



usługi geologiczne i geotechniczne

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

## OPINIA GEOTECHNICZNA

określająca warunki gruntowo-wodne dla budowy drogi  
wraz z chodnikiem i kanalizacją deszczową na ulicy Willowej,  
Krokusowej, Wrzosowej oraz Azaliowej w Żmigrodzie  
gmina Żmigród, powiat trzebnicki, województwo dolnośląskie

### Zlecniodawca:

STERBEM Jakub Starczewski, Tomasz Bem s.c.

ul. Mickiewicza 10, 63-840 Krobia

### Inwestor:

Gmina Żmigród

pl. Wojska Polskiego 2-3, 55-140 Żmigród

### Opracował:

mgr Mateusz Mańka

upr. geolog. XI/9/2012, XII/10/2012

mgr inż. Patrycja Sikora

Kaźmierz, marzec 2023 roku



## Spis treści

1. WSTĘP .....	3
2. BIBLIOGRAFIA ORAZ NORMY .....	3
3. ZAKRES PRAC BADAWCZYCH.....	4
3.1. Prace terenowe .....	4
4. WARUNKI ŚRODOWISKOWE .....	4
4.1. Stan obecny i założenia inwestycyjne .....	4
4.2. Morfologia, geologia i położenie terenu badań.....	5
5. WARUNKI GRUNTOWO-WODNE TERENU .....	5
5.1. Warunki geotechniczne .....	5
5.2. Warunki wodne .....	10
6. POSUMOWANIE I WNIOSKI.....	11

### Załączniki

- Zał. 1. Fragment mapy topograficznej Polski w skali 1:50 000
- Zał. 2. Mapa dokumentacyjna
- Zał. 3. Karty otworów geotechnicznych
- Zał. 4. Przekroje geotechniczne
- Zał. 5. Tabela parametrów geotechnicznych
- Zał. 6. Objasnienia znaków i symboli



## 1. WSTĘP

Badania terenowe dokumentowane w niniejszej opinii dotyczą **rejonu ul. Willowej, Krokusowej, Wrzosowej oraz Azaliowej w miejscowości Żmigród (ob. Żmigród), gmina Żmigród, powiat trzebnicki, województwo dolnośląskie.**

Celem przeprowadzonych w marcu 2023 roku badań terenowych było rozpoznanie warunków podłoża gruntowo-wodnego dla projektu budowy drogi wraz z chodnikiem i kanalizacją deszczową.

Opinię sporządzono zgodnie z *Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych.*

## 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 690 – Żmigród, 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. (Dz. U. 2022 r., poz. 1072 ze zm.);
2. Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r – Prawo ochrony środowiska. (Dz. U. 2022 r., poz. 2556, 2687)
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. 2021 r., poz. 2351 ze zm.);



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

Dla realizacji zamierzonego celu na zlecenie Zamawiającego wykonano 12 otworów badawczych do głębokości 3,00 m p.p.t.. Łącznie wykonano 36,00 mb. wierceń. Miejsca ich wykonania zostały wyznaczone przez Zleceniodawcę i zaznaczone zostały na dołączonej mapie dokumentacyjnej (**zał. 2**). Rzędne otworów geotechnicznych wyznaczono na podstawie mapy sytuacyjno-wysokościowej dla danego obszaru. Podane rzędne są rzędnymi orientacyjnymi i nie powinny stanowić podstawy do projektowania. Na etapie wykonawczym / robót ziemnych zaleca się ustalenie rzędnych terenu 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

Teren badań nieco zróżnicowany morfologicznie. Otwory wykonano w obszarze dróg osiedlowych utwardzonych kruszywem lub w poboczu drogi. W pobliżu znajdują się budynki mieszkalne w dobrym stanie technicznym.



Projektowana inwestycja obejmuje budowę drogi wraz z chodnikiem i kanalizacją deszczową.

#### **4.2. Morfologia, geologia i położenie terenu badań**

Teren badań według podziału fizyczno-geograficznego Kondrackiego Polski (2000) znajduje się w obrębie jednostki fizjograficznej prowincji Nizy Środkowoeuropejskiego, podprowincji Nizin Środkowopolskich, makroregionu Obniżenia Milicko-Głogowskiego, mezoregionu Kotliny Żmigrodzkiej. Kotlina Żmigrodzka stanowi jedno z końcowych zagłębień lodowca środkowo-polskiego stadiu warciańskiego. W jej obrębie wyróżnia się mniejsze regiony (według W. Walczaka): Kotlinę Środkowej Baryczy zajmującą północną i środkową część gminy, Równinę Prusicką zajmującą większą część południowej części gminy oraz Równinę Czeszowską obejmującą tylko niewielki fragment w południowo-wschodniej części gminy. Obszar gminy Żmigród położony jest na wysokości około 100 m n.p.m. i nieznacznie obniża się w kierunku północnym i zachodnim. Teren jest prawie płaski, a jedynym urozmaicheniem rzeźby są wydmy (najczęściej utrwalone) lub płytkie wcięcia dolinek cieków – dopływów Baryczy.

### **5. WARUNKI GRUNTOWO-WODNE TERENU**

#### **5.1. Warunki geotechniczne**

Od powierzchni terenu stwierdzono warstwę gleby zbudowanej z gliny pylastej próchnicznej (otw. nr 7, 12), nasypów niekontrolowanych zbudowanych z piasku drobnego próchnicznego, gliny pylastej próchnicznej, piasku drobnego, piasku średniego, żwiru, kamieni, żużlu i gruzu ceglanego (otw. nr 1, 3-5, 8, 10) oraz nasypów budowlanych zbudowanych z kruszywa łamanego (otw. 2-6, 9-11). Warstwy przypowierzchniowe sięgają do głębokości 0,20-1,00 m p.p.t.

Poniżej nawiercono holoceny organiczne, niespoiste i spoiste osady rzeczne oraz plejstoceny niespoiste i spoiste osady zastoiskowe zlodowacenia północnopolskiego. Grunty organiczne zalegają w otworach nr 2, 6, 10 i 11 i reprezentowane są przez gliny pylaste próchniczne i namuły gliniaste, w stanie konsystencji twaroplastycznej, a ich miąższość wynosi 0,10-0,30 m. Grunty spoiste (typ konsolidacji „C”) wykształcone są jako piaski gliniaste, pyły, gliny, gliny pylaste, gliny pylaste zwięzłe z domieszkami



i przewarstwieniami innych gruntów, w stanie konsystencji miękkoplastycznej na pograniczu plastycznej ( $I_L=0,50$ ), plastycznej ( $I_L=0,40-0,30$ ), twardoplastycznej na pograniczu plastycznej ( $I_L=0,25$ ) oraz twardoplastycznej ( $I_L=0,20$ ). Grunty niespoiste reprezentowane są przez piaski drobne i piaski średnie z domieszkami i przewarstwieniami innych gruntów, w stanie średnio zagęszczonym ( $I_D=0,40-0,55$ ).

Warunki geotechniczne określono na podstawie danych uzyskanych z wiercenia badawczego. Niezbędne parametry geotechniczne ustalono metodą korelacji oraz wzorów empirycznych i doświadczeń.

Głównym parametrem charakteryzującym grunty niespoiste jest stopień zagęszczenia  $I_D$ , a grunty spoiste stopień plastyczności  $I_L$ .

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 na przekrojach geotechnicznych (załącznik nr 4). Przekroje geotechniczne z uwagi na znaczne odległości pomiędzy poszczególnymi punktami należy traktować poglądowo.

Ze względu na genezę i uziarnienie gruntów rodzimych występujących w podłożu, wydzielono cztery grupy gruntów. W obrębie grupy, w przypadku zróżnicowania litologicznego i wytrzymałościowego, wyodrębniono warstwy geotechniczne.

**Grupa I** – obejmuje grunty pochodzenia antropogenicznego. Wydzielono dwie warstwy geotechniczne.

**WARSTWA IA** – nasypy niekontrolowane zbudowane z piasku drobnego próchnicznego, gliny pylastej próchnicznej, piasku drobnego, piasku średniego, żwiru, kamieni, żużlu i gruzu ceglanego, mało wilgotne i wilgotne. Grunty słabonośne – nie powinny stanowić bezpośredniego podłoża budowlanego.

**WARSTWA IB** – nasypy budowlane zbudowane z kruszywa łamanego, w stanie średnio zagęszczonym i zagęszczonym.



**Grupa II** – obejmuje holocenijskie grunty organiczne. Wydzielono dwie warstwy geotechniczne.

WARSTWA IIA – gliny pylaste próchniczne, wilgotne, w stanie twardoplastycznym, o uogólnionej zawartości substancji organicznej  $I_{om}=2-5$  %. Grunty słabonośne – nie powinny stanowić bezpośredniego podłoża budowlanego.

