

Inwestor:	Gmina Gnojnik Gnojnik 363, 32-864 Gnojnik
Biuro Projektowe:	Michał Ząbkowski Studio Projektowe MOOZ ul. Wyspiańskiego 20, 32-800 Brzesko
Wykonawca:	GEOGLIF – Joanna Janda ul. Letnia 3, 32-800 Brzesko

USTALENIE GEOTECHNICZNYCH WARUNKÓW POSADOWIENIA OBIEKTU BUDOWLANEGO

Opinia geotechniczna i hydrogeologiczna

Dokumentacja badań podłoża gruntowego

Projekt geotechniczny

Podstawa prawna: Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 – *W sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych* – Dz. U. Nr 118 poz. 463

Inwestycja: Budowa magazynu Ochrony Ludności i Obrony Cywilnej w Gnojniku wraz z wewnętrzną techniczną.

Lokalizacja obiektu: Dz. nr 664/2 w miejscowości Gnojnik; gmina Gnojnik.

Opracował:

.....
mgr inż. Piotr Marecik

upr. geol. VII – 1555

Brzesko, wrzesień 2026 r.

SPIS TREŚCI:

I. OPINIA GEOTECHNICZNA

1.1. DANE OGÓLNE

1.1.1. PODSTAWA OPRACOWANIA

1.1.2. TECHNICZNE PODSTAWY OPRACOWANIA

1.1.3. CEL I ZAKRES OPRACOWANIA

1.1.4. OPIS PROJEKTOWANEJ INWESTYCJI

1.2. LOKALIZACJA I OPIS TERENU

1.3. OPIS BADAŃ

1.4. BUDOWA GEOLOGICZNA

1.5. WARUNKI WODNE

1.6. WARUNKI GRUNTOWE, USTALENIE PRZYDATNOŚCI GRUNTÓW DLA BUDOWNICTWA

1.7. WNIOSKI

II. DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO

2.1. METODYKA BADAŃ GRUNTÓW

2.2. WARUNKI GEOTECHNICZNE

2.3. PARAMETRY GEOTECHNICZNE

III. PROJEKT GEOTECHNICZNY

3.1. PROGNOZA ZMIAN WŁAŚCIWOŚCI PODŁOŻA GRUNTOWEGO W CZASIE

3.2. OKREŚLENIE OBLICZENIOWYCH PARAMETRÓW GEOTECHNICZNYCH

3.3. OKREŚLENIE CZĘŚCIOWYCH WSPÓŁCZYNNIKÓW BEZPIECZEŃSTWA DLA OBLICZEŃ GEOTECHNICZNYCH

3.4. OKREŚLENIE ODDZIAŁYWAŃ OD GRUNTU

3.5 PROJEKTOWANE PRZEKROJE GEOTECHNICZNE

3.6 OBLICZENIE NOŚNOŚCI I OSIADANIA PODŁOŻA GRUNTOWEGO ORAZ OGÓLNEJ STATECZNOŚCI.

3.7 USTALENIE DANYCH DO ZAPROJEKTOWANIA POSADOWIENIA OBIEKTU

3.8 SPECYFIKACJA BADAŃ NIEZBĘDNYCH DO ZAPEWNIENIA WYMAGANEJ JAKOŚCI ROBÓT ZIEMNYCH I SPECJALISTYCZNYCH ROBÓT GEOTECHNICZNYCH

3.9 ODDZIAŁYWANIE WODY GRUNTOWEJ NA OBIEKT

3.10 MONITORING PROJEKTOWANEGO OBIEKTU

Spis załączników:

Załącznik nr 1 Mapa dokumentacyjna z lokalizacją wykonanych robót skala 1:500

Załączniki nr 2 Karta otworu geotechnicznego

Załącznik nr 3 Tabela normowych parametrów geotechnicznych

I. OPINIA GEOTECHNICZNA

1.1 Dane ogólne

1.1.1. Podstawa opracowania

Inwestor:	Gmina Gnojnik Gnojnik 363, 32-864 Gnojnik
Biuro Projektowe:	Michał Ząbkowski Studio Projektowe MOOZ ul. Wyspiańskiego 20, 32-800 Brzesko
Wykonawca:	GEOGLIF – Joanna Janda ul. Letnia 3, 32-800 Brzesko

Do ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektu budowlanego wykorzystano:

- wyniki wierceń i badań terenowych;
- materiały literaturowe i archiwalne;
- obowiązujące normy.

