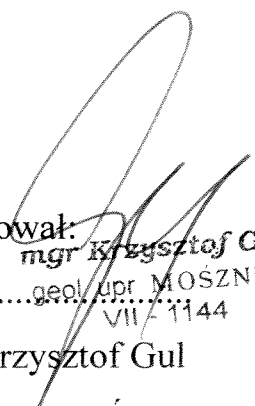


**Opinia geotechniczna dla budowy sieci
wodociągowej i kanalizacji
sanitarnej w miejscowości Rudki w gm. Trzemeszno**

Opracował:

mgr Krzysztof Gul
.....geol. upr. MOŚZNiL
VII-1144

mgr Krzysztof Gul

upr. geol. MOŚZNiL VII-1144

Pracownia Geologiczna "Gruntownia"
Krzysztof Gul, Paweł Gul
spółka cywilna
85-798 Bydgoszcz, ul. Gen. Hallera 5/7
NIP 554-286-61-06, REGON 340719989

Bydgoszcz czerwiec 2018 r

SPIS TREŚCI

1. DANE OGÓLNE

2. WARUNKI GRUNTOWO - WODNE

3. WNIOSKI I ZALECENIA

SPIS ZAŁĄCZNIKÓW GRAFICZNYCH

Załącz. nr 1a - 1b Mapa dokumentacyjna w skali 1 : 4000

Załącz. nr 2 Objaśnienia znaków i symboli użytych na przekrojach

Załącz. nr 3 Legenda do przekrojów z tabelą parametrów geotechnicznych

Załącz. nr 4 - 5 Karty dokumentacyjne otworów wiertniczych

I.DANE OGÓLNE

1.Tytuł tematu: Budowa sieci wodociągowej i kanalizacji sanitarnej w miejscowości Rudki w gm. Trzemeszno

2. Cel opracowania:

Celem przeprowadzonych badań jest rozpoznanie i udokumentowanie warunków gruntowo-wodnych dla projektowanej inwestycji, a w szczególności:

- rozpoznanie przestrzennego układu warstw geologicznych podłoża gruntowego
- wydzielenie warstw geotechnicznych
- określenie parametrów fizyczno-wytrzymałościowych wydzielonych warstw
- określenie głębokości zalegania wody gruntowej
- ocena przydatności terenu dla bezpośredniego posadowienia projektowanego obiektu

3. Charakterystyka projektowanej inwestycji

Projektuje się budowę sieci kanalizacji sanitarnej oraz wodociągowej o długości ok. 750 m zagłębionej 2,0 – 2,5 m p.p.t. pod powierzchnią terenu oraz stacji przepompowni zapuszczonej zagłębionej na ok. 4,5 – 5,5 m p.p.t.

Projektowana instalacja należy do I-szej kategorii geotechnicznej.

4. Charakterystyka środowiska geograficznego

4.1 Topografia i zagospodarowanie terenu

Dokumentowany teren położony jest wzdłuż lokalnych dróg w południowej części wsi Rudki w gm. Trzemeszno w woj. wielkopolskim. Aktualnie obszar objęty badaniem to drogi gruntowe oraz działki porośnięte łąką.

W rejonie otw. nr 2 i 3 przeprowadzono już prace niwelacyjne. Obniżono powierzchnie terenu w rejonie otw. nr 3, zdjęty nadkład zepchnięto w rejon otw. nr 2, gdzie teren podniesiono o około 1,5m w górę. Zasypano również obniżenie terenowe w linii projektowanej drogi między otw. nr 1 i 3 w rejonie działek 92/19, 92/9.

W pobliskim sąsiedztwie terenu badań posadowione są nowe i stare dwu- i jednokondygnacyjne domy jednorodzinne i budynki gospodarcze. Znajdują się one w dobrym stanie technicznym i nie wykazują usterek wynikających z przesłanek geologicznych. Istniejące media podziemne w postaci wodociągu ułożone w strefie głębokości ok. 1,8 m p.p.t. stwierdzono tylko w północnej części terenu badań.

4.2 Geomorfologia

W ujęciu geomorfologicznym analizowany obszar położony jest w środkowej części Pojezierza Gnieźnieńskiego.

4.3 Hipsometria

Powierzchnia terenu w obrębie projektowanej trasy kolektora jest zróżnicowana wysokościowo, lekko falista. Część zachodnią terenu badań lokalnie przecinają rynny erozyjne i misy zastoisk, które tworzą aktualnie tereny bagienne / rejon otw. nr 2, obniżenie terenowe w rejonie działek 92/19, 92/9. Generalnie powierzchnia terenu nachylona jest w kierunku południowo – zachodnim. Rzędne terenu w miejscach wykonanych otworów wiertniczych mieszczą się w przedziale 112,68 – 106,74 m n.p.m., deniwelacje osiągają tu około 6,0 m.

5. Zakres i metodyka wykonanych prac

5.1 Prace terenowe

- współrzędne płaskie punktów badawczych wytyczono metodą ortogonalną z dowiązaniem do istniejących szczegółów terenowych naniesionych na podkładzie geodezyjnym. Współrzędne wysokościowe określono na podstawie niwelacji technicznej wykonanej niwelatorem z dowiązaniem do repera roboczego oraz odczytów z dostarczonych podkładów geodezyjnych.

