

OPINIA GEOTECHNICZNA Z DOKUMENTACJĄ BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO I PROJEKTEM GEOTECHNICZNYM

pod przebudowę istniejącego budynku szkoły do
funkcji żłobka

Zleceniodawca: Invest-Solid s.c. Krawczyk J., Wójcik A.
ul. Partyzantów 21, 32-700 Bochnia

Opracowali:

.....
mgr inż. Konrad Dorosz
Upr. geol. VII-2047, XIII-0113

.....
mgr inż. Paweł Gryzło
Upr. geol. XIII-0074

Marzec 2025

Spis treści

1. Wstęp	3
2. Cel opracowania	3
3. Charakterystyka projektowanej inwestycji.....	4
4. Zakres wykonanych prac	4
4.1. Prace geodezyjne.....	4
4.2. Wiercenia	5
4.3. Badania polowe i opróbowanie wyrobisk	5
4.4. Prace kameralne	5
5. Środowisko geograficzne	6
5.1. Topografia i zagospodarowanie terenu	6
5.2. Geomorfologia	6
5.3. Hipsometria	7
5.4. Hydrografia	7
5.5. Budowa geologiczna	7
6. Warunki gruntowo-wodne	7
7. Geotechniczna charakterystyka gruntów	8
8. Ocena warunków geologiczno-inżynierskich.....	11
9. Wnioski i zalecenia.....	11
10. Projekt geotechniczny	12

Spis załączników

Załącznik 1. Mapa dokumentacyjna.

Załącznik 2. Profil geologiczny 1.

1. Wstęp

Geotechniczne warunki posadowienia projektowanej przebudowy istniejącego budynku szkoły do funkcji żłobka zostały określone na zlecenie Zleceniodawcy. Odwiert badawczy został wykonany na działce nr 453/1 w miejscowości Ostrów Królewski, gmina Rzeszawa, powiat bocheński.

Opracowanie obejmuje:

- opinię geotechniczną;
- dokumentację badań podłoża gruntowego;
- projekt geotechniczny.

2. Cel opracowania

Opinia geotechniczna z dokumentacją badań podłoża gruntowego wraz z projektem geotechnicznym powstała w celu określenia warunków gruntowo-wodnych w podłożu projektowanej przebudowy istniejącego budynku szkoły do funkcji żłobka. Uzyskane parametry geotechniczne podłoża posłużą do prawidłowego zaprojektowania wykonawstwa robót ziemnych oraz głębokości i sposobu posadowienia obiektu.

Niniejsze opracowanie wykonano zgodnie z:

- Ustawą Prawo Geologiczne i Górnicze z dnia 9 czerwca 2011 r. (Dz. U. 2011 nr 163 poz. 981 z późn. zm.);
- Ustawą Prawo Budowlane z dnia 7 lipca 1994 r. (Dz. U. 1994 nr 89 poz. 414 z późn. zm.);
- Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. 2012 poz. 463);
- PN-B-02481/1998 Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar.;
- Normą PN-EN 1997-2
- PN-81/B-03020 Posadowienie bezpośrednie budowli;
- PN-88/B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntów;

- PN-B-06050 Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne;
- PN-EN 1997-1:2008 Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 1. Zasady ogólne;
- PN-EN 1997-2:2009 Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 2. Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.

W opracowaniu wykorzystano informacje pochodzące z następujących materiałów archiwalnych:

- Kondracki J., *Geografia regionalna Polski*, PWN, Warszawa, 2002;
- Płonczyński J., *Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski w skali 1:50 000. Arkusz 975 – Nowe Brzesko*, PIG-PIB, Warszawa 1990.
- Wiłun Z., *Zarys geotechniki*, Wydawnictwo Komunikacji i Łączności, Warszawa 1982.

3. Charakterystyka projektowanej inwestycji

Projektowana inwestycja to przebudowa istniejącego budynku szkoły do funkcji żłobka. Badania geologiczne zostały zaprojektowane i wykonane w porozumieniu ze Zleceniodawcą.

4. Zakres wykonanych prac

4.1. Prace geodezyjne

Otwór badawczy wytyczono w terenie metodą domiarów prostokątnych w oparciu o prostolinijne bazy pomiarowe istniejące w terenie (granice podziału geodezyjnego) na podstawie dostarczonego podkładu mapowego w skali 1:500.

Rzędna wysokościowa otworu została odczytana z mapy na podstawie interpolacji cięcia warstwicowego i pikiety wysokościowej odczytanej z mapy. Wartość ta obarczona jest błędem $\pm 0,2$ m.

Lokalizacja wykonanego w terenie otworu badawczego została naniesiona na mapę

dokumentacyjną w skali 1:500, stanowiącą Załącznik 1 niniejszego opracowania.

