

SPIS TREŚCI

SPIS TREŚCI.....	2
I. WSTĘP	3
II. ZAKRES PRAC	3
1. Prace geodezyjne	3
2. Prace polowe.....	3
3. Badania laboratoryjne	3
4. Prace kameralne	4
III. BUDOWA GEOLOGICZNA I WARUNKI WODNE	4
IV. CHARAKTERYSTYKA GEOTECHNICZNA GRUNTÓW	5
V. OPINIA GEOTECHNICZNA I WNIOSKI	6

Załączniki:

1. Mapy dokumentacyjne
2. Objaśnienia symboli i znaków
3. Przekroje geotechniczne
4. Karty otworów badawczych
5. Wyprowadzone wartości danych geotechnicznych
6. Analiza granulometryczna
7. Wyniki analiz wilgotności naturalnej

I. WSTĘP

Niniejszą dokumentację opracowano na podstawie:

- zlecenia Zamawiającego,
- Rozporządzenia MTBiGM z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. z 2012, poz. 463),
- PN-EN 1997-2: Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne – Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego,
- Polskich Norm: PN-81/B-03020, PN-86/B-02480, PN-88/B-04481, PN-B-02479:1998, PN-B-02481:1998, PN-B-04452:2002, PN-EN ISO 14688-1-2:2018.

Celem niniejszych badań jest rozpoznanie warunków gruntowo-wodnych dla potrzeb wykonania dwóch przewiertów wodociągów pod rz. Drwęcą w Lubiczu i Młyncu, na terenie gm. Lubicz, pow. toruński, woj. kujawsko-pomorskie.

Pierwszy z przewiertów projektuje się na północ od mostu drogowego w ciągu DK nr 10, pomiędzy msc. Lubicz Górny na wschodzie, a msc. Lubicz Dolny na zachodzie, na wysokości dz. nr 12 (obręb Lubicz Górny) i dz. nr 58/5 (obręb Lubicz Dolny). Drugi przewiert planowany jest na południe od mostu drogowego, pomiędzy msc. Młyniec Drugi na wschodzie, a msc. Młyniec Pierwszy na zachodzie, na wysokości dz. nr 199/4 (obręb Młyniec I) i dz. nr 96/67 (obręb Młyniec II).

Lokalizację badanego terenu przedstawiono na mapach – zał. nr 1.

II. ZAKRES PRAC

1. Prace geodezyjne

Otwory badawcze wytyczono metodą domiarów prostokątnych, w nawiązaniu do istniejących w terenie charakterystycznych szczegółów wg mapy syt.-wys. w skali 1:500. Rzędne otworów odczytano z map syt.-wys.

2. Prace polowe

W ramach prac polowych w dniu 23 grudnia 2020 r. wykonano 4 otwory badawcze o średnicy 88 mm, metodą mechaniczno-obrotową do głębokości 5,2-6,0 m. Wiercenia wykonywano wiertnicą pionową typu LWP-16S, zgodnie z wytycznymi i procedurami PN-B-04452:2002.

W czasie wierceń prowadzono obserwacje i pomiary zwierciadła wody gruntowej. Analizie makroskopowej poddano urobek z każdej warstwy litologicznej, nie rzadziej niż co 1,0 mb. wiercenia. W toku tych badań określono rodzaj gruntu, domieszki lub przewarstwienia, barwę, wilgotność i stan. Po zakończeniu wierceń i badań otwory zasypiano urobkiem.

3. Badania laboratoryjne

Do badań laboratoryjnych pobrano 1 próbę gruntów niespoistych o naturalnym uziarnieniu NU oraz 1 próbę o naturalnej wilgotności NW. Na próbce NU wykonano przesiew w celu określenia składu granulometrycznego, współczynnika filtracji k i wskaźnika różnoziarnistości U , a na próbce NW określono wilgotność naturalną w_n iłów.

Badania laboratoryjne gruntów wykonywano zgodnie z procedurami i wymogami normy PN-88/B-04481, a ich wyniki przedstawiono na zał. nr 6 i 7.

4. Prace kameralne

Objęły one analizę wyników badań polowych i laboratoryjnych oraz graficzne i tekstowe opracowanie dokumentacji.

III. BUDOWA GEOLOGICZNA I WARUNKI WODNE

Teren badań znajduje się w mezoregionie Dolina Drwęcy, w obrębie makroregionu Pojezierze Chełmińsko-Dobrzyńskie. W ujęciu geomorfologicznym jest to równina zalewowa doliny rzecznej Drwęca.

W oparciu o wyniki badań terenowych scharakteryzowano warunki występowania utworów czwartorzędowych (holoceńskich) oraz neogeńskich (plioceńskich).

Grunty czwartorzędowe (holocen) reprezentowane są przez *nasypy niekontrolowane*, *grunty próchniczne (glebę)*, *grunty organiczne*, *niespoiste grunty rzeczne* i *grunty zastoiskowe*.