- **wiercenia:** - wykonano 6 otworów geologicznych badawczych do głębokości 2,0 – 8,0 m p.p.t., mechanicznie świdrem spiralnym o średnicy 90 mm. Łącznie przewiercono 25,0 m podłoża gruntowego. Otwór nr 3 / pod przepompownię / przegłębiono do głębokości 8,0m z uwagi na stwierdzone w przelocie głębokości 5,0 – 6,0m grunty organiczne wykształcone jako namuły.

- **sondowania:** - wykonano badania stopnia zagęszczenia gruntów sypkich lekką sondą udarową DPL z końcówką stożkową w 3 punktach w strefie głębokości 0,7 – 2,5 m p.p.t. Łącznie przesondowano 4,4 m podłoża gruntowego.

W trakcie wierceń prowadzono na bieżąco z każdego postępu wiercenia badania makroskopowe przewiercanych gruntów.

Badania uzupełniono pomiarami wytrzymałości gruntów spoistych na wciskanie penetrometru tłoczkowego PW-1 oraz określano spójność pozorną cu ścinarką ręczną SO-1.

Wykonano: 20 pomiarów PW-1
 20 pomiarów SO-1

Prace terenowe wykonano w dniu 18.06.2018 r pod stałym nadzorem geologicznym.

II. WARUNKI GRUNTOWO – WODNE

1. Charakterystyka geologiczno - geotechniczna podłoża

Klasyfikację oraz symbolikę utworów gruntowych występujących w podłożu w aspekcie geotechnicznym, podłoża zbudowane z gruntów rodzimych, mineralnych, sypkich podzielono

na warstwy geotechniczne, przyjmując jako podstawę podziału wydzielenia geologiczne różniące się genezą, stratygrafią oraz litologią ujęto w jednostki geotechniczne zgodnie z PN-EN 1997-1 i PN-EN 1997-2.

Ponadto, wykonany podział na warstwy geotechniczne opisane określonymi fizyko-mechanicznymi parametrami obliczeniowymi, na podstawie wydzielen geologicznych (obejmujących zmienność litogenetyczną oraz stratygraficzną) przeprowadzono również opierając się o n/w normy. Parametry geotechniczne określono na podstawie badań laboratoryjnych, terenowych oraz doświadczenia zgodnie z zaleceniami Eurokodu wg norm; PN-EN 1997-1:2008. Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne. Część 1: Zasady ogólne. PN-EN 1997-2:2009. Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne. Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.

PN-EN ISO 14688-2. Badania geotechniczne. Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów. Część 2: Zasady klasyfikowania.

W budowie geologicznej dokumentowanego terenu w strefie przypowierzchniowej do głębokości wykonanych wierceń tzn. 2,0 - 8,0 m p.p.t. wyróżniono osady czwartorzędowe holocenu i plejstocenu.

Czwartorzęd (Q)

Holocen (Qh)

Nasypy niebudowlane (Qh_{NN}) – to utwory zalegające na powierzchni terenu nieciągłą warstwą, wzdłuż istniejących dróg. Zostały nawiercone w okolicy ot. nr 2, 3 i 6 gdzie zalegają do gł. 0,3 - 1,5 m. Geotechnicznie stanowią niejednorodną mieszaninę piasków humusowych, gliniastych, kamieni, lokalnie gruzu i gruntów organicznych.

Poziom glebowy (Qh_{Gb}) – to geotechnicznie piaski drobne, średnie i piaski gliniaste humusowe nawiercone w punktach nr 1, 4, 5 zalegające na powierzchni terenu do głębokości 0,1 – 0,5m

Powyższe grunty z uwagi na wysoką ściśliwość, niskie wartości oraz anizotropię parametrów geotechnicznych nie nadają się do jednoznacznej parametryzacji, dlatego też pominięto je w szczegółowej charakterystyce geotechnicznej.

(Qh_{ii}) - utwory pochodzenia limnicznego

Warstwa I – to grunty organiczne wykształcone namuły przewarstwione torfami, zalegające w podłożu w stanie plastycznym, nawiercone na głębokości 1,5 - 2,0 m p.p.t. tylko w rejonie otw. nr 2. Wartość normową stopnia plastyczności ustalono na podstawie badań penetrometrem tłoczkowym PW-1 na $I_L^{/n/} = 0,40$. Przed wykonaniem prac niwelacyjnych w rejonie badań stanowiły one naturalną powierzchnię terenu.

Powyższe grunty to osady młode, wysoce ściśliwe o bardzo niskich wartościach parametrów wytrzymałościowych, łatwo uplastyczniające się pod wpływem zmian wilgotności. Nie powinny stanowić bezpośredniego podłoża dla projektowanych mediów podziemnych.

