



usługi geologiczne i geotechniczne

ul. Dworcowa 24, 64-530 Kaźmierz, tel. 782-859-311

OPINIA GEOTECHNICZNA

określająca warunki gruntowo-wodne dla projektu budowy kładki
nad rzeką Czarna Woda w miejscowości Komorowo, gmina Lwówek,
powiat nowotomyski, województwo wielkopolskie

Zamawiający:

Biuro Projektów, Ekspertyz i Nadzorów Mostowych Karol Kobiela
ul. Tylna 17a/1
65-413 Zielona Góra

Opracowali:

mgr Mateusz Mańka
upr. geolog. XI/9/2012, XII/10/2012

inż. Justyna Weber

Kaźmierz, kwiecień 2020 roku



Spis treści

1. WSTĘP	3
2. BIBLIOGRAFIA ORAZ NORMY	3
3. ZAKRES PRAC BADAWCZYCH.....	4
3.1. Prace terenowe	4
4. WARUNKI ŚRODOWISKOWE	5
4.1. Stan obecny i założenia inwestycyjne	5
4.2. Morfologia, geologia i położenie terenu badań.....	5
5. WARUNKI GRUNTOWO-WODNE TERENU	6
5.1. Warunki geotechniczne	6
5.2. Warunki wodne	8
6. POSUMOWANIE I WNIOSKI.....	9

Załączniki

- Zał. 1. Fragment mapy topograficznej Polski w skali 1:10 000
- Zał. 2. Mapa dokumentacyjna
- Zał. 3. Karty otworów geotechnicznych
- Zał. 4. Przekrój geotechniczny
- Zał. 5. Tabela parametrów geotechnicznych
- Zał. 6. Objasnienia znaków i symboli użytych na profilach i przekrojach



1. WSTĘP

Badania terenowe dokumentowane w niniejszej opinii dotyczą **terenu położonego w miejscowości Komorowo, gmina Lwówek, powiat nowotomyski, województwo wielkopolskie.**

Celem przeprowadzonych w kwietniu 2020 roku badań terenowych było rozpoznanie warunków podłoża gruntowo-wodnego dla projektu budowy kładki nad rz. Czarna Woda.

2. BIBLIOGRAFIA ORAZ NORMY

Podczas sporządzania niniejszego opracowania (opinii) wykorzystano przedmiotową literaturę i materiały archiwalne:

1. Majer E., Sokołowska M., Frankowski Zb., 2018: Zasady dokumentowania geologiczno-inżynierskiego. PIG-BIP Warszawa
2. Paczyński B., 1995: Atlas hydrogeologiczny Polski, skala 1: 500 000. Państwowy Instytut Geologiczny
3. Wiłun Z., 2001: Zarys geotechniki. W-wa. WKiŁ.
4. Mapa topograficzna w skali 1:10 000.
5. Mapa geologiczna Polski – Arkusz 468 – Komorowo, w skali 1:50 000

Ponadto w opracowaniu wykorzystano szereg aktów prawnych i materiałów pomocniczych, których wykaz zamieszczono poniżej:

1. Ustawa Prawo Geologiczne i Górnicze z dnia 9 czerwca 2011 r. (tekst jednolity, Dz. U. 2019 r., poz. 868);
2. Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r – Prawo ochrony środowiska. (Dz. U. z dnia 13 marca 2017 r., poz. 1657);
3. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 18 listopada 2016 roku w sprawie dokumentacji hydrogeologicznej i dokumentacji geologiczno-inżynierskiej (Dz. U. 2016 r., poz. 2033);
4. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r., - Prawo budowlane. (Dz. U. z 2018 roku poz. 1202 i 1276 tekst jednolity);



5. Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych.

6. Normy polskie i europejskie:

- PN-86/B-02480 *Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów*;
- PN-B-04452.2002 *Geotechnika. Badania polowe*;
- PN-88/B-04481 *Grunty budowlane. Badania próbek gruntu*;
- PN-S-02205 *Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania*;
- PN-EN 1997-1 *Eurokod-7 Projektowanie geotechniczne. Zasady ogólne*;
- PN-EN 1997-2 *Eurokod-7 Projektowanie geotechniczne. Rozpoznanie i badanie*

3. ZAKRES PRAC BADAWCZYCH

3.1. Prace terenowe

Na podstawie przeprowadzonych badań, warunki gruntowe określa się jako proste w przypadku usunięcia słabonośnej warstwy gruntów organicznych i sugeruje się przyjęcie **drugiej kategorii geotechnicznej obiektu budowlanego** (*Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych*). Ostateczną decyzję w tej sprawie zgodnie z w/w Rozporządzeniem podejmie Projektant.

Dla realizacji zamierzonego celu na zlecenie Zamawiającego wykonano 2 otwory badawcze (nr 1 – 2) do głębokości 10,00 m p.p.t. każdy. Miejsca ich wykonania zostały wyznaczone w porozumieniu z Projektantem i zaznaczone zostały na dołączonej mapie dokumentacyjnej w skali 1 : 500 (**zał. 2**). Rzędne otworów geotechnicznych wyznaczono na podstawie danych lidarowych dla danego obszaru. Podane rzędne są rzędnymi orientacyjnymi i nie powinny stanowić podstawy do projektowania. Na etapie prac wykonawczych zaleca się ustalenie rzędnych przez uprawnionego Geodetę.

