

Przedsiębiorstwo EXWOD
mgr inż. Jan Taborski
25-723 Kielce, ul Struga 3/6
tel. (041) 331-55-19, 0602 133-529
tel/fax (041) 362-48-00

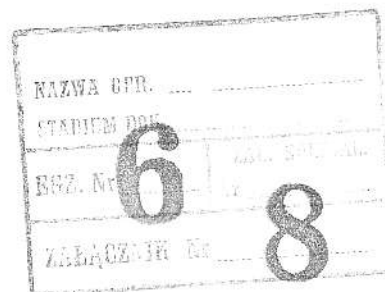
PROJEKT BUDOWLANY

na budowę wodociągu gminnego w msc. GÓRKI BARWINEK gm. Bliżyn

OPINIA GEOTECHNICZNA dla projektowanego wodociągu

Inwestor: Gmina Bliżyn

Opracował:
Geolog – Józef KUC
Upr. C.U.G. Nr 070820



Projektant: mgr inż. Paweł Taborski
upr. Nr KL-593/94 i KL-594/94

mgr inż. Jan Taborski
upr. Nr 11/1965/KL i KL-268/86

KIELCE, 2008 ROK

Spis treści

	Strona
1. Wstęp	1
2. Ogólne dane o projektowanej inwestycji	2
3. Położenie geograficzne i morfologia	3
4. Zakres wykonanych prac	3
5. Budowa geologiczna	5
6. Charakterystyka gruntowa podroża	6
6.A. Charakterystyka gruntowa dla zadania GÓRKI - przysiółek, OLSZANY PODGÓRKI	6
6.B. Charakterystyka gruntowa dla zadania GÓRKI - BARNINEK	9
7. Warunki wodne podroża oraz projektowane odwodnienie wykopów	11
8. Nośność gruntów	13
9. Wnioski końcowe	14
10.1. Profile litologiczne odnierzonych otworów zad. GÓRKI - przysiółek, OLSZANY - PODGÓRKI	16
10.2. Profile litologiczne odnierzonych otworów zad. GÓRKI - BARNINEK	18

1. Wstęp

Niniejsze opracowanie technicznych badań podłoża gruntowego stanowi załącznik do projektu budowlanego budowy wodociągu obejmującego dwa zadania

- zad. GÓRKI-przysiółek, OLSZYNY-PODGÓRKI

- zad. GÓRKI BARNINEK

Administracyjnie cały teren należy do gminy Blizyn. Celem niniejszego opracowania jest

- przedstawienie warunków gruntowo-wodnych w podłożu projektowanych tras wodociągu
- ustalenie dla celów przedmiarowania i kosztorysowania kategorii urabialności gruntów wg. KNR 2-01 „Roboty ziemne”
- zaprojektowanie odwodnienia wykopów na odcinkach gdzie woda gruntowa występuje lub może występować powyżej poziomu ułożenia rur
- obliczenie nośności gruntów na poziomie ułożenia rurociągów
- stwierdzenie konieczności wykonania podsypki pod rurociąg w przypadku stwierdzenia gruntów kamienistych w podłożu rurociągu

Opracowanie sporządzono w oparciu o następujące dokumenty i materiały

- wyniki przeprowadzonych własnych badań wiertniczych
- normy geologiczne

- PN-81/B-03020
- PN-86/B-02480
- PN-74/B-04452
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji w sprawie geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych
- J. Czarnocki - Materiały do Przeglądowej Mapy Geologicznej Polski ark. Końskie pas 44 stup 31 wydanie A i B zaktualizowane w skali 1:100 000 Instytut Geologiczny W-wa 1950r
- P. Filonowicz - Szczegółowa mapa geologiczna Polski ark. Kielce w skali 1:50 000 Instytut Geologiczny - W. G. Warszawa 1973r
- Kleczkowski - Mapa GZWP w Polsce wymagających szczególnej ochrony - AGH Kraków 1990r.

2. Ogólne dane o projektowanej inwestycji

Projektowana inwestycja obejmuje budowę sieci wodociągowej z rur PE ϕ 90-160mm wraz z wykonaniem przyłączy wodociągowych z rur PE ϕ 40mm. Sieć uzbrojona będzie w trójniki do przyłączy i na rozgałęzieniach sieci, zasuwę, hydranty przeciwpożarowe.