Plejstocen (Qp)

(Qp_{ir}) - utwory akumulacji wczesno -limnicznej

Warstwa II – to utwory organiczne wykształcone jako namuły sedymentacji międzyglacialnej nawiercone tylko w otw. nr 3 na głębokości 5,0 – 6,0m. Wykształcone są w stanie twardoplastycznym o wartości normowej stopnia plastyczności ustalonej na podstawie badań penetrometrem tłoczkowym PW-1 na $I_L^{/n/} = 0,20$.

Powyższe grunty zostały skompresowane, ich parametry przyjęto jak dla glin w stanie twardoplastycznym grupa konsolidacji „C”.

(Qpfg) – utwory sypkie akumulacji fluwioglacjalnej

Warstwa III – to seria utworów sypkich o zróżnicowanej granulacji, zalegająca nieciągłą warstwami w kilku poziomach. Miąższości i głębokości zalegania warstw utworów sypkich zilustrowano na profilach geotechnicznych (Zał. Nr 4 i 5). Wykształcone są w stanie średnio zagęszczonym ustalonym na podstawie badań lekką sondą udarową DPL. Z uwagi na zróżnicowanie stopnia ich zagęszczenia oraz uziarnienia wydzielono dodatkowo 3 warstwy:

Warstwa IIIa - to piaski drobne lokalnie przewarstwione piaskami gliniastymi na niektórych poziomach z domieszką kamienia, w stanie średnio zagęszczonym o wartości normowej stopnia zagęszczenia $I_D^{/n/} = 0,50$;

Warstwa IIIb - to piaski średnie lokalnie przewarstwione piaskami drobnymi z domieszką gliny i kamienia w stanie średnio zagęszczonym o wartości normowej stopnia zagęszczenia $I_D^{/n/} = 0,40$;

Warstwa IIIc - to żwiry przewarstwione piaskami średnimi w stanie średnio zagęszczonym o wartości normowej stopnia zagęszczenia $I_D^{/n/} = 0,40$;

(Qpg) – utwory spoiste akumulacji glacialnej

Warstwa IV - to gliny piaszczyste grupa konsolidacji „B” na niektórych poziomach przewarstwione piaskami gliniastymi i/lub drobnymi, zalegające nieciągłą warstwą lokalnie z przewarstwieniami piasków i gruntów organicznych. Głębokości zalegania ich stropu i spągu zilustrowano na profilach (Zał. Nr 4 - 5). Wykształcone są w stanie twardoplastycznym o wartości normowej stopnia plastyczności $I_L^{/n/} = 0,20$ ustalonej na podstawie badań penetrometrem tłoczkowym oraz ścinarką ręczną.

Głębokość zalegania w/opisanych warstw i ich układ zilustrowano na kartach dokumentacyjnych otworów /Zał. Nr 4 - 5/. Pozostałe parametry geotechniczne zestawiono i zilustrowano w legendzie do przekrojów geologiczno - inżynierskich /Zał. Nr 3/.

2. Warunki wodne

W okresie prowadzenia prac terenowych tj.: czerwiec 2018 r do głębokości 2,0 - 8,0 m p.p.t. stwierdzono występowanie 1 ciągłego poziomu wód gruntowych, tylko w niżej położonych otworach badawczych - nr 2, 3, 5 i 6. Lustro wód gruntowych jest ciągle, swobodne, miejscami lekko napięte, wyraźnie nachylone w kierunku południowym. Wody gruntowe stwierdzono w obrębie gruntów warstwy I, II i III i jako sączenia śródglinowe w warstwie IV. Zwierciadło wód gruntowych stabilizuje się na głębokościach 1,23 - 2,02 m p.p.t. tj. na rzędnej 105,51 - 107,14 n.p.m.

Stwierdzone badaniami stany wód gruntowych uznaje się za normalne w rocznym cyklu ich wahań. W okresie intensywnych długotrwałych opadów lub roztopów wiosennych należy spodziewać się okresowego występowania wód na stropie glin. Maksymalny piezometryczny poziom zwierciadła wód gruntowych może być wyższy o około 0,5 m w stosunku do stwierdzonego badaniem.

W obrębie gruntów budujących podłoże w analizowanym obszarze stwierdza się:

- powyżej zwierciadła wód gruntowych środowisko stałe, wilgotne, nieagresywne
- w obrębie gruntów organicznych warstwy I i II środowisko stałe, mokre o lekkiej agresywności węglanowej
- poniżej zwierciadła wód gruntowych w obrębie warstw III i IV środowisko stałe, mokre nieagresywne

Ocenę agresywności przeprowadzono na podstawie doświadczeń w budownictwie na obszarach o podobnej budowie geologicznej.