4.2. Wiercenia

Odwiert badawczy został wykonany w dniu 1.03.2025 r. Jego lokalizacja i głębokość zostały uzgodnione ze Zleceniodawcą i uznane przez niego za wystarczające do prawidłowego zaprojektowania przedmiotowej inwestycji.

Rozpoznanie podłoża przeprowadzono przez wiercenia penetracyjne małosrednicowym świdrem ręcznym. Wykonano jeden otwór penetracyjny do głębokości 3,0 m p.p.t. Łączny metraż wykonanych wierceń wynosi 3,0 mb.

Lokalizacja otworu penetracyjnego została przedstawiona na mapie, stanowiącej Załącznik 1 niniejszego opracowania.

Uzyskane wyniki przedstawiono w postaci profilu geologicznego (Załączniki 2).

4.3. Badania polowe i opróbowanie wyrobisk

W trakcie prac terenowych prowadzono badania makroskopowe gruntów z każdego marszu świdra zgodnie z PN-EN 1997:2-2009.

Po zakończeniu wierceń otwór badawczy został zlikwidowany przez zasypanie urobkiem z zachowaniem profilu geologicznego.

Prace polowe zostały przeprowadzone pod stałym nadzorem geologicznym osoby uprawnionej do nadzorowania tego rodzaju prac i badań.

4.4. Prace kameralne

Prace kameralne związane z wykonaniem opinii geotechnicznej oraz dokumentacji badań podłoża gruntowego wraz z projektem geotechnicznym obejmowały:

- analizę i ocenę wyników badań polowych i materiałów archiwalnych;
- opracowanie graficzne wyników prac terenowych w formie mapy dokumentacyjnej i profilu geologicznego;
- ustalenie wartości wiodących parametrów geotechnicznych wydzielonych warstw na podstawie normy PN-81/B-03020;
- opracowanie tekstowe zawierające ocenę warunków geotechnicznych z wnioskami i zaleceniami.

5. Środowisko geograficzne

5.1. Topografia i zagospodarowanie terenu

Planowana inwestycja zlokalizowana jest w miejscowości Ostrów Królewski, należącej do gminy Rzezawa, powiatu bocheńskiego, województwa małopolskiego.

Działka nr 453/1 jest zagospodarowana – znajduje się na niej budynek szkoły oraz budynek gospodarczy wraz infrastrukturą towarzyszącą i placem zabaw.

5.2. Geomorfologia

Według regionalizacji fizyczno-geograficznej Kondrackiego, obszar projektowanej inwestycji leży w:

- megaregionie: Karpaty, Podkarpackie i Nizina Panońska;
- prowincji: Karpaty Zachodnie z Podkarpaciem Zachodnim i Północnym;
- podprowincji: Podkarpackie Północne;
- makroregionie: Kotlina Sandomierska;
- mezoregionie: Podgórze Bocheńskie (512.42).

5.3. Hipsometria

Działka, będąca przedmiotem niniejszego opracowania, jest stosunkowo płaska. Deniwelacje terenu dochodzą do kilkudziesięciu centymetrów.

Rzędne wysokościowe w rejonie projektowanej inwestycji wynoszą ok. 190,6 – 191,1 m n.p.m.

5.4. Hydrografia

Najbliżej miejsca projektowanej inwestycji, w kierunku zachodnim, przepływa rzeka Gróbka, stanowiąca prawy dopływ Wisły.

5.5. Budowa geologiczna

Obszar będący przedmiotem opracowania tworzony jest przez:

- holoceneskie namuły torfiaste starorzeczy,
- gliny, gliny pyłowate, mułki (mady), piaski i żwiry tarasów zalewowych 2,0 – 8,0 m n.p. rzeki datowane na holocen;
- plejstoceneskie piaski i żwiry oraz mułki rzeczne zlodowacenia północnopolskiego.

6. Warunki gruntowo-wodne

Podłoże gruntowe terenu projektowanej budowy budynku mieszkalnego jednorodzinnego tworzone jest przez:

- wierzchnią warstwę nasypu niebudowlanego, złożonego z gleby i pojedynczych kamieni, oraz gleby;
- grunty spoiste – reprezentowane przez gliny pylaste w stanach: twar doplastycznym i plastycznym, twar doplastyczne gliny pylaste zwięzłe i gliny pylaste zwięzłe z domieszką części organicznych (korzeni). Podłoże tworzą

również twardoplastyczne iły pylaste i plastyczne iły pylaste z domieszką części organicznych.

