hydrogeologiczne

Tabela 2. Charakterystyczne parametry geotechniczne

SPIS ZAŁĄCZNIKÓW

Załącznik 1 - Mapa topograficzna, skala 1:25 000

Załącznik 2 - Mapa dokumentacyjna (dostarczona przez Zleceniodawcę), skala 1:500

Załącznik 3 - Karta otworów badawczych, skala 1:40

1. WSTĘP

W maju 2017 roku przeprowadzono badania geotechniczne, których celem było rozpoznanie warunków gruntowo - wodnych dla potrzeb projektu przepompowni ścieków w miejscowości Sanok, w obrębie działki o numerze ewidencyjnym 782/5. Opracowane i rozpoznanie wykonano za pomocą wizji terenowej, wierceń geotechnicznych, makroskopowej oceny gruntów, polskich norm i rozporządzeń, literatury i materiałów archiwalnych oraz mapy sytuacyjno – wysokościowej dostarczonej przez Zleceniodawcę. Prace wykonano na zlecenie Usługi Projektowe i Inwestycyjne Maciej Gil, ul. Chopina 20, 38-500 Sanok. Inwestorem jest Sanockie Przedsiębiorstwo Gospodarki Komunalnej Sp. z o.o. , ul. Jana Pawła II 59, 38-500 Sanok.

2. ZAKRES WYKONANYCH PRAC

Zakres wykonanych prac, w tym lokalizacja i głębokość otworów badawczych został ustalony ze Zleceniodawcą.

W ramach prac terenowych wykonano rozpoznanie w jednym punkcie do głębokości 8,0 m p.p.t., przy użyciu penetrometru ręcznego o średnicy $\Phi = 70$ mm oraz systemem udarowym na sucho, przy zastosowaniu próbnika RKS: $L = 2$ m i $\Phi = 40$ mm. Otwór dostarczyły informacji na temat wykształcenia i miąższości przewierconych utworów.

Podczas wykonywania wierceń z uzyskanego urobku dokonywano na bieżąco opisów makroskopowych cech gruntów. Po wykonaniu niezbędnych pomiarów i obserwacji, otwory badawcze zlikwidowano urobkiem, z zachowaniem następstwa warstw. Maksymalna miąższość warstwy ubijanego urobku nie przekraczała 0,5 m. Teren prac uporządkowano i doprowadzono do stanu pierwotnego.

Badania przeprowadzono zgodnie z normą PN-88/B-04481. Zakres badań objął oznaczenie podstawowych własności fizycznych gruntu: analiza makroskopowa (wszystkie próbki gruntu).

3. WYNIKI ROZPOZNANIA ORAZ CHARAKTERYSTYKA WARUNKÓW GEOTECHNICZNYCH

W obrębie analizowanego obszaru badań do głębokości rozpoznania podłoże gruntowe budują czwartorzędowe osady wodno-lodowcowe oraz utworu neogeńskie. Utwory czwartorzędowe litologicznie odpowiadają glinie, piaskom gliniastym, pospółkom i piaskom średnim z domieszką otoczków. Utwory neogeńskie litologicznie odpowiadają zwietrzelinie gliniastej łupka i skałe miękkiej (łupek i piaskowiec). Strefę przypowierzchniową w miejscu wykonania tworu badawczego stanowi warstwa gleby o miąższości od 0,3 m.

Podczas prowadzenia prac terenowych, do głębokości rozpoznania stwierdzono, obecność jednego poziomu czwartorzędowego w osadach niespoistych. Zestawienie warunków hydrogeologicznych przedstawiono w tabeli nr 1.

Tabela 1. Warunki hydrogeologiczne

Lp.	Numer otworu badawczego	Litologia	Sączenie m p.p.t. [m n.p.m.]	Poziom nawiercony m p.p.t. [m n.p.m.]	Poziom ustabilizowany m p.p.t. [m n.p.m.]
1	1	P ₀	-	4,6 (291,9)	4,6 (291,9)

Wyniki rozpoznania geologicznego w formie karty otworu badawczego przedstawiono w załączniku 4.

Charakterystykę warunków geotechnicznych przeprowadzono w oparciu o rezultaty wierceń, badań makroskopowych próbek gruntów i analizę materiałów archiwalnych, zgodnie z normami gruntowymi: PN-02/B-04452, PN-81/B-03020, PN-86/B-02480, PN-88/B-04481.

Stopień plastyczności I_L ustalono metodą C w rozumieniu normy PN-81/B-03020. Stopień zagęszczenia I_D ustalono na podstawie oporów ośrodka gruntowego w trakcie wiercenia. Pozostałe parametry geotechniczne ustalono metodą pośrednią B tj. za pomocą związków korelacyjnych pomiędzy parametrami wiodącymi a cechami mechaniczno-deformacyjnymi.

Bezpośrednio pod warstwą gleby zalegają grunty rodzime rozpatrywane jako podłoże budowlane. W podłożu budowlanym wydzielono siedem warstw geotechnicznych.

Warstwa I. Gлина o barwie brązowo-szarej w stanie twardoplastycznym – grunty nośne. Uśrednione wartości charakterystyczne parametrów geotechnicznych warstwy I przedstawiają się następująco:

stopień plastyczności $I_L^{(n)} \sim 0,20$ *symbol konsolidacji C*
gęstość objętościowa $\rho^{(n)} \sim 2,15 \text{ g/cm}^3$
spójność $c_u^{(n)} \sim 17,0 \text{ kPa}$
kąt tarcia wewnętrznego $\phi_u^{(n)} \sim 14,8^\circ$
moduł pierwotnego odkształcenia gruntu $E_o^{(n)} \sim 20\,580 \text{ kPa}$
edometryczny moduł ściśliwości pierwotnej $M_o^{(n)} \sim 29\,400 \text{ kPa}$

Warstwa II. Piasek gliniasty o barwie brązowej w stanie plastycznym – grunty o obniżonej nośności. Uśrednione wartości charakterystyczne parametrów geotechnicznych warstwy II przedstawiają się następująco:

stopień plastyczności $I_L^{(n)} \sim 0,30$ *symbol konsolidacji C*
gęstość objętościowa $\rho^{(n)} \sim 2,10 \text{ g/cm}^3$
spójność $c_u^{(n)} \sim 13,3 \text{ kPa}$
kąt tarcia wewnętrznego $\phi_u^{(n)} \sim 13,2^\circ$
moduł pierwotnego odkształcenia gruntu $E_o^{(n)} \sim 16\,550 \text{ kPa}$
edometryczny moduł ściśliwości pierwotnej $M_o^{(n)} \sim 23\,640 \text{ kPa}$

Warstwa III. Piasek średni z domieszką otoczków o barwie brązowo-szarej w stanie średnio zagęszczonym – grunty nośne. Uśrednione wartości charakterystyczne parametrów geotechnicznych warstwy III przedstawiają się następująco:

stopień plastyczności $I_p^{(n)} \sim 0,50$
gęstość objętościowa $\rho^{(n)} \sim 1,70 \text{ g/cm}^3$
spójność $c_u^{(n)} \sim 0,0 \text{ kPa}$
kąt tarcia wewnętrznego $\phi_u^{(n)} \sim 33,0^\circ$
moduł pierwotnego odkształcenia gruntu $E_o^{(n)} \sim 79\,900 \text{ kPa}$
edometryczny moduł ściśliwości pierwotnej $M_o^{(n)} \sim 94\,690 \text{ kPa}$