III WNIOSKI I ZALECENIA

WNIOSKI:

1. Na podstawie przeprowadzonych badań stwierdza się, że warunki dla realizacji projektowanej inwestycji są silnie zróżnicowane z uwagi na środowisko gruntowe oraz warunki wodne ;
 - 1.1 - najkorzystniejsze warunki gruntowo – wodne występują w północnej i środkowo – południowej części obszaru badań , rejon otw. nr 1, 4. Wód gruntowych do głębokości wykonanych wierceń tj; 2,5m nie stwierdzono , podłoże stanowią grunty rodzime wykształcone jako piaski i gliny, charakteryzujące się wysokimi wartościami parametrów wytrzymałościowych.
 - 1.2 – mniej korzystne warunki wodne występują w części południowo – wschodniej / rejon otw. nr 5 i 6 / z uwagi na płytko układające się zwierciadło wód gruntowych, które stabilizuje się na głębokościach 1,23 – 1,36m tj na rzędnych 105,51 – 015,92m n.p.m. Warunki gruntowe są korzystne podłoże stanowią tu grunty j.w tj; piaski w stanie średnio zagęszczonym i gliny w stanie twardoplastycznym
 - 1.3 - najmniej korzystne warunki występują w rejonie otw. nr 2 i 3 .

W rejonie otw. nr 2 w poziomie posadowienia zalegają młode, słabonośne osady organiczne warstwy I, a wody gruntowe stabilizują swe zwierciadło powyżej ich spągu na głębokości 1,64m Głębsze podłoże stanowią nośne gliny warstwy IV.

Mało korzystne warunki gruntowo – wodne stwierdzono również w rejonie planowanej przepompowni otw. nr 3/ , gdzie wody gruntowe stabilizują swe zwierciadło na głębokości 2,02m , a w obrębie nośnych glin i piasków zalega przewarstwienie gruntów organicznych warstwy II.

2. Z uwagi na punktowy charakter badań oraz znaczne odległości między otworami możliwe jest występowanie głębiej zalegających nasypów lub gruntów organicznych. Szczególnie w rejonie obniżenia terenowego w rejonie działek 92/19 i 92/9 należy spodziewać się głęboko zalegających namulów warstwy I. Jest to strefa rynny erozyjnej zarastającej roślinnością bagienną.
3. Stwierdza się występowanie prostych warunków gruntowo – wodnych, projektowany obiekt należy do I kategorii geotechnicznej.

ZALECENIA:

1. W świetle stwierdzonych warunków gruntowo - wodnych zaleca się:

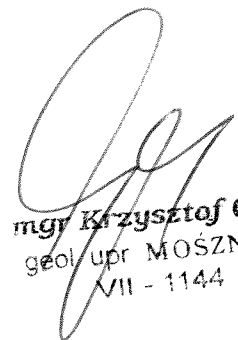
- ułożenie przewodów kolektorów i wodociągów maksymalnie wypłyć w rejonach otw. nr 2, 5, 6 .
- przewody można układać w wykopach otwartych w linii między otw. 2 i 3 oraz na dolnym odcinku między otw. nr 3 i 1 konieczne jest zaszalowanie ścian bocznych, możliwe jest wypełzwanie gruntu z poboczy. Ewentualne sączenia wód odcinać szczelnymi szalunkami, ich nadmiar można szperpywać bezpośrednio dna wykopów.
- w rejonie otw. nr 5 i 6 ewentualne obniżenie zwierciadła wód gruntowych prowadzić przy użyciu igłofiltrów
- prace ziemne w głębokich wykopach prowadzić zgodnie z odpowiednimi przepisami i normami, zwracając szczególną uwagę na stateczność ich ścian, zabezpieczyć je należy odpowiednimi szalunkami lub innymi konstrukcjami.
- wykopy otwarte realizować od obszarów wyżej położonych w części północnej schodząc w zgodnie z nachyleniem terenu w kierunku południowym

2. Z uwagi na występujące w poziomie posadowienia przepompowni oraz w strefie głębokości $z = 3B$ - namulów w stanie twardoplastycznym o niskich wartościach parametrów geotechnicznych konieczne jest sprawdzenie warunków II stanu granicznego.