Źródłem wody dla w/w wodociągu jest istniejące studnia wiercona już eksploatowana o udokumentowanych zasobach

3. Położenie geograficzne i morfologia

Teren na którym wykonano techniczne badania podroża gruntowego obejmuje przysiółki Olszyny, Nowiny, Barwinek, Podgórk.

Tereny te leżą na północny-zachód od miejscowości Blizyn która jest siedzibą gminy.

Trasy projektowanej sieci wodociągowej przebiegają wzdłuż dróg lokalnych i gminnych przy których są zabudowania, częściowo trasa przebiega poza zabudowaniami.

Projektowana trasa nie ma skrzyżowań z ciekami stale prowadzącymi wodę

Pod względem morfologicznym teren badań znajduje się na południowy-zachód od pasma Wzgórz Nieklańsko-Blizyńskich w dolinie rzeki Kamiennej. Trasa projektowanego wodociągu stanowi płaszczyznę znacznie zróżnicowaną pod względem morfologicznym.

Różnica między najwyższym $\sim 320,0$ m n.p.m. a najniższym ~ 278 m n.p.m. punktem trasy projektowanego wodociągu jest dość duża i wynosi $\sim 42,0$ m.

4. Zakres wykonanych prac

Prace terenowo-badawcze wykonano w miesiącu grudniu 2007r. Obejmowały one odmierzenie otworów o głębokości 2,0 m każdy.

Dla zadania GÓRKI-przysiółek OLSZYN PODGÓRK

wykonano 14 otworów badawczych o łącznym metrażu 28,0 mb odwiertu

Dla zadania GÓRKI-BARWINE 24 otwory badawcze o łącznym metrażu 48,0 mb odwiertu

Tak więc ogólna długość wywierconych otworów wyniosła 76,0 mb.

Przy lokalizacji otworów kierowano się zmiennością litologiczną gruntów podłoża, jego ewentualnym zawodnieniem jak również wymaganiami zawartymi w normie PN-81/B-03020 p 4.2a gdzie dla obiektów liniowych wymagana jest odległość między kolejnymi otworami nie więcej niż 100 m.

W trakcie wiercenia otworów dokonywano systematycznego opisu makroskopowego przewiercanych warstw gruntowych zgodnie z normą PN-B-04452

Stopień plastyczności gruntów spójnych określono na podstawie metody próbnych waleczkowań zgodnie z w/w normą

Stopień zagęszczenia gruntów określono na podstawie oporu gruntu przy jego wierceniu.

Nosność gruntów podano w cz. 8 opracowania

Zawodnienie gruntów podano w opisach litologicznych a także w charakterystyce gruntowej podłoża.

Badan laboratoryjnych nie wykonywano

Lokalizację profili litologicznych odwierconych

otworów naniesiono na mapach rozwiązań projektowych w skali 1:1000 dołączonych do części wiadomości projektu budowlanego

5. Budowa geologiczna

Pod względem geologicznym teren badań leży w obrębie północno-zachodniej części mezozoicznego obrzeża Gór Świętokrzyskich.

Starsze podłoże w rejonie terenu badań reprezentowane jest przez utwory triasu które pokryte są utworami czwartorzędu.

Trias-wykształcony jest w postaci wapieni płytowych skalistych, margli i dolomitów oraz ilów pstrych, piaskowców, ilokupków i kupków z wkładkami wapieni i dolomitów

Czwartorzęd-reprezentowany jest przez mady i piaski rzeczne, piaski rzeczne łanałów akumulacyjnych z domieszką rumoszy zmiętelinowych w głębszych partiach podłoża oraz gliny morenowe i ilów.

Mięższość pokrywy czwartorzędowej jest zmienna i waha się w granicach od jednego do kilku metrów. Miejscami utwory starszego podłoża występują bezpośrednio na powierzchni terenu (głównie szczytowe partie wzniesień).