WARSTWA IIB – namuły gliniaste, wilgotne, w stanie twardoplastycznym, o uogólnionej zawartości substancji organicznej  $I_{om}=5-30$  %. Grunty słabonośne – nie powinny stanowić bezpośredniego podłoża budowlanego.

**Grupa III** – obejmuje holocenijskie niespoiste grunty rzeczne oraz plejstocenijskie grunty niespoiste, zastoiskowe. Z uwagi na brak różnic w wydzieleniu litologicznym utwory te zaliczono do jednej grupy gruntów. Wydzielono cztery warstwy geotechniczne.

WARSTWA IIIA – piaski drobne, wilgotne, w stanie średnio zagęszczonym, o uogólnionym przyjętym stopniu zagęszczenia  $I_D=0,40$ . Grunty średnio przepuszczalne\*.

WARSTWA IIIB – piaski drobne, piaski drobne zaglinione, piaski drobne z domieszką piasków średnich zaglinionych, wilgotne i nawodnione, w stanie średnio zagęszczonym, o uogólnionym przyjętym stopniu zagęszczenia  $I_D=0,50$ . Grunty średnio przepuszczalne\*.

WARSTWA IIIC – piaski drobne, piaski drobne zaglinione, piaski drobne zaglinione na pograniczu piasków gliniastych, piaski drobne z domieszką piasków średnich, piaski drobne z domieszką piasków średnich przewarstwione gliną pylastą, piaski drobne z domieszką piasków gliniastych, wilgotne i nawodnione, w stanie średnio zagęszczonym, o uogólnionym przyjętym stopniu zagęszczenia  $I_D=0,55$  Grunty średnio przepuszczalne\*.

WARSTWA IIID – piaski średnie zaglinione, piaski średnie z domieszką żwiru, nawodnione, w stanie średnio zagęszczonym, o uogólnionym przyjętym stopniu zagęszczenia  $I_D=0,55$ . Grunty dobrze przepuszczalne\*.



**Grupa IV** – obejmuje holocenijskie niespoiste grunty rzeczne oraz plejstocenijskie grunty niespoiste, zastoiskowe. Grunty te oznaczono symbolem konsolidacji C. Wydzielono sześć warstwy geotechniczne.

WARSTWA IVA – gliny pylaste przewarstwione piaskami drobnymi, wilgotne, o stanie konsystencji miękkoplastycznej na pograniczu plastycznej, o uogólnionym stopniu plastyczności  $I_L = 0,50$ . Grunty półprzepuszczalne\*. Grunty słabonośne – nie powinny stanowić bezpośredniego podłoża budowlanego.

WARSTWA IVB – piaski gliniaste przewarstwione piaskami drobnymi, gliny pylaste przewarstwione piaskami pylastymi i pyłami, gliny pylaste przewarstwione pyłami i piaskami drobnymi, wilgotne, o stanie konsystencji plastycznej, o uogólnionym stopniu plastyczności  $I_L = 0,40$ . Grunty słabo przepuszczalne i półprzepuszczalne\*. Grunty słabonośne – nie powinny stanowić bezpośredniego podłoża budowlanego.

WARSTWA IVC – pyły, gliny pylaste przewarstwione piaskami pylastymi, gliny pylaste przewarstwione piaskami drobnymi, gliny pylaste zwarte przewarstwione piaskami średnimi, wilgotne, o stanie konsystencji plastycznej, o uogólnionym stopniu plastyczności  $I_L = 0,35$ . Grunty słabo przepuszczalne i półprzepuszczalne\*.

WARSTWA IVD – gliny pylaste, gliny przewarstwione piaskami drobnymi, gliny na pograniczu glin piaszczystych, wilgotne, o stanie konsystencji plastycznej, o uogólnionym stopniu plastyczności  $I_L = 0,30$ . Grunty półprzepuszczalne\*.

WARSTWA IVE – pyły pograniczu glin pylastych przewarstwione piaskami pylastymi, piaski gliniaste z domieszką pyłów, gliny pylaste, gliny, gliny z domieszką pyłów, wilgotne, o stanie konsystencji twardoplastycznej na pograniczu plastycznej, o uogólnionym stopniu plastyczności  $I_L = 0,25$ . Grunty słabo przepuszczalne i półprzepuszczalne\*.

WARSTWA IVF – gliny pylaste, gliny z domieszką pyłów, wilgotne, o stanie konsystencji twardoplastycznej, o uogólnionym stopniu plastyczności  $I_L = 0,20$ . Grunty półprzepuszczalne\*.

\* Przepuszczalność gruntów określono wg „Hydrogeologia Ogólna” Z. Pazdro, B. Kozerski.



Warunki w podłożu oraz wymiary projektowanego obiektu sprawiają, że przedmiotową analizę proponuje się zakwalifikować do **I kategorii geotechnicznej w prostych** warunkach gruntowych.

Grunty rodzime – grunty piaszczyste, w stanie średnio zagęszczonym oraz grunty spoiste w stanie twardoplastycznym na pograniczu plastycznego i twardoplastycznym charakteryzują się korzystnymi wartościami parametrów geotechnicznych i mogą stanowić podłoże budowlane.

Grunty rodzime w stanie **miękkoplastycznym na pograniczu plastycznego** o  $I_L=0,50$  (warstwa **IVA**), **plastycznym** o  $I_L=0,40$  (warstwa **IVB**) oraz grunty **organiczne** (grupa **II**), należą do gruntów słabonośnych, dlatego nie powinny stanowić bezpośredniego podłoża budowlanego. Gdy celowość usunięcia gruntów nie zostanie stwierdzona, należy przewidzieć wpływ wyżej wymienionej warstwy na osiadanie obiektu i w razie potrzeby przedsięwziąć odpowiednie środki zapobiegawcze polegające na wzmocnieniu podłoża, m. in. poprzez częściową wymianę gruntów słabonośnych, ulepszenie gruntów przez doziarnienie lub stabilizację chemiczną.

Grunty rodzime w stanie **plastycznym** o  $I_L=0,35-0,30$  (warstwa **IVC** i **IVD**), ze względu na swój stan mogą charakteryzować się pogorszonymi parametrami geotechnicznymi, dlatego w procesie projektowania należy traktować je indywidualnie.

Zalegające na powierzchni terenu nasypy niekontrolowane (warstwa **IA**) z uwagi na niejednorodny skład oraz stan są zaliczane do gruntów słabonośnych, dlatego nie mogą stanowić podłoża gruntowego projektowanej inwestycji. Zaleca się wybrać je z podłoża gruntowego do stropu gruntu nośnego i wymienić na jednorodny materiał piaszczysto-żwirowy o kontrolowanym zagęszczeniu.

Gleby ze względu na zawartość gruntów próchnicznych nie powinny stanowić podłoża budowlanego. Zaleca się ich usunięcie z podłoża projektowanej inwestycji.

Decydujące znaczenie o wyborze metody posadowienia oraz konstrukcji obiektu będą miały wyniki obliczeń statycznych przeprowadzonych przez Projektanta/Konstruktora.



## 5.2. Warunki wodne

W okresie, w którym prowadzono prace terenowe (03.03.2023 r.), w czasie wierceń we wszystkich otworach badawczych stwierdzono występowanie zwierciadła wód podziemnych w postaci zwierciadła swobodnego, napiętego lub intensywnych sączeń śródglinnych. Po zakończeniu wierceń woda gruntowa ustabilizowała się w otworach nr 1-11 na głębokości 1,20-2,40 m p.p.t. Szczegóły obserwacji hydrogeologicznych zawarto w tab. 1.

Tab. 1. Głębokość i rzędna zwierciadła wody gruntowej. Stan na 03.03.2023 r.

Nr otworu	Głębokość otworu [m]	Rzędna terenu [m n.p.m.]	Głębokość zwierciadła [m p.p.t.]			Rzędna z.w.g. ustabilizowanego [m n.p.m.]
			Zwierciadło nawiercone	Zwierciadło ustabilizowane	Sączenia	
1	3,00	89,10	1,90	1,40	1,80	87,70
2	3,00	90,30	1,20	1,20	-	89,10
3	3,00	91,40	2,40	2,40	-	89,00
4	3,00	90,20	1,20	1,20	1,70	89,00
5	3,00	90,10	1,40	1,40	1,80	88,70
6	3,00	89,80	1,30 2,60	1,30 ↑	1,90	88,50
7	3,00	89,80	-	1,20	1,20 1,80 2,30	88,60
8	3,00	91,00	2,10	2,10	-	88,90
9	3,00	91,10	2,30	2,30	-	88,80
10	3,00	90,50	1,30	1,30	-	89,20
11	3,00	90,10	1,30 2,40	1,30 ↑	-	88,80
12	3,00	90,10	-	-	1,60 2,50	-
suma	36,00					

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. Wody opadowe mogą stagnować na stropie gruntów spoistych (grupa gruntów IV), w szczególności po silnych opadach nawalnych lub wiosennych roztopach.