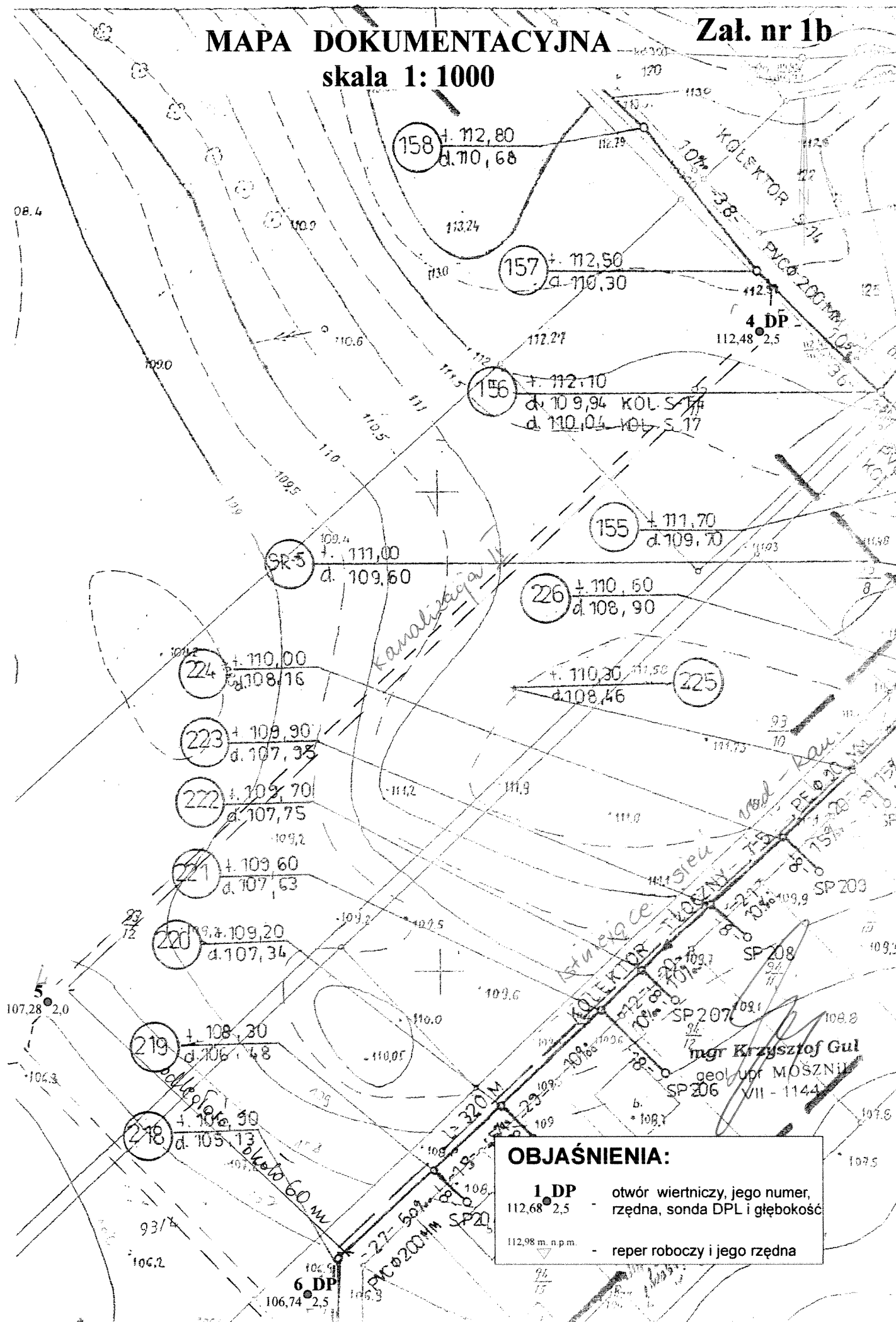
Przeanalizować posadowienie fundamentu przepompowni;

- powyżej stropu warstwy II w obrębie nadległych glin w poziomie rzędnej około 104,50 m n.p.m. tak, żeby uzyskać miększą warstwę glin pomiędzy spodem fundamentu, a słabszą warstwą namulów.
- na zagęszczonej podsypce żwirowej wykonanej w strefie głębokości zgodnie z wstępnymi założeniami projektowymi.

3. Przepompownię w świetle stwierdzonych warunków gruntowo – wodnych z uwagi na intensywny napływ wód z sączeń śródogłnowych warstwy IV wskazane jest wykonać metodą studni zapuszczanych. W przypadku wykonywania wykopu otwartego należy się liczyć z intensywnym napływem wód przez pobocza jak i dno wykopu oraz wypełzywaniem przewarstwień nawodnionych gruntów sypkich. Dopuszczane jest szczyrpywanie wód z dna wykopu w obrębie warstwy IV.



mgr Krzysztof Gul
geol. upr. MOŚZNiL
VII - 1144

Załącznik nr 1b

OBJAŚNIENIA SYMBOLI I ZNAKÓW UŻYTYCH NA PRZEKROJACH

zał nr 2

Symbole geotechniczne gruntów wg normy
PN-74/B-02480

GRUNTY NASYPOWE

NB nasyp budowlany
NN nasyp niekontrolowany

GRUNTY ORGANICZNE RODZIME

H grunt próchniczny $2\% < l_{om} \leq 5\%$
Nm namul $5\% < l_{om} < 30\%$
T torf $30\% < l_{om}$

GRUNTY MINERALNE RODZIME (NIESKALISTE)

KW	wielrzelina	kameniste
KWg	wielrzelina gliniasta	
rg	rumosz	
rg	rumosz gliniasty	
o	otoczaki	gruboziarniste
z	zwir	
zg	zwir gliniasty	gruboziarniste
o	pospółka	
og	pospółka gliniasta	drobnoziarniste, spoiste
o	piasek gruby	
o	piasek średni	
o	piasek drobny	
o	piasek pylasty	
o	piasek gliniasty	drobnoziarniste, spoiste
o	pył piaszczysty	
o	pył	
o	głina piaszczysta	
o	głina	
o	głina pylasta	drobnoziarniste, spoiste
o	głina piaszczysto zwięzła	
o	głina zwięzła	
o	głina pylasta zwięzła	
o	il piaszczysty	
o	il	drobnoziarniste, spoiste
o	il pylasty	

GRUNTY SKALISTE

ST skała twarda
SM skała miękka

INNE GRUNTY NIETYPOWE NIEOBJĘTE NORMĄ

kr	kreda	mlode osady
gy	gytla	jeziorne
cb	węgiel brunatny	
ck	węgiel kamienny	
kp	kreda piaszczysta	