Nasypy niekontrolowane zalegają w rejonie otw. nr 3 i 4 (Młyniec I i II) na powierzchni terenu. Nasypy te złożone są z pospółek próchnicznych z domieszkami piasków gliniastych, których miąższość wynosi 1,2-1,5 m. W rejonie otw. nr 1 (Lubicz Górny) nasypy zalegają pod glebą, na głębokości 0,2 m. W rejonie tym, górna warstwa nasypów złożona jest z ilów pylastych o miąższości 0,9 m, natomiast dolna, zalegająca na głębokości 1,1 m, zbudowana jest z piasków drobnych i średnich z domieszkami humusu, o miąższości 0,8 m. Grunty te stanowią podłoże niejednorodne litologicznie, o zmiennej przepuszczalności i wrażliwości na przemarzanie.

Grunty próchniczne (w tym gleba) zalegają na powierzchni terenu w rejonie otw. nr 1 i 2 oraz pod nasypami w rejonie otw. nr 1, 3 i 4, na głębokości 1,2-1,9 m. W ujęciu litologicznym są to przeważnie gliny próchniczne i gliny piaszczyste próchniczne, natomiast w rejonie otw. nr 2 są to piaski średnie próchniczne z domieszkami żwirów. Miąższość gruntów próchnicznych waha się od 0,2 do 1,1 m. Stanowią one podłoże o zmiennej przepuszczalności i wrażliwości na przemarzanie.

Grunty organiczne występują lokalnie, w rejonie otw. nr 3, na głębokości 2,6 m. W ujęciu litologicznym są to namuły, których miąższość wynosi 0,4 m. Grunty te stanowią podłoże słaboprzepuszczalne, ściśliwe i wysadzinowe.

Grunty rzeczne występują w rejonie otw. nr 1, 2 i 3, gdzie występują pod nasypami i glebą, na głębokości 1,1-2,3 m. Są to piaski drobne, piaski średnie i pospółki, z przewarstwieniami glin pylastych i żwirów oraz z domieszkami humusu i otoczków. Miąższość gruntów rzecznych waha się od 0,3 m w rejonie otw. nr 3 do 3,7 m w rejonie otw. nr 2. Stanowią one podłoże przepuszczalne, niewysadzinowe i równoziarniste, o wskaźniku różnoziarnistości $U=2,8$.

Grunty zastoiskowe występują lokalnie w rejonie otw. nr 1, na głębokości 3,5 m. Są to pyły piaszczyste z domieszkami humusu i piasków drobnych. Grunty te tworzą niewielką soczewkę o miąższości 0,5 m, w obrębie piasków rzecznych. Stanowią one podłoże słaboprzepuszczalne i wysadzinowe.

Grunty neogeńskie (pliocen) zalegają pod utworami holocenu i reprezentowane są przez serię *ilów pstrych poznańskich*. W rejonie otw. nr 1-2 (Lubicz) strop ilów występuje na głębokości 4,8-5,0 m, tj. na rzędnych ok. 38,2-38,7 m, natomiast w rejonie otw. nr 3-4 (Młyniec) strop ilów

zalega płytko na głębokości 1,6-3,0 m, tj. na rzędnych ok. 42,0-43,7 m n.p.m. W ujęciu litologicznym są to ility z przewarstwieniami iłłów pylastych i glin pylastych, których miąższość wynosi ponad 4,4 m. Do głębokości wierceń nie rozpoznano ich spagu. Określona laboratoryjnie wilgotność naturalna iłłów wynosi $w_n = 25,0\%$. Grunty te stanowią podłoże nieprzepuszczalne, wysadzinowe i ekspansywne (zjawisko skurcz / pęcznienie) w zależności od stopnia zawilgocenia.

Na badanym terenie **woda gruntowa** występuje w obrębie gruntów piaszczysto-zwirowych, w rejonie otw. nr 1, 2 i 3, tworząc I czwartorzędową warstwę wodonośną (mającą w kontakt hydrauliczny z wodami rzeczными Drwęcy). W rejonie otw. 4 nie stwierdzono wód gruntowych, z uwagi na wypłylenie stropu nieprzepuszczalnych iłłów neogeńskich. Warstwa wodonośna zbudowana jest z piasków średnich i drobnych oraz pospółek (o współczynniku filtracji $k = 49,29$ m/d) i prowadzi wody o zwierciadle swobodnym lub delikatnie napiętym. Stabilizacja zwierciadła wód gruntowych nastąpiła na głębokości 1,13-2,15 m, tj. na rzędnych 41,30-42,85 m n.p.m..

