



usługi geologiczne i geotechniczne

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

OPINIA GEOTECHNICZNA
Z DOKUMENTACJĄ BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO
określająca warunki gruntowo-wodne na potrzeby projektu
rozbudowy budynku Szkoły Podstawowej
im. 17 Pułku Ułanów Wielkopolskich w Goniembicach,
gmina Lipno, powiat leszczyński, woj. wielkopolskie

Zlecniodawca:



Paweł Frąckowiak
architekt
+48 790 306 100

Opracowali:

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

mgr inż. Patrycja Sikora

Kaźmierz, sierpień/wrzesień 2023 roku



Spis treści

1. WSTĘP	3
2. BIBLIOGRAFIA ORAZ NORMY	3
3. ZAKRES PRAC BADAWCZYCH.....	4
3.1. Prace terenowe	4
4. METODYKA WYKONANYCH BADAŃ	5
4.1. Wiercenia geotechniczne	5
5. WARUNKI ŚRODOWISKOWE	5
5.1. Stan obecny i założenia inwestycyjne	5
5.2. Morfologia, geologia i położenie terenu badań.....	5
5.3. Budowa geologiczna.....	6
6. WARUNKI GRUNTOWO-WODNE TERENU	7
6.1. Warunki geotechniczne.....	7
6.2. Warunki wodne	10
7. POSUMOWANIE I WNIOSKI.....	10

Załączniki

- Zał. 1. Fragment mapy topograficznej Polski, w skali 1:50 000
- Zał. 2. Mapa dokumentacyjna, w skali 1:500
- Zał. 3. Karty otworów geotechnicznych
- Zał. 4. Przekroje geotechniczne
- Zał. 5. Mapa geologiczna
- Zał. 6. Objaśnienia znaków i symboli
- Zał. 7. Tabela parametrów geotechnicznych



1. WSTĘP

Badania terenowe dokumentowane w niniejszej opinii dotyczą **terenu położonego w granicach dz. nr ewid. 35, 204/2, 204/4, w miejscowości Goniembice, gmina Lipno, powiat leszczyński, województwo wielkopolskie.**

Celem badań terenowych, przeprowadzonych, w sierpniu 2023 roku, było rozpoznanie warunków podłoża gruntowo-wodnego na potrzeby projektu rozbudowy budynku Szkoły Podstawowej im. 17 Pułku Ułanów Wielkopolskich w Goniembicach.

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 z dokumentacją) 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 1:50 000.
5. Mapa geologiczna Polski – Arkusz 579 – Leszno, w skali 1:50 000.

Ponadto w opracowaniu wykorzystano akty prawne i materiały pomocnicze, których wykaz zamieszczono poniżej:

1. Ustawa Prawo Geologiczne i Górnicze z dnia 9 czerwca 2011 r. (tekst jednolity, Dz. U. z 2021 r. poz. 1420, 2269);
2. Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r – Prawo ochrony środowiska. (Dz. U. z 2021 r. poz. 1973, 2127, 2269);
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. 2020 r., poz. 1333, 2127, 2320, z 2021 r. poz. 11, 234, 282, 784, 1986);
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 podłoża gruntowego*.

3. ZAKRES PRAC BADAWCZYCH

3.1. Prace terenowe

Dla realizacji zamierzonego celu na zlecenie Zamawiającego wykonano 6 otworów badawczych do głębokości 6,0 m p.p.t. Łącznie wykonano 36,0 mb wierceń.

Lokalizację otworów badawczych, uzgodnionych i wyznaczonych przez Zleceniodawcę, przedstawiono na dołączonej mapie dokumentacyjnej (zał. nr 2).

Rzędne otworów geotechnicznych wyznaczono na podstawie planu sytuacyjnego oraz Numerycznego Modelu Terenu. 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. METODYKA WYKONANYCH BADAŃ

4.1. Wiercenia geotechniczne

Wiercenia geotechniczne wykonano systemem mechanicznym, metodą okrężno-udarową bez użycia płuczki wiertniczej (na sucho), przy pomocy wiertnicy mechanicznej, średnica otworu wynosiła 90,0 mm. W trakcie prac wykonywano pomiary zwierciadła nawierconego a po stabilizacji zwierciadła wody, wykonano pomiary poziomu zwierciadła ustabilizowanego.

Roboty terenowe odbyły się wyłącznie pod nadzorem uprawnionego geologa. W trakcie głębienia otworów geotechnicznych, osoba sprawująca stały dozór geologiczny prowadziła pomiary, obserwacje i badania opisane wcześniej.

5. WARUNKI ŚRODOWISKOWE

5.1. Stan obecny i założenia inwestycyjne

Otwory wykonano w zachodniej części miejscowości Goniembice, na terenie gminy Lipno, w powiecie leszczyńskim.

Otwory badawcze wykonano przy istniejącym budynku szkoły, obecnie w stanie dobrym pod względem technicznym.

Projekt przewiduje rozbudowę istniejącej szkoły, o jedną kondygnację, halę oraz niezbędne zaplecze i trzy sale lekcyjne.

5.2. Morfologia, geologia i położenie terenu badań

Zgodnie z najnowszym podziałem geomorfologicznym Polski (J. Solon i in., 2018 r.) obszar badań położony jest w obrębie poniższych jednostek fizycznogeograficznych:

- Mezuregion - Pojezierze Krzywińskie;
- Makroregion - Pojezierze Leszczyńskie;
- Podprowincja - Pojezierza Południowobałtyckie;
- Prowincja - Niż Środkowoeuropejski;
- Megaregion - Pozaalpejska Europa Środkowa.



Według podziału fizycznogeograficznego teren leży w prowincji Niż Środkowoeuropejski na styku dwu podprowincji: Pojezierza Wielkopolskie i Niziny Środkowopolskie. W granicach Pojezierza Wielkopolskiego znajduje się makroregion Pojezierze Leszczyńskie z mezoregionami: Pojezierze Krzywińskie i Wał Żerkowski. Pojezierze Krzywińskie jest głęboko wciętą rynną glacialną z ciągiem jezior: Dolskie Wielkie, Trąbinek, Ostrowieczno i Lubiatówko. Ku zachodowi pojezierze przechodzi w czołowomorenowy Wał Żerkowski, z najwyższym wzniesieniem 140,7 m n.p.m. w okolicach Ostrowieczna.

5.3. Budowa geologiczna

Zgodnie z fragmentem Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski, arkusz 579 Leszno (załącznik nr 5), przedmiotowy obszar pokrywają gliny zwałowe stadiału górnego zlodowacenia północnopolskiego.

W okresie zlodowaceń północnopolskich (zlodowacenie Wisty), główny etap sedymentacji związany był z transgresją lądolodu w fazie leszczyńskiej, której granica maksymalnego zasięgu biegnie od Wilkowic przez Leszno i dalej do wzgórz moren czołowych w: Trzebani, Łaniewie i Grodzisku. Najniżej w profilu fazy leszczyńskiej leżą piaski i żwiry wodnolodowcowe (dolne), osiągające w rejonie Osiecznej miąższość 18 m. Osady lodowcowe reprezentują gliny zwałowe piaszczyste lub niekiedy silnie ilaste. Mają one duże rozprzestrzenienie, ale niewielką miąższość w granicach 2-4 m. Na powierzchni glin zwałowych w formie płatów leżą piaski, żwiry i głązy lodowcowe. Osady zastoiskowe (mułki, ropy i piaski) występują tylko w rynnach lodowcowych. Piaski i żwiry wodnolodowcowe (górne) osadziły się w dwóch obszarach sandrowych na zachodzie i południu oraz tworzą tarasowe powierzchnie w rynnach polodowcowych.

W okresie przejściowym między plejstocenem a holocenem powstały wydmy i deluwia. Wydmy rozwinęły się na obszarze piasków wodnolodowcowych i lodowcowych na zachód Wydorowa i Radomicka. Tworzą one w przewadze wały zbudowane z piasków średnioziarnistych. Piaski i gliny deluwialne spotykane są na zboczach i w suchych dolinach. Osady najmłodszego czwartorzędu – holocenu zajmują: doliny rynnowe, dna cieków i zagłębienia bezodpływowe. Należą do nich: piaski drobno- i średnioziarniste, namuły oraz torfy, gytie i kreda jeziorna. Torfy osiągają miejscami w dolinie Samicy miąższość dochodzącą do 8 m. Powyżej torfów lub w ich spągu spotykane są gytie o miąższości 5-7 m.