ZNAKI DODATKOWE DOTYCZĄCE OPISU GRUNTÓW

+ domieszki
// przewarstwienia (wkładki)
/ na pograniczu
() w nawiasie określenia uzupełniające dotyczące: składu nasypu, rodzaju gruntów organicznych, petrografii skał
4 numer wiercenia
52,7 rzędna wiercenia

OPRÓBOWANIE WIERCENIA

próbka o naturalnej strukturze (NNS)
próbka o naturalnej wilgotności (NW)
próbka wody gruntowej (WG)

OZNACZENIE WODY W WIERCENIU

wyinterpretowany max poziom wody gruntowej (piezometryczny)
49,8 piezometryczny poziom wody (PPW) ustalony w czasie wiercenia i rzędna
47,8 nawiercany poziom wody gruntowej i rzędna
grunt nawodniony
sączenie wody

OZNACZENIE RODZAJU BADAN I SONDOWAŃ

• penetrometr tłoczkowy (PP)
x ścinarka obrotowa (TV)
□ sonda cylindryczna (SPT)
+ sonda ścinająca obrotowa (VT)
○ badania presjometrem (P)
ZW rodzaj sondowania i strefa przebadana sondą:
SL - lekka wbijana
SW - wałkująca
SC - ciężka wbijana
ST - wkręcana

OZNACZENIE STANU GRUNTU

D = 0,5 - stopień zagęszczenia
L = 0,20 - plastyczność

INNE OZNACZENIA

II nr warstwy geotechnicznej
3 VIII rzut projektowanego obiektu na przekrój z numerem (nazwą) obiektu i ilością kondygnacji
projektowany poziom posadowienia
podstawowe granice litologiczne-stratygraficzne
Ciąg dalszy objaśnień patrz
Legenda do przekrojów -