## 6. POSUMOWANIE I WNIOSKI

Celem przeprowadzonych w marcu 2023 roku badań terenowych było rozpoznanie warunków podłoża gruntowo-wodnego dla projektu budowy drogi wraz z chodnikiem i kanalizacją deszczową na ulicy Willowej, Krokusowej, Wrzosowej oraz Azaliowej w Żmigrodzie.

Zebrane materiały pozwalają na sformułowanie następujących wniosków:

- Warunki gruntowo – wodne określa się jako **proste** i zaleca się przyjęcie **I kategorii geotechnicznej**, zgodnie z: *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 podejmuje Projektant.
- Na etapie projektowania zaleca się zwrócić uwagę na grunty w stanie plastycznym i miękkoplastycznym. Należy również wziąć pod uwagę stosunkowo wysoki poziom zwierciadła wody gruntowej. Poziom ten podlegać będzie wahaniom, które zależne będą od ilości opadów atmosferycznych.
- Grunty rodzime – grunty piaszczyste, w stanie średnio zagęszczonym oraz grunty spoiste w stanie twardoplastycznym na pograniczu plastycznego i twardoplastycznym charakteryzują się korzystnymi wartościami parametrów geotechnicznych i mogą stanowić podłoże budowlane.
- Grunty rodzime w stanie miękkoplastycznym na pograniczu plastycznego o  $I_L=0,50$  (warstwa IVA), plastycznym o  $I_L=0,40$  (warstwa IVB) oraz grunty organiczne (grupa II), należą do gruntów słabonośnych, dlatego nie powinny stanowić bezpośredniego podłoża budowlanego. Gdy celowość usunięcia gruntów nie zostanie stwierdzona, należy przewidzieć wpływ wyżej wymienionej warstwy na osiadanie obiektu i w razie potrzeby przedsięwziąć odpowiednie środki zapobiegawcze polegające na wzmocnieniu podłoża, m. in. poprzez częściową wymianę gruntów słabonośnych, ulepszenie gruntów przez doziarnienie lub stabilizację chemiczną.
- Grunty rodzime w stanie plastycznym o  $I_L=0,35-0,30$  (warstwa IVC i IVD), ze względu na swój stan mogą charakteryzować się pogorszonymi parametrami geotechnicznymi, dlatego w procesie projektowania należy traktować je indywidualnie.

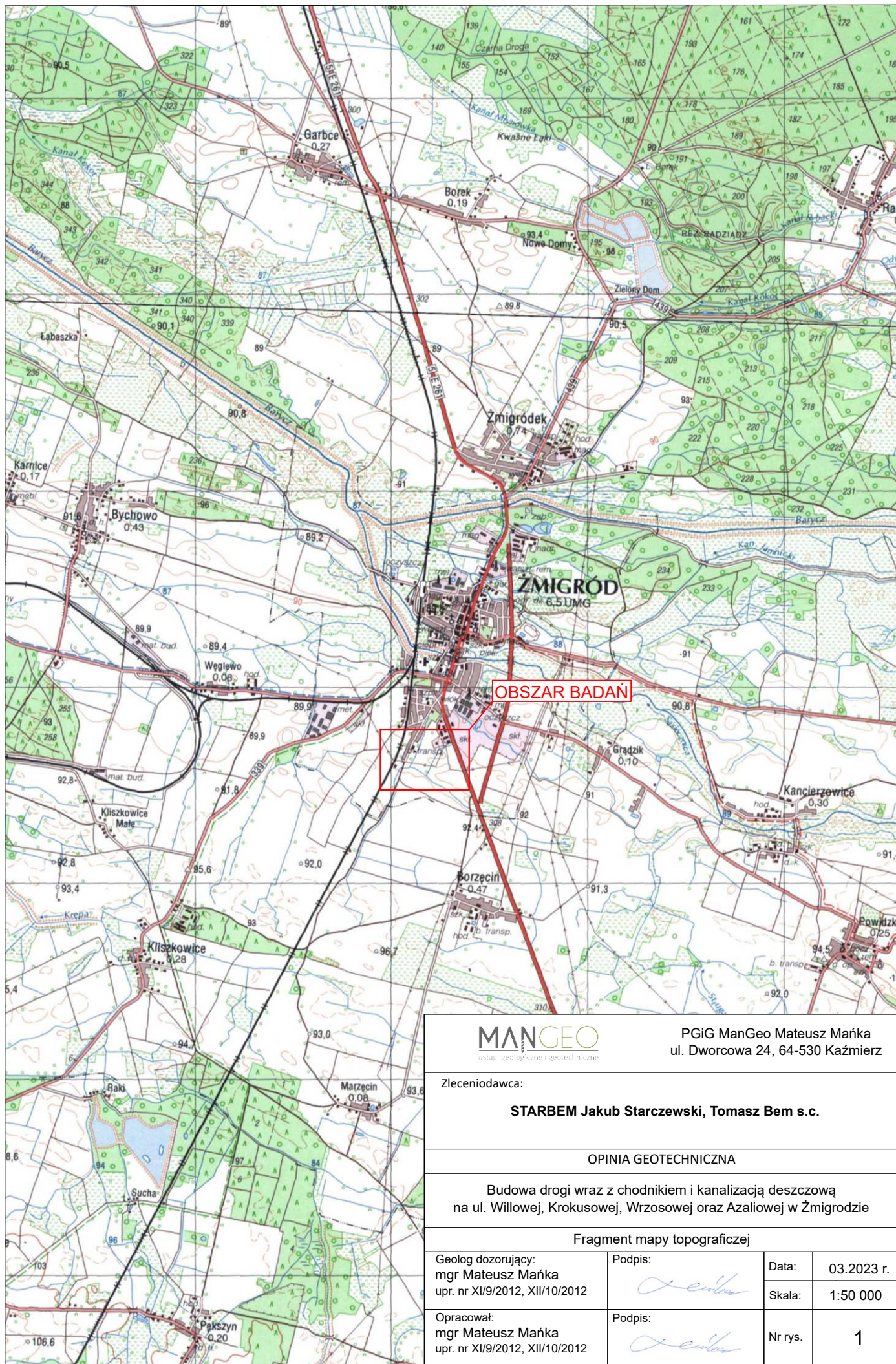


- Zalegające na powierzchni terenu nasypy niekontrolowane (warstwa IA) z uwagi na niejednorodny skład oraz stan są zaliczane do gruntów słabonośnych, dlatego nie mogą stanowić podłoża gruntowego projektowanej inwestycji. Zaleca się wybrać je z podłoża gruntowego do stropu gruntu nośnego i wymienić na jednorodny materiał piaszczysto-zwirowy o kontrolowanym zagęszczeniu.
- Gleby ze względu na zawartość gruntów próchnicznych nie powinny stanowić podłoża budowlanego. Zaleca się ich usunięcie z podłoża projektowanej inwestycji.
- Rozpoznane na badanym terenie utwory niespoiste (grupa III) należą do gruntów niewysadzinowych, a grunty spoiste (grupa IV) do gruntów bardzo wysadzinowych.
- Przydatność i wykorzystanie nasypów powinno być poddane indywidualnej analizie na etapie budowy. Ze względu na charakter wykształcenia litologicznego opisanych nasypów nie zaleca się ich ponownego wykorzystania.
- W trakcie wierceń we wszystkich otworach badawczych stwierdzono występowanie zwierciadła wód podziemnych w postaci zwierciadła swobodnego, napiętego lub intensywnych sączeń śródglinnych. Po zakończeniu wierceń woda gruntowa ustabilizowała się w otworach nr 1-11 na głębokości 1,20-2,40 m p.p.t.
- Stan wód gruntowych zależy jest od sezonowych wahań związanych z warunkami atmosferycznymi (okresy bezdeszczowe, długotrwałe opady, roztopy), tym samym głębokość gruntowego poziomu wód podziemnych może ulegać zmianom.
- Wody opadowe mogą stagnować na stropie gruntów spoistych (grupa gruntów IV), w szczególności po silnych opadach nawalnych lub wiosennych roztopach.
- Głębokość przemarzania gruntu w tym rejonie wynosi 0,80 m.
- Rozpoznanie warunków gruntowo-wodnych oraz parametrów geotechnicznych podłoża ma charakter punktowy.
- Z racji iż badania geotechniczne były wykonywane punktowo (stan rzeczywisty miąższości nasypów odniesiony jest do punktu wykonania otworu geotechnicznego i sondowania) miąższość, głębokość zalegania i skład gruntów antropogenicznych oraz organicznych mogą być zróżnicowane. Z tego powodu zaleca się prowadzenie nadzoru geotechnicznego nad pracami ziemnymi w czasie trwania budowy.
- Otwarte wykopy należy chronić przed wilgocią oraz zalewaniem. Nie zachowanie tego warunku spowoduje uplastycznienie gruntów spoistych i rozluźnienie gruntów piaszczystych, co w konsekwencji obniży parametry wytrzymałościowe podłoża.