W słabo przepływowym odcinkach cieków powstały kredy jeziorne białe o miąższości najczęściej poniżej jednego metra.

6. WARUNKI GRUNTOWO-WODNE TERENU

6.1. Warunki geotechniczne

Bezpośrednio pod powierzchnią terenu nawiercono warstwę antropogenicznego nasypu niekontrolowanego, składającego się z piasku drobnego, piasku średniego, gliny piaszczystej i humusu, w stanie luźnym i średnio zagęszczonym lub holoceniską pokrywę glebową, których miąższość mieści się w granicach 0,30 – 0,40 m.

Poniżej zalegają wodnolodowcowe piaski drobne i piaski średnie, w stanie średnio zagęszczonym i zagęszczonym oraz mułki zastoiskowe i gliny lodowcowe z okresu zlodowacenia północnopolskiego, w postaci gruntów spoistych konsolidacji „C”, wykształcone jako gliny pylaste, gliny piaszczyste, piaski gliniaste i pyły, w stanie konsystencji plastycznym, twardoplastycznym na pograniczu plastycznego oraz twardoplastycznym. Do głębokości rozpoznania nie przewiercono spągu gruntów spoistych.

Warunki geotechniczne określono na podstawie danych uzyskanych z wierceń badawczych. Niezbędne parametry geotechniczne ustalono metodą korelacji, sondowań oraz wzorów empirycznych i doświadczeń.

Charakterystyczne wartości parametrów geotechnicznych wydzielonych warstw zestawiono w tabeli parametrów geotechnicznych (załącznik nr 7). Budowę geologiczną z podziałem na warstwy geotechniczne pokazano na kartach otworów geotechnicznych (załącznik nr 3) oraz na przekrojach geotechnicznych (załącznik nr 4).

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

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



Grupa I – obejmuje niespoiste plejstocieńskie grunty wodnolodowcowe. Wydzielono pięć warstw geotechnicznych.

WARSTWA IA – piaski drobne i piaski drobne z domieszką piasku średniego, w stanie średnio zagęszczonym, o uogólnionym stopniu zagęszczenia, $I_D=0,50-0,55$. Grunty średnio przepuszczalne*;

WARSTWA IB – piaski pylaste z domieszką pyłu oraz piaski drobne zaglinione z domieszką piasku gliniastego, w stanie średnio zagęszczonym, o uogólnionym stopniu zagęszczenia, $I_D=0,60$. Grunty średnio przepuszczalne*;

WARSTWA IC – piaski drobne przewarstwione piaskiem średnim z domieszką żwiru, w stanie zagęszczonym, o uogólnionym stopniu zagęszczenia, $I_D=0,70$. Grunty średnio przepuszczalne*;

WARSTWA ID – piaski średnie z domieszką piasku drobnego, w stanie średnio zagęszczonym, o uogólnionym stopniu zagęszczenia, $I_D=0,55$. Grunty dobrze przepuszczalne*;

WARSTWA IE – piaski średnie, piaski średnie z domieszką piasku drobnego, piaski średnie przewarstwione piaskiem gliniastym oraz piaski średnie przewarstwione żwirem z domieszką kamieni, w stanie średnio zagęszczonym, o uogólnionym stopniu zagęszczenia, $I_D=0,60-0,65$. Grunty dobrze przepuszczalne*.

Grupa III – obejmuje plejstocieńskie grunty spoiste genezy zastoiskowej i lodowcowej. Typ konsolidacji „C”. Wydzielono trzy warstwy geotechniczne.

WARSTWA IIA – pyły z domieszką piasku pylastego i gliny pylastej, pyły przewarstwione piaskiem pylastym, piaski gliniaste przewarstwione piaskiem pylastym, piaskiem średnim lub piaskiem grubym oraz gliny pylaste przewarstwione piaskiem pylastym i pyłem, w stanie konsystencji plastycznym, o uogólnionym stopniu plastyczności $I_{Lsr}=0,30-0,35$. Grunty słabo i półprzepuszczalne*;



WARSTWA IIB – pyły z domieszką piasku pylastego, piaski gliniaste z domieszką piasku pylastego lub przewarstwione piaskiem średnim, gliny piaszczyste przewarstwione piaskiem grubym, gliny pylaste oraz gliny pylaste przewarstwione piaskiem drobnym lub piaskiem pylastym, w stanie konsystencji twardoplastycznym oraz twardoplastycznym na pograniczu plastycznego, o uogólnionym stopniu plastyczności $I_{Lsr}=0,20-0,25$. Grunty słabo i półprzepuszczalne*;

WARSTWA IIC – piaski gliniaste, w stanie konsystencji twardoplastycznym, o uogólnionym stopniu plastyczności $I_{Lsr}=0,15$. Grunty słabo przepuszczalne*;

*przepuszczalność gruntów zgodnie z Pazdro Z., Kozerski B., 1990: *Hydrogeologia ogólna*

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

Grunty rodzime – niespoiste (**grupa I**) oraz grunty spoiste, w stanie konsystencji twardoplastycznym na pograniczu plastycznego i twardoplastycznym (**warstwy IIB, IIC**), charakteryzują się korzystnymi wartościami parametrów geotechnicznych i mogą stanowić podłoże budowlane.

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

Zalegające na powierzchni terenu nasypy kulturowe oraz holocénska pokrywa glebowa, z uwagi na niejednorodny skład oraz stan zostały zakwalifikowane 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.

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



6.2. Warunki wodne

W okresie, w którym prowadzono prace terenowe (30.08.2023 r.), w trakcie wierceń stwierdzono występowanie zwierciadła wód podziemnych o charakterze swobodnym, na głębokości 2,00 - 2,30 m p.p.t., tj. 98,00 – 98,50 m n.p.m. Drugi poziom wodonośny rozpoznano w formie zwierciadła napiętego lub sączeń śródglinowych, na głębokości 3,30 – 5,50 m p.p.t., które stabilizowało się w poziomie pierwszego zwierciadła wody gruntowej. Szczegóły obserwacji hydrogeologicznych zawarto w tabeli 1.

Tab. 1. Głębokość i rzędna zwierciadła wody gruntowej. Stan na 30.08.2023 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 I	Zwierciadło nawiercone II	Zwierciadło ustabilizowane	Sączenia	
1	6,00	100,50	2,30	4,80	2,30	-	98,20
2	6,00	100,70	2,30	-	2,20	5,50	98,50
3	6,00	100,00	2,00	-	2,00	5,20	98,00
4	6,00	100,30	2,00	-	2,00	4,50	98,30
5	6,00	100,90	2,50	-	2,50	2,50, 4,40	98,40
6	6,00	100,50	2,10	3,30	2,10	-	98,40

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 powierzchniowych.

7. POSUMOWANIE I WNIOSKI

Celem badań terenowych, przeprowadzonych sierpniu 2023 roku, było rozpoznanie warunków podłoża gruntowo-wodnego na potrzeby projektu rozbudowy budynku Szkoły Podstawowej im. 17 Pułku Ułanów Wielkopolskich w Goniembicach.

Zebrane materiały pozwalają na sformułowanie następujących wniosków:

- Warunki gruntowo – wodne określa się jako **proste** i zaleca się przyjęcie **II 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.