W trakcie badań „in situ” podłoża gruntowego rodzaj (litologię) występujących w profilu gruntów określono na podstawie prób pobieranych w trakcie wierceń zgodnie z PN-EN 1997-2 w oparciu o analizę makroskopową.



4. WARUNKI ŚRODOWISKOWE

4.1. Stan obecny i założenia inwestycyjne

Badany teren znajduje się w miejscowości Komorowo, po dwóch brzegach rzeki Czarna Woda. W najbliższej okolicy budynki mieszkalne.

Celem przeprowadzonych w kwietniu 2020 roku badań terenowych było rozpoznanie warunków podłoża gruntowo-wodnego dla projektu budowy kładki nad rz. Czarna Woda w Komorowie, gm. Lwówek.

4.2. Morfologia, geologia i położenie terenu badań

Według podziału J. Kondrackiego na regiony fizyczno-geograficzne Polski gmina położona jest w obrębie Pojezierza Wielkopolskiego (315.5), w zasięgu Pojezierza Poznańskiego (315.51) - dużego i zróżnicowanego regionu oraz Bruzdy Zbąszyńskiej (315.44) na zachodzie.

W skład gminy wchodzi następujące regiony Pojezierza Poznańskiego: - na zachodzie Równina Nowotomska (315.511) - typowy sandr stożkowo-dolinny usypany przez wody fluwioglacjalne fazy poznańskiej zlodowacenia wiślańskiego. Wznosi się na wysokości około 100 m n.p.m. i obniża się w kierunku południowo-zachodnim do około 60 – 80 m n.p.m. Po pochyłości płynie do Obry m.in. rzeka Czarna Woda. Na powierzchni równiny występują liczne wydmy; - w części centralnej, w rejonie Chmielinka i Władysławowa występuje Wał Lwówecko-Rakoniewicki (315.513) wyraźnie zaznaczający się w morfologii terenu, wznosząc się około 30 - 40 m nad otaczający teren. Jest prawie bezjeziorny i porośnięty lasami. Miejscami występują kemy i wydmy; - część wschodnią zajmuje Równina Opalenicka (315.514) - płaska niecka moreny dennej. Jej osią płynie rzeka Mogilnica. Równina jest bezjeziorna, słabo zalesiona. Jest regionem wyraźnie rolniczym. Najwyższym wzniesieniem w gminie Lwówek są okolice Chmielinka. Wzgórza morenowe wznoszą się tu około 137,8 m n.p.m., a w okolicy Grońska 133,8 m n.p.m. Najniżej położona jest zachodnia część gminy w dolinie Czarnej Wody - około 80,0 m n.p.m.



5. WARUNKI GRUNTOWO-WODNE TERENU

5.1. Warunki geotechniczne

Warunki geotechniczne określa się jako proste. Od powierzchni terenu nawiercono nasypowe grunty pochodzenia antropogenicznego, wykształcone w postaci nasypów niekontrolowanych wykonanych z piasków drobnych próchnicznych z domieszkami fragmentów gruzu ceglanego, w stanie luźnym na pograniczu średnio zagęszczonego. Miąższość nasypów wynosi odpowiednio 1,50 m (otwór 1) oraz 1,00 m (otwór 2).

Poniżej gruntów przypowierzchniowych, nawiercono drobny pokład plejstocénskich gruntów niespoistych pochodzenia rzeczno-wodnolodowcowego, wykształconych w postaci piasków drobnych oraz piasków średnich z domieszką żwiru, w stanie średnio zagęszczonym. Grunty piaszczyste występują do głębokości 1,40 – 2,20 m p.p.t. W obrębie piasków, w otworze nr 2, na głębokościach 1,00 – 1,10 m p.p.t. nawiercono organiczne grunty holocénskie, o uziarnieniu namulów piaszczystych. Ze względu na ich obecność w profilu oraz charakter wykształcenia litogenetycznego (grunty organiczne), zwraca się szczególną uwagę na ich obecność. Wskazane grunty charakteryzują się zaniżonymi wartościami parametrów geotechnicznych. Zaleca się ich wybranie z obrysu projektowanego obiektu.

Poniżej gruntów piaszczystych nawiercono mineralne spoiste grunty pochodzenia lodowcowego, w postaci glin piaszczystych z domieszką żwiru, o stanie konsystencji twardoplastycznej i plastycznej.

Gliny występują do głębokości rozpoznania w obydwu punktach badawczych, tj. do głębokości 10,00 m p.p.t.

Warunki geotechniczne określono na podstawie danych uzyskanych z wierceń badawczych. Niezbędne parametry geotechniczne ustalono metodą korelacji oraz wzorów empirycznych i doświadczeń. Ze względu na genezę i uziarnienie gruntów rodzimych występujących w podłożu, wydzielono cztery grupy gruntów.



Grupa I – obejmuje nasypowe grunty pochodzenia antropogenicznego. Wydzielono jedną warstwę geotechniczną.

WARSTWA I – nasypy niekontrolowane wykonane z piasku drobnego próchniczego oraz domieszek fragmentów gruzu ceglanego, wilgotne, w stanie luźnym na pograniczu średnio zagęszczonego.

Grupa II – obejmuje czwartorzędowe grunty niespoiste pochodzenia rzeczno-lodowcowego – piaski pokrywowe na glinach zwałowych stadiu górnego zlodowacenia wisły (zlod. północnopolskie). Wydzielono dwie warstwy geotechniczne.

WARSTWA IIa – piaski drobne, wilgotne i nawodnione, w stanie średnio zagęszczonym, o uogólnionym stopniu zagęszczenia $I_D=0,42$.