- Wszelkie prace ziemne należy prowadzić starannie, aby nie naruszyć naturalnej struktury gruntów, co obniżyłoby ich nośność.





**MAN GEO**  
usługi geologiczne i geotechniczne

PGiG ManGeo Mateusz Mańka  
ul. Dworcowa 24, 64-530 Kaźmierz

Zleceniodawca:

**STARBEM Jakub Starczewski, Tomasz Bem s.c.**

#### OPINIA GEOTECHNICZNA

Budowa drogi wraz z chodnikiem i kanalizacją deszczową  
na ul. Willowej, Krokusowej, Wrzosowej oraz Azaliowej w Żmigrodzie

#### Fragment mapy topograficznej

Geolog dozorujący:  
mgr Mateusz Mańka  
upr. nr XI/9/2012, XII/10/2012

Podpis:

Data:

03.2023 r.

Skala:

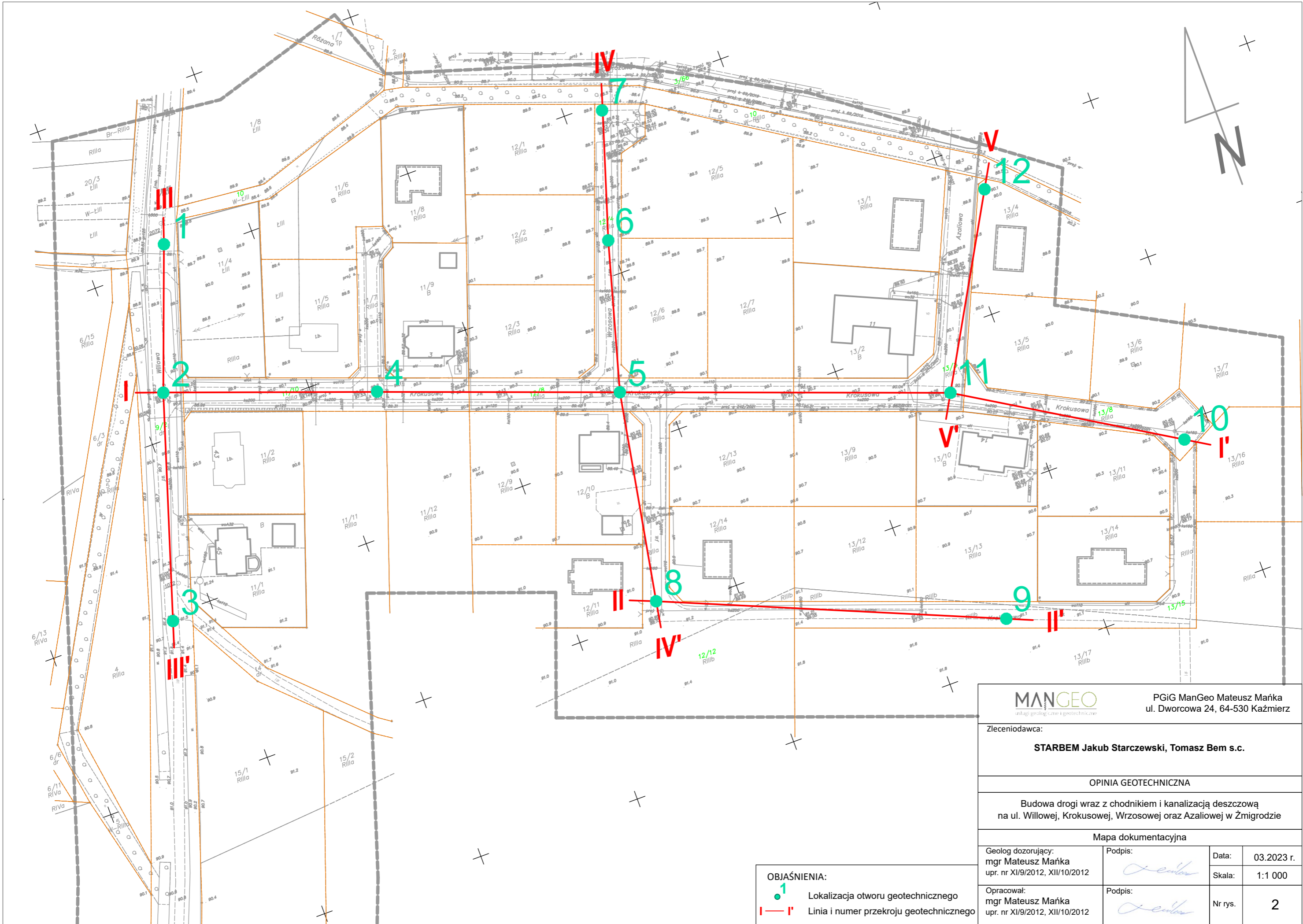
1:50 000

Opracował:  
mgr Mateusz Mańka  
upr. nr XI/9/2012, XII/10/2012

Podpis:

Nr rys.

1



**MAN GEO**  
usługi geologiczne i geotechniczne

PGiG ManGeo Mateusz Mańka  
ul. Dworcowa 24, 64-530 Kaźmierz

Zleceniodawca:  
**STARBEM Jakub Starczewski, Tomasz Bem s.c.**

**OPINIA GEOTECHNICZNA**

Budowa drogi wraz z chodnikiem i kanalizacją deszczową  
na ul. Willowej, Krokusowej, Wrzosowej oraz Azaliowej w Żmigrodzie

Mapa dokumentacyjna

Geolog dozorujący: mgr Mateusz Mańka upr. nr XI/9/2012, XII/10/2012	Podpis: 	Data: 03.2023 r.
Opracował: mgr Mateusz Mańka upr. nr XI/9/2012, XII/10/2012	Podpis: 	Skala: 1:1 000
	Nr rys.	2

Rejon: ul. Willowa  
Miejscowo : migród  
Powiat: trzebnicki  
Województwo: dolno I skie

Obiekt: Droga wraz z chodnikiem i kanalizacj deszczow  
Zleceniodawca: STARBEM Jakub Starczewski, Tomasz Bem s.c.  
Wiercenie: PGiG ManGeo  
Dozór geol.: mgr Mateusz Ma ka

Rz dna: 89.10 m n.p.m. Gł boko : 3.00 m

Skala 1 : 25 Data wiercenia: 2023-03-03

Wiercenie	Gł boko z wierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotno	Stan gruntu	ID	IL	Warstwa geotechniczna
[m.p.p.t]			[m]		[m]							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
		INNE Nasyp				Nasyp niekontrolowany (głina pylasta próchnicza, u el, kamienie), czarny	nN (G <sub>π</sub> H, I, K)					IA
					0.40	Głina pylasta, br zowa			pl		0.30	IVD
					1.00	Głina pylasta, br zowa	G <sub>π</sub>	w				
					1.40	Głina pylasta, jasnoszary			tpl/pl		0.25	IVE
					1.90	Piasek drobny, jasnoszary	Pd	w/nw	szg	0.55		IIIC
					2.30	Głina pylasta, jasnoszary	G <sub>π</sub>	w	tpl/pl		0.25	IVE
					3.00							

1.40

1.80

1.9

CZWARTORZ D  
Pleistocen

**Profil numer 2**

Załącznik nr 3

Skala 1 : 25      Data wiercenia: 2023-03-03

Rejon: ul. Krokusowa

Miejscowo : migród

Powiat: trzebnicki

Województwo: dolno l skie

Obiekt: Droga wraz z chodnikiem i kanalizacj deszczow

Zleceniodawca: STARBEM Jakub Starczewski, Tomasz Bem s.c.

Wiercenie: PGiG ManGeo








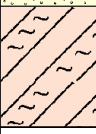
Dozór geol.: mgr Mateusz Ma ka

Rz dna: 91.40 m n.p.m.