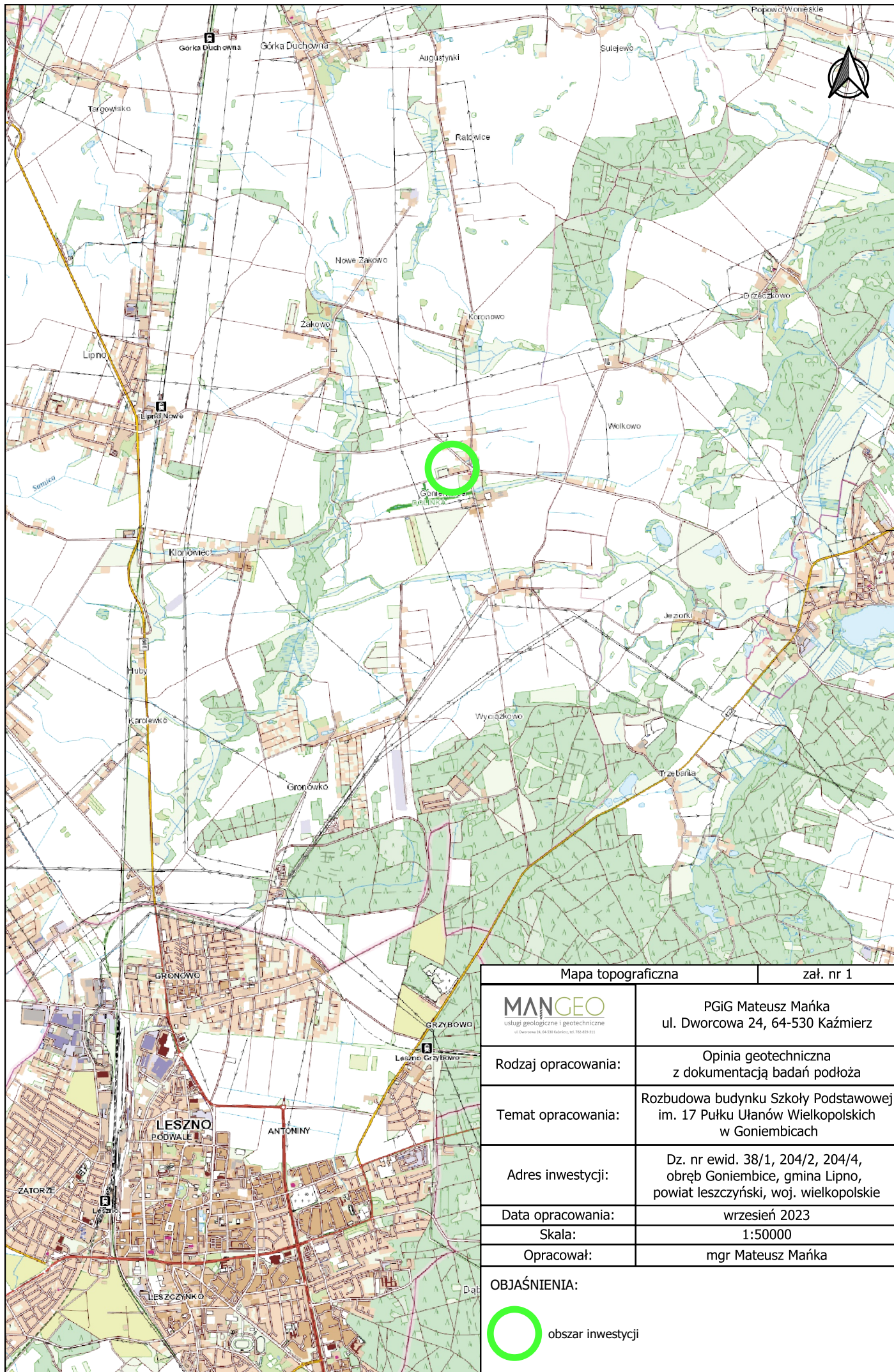
- Na etapie prac ziemnych zalecany jest nadzór geotechniczny, w celu odbioru dna wykopu.
- Zalegające bezpośrednio pod powierzchnią terenu antropogeniczne nasypy niekontrolowane oraz holoceniską pokrywę glebową zaleca się wybrać z podłoża gruntowego do stropu gruntu nośnego i wymienić na jednorodny materiał piaszczysto-żwirowy, o kontrolowanym zagęszczeniu.
- Grunty rodzime – niespoiste (**grupa I**) oraz grunty spoiste, w stanie konsystencji twardoplastycznym na pograniczu plastycznego i twardoplastycznym (**warstwy IIB, IIC**), charakteryzują się korzystnymi wartościami parametrów geotechnicznych i mogą stanowić podłoże budowlane.
- Grunty spoiste w stanie konsystencji **plastycznym, o $I_L=0,30-0,35$ (warstwa IIA)**, ze względu swój stan mogą charakteryzować się pogorszonymi parametrami geotechnicznymi, dlatego w procesie projektowania należy traktować je indywidualnie.
- W obrysie projektowanego budynku zaleca się usunięcie podłoża słabonośnego, wymieniając ją na grunt mineralny niespoisty (Pd, Ps, Pr, Po, Ż), o zawartości frakcji pyłowej i ilowej <5% (frakcji ilowej <2%), zagęszczony warstwami do wskaźnika zagęszczenia $I_s \geq 0,98$.
- Grunty rodzime niespoiste, które mogą się pojawić w wykopie fundamentowym, zaleca się również zagęścić do wskaźnika zagęszczenia $I_s \geq 0,98$.
- Niewłaściwe zagęszczenie ($I_s < 0,98$) gruntów pod fundamentami budynku oraz pod nawierzchnią utwardzoną może doprowadzić do nierównomiernego osiadania podłoża.
- Rozpoznane na badanym terenie grunty spoiste (grupa II) zakwalifikowano do gruntów bardzo mocno wysadzinowych i tiksotropowych.
- Dno wykopu fundamentowego należy zabezpieczyć przed negatywnym oddziaływaniem wody gruntowej. W przypadku uplastycznienia stropowej części dna wykopu, należy dokonać wymiany na warstwę podbetonu klasy C8/10.
- W okresie, w którym prowadzono prace terenowe (30.08.2023 r.), w trakcie wierceń stwierdzono występowanie zwierciadła wód podziemnych o charakterze swobodnym, na głębokości 2,00 - 2,30 m p.p.t., tj. 98,00 – 98,50 m n.p.m. Drugi poziom wodonośny



rozpoznano w formie zwierciadła napiętego lub sączeń śródglinowych, na głębokości 3,30 – 5,50 m p.p.t., które stabilizowało się w poziomie pierwszego zwierciadła wody gruntowej. Szczegóły obserwacji hydrogeologicznych zawarto w tabeli 1.

- 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.
- Wody opadowe mogą stagnować na stropie gruntów spoistych (grupa II), w szczególności po silnych opadach nawalnych lub wiosennych roztopach.
- Głębokość przemarzania gruntu w tym rejonie wynosi 0,80 m.
- Przydatność i wykorzystanie nasypów niebudowlanych powinno być poddane indywidualnej analizie na etapie budowy. Ze względu na charakter wykształcenia litologicznego opisanych nasypów niekontrolowanych nie zaleca się ich ponownego wykorzystania.
- 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) miąższość, głębokość zalegania i skład gruntów antropogenicznych 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 się 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.