Warstwa IV. Pospółka o barwie brązowo-szarej w stanie średnio zagęszczonym – grunty nośne. Uśrednione wartości charakterystyczne parametrów geotechnicznych warstwy IV przedstawiają się następująco:

stopień plastyczności $I_D^{(n)} \sim 0,50$

gęstość objętościowa $\rho^{(n)} \sim 1,75 \text{ g/cm}^3$

spójność $c_u^{(n)} \sim 0,0 \text{ kPa}$

kąt tarcia wewnętrznego $\phi_u^{(n)} \sim 38,5^\circ$

moduł pierwotnego odkształcenia gruntu $E_o^{(n)} \sim 137\,550 \text{ kPa}$

edometryczny moduł ścisłości pierwotnej $M_o^{(n)} \sim 152\,970 \text{ kPa}$

Warstwa V. Zwiaterzelina gliniasta łupka o barwie szarej w stanie twardoplastycznym – grunty nośne. Uśrednione wartości charakterystyczne parametrów geotechnicznych warstwy V przedstawiają się następująco:

stopień plastyczności $I_L^{(n)} \sim 0,10$

symbol konsolidacji C

gęstość objętościowa $\rho^{(n)} \sim 2,15 \text{ g/cm}^3$

spójność $c_u^{(n)} \sim 22,1 \text{ kPa}$

kąt tarcia wewnętrznego $\phi_u^{(n)} \sim 16,4^\circ$

moduł pierwotnego odkształcenia gruntu $E_o^{(n)} \sim 26\,040 \text{ kPa}$

edometryczny moduł ścisłości pierwotnej $M_o^{(n)} \sim 37\,200 \text{ kPa}$

Warstwa VI. Zwiaterzelina gliniasta łupka o barwie szarej w stanie półzwałym – grunty nośne. Uśrednione wartości charakterystyczne parametrów geotechnicznych warstwy VI przedstawiają się następująco:

stopień plastyczności $I_L^{(n)} \sim 0,00$

symbol konsolidacji C

gęstość objętościowa $\rho^{(n)} \sim 2,15 \text{ g/cm}^3$

spójność $c_u^{(n)} \sim 30,0 \text{ kPa}$

kąt tarcia wewnętrznego $\phi_u^{(n)} \sim 18,0^\circ$

moduł pierwotnego odkształcenia gruntu $E_o^{(n)} \sim 33\,850 \text{ kPa}$

edometryczny moduł ścisłości pierwotnej $M_o^{(n)} \sim 48\,350 \text{ kPa}$

Warstwa VII. Skala miękka (łupki przewarstwiony piaskowcem) o barwie szarej – utwory nośne. Uśrednione wartości charakterystyczne parametrów geotechnicznych warstwy VII przedstawiają się następująco:

wytrzymałość na ściskanie $R_c \leq 5,0$ MPa (do głębokości rozpoznania)

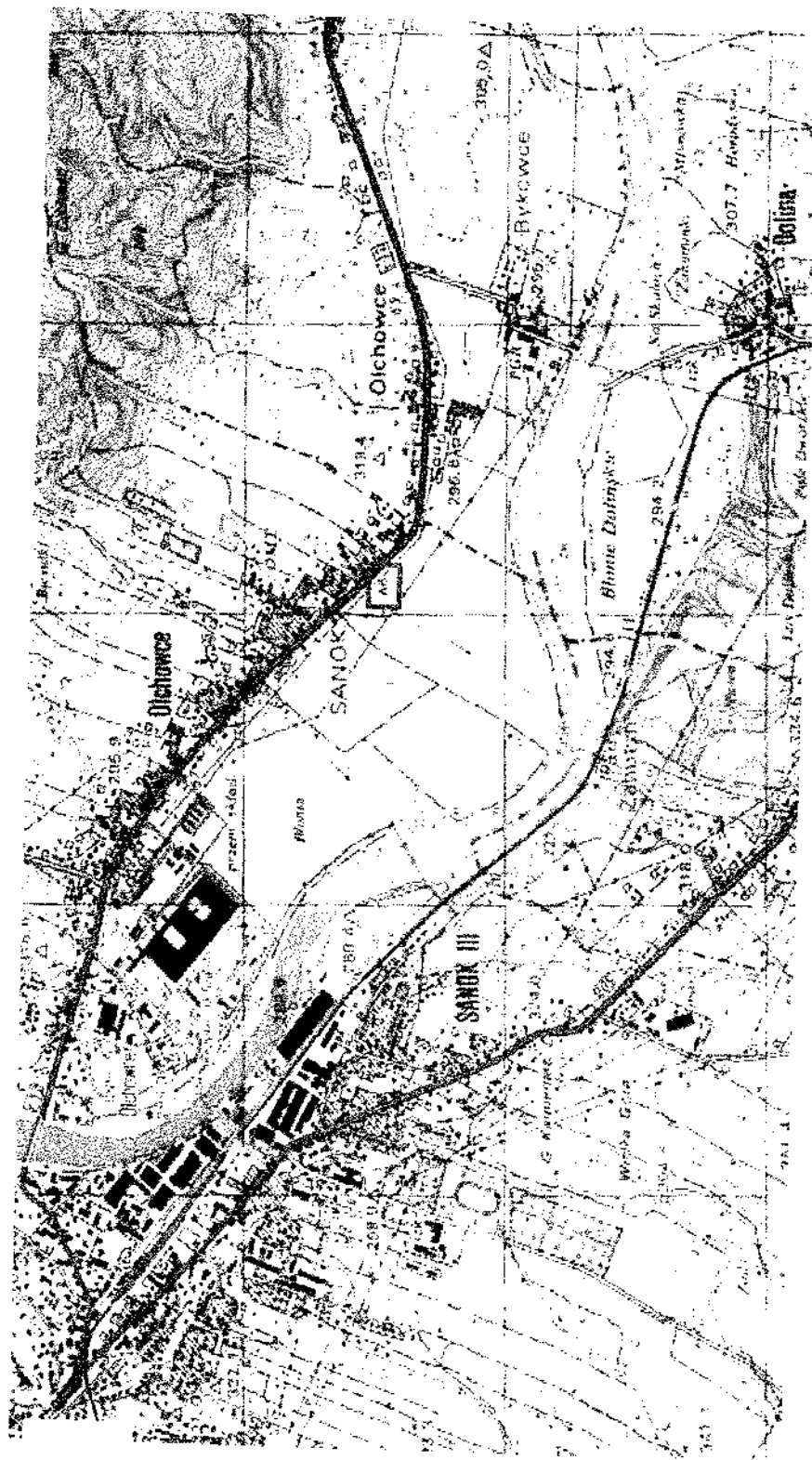
edometryczny moduł ścisłości pierwotnej $M_o^{(n)} > 100\ 000$ kPa

Przed zastosowaniem do obliczeń podane parametry charakterystyczne należy pomnożyć przez współczynnik materiałowy γ_m , który wynosi 0,9 lub 1,1 w zależności od zastosowanych obliczeń przy czym należy przyjmować wartość bardziej niekorzystną.