Niniejsze badania prowadzono podczas stanów średnich. Poziom wód gruntowych jest ściśle uwarunkowany poziomem wód rzecznych w Drwęcy, dlatego występują tu duże wahania poziomu wód gruntowych, osiągające amplitudę ok. 3,0 m. Najwyższe stany wód rzecznych i gruntowych występują na wiosnę, po roztopach wiosennych oraz w lipcu, po ulewnych długotrwałych opadach deszczu. W Młyńcu poziom wody stuletniej rz. Drwęcy może zalewać tereny do rzędnej ok. 46,0 m n.p.m., natomiast w Lubiczu - do 43,8 m n.p.m.

IV. CHARAKTERYSTYKA GEOTECHNICZNA GRUNTÓW

Podłoże gruntowe należy zgodnie z normą PN-86/B-02480 do gruntów rodzimych mineralnych (niespoistych i spoistych), gruntów organicznych i próchnicznych (gleba) oraz nasypowych (nasypy niekontrolowane).

Podłoże gruntowe podzielono na warstwy geotechniczne, w oparciu o analizę wyników wierceń, na podstawie stratygrafii, genezy, rodzaju i stanu gruntów. Ze szczegółowej charakterystyki geotechnicznej wyłączono nasypy niekontrolowane oraz grunty próchniczne. Grunty te stanowią podłoże niejednorodne litologicznie, o zmiennym stanie, przepuszczalności i wrażliwości na przemarzanie, zaliczane do gruntów słabonośnych.

Wartości parametrów geotechnicznych określono na podstawie badań polowych, laboratoryjnych oraz doświadczenia porównywalnego. Dla gruntów gruboziarnistych (piasków i pospółek) określono stopień zagęszczenia I_D . Dla gruntów drobnoziarnistych (spoistych) określono stopień plastyczności I_L , na podstawie analiz makroskopowych. Pozostałe parametry geotechniczne wyprowadzono na podstawie doświadczenia porównywalnego, w oparciu o normy i literaturę.

W **warstwie O** zestawiono grunty organiczne, które występują w rejonie otw. 3. Są to namuły w stanie plastycznym, o niedużej miąższości - 0,4 m. Stanowią one podłoże słabonośne i ściśliwe.

W **warstwie I** ujęto przepuszczalne i niewysadzinowe, niespoiste grunty rzeczne, które z uwagi na zmienny rodzaj i stan podzielono na 3 warstwy:

Warstwa Ia

Zestawiono tu nawodnione piaski drobne w stanie średniozagęszczonym. Grunty tej warstwy o miąższości 0,3 m, występują lokalnie w rejonie otw. nr 3, na głębokości 2,3 m. Stanowią one podłoże słabozagęszczone, o charakterystycznej wartości stopnia zagęszczenia $I_D = 0,40$.

Warstwa Ib

Ujęto tu mokre i nawodnione piaski średnie z przewarstwieniami pospółek i glin pylastych, w stanie średniozagęszczonym. Grunty tej warstwy występują w rejonie otw. nr 1 i 2, na głębokości 1,1-2,2 m, o miąższości 0,9-2,3 m. Stanowią podłoże nośne, o charakterystycznej wartości stopnia zagęszczenia $I_D = 0,45$.

Warstwa Ic

Zestawiono tu nawodnione pospółki z przewarstwieniami żwirów i domieszkami otoczków, w stanie średniozagęszczonym. Grunty tej warstwy występują w rejonie otw. nr 2, na głębokości 2,0 m. Miąższość pospółek wynosi 2,8 m. Stanowią one podłoże nośne, o charakterystycznej wartości stopnia zagęszczenia $I_D = 0,50$.

W warstwie II ujęto spoiste, słaboprzepuszczalne i wysadzinowe grunty zastoiskowe, które zgodnie z PN-81/B-03020 zaliczono do grupy konsolidacyjnej „C”. Są to mokre pyły piaszczyste z domieszkami humusu i piasków drobnych, w stanie plastycznym. Grunty te stanowią podłoże podatne na odkształcanie, o charakterystycznej wartości stopnia plastyczności $I_L = 0,35$.

W warstwie IV zestawiono iły neogeńskie, które zgodnie z PN-81/B-03020 zaliczono do grupy konsolidacyjnej „D”. Są to iły w stanie twardoplastycznym i półzwartym. Grunty te stanowią podłoże nośne, ale ekspansywne – podatne na zjawisko skurcz / pęcznienie, silnie pęczniejące. Charakterystyczna wartość stopnia plastyczności iłów wynosi $I_L = 0,04$.