WARSTWA IIb – piaski średnie z domieszką żwiru, nawodnione, w stanie średnio zagęszczonym, o uogólnionym stopniu zagęszczenia $I_D=0,45$.

Grupa III – obejmuje czwartorzędowe grunty spoiste pochodzenia lodowcowego. Grunty te oznaczone są symbolem konsolidacji B. Wydzielono trzy warstwy geotechniczne.

WARSTWA IIIa – gliny piaszczyste z domieszką żwiru, wilgotne, o stanie konsystencji plastycznej, o uogólnionym stopniu plastyczności $I_L=0,37$.

WARSTWA IIIb – gliny piaszczyste z domieszką żwiru, wilgotne, o stanie konsystencji plastycznej oraz twardoplastycznej na pograniczu plastycznej, o uogólnionym stopniu plastyczności $I_L=0,28$.

WARSTWA IIIc – gliny piaszczyste przewarstwione z domieszką żwiru, wilgotne, o stanie konsystencji twardoplastycznej, o uogólnionym stopniu plastyczności $I_L=0,16$.



Grupa IV – obejmuje holocenijskie grunty pochodzenia organicznego. Wydzielono jedną warstwę geotechniczną.

WARSTWA IV – namuły piaszczyste, wilgotne, w stanie luźnym.

Charakterystyczne wartości parametrów geotechnicznych wydzielonych warstw zestawiono w tabeli parametrów geotechnicznych (załącznik nr 5). Budowę geologiczną z podziałem na warstwy geotechniczne pokazano na kartach otworów geotechnicznych (załącznik nr 3) oraz przekrojach geotechnicznych (załącznik nr 4).

Warunki w podłożu oraz wymiary projektowanego obiektu sprawiają, że projektowany obiekt, proponuje się zakwalifikować do **II kategorii geotechnicznej w prostych warunkach gruntowych**, pod warunkiem usunięcia z obrysu kładki namułów piaszczystych.

5.2. Warunki wodne

Dokumentowane podłoże charakteryzuje się złożoną budową hydrogeologiczną. Na badanym terenie, do głębokości rozpoznania, występują grunty o charakterze dobrze przepuszczalnym (grunty piaszczyste – grupa gruntów II) oraz słabo przepuszczalnym (grunty spoiste lodowcowe – grupa gruntów III).

W okresie, w którym prowadzono prace terenowe (II dekada kwietnia 2020 r.), w czasie wierceń, do głębokości rozpoznania zaobserwowano występowanie wody gruntowej w postaci zwierciadeł swobodnych, które nawiercono na głębokościach w zakresie 1,30 – 1,50 m p.p.t. Dodatkowo, na głębokości 2,80 m p.p.t. nawiercono napięte zwierciadło wody gruntowej. Po wykonanych wierceniach, poziom wody ustabilizował się na głębokościach w zakresie 1,30 – 1,50 m p.p.t. Szczegóły dotyczące warunków hydrogeologicznych przedstawiono w tabeli 1.



Tab. 1. Głębokość i rzędna zwierciadła wody gruntowej. Stan na II dek. kwietnia 2020 r.

Nr badania	Głębokość otworu	Głębokość z.w.g. m p.p.t.	Rzędna terenu m n.p.m.	Rzędna z.w.g. ustabilizowanego m n.p.m.
1	10,00	1,50 / 1,50	83,20	81,70
2	10,00	1,30 / 1,30 2,80 / 1,30	83,00	81,70
Razem:	20,00			

3,50 / 1,30 – zwierciadło wody gruntowej nawiercone / z.w.g. ustabilizowane

Przedstawiony stan wód gruntowych, w naturalny sposób będzie podlegał sezonowym wahaniom wynikającym z jednej strony z okresów bezdeszczowych, z drugiej zaś z występowania długotrwałych okresów opadów atmosferycznych oraz wiosennych roztopów. W ujęciu szerszym poziom wód gruntowych zależy od ogólnej sytuacji hydrologicznej oraz stanu lokalnych wód – m.in. cieku Czarna Woda zlokalizowanego w bezpośredniej okolicy. Wody opadowe mogą okresowo stagnować na stropie gruntów spoistych, w szczególności po silnych opadach nawalnych lub wiosennych roztopach.

6. POSUMOWANIE I WNIOSKI

Celem przeprowadzonych w kwietniu 2020 roku badań terenowych było rozpoznanie warunków podłoża gruntowo-wodnego dla projektu budowy kładki nad rz. Czarna Woda w Komorowie, gm. Lwówek.