W podłożu terenu badań występują pod warstwą gleby utwory piaszczyste reprezentowane przez

piaski drobne i piaski średnie w stanie luźnym (ln) i średnio zagęszczonym (szg) oraz grunty gliniaste reprezentowane przez piaski gliniaste i gliny piaszczyste półzwarłe. W podłożu występują również grunty skaliste reprezentowane przez żwirzeliny

6. Charakterystyka gruntowa podłoża

W wyniku przeprowadzonych badań terenowych stwierdzono że w podłożu gruntowym pod projektowany wodociąg występują grunty II-V kat. Litologicznie są to piaski średnie (Ps), piaski gliniaste (Pg), gliny piaszczyste (Gp) oraz żwirzeliny (Kwg) i rumosze (KRg).

Projektowane trasy podzielono na odcinki charakteryzujące się zbliżonymi warunkami gruntowymi dla których dokonano podziału profilu gruntowego na kategorie uciążliwości wg KNR 2-01 "Roboty ziemne".

6A. Charakterystyka gruntowa dla zadania Górki - przysiółek, Olszyny Radgórki

1. Odcinek od węzła 22 poprzez węzeł 22.1 do granicy działek 563/564
otwór 1

0,0 - 0,3	Piasek średni // gliniasty	Ps // Pg	II / III kat
0,3 - 2,0	Gлина piaszczysta + kamienie ~ 15%	Gp (+K)	IV - 90% V - 10%

2. Odcinek dalszy poprzez węzeł 22.2 do granicy działek 369/370

otwory 2,3

0,0 - 0,4 Piasek średni//gliniasty Ps//Pg II/III kat

0,4 - 2,0 Głina piaszczysta Gp IV kat

3. Odcinek dalszy poprzez węzeł 22a do 100 m za otwór 4 oraz odcinek od w. 22a do w. 22c

otwór 4

0,0 - 0,3 Piasek średni Ps II kat

0,3 - 2,0 Głina piaszczysta Gp IV kat

Zw. wody $h \sim 1,2$ m $L \sim 310$ m

4. Odcinek dalszy poprzez w. 22 b do w. 22 d

otwór 5

0,0 - 1,2 Piasek średni Ps II kat

1,2 - 2,0 Głina piaszczysta Gp IV kat

5. Odcinek od węzła 22a poprzez w. 24 do gr. działek 1145/513 oraz odcinek od węzła 24 do w. 24c

otwory 5a, 6

0,0 - 0,7 Piasek średni Ps(+K) II kat

0,7 - 1,2 Głina piaszczysta + kamienie $\sim 20\%$ Gz(+K) IV kat

1,2 - Zwiętrzelina KWg V kat

6. Odcinek od gr. działek 1145/513 poprzez w. 24.1, 24.2 do gr. działek 660/661 / Otw 6a, 7

0,0 - 1,0 Piasek gliniasty + kamienie $\sim 20\%$ Pg(+K) III kat

1,0 - 1,3 Głina piaszczysta + kam. $\sim 20\%$ Gp(+K) IV kat

1,3 - Zwiętrzelina KWg V kat

7. Odcinek dalszy poprzez węzły 24.3, 24 do węzła 24e

otwór 8

0,0-0,4 Piasek średni Ps II kat

0,4-2,0 Głina piaszczysta Gp IV kat

8. Odcinek od węzła 24d poprzez węzły 24.4, 24a, do gr. działek 614/615, odcinek od węzła 24a poprzez w. 25.2 do w. 25.1

otwory 9, 11

0,0-1,5 Piasek średni Ps II kat

1,5-2,0 Głina piaszczysta Gp IV kat

9. Odcinek od granicy działek 614/615 poprzez węzły 24.5, 24.6 do węzła 24b

otwór 12

0,0-1,1 Piasek średni Ps(+K) III kat

1,1-2,0 Piasek średni + kamienie // gliniasty Ps//Pg(+K) III/IV kat

Na tym odcinku możliwość wystąpienia rumoszu

10. Odcinek od węzła 25.1 do węzła 25

otwór 10

0,0-0,4 Piasek gliniasty Pg III kat

0,4-2,0 Głina piaszczysta Gp IV kat

2 w. wody $h \sim 1,2 \text{ m}$ $L \sim 100 \text{ m}$

6 B. Charakterystyka gruntowa dla zadania
Gorki - Barwinek

1. Odcinek od pompowni Gilów poprzez węzły
21, 21.1, 11.3, 11.2 do gr. działek 22/1/22/2.
otwór 1

0,0 - 0,7	Piasek średni	Ps	II kat
0,7 - 1,0	Piasek gliniasty	Pg	III kat
1,0 - 1,8	Gлина piaszczysta	Gp	IV kat
1,8 -	Brak postępu		