Gł boko : 3.00 m

Skala 1 : 25

Data wiercenia: 2023-03-03

Wiercenie	Gł boko zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotno	Stan gruntu	ID	IL	Warstwa geotechniczna
[m.p.p.t]			[m]		[m]							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
		INNE Nasyp				Nasyp budowlany (kruszywo łamane)	nB (KR)	-	zg			IB
					0.20	Nasyp niekontrolowany (piasek drobny próchniczny), czarny	nN (PdH)	mw	szg	0.40		IA
					0.30	Piasek drobny, br zowy	Pd					IIIA
					0.40	Gлина przewarstwiona glin piaszczyst , br zowa	G/Gp		pl		0.30	IVD
			1.0		0.80	Piasek drobny z domieszk piasku gliniastego, jasnobr zowy	Pd+Pg	w	szg	0.55		IIIC
			2.0		1.90	Pył, jasnoszary	Π		pl		0.35	IVC
					2.10	Piasek drobny zagliniony na pograniczu piasku gliniastego, br zowy	Pd zagl./Pg m/nw		szg	0.55		IIIC
					2.60	Gлина pylasta przewarstwiony piaskiem pylastym, br zowa	Gπ/Pπ	w	pl		0.35	IVC
			3.0		3.00							

Rejon: ul. Krokusowa  
Miejscowo : migród  
Powiat: trzebnicki  
Województwo: dolno l skie

Obiekt: Droga wraz z chodnikiem i kanalizacj deszczow  
Zlecniodawca: STARBEM Jakub Starczewski, Tomasz Bem s.c.  
Wiercenie: PGiG ManGeo  
Dozór geol.: mgr Mateusz Ma ka





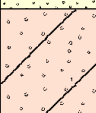
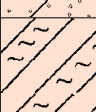
Rz dna: 90.20 m n.p.m. Gł boko : 3.00 m  
Skala 1 : 25 Data wiercenia: 2023-03-03

Wiercenie	Gł boko zwięciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotno	Stan gruntu	ID	IL	Warstwa geotechniczna
[m.p.p.t]			[m]		[m]							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
		INNE Nasyp				Nasyp budowlany (kruszywo łamane)	nB (KR)	-	zg			IB
					0.20	Nasyp niekontrolowany ( u el, kamienie), czarny	nN ( I, K)	mw				IA
					0.50	Piasek drobny z domieszk piasku redniego przewarstwiony glin pylast , br zowy			szg			
							Pd+Ps//G <sub>π</sub> w/nw			0.55		IIIC
		CZWARTORZ D Pleistocen			1.60	Glina pylasta przewarstwiona pyłem przewarstwiona piaskiem drobnym, br zowa	G <sub>π</sub> //II//Pd				0.40	IVB
					2.10	Glina pylasta, niebieska		w	pl			
							G <sub>π</sub>				0.30	IVD
					3.00							

Rejon: ul. Willowa  
Miejscowo : migród  
Powiat: trzebnicki  
Województwo: dolno I skie

Obiekt: Droga wraz z chodnikiem i kanalizacj deszczow  
Zleceniodawca: STARBEM Jakub Starczewski, Tomasz Bem s.c.  
Wiercenie: PGIG ManGeo  
Dozór geol.: mgr Mateusz Ma ka

Rz dna: 90.10 m n.p.m. Gł boko : 3.00 m  
Skala 1 : 25 Data wiercenia: 2023-03-03

Wiercenie	Gł boko zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotno	Stan gruntu	ID	IL	Warstwa geotechniczna
[m.p.p.t]			[m]		[m]							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
		INNE Nasyp				Nasyp budowlany (kruszywo łamane)	nB (KR)	-	zg			IB
					0.20	Nasyp niekontrolowany ( u el, piasek drobny próchniczny, kamienie), czarny	nN ( I, PdH, K)mw		szg			IA
					0.40	Pył na pograniczu gliny pylastej przewarstwiony piaskiem pylastym, br zowy	II/Gπ//Pπ	w	tpl/pl		0.25	IVE
			1.0		0.80	Piasek drobny z domieszk piasku redniego, br zowy	Pd+Ps	w/nw	szg	0.55		IIIC
					1.50	Piasek gliniasty przewarstwiony piaskiem drobnym, jasnoszary	Pg//Pd				0.40	IVB
			2.0		1.90	Gлина pylasta, niebieska	Gπ	w	pl		0.30	IVD
			3.0		3.00							





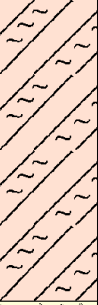

Rejon: ul. Wrzosowa  
Miejscowo : migród  
Powiat: trzebnicki  
Województwo: dolno I skie

Obiekt: Droga wraz z chodnikiem i kanalizacj deszczow  
Zlecniodawca: STARBEM Jakub Starczewski, Tomasz Bem s.c.  
Wiercenie: PGIG ManGeo  
Dozór geol.: mgr Mateusz Ma ka

Rz dna: 89.80 m n.p.m. Gł boko : 3.00 m

Skala 1 : 25

Data wiercenia: 2023-03-03

Wiercenie	Gł boko zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotno	Stan gruntu	ID	IL	Warstwa geotechniczna	
	[m.p.p.t]		[m]	[m]									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
<div><div><div><div><div></div><div>1.30</div></div><div><div>1.30</div><div></div></div></div><div><div></div><div>1.90</div></div><div><div><div></div><div>2.6</div></div></div></div><div>CZWARTORZ D</div></div>		INNE				Nasyp budowlany (kruszywo łamane)	nB (KR)	-	zg			IA	
			Holocen		0.30	Głina pylasta próchnicza, czarna	GπH	w	tpl			IIA	
					0.60	Głina pylasta, br zowa	Gπ		tpl/pl		0.25	IVE	
					1.0	Piasek drobny z domieszk piasku redniego zaglinionego, br zowy		Pd+Ps zagl. w/nw	szg	0.50		IIIB	
					2.0	Głina pylasta przewarstwiona piaskiem pylastym przewarstwiona pyłem, jasnoszara		Gπ//Pπ//Π	w	pl		0.40	IVB
					2.60	Piasek redni zagliniony, szary		Ps zagl.	nw	szg	0.55		IIID
					3.0	3.00							

Rejon: ul. Wrzosowa  
Miejscowo : migród  
Powiat: trzebnicki  
Województwo: dolno I skie

Obiekt: Droga wraz z chodnikiem i kanalizacj deszczow  
Zlecniodawca: STARBEM Jakub Starczewski, Tomasz Bem s.c.  
Wiercenie: PGiG ManGeo  
Dozór geol.: mgr Mateusz Ma ka

Rz dna: 89.80 m n.p.m. Gł boko : 3.00 m  
Skala 1 : 25 Data wiercenia: 2023-03-03

Wiercenie	Gł boko zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotno	Stan gruntu	ID	IL	Warstwa geotechniczna
[m.p.p.t]			[m]		[m]							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
						Gleba (GpiH), czarna	Gb (G $\pi$ H)		-			-
					0.50	Glina pylasta, br zowa	G $\pi$					
					0.70	Glina, szara						
			1.0				G		tpl/pl		0.25	IVE
					1.40	Glina pylasta zwi zła przewarstwiona piaskiem rednim, szara		w				
			2.0				G $\pi$ Z//Ps		pl		0.35	IVC
			3.0		3.00							

Rejon: ul. Krokusowa  
Miejscowo : migród  
Powiat: trzebnicki  
Województwo: dolno l skie





Obiekt: Droga wraz z chodnikiem i kanalizacj deszczow  
Zlecniodawca: STARBEM Jakub Starczewski, Tomasz Bem s.c.  
Wiercenie: PGiG ManGeo  
Dozór geol.: mgr Mateusz Ma ka

Rz dna: 91.00 m n.p.m.