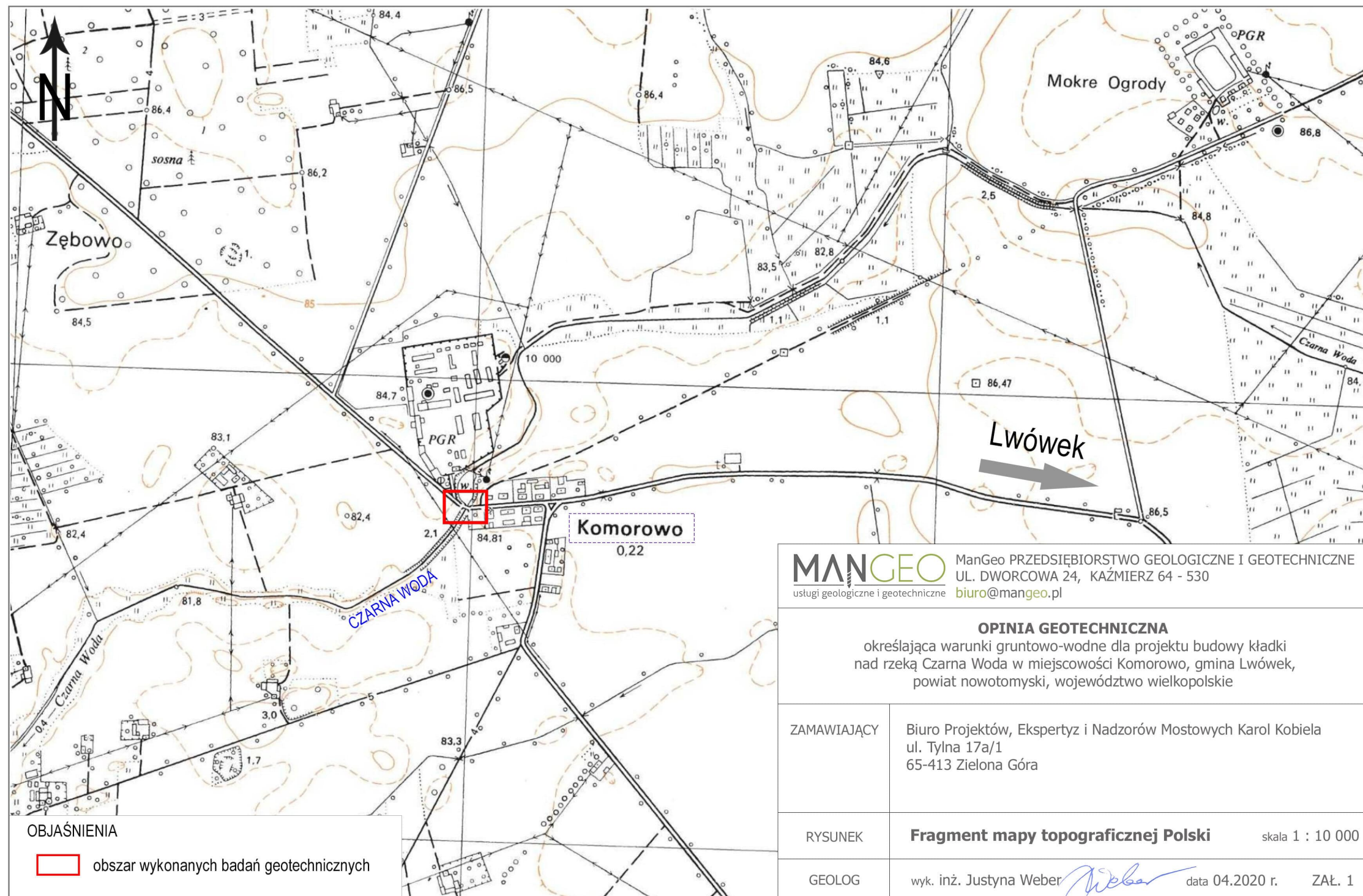
- Warunki gruntowo – wodne określa się jako **proste**, przy usunięciu warstwy gruntów organicznych i zaleca się przyjęcie **drugiej kategorii geotechnicznej obiektu budowlanego**, zgodnie z: *Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych*. Podział ukazano na zał. 2.
- Rozpoznane na badanym terenie grunty piaszczyste zalicza się do gruntów niewysadzinowych, natomiast grunty spoiste zalicza się do gruntów wysadzinowych.
- W okresie, w którym prowadzono prace terenowe (II dekada kwietnia 2020 r.), w czasie wierceń, do głębokości rozpoznania zaobserwowano występowanie wody gruntowej w postaci zwierciadeł swobodnych, które nawiercono na głębokościach



w zakresie 1,30 – 1,50 m p.p.t. Dodatkowo, na głębokości 2,80 m p.p.t. nawiercono napięte zwierciadło wody gruntowej. Po wykonanych wierceniach, poziom wody ustabilizował się na głębokościach w zakresie 1,30 – 1,50 m p.p.t.

- Stan wód gruntowych, w naturalny sposób będzie podlegał sezonowym wahaniom wynikającym z jednej strony z okresów bezdeszczowych, z drugiej zaś z występowania długotrwałych okresów opadów atmosferycznych oraz wiosennych roztopów. W ujęciu szerszym poziom wód gruntowych zależy jest od ogólnej sytuacji hydrologicznej oraz stanu lokalnych wód.
- Wody opadowe mogą okresowo stagnować na stropie gruntów spoistych, w szczególności po silnych opadach nawałnych lub wiosennych roztopach.
- Dokumentowane podłoże charakteryzuje się złożoną budową hydrogeologiczną. Na badanym terenie, do głębokości rozpoznania, występują grunty o charakterze dobrze przepuszczalnym (grunty piaszczyste – grupa gruntów II) oraz słabo przepuszczalnym (grunty spoiste lodowcowe – grupa gruntów III).
- Głębokość przemarzania gruntu w tym rejonie wynosi 0,80 m.
- Rozpoznanie warunków gruntowo-wodnych podłoża ma charakter punktowy.
- Otwarte wykopy należy chronić przed wilgocią oraz zalewaniem. Nie zachowanie tego warunku spowoduje rozluźnienie gruntów piaszczystych i uplastycznienie glin, co w konsekwencji obniży parametry wytrzymałościowe podłoża.
- Wszelkie prace ziemne należy prowadzić starannie, aby nie naruszyć naturalnej struktury gruntów, co obniżyłoby ich nośność.
- Nasypy niekontrolowane oznaczono jako WIP – wymagające indywidualnego podejścia na etapie budowy. Ze względu na zawartość gruntów próchnicznych i gruzu ceglanego, nie zaleca się ich ponownego wykorzystania.
- Z racji iż badania geotechniczne były wykonywane punktowo (stan rzeczywisty miąższości nasypów odniesiony jest do punktu wykonania otworu geotechnicznego i sondowania) oraz ze względu na charakterystykę podłoża gruntowego - grunty antropogeniczne (nasypowe) - w każdym innym miejscu miąższość nasypów i ich głębokość zalegania może być zróżnicowana. Z tego powodu zaleca się prowadzenie nadzoru geotechnicznego nad pracami ziemnymi w czasie trwania budowy.