1.1.2 Podstawa prawna opracowania.

Podstawę opracowania stanowią następujące akty prawne oraz materiały:

- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. 2012, poz. 463);
- Obwieszczenie Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 15 kwietnia 2022 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. 2022 poz. 1225);
- Mapa sytuacyjno-wysokościowa dokumentowanego terenu w skali 1:500;
- Wizja lokalna, pomiary oraz polowe badania podłoża gruntowego wykonane do niniejszego opracowania;
- Normy PN-EN 1997-1, PN-74/B-02480, PN/B-04452, PN-81/B-03020, PN-B-06050;
- Polskie normy budowlane i literatura techniczna.

1.1.3. Cel i zakres opracowania

Prace wiertnicze i wszelkie obserwacje terenowe wykonano w celu ustalenia warunków geotechnicznych w podłożu terenu przewidzianego pod inwestycję.

Rozpoznanie warunków geotechnicznych (geologicznych i hydrogeologicznych) panujących w podłożu projektowanej inwestycji, dostarczy projektantom niezbędnej wiedzy o poziomach wód gruntowych oraz o układzie warstw gruntów wraz z ich uogólnionymi parametrami fizyko-mechanicznymi.

Lokalizację, głębokość i ilość otworów wiertniczych uzgodniono z Biurem Projektowym.

Otwór odwiercono wiertnicą mechaniczną WSG-W, metodą mechaniczno-obrotową, świdrem ślimakowym o średnicy 110 mm.

Ze względu na to że działka jest zarośnięta drzewami i krzakami wykonano 1 otwór geotechniczny, ze względów technicznych więcej otworów badawczych nie udało się wykonać.

Po odwierceniu otworu oraz po przeprowadzeniu badań terenowych, otwór zasypano urobkiem własnym z zachowaniem kolejności przewiercanych warstw. Wykonane wiercenie badawcze i sposób likwidacji otworów nie wpłynął na zmianę parametrów geotechnicznych podłoża jak również na zmianę środowiska naturalnego.

Prace terenowe prowadzono pod stałym dozorem uprawnionego geologa mgr inż. Piotra Marecika.

1.1.4. Opis projektowanej inwestycji

Projektowaną inwestycją jest budowa magazynu Ochrony Ludności i Obrony Cywilnej w wraz z wewnętrzną infrastrukturą techniczną.

Na podstawie założeń projektowych, głębokości posadowienia oraz po zapoznaniu się z warunkami geotechnicznymi podłoża inwestycji (w oparciu o Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. 2012, poz. 463), wstępnie ustala się dla projektowanej inwestycji **drugą kategorię geotechniczną**.

1.2 Lokalizacja i opis terenu badań

Obszar badań leży na dz. nr 664/2 w miejscowości Łysa Gnojnik. Pod względem administracyjnym teren projektowanej inwestycji zlokalizowany jest:

- miejscowość – Gnojnik
- gmina – Gnojnik
- powiat – brzeski
- województwo – małopolskie

Gmina Gnojnik zajmuje wschodnią część krainy geograficznej zwanej Pogórzem Wiśnickim. Krajobraz gminy tworzą dwa zasadnicze elementy: dolina rzeki Uszwicy, nad którą położone są Uszew, Zawada Uszewska, Gnojnik i Gosprzydowa oraz tworząca wododział wysoczyzna z wioskami Lewniowa, Biesiadki i Żerków. Rzeźba terenu jest bardzo urozmaicona – doliny okalają rozległe wzgórza przeorane licznymi wąwozami i zagajnikami.

1.3 Opis badań

Zadanie rozwiązano wykonując następujące prace:

- przeprowadzono wizję lokalną terenu badań;
- wytyczono punkt założonego odwiertu, tyczenie wykonano wg. metody domiarów prostokątnych;
- odwiercono 1 otwór badawczy o głębokości 6,0 mb;
- podczas prowadzonych wierceń pobierano próby gruntu, określając metodą makroskopową genezę, rodzaj, wilgotność, stan i konsystencję gruntów, zawartość części organicznych;
- przeprowadzono obserwacje hydrogeologiczne.

1.4 Budowa geologiczna

Budowa geologiczna omawianego terenu została rozpoznana wierceniem badawczym do głębokości 6,0 m ppt.