Zw. wody $h \sim 1,5m$ $L \sim 100m$

2. Odcinek dalszy poprzez węzły 11.1, 11, 10, 10.1
do 70m za otwór 4

otwory 2, 3, 4

0,0 - 0,4	Piasek średni // gliniasty	Ps // Pg	II / III kat
0,4 - 2,0	Gлина piaszczysta	Gp	IV kat

Zw. wody $h = 0,7 - 1,3m$ $L \sim 580m$

3. Odcinek dalszy poprzez węzeł 10.2 do
80m za otwór 6

otwory 5, 6

0,0 - 1,0	Piasek średni	Ps	II kat
1,0 - 1,2	Piasek gliniasty	Pg	III kat
1,2 - 2,0	Gлина piaszczysta	Gp	IV kat

Zw. w. $h = 1,2 - 1,4m$ $L \sim 370m$

4. Odcinek dalszy poprzez węzeł 12 do w. 16 a
bez odcinek od węzła 12 poprzez węzły
12.1, 13 do węzła 13a

otwory 7, 8, 9, 10

0,0-0,8 Piasek średni	Ps	II kat
-----------------------	----	--------

0,8-1,2 Piasek gliniasty	Pg	III kat
--------------------------	----	---------

1,2-2,0 Głina piaszczysta	Gp	IV kat
---------------------------	----	--------

5. Odcinek od węzła 13a poprzez 15.1 do w. 15

otwór 11

0,0-0,5 Piasek średni	Ps	II kat
-----------------------	----	--------

0,5-2,0 Piasek gliniasty	Pg	III kat
--------------------------	----	---------

6. Odcinek od węzła 13a poprzez węzły 13.1, 17a, 17.2, 17.1 do węzła 17

otwory 12, 13, 14, 15, 16, 17

0,0-0,5 Piasek średni	Ps	II kat
-----------------------	----	--------

0,5-1,1 Piasek gliniasty	Pg	III kat
--------------------------	----	---------

1,1-2,0 Głina piaszczysta	Gp	IV kat
---------------------------	----	--------

Zw. wody w rejonie otworu 15, $h \sim 1,4m$ $L \sim 100m$

7. Odcinek od węzła 13 poprzez węzły 14.10, 14.9, 14c do węzła 14.7 oraz odcinek od węzła 14c do węzła 14.7

otwory 18, 19

0,0-0,7 Piasek średni	Ps	II kat
-----------------------	----	--------

0,7-2,0 Głina piaszczysta	Gp	IV kat
---------------------------	----	--------

Zw. wody w rejonie otworu 19, $h \sim 0,7m$ $L \sim 100m$

8. Odcinek od węzła 14.7 poprzez w. 14b do w. 14.6
odcinek od w. 14.7 poprzez w. 14.5 do gr. dz. 234/235

otwory 20, 21

0,0-0,3 Piasek średni	Ps	II kat
-----------------------	----	--------

0,3-2,0 Głina piaszczysta	Gp	IV kat
---------------------------	----	--------

9. Odcinek dalszy poprzez węzły 14.3, 14a, 14.2, 14.1 do węzła 14

otwory 22, 24

0,0-1,6 Piasek średni Ps II kat

1,6-2,0 Głina piaszczysta Gp IV kat

Zw. wody w rejonie otworu 22, $h \sim 0,7m$ $L \sim 120m$

10. Odcinek od węzła 14.3 do węzła 14.4

otwór 23

0,0-0,4 Piasek średni Ps II kat

0,4-1,4 Piasek gliniasty Pg III kat

1,4-2,0 Głina piaszczysta Gp IV kat

Zw. wody $h \sim 1,4m$ $L \sim 190m$

7. Warunki wodne podróży oraz projektowane odwodnienie wykopów

W czasie wykonywania robót polowych stwierdzono występowanie wody w następujących otworach i na następujących odcinkach