OBJAŚNIENIA

obszar wykonanych badań geotechnicznych

MANCEO ManGeo PRZEDSIĘBIORSTWO GEOLOGICZNE I GEOTECHNICZNE
 UL. DWORCOWA 24, KAŻMIERZ 64 - 530
 usługi geologiczne i geotechniczne biuro@mangeo.pl

OPINIA GEOTECHNICZNA

określająca warunki gruntowo-wodne dla projektu budowy kładki nad rzeką Czarna Woda w miejscowości Komorowo, gmina Lwówek, powiat nowotomyski, województwo wielkopolskie

ZAMAWIAJĄCY	Biuro Projektów, Ekspertyz i Nadzorów Mostowych Karol Kobiela ul. Tylna 17a/1 65-413 Zielona Góra
-------------	---

RYSUNEK	Fragment mapy topograficznej Polski skala 1 : 10 000
---------	---

GEOLOG	wyk. inż. Justyna Weber  data 04.2020 r. ZAŁ. 1
--------	--

5575456,02

5575616,52

Województwo: wielkopolskie
Powiat: nowotomyski
Jednostka ewidencyjna: Gmina Lwówek
Obręb ewidencyjny: KOMOROWO
Arkusze: 1
Numer sekcji: 5.178.30.08.3.1
Działka: 97/4, 109, 102, 103/1, 292, 107/
Wykonał: Adrianna Bartkowiak

1 ● lokalizacja i nr otworu geotechnicznego

— ● | linia przekroju geotechnicznego

Poświadczam zgodność niniejszego kopii z treścią materiału państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego

STAROSTA NOWOTOMYSKI

Mapa zasadnicza
(Nazwa materiału zasobu)

GK.6642.1.610.2020
(Identyfikator ewidencyjny materiału zasobu)

03-04-2020
(Data wykonania kopii)

Z up. STAROSTY
inż. Małgorzata Nowaczyk

starszy geodeta
w Powiatowym Ośrodku Dokumentacji
Geodezyjnej i Kartograficznej
(Imię, nazwisko i podpis osoby reprezentującej organ)

MAN GEO ManGeo PRZEDSIĘBIORSTWO GEOLOGICZNE I GEOTECHNICZNE
 usługi geologiczne i geotechniczne UL. DWORCOWA 24, KAŻMIERZ 64 - 530
biuro@mangeo.pl