Tabela 1. Charakterystyczne parametry geotechniczne



Numer warstwy geotechnicznej	Stratygrafia	Rodzaj gruntów	Symbol konsolidacji wg PN-81/B-03020	Stopień zagęszczenia ID(n)	Stopień plastyczności IL(n)	Wilgotność Wn	Gęstość objętościowa [g/cm ³]	Spójność cu(n) [kPa]	Kąt tarcia wewnętrznego φu(n) [°]	Moduł odkształcenia pionowego Eo(n) [kPa]	Edometyczny moduł ściśliwości pierwotnej Mo(n) [kPa]	
I	czwartorzęd	G (głina)	C	-	0,20	mw	2,15	17,0	14,8	20 580	29 400	
II		P _g (piasek gliniasty)	C	-	0,30	w	2,10	13,3	13,2	16 550	23 640	
III		Ps +KO (piasek średni z domieszką otoczków)	-	0,50	-	mw	1,70	0,0	33,0	79 900	94 690	
IV		Po (pospółka)	-	0,50	-	mw	1,75	0,0	38,5	137 550	152 970	
V	neogen	KW _g (t) (zwietrzelnina gliniasta łupka)	C	-	0,10	mw	2,15	22,1	16,4	26 040	37 200	
VI		KW _g (t) (zwietrzelnina gliniasta łupka)	C	-	0,00	mw	2,15	30,0	18,0	33 850	48 350	
VII		SM(t) // SM(pc) (skała miękka łupka przewarstwionego paskowcem)										> 100 000
Wytrzymałość na ściskanie										Re ≤ 5,0 MPa		



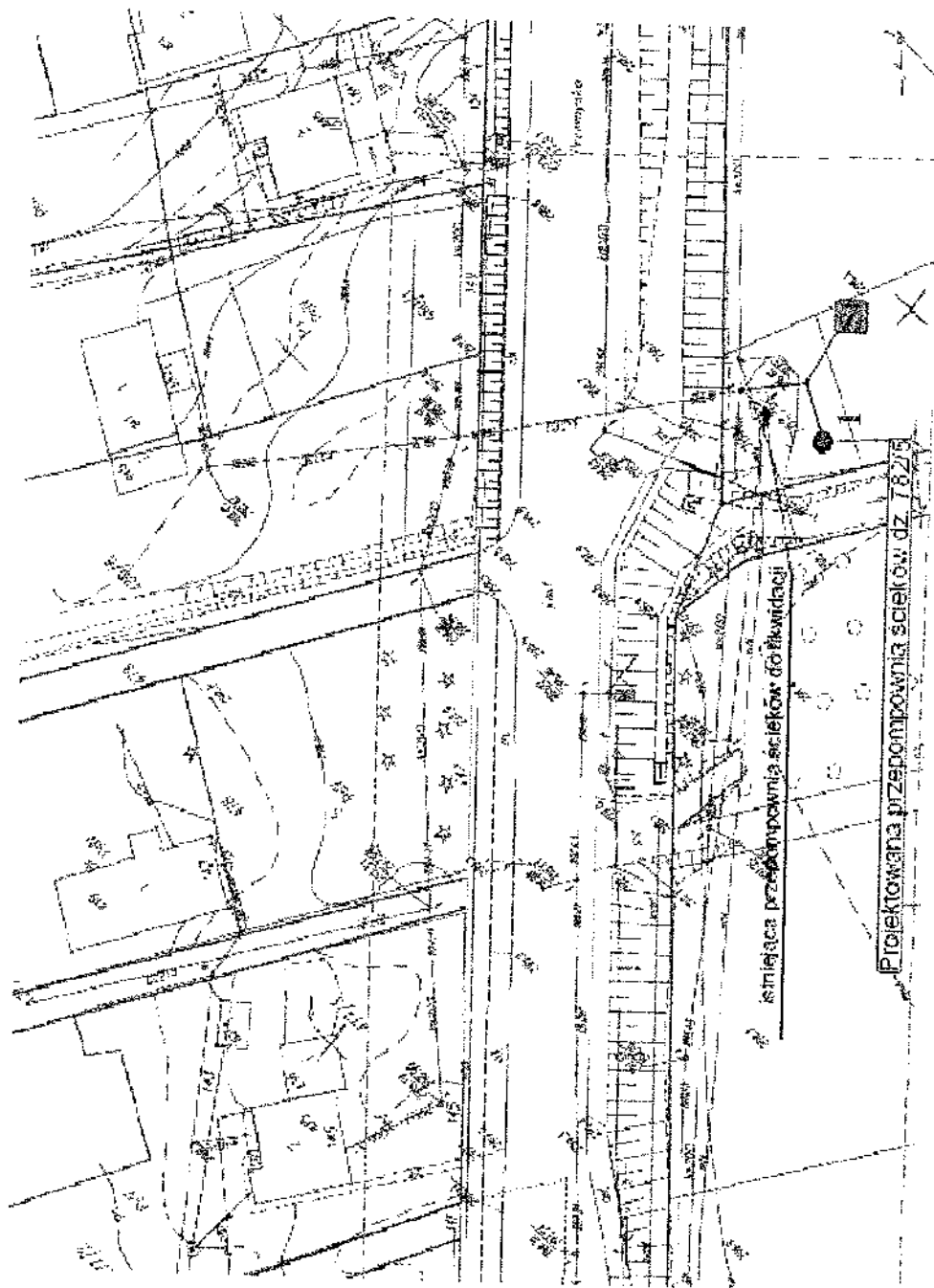
Legenda:



obszar wykonanych badań

Załącznik I

Mapa topograficzna		skala 1:25 000
<div> <div>Wykonat:</div> <div>mgr inż. S. Dziadosz</div> </div> <div> <div>Data:</div> <div>V-2017</div> </div>	<div> <div>Sprawdził:</div> <div>mgr inż. t. Świerczek</div> </div> <div> <div>upr. nr XI-0115</div> </div>	<div> <div>upr. nr VII-1701, XI-0200</div> </div>



Legenda:

○ otwór badawczy
1

Załącznik 2



Mapa dokumentacyjna

skala 1: 500

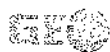
Data:
V-2017

Wykonał:
mgr inż. S. Dziadosz

Sprawdził:
mgr inż. Ł. Świerczek

upr. nr XI-0115

upr. nr VII-1701, XI-0200



KARTA OTWORU BADAWCZEGO

Zał.Nr: 3

Profil numer 1

Miejscowość: Sanok

Gmina: Sanok

Powiat: sanocki

Województwo: podkarpackie

Obiekt: Przepompownia

Inwestor: SPGK Sp. z o.o.

Wiercenie: Krosgeo s.c.