Gł boko : 3.00 m

Skala 1 : 25

Data wiercenia: 2023-03-03








Wiercenie	Gł boko zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotno	Stan gruntu	ID	IL	Warstwa geotechniczna
			[m]									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
		INNE Nasyp				Nasyp niekontrolowany (gruz ceglany, piasek drobny próchniczny, kamienie), czarny	nN (C, PdH, K)mw		szg			IA
					0.30	Gлина z domieszk pyłu, jasnoszara	G+II	w	tpl/pl		0.25	IVE
					0.60	Piasek drobny zagliniony, br zowy						
			1.0									
							Pd zagl.	w/nw				IIIC
			2.0						szg	0.55		
					2.30	Piasek redni z domieszk wiru, br zowy						
							Ps+	nw				IIID
			3.0									
					3.00							

Rejon: ul. Krokusowa  
Miejscowość: migród  
Powiat: trzebnicki  
Województwo: dolnośląskie

Obiekt: Droga wraz z chodnikiem i kanalizacją deszczową  
Zleceniodawca: STARBEM Jakub Starczewski, Tomasz Bem S.C.  
Wiercenie: PGiG ManGeo  
Dozór geol.: mgr Mateusz Maćka

Rz. dna: 91.10 m n.p.m. Gł. boko: 3.00 m

Skala 1 : 25 Data wiercenia: 2023-03-03

Wiercenie	Gł. boko zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotno	Stan gruntu	ID	IL	Warstwa geotechniczna
[m.p.p.t.]			[m]		[m]							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
		INNE Nasyp				Nasyp budowlany (kruszywo łamane)	nB (KR)	-	zg			IA
					0.20	Piasek drobny, brzozy	Pd		szg	0.50		IIIB
					0.40	Gлина z domieszką pyłu, jasnoszara	G+II		tpl		0.20	IVF
					0.60	Piasek drobny, brzozy						
			1.0				Pd		szg	0.55		IIIC
					1.40	Piasek drobny zagliniony, brzozy	Pd zagl.	w		0.50		IIIB
			2.0		1.70	Gлина pylasta przewarstwiona piaskiem drobnym, brzozy-szara						
							Gπ//Pd		pl/mpi		0.50	IVA
			3.0									
					3.00							

Rejon: ul. Krokusowa  
Miejscowo : migród  
Powiat: trzebnicki  
Województwo: dolno I skie

Obiekt: Droga wraz z chodnikiem i kanalizacj deszczow  
Zlecniodawca: STARBEM Jakub Starczewski, Tomasz Bem s.c.  
Wiercenie: PGiG ManGeo  
Dozór geol.: mgr Mateusz Ma ka

Rz dna: 90.50 m n.p.m. Gł boko : 3.00 m

Skala 1 : 25 Data wiercenia: 2023-03-03

Wiercenie	Gł boko zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotno	Stan gruntu	ID	IL	Warstwa geotechniczna
[m.p.p.t]			[m]		[m]							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
		INNE				Nasyp budowlany (kruszywo łamane)	nB (KR)	-	zg			IB
		Nasyp			0.20	Nasyp budowlany (piasek drobny, piasek redni, wir)	nB (Pd, Ps, )		szg			IA
		Holocen			0.60	Namuł gliniasty, szary	Nmg	w	tpl			IIB
					0.80	Glina z domieszk pyłu, jasnoszara	G+Π		tpl/pl		0.25	IVE
					1.20	Piasek drobny, jasnoszary	Pd	w/nw	szg	0.50		IIIB
		CZWARTORZ D			1.50	Glina z domieszk pyłu, br zowo-szary	G//Pd		pl		0.30	IVD
		Plejstocen			2.10	Glina pylasta, jasnoszara	Gπ	w	tpl		0.20	IVF
					3.00							

Rejon: ul. Krokusowa  
Miejscowo : migród  
Powiat: trzebnicki  
Województwo: dolno I skie

Obiekt: Droga wraz z chodnikiem i kanalizacj deszczow  
Zleceniodawca: STARBEM Jakub Starczewski, Tomasz Bem s.c.  
Wiercenie: PGIG ManGeo  
Dozór geol.: mgr Mateusz Ma ka

Rz dna: 90.10 m n.p.m. Gł boko : 3.00 m

Skala 1 : 25

Data wiercenia: 2023-03-03

Wiercenie	Gł boko zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotno	Stan gruntu	ID	IL	Warstwa geotechniczna
1	2	3	4	5	6		8	9	10	11	12	13
		INNE Nasyp				Nasyp budowlany (kruszywo łamane)	nB (KR)	-	zg			IB
					0.40	Namuł gliniasty, czarny	Nmg		tpl			IIB
					0.50	Piasek gliniasty z domieszk pyłu, jasnoszary	Pg+II	w	tpl/pl		0.25	IVE
					1.00	Piasek drobny, br zowy	Pd	w/nw	szg	0.55		IIID
					1.40	Gлина pylasta przewarstwiona piaskiem drobnym, br zowo-szara	Gπ//Pd		pl		0.35	IVC
					1.80	Gлина pylasta, jasnoszara	Gπ	w	tpl		0.20	IVF
					2.40	Piasek drobny, szaray	Pd	nw	szg	0.55		IIIC
					3.00							

Rejon: ul. Azaliowa  
Miejscowo : migród  
Powiat: trzebnicki  
Województwo: dolno I skie

Obiekt: Droga wraz z chodnikiem i kanalizacj deszczow  
Zlecniodawca: STARBEM Jakub Starczewski, Tomasz Bem s.c.  
Wiercenie: PGIG ManGeo  
Dozór geol.: mgr Mateusz Ma ka

Rz dna: 90.10 m n.p.m. Gł boko : 3.00 m

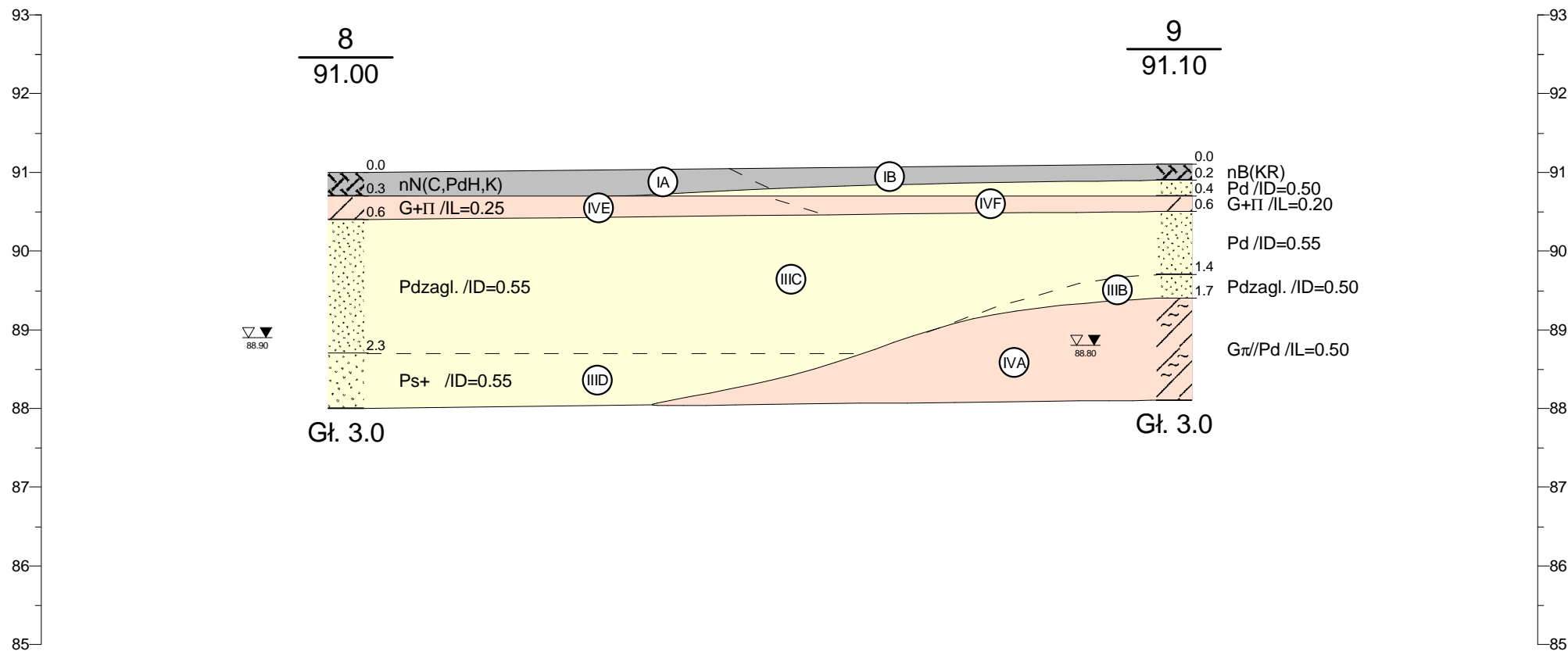
Skala 1 : 25 Data wiercenia: 2023-03-03

Wiercenie	Gł boko zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotno	Stan gruntu	ID	IL	Warstwa geotechniczna
[m.p.p.t]			[m]		[m]							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
						Gleba (GpiH), czarna	Gb (GπH)		-			-
			1.0		1.00	Gлина pylasta, br zowa						
	1.60 ~	CZWARTORZ D						w	tpl/pl		0.25	IVE
			2.0		2.00	Gлина pylasta, szara	Gπ					
	2.50 ~	Pleistocen							pl		0.30	IVD
			3.0		3.00							



m n.p.m.

m n.p.m.