7A. Zadanie Górki-przysiółek, Olszyny Podgórk

- odcinek nr 3 otwór 4

zw. wody $h = 1,2m$ $L \sim 310m$

- odcinek nr 10 otwór 10

zw. wody $h = 1,2m$ $L \sim 100m$

łącznie $L \sim 410m$

7B. Zadanie Górki Barwinek

- odcinek nr 1 otwór 1

zw. wody $h = 1,5m$ $L \sim 100m$

- odcinek nr 2.	otwory 2, 3, 4
zw. wody $h = 0,7 - 1,3 \text{ m}$	$L \sim 580 \text{ m}$
- odcinek nr 3	otwory 5, 6
zw. wody $h = 1,2 - 1,4 \text{ m}$	$L \sim 370 \text{ m}$
- odcinek nr 6	otwór 15
zw. wody $h \sim 1,4 \text{ m}$	$L \sim 100 \text{ m}$
- odcinek nr 7	otwór 19
zw. wody $h \sim 0,7 \text{ m}$	$L \sim 100 \text{ m}$
- odcinek nr 9	otwór 22
zw. wody $h \sim 0,7 \text{ m}$	$L \sim 120 \text{ m}$
- odcinek nr 10	otwór 23
zw. wody $h \sim 1,4 \text{ m}$	$L \sim 190 \text{ m}$
<hr/>	
kącznie zadanie	$L \sim 1560 \text{ m}$

Odwodnienie wykopów projektuje się jako powierzchniowe z zastosowaniem warstwy drenażowej oraz studzienek zbiorczych

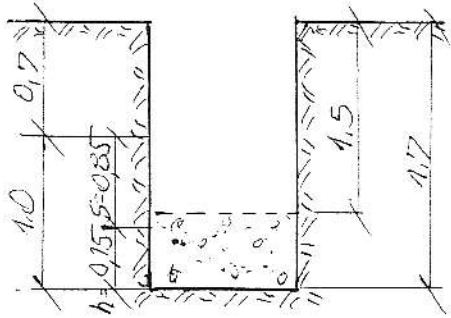
Studzienki zbiorcze projektuje się wykonać z kręgów betonowych $\phi 0,8 \text{ m}$ zapuszczonych na głębokość $1,0 \text{ m}$ poniżej poziomu dna wykopu rozmieszczonych w odległości co $20 - 30 \text{ m}$ od siebie

Dno wykopu winno być wykłmne ze spadkiem $2,0 - 3,0\%$ w kierunku studzienek zbiorczych

Grubość warstwy drenażowej z drobnego żwiru winna wynosić $15 \text{ cm} + 5 \text{ cm}$ warstwa wyrównująca z piasku. Dopływająca do studzienek woda należy

odpompować poza obręb wykopu za pomocą zamontowanego rurociągu zbiorczego.

Obliczenie dopływu wody do studni



Dla celów obliczeniowych przyjęto zaleganie zw. wody na gł. 0,7 m
Wsp. filtracji przyjęto średnią jak dla gruntów piaszczystych, $k_{br} = 10,0 \text{ m/dobę}$

$$R = 2,5 \sqrt{H \times k} = 2 \times 0,85 \times \sqrt{1,0 \times 10,0}$$

$$R \approx 5,4 \text{ m}$$

Dopływ jednostkowy dwustronny do wykopu będzie wynosił

$$2q = k \times \frac{H^2 - h^2}{R} = 10 \times \frac{1,0^2 - 0,15^2}{5,4}$$

$$2q = 1,81 \text{ m}^3/\text{dobę} / 1 \text{ mb wykopu}$$

$$2q = 0,075 \text{ m}^3 / \text{h} / 1 \text{ mb wykopu}$$

Dla obliczenia ilości pomp obliczone wyżej dopływy jednostkowe do wykopu należy powiększyć o 50%

8. Nośność gruntów

Przydatność gruntu do posadowienia na nim budowli określa przede wszystkim jego nośność i związana z tym odporność na osiadanie.

Cechy te zależą od rodzaju gruntu, wilgotności, kierunku warstw i ich grubości.