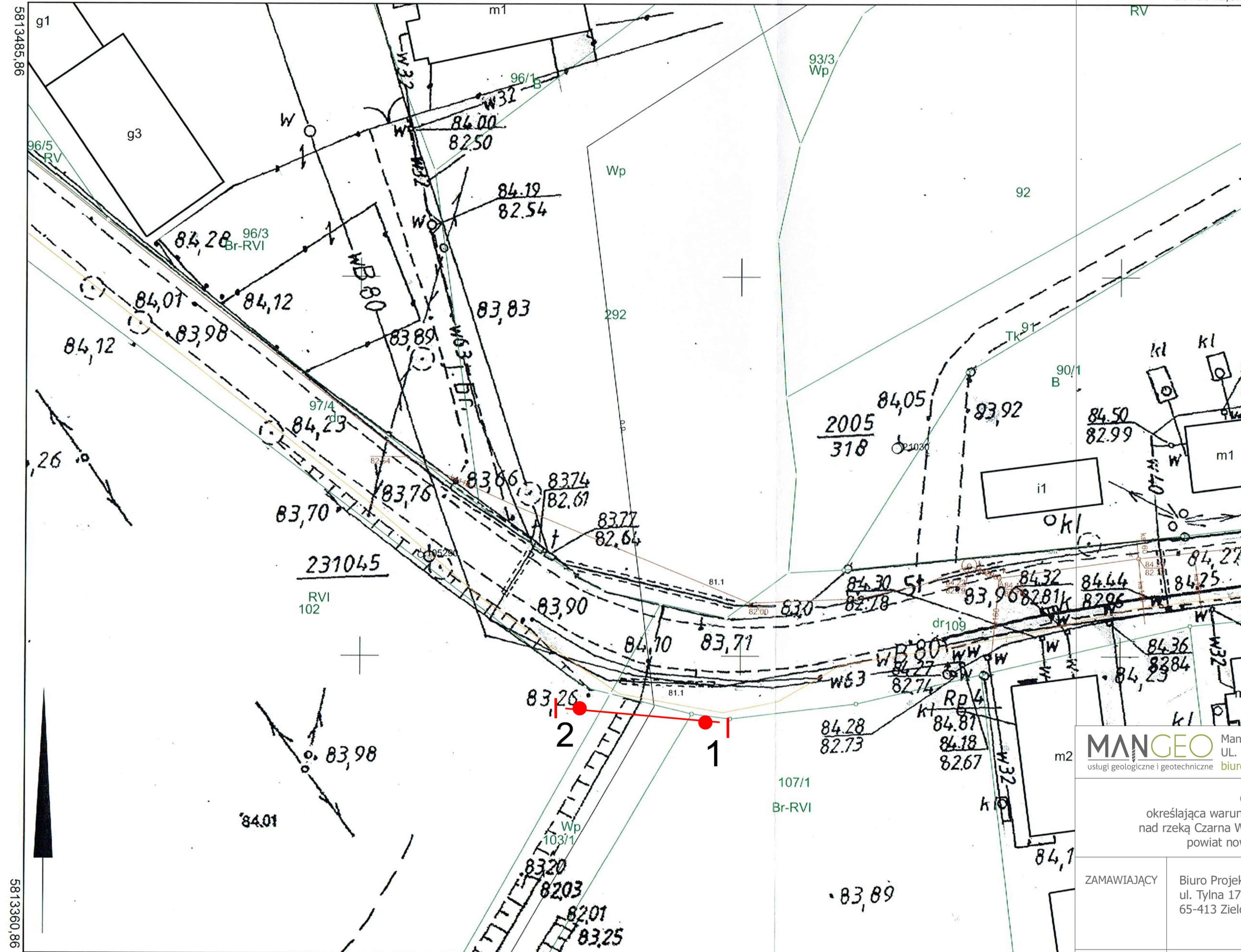
OPINIA GEOTECHNICZNA

określająca warunki gruntowo-wodne dla projektu budowy kładki
nad rzeką Czarna Woda w miejscowości Komorowo, gmina Lwówek,
powiat nowotomyski, województwo wielkopolskie

ZAMAWIAJĄCY	Biuro Projektów, Ekspertyz i Nadzorów Mostowych Karol Kobiela ul. Tylina 17a/1 65-413 Zielona Góra
-------------	--

RYSUNEK **MAPA DOKUMENTACYJNA** skala 1 : 500

GEOLOG wyk. inż. Justyna Weber  data 04.2020 r. ZAŁ. 2



Miejscowość : Komorowo

Gmina: Lwówek

Powiat: nowotomyski

Województwo: wielkopolskie

Obiekt: budowa kładki

Zleceniodawca: Biuro Projektów Ekspertyz i Nadzorów Mostowych K

Wiercenie: PGiG ManGeo


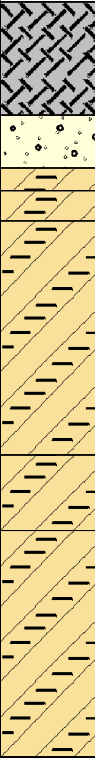
Dozór geol.: mgr Mateusz Ma ka

Rz dna: 83.20 m n.p.m.

Gł boko : 10.00 m

Skala 1 : 100

Data wiercenia: 2020-04-14

Wiercenie	Gł boko zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotno	Stan gruntu	Ilo wałeczkowa	ID	IL	Warstwa geotechniczna
			[m]										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
 1.50		Nasyty				nasyp niekontrolowany, ciemnobr zowy wykonany z piasku drobnego próchniczego z domieszk fragmentów fruzu ceglanego	nN [Pdh+fr.c]	w	ln/szg				I
		Nasyt			1.50	piasek redni z domieszk wiru, jasnoszary	Ps+	nw	szg		0.45		IIb
		Czwartorz d			2.20	glina piaszczysta z domieszk wiru,	Gp+	w	tpl/pl	2/2		0.25	IIIb
					2.50	jasnoszara				4/4	0.40	IIIa	
					2.90	glina piaszczysta z domieszk wiru,							
						glina piaszczysta z domieszk wiru,							
		Czwartorz d			4.0	jasnoszara			pl	3/3		0.30	IIIb
				6.00	glina piaszczysta z domieszk wiru, szara						0.18		
				7.00	glina piaszczysta z domieszk wiru, szara			tpl	1/2		0.15	IIIc	
				10.00									

Miejscowo : Komorowo

Gmina: Lwówek

Powiat: nowotomyski

Województwo: wielkopolskie

Obiekt: budowa kładki

Zleceniodawca: Biuro Projektów Ekspertyz i Nadzorów Mostowych K

Wiercenie: PGiG ManGeo


Dozór geol.: mgr Mateusz Małka

Rz dna: 83.00 m n.p.m.