Pogórze Wiśnickie budują dolno- i górnokredowe utwory fliszowe, kredowe łupki oraz eoceńskie łupki pstre, margle i piaskowce. Są one przykryte kilkunastometrową warstwą osadów z czwartorzędu tj. glin pylastych, glin i pyłów półzwartych, pyłowymi utworami lessopodobnymi. W północnej części na granicy z Podgórzem Bocheńskim teren przykrywają głównie utwory pylaste w postaci pseudobielicowych gleb. Woda i wiatry stale zmieniają krajobraz w wyniku procesów erozyjnych, takich jak deflacja i splukiwanie oraz akumulacji materiału

1.5 Warunki wodne

Podczas przeprowadzonych wierceń w sierpniu 2026 roku stwierdzono występowanie naporowego poziomu wód gruntowych w przewarstwieniach piasków drobnych. Zwierciadło nawiercone na głębokości 4,1 m p.p.t. ustabilizowało się na głębokości 3,2 m p.p.t. Stwierdzono również intensywne sączenia na głębokości 2,4 m p.p.t..

Należy jednak pamiętać, że czwartorzędowy poziom wodonośny oraz stwierdzone sączenia uzależnione są od warunków atmosferycznych. W porach mokrych po intensywnych opadach deszczu lub roztopach stwierdzone zwierciadło może wykazywać charakter bardziej naporowy sączenia będą

się intensyfikować i pojawiać na innych głębokościach. Zjawiska te będą zanikać w czasie w okresach suszy.

Warunki wodne stwierdza się jako korzystne (stan na sierpień 2026 r.). W kosztorysie robót ziemnych należy przewidzieć środki na ewentualne prace odwadniające.

1.6 Warunki gruntowe, ustalenie przydatności gruntów na potrzeby budownictwa

Warunki geotechniczne w podłożu terenu badań proponuje się traktować jako **proste** (Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. 2012, poz. 463). Na taką ocenę ma wpływ występowanie w podłożu gruntów spoistych w stanie półzwałym pyły i iły (iły drobne), twardestwoplastycznym, plastycznym i miękkoplastycznym (gliny pylaste – iły grube pylaste) oraz zwierciadło wód gruntowych występujące poniżej poziomu posadowienia.

Podczas projektowania posadowienia i konstrukcji inwestycji należy wziąć pod uwagę zaleganie w podłożu gruntów spoistych w stanie plastycznym i miękkoplastycznym.

Decydujące znaczenie o wyborze rodzaju i metody posadowienia oraz konstrukcji obiektu będą miały wyniki obliczeń statycznych przeprowadzonych przez projektanta konstruktora. Ostateczna kategoria geotechniczna projektowanej inwestycji zostanie ustalona przez projektanta, w odniesieniu do rozpoznanych warunków gruntowo-wodnych.

Ze względu na wykonany 1 otwór badawczy, na etapie wykonawczym należy potwierdzić zgodność budowy geologicznej z założeniami projektowymi.

1.7 Wnioski

1. W wyniku przeprowadzonych prac badawczych dla rozpoznania warunków geotechnicznych dla potrzeb przedmiotowej inwestycji w sierpniu 2026 r. odwiercono 1 otwór badawczy o głębokości 6,0 mb. Szczegółowe wykształcenie litologiczne badanego terenu przedstawiono na karcie otworu badawczego (załączniki 2).
2. Warunki gruntowo-wodne w podłożu projektowanej inwestycji stwierdza się jako **proste**.
3. Podłoże gruntowe do głębokości rozpoznania budują grunty spoiste w stanie półzwałym pyły i iły (iły drobne), twardestwoplastycznym, plastycznym i miękkoplastycznym (gliny pylaste – iły grube pylaste).
4. Harmonogram prac ziemnych dostosować do warunków atmosferycznych. Podczas robót ziemnych nie dopuścić do rozmakania i przemarzania gruntów spoistych.
5. Normowa głębokość przemarzania gruntów dla tego rejonu wynosi 1,0 m p.p.t.

II. DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO

2.1 Metodyka badań gruntów

Zadanie rozwiązano wykonując następujące prace:

- przeprowadzono wizję lokalną terenu badań;
- wytyczono punkt założonego odwiertu, tyczenie wykonano wg. metody domiarów prostokątnych;
- odwiercono 1 otwór badawczy o głębokości 6,0 mb;
- ze względów technicznych i brak dojazdu na pozostałą część działki wykonano 1 otwór geotechniczny;
- podczas prowadzonych wierceń pobierano próby gruntu, określając metodą makroskopową genezę, rodzaj, wilgotność, stan i konsystencję gruntów, zawartość części organicznych;
- przeprowadzono obserwacje hydrogeologiczne.
- dokonano podziału gruntów podłoża naturalnego na odpowiednie warstwy geotechniczne na podstawie wierceń badawczych i badań terenowych stosując normy **PN-81/B03020** oraz **PN-86-B-02480**.