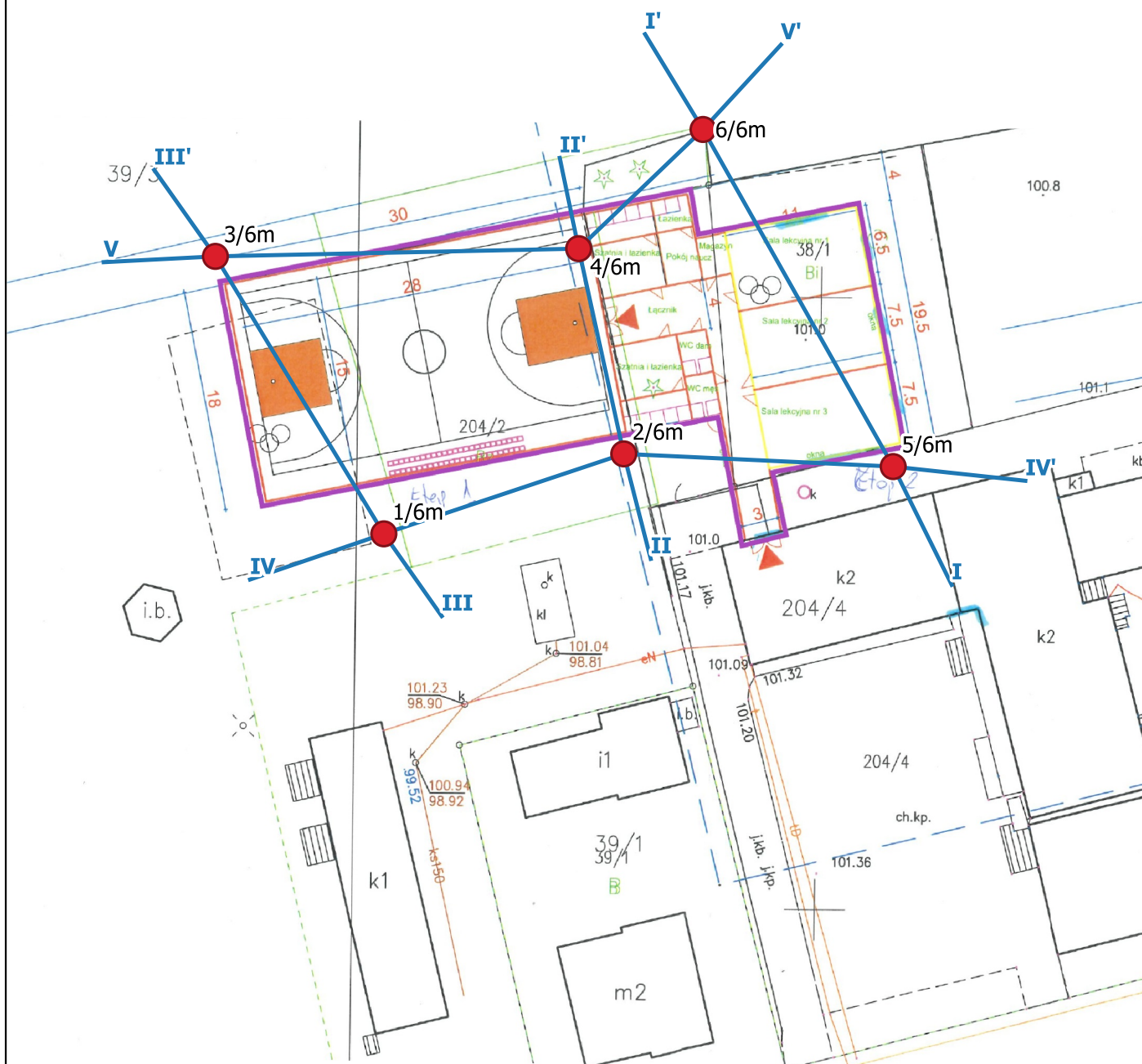





Mapa topograficzna		zał. nr 1
MAN GEO usługi geologiczne i geotechniczne <small>ul. Dworcowa 24, 64-530 Kaźmierz</small>		PGiG Mateusz Mańka ul. Dworcowa 24, 64-530 Kaźmierz
Rodzaj opracowania:	Opinia geotechniczna z dokumentacją badań podłoża	
Temat opracowania:	Rozbudowa budynku Szkoły Podstawowej im. 17 Pułku Ułanów Wielkopolskich w Goniembicach	
Adres inwestycji:	Dz. nr ewid. 38/1, 204/2, 204/4, obręb Goniembice, gmina Lipno, powiat leszczyński, woj. wielkopolskie	
Data opracowania:	wrzesień 2023	
Skala:	1:50000	
Opracował:	mgr Mateusz Mańka	

OBJAŚNIENIA:



obszar inwestycji



Mapa dokumentacyjna		zał. nr 2
 usługi geologiczne i geotechniczne <small>ul. Dworcowa 24, 64-530 Kaźmierz, tel. 782-839-311</small>	PGiG Mateusz Mańka ul. Dworcowa 24, 64-530 Kaźmierz	
Rodzaj opracowania:	Opinia geotechniczna z dokumentacją badań podłoża	
Temat opracowania:	Rozbudowa budynku Szkoły Podstawowej im. 17 Pułku Ułanów Wielkopolskich w Goniembicach	
Adres inwestycji:	Dz. nr ewid. 38/1, 204/2, 204/4, obręb Goniembice, gmina Lipno, powiat leszczyński, woj. wielkopolskie	
Data opracowania:	wrzesień 2023	
Skala:	1:500	
Opracował:	mgr Mateusz Mańka	
OBJAŚNIENIA:		
 lokalizacja otworu badawczego (nr/głębokość)		
 linia i numer przekroju geotechnicznego		

KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO

Zał.Nr: 3.1

Wiertnica: -

X: 5754280.73
Y: 6404664.32

Układ geodez.
PL-2000

Profil numer 1

Rejon: Dz. nr ew. 38/1, 204/2, 204/4
Miejscowo : Goniembice
Gmina: Lipno (gmina miejska)
Powiat: leszczy ski
Województwo: wielkopolskie

Obiekt: Rozbudowa Szkoły Podstawowej
Zleceniodawca: CUBO ARCHITECTS
Wiercenie: PGiG ManGeo
Dozór geol.: mgr Mateusz Ma ka

System wiercenia: mechaniczno-obrotowy

Rz dna: 100.50 m n.p.m. Gł boko : 6.00 m

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 2023-08-30

Wiercenie	Gł boko zwierciadła wody [m p.p.t]	Stratygrafia	Skala [m]	Profil	Przelot [m]	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotno	Opis Litologiczny	Stan gruntu	ID	IL
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
		Nasyp				NN (Pd, H)	-		Nasyp niebudowlany, czarny (piasek drobny, humus)	-		
		Nasyp			0.30	Pd zagl+Pg	IB	w	Piasek drobny, br zowy zagliniony z domieszk piasku gliniastego		0.60	
			1.0		1.20	Pd/Ps+ zagl	IC	w/m/nw	Piasek drobny zagliniony, br zowy przewarstwiony piaskiem rednim z domieszk wiru	szg	0.70	
			2.0									
			3.0		3.00	Pg/Ps			Piasek gliniasty, br zowy przewarstwiony piaskiem rednim			
			4.0		3.60		IIA	w	Glina pylasta, br zowa przewarstwiona piaskiem pylastym	pl		0.30
			4.0		4.00	Gπ/Pπ			Glina pylasta, szara przewarstwiona piaskiem pylastym			
			4.4		4.40		IIB		Glina pylasta, szaro-br zowa przewarstwiona piaskiem pylastym	tpl/pl		0.25
			5.0		4.80	Pd	IA	nw	Piasek drobny, br zowy	szg	0.55	
			5.3		5.30	Gπ/Pπ+II	IIA	w	Glina pylasta, szara przewarstwiona piaskiem pylastym i pyłem	pl		0.35
			6.0		6.00							

2.30

4.8

Czwartorz d
Pleistocen

KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO

Zał.Nr: 3.2

Wiertnica: -

X: 5754287.21
Y: 6404683.76

Układ geodez.
PL-2000

Profil numer 2

Rejon: Dz. nr ew. 38/1, 204/2, 204/4
Miejscowo : Goniembice
Gmina: Lipno (gmina miejska)
Powiat: leszczy ski
Województwo: wielkopolskie

Obiekt: Rozbudowa Szkoły Podstawowej
Zlecniodawca: CUBO ARCHITECTS
Wiercenie: PGiG ManGeo
Dozór geol.: mgr Mateusz Ma ka

System wiercenia: mechaniczno-obrotowy

Rz dna: 100.70 m n.p.m. Gł boko : 6.00 m

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 2023-08-30

Wiercenie	Gł boko zwierciadła wody [m p.p.t]	Stratygrafia	Skala [m]	Profil	Przelot [m]	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Włgotno	Opis Litologiczny	Stan gruntu	ID	IL
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
		Nasyp				NN (Pd, H)	-		Nasyp niebudowlany, czarny (piasek drobny, humus)			
		Nasyp			0.30	Pd+Ps	IA		Piasek drobny, br zowy z domieszk piasku redniego	szg	0.50	
			1.0		0.80	Pg//Ps		w	Piasek gliniasty, br zowy przewarstwiony piaskiem rednim			
			1.30		1.30	Pg//Π	IIA		Piasek gliniasty, br zowy przewarstwiony pyłem	pl		0.30
			2.0		1.80	Π//Pπ	IIB		Pył, jasnoszary przewarstwiony piaskiem pylastym			0.25
			2.30		2.30	Pπ+Π	IB	nw	Piasek pylasty, jasnoszary z domieszk pyłu	szg	0.60	
		Czwartorz d	3.0		2.90				Glina pylasta, szaro-br zowa	tpl		0.20
		Pleistocen	4.0		3.80	Gπ	IIB	w	Glina pylasta, szara	tpl/pl		0.25
			5.0		4.60				Glina pylasta, szara	tpl		0.20
			5.20		5.20	Π+Pπ//Gπ	IIA	w//m	Pył, szary z domieszk piasku pylastego przewarstwiony glin pylast	pl		0.30
			6.0		6.00							