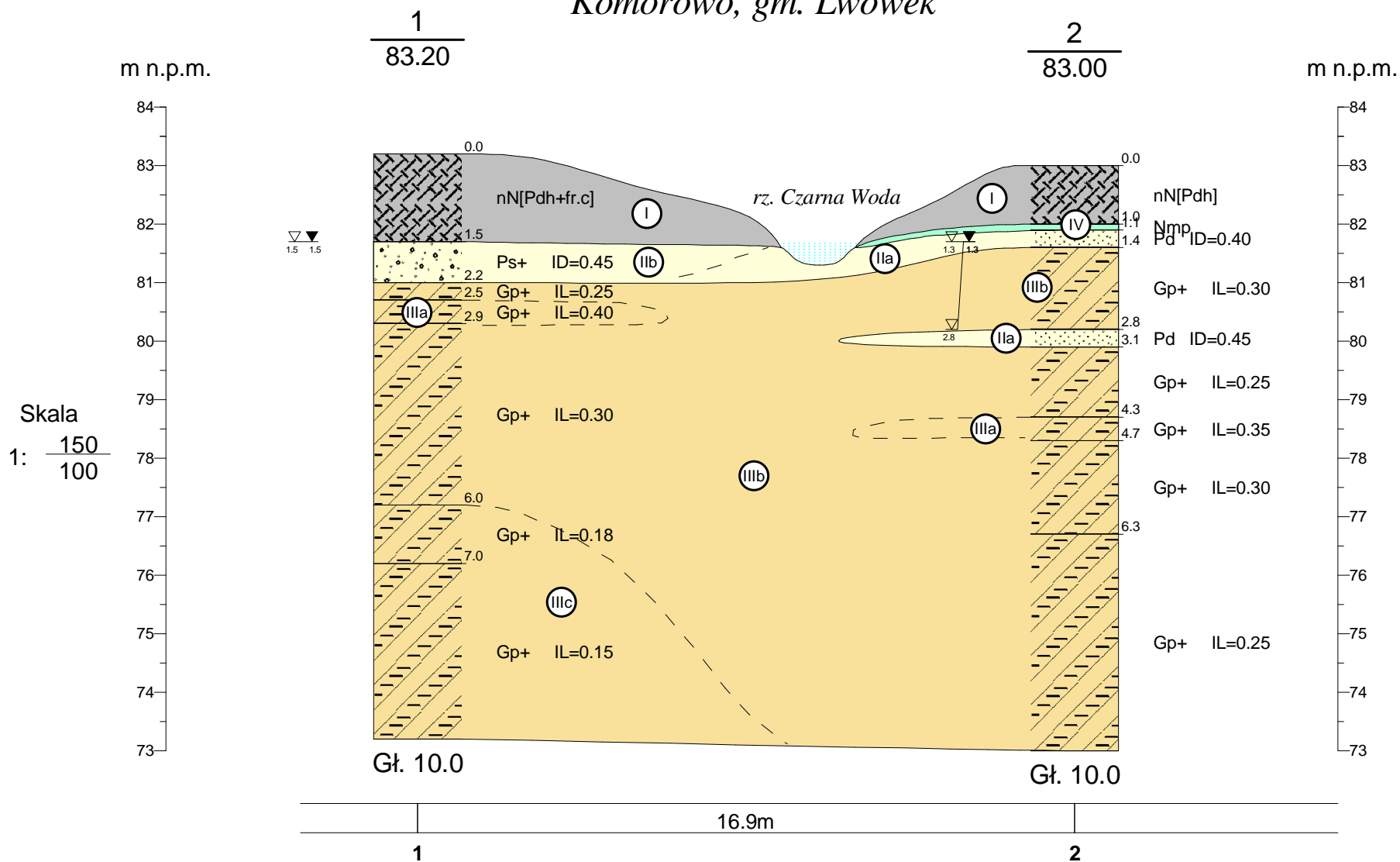
Gł boko : 10.00 m

Skala 1 : 100

Data wiercenia: 2020-04-14

Wiercenie	Głębokość [m.p.p.t.]	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Włgotno	Stan gruntu	Ilość waleczkowa	ID	IL	Warstwa geotechniczna
			[m]										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
		Nasyp				nasyp niekontrolowany, ciemnobr. żółty wykonany z piasku drobnego próchniczego	nN [Pdh]	w	ln/szg				I
	1.30		1.00		1.00	namul. piaszczysty, szary	Nmp		ln				IV
			1.10		1.10	piasek drobny, szary	Pd	w/nw	szg		0.40		IIa
			1.40		1.40	głina piaszczysta z domieszk. wiru, szara	Gp+	w	pl	2/3		0.30	IIIb
			2.80		2.80	piasek drobny, jasnoszary	Pd	nw	szg		0.45		IIa
			3.10		3.10	głina piaszczysta z domieszk. wiru, jasnoszara	Gp+	w	tpl/pl	2/2		0.25	IIIb
			4.30		4.30	głina piaszczysta z domieszk. wiru, jasnoszara			pl	3/3		0.35	IIIa
			4.70		4.70	głina piaszczysta z domieszk. wiru, jasnoszara							
			6.30		6.30	głina piaszczysta z domieszk. wiru, szara			tpl/pl	2/2		0.25	IIIb
			10.00		10.00								

Komorowo, gm. Lwówek



- nasyp niekontrolowany
- namuł piaszczysty
- glina piaszczysta + wir
- piasek drobny
- Piasek redni + wir

				PGiG ManGeo ul. Dworcowa 24, 64-530 Ka mierz		Zał.Nr 4
Opracował		Data 17.04.2020	Nazwisko in . Justyna Weber	Podpis	Przekrój geotechniczny I-I Komorowo, rz. Czarna Woda	
Weryfikował						
Skala 1: $\frac{150}{100}$						

OPINIA GEOTECHNICZNA

określająca warunki gruntowo-wodne dla projektu budowy kładki nad rzeką Czarna Woda w miejscowości Komorowo, gmina Lwówek, powiat nowotomyski, województwo wielkopolskie

Tabela parametrów geotechnicznych Geotechnical parameters

(I) wartość z badań laboratoryjnych / value obtained from laboratory test
(x) na podstawie doświadczeń geotechniki / basing on common geotechnical knowledge