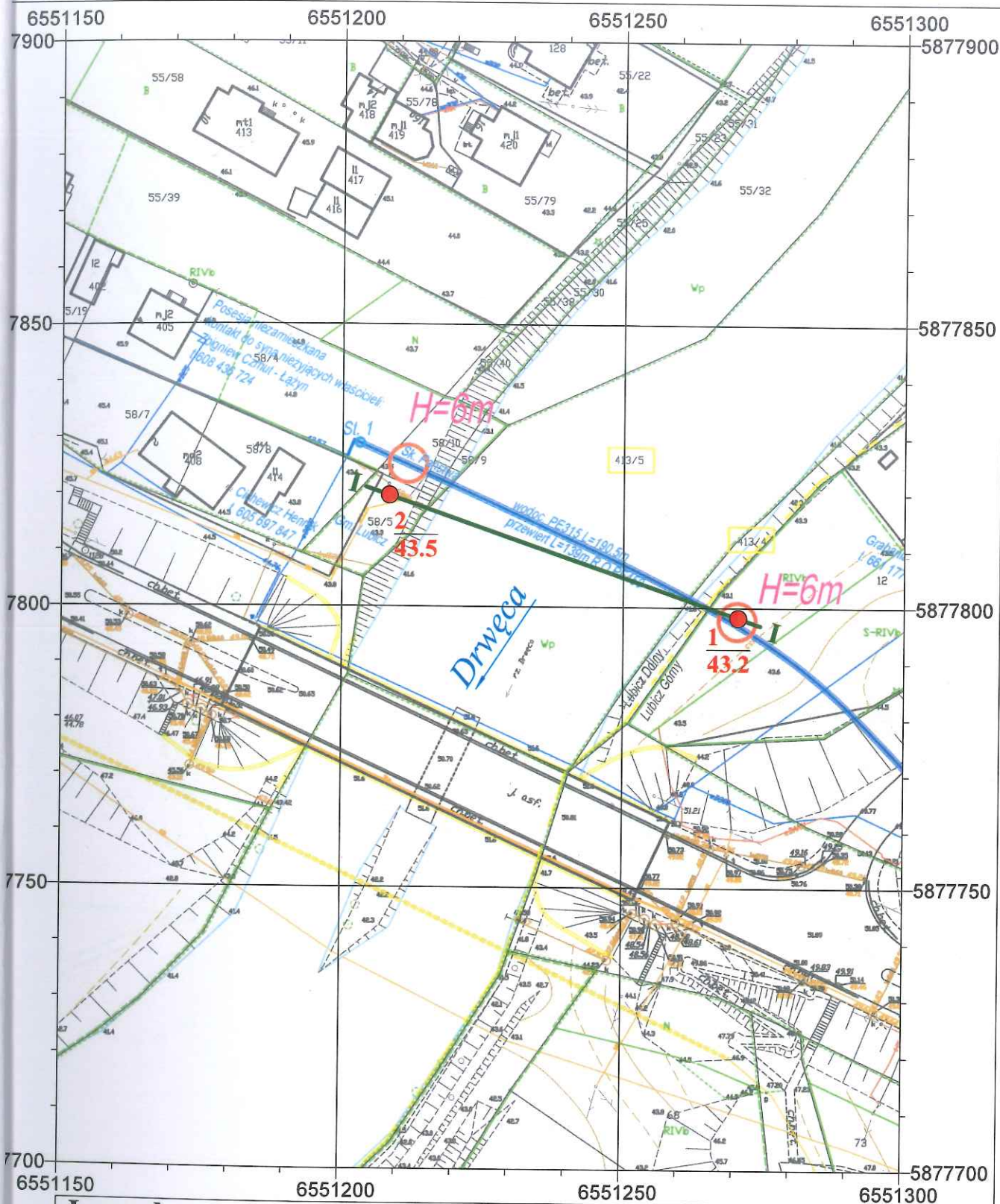
W tabeli na zał. nr 5 zestawiono wyprowadzone wartości danych geotechnicznych.

V. WNIOSKI

1. Na podstawie wykonanych badań stwierdza się, że w rejonie planowanych przewiertów pod Drwęcą występują zróżnicowane warunki gruntowo-wodne oceniane jako średniokorzystne dla potrzeb realizacji inwestycji. Zgodnie z kryteriami Rozporządzenia MTBiGM z 25 kwietnia 2012 r. na terenie badań występują złożone warunki gruntowe, co wynika z położenia badanego terenu w dolinie rzecznej, narażonej na podtopienia (i okresowe zalewanie), przy zmiennych warunkach gruntowo-wodnych.
2. W rejonie Lubicza (otw. nr 1 i 2, przekrój geotechniczny nr I) na brzegach do głębokości 1,1-2,2 m występują słabonośne grunty próchniczne lub nasypy mineralne. Poniżej, do głębokości ok. 5,0 m, dominują nośne utwory piaszczysto-żwirowe warstw Ib i Ic, podścielone brukiem erozyjnym (żwiru z kamieniami). Najgłębszą warstwę stanowią ekspansywne iły neogeńskie w stanie twardoplastycznym warstwy III.

Planowany przewiert wykonywany będzie przeważnie w przepuszczalnych gruntach piaszczysto-żwirowych z kamieniami, utrudniającymi wiercenie. Najwięcej kamieni (i możliwie głazów) występuje na głębokości ok. 4,0-5,0 m, tj. nad stropem iłów. Głębokość przewiertu w rejonie nurtu rzeki, powinna sięgać poniżej ruchomych aluwii rzecznych (najbezpieczniej w obrębie iłów).