**MAN GEO**  
usługi geologiczne i geotechniczne

PGiG ManGeo  
ul. Dworcowa 24, 64-530 Ka mierz

Zał.nr  
4.2

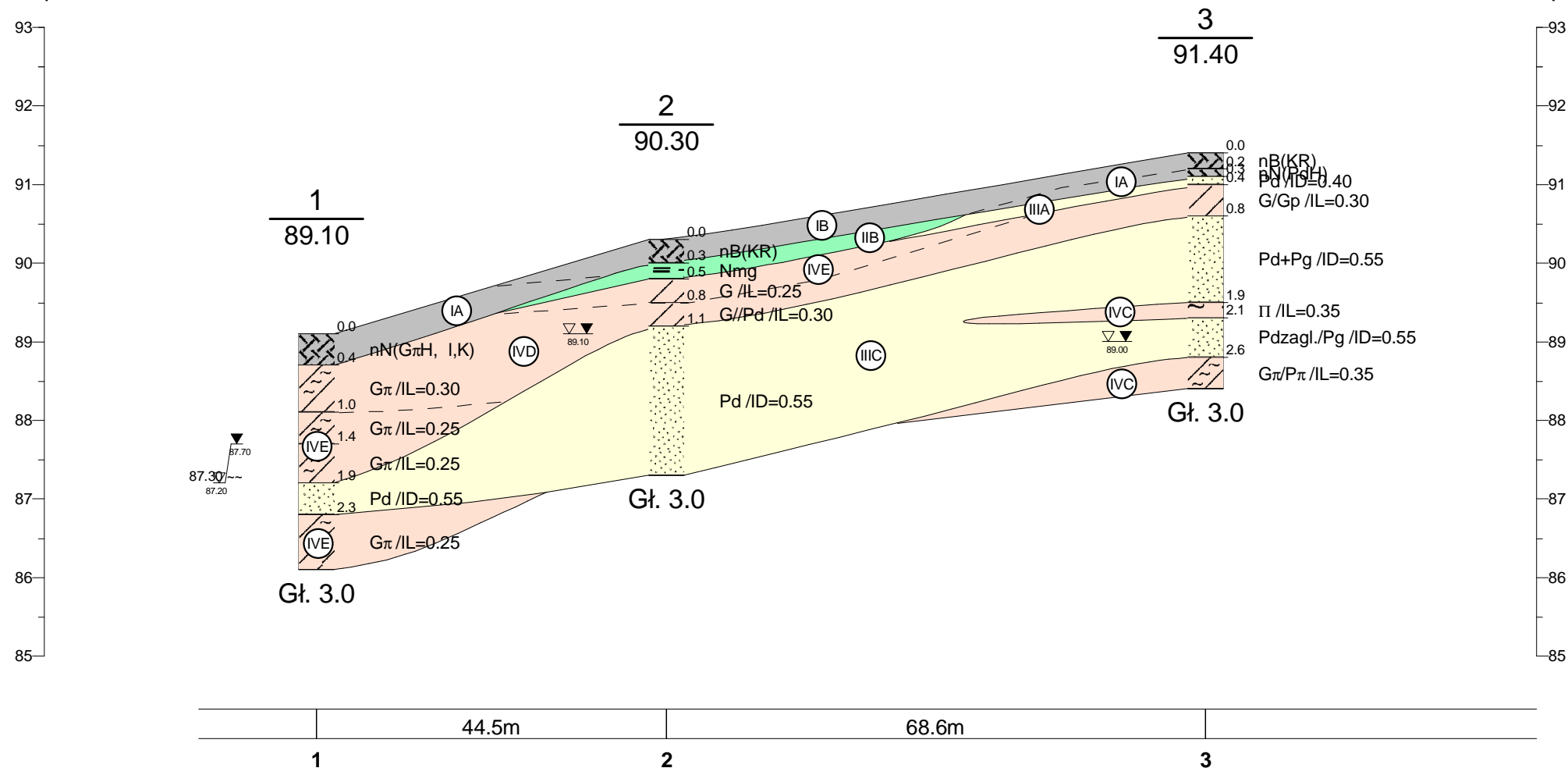
	Data	Nazwisko	Podpis
Opracował	03.2023 r.	mgr M. Ma ka	
Weryfikował			

**Przekrój geotechniczny II-II'**  
ul. Krokusowa, migród

Skala  
1:  $\frac{750}{75}$

m n.p.m.

m n.p.m.



**MAN GEO**  
usługi geologiczne i geotechniczne

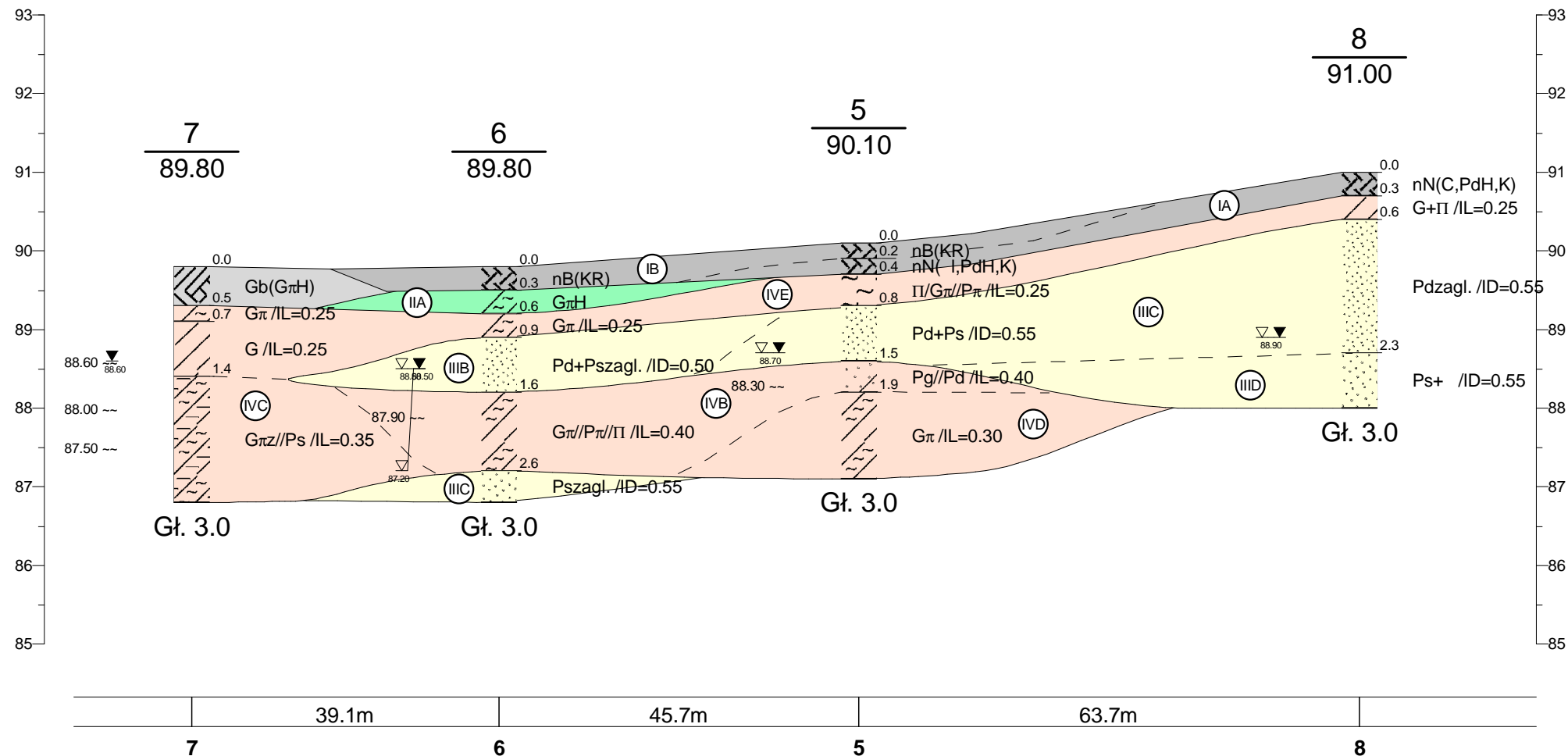
PGiG ManGeo  
ul. Dworcowa 24, 64-530 Ka mierz

Zał.nr  
4.3

	Data	Nazwisko	Podpis	Przekrój geotechniczny III-III' ul. Willowa, migród	Skala
Opracował	03.2023 r.	mgr M. Ma ka			1: $\frac{750}{75}$
Weryfikował					

m n.p.m.

m n.p.m.