▽ 2.30

▽ 5.50

KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO

Zał.Nr: 3.3

Wiertnica: -

X: 5754303.20
Y: 6404650.68

Układ geodez.
PL-2000

Profil numer 3

Rejon: Dz. nr ew. 38/1, 204/2, 204/4
Miejscowo : Goniembice
Gmina: Lipno (gmina miejska)
Powiat: leszczy ski
Województwo: wielkopolskie

Obiekt: Rozbudowa Szkoły Podstawowej
Zlecniodawca: CUBO ARCHITECTS
Wiercenie: PGiG ManGeo
Dozór geol.: mgr Mateusz Ma ka

System wiercenia: mechaniczno-obrotowy

Rz dna: 100.00 m n.p.m. Gł boko : 6.00 m

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 2023-08-30

Wiercenie	Gł boko zwierciadła wody [m p.p.t]	Stratygrafia	Skala [m]	Profil	Przelot [m]	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotno	Opis Litologiczny	Stan gruntu	ID	IL
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
		Nasyt Nasyt			0.30	H (Pd, H)	-		Gleba, czarna (piasek drobny, humus)	-		
						Ps		w	Piasek redni, br zowy		0.60	
					1.50				Piasek redni, br zowy z domieszk piasku drobnego			
						Ps+Pd	IE	w/m/nw		szg	0.65	
					3.90	G _π //Ps	IIA	w	Gлина pylasta, br zowo-szara przewarstwiona piaskiem rednim	pl		0.30
					4.50	G _π			Gлина pylasta, szara			
					5.10	G _π //P _π	IIB	w//m	Gлина pylasta, szaro-niebieska przewarstwiona piaskiem pylastym	tpl		0.20
					6.00							

2.00

5.20

Czwartorz d
Pleistocen

KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO

Zał.Nr: 3.4

Wiertnica: -

X: 5754303.83
Y: 6404680.10

Układ geodez.
PL-2000

Profil numer 4

Rejon: Dz. nr ew. 38/1, 204/2, 204/4
Miejscowo : Goniembice
Gmina: Lipno (gmina miejska)
Powiat: leszczy ski
Województwo: wielkopolskie









Obiekt: Rozbudowa Szkoły Podstawowej
Zlecniodawca: CUBO ARCHITECTS
Wiercenie: PGiG ManGeo
Dozór geol.: mgr Mateusz Ma ka

System wiercenia: mechaniczno-obrotowy

Rz dna: 100.30 m n.p.m. Gł boko : 6.00 m

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 2023-08-30

Wiercenie	Gł boko zwierciadła wody [m p.p.t.]	Stratygrafia	Skala [m]	Profil	Przelot [m]	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotno	Opis Litologiczny	Stan gruntu	ID	IL
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
		Nasyp Nasyp				NN (Ps)	-		Nasyp niebudowlany, br zowy (piasek redni)			
			1.0		0.40	Ps+Pd	ID	w	Piasek redni, br zowy z domieszk piasku drobnego	szg	0.55	
			2.0		1.50	Pg//Ps	IIB		Piasek gliniasty, br zowy przewarstwiony piaskiem rednim	pl		0.20
			2.00		2.00	Ps	IE	nw	Piasek redni, br zowy	szg	0.65	
			3.0		2.70	Pg+Ps		w	Piasek gliniasty, br zowy z domieszk piasku redniego			
			4.0		3.70	Gπ//Ps	IIA	w/m	Gлина pylasta, br zowo-szara przewarstwiona piaskiem rednim	pl		0.30
			5.0		4.80	Gπ	IIB		Gлина pylasta, szara	tpl		0.20
			5.50		5.50	Gπ//Pπ	IIA	w	Gлина pylasta, szaro-niebieska przewarstwiona piaskiem pylastym	pl		0.30
			6.0		6.00							

▽ 2.00

▽ 4.50

Czwartorz d
Plejstocen

KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO

Zał.Nr: 3.5

Wiertnica: -

X: 5754286.18
Y: 6404705.58

Układ geodez.
PL-2000

Profil numer 5

Rejon: Dz. nr ew. 38/1, 204/2, 204/4
Miejscowo : Goniembice
Gmina: Lipno (gmina miejska)
Powiat: leszczy ski
Województwo: wielkopolskie










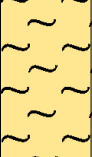
Obiekt: Rozbudowa Szkoły Podstawowej
Zleceniodawca: CUBO ARCHITECTS
Wiercenie: PGiG ManGeo
Dozór geol.: mgr Mateusz Ma ka

System wiercenia: mechaniczno-obrotowy

Rz dna: 100.90 m n.p.m. Gł boko : 6.00 m

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 2023-08-30

Wiercenie	Gł boko zwierciadła wody [m p.p.t]	Stratygrafia	Skala [m]	Profil	Przelot [m]	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Włgotno	Opis Litologiczny	Stan gruntu	ID	IL
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
		Nasyp Nasyp				NN (Pd, H, Gp)	-		Nasyp niebudowlany, czarny (piasek drobny, humus, glina piaszczysta)	-		
					0.40	Gp//Ps	IIB		Glina piaszczysta, br zowa przewarstwiona piaskiem	tpl		0.20
			1.0		0.80	Pd zagl+Pg	IB	w	Piasek drobny, br zowy zagliniony z domieszk piasku gliniastego	szg	0.60	
			2.0		1.50	Pg+P π			Piasek gliniasty, jasnobr zowy z domieszk piasku pylastego			
			2.0		1.90	Π//P π		w/m	Pył, jasnoszary przewarstwiony piaskiem pylastym	tpl/pl		0.25
			3.0		2.80	G π	IIB		Glina pylasta, br zowa			
			4.0		3.40	G π //P π		w	Glina pylasta, szaro-br zowa przewarstwiona piaskiem pylastym	tpl		0.20
			4.0		4.00	G π	IIA		Glina pylasta, szaro-br zowa przewarstwiona piaskiem pylastym	pl		0.30
			5.0		4.40	G π		w/m	Glina pylasta, szara	tpl/pl		0.25
			5.0		4.90	Π+P π	IIB	w	Pył, szary z domieszk piasku pylastego	tpl		0.20
			6.0		6.00							

▼
2.50

▼
4.40

Czwartorz d
Plejstocen

KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO

Zał.Nr: 3.6

Wiertnica: -

X: 5754313.48
Y: 6404690.18

Układ geodez.
PL-2000

Profil numer 6

Rejon: Dz. nr ew. 38/1, 204/2, 204/4
Miejscowo : Goniembice
Gmina: Lipno (gmina miejska)
Powiat: leszczy ski
Województwo: wielkopolskie

Obiekt: Rozbudowa Szkoły Podstawowej
Zleceniodawca: CUBO ARCHITECTS
Wiercenie: PGiG ManGeo
Dozór geol.: mgr Mateusz Ma ka