Na brzegach, wody gruntowe występują na głębokości 1,13-1,90 m. Szczególnie duży napływ wód gruntowych (duży spadek hydrauliczny i duża przepuszczalność gruntów wodonośnych) będzie występować na prawym brzegu rzeki.



Legenda:

- otwór badawczy
- I — I przekrój geotechniczny
- 1 numer otworu badawczego
- 43.2 rzędna terenu [m n.p.m.]

GEOLIT s.c.

ul. Powstańców Wielkopolskich 58, 87-100 Toruń

Zał.nr

1.1

Lubicz Dolny - Lubicz Górny
Młyniec Pierwszy - Młyniec Drugi
gm. Lubicz, pow. toruński

Dokumentacja badań podłoża gruntowego
dla potrzeb przewierć wodociągów pod rz. Drwęca

Mapa
dokumentacyjna

Skala

1:1000

	Data	Nazwisko	Podpis
acował	XII 2020	mgr Dominika Finc	

unek wykonano programem GeoPlan.

OBJAŚNIENIA SYMBOLI I ZNAKÓW

użytych na przekrojach i kartach otworów

Symbolika geotechniczna gruntów wg normy PN-86/B-02480

GRUNTY NASYPOWE

- NN nasyp niebudowlany
NB nasyp budowlany

GRUNTY RODZIME ORGANICZNE

- Ph grunt próchniczny [$2\% < I_{om} < 5\%$]
Nmp namul piaszczysty [$5\% < I_{om} < 30\%$]
Nmg namul gliniasty [$5\% < I_{om} < 30\%$]
Gy gytie [$CaCO_3 > 5\%$]
T torf [$I_{om} > 30\%$]

GRUNTY RODZIME MINERALNE

- | | |
|------------------------|-------------------------------|
| Ko otoczaki | II pył |
| Ż żwir | Gp glina piaszczysta |
| Żg żwir gliniasty | Gpz glina piaszczysta zwięzła |
| Po pospółka | G glina |
| Pog pospółka gliniasta | Gz glina zwięzła |
| Pr piasek gruby | GPI glina pylasta |
| Ps piasek średni | GPIz glina pylasta zwięzła |
| Pd piasek drobny | Ip il piaszczysty |
| PII piasek pylasty | I il |
| Pg piasek gliniasty | IPI il pylasty |
| PIp pył piaszczysty | Wb węgiel brunatny |

SYMBOLY DODATKOWE DOT. OPISU GRUNTU

- + domieszki
// przewarstwienia (wkładki)
/ na pograniczu
() określenia uzupełniające dotyczące składu nasypu, rodzaju gruntów, petrografii skał
numer otworu
38 rzędna terenu

SYMBOLY WYKRESÓW

- próbka o naturalnym uziarnieniu (NU)
● próbka o naturalnej wilgotności (NW)
▼ próbka o nienaruszonej strukturze (NNS)
Y próbka wody gruntowej (WG)

SYMBOLY WYKRESÓW W WIERCENIU

- wyinterpretowany max. poziom wody gruntowej
głębokość ustabilizowanego zwierciadła wody gruntowej
głębokość nawierzonego zwierciadła wody gruntowej
grunt nawodniony
sączenie

SYMBOLY WYKRESÓW

- numer warstwy geotechnicznej
rzut projektowanego obiektu na przekrój
granica warstwy geotechnicznej
współczynnik filtracji k [m/d]

Symbolika gruntów wg normy PN-EN ISO 14688-2:2006 (z modyfikacją)

- | | |
|--------------|-------------------------------|
| Gr | żwir |
| saGr | żwir piaszczysty |
| grSa | piasek ze żwirem (pospółka) |
| FSa | piasek drobny |
| MSa | piasek średni |
| CSa | piasek gruby |
| siGr | żwir pylasty |
| clGr | żwir ilasty (pospółka ilasta) |
| sasiGr | żwir pylasto-piaszczysty |
| sisaGr | żwir piaszczysto-pylasty |
| grsiSa | piasek pylasty ze żwirem |
| grclSa | piasek ilasty ze żwirem |
| siSa | piasek zapyłony |
| clSa | piasek zailony |
| grSi, grclSi | żwir ilasty |
| siGr | pył ze żwirem |
| saCl | glina piaszczysta |
| sacSi | glina pylasta |
| sasiCl | glina ilasta |
| Si | pył |
| clSi | pył ilasty |
| Cl | il |
| siCl | il pylasty |
| Or | grunty organiczne |
| Mg | grunty antropogeniczne |

OPIS STRATYGRAFICZNY

- Q_h Czwartorzęd - holocen
 Q_p Czwartorzęd - plejstocen
 T_{pl} Trzeciorzęd - pliocen