2.2 Warunki geotechniczne

Grunty podłoża podzielono na warstwy geotechniczne zgodnie z normą **PN-81/B03020** oraz **PN-B-06050**. Dla występujących w podłożu gruntów, metodą bezpośrednią „A” określono parametr wiodący tj.: dla gruntów spoistych – stopień plastyczności I_L na podstawie liczby wałeczkowań wykorzystując wzór (Wiłun, 1951):

$$I_L = \frac{1,25 X}{A f_i}$$

gdzie:

1,25 – ilość wody, którą traci wałeczek przy jednokrotnym wałeczkowaniu, w procentach;

X – liczba wałeczkowa;

A – aktywność koloidalna: dla gruntów lodowcowych $A \approx 1$;

f_i – średnia normowa zawartość frakcji ilowej w procentach.

Pozostałe parametry geotechniczne określono metodą „B”, przez wykorzystanie zależności korelacyjnych parametrów geotechnicznych w oparciu o normę PN/B-03020, kategorie urabialności w oparciu o Katalog Nakładów Rzeczowych nr 2-0101 – Budowle i roboty ziemne – Ministerstwo Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa, 1997.

Za podstawę wydzielen przyjęto własności fizyko-mechaniczne gruntu, uwzględnione zostały

wyniki badań makroskopowych. W podłożu budowlanym wydzielono warstwy geotechniczne różniące się między sobą własnościami fizyko – mechanicznymi, wykształceniem litologicznym i genezą.

Warstwy geotechniczne:

Warstwa I	Gleby
Warstwę należy usunąć przed rozpoczęciem prac budowlanych.	
Warstwa II	Pył
Grunty rodzime mineralne mało spoiste. Występują w stanie półzwałnym $I_{Lsr} = 0,00$ (PN-81/B-03020), $I_{Csr} = 1,00$ (PN-EN 1997-1:2008); Grunty bardzo wysadzinowe. Kategoria urabialności II.	
Warstwa IIIa	Ił gruby pylasty (głina pylasta)
Grunty rodzime mineralne średnio spoiste. Występują w stanie twardoplastycznym $I_{Lsr} = 0,10$ (PN-81/B-03020), $I_{Csr} = 0,90$ (PN-EN 1997-1:2008); Grunty bardzo wysadzinowe. Kategoria urabialności III.	
Warstwa IIIb	Ił gruby pylasty (głina pylasta)
Grunty rodzime mineralne średnio spoiste. Występują w stanie plastycznym $I_{Lsr} = 0,34$ (PN-81/B-03020), $I_{Csr} = 0,66$ (PN-EN 1997-1:2008); Grunty bardzo wysadzinowe. Kategoria urabialności III.	
Warstwa IIIc	Ił gruby pylasty (głina pylasta)
Grunty rodzime mineralne średnio spoiste. Występują w stanie miękkoplastycznym $I_{Lsr} = 0,55$ (PN-81/B-03020), $I_{Csr} = 0,45$ (PN-EN 1997-1:2008); Grunty bardzo wysadzinowe. Kategoria urabialności III.	
Warstwa IV	Ił drobny (ił)
Grunty rodzime mineralne bardzo spoiste. Występują w stanie półzwałnym	

$I_{Lsr} = 0,00$ (PN-81/B-03020), $I_{Csr} = 1,00$ (PN-EN 1997-1:2008);

Grunty mało wysadzinowe. Kategoria urabialności IV.

Wykształcenie litologiczne występujących w podłożu gruntów przedstawiono na profilu otworu badawczego (załączniki nr 2). Parametry geotechniczne wydzielonych warstw przedstawia załącznik nr 3.

2.3 Parametry geotechniczne

Generalnie grunty budowlane zalegające w podłożu projektowanej inwestycji można zaliczyć do klas nośności:

- do klasy gruntów nienośnych i bardzo ściśliwych – grunty warstwy **I** (gleba);
- do klas słabo nośnych i bardzo ściśliwych – grunty warstwy **IIIc** (miękkoplastyczne iły grube pylaste - gliny pylaste).
- do klas średnio nośnych i średnio ściśliwych – grunty warstwy **IIIb** (plastyczne iły grube pylaste - gliny pylaste).
- do klas nośnych i średnio ściśliwych – grunty warstwy **II** (półzwarte pyły) **IIIa** (twardoplastyczne gliny pylaste - iły grube pylaste).
- do klas nośnych i nieściśliwych – grunty warstwy **IV** (półzwarte iły drobne - iły).