System wiercenia: mechaniczno-obrotowy

Rz dna: 100.50 m n.p.m. Gł boko : 6.00 m

Skala 1 : 50

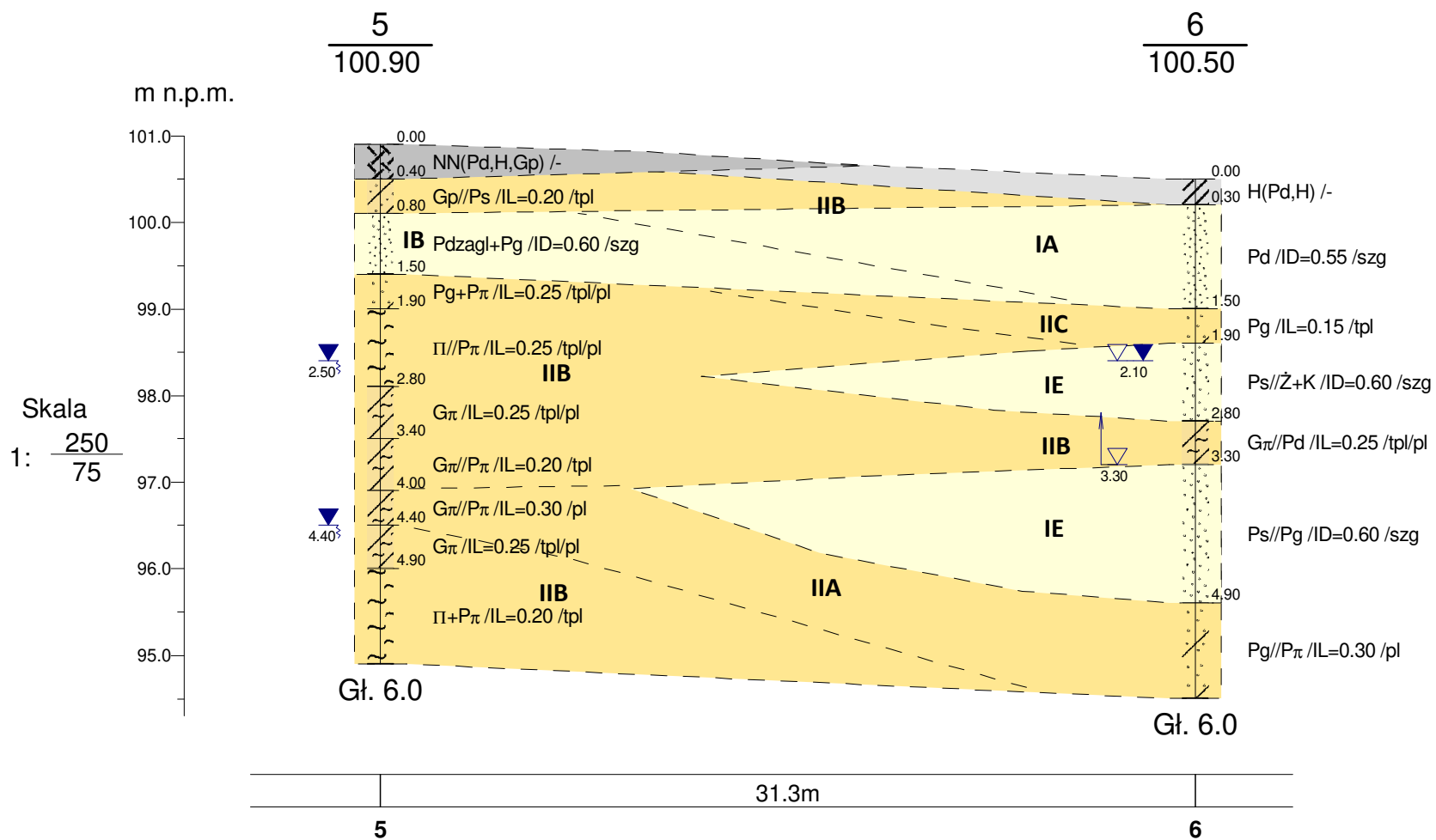
Data wiercenia: 2023-08-30

Wiercenie	Gł boko zwierciadła wody [m p.p.t]	Stratygrafia	Skala [m]	Profil	Przelot [m]	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotno	Opis Litologiczny	Stan gruntu	ID	IL
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
		Holocen				H (Pd, H)	-		Gleba, czarna (piasek drobny, humus)	-		
					0.30	Pd	IA	w	Piasek drobny, br zowy	szg	0.55	
					1.50	Pg	IIC		Piasek gliniasty, br zowy	tpl		0.15
					1.90	Ps// +K	IE	m/nw	Piasek redni, br zowy przewarstwiony wirem z domieszk kamieni	szg	0.60	
					2.80	Gπ//Pd	IIB	w	Gлина pylasta, br zowa przewarstwiona piaskiem drobnym	tpl/pl		0.25
					3.30	Ps//Pg	IE	nw	Piasek redni, br zowy przewarstwiony piaskiem gliniastym	szg	0.60	
					4.90	Pg//Pπ	IIA	w	Piasek gliniasty, szary przewarstwiony piaskiem pylastym	pl		0.30
					6.00							

2.10

3.3

Czwartorz d
Pleistocen



MAN GEO
usługi geologiczne i geotechniczne
ul. Dworcowa 24, 64-530 Kaźmierz, tel. 762 859 911

PGiG ManGeo
ul. Dworcowa 24, 64-530 Kaźmierz

Zał.Nr
4.1

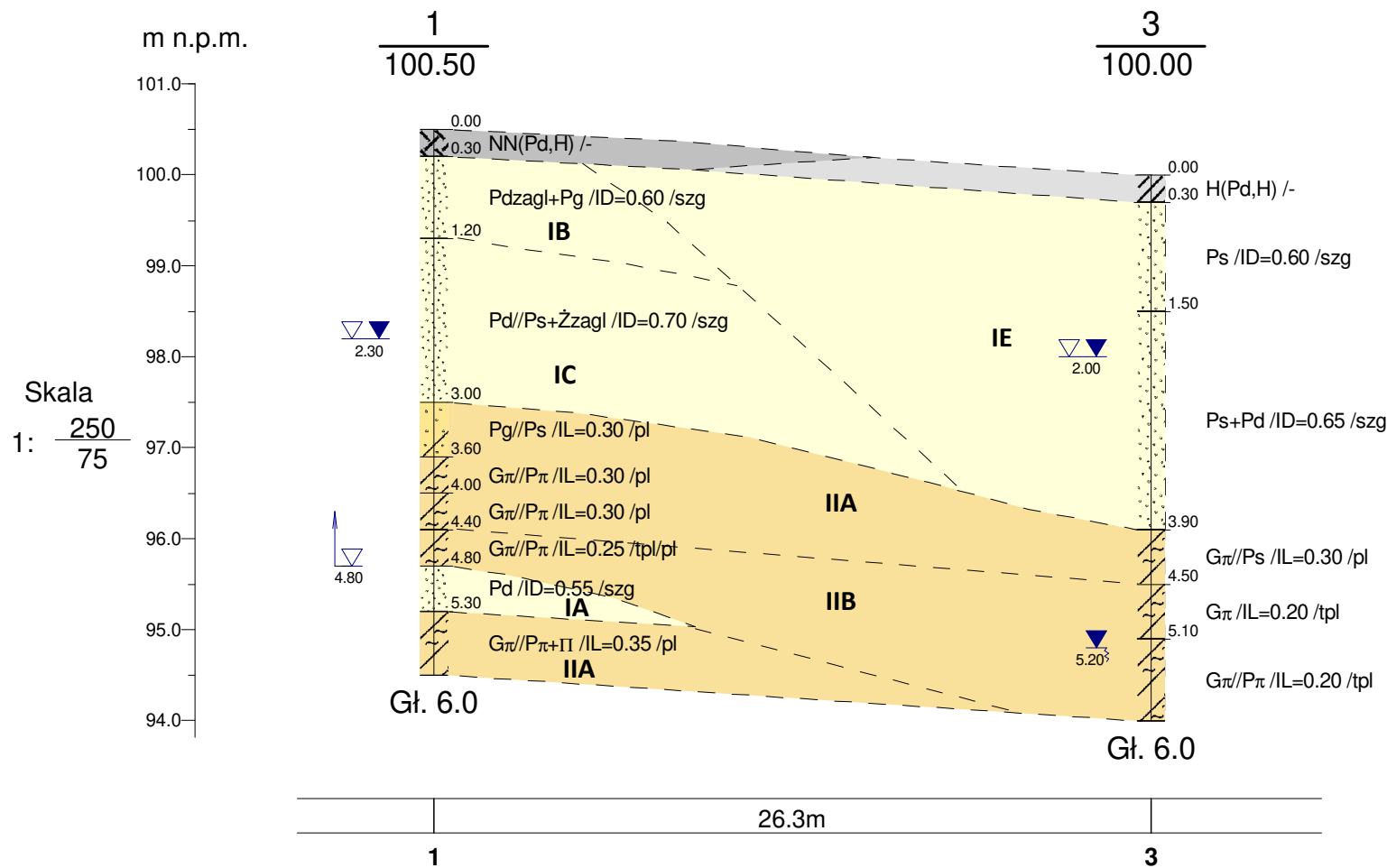
Rozbudowa Szkoły Podstawowej
im.17 Pułku Ułanów Wlkp.
w Goniembicach