Na obiekcie w warstwie posadowienia rurociągów występują piaski średnie, piaski gliniaste, gliny piaszczyste oraz rumosze skalne i żwirzeliny

Nośność gruntów oblicza się dla poszczególnych rodzajów gruntu wg wzoru

$$K_H < 2,5 = 0,5 \times K_z \left(1 + \frac{H}{2,5}\right)$$

gdzie: K_H - nośność gruntu na danym poziomie

K_z - piaski $K_z = 2,0 - 3,0 \text{ kg/cm}^2$

- gliny $K_z = 2,5 - 3,5 \text{ kg/cm}^2$

H - dla wodociągu = 1,5 m

- piaski

$$K_{1,5} = 0,5 \times 2,5 \times \left(1 + \frac{1,5}{2,5}\right) = 2,0 \text{ kg/cm}^2$$

- gliny

$$K_{1,5} = 0,5 \times 3,0 \times \left(1 + \frac{1,5}{2,5}\right) = 2,4 \text{ kg/cm}^2$$

Podłoże gruntowe jest nośne, opór graniczny podłoża $K_H > 0,5 \text{ kg/cm}^2$

9. Wnioski końcowe

- przeprowadzone badania gruntowo-wodne w swym zakresie były wystarczające do ustalenia warunków gruntowych oraz gruntowo-wodnych w podłożu projektowanego wodociągu
- pod względem przydatności gruntu do posadowienia na nim budowli podłoże gruntowe jest

- nośne i odpowiada wymaganiom t.j. opór graniczny podłoża sieci jest większy niż $0,5 \text{ kg/cm}^2$
- głębokość zamrażania gruntu dla tego rejonu wynosi $h_z \approx 1,1 \text{ m}$ i jest mniejsza od głębokości ułożenia rurowciągów
 - na odcinkach gdzie woda zalega powyżej głębokości ułożenia rurowciągów zaprojektowano odwodnienie wykopów jako powierzchniowe z drenażem dennym i studzienkami zbiorczymi. Wskazane jest aby te odcinki wykonywane były w okresach bez opadów atmosferycznych. Wpłynęło by to na zmniejszenie kosztów związanych z odwodnieniem.
 - na odcinkach na których w profilu gruntowym na głębokości ułożenia rurowciągów występuje duża ilość kamieni lub skała należy przed ułożeniem rurowciągów wykonać podsypkę z gruntu piaszczystego oraz zasypkę rurowciągu także gruntem piaszczystym
 - w czasie wykonywania prac należy zwrócić szczególną uwagę na połączeniach rurowciągów, sprawdzić szczelność i doświadczyć połączeń, gdyż każda nieszczelność może w późniejszym czasie spowodować osłabienie nośności podłoża przez jego uplastycznienie w trakcie eksploatacji ułożonych rurowciągów co może doprowadzić do pęknięcia rurowciągów.

10.1. Profile litologiczne otworów

Górki-przysiółek, Olszyny Podgórk

Nr. otworu	Warstwa od-do [mb]	Opis warstw	Symbol gruntu	Wł. gruntu	Stan gruntu	Poz. wody [mb]	Zaw. wody [%]	Kategoria uciążliw.
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	0,0-0,3	Piasek średni//gliniasty	Ps//Pg	su	Ln	-	-	II/III
	0,3-2,0	Gлина piaszczysta	Gp(+K)	mw	p2w	-	15,0	IV-90 V-10
2	0,0-0,6	Piasek średni//gliniasty	Ps/Pg	su	Ln	-	-	II/III
	0,6-2,0	Gлина piaszczysta	Gp	mw	p2w	-	<5,0	IV
3	0,0-0,3	Piasek średni//gliniasty	Ps//Pg	su	Ln	-	-	II/III
	0,3-2,0	Gлина piaszczysta	Gp	mw	p2w	-	<5,0	IV
4	0,0-0,3	Piasek średni	Ps	su	Ln	-	-	II
	0,3-2,0	Gлина piaszczysta	Gp	mw/w		1,2	-	IV
5	0,0-1,2	Piasek średni	Ps	su/mw	Ln	-	-	II
	1,2-2,0	Gлина piaszczysta	Gp	mw	p2w	-	-	IV
5a	0,0-0,4	Piasek średni	Ps(+K)	su	Ln	-	10,0	II
	0,4-1,4	Gлина piaszczysta	Gp(+K)	su	p2w	-	20,0	IV
	1,4-	Zwietrzelnina gliniasta	KWg		p2w	-		V
6	0,0-1,0	Piasek średni	Ps(+K)	su	Lp	-	10,0	II
	1,0-1,4	Piasek glin//głina piasz	Pg//Gp(+K)	su	p2w	-	10,0	III/IV
	1,4-	Zwietrzelnina gliniasta	KWg		p2w	-		V

Profile litologiczne otworów

c.d.