PODZIAŁ GRUNTÓW ZE WZGLĘDU NA WILGOTNOŚĆ

- s suchy
mw mało wilgotny
w wilgotny
m mokry
nw nawodniony

OZNACZENIA STANU GRUNTÓW

- ln luźny
szg średnio zagęszczony
zg zagęszczony
bzg bardzo zagęszczony
zw zwarty
pzw półzwarty
tpl twardoplastyczny
pl plastyczny
mpl miękoplastyczny
pl płynny

T.T. Szczuczko GEOLIT		GEOLIT s.c. ul. Powstańców Wielkopolskich 58, 87-100 Toruń		Zał. nr 2
Lubicz Dolny - Lubicz Górny Młyniec Pierwszy - Młyniec Drugi gm. Lubicz, pow. toruński		Dokumentacja badań podłoża gruntowego dla potrzeb przewierć wodociągów pod rz. Drwęcą		
Data:	Nazwisko:	Podpis:		
Opracował: XII 2020	mgr inż. T. Szczuczko		Objaśnienia symboli i znaków	

WNW-

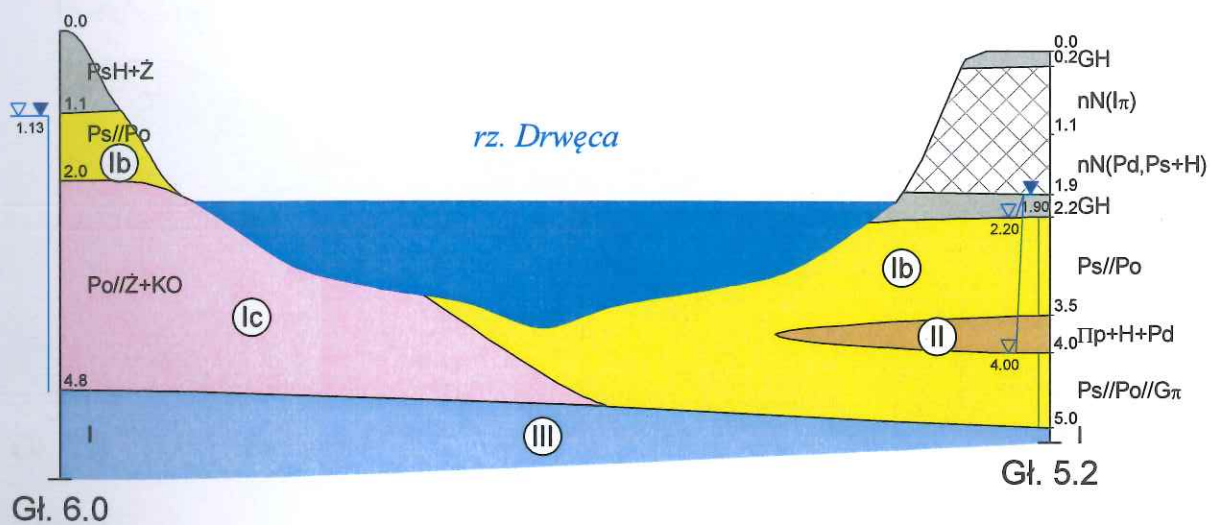
-ESE

Lubicz Dolny

Lubicz Górny

p.m.

m n.p.m.

2
43.501
43.20

Gl. 6.0

Gl. 5.2

Skala

1: $\frac{500}{100}$

65.7m

2

1

T.T. Szczuczko
GEOLIT

GEOLIT s.c.

ul. Powstańców Wielkopolskich 58, 87-100 Toruń

Zał.Nr
3.1Lubicz Dolny - Lubicz Górny
Młyniec Pierwszy - Młyniec Drugi
gm. Lubicz, pow. toruńskiDokumentacja badań podłoża gruntowego
dla potrzeb przewiertów wodociągów pod rz. DrwęcaPrzekrój geotechniczny
I - I

Skala

1: $\frac{500}{100}$

	Data	Nazwisko	Podpis
Opracował	XII 2020	mgr Dominika Finc	

runek wykonano programem "GeoStar"

dz. nr 12
owość: Lubicz Górny
t: Lubicz
t: toruński
wództwo: kujawsko-pomorskie

Obiekt: przewiert wodociągów pod Drwęcą
Zleciodawca: MELBUD s.c.
Wiercenie: GEOLIT s.c.
Dozór geol.: mgr inż. T. Szczuczko