Dz. nr ewid. 35, 204/2, 204/4,
obręb Goniembice, gmina Lipno,
powiat leszczyński, woj. wielkopolskie

**PRZEKRÓJ GEOTECHNICZNY
I-I'**

Skala
1: $\frac{250}{75}$

	Data	Nazwisko	Podpis
Opracował	09.2023 r.	mgr M. Mańka	



MAN GEO
usługi geologiczne i geotechniczne
ul. Dworcowa 24, 64-530 Kaźmierz, tel. 762 859 911

PGiG ManGeo
ul. Dworcowa 24, 64-530 Kaźmierz

Zał.Nr
4.3

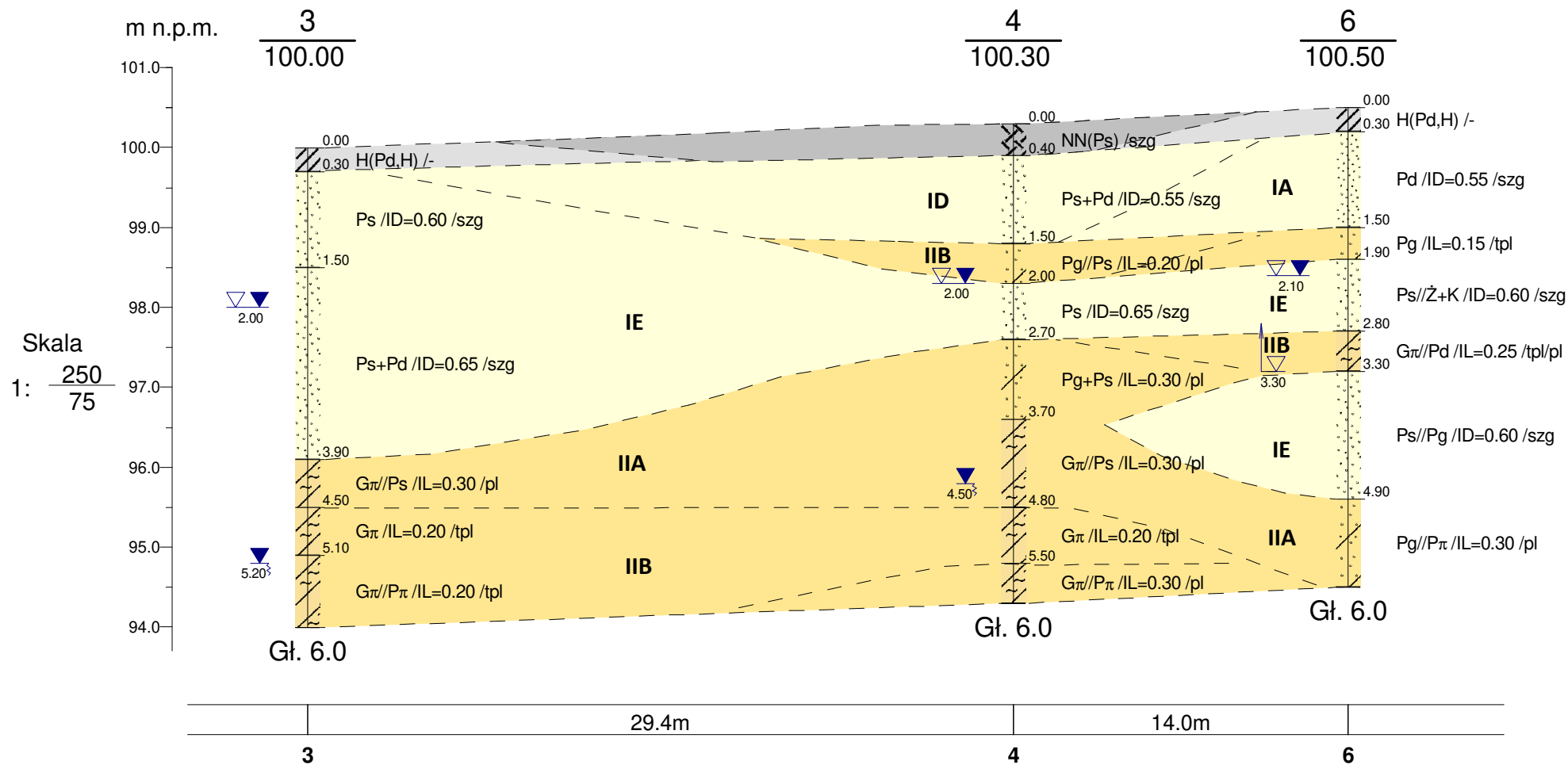
Rozbudowa Szkoły Podstawowej
im.17 Pułku Ułanów Wlkp.
w Goniembicach

Dz. nr ewid. 35, 204/2, 204/4,
obręb Goniembice, gmina Lipno,
powiat leszczyński, woj. wielkopolskie

PRZEKRÓJ GEOTECHNICZNY
III-III'

Skala
1: $\frac{250}{75}$

	Data	Nazwisko	Podpis
Opracował	09.2023 r.	mgr M. Mańka	



MAN GEO
usługi geologiczne i geotechniczne
ul. Dworcowa 24, 64-530 Kaźmierz, tel. 760 859 911

PGiG ManGeo
ul. Dworcowa 24, 64-530 Kaźmierz

Zał.Nr
4.5

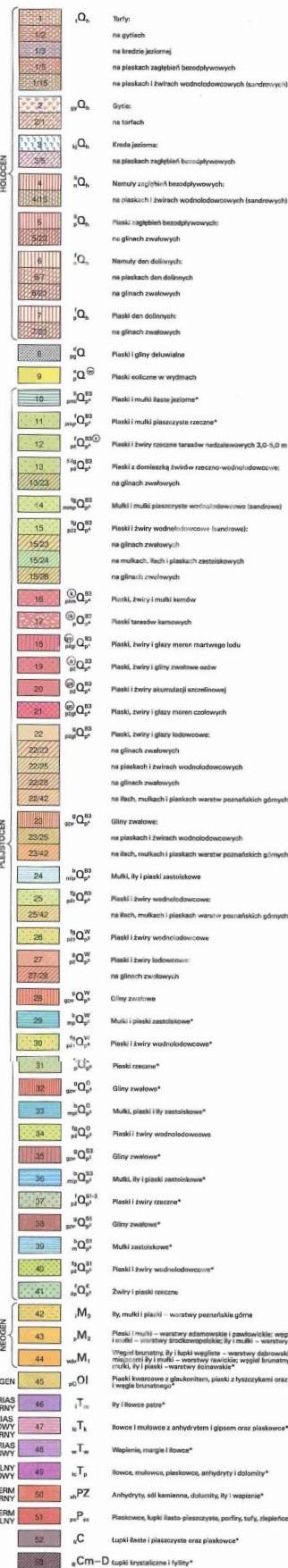
Rozbudowa Szkoły Podstawowej
im.17 Pułku Ułanów Wlkp.
w Goniembicach

Dz. nr ewid. 35, 204/2, 204/4,
obręb Goniembice, gmina Lipno,
powiat leszczyński, woj. wielkopolskie

PRZEKRÓJ GEOTECHNICZNY
V-V'