Decydujące znaczenie o wyborze rodzaju i metody posadowienia oraz konstrukcji inwestycji będą miały wyniki obliczeń statycznych przeprowadzonych przez projektanta konstruktora. Ostateczna kategoria geotechniczna dla projektowanej inwestycji zostanie ustalona przez projektanta, w odniesieniu do rozpoznanych warunków geotechnicznych i głębokości posadowienia inwestycji.

Teren inwestycji leży poza zasięgiem eksploatacji górniczej (teren górniczy, obszar górniczy).

W przypadku zalania wykopów fundamentowych wodami gruntowymi, opadowymi lub wodami z sąsiedztwa, należy przewidzieć prace odwodnieniowe, prowadzące do natychmiastowego osuszenia wykopów na czas robót ziemnych.

Grunty spoiste zalegające w podłożu, są gruntami wysadzinowymi, w których pod wpływem wody i mrozu drastycznie pogarszają się parametry geotechniczne. Podczas prac ziemnych nie można dopuszczać do ich rozmakania i przemarzania.

Grunty spoiste występujące w podłożu to grunty tiksotropowe: bardzo wrażliwe na działanie wody i drgania mechaniczne. Nasycenie wodą i wibracje maszyn, a nawet chodzenie po ich powierzchni powoduje uplastycznianie tych gruntów i diametralne pogorszenie parametrów geotechnicznych.

Parametry geotechniczne wydzielonych warstw przedstawia załącznik nr 3 – tabela normowych parametrów geotechnicznych.

III. PROJEKT GEOTECHNICZNY

3.1 Prognoza zmian właściwości podłoża gruntowego w czasie

Grunty zalegające w podłożu budowlanym należą do gruntów rodzimych spoistych.

Jeśli grunty spoiste nie będą dodatkowe nawadniane, to nie przewiduje się zmiany parametrów geotechnicznych.

3.2 Określenie obliczeniowych parametrów geotechnicznych

Wartości charakterystycznych parametrów geotechnicznych (X_k) udokumentowanych warstw zestawiono w załączniku nr 3.

Wartości obliczeniowe parametrów geotechnicznych (X_d) wyprowadzono z wartości charakterystycznych za pomocą wzoru:

$$X_d = X_k / \gamma_m$$

- gdzie γ_m jest częściowym współczynnikiem do parametru geotechnicznego.

Podane parametry geotechniczne należy skorelować zgodnie z **Załącznikiem A** do normy **EN 1997-1**.

3.3 Określenie częściowych współczynników bezpieczeństwa dla obliczeń geotechnicznych

Częściowe współczynniki bezpieczeństwa należy przyjąć zgodnie z **Załącznikiem B** do normy **EN 1997-1**.

3.4 Określenie oddziaływań od gruntu

W trakcie projektowania posadowienia budynku należy wziąć pod uwagę występowanie w podłożu plastycznych i miękkoplastycznych gruntów spoistych.

3.5 Projektowane przekroje geotechniczne

Projektowanego przekroju geotechnicznego nie wykonano ze względu na ilość odwierconych otworów geotechnicznych.

3.6 Obliczenie nośności i osiadania podłoża gruntowego oraz ogólnej stateczności

Nośność i osiadania oblicza Konstruktor obiektu. Docelowo opór podłoża (nośność) należy rozpatrywać zgodnie z Załącznikiem D, a osiadania - zgodnie z Załącznikiem F do normy EN 1997-1.

3.7 Ustalenie danych do zaprojektowania posadowienia obiektu

Dane niezbędne do zaprojektowania inwestycji (profil otworu, parametry geotechniczne, głębokość zwierciadła wody gruntowej) przedstawiają karta otworu badawczego (zał. 2) oraz tabela parametrów geotechnicznych (zał. 3). Ocena warunków geotechnicznych została zebrana w dokumentacji z badań podłoża gruntowego (rozdz. 2). Strefa przemarzania w badanym terenie wynosi 1,0 m.

3.8 Specyfikacja badań niezbędnych do zapewnienia wymaganej jakości robót ziemnych i specjalistycznych robót geotechnicznych

Roboty ziemne wykonywać należy zgodnie z normą **PN-B-06050**. Roboty ziemne będą prowadzone w gruntach nieskalistych o **kategorii urabialności II i III** (wg *Katalog Nakładów Rzeczowych nr 2-01 – Budowle i roboty ziemne – Ministerstwo Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa, 1997*).