Bezpośrednio pod nasypem niebudowlanym i glebą zlokalizowano występowanie 1,1 m warstwy glin pylastych. Wraz z głębokością przechodzą one w gliny pylaste zwięzłe, których wkładka ma grubość 0,3 m. Kolejno w profilu litologicznym wyróżniono 0,2 m wkładkę glin pylastych zwięzłych z domieszką części organicznych (korzeni). Następnie odnotowano iły pylaste, których warstwa ma grubość 0,7 m. Głębiej nawiercono iły pylaste z domieszką części organicznych, zalegające do spodu otworu badawczego, do głębokości 3,0 m p.p.t.

Zwierciadło wód gruntowych nie zostało nawiercone do głębokości 3,0 m p.p.t. Na głębokości 1,3 m p.p.t. zlokalizowano występowanie sączenia infiltrujących wód opadowych.

7. Geotechniczna charakterystyka gruntów

Grunty zalegające w podłożu wg normy PN-86/B-02480 należą do gruntów budowlanych, naturalnych, rodzimych, mineralnych, nieskalistych, drobnoziarnistych, spoistych.

Podzielono je na warstwy geotechniczne różniące się rodzajem i stanem.

Parametry gruntów spoistych zostały wyznaczone w oparciu o literaturę i doświadczenie na podstawie normy PN-81/03020.

Warstwa 0 – grunty niebudowlane

W obrębie tej warstwy znajdują się grunty młode, nieskonsolidowane – nasyp niebudowlany i gleba, stanowiące podłoże słabonośne.

Warstwa I – grunty spoiste (gliny pylaste)

Warstwę I tworzą nawiercone gliny pylaste w stanach twardoplastycznym

i plastycznym. W warstwie I wydzielono:

- warstwę IA – do której przypisano twardoplastyczne gliny pylaste, o stopniu plastyczności I_L zawierającym się w przedziale 0,15 – 0,20 [-]. Osady warstwy IA stanowią nośne podłoże gruntowe.

Tabela 1. Wartości parametrów gruntowych dla gruntów warstwy IA według normy PN-81/B-03020

Stan gruntu	Stopień plastyczności I_L	Gęstość właściwa ρ_s [g/cm ³]	Gęstość objętościowa ρ [g/cm ³]	Kąt tarcia wewnętr. φ°	Kohezja c_u [kPa]	Edometryczny moduł ścisłości [MPa]	
						Pierwotny M_0	Wtórny M
twardoplastyczny	0,15	2,68	2,10	16	19	33	55

- warstwę IB – w której zawarto plastyczne gliny pylaste o stopniu plastyczności I_L wynoszącym 0,40 [-]. Grunty warstwy IB stanowią podłoże słabonośne, jednak tworzą cienką i zalegającą stosunkowo płytko wkładkę.

Tabela 2. Wartości parametrów gruntowych dla gruntów warstwy IB według normy PN-81/B-03020

Stan gruntu	Stopień plastyczności I_L	Gęstość właściwa ρ_s [g/cm ³]	Gęstość objętościowa ρ [g/cm ³]	Kąt tarcia wewnętr. φ°	Kohezja c_u [kPa]	Edometryczny moduł ścisłości [MPa]	
						Pierwotny M_0	Wtórny M
plastyczny	0,40	2,68	2,00	12	11	19	32

Warstwa II – grunty spoiste (gliny pylaste zwięzłe)

Do warstwy II zaliczono zlokalizowane podłożu gruntowym gliny pylaste zwięzłe oraz gliny pylaste zwięzłe z domieszką części organicznych w stanie twardoplastycznym, stopniu plastyczności I_L wynoszącym 0,10 – 0,15 [-]. Grunty warstwy II stanowią nośne podłoże gruntowe dla przedmiotowej inwestycji.

Tabela 3. Wartości parametrów gruntowych dla gruntów warstwy II
według normy PN-81 B-03020

Stan gruntu	Stopień plastyczności I_L	Gęstość właściwa ρ_s [g/cm ³]	Gęstość objętościowa ρ [g/cm ³]	Kąt tarcia wewnętr. φ°	Kohezja c_u [kPa]	Edometryczny moduł ścisłości [MPa]	
						Pierwotny M_0	Wtórny M
twardoplastyczny	0,10	2,71	2,00	16	19	33	55

Warstwa III – grunty spoiste (iły pylaste)

W warstwie III znajdują się zlokalizowane od poziomu 2,0 m p.p.t. iły pylaste w stanie twardoplastycznym oraz plastyczne iły pylaste z domieszką części organicznych. W warstwie III wyróżniono:

- warstwę IIIA – do której zaliczono twardoplastyczne iły pylaste, o stopniu plastyczności I_L wynoszącym 0,10 [-]. Grunty warstwy IIIA stanowią podłoże nośne.

Tabela 4. Wartości parametrów gruntowych dla gruntów