Skala
1: $\frac{250}{75}$

	Data	Nazwisko	Podpis
Opracował	09.2023 r.	mgr M. Mańka	



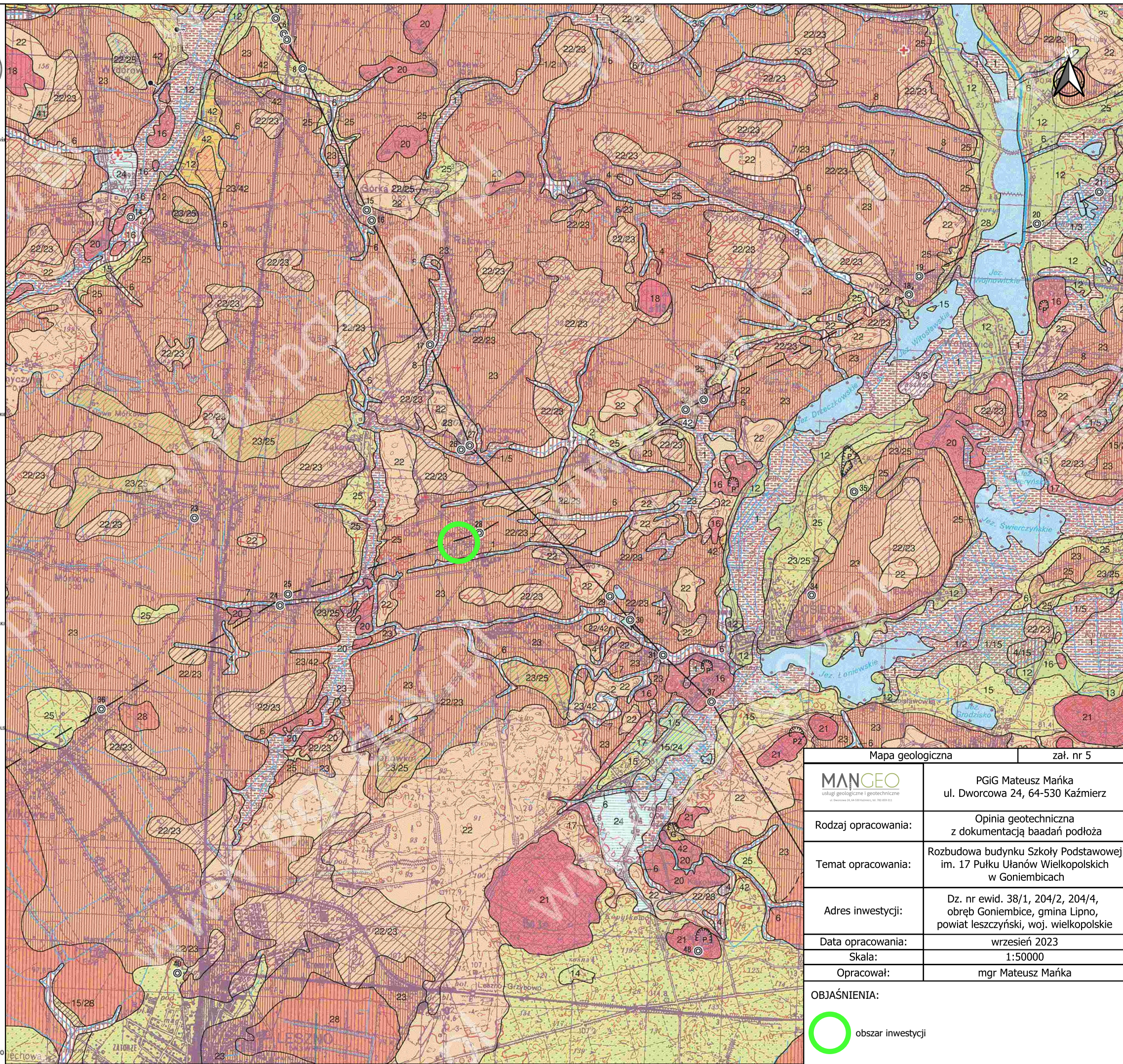
* Tylko na przekroju i pro

Położenie arkusza na mapie 1 : 200 000			
	Pakopia- wice	Kuźnica	Czarny
Stara	Świąto- chowa	Lesna	Krynów
Szchegyn- gowa	Wichowa	Góra	Poniec
Głogów	Rudna	Węzorz	Rawicz
Lubin	Ścinawa	Wolów	Żmigród

Zdjęcie geologiczne wykonał:

H. Giezler

ISBN 83-7372-518-0



Mapa geologiczna

zał. nr 5

MAN GEO
usługi geologiczne i geotechniczne

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

Rodzaj opracowania:

Opinia geotechniczna
z dokumentacją badań podłoża

Temat opracowania:

rozbudowa budynku Szkoły Podstawowej
im. 17 Pułku Ułanów Wielkopolskich
w Goniembicach

Adres inwestycji:

Dz. nr ewid. 38/1, 204/2, 204/4,
obręb Goniembice, gmina Lipno,
powiat leszczyński, woj. wielkopolskie

Data opracowania:

wrzesień 2023

Skala:

1:50000

Opracował:

mgr Mateusz Mańka

OBJAŚNIENIA:



obszar inwestycji

obszar inwestycji

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	- 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 PROFILACH I PRZEKROJACH 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 zapylony	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	- miękkoplastyczny	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

OPINIA GEOTECHNICZNA Z DOKUMENTACJĄ BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO
w celu określenia warunków gruntowo-wodnych dla projektu
rozbudowy budynku Szkoły Podstawowej im. 17 Pułku Ułanów Wielkopolskich w Goniembicach,
dz. nr ewid. 38/1, 204/2, 204/4, obręb Goniembice, gmina Lipno, powiat Ileszczyński, woj. wielkopolskie

Tabela parametrów geotechnicznych

Geotechnical parameters

(c) - wartość z sondowania CPTU / value obtained from CPTU test

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

Numer warstwy geotechnicznej	Rodzaj gruntu	Rodzaj gruntu wg EN 1997-1:2004	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	Grupa nośności podłoża
Number of stratum	Type of soil	Type of soil [EN 1997-1:2004]	Symbol of consolidation		State of soil		Water content	Density of solid particles	Bulk density	Apparent cohesion intercept	Angel of shearing resistance	Edometer modulus	Primary deformation modulus	
					I _D	I _L	w _n [%]	ρ _s [t/m ³]	ρ [t/m ³]	Cu / C' [kPa]	Φ / Φ' [°]	M _o [kPa]	E _o [kPa]	
IA	Pd	FSa	-	wartość charakterystyczna	0,50-0,55	-	16,00-24,00	2,65	1,75-1,90	-	30,4-30,7	61908-67912	46202-50637	G1
				wartość obliczeniowa	0,45-0,50	-	17,60-26,40	2,39	1,58-1,71	-	27,4-27,6	55717-61121	41582-45573	
IB	P _π , Pd	siSa, FSa		wartość charakterystyczna	0,60	-	16,00-24,00	2,65	1,75-1,90	-	30,9	74 369	55 385	
				wartość obliczeniowa	0,54	-	17,60-26,40	2,39	1,58-1,71	-	27,8	66 932	49 847	
IC	Pd	FSa		wartość charakterystyczna	0,70	-	14,00-22,00	2,65	1,85-2,00	-	31,4	88 639	65 818	
				wartość obliczeniowa	0,63	-	15,40-24,20	2,39	1,67-1,80	-	28,3	79 775	59 236	
ID	Ps	MSa		wartość charakterystyczna	0,55	-	14,00	2,65	1,85	-	33,3	103 215	87 043	
				wartość obliczeniowa	0,50	-	15,40	2,39	1,67	-	30,0	92 894	78 339	
IE	Ps	MSa		wartość charakterystyczna	0,60-0,65	-	14,00-22,00	2,65	1,85-2,00	-	33,6-33,9	112308-121965	94615-102620	G4
				wartość obliczeniowa	0,54-0,59	-	15,40-24,20	2,39	1,67-1,80	-	30,2-30,5	101077-109769	85154-92358	
IIA	Pg, Π, G _π	clSa, Si, siCl	C	wartość charakterystyczna		0,30-0,35	16,00-25,00	2,65-2,68	2,00-2,10	11,90-13,33	12,4-13,2	21284-23636	14899-16545	
				wartość obliczeniowa		0,33-0,39	17,60-27,50	2,39-2,41	1,80-1,89	10,70-12,00	11,2-11,9	19156-21272	13409-14891	
IIB	Pg,Gp, Π, G _π	clSa, saCl, Si, siCl		wartość charakterystyczna	-	0,20-0,25	12,00-25,00	2,67-2,68	2,00-2,20	15,00-16,96	14,0-14,8	26317-29401	18422-20580	
				wartość obliczeniowa	-	0,22-0,28	13,20-27,50	2,40-2,41	1,80-1,98	13,50-15,26	12,6-13,3	23685-26461	16580-18522	
IIC	Pg	clSa		wartość charakterystyczna	-	0,15	13,00	2,65	2,15	19,29	15,6	32 985	23 089	
				wartość obliczeniowa	-	0,17	17,60	2,39	1,94	17,36	14,0	29 687	20 780	