Dozór geol.: S. Dziadosz

System wiercenia: udarowy

Rzędna: 296.50 m n.p.m. Głębokość: 8.00 m

Skala 1 : 40

Data wiercenia: 2017-05-15

Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody [m p.p.t.]	Stratygrafia	Skala [m]	Profil	Przebieg [m]	Opis Litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
						gleba	Gb	-	-	-
					0.30	głina (cl), brązowo-szara				
			-1.0				G	I	mw	tpl
			-2.0							
			-3.0		2.50	piasek gliniasty (saCl), brązowy	Pg	II	w	pl
			-4.0							
			-5.0		4.00	piasek średni (MSa), brązowo-szary z domieszką otoczków (Gr)	Ps+KO	III		
					4.40	pospółka (grSa), brązowo-szara	Po	IV	nw	szg
			-6.0							
			-7.0		5.20	zwietrzeliwa gliniasta łupka (slate cl), szara		V		tpl
					5.50	zwietrzeliwa gliniasta łupka (slate cl), szara				
			-8.0				KWg(I)	VI	mw	pzw
					7.10	skała miękka (soft rock) (łupek), szara przewarstwiona skałą miękka (soft rock) (piaskowiec)	SM(I)/SM(po)	VII	-	-
					8.00					

Rysunek wykonano programem "GeoStar"

INWESTOR: Sanockie Przedsiębiorstwo Gospodarki Komunalnej Sp. z o.o.
ul. Jan Pawła II 59
38-500 Sanok

OPINIA GEOTECHNICZNA

Przepompownia

Województwo: podkarpackie

Powiat: sanocki

Gmina: Sanok

Miejscowość: Sanok

Działka nr: 782/5

Wykonawca opinii:

KROSGEO S.C.

Sławomir Dziadosz, Klaudia Świerczek

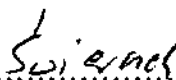
ul. Krakowska 294/3, 38-400 Krosno


tel. 535 422 860, 507 977 770

NIP: 684-263-82-78 REGON: 181106353

.....
KROSGEO S.C. S.Dziadosz K.Świerczek
ul. Krakowska 294/3, 38-400 Krosno

Opracowali:


.....
mgr inż. Łukasz Świerczek
nr uprawnień geologicznych
VII-1701, XI-0200


.....
mgr inż. Sławomir Dziadosz
nr uprawnień geologicznych
XI-0115

Krosno, maj 2017

SPIS TREŚCI

1. Wstęp.....	3
2. Zakres wykonanych prac.....	3
3. Ogólna charakterystyka rejonu badań	4
3.1 Położenie i morfologia	4
3.2 Zarys budowy geologicznej	4
4. Warunki hydrogeologiczne na badanym terenie	4
5. Wyniki rozpoznania oraz charakterystyka warunków geotechnicznych	5
6. Wnioski i podsumowanie	8

SPIS TABEL

Tabela 1. Warunki hydrogeologiczne

Tabela 2. Charakterystyczne parametry geotechniczne

SPIS ZAŁĄCZNIKÓW

Załącznik 1 - Mapa topograficzna, skala 1:25 000

Załącznik 2 - Wycinek Mapy Geologicznej Polski (źródło PIG), Arkusz Przemysł,
skala 1:200 000

Załącznik 3 - Mapa dokumentacyjna (dostarczona przez Zleceniodawcę), skala 1:500

Załącznik 4 - Karta otworów badawczych, skala 1:40

1. WSTĘP

W maju 2017 roku przeprowadzono badania geotechniczne, których celem było rozpoznanie warunków gruntowo - wodnych dla potrzeb projektu przepompowni ścieków w miejscowości Sanok, w obrębie działki o numerze ewidencyjnym 782/5. Opracowane i rozpoznanie wykonano za pomocą wizji terenowej, wierceń geotechnicznych, makroskopowej oceny gruntów, polskich norm i rozporządzeń, literatury i materiałów archiwalnych oraz mapy sytuacyjno – wysokościowej dostarczonej przez Zleceniodawcę. Prace wykonano na zlecenie Usługi Projektowe i Inwestycyjne Maciej Gil, ul. Chopina 20, 38-500 Sanok. Inwestorem jest Sanockie Przedsiębiorstwo Gospodarki Komunalnej Sp. z o.o. , ul. Jana Pawła II 59, 38-500 Sanok.

2. ZAKRES WYKONANYCH PRAC

Zakres wykonanych prac, w tym lokalizacja i głębokość otworów badawczych został ustalony ze Zleceniodawcą.

W ramach prac terenowych wykonano rozpoznanie w jednym punkcie do głębokości 8,0 m p.p.t., przy użyciu penetrometru ręcznego o średnicy $\Phi = 70$ mm oraz systemem udarowym na sucho, przy zastosowaniu próbnika RKS: $L = 2$ m i $\Phi = 40$ mm. Otwór dostarczyły informacji na temat wykształcenia i miąższości przewierconych utworów.

Podczas wykonywania wierceń z uzyskanego urobku dokonywano na bieżąco opisów makroskopowych cech gruntów. Po wykonaniu niezbędnych pomiarów i obserwacji, otwory badawcze zlikwidowano urobkiem, z zachowaniem następstwa warstw. Maksymalna miąższość warstwy ubijanego urobku nie przekraczała 0,5 m. Teren prac uporządkowano i doprowadzono do stanu pierwotnego.

Badania przeprowadzono zgodnie z normą PN-88/B-04481. Zakres badań objął oznaczenie podstawowych własności fizycznych gruntu: analiza makroskopowa (wszystkie próbki gruntu).

3. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA REJONU BADAŃ

3.1 Położenie, morfologia i hydrografia

Pod względem administracyjnym rejon badań zlokalizowany jest w miejscowości Sanok, gminie Sanok, powiecie sanockim, województwie podkarpackim.

Pod względem geomorfologicznym teren badań położony jest w mezoregionie Góry Sanocko-Turczańskie (522.11 wg J. Kondrackiego), które jest częścią makroregionu Beskidy Lesiste, które z kolei jest częścią podprovincji Zewnętrzne Karpaty Wschodnie.

Analizowany obszar położony jest w zlewni rzeki San będącej prawobrzeżnym dopływem rzeki Wisły.

Położenie terenu badań przedstawia załącznik 1.

3.2 Zarys budowy geologicznej

Pod względem geologicznym teren badań położony jest w Zewnętrznych Karpatach Zachodnich (fliszowych), które zbudowane są z naprzemianległych skał piaskowcowo-lupkowych wieku kreda-neogen. Osady fliszowe ze względu na zróżnicowane warunki sedimentacji tworzą kilka jednostek tektoniczno-facjalnych, tzw. płaszczowin, które w wyniku fałdowań mezozoicznych zostały nasunięte na siebie. Na powierzchni osadów fliszowych zalegają czwartorzędowe osady wodno-lodowcowe.

4. WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE NA BADANYM TERENIE

Badany obszar zgodnie z przyjętym podziałem hydroregionalnym Polski (Paczyński, 1995 r.) należy do regionu karpackiego (XIV) oraz znajduje się na terenie Zbiornika warstw krośnieńskich (Sanok-Lesko) (nr 431) zaliczanym do obszarów Głównych Zbiorników Wód Podziemnych (GZWP) w Polsce wymagających szczególnej ochrony (Kleczkowski, 1990 r.).