Przy prowadzeniu wykopów należy przewidzieć konieczne środki zabezpieczające podłoże rodzime. Z uwagi na to, że w podłożu występują grunty spoiste, czyli grunty wysadzinowe, wrażliwe na przemarzanie i rozmakanie przy równoczesnym drastycznym obniżeniu swoich parametrów geotechnicznych, proponuje się aby wszelkie prace ziemne i fundamentowe prowadzone były w okresie możliwie suchym, bez opadów atmosferycznych, z pominięciem okresu zimowego. Należy zwrócić szczególną uwagę, aby zrealizowany wykop fundamentowy nie był zalewany przez wody opadowe i wsiąkowe oraz należy unikać wykonywania wykopów na długo przed przystąpieniem do robót fundamentowych.

Przydatność gruntów do wykonywania budowli ziemnych oceniono na podstawie *PN-S-022205 – Drogi samochodowe – Roboty Ziemne – Wymagania i badania*. Zalegające w podłożu grunty rodzime można podzielić na:

- przydatne na górne i dolne warstwy nasypów – średnio zagęszczony piasek żwirowy (pospółka);
- przydatne na dolne warstwy nasypów (poniżej strefy przemarzania) do nasypów nie większych niż 3,0 m, zabezpieczonych przed zawilgoceniem lub po ulepszeniu spoiwami – twardestyczne pyły, pyły piaszczyste i ły grube pylaste (gliny pylaste);

- w wykopach i miejscach zerowych do głębokości przemarzania – wszystkie grunty spoiste, gdy są ulepszone spoiwami (cementem, wapnem, aktywnymi popiołami itp.).

3.9 Oddziaływanie wody gruntowej na obiekt

Biorąc pod uwagę występowanie zwierciadła wód gruntowych poniżej poziomu posadowienia, można stwierdzić, że wody gruntowe nie będą utrudniać prac fundamentowych i późniejszej eksploatacji obiektu.

W przypadku zalania wykopów wodami gruntowymi, opadowymi lub wodami z sączeń wody te należy przechwycić i odprowadzić z wykopów, dlatego w harmonogramie i kosztorysie robót ziemnych należy przewidzieć czas i środki na prace odwadniające.

3.10 Monitoring projektowanego obiektu

Typ oraz długość ewentualnego okresu monitorowania powinna zostać określona przez Konstruktora.

Opracował:

4. Spis literatury i materiałów archiwalnych.

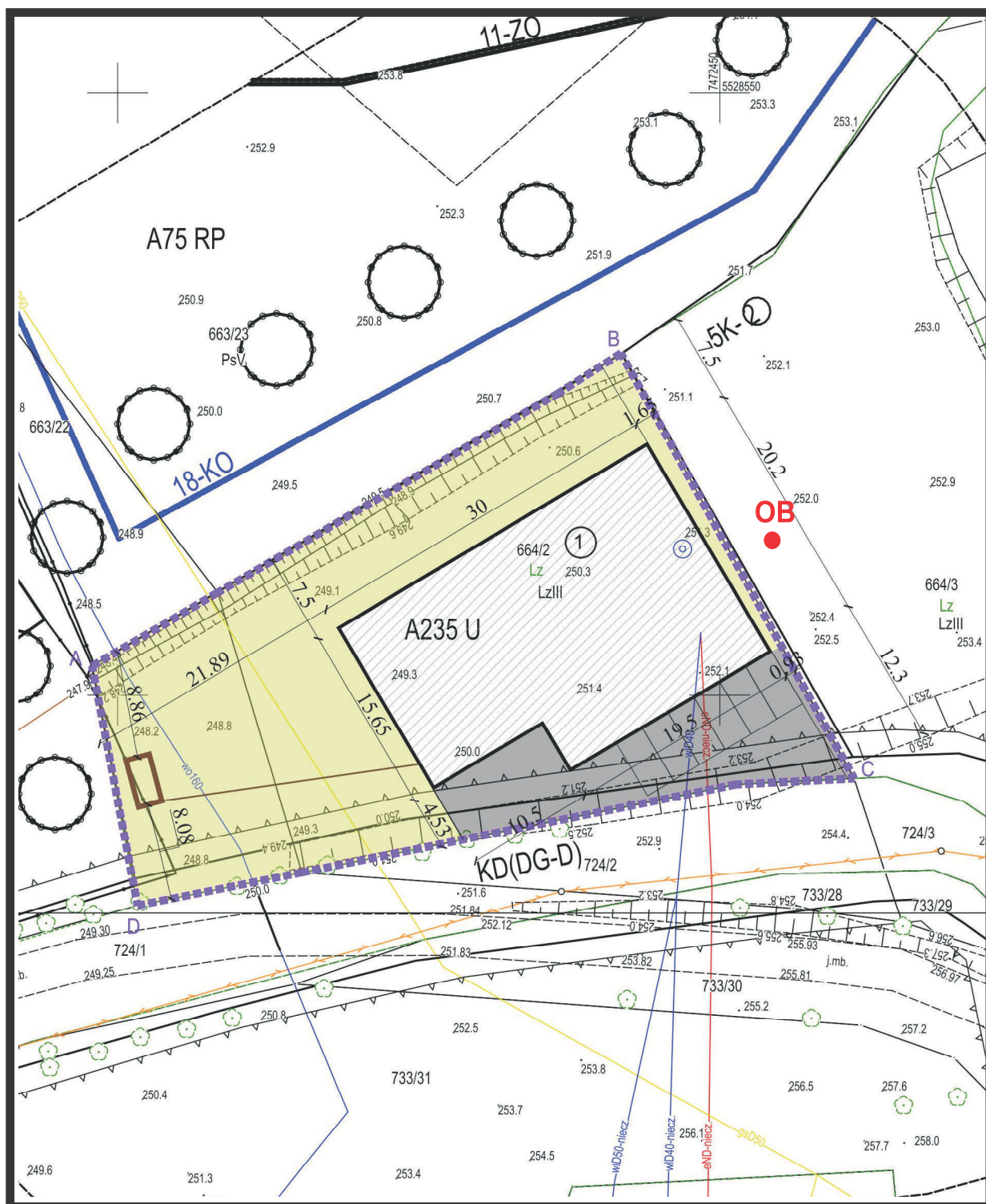
1. Mapa Geologiczna Polski - skala 1: 500 000
2. E. Stupnicka „Geologia regionalna Polski”
3. A. Wieczysty „Hydrogeologia inżynierska”
4. Z. Pazdro „Hydrogeologia ogólna”
5. Z. Witun „Zarys geotechniki”
6. Rozporządzeniem Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz. U. z dnia 14 maja 1999 r).
7. Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. 2012, poz. 463);
8. Katalog Nakładów Rzeczowych nr 2-01 – Budowle i roboty ziemne – Ministerstwo Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa, 1997.