-zał nr 3

LEGENDA DO PRZEKROJÓW

Załącznik nr 3
Opr. i graf. komp. mgr K. Gul

T E M A T :		O p i n i a g e o t e c h n i c z n a d l a b u d o w y s i e c i w o d o c i ą g o w e j i k a n a l i z a c j i s a n i t a r n e j w m i e j s c o w o ś c i R u d k i w g m . T r z e m e s z n o															
O B J A Ś N I E N I A G E O L O G I C Z N E		P A R A M E T R Y G E O T E C H N I C Z N E															
		wg. badań laboratoryjnych ^ wartość ustalona metodą A. wg. badań polowych . - wg. tablic korelacyjnych L - wg. literatury fachowej „a” - wg. badań archiwalnych															
		- bez uwzględnienia wyporu wody															
		grunt wilg. grunt nawodniony															
		- wg. uwzględnienia wyporu wody															
		- wg. uwzględnienia wyporu wody															
		- wg. uwzględnienia wyporu wody															
		- wg. uwzględnienia wyporu wody															
		- wg. uwzględnienia wyporu wody															
		- wg. uwzględnienia wyporu wody															
		- wg. uwzględnienia wyporu wody															
		- wg. uwzględnienia wyporu wody															
		- wg. uwzględnienia wyporu wody															
		- wg. uwzględnienia wyporu wody															
		- wg. uwzględnienia wyporu wody															
		- wg. uwzględnienia wyporu wody															
		- wg. uwzględnienia wyporu wody															
		- wg. uwzględnienia wyporu wody															
		- wg. uwzględnienia wyporu wody															
		- wg. uwzględnienia wyporu wody															
		- wg. uwzględnienia wyporu wody															
		- wg. uwzględnienia wyporu wody															
		- wg. uwzględnienia wyporu wody															
		- wg. uwzględnienia wyporu wody															
		- wg. uwzględnienia wyporu wody															
		- wg. uwzględnienia wyporu wody															
		- wg. uwzględnienia wyporu wody															
		- wg. uwzględnienia wyporu wody															
		- wg. uwzględnienia wyporu wody															
		- wg. uwzględnienia wyporu wody															
		- wg. uwzględnienia wyporu wody															
		- wg. uwzględnienia wyporu wody															
		- wg. uwzględnienia wyporu wody															
		- wg. uwzględnienia wyporu wody															
		- wg. uwzględnienia wyporu wody															
		- wg. uwzględnienia wyporu wody															
		- wg. uwzględnienia wyporu wody															
		- wg. uwzględnienia wyporu wody															
		- wg. uwzględnienia wyporu wody															
		- wg. uwzględnienia wyporu wody															
		- wg. uwzględnienia wyporu wody															
		- wg. uwzględnienia wyporu wody															
		- wg. uwzględnienia wyporu wody															
		- wg. uwzględnienia wyporu wody															
		- wg. uwzględnienia wyporu wody															
		- wg. uwzględnienia wyporu wody															
		- wg. uwzględnienia wyporu wody															
		- wg. uwzględnienia wyporu wody															
		- wg. uwzględnienia wyporu wody															
		- wg. uwzględnienia wyporu wody															
		- wg. uwzględnienia wyporu wody															
		- wg. uwzględnienia wyporu wody															
		- wg. uwzględnienia wyporu wody															
		- wg. uwzględnienia wyporu wody															
		- wg. uwzględnienia wyporu wody															
		- wg. uwzględnienia wyporu wody															
		- wg. uwzględnienia wyporu wody															
		- wg. uwzględnienia wyporu wody															
		- wg. uwzględnienia wyporu wody															
		- wg. uwzględnienia wyporu wody															
		- wg. uwzględnienia wyporu wody															
		- wg. uwzględnienia wyporu wody															
		- wg. uwzględnienia wyporu wody															
		- wg. uwzględnienia wyporu wody															
		- wg. uwzględnienia wyporu wody															
		- wg. uwzględnienia wyporu wody															
		- wg. uwzględnienia wyporu wody															
		- wg. uwzględnienia wyporu wody															
		- wg. uwzględnienia wyporu wody															
		- wg. uwzględnienia wyporu wody															
		- wg. uwzględnienia wyporu wody															
		- wg. uwzględnienia wyporu wody															
		- wg. uwzględnienia wyporu wody															
		- wg. uwzględnienia wyporu wody															
		- wg. uwzględnienia wyporu wody															
		- wg. uwzględnienia wyporu wody															
		- wg. uwzględnienia wyporu wody															
		- wg. uwzględnienia wyporu wody															
		- wg. uwzględnienia wyporu wody															
		- wg. uwzględnienia wyporu wody															
		- wg. uwzględnienia wyporu wody															
		- wg. uwzględnienia wyporu wody															
		- wg. uwzględnienia wyporu wody															
		- wg. uwzględnienia wyporu wody															
		- wg. uwzględnienia wyporu wody															
		- wg. uwzględnienia wyporu wody															
		- wg. uwzględnienia wyporu wody															
		- wg. uwzględnienia wyporu wody															
		- wg. uwzględnienia wyporu wody															
		- wg. uwzględnienia wyporu wody															
		- wg. uwzględnienia wyporu wody															
		- wg. uwzględnienia wyporu wody															
		- wg. uwzględnienia wyporu wody															
		- wg. uwzględnienia wyporu wody															
		- wg. uwzględnienia wyporu wody															
		- wg. uwzględnienia wyporu wody															
		- wg. uwzględnienia wyporu wody															
		- wg. uwzględnienia wyporu wody															
		- wg. uwzględnienia wyporu wody															
		- wg. uwzględnienia wyporu wody															
		- wg. uwzględnienia wyporu wody															
		- wg. uwzględnienia wyporu wody															
		- wg. uwzględnienia wyporu wody															
		- wg. uwzględnienia wyporu wody															
		- wg. uwzględnienia wyporu wody															
		- wg. uwzględnienia wyporu wody															
		- wg. uwzględnienia wyporu wody															
		- wg. uwzględnienia wyporu wody															
		- wg. uwzględnienia wyporu wody															
		- wg. uwzględnienia wyporu wody															
		- wg. uwzględnienia wyporu wody															
		- wg. uwzględnienia wyporu wody															
		- wg. uwzględnienia wyporu wody															
		- wg. uwzględnienia wyporu wody															
		- wg. uwzględnienia wyporu wody															
		- wg. uwzględnienia wyporu wody															
		- wg. uwzględnienia wyporu wody															
		- wg. uwzględnienia wyporu wody															
		- wg. uwzględnienia wyporu wody															
		- wg. uwzględnienia wyporu wody															
		- wg. uwzględnienia wyporu wody															
		- wg. uwzględnienia wyporu wody															
		- wg. uwzględnienia wyporu wody															
		- wg. uwzględnienia wyporu wody															
		- wg. uwzględnienia wyporu wody															
		- wg. uwzględnienia wyporu wody															
		- wg. uwzględnienia wyporu wody															
		- wg. uwzględnienia wyporu wody															
		- wg. uwzględnienia wyporu wody															
		- wg. uwzględnienia wyporu wody															
		- wg. uwzględnienia wyporu wody															
		- wg. uwzględnienia wyporu wody															
		- wg. uwzględnienia wyporu wody															
		- wg. uwzględnienia wyporu wody															
		- wg. uwzględnienia wyporu wody															
		- wg. uwzględnienia wyporu wody															
		- wg. uwzględnienia wyporu wody															
		- wg. uwzględnienia wyporu wody															
		- wg. uwzględnienia wyporu wody															
		- wg. uwzględnienia wyporu wody															
		- wg. uwzględnienia wyporu wody															
		- wg. uwzględnienia wyporu wody															
		- wg. uwzględnienia wyporu wody															
		- wg. uwzględnienia wyporu wody															
		- wg. uwzględnienia wyporu wody															
		- wg. uwzględnienia wyporu wody															
		- wg. uwzględnienia wyporu wody															
		- wg. uwzględnienia wyporu wody															
		- wg. uwzględnienia wyporu wody															
		- wg. uwzględnienia w															