System wiercenia: mechaniczny obrotowy

Rzędna: 43.20 m n.p.m. Głębokość: 5.20 m

Skala 1 : 75

Data wiercenia: 2020-12-23

Głębokość z wierciadła wody [m p.p.t]	Skala [m]	Miaższość warstwy [m]	Profil	Przelot [m]	Opis Litologiczny	PN-EN ISO 14688-2:2006	Wilgotność	Stan gruntu	Ilość wałeczków	Stopień plastyczności	Warstwa geotechniczna
2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
		0.20	GH		Gлина próchnicza, ciemnoszara	orsasiCl					
		0.90	nN(I π)	0.2	nasyp niekontrolowany (ił pylasty), niebiesko-szary	Mg	w	tpl	4/2		
		0.80	nN(Pd,Ps+H)	1.1	nasyp niekontrolowany (piasek drobny, piasek średni+humus), żółty			ln			
		0.30	GH	1.9	Gлина próchnicza, ciemnoszara	orsasiCl	m	pl	3	0.30	
		1.30	Ps//Po	2.2	piasek średni, jasnoszary przewarstwiony pospółką	MSa	nw	szg			Ib
		0.50	Пр+H+Pd	3.5	pył piaszczysty, brązowy z domieszką humusu i piasku drobnego	CSi	m	pl	2/1	0.35	II
		1.00	Ps//Po//G π	4.0	piasek średni, jasnoszary przewarstwiony pospółką i gliną pylastą	MSa	nw	szg			Ib
		0.20	I	5.0	ił, niebiesko-żółty	Cl	w	tpl	1/2	0.05	III
				5.2							

Rejon: dz. nr 58/5 Miejsc.: Lubicz Dolny Profil numer 2 Rzędna: 43.50 m n.p.m. X:5877819.70 Y:6551208.40

		1.10	PsH+Ż		piasek średni próchniczny, ciemnoszary z domieszką żwiru	orMSa	w/m	ln			
		0.90	Ps//Po	1.1	piasek średni, żółty przewarstwiony pospółką	MSa	m/nw				Ib
		2.80	Po//Ż+KO	2.0	pospółka, żółta przewarstwiona żwirem z domieszką otoczek	grSa	nw	szg			Ic
		1.20	I	4.8	ił, niebiesko-żółty	Cl	w	tpl	0/1	0.02	III
				6.0							


Opis litologiczno-genetyczny	Numer warstwy geotechnicznej	Symbol gruntu wg PN-86/B-02480	Symbol gruntu wg PN-EN ISO 14688-2:2006	Symbol geologicznej konsolidacji gruntu	Stan gruntu		Wilgotność naturalna W_n	Gęstość objętościowa ρ	Spoistość C_u	Kąt tarcia wewnętrznego ϕ_u	Edometryczny moduł ściśliwości M_o
					stopień zagęszczenia	stopień plastyczności					
					I_D	I_L					
Gleba		GH, GpH, PsH (+Ż)	orsasiCl, orsaCl, orMSa				Grunty powierzchniowe, młode, w zmiennym stanie, słabonośne				
Nasypy niekontrolowane	X	nN (I π , Pd, Ps, PoH; +Pg)	Mg				Grunty niejednorodne litologicznie, słabonośne				
Grunty organiczne	O	Nm	Or				Grunty ściśliwe, o niedużej miąższości, słabonośne				
Niespoiste grunty rzeczne	Ia	Pd (+H)	FSa		0,40		$\frac{16,0}{24,0}$	$\frac{1,74}{1,88}$	-	30,0	50 000
	Ib	Ps (//Po, G π)	MSa		0,45		$\frac{14,0}{22,0}$	$\frac{1,84}{1,99}$	-	33,0	90 000
	Ic	Po (//Ż; +KO)	grSa		0,50		$\frac{12,0}{18,0}$	$\frac{1,90}{2,05}$	-	38,5	150 000
Spoiste grunty zastoiskowe	II	IIp (+H, Pd)	saSi	"C"		0,35*	20,0	2,05	10,0	12,0	20 000
Iły pstre	III	I (//I π , G π)	Cl	"D"		0,04*	25,0*	2,00	58,0	12,5	36 000

Objaśnienia:

wartość ustalona podczas badań polowych lub laboratoryjnych

6,0 grunt wilgotny

4,0 grunt mokry

T.T. Szczuczko GEOLIT		GEOLIT s.c. ul. Powstańców Wielkopolskich 58, 87-100 Toruń		Zał. nr 5
Lubicz Dolny - Lubicz Górny Młyniec Pierwszy - Młyniec Drugi gm. Lubicz, pow. toruński		Dokumentacja badań podłoża gruntowego dla potrzeb przewierć wodociągów pod rz. Drwęcą		
	Data:	Nazwisko:	Podpis:	Wyprowadzone wartości danych geotechnicznych
Opracował:	XII 2020	mgr inż. T. Szczuczko		

Numer otworu: 2
 Głębokość poboru [m]: 3,7
 Masa próbki [g]: 200,0

sito	waga	%	cum [%]
8	1,0	0,5	0,5
4	3,0	1,5	2,0
2	17,0	8,5	10,5
1	50,0	25,0	35,5
0,5	79,0	39,5	75,0
0,25	39,0	19,5	94,5
0,125	6,0	3,0	97,5
0,063	3,0	1,5	99,0
pozostało	2,0	1,0	100,0

d10 : 0,331095 [mm]

d60 : 0,919340 [mm]