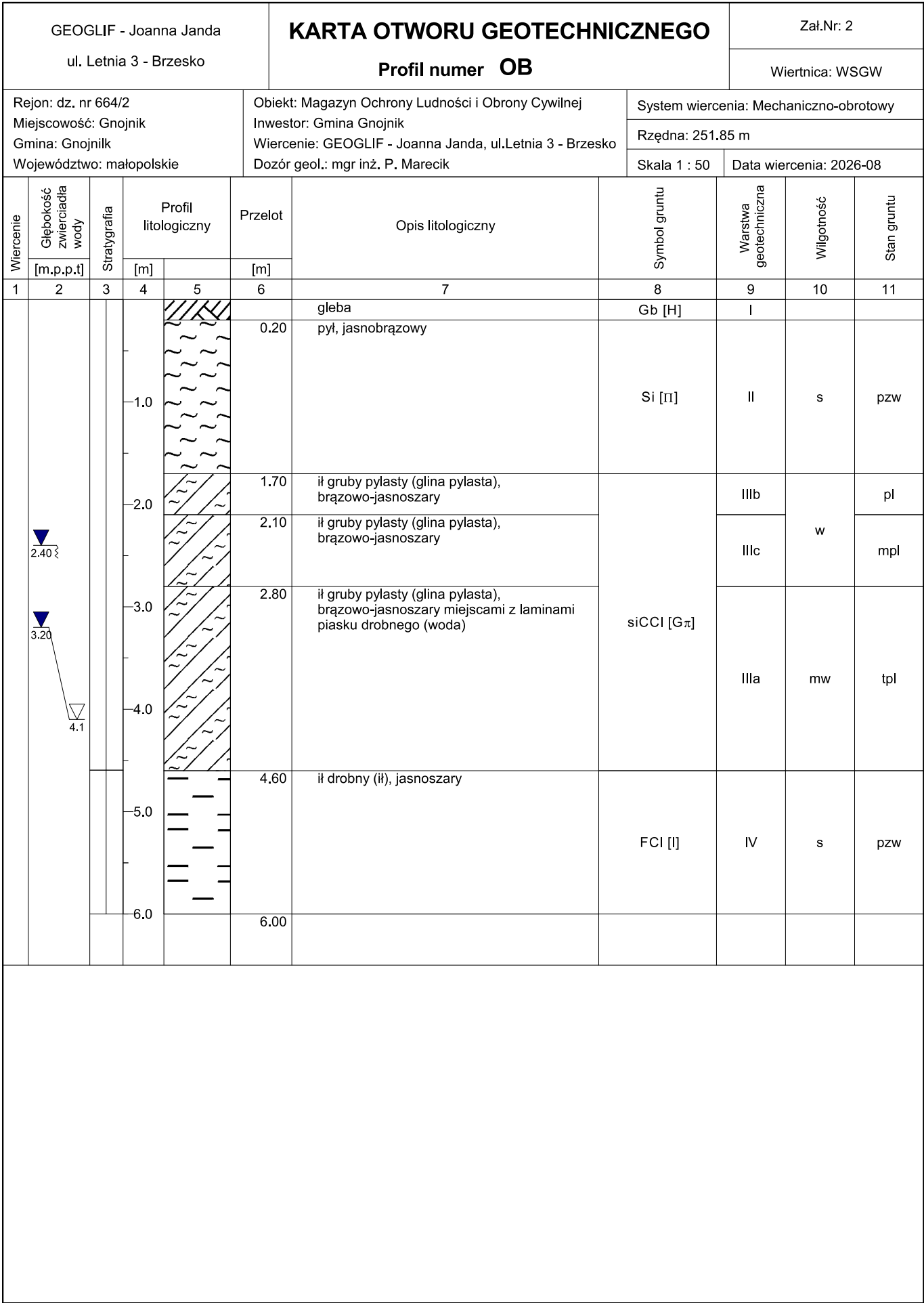
9. Normy: PN – 81/B – 03020, PN – 86/B – 02480, PN – 74/B – 04452, PN – B – 06050, PN-80 B-01800, PN-EN 1997-1 Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne, cz. 1 i 2.