mgr Krzysztof Gul
geol. upr. MOŚZNIL
VI - 1144

KARTA DOKUMENTACYJNA OTWORU WIERTNICZEGO											Zał. Nr 4								
											Nr otw. 1								
TEMAT: Opinia geotechniczna dla budowy sieci wodociągowej i kanalizacji sanitarnej w miejscowości Rudki w gm. Trzemeszno											rzędna 112,68 m n.p.m.								
Dozór mgr K.Gul					Oprac. mgr K. Gul						data 18.06.2018 r								
śr. i rodz. świda	obserwacje hydrogeologicz.	głębokość w(m)	profil litologiczny	przelot warstwy	miąższość w(m)	Rodzaj gruntu i barwa	Geneza i stratygrafia	wilgotność w-wilgotnie, nw - nawodnione s - suche	głębokość pobrania próby	stan gruntu	rodz. pobr. próby gruntu	wyniki badań laboratoryjnych	opór na wcisk penetr. PW-I	głęb. i rodz. sondowania	nr warstwy geotechnicznej				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16				
SS ϕ 90 mm				0,1	0,1	Gb(PsH)	Qh $_{\infty}$	w						0,5 DPL	IIIb				
				0,7	Ps(+K)	Qp $_{fg}$	szg $I_b^{nw}=0,40$												
				0,8	Ż//Ps(+K)														
		1,0		1,7															
		2,0													IIIc				
		2,5												2,5					
Nr otw. 2											rzędna 108,78 m n.p.m.								
SS ϕ 90 mm	∇ 1,64 107,14				1,5	NN(PgH, H,Gp)	Qh $_{NN}$												
		1,0																	
		2,0		1,5	0,5	Nm//T	Qh $_{Li}$			pl. $I_L^{nw}=0,40$			+100		I				
		2,5		2,0	0,5	Gp	Qp $_g$			tpl. $I_L^{nw}=0,20$			+210		IV				
Nr otw. 3											rzędna 109,04 m n.p.m.								
SS ϕ 90 mm	∇ 2,02 107,02				0,3	NN(PgH,H.)	Qh $_{NN}$												
					0,4	Gp	Qp $_g$			tpl. $I_L^{nw}=0,20$			+210		IV				
		1,0																	
					1,3	Pd//Pg(+K)	Qp $_{fg}$	w		szg. $I_b^{nw}=0,50$					IIIa				
		2,0		2,0															
		3,0																	
					3,0	Gp//Pg/Pd(+K)	Qp $_g$			tpl. $I_L^{nw}=0,20$			+210		IV				
		4,0																	
		5,0		5,0															
					1,0	Nm	Qp $_{lr}$			tpl. $I_L^{nw}=0,25$			+160		II				
6,0		6,0																	
			1,4	Pd//Pg	Qp $_{fg}$	nw		szg. $I_b^{nw}=0,50$					IIIa						
7,0																			
			7,4																
8,0			0,6	Gp	Qp $_g$			tpl. $I_L^{nw}=0,20$					+210	144	IV				
											mgr Krzysztof Gul geol. upr. MOŚZNiL VII 2.11.44								

KARTA DOKUMENTACYJNA OTWORU WIERTNICZEGO											Zał. Nr 5					
											Nr otw. 4					
TEMAT: Opinia geotechniczna dla budowy sieci wodociągowej i kanalizacji sanitarnej w miejscowości Rudki w gm. Trzemeszno											rzędna 112,48 m n.p.m.					
Dozór mgr K.Gul					Oprac. mgr K. Gul						data 18.06.2018 r					
śr. i rodz. świda	obserwacje hydrogeologicz.	głębokość w(m)	profil litologiczny	przelot warstwy	miąższość w(m)	Rodzaj gruntu i barwa	Geneza i stratygrafia	wilgotność w-wilgotne; nw - nawodnione s. - suche	głębokość pobrania próby	stan gruntu	rodz. pobr. próby gruntu	wyniki badań laboratoryjnych	opór na wcisk penetr.: PW-1	głęb. i rodzaj sondowania	nr warstwy geotechnicznej	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
SS ϕ 90 mm		1,0		0,4	0,4	Gb(PsH)	Qh _{Gb}									
		2,1			Ps//Pd	Qp _{fg}	w.		szg _b =0,40					0,7 DPL	IIIb	
		2,0														
		2,5												1,8		
Nr otw. 5											rzędna 107,28 m n.p.m.					
SS ϕ 90 mm		1,0		0,5	0,5	Gb(PgH)	Qh _{Gb}									
		1,2			Gp//Pd	Qp _g			tpl. _t =0,20		*210		IV			
		2,0			0,3	Pd	Qp _{fg}	nw.		szg.					IIIa	
Nr otw. 6											rzędna 106,74 m n.p.m.					
SS ϕ 90 mm		1,0		0,6	0,6	NN(PdH,Ps,K)	Qh _{NN}									
		1,4			Ps	Qp _{fg}	w.							0,8 DPL	IIIb	
		2,0					nw.									
		2,5		2,0	0,5	Ps(+G)								2,1		
<div> mgr Krzysztof Gul geol. upr. MOSZNiL VII - 1144</div>																