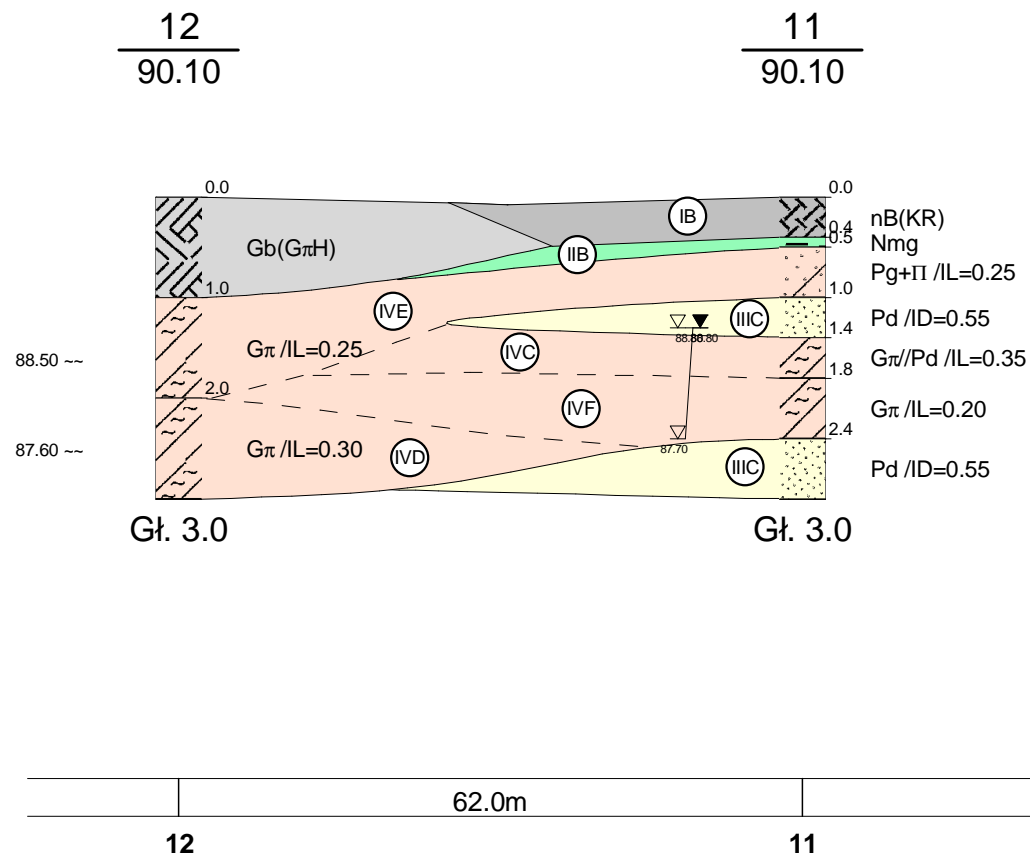
**MAN GEO**  
usługi geologiczne i geotechniczne

PGiG ManGeo  
ul. Dworcowa 24, 64-530 Ka mierz

Załącznik nr  
4.4

	Data	Nazwisko	Podpis	Przekrój geotechniczny IV-IV' ul. Wrzosowa, migród	Skala 1: $\frac{750}{75}$
Opracował	03.2023 r.	mgr M. Ma ka			
Weryfikował					

m n.p.m.

93  
92  
91  
90  
89  
88  
87  
86  
85

m n.p.m.

93  
92  
91  
90  
89  
88  
87  
86  
85

**MAN GEO**  
usługi geologiczne i geotechniczne

PGiG ManGeo  
ul. Dworcowa 24, 64-530 Ka mierz

Zał.nr  
4.5

	Data	Nazwisko	Podpis
Opracował	03.2023 r.	mgr M. Ma ka	
Weryfikował			

**Przekrój geotechniczny V-V'**  
ul. Azaliowa, migród

Skala  
1:  $\frac{750}{75}$

**OPINIA GEOTECHNICZNA**

określająca warunki gruntowo-wodne dla budowy drogi wraz z chodnikiem i kanalizacją sanitarną  
na ulicy Willowej, Krokusowej, Wrzosowej oraz Azaliowej w Żmigrodzie  
gmina Żmigród, powiat trzebnicki, województwo dolnośląskie

**Tabela parametrów geotechnicznych**

**Geotechnical parameters**

( I ) - wartość z badań laboratoryjnych / value obtained from laboratory test

( x ) - na podstawie doświadczeń geotechniki / basin on common geotechnical knowledge

Numer warstwy geotechnicznej	Rodzaj gruntu	Symbol geologicznej konsolidacji gruntu	Wartość parametru geotechnicznego	Stan gruntu	Wilgotność naturalna	Gęstość właściwa szkieletu ziarnowego	Gęstość objętościowa	Spójność	Kąt tarcia wewnętrznego	Edometryczny moduł ścisłości pierwotnej	Moduł pierwotnego odkształcenia	Wytrzymałość na ścinanie	Grupa nośności podłoża
Number of stratum	Type of soil	Symbol of consolidation		State of soil	Water content	Density of solid particles	Bulk density	Apparent cohesion intercept	Angel of shearing resistance	Edometer modulus	Primary deformaion modulus	Shear strenght	
				I <sub>D</sub> I <sub>L</sub>	w <sub>n</sub> [%]	ρ <sub>s</sub> [t/m <sup>3</sup> ]	ρ [t/m <sup>3</sup> ]	Cu [kPa]	Φ [°]	M <sub>o</sub> [kPa]	E <sub>o</sub> [kPa]	s <sub>u</sub> [kPa]	
IA	nN	-	WIP*										
IB	nB												
IIA	GπH	-	Grunty organiczne - grunty słabonośne										
IIB	Nmg	-											
IIIA	Pd	-	wartość charakterystyczna	0,40	-	16/24	2,65	1,74	-	29,9	51 257	38 270	-
			wartość obliczeniowa	0,36	-	17,60/26,40	2,39	1,57	-	26,9	46 132	34 443	-
IIIB	Pd		wartość charakterystyczna	0,50	-	16/24	2,65	1,77	-	30,4	61 908	46 203	-
			wartość obliczeniowa	0,45	-	17,60/26,40	2,39	1,59	-	27,4	55 717	41 583	-
IIIC	Pd		wartość charakterystyczna	0,55	-	16/24	2,65	1,78	-	30,7	67 912	50 638	-
			wartość obliczeniowa	0,50	-	17,60/26,40	2,39	1,60	-	27,6	61 121	45 574	-
IIID	Ps		wartość charakterystyczna	0,55	-	14/22	2,65	1,86	-	33,3	103 215	87 044	-
			wartość obliczeniowa	0,50	-	15,40/24,20	2,39	1,67	-	30,0	92 894	78 339	-
IVA	Gπ	C	wartość charakterystyczna	-	0,50	32	2,68	1,98	8,6	10,0	15 688	10 981	-
			wartość obliczeniowa	-	0,55	35,20	2,41	1,78	7,7	9,0	14 119	9 883	-
IVB	Pg, Gπ		wartość charakterystyczna	-	0,40	25	2,68	2,01	10,6	11,6	19 202	13 441	-
			wartość obliczeniowa	-	0,44	27,50	2,41	1,81	9,6	10,4	17 282	12 097	-
IVC	Π, Gπ, Gπz		wartość charakterystyczna	-	0,35	25	2,68	2,03	11,9	12,4	21 285	14 899	-
			wartość obliczeniowa	-	0,39	27,50	2,41	1,82	10,7	11,2	19 156	13 409	-
IVD	G, Gπ		wartość charakterystyczna	-	0,30	25	2,68	2,04	13,3	13,2	23 639	16 547	-
			wartość obliczeniowa	-	0,33	27,50	2,41	1,84	12,0	11,9	21 275	14 892	-
IVE	Π, Pg, G, Gπ		wartość charakterystyczna	-	0,25	25	2,68	2,06	15,0	14,0	26 319	18 423	-
			wartość obliczeniowa	-	0,28	27,50	2,41	1,85	13,5	12,6	23 687	16 581	-
IVF	G, Gπ		wartość charakterystyczna	-	0,20	25	2,68	2,08	17,0	14,8	29 400	20 580	-
			wartość obliczeniowa	-	0,22	27,50	2,41	1,87	15,3	13,3	26 460	18 522	-

\*WIP – wymagają indywidualnego podejścia

w<sub>n</sub> - pakiet III - w/nw (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 - Gлина	clayey and sandy silt
Gz - Gлина zwięzła	sandy and silty clay
Gp - Gлина piaszczysta	clayey sand
Gpz - Gлина piaszczysta zwięzła	sandy clay with silt
Gπ - Gлина pylasta	clayey silt
Gπz - Gлина pylasta zwięzła	silty clay with sand
I - Іл	clay
Ip - Іл piaszczysty	sandy clay
Iπ - Іл 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 gravelly 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 <sub>3</sub>	- węglan wapnia	calcium carbonate
zagl	- 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 <sub>D</sub>	- stopień zagęszczenia	
	- density index	
I <sub>L</sub>	- 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	- miękkoplastyczny	soft plastic

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

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