Mapa dokumentacyjna z lokalizacją wykonanych robót skala 1:500

Legenda:

 - otwór geotechniczny





Załącznik Nr 3

Tabela uśrednionych normowych parametrów geotechnicznych X_k wg normy PN – 81/B – 03020 i EN 1997-1.

Nr w-wy	Rodzaj gruntu	Stopień plastyczności I_L	*Wskaźnik plastyczności I_c	Stopień zagęszczenia I_D	Stopień zagęszczenia I_D	Gęstość objętościowa $\rho^{(n)}$ [t·m ⁻³]	Kąt tarcia wewnętrznego $\phi^{(n)}$ [°]	Kohezja $C_u^{(n)}$ [kPa]	Wilgotność naturalna $W_n^{(n)}$ [%]	Moduł pierwotnego odkształcenia $E_o^{(n)}$ [MPa]	Edometryczny moduł ściśliwości pierwotnej $M_o^{(n)}$ [MPa]	Edometryczny moduł ściśliwości wtórnej $M_n^{(n)}$ [MPa]
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
I	Gb - H	Gleba - warstwę należy usunąć przed rozpoczęciem prac budowlanych.										
II	π - Si	0,14	1,00* $\chi_m = 1,1$	—	—	2,05 $\chi_m = 1,0$	18,00° $\chi_m = 1,25$	30,00 $\chi_m = 1,25$	22,00	33,846	48,351	80,601
IIIa	G π - siCCI	0,10	0,90* $\chi_m = 1,1$	—	—	2,10 $\chi_m = 1,0$	16,40° $\chi_m = 1,25$	22,11 $\chi_m = 1,25$	20,00	26,041	37,202	62,015
IIIb	G π - siCCI	0,34	0,66* $\chi_m = 1,1$	—	—	2,00 $\chi_m = 1,0$	12,60° $\chi_m = 1,25$	12,15 $\chi_m = 1,25$	25,00	25,410	36,300	60,512
IIIc	G π - siCCI	0,55	0,45* $\chi_m = 1,1$	—	—	1,90 $\chi_m = 1,0$	9,20° $\chi_m = 1,25$	7,70 $\chi_m = 1,25$	32,00	9,933	14,190	23,655
IV	I - CI	0,00	1,00* $\chi_m = 1,1$	—	—	2,00 $\chi_m = 1,0$	13,00° $\chi_m = 1,25$	60,00 $\chi_m = 1,25$	27,00	22,221	39,330	49,162

*symbole i wskaźniki gruntów wg. Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 1

Wartość obliczeniowa $X_d = X_k / \chi_m$

X_d – wartość obliczeniowa

X_k – wartość charakterystyczna

χ_m – współczynnik do parametru geotechnicznego (Zał. A do normy EN 1997-1)