$U = d_{60}/d_{10} = 2,8$

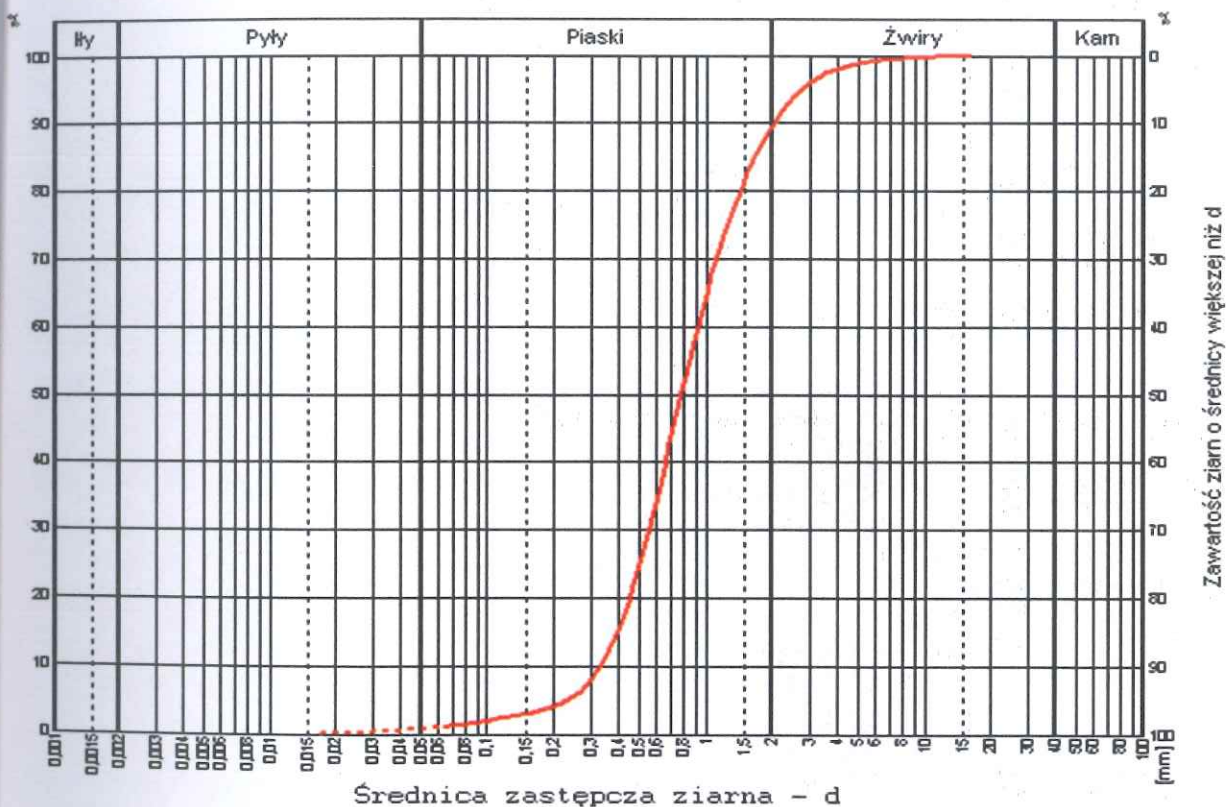
Współczynnik filtracji:

Hazena k10 : 87,699146 [m/d]

USBSC k10 : 0,057053 [cm/s]


USBSC k10 : 49,29 [m/d]

Nazwa gruntu: Po



T.T. Szczuczko GEOLIT		GEOLIT s.c. ul. Powstańców Wielkopolskich 58, 87-100 Toruń		Zał. nr 6
Lubicz Dolny - Lubicz Górny Młyniec Pierwszy - Młyniec Drugi gm. Lubicz, pow. toruński		Dokumentacja badań podłoża gruntowego dla potrzeb przewiertów wodociągów pod rz. Dnwięcą		
Data:	Nazwisko:	Podpis:	Analiza granulometryczna	
Opracował: XII 2020	mgr Dominika Finc	<i>[Signature]</i>		

er ru	Głębokość próby	Pomiar	Rodzaj gruntu	Warstwa geotechniczna	Masa tary [g]	Masa próbki wilgotnej z tarą [g]	Masa próbki suchej z tarą [g]	Wilgotność naturalna [%]
	4,1	1	I/Iπ	III	121,32	182,94	170,62	25,0

		GEOLIT s.c. ul. Powstańców Wielkopolskich 58, 87-100 Toruń		Zał. nr 7
Lubicz Dolny - Lubicz Górny Młyniec Pierwszy - Młyniec Drugi gm. Lubicz, pow. toruński			Dokumentacja badań podłoża gruntowego dla potrzeb przewiertów wodociągów pod rz. Drwęcą	
	Data:	Nazwisko:	Podpis:	Analiza wilgotności naturalnej
Opracował:	XII 2020	mgr Dominika Finc	