Numer warstwy geotechnicznej Number of stratum	Rodzaj gruntu Type of soil	Symbol geologicznej konsolidacji gruntu Symbol of consolidation	Stan gruntu State of soil I_D / I_L		Wilgotność naturalna Water content W_n %		Gęstość objętościowa bulk density of soil ρ T/m^3		Współcz. Filtracji wg Beyer'a Permeability by Beyer'a k_{10} $m / \text{dobę}$	Grupa nośności podłoża	Spójność apparent cohesion intercept C_u kPa	Kąt tarcia wewnętrzne go angel of shearing resistance ϕ $^{\circ}$	Edometryczny moduł ściśliwości edometer moduls		Moduł pierwotnego o odkształcenia primary deformation modulus E_o MPa
													pierwotny M_o MPa	wtórny M MPa	
I	nN [Pdh; Pdh+fr.c]			ln/szg	-	x	-	x	WIP – grunty wymagające indywidualnego podejścia na etapie budowy						
IIa	Pd		0,42	szg	16 (w)* 24 (nw)*	x	1,75 (w)* 1,90 (nw)*	x	G1	-	30°00`	53	66	40	
IIb	Ps+Ż		0,45	szg	14 (w)* 22 (nw)*	x	1,85 (w)* 2,00 (nw)*	x				87	96	73	
IIIa	Gp+Ż	B	0,37	pl	17	x	2,10	x	G4	26	15°10`	25	33	19	
IIIb	Gp+Ż		0,28	pl tpl/pl	14	x	2,15	x				31	41	23	
IIIc	Gp+Ż		0,16	tpl	12	x	2,20	x				41	54	31	
IV	Nmp	grunty słabonośne													

* mw / w / nw – grunty mało wilgotne / wilgotne / nawodnione

OBJAŚNIENIA SYMBOLI I ZNAKÓW DESCRIPTION OF SYMBOLS

GRUNTY NASYPOWE – ARTIFICIAL FILL / EMBANKMENT

NB - Nasypy budowlane	structural fill / embankment
NN - Nasypy niekontrolowane	uncompacted fill (rubble strewn) / embankment

GRUNTY MINERALNE, RODZIME, SPOISTE – NATURAL SOURCED MINERAL COHESIVE SOILS

Pg - Piasek gliniasty	slightly clayey sand
Πp - Pył piaszczysty	sandy silt
Π - Pył	silt
G - Glina	clayey and sandy silt
Gz - Glina zwięzła	sandy and silty clay
Gp - Glina piaszczysta	clayey sand
Gpz - Glina piaszczysta zwięzła	sandy clay with silt
Gπ - Glina pylasta	clayey silt
Gπz - Glina pylasta zwięzła	silty clay with sand
I - Ił	clay
Ip - Ił piaszczysty	sandy clay
Iπ - Ił pylasty	silty clay

GRUNTY MINERALNE, RODZIME, NIESPOISTE – NATURAL SOURCED MINERAL NON – COHESIVE SOILS

Pπ - Piasek pylasty	silty sand
Pd - Piasek drobny	fine sand
Ps - Piasek średni	medium sand
Pr - Piasek gruby	coarse sand
Po - Pospółka	all – in aggregate / very gravely sand
Ż - Żwir	gravel

GRUNTY ORGANICZNE – ORGANIC SOILS

T - Torf	peat
Nm - Namuł	mud
Nmp - Namuł piaszczysty	sandy mud
Nmg - Namuł gliniasty	clayey mud
Nmπ - Namuł pylasty	silty mud
Gy - Gytia	gyttja
Kr - Kreda jeziorna	boglime
wb - Węgiel brunatny	brown coal

UŻYTYCH NA PRZEKROJACH I PROFILACH AND LETTERS USED IN SOIL PROFILES

ZNAKI DODATKOWE – ADDITIONAL SIGNS

+	- domieszki	additives
//	- przewarstwienia	interbedding
/	- pogranicze gruntu	soil limit
CaCO ₃	- węglan wapnia	calcium carbonate
zagi	- grunt zagliniony	soil with clay addition
zap	- grunt zapyłony	soil with silt addition
K	- Kamienie	boulders
Ko	- Otoczaki	cobbles
Tł	- Tłuczeń	crushed rock
Żł	- Żużel	slag
D	- Drewno	wood
H	- Humus	topsoil
Gb	- Gleba	fertile soil
B	- Beton	concrete
C	- Cegła	bricks
▼▼	- poziom swobodnego zwierciadła wody gruntowej	
	- free water table	
▼	- ustabilizowany poziom zwierciadła wody gruntowej	
	- stabilised water table	
	- grunt nawodniony	
	- saturated soil	
	- grunt nawodniony w przewarstwach	
	- saturated soil in interbeddings	
~~	- strefa sączenia wody gruntowej	
	- zone of groundwater seeping	
I _D	- stopień zagęszczenia	
	- density index	
I _L	- stopień plastyczności	
	- liquidity index	

STANY GRUNTÓW SPOISTYCH – STATE OF SOILS (COHESIVE SOILS)

zw	- zwarty	solid
pzw	- półzwarty	semi - solid
tpl	- twardoplastyczny	hard plastic
pl	- plastyczny	plastic
mpl	- miękoplastyczny	soft plastic

STANY GRUNTÓW NIESPOISTYCH - STATE OF SOILS (NON - COHESIVE SOILS)

ln	- luźny	loose
szg	- średniozagęszczony	semi - dense
zg	- zagęszczony	dense
bzg	- bardzo zagęszczony	very dense