Podczas prowadzenia prac terenowych, do głębokości rozpoznania stwierdzono, obecność jednego poziomu czwartorzędowego w osadach niespoistych. Zestawienie warunków hydrogeologicznych przedstawiono w tabeli nr 1.

Tabela 1. Warunki hydrogeologiczne

Lp.	Numer otworu badawczego	Litologia	Sączenie m p.p.t. [m n.p.m.]	Poziom nawiercony m p.p.t. [m n.p.m.]	Poziom ustabilizowany m p.p.t. [m n.p.m.]
1	1	P _o	-	4,6 (291,9)	4,6 (291,9)

5. WYNIKI ROZPOZNANIA ORAZ CHARAKTERYSTYKA WARUNKÓW GEOTECHNICZNYCH

W obrębie analizowanego obszaru badań do głębokości rozpoznania podłoże gruntowe budują czwartorzędowe osady wodno-lodowcowe oraz utworu neogeńskie. Utwory czwartorzędowe litologicznie odpowiadają glinie, piaskom gliniastym, pospółkom i piaskom średnim z domieszką otoczek. Utwory neogeńskie litologicznie odpowiadają zwietrzelinie gliniastej łupka i skale miękkiej (łupek i piaskowiec). Strefę przypowierzchniową w miejscu wykonania otworu badawczego stanowi warstwa gleby o miąższości od 0,3 m.

Wyniki rozpoznania geotechnicznego w formie karty otworów badawczych przedstawia załącznik 4.

Charakterystykę warunków geotechnicznych przeprowadzono w oparciu o rezultaty wierceń, badań makroskopowych próbek gruntów, analizę materiałów archiwalnych oraz zgodnie z normami gruntowymi: PN-02/B-04452, PN-81/B-03020, PN-86/B-02480, PN-88/B-04481.

Stopień plastyczności I_L ustalono metodą C w rozumieniu normy PN-81/B-03020. Stopień zagęszczenia I_D ustalono na podstawie oporów ośrodka gruntowego w trakcie wiercenia. Pozostałe parametry geotechniczne ustalono metodą pośrednią B tj. za pomocą związków korelacyjnych pomiędzy parametrami wiodącymi a cechami mechaniczno-deformacyjnymi.

Bezpośrednio pod warstwą gleby zalegają grunty rodzime rozpatrywane jako podłoże budowlane. W podłożu budowlanym wydzielono siedem warstw geotechnicznych.

Warstwa I. Gлина o barwie brązowo-szarej w stanie twardoplastycznym – grunty nośne. Uśrednione wartości charakterystyczne parametrów geotechnicznych warstwy I przedstawiają się następująco:

stopień plastyczności $I_L^{(n)} \sim 0,20$ *symbol konsolidacji C*
gęstość objętościowa $\rho^{(n)} \sim 2,15 \text{ g/cm}^3$
spójność $c_u^{(n)} \sim 17,0 \text{ kPa}$
kąt tarcia wewnętrznego $\phi_u^{(n)} \sim 14,8^\circ$
moduł pierwotnego odkształcenia gruntu $E_o^{(n)} \sim 20\,580 \text{ kPa}$
edometryczny moduł ścisłości pierwotnej $M_o^{(n)} \sim 29\,400 \text{ kPa}$

Warstwa II. Piasek gliniasty o barwie brązowej w stanie plastycznym – grunty o obniżonej nośności. Uśrednione wartości charakterystyczne parametrów geotechnicznych warstwy II przedstawiają się następująco:

stopień plastyczności $I_L^{(n)} \sim 0,30$ *symbol konsolidacji C*
gęstość objętościowa $\rho^{(n)} \sim 2,10 \text{ g/cm}^3$
spójność $c_u^{(n)} \sim 13,3 \text{ kPa}$
kąt tarcia wewnętrznego $\phi_u^{(n)} \sim 13,2^\circ$
moduł pierwotnego odkształcenia gruntu $E_o^{(n)} \sim 16\,550 \text{ kPa}$
edometryczny moduł ścisłości pierwotnej $M_o^{(n)} \sim 23\,640 \text{ kPa}$

Warstwa III. Piasek średni z domieszką otoczków o barwie brązowo-szarej w stanie średnio zagęszczonym – grunty nośne. Uśrednione wartości charakterystyczne parametrów geotechnicznych warstwy III przedstawiają się następująco:

stopień plastyczności $I_D^{(n)} \sim 0,50$
gęstość objętościowa $\rho^{(n)} \sim 1,70 \text{ g/cm}^3$
spójność $c_u^{(n)} \sim 0,0 \text{ kPa}$
kąt tarcia wewnętrznego $\phi_u^{(n)} \sim 33,0^\circ$
moduł pierwotnego odkształcenia gruntu $E_o^{(n)} \sim 79\,900 \text{ kPa}$
edometryczny moduł ścisłości pierwotnej $M_o^{(n)} \sim 94\,690 \text{ kPa}$

Warstwa IV. Pospółka o barwie brązowo-szarej w stanie średnio zagęszczonym – grunty nośne. Uśrednione wartości charakterystyczne parametrów geotechnicznych warstwy IV przedstawiają się następująco:

stopień plastyczności $I_p^{(n)} \sim 0,50$

gęstość objętościowa $\rho^{(n)} \sim 1,75 \text{ g/cm}^3$

spójność $c_u^{(n)} \sim 0,0 \text{ kPa}$

kąt tarcia wewnętrznego $\phi_u^{(n)} \sim 38,5^\circ$

moduł pierwotnego odkształcenia gruntu $E_o^{(n)} \sim 137\,550 \text{ kPa}$

edometryczny moduł ścisłości pierwotnej $M_o^{(n)} \sim 152\,970 \text{ kPa}$

Warstwa V. Zwietrzelina gliniasta łupka o barwie szarej w stanie twardoplastycznym – grunty nośne. Uśrednione wartości charakterystyczne parametrów geotechnicznych warstwy V przedstawiają się następująco:

stopień plastyczności $I_L^{(n)} \sim 0,10$

symbol konsolidacji C

gęstość objętościowa $\rho^{(n)} \sim 2,15 \text{ g/cm}^3$

spójność $c_u^{(n)} \sim 22,1 \text{ kPa}$

kąt tarcia wewnętrznego $\phi_u^{(n)} \sim 16,4^\circ$

moduł pierwotnego odkształcenia gruntu $E_o^{(n)} \sim 26\,040 \text{ kPa}$

edometryczny moduł ścisłości pierwotnej $M_o^{(n)} \sim 37\,200 \text{ kPa}$

Warstwa VI. Zwietrzelina gliniasta łupka o barwie szarej w stanie półzwałym – grunty nośne. Uśrednione wartości charakterystyczne parametrów geotechnicznych warstwy VI przedstawiają się następująco:

stopień plastyczności $I_L^{(n)} \sim 0,00$

symbol konsolidacji C

gęstość objętościowa $\rho^{(n)} \sim 2,15 \text{ g/cm}^3$

spójność $c_u^{(n)} \sim 30,0 \text{ kPa}$

kąt tarcia wewnętrznego $\phi_u^{(n)} \sim 18,0^\circ$

moduł pierwotnego odkształcenia gruntu $E_o^{(n)} \sim 33\,850 \text{ kPa}$

edometryczny moduł ścisłości pierwotnej $M_o^{(n)} \sim 48\,350 \text{ kPa}$

Warstwa VII. Skała miękka (łupek przewarstwiony piaskowcem) o barwie szarej – utwory nośne. Uśrednione wartości charakterystyczne parametrów geotechnicznych warstwy VII przedstawiają się następująco:

wytrzymałość na ściskanie $R_c \leq 5,0 \text{ MPa}$ (do głębokości rozpoznania)

edometryczny moduł ścisłości pierwotnej $M_o^{(n)} > 100\,000 \text{ kPa}$

Przed zastosowaniem do obliczeń podane parametry charakterystyczne należy pomnożyć przez współczynnik materiałowy γ_m , który wynosi 0,9 lub 1,1 w zależności od zastosowanych obliczeń przy czym należy przyjmować wartość bardziej niekorzystną.

6. WNIOSKI I PODSUMOWANIE

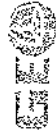
1. Celem wykonanych badań geotechnicznych było rozpoznanie warunków gruntowo - wodnych dla potrzeb projektu przepompowni ścieków w miejscowości Sanok, w obrębie działki o numerze ewidencyjnym 782/5. Zakres wykonanych prac został ustalony ze Zleceniodawcą.
2. Wykonane prace pozwoliły na określenie warunków gruntowo – wodnych występujących na badanym terenie, a ich zakres jest wystarczający dla prawidłowego zaprojektowania posadowienia inwestycji.
3. Podłoże gruntowe rozpoznano w jednym punkcie badawczym do głębokości 8,0 m p.p.t.
4. W obrębie analizowanego obszaru badań do głębokości rozpoznania podłoże gruntowe budują czwartorzędowe osady wodno-łodowcowe oraz utworu neogeńskie. Utwory czwartorzędowe litologicznie odpowiadają glinie, piaskom gliniastym, pospółkom i piaskom średnim z domieszką otoczków. Utwory neogeńskie litologicznie odpowiadają zwietrzelinie gliniastej łupka i skale miękkiej (łupek przewarstwiony piaskowcem).
5. Podczas prowadzenia prac terenowych, do głębokości rozpoznania stwierdzono, obecność jednego poziomu czwartorzędowego w osadach niespoistych. Zestawienie warunków hydrogeologicznych przedstawiono w tabeli nr 1.
6. Normowa głębokość przemarzania dla rejonu będącego przedmiotem badań wynosi $h_z=1,2$ m.
7. Nie stwierdzono niekorzystnych zjawisk i procesów destabilizujących podłoże gruntowe. Obszar objęty badaniami znajduje się poza terenem zaliczanym do „obszarów zagrożonych podtopieniami” ([geoportal e-PSH](#)).

8. Prace budowlane należy prowadzić przy możliwie bezopadowej pogodzie, a wykopy zabezpieczyć przed zawilgoceniem i zalaniem. W przypadku zalania wykopu przed przystąpieniem do prac budowlanych wykop należy odwodnić. Wszelkie prace ziemne powinny być prowadzone pod nadzorem uprawnionego geologa.

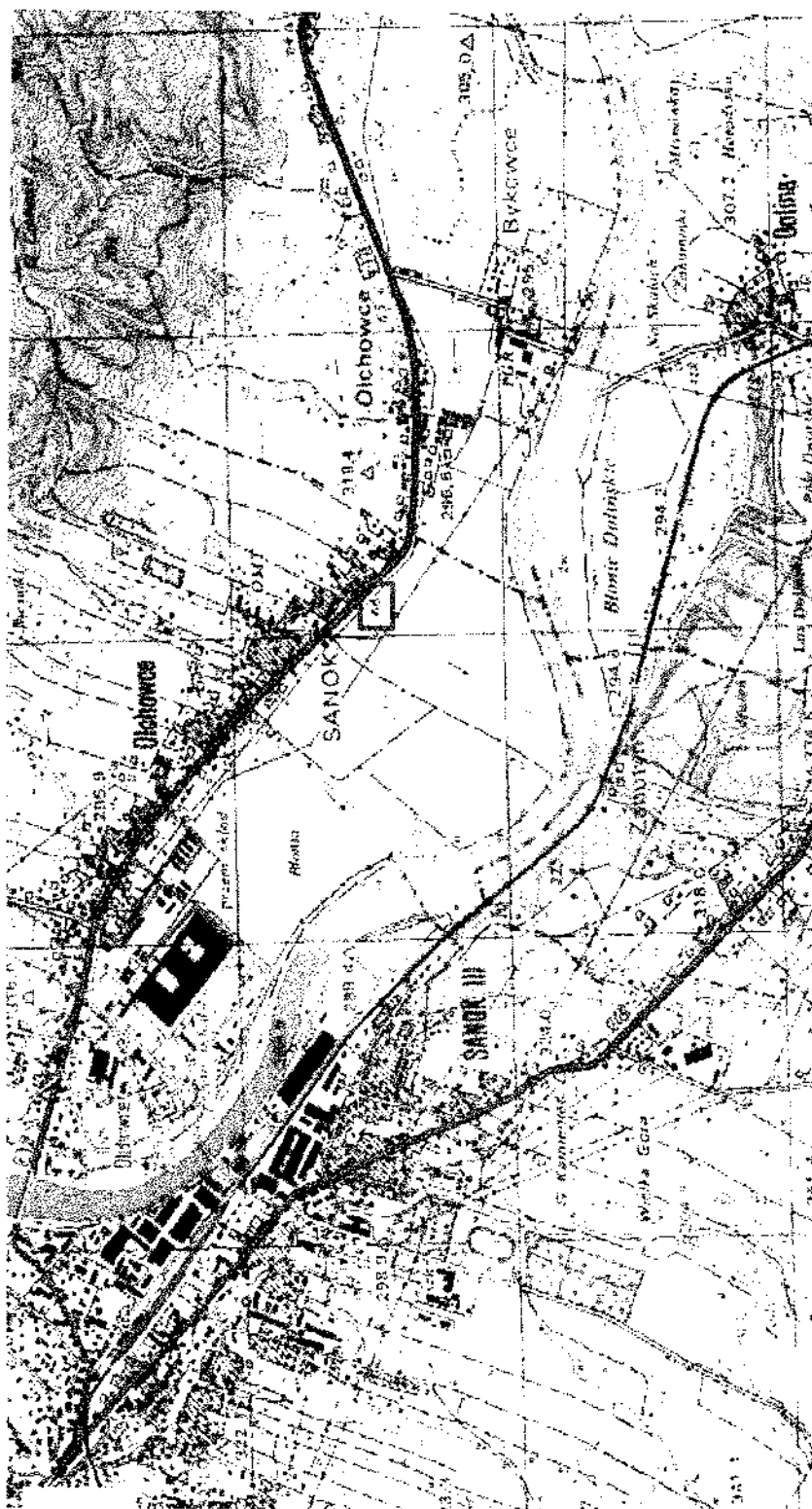
9. Na podstawie danych z wykonanych badań geotechnicznych warunki gruntowo-wodne dla projektowanej inwestycji kwalifikuje się jako proste.

10. Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. z 2012, poz. 463) ze względu na stwierdzone proste warunki gruntowo – wodne oraz ze względu na charakterystykę obiektu proponuje się przyjęcie II kategorii geotechnicznej. W trakcie budowy, przy stwierdzeniu innych od założonych warunków gruntowych, kategoria geotechniczna dla inwestycji lub jej części może ulec zmianie. Ostatecznie kategorię geotechniczną określi Projektant po zapoznaniu się z niniejszą opinią.

Tabela 1. Charakterystyczne parametry geotechniczne




Numer warszy geotechnicznej	Stratygrafia	Rodzaj gruntów	Symbol konsolidacji wg PN-81/B-03020	Stopień zagęszczenia ID(n)	Stopień plastyczności IL(n)	Wilgotność W_n	Gęstość objętościowa $[\text{g}/\text{cm}^3]$	Spójność $c_u(n)$ [kPa]	Kąt tarcia wewnętrznego $\phi(n)$ [°]	Moduł odkształcenia pierotnego $E_o(n)$ [kPa]	Edometryczny moduł ścisłości pierwotnej $M_o(n)$ [kPa]
I	czwartorzęd	G (głina)	C	-	0,20	mw	2,15	17,0	14,8	20 580	29 400
II		P_g (piasek gliniasty)	C	-	0,30	w	2,10	13,3	13,2	16 550	23 640
III		$P_s + K_O$ (piasek średni z domieszką otoczków)	-	0,50	-	mw	1,70	0,0	33,0	79 900	94 690
IV		P_o (pospółka)	-	0,50	-	mw	1,75	0,0	38,5	137 550	152 970
V	neogen	$KW_g(I)$ (zwietrzelina gliniasta łupka)	C	-	0,10	mw	2,15	22,1	16,4	26 040	37 200
VI		$KW_g(I)$ (zwietrzelina gliniasta łupka)	C	-	0,00	mw	2,15	30,0	18,0	33 850	48 350
VII		SM(I) // SM(pc) (skała miękka łupka przewarstwionego paskowcem)						Wytrzymałość na ściskanie $R_c \leq 5,0 \text{ MPa}$			> 100 000



Legenda:

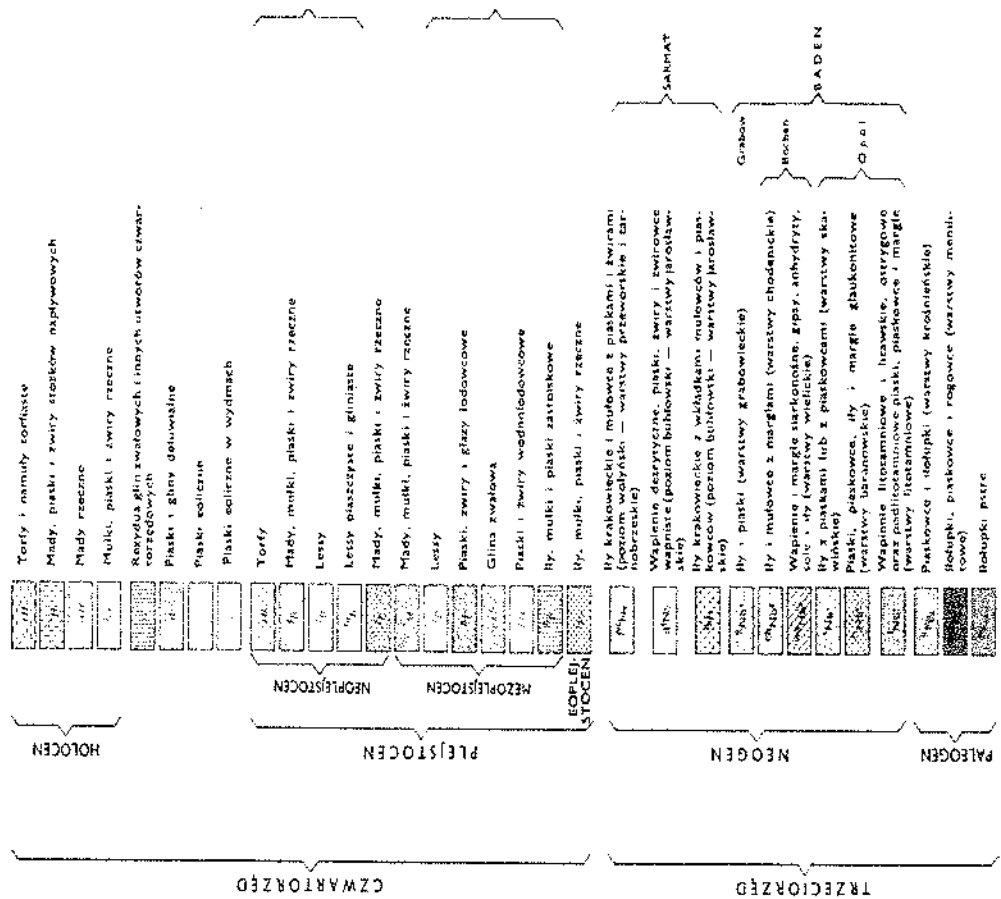



obszar wykonanych badań

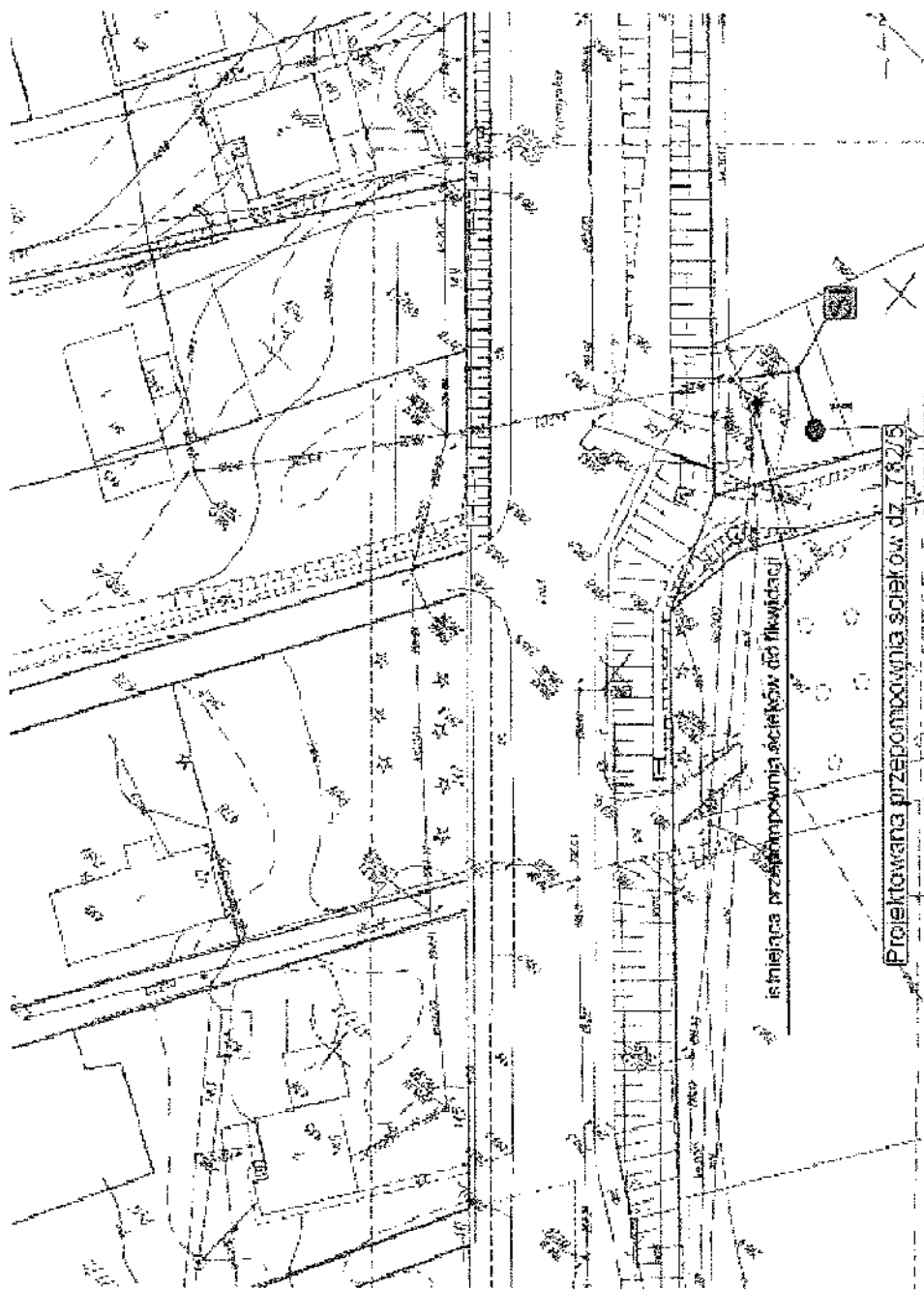
Załącznik 1		Mapa topograficzna		skala 1:25 000
	Data: V-2017	Wykonał:	Sprawdził:	
		mgr inż. S. Dziadosz	mgr inż. Ł. Świerczek	
		upr. nr XI-0115	upr. nr VII-1701, XI-0200	



Legenda: obszar wykonanych badań



<div>Załącznik 2</div> <div></div>	Wycinek Mapy Geologicznej Polski -		skala 1:200 000	
	Arkusz Przemysł			
	Data: V-2017	Wykonali:	Sprawdził:	
		mgr inż. S. Dziadosz	mgr inż. Ł. Świerczek	
		upr. nr XI-0115	upr. nr VII-1701, XI-0200	



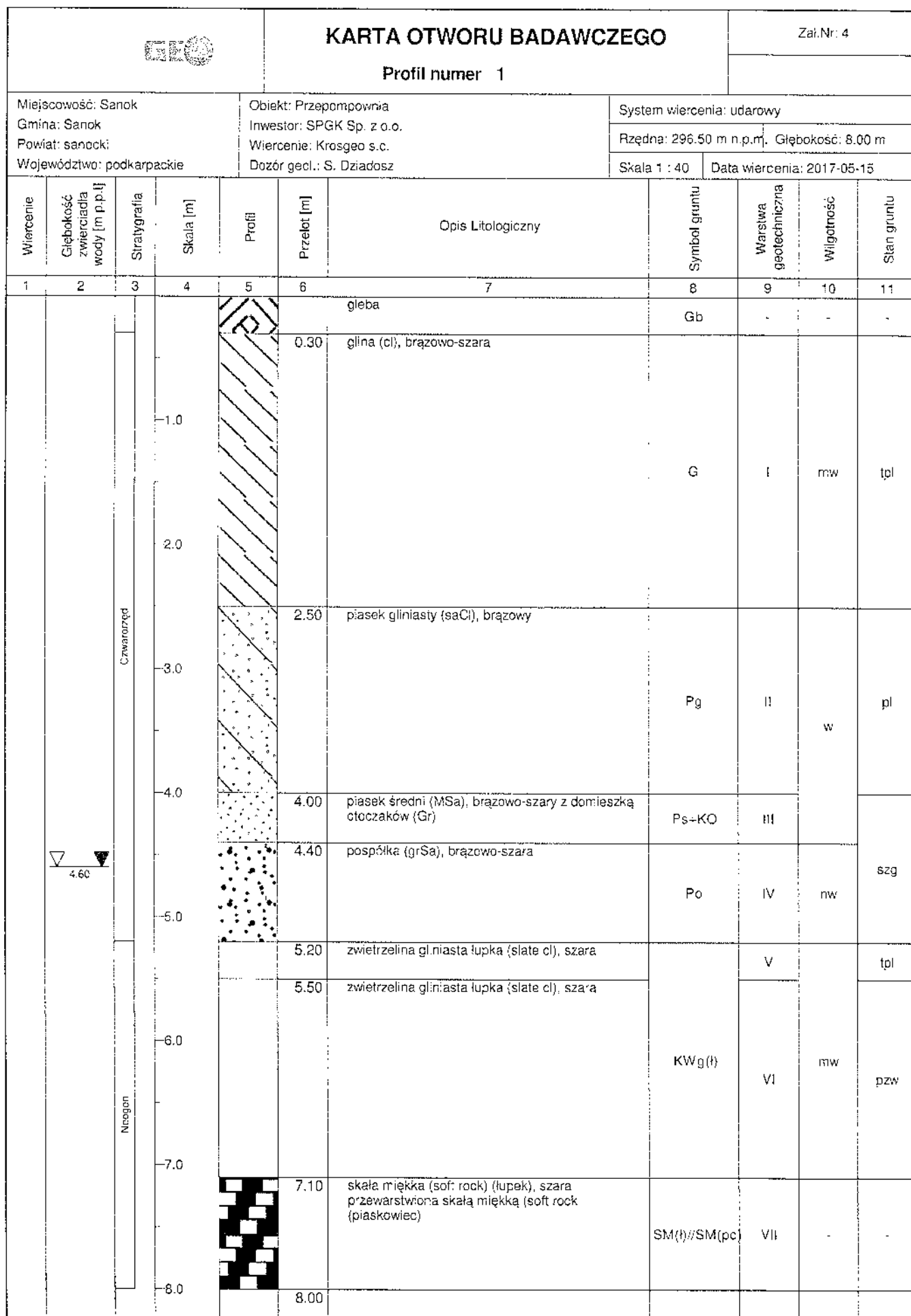
Legenda:

○ otwór badawczy

1

Załącznik 3	Mapa dokumentacyjna		skala 1: 500
	Wykonat:	Sprawdził:	
	Data:		
	V-2017	mgr inż. S. Dziadosz	mgr inż. Ł. Świerczek
		upr. nr XI-0115	upr. nr VII-1701, XI-0200





Rysunek wykonano programem "GeoStar"