Nr. otworu	Warstwa od - do [mb]	Opis warstw	Symbol gruntu	Włg. gruntu	Stan gruntu	Poziom. wody [mb]	Zawartość kamieni [%]	Kategoria użytkowania
1	2	3	4	5	6	7	8	9
6a	0,0-1,0	Piasek gliniasty	Pg(+K)	su	pzw	-	20,0	III
7	1,0-1,3	Gлина piaszczysta	Gp(+K)	su	pzw	-	20,0	IV
	1,3-	Zwietrzelina gliniasta	KWg	su		-		V
8	0,0-0,4	Piasek średni	Ps	su	szg	-	-	II
	0,4-2,0	Gлина piaszczysta	Gp	mw	pzw	-	<5,0	IV
9	0,0-1,3	Piasek średni	Ps	su	szg	-	-	II
	1,3-2,0	Gлина piaszczysta	Gp	mw	pzw	-	<5,0	IV
10	0,0-0,4	Piasek gliniasty	Pg	su	pzw	-	-	III
	0,4-2,0	Gлина piaszczysta	Gp	mw/w	pzw	1,2	-	IV
11	0,0-1,7	Piasek średni	Ps	su	szg	-	<5,0	II
	1,7-2,0	Gлина piaszczysta	Gp	mw	pzw	-	-	IV
12	0,0-1,1	Piasek średni	Ps(+K)	su	szg	-	15,0	III
	1,1-2,0	Piasek średni // gliniasty możliwość zwietrzeli	Ps // Pg(+K) KWg	mw	pzw	-	15,0	III/IV

10.2. Profile litologiczne otworów

Górki Barwinek

Nr. otworu	Warstwa od-do [mb]	Opis warstw	Symbol gruntu	Włg. gruntu	Stan gruntu	Poz. wody [mb]	Zaw. wody [%]	Kategoria uciążliw.
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	0,0-0,7	Piasek średni	Ps	su	Ln	-	-	II
	0,7-1,0	Piasek gliniasty	Pg	mw	p2w	-	<5,0	III
	1,0-1,8	Gлина piaszczysta	Gp	mw/w	p2w	1,5	<5,0	IV
	1,8-	brak postępu						
2	0,0-0,7	Piasek średni/gliniasty	Ps/Pg	su	Ln	-	<5,0	II/III
	0,7-2,0	Gлина piaszczysta	Gp	mw/w	p2w	0,7	<5,0	IV
3,4	0,0-0,4	Piasek średni/gliniasty	Ps/Pg	su	Ln	-	-	II/III
	0,4-2,0	Gлина piaszczysta	Gp(+k)	mw/w	p2w	1,3	15,0	IV
5,6	0,0-1,0	Piaszek średni	Ps	su/mw	Ln	-	<5,0	II
	1,0-1,2	Piasek gliniasty	Pg	mw	p2w	-	<5,0	III
	1,2-2,0	Gлина piaszczysta	Gp	w	p2w	12-14	<5,0	IV
7,8	0,0-0,8	Piasek średni	Ps	su/mw	Ln	-	<5,0	II
9,10	0,8-1,2	Piasek gliniasty	Pg	mw	p2w	-	<5,0	III
	1,2-2,0	Gлина piaszczysta	Gp	mw	p2w	-	<5,0	IV
11	0,0-0,5	Piasek średni	Ps	su	Ln	-	<5,0	II
	0,5-2,0	Piasek gliniasty	Pg	mw	p2w	-	<5,0	III
12,13	0,0-0,5	Piasek średni	Ps	su	Ln	-	-	II
14,15	0,5-1,1	Piasek gliniasty	Pg	mw	p2w	-	<5,0	III
16,17	1,1-2,0	Gлина piaszczysta	Gp	mw	p2w	-	<5,0	IV

10.2. Profile litologiczne otworów

c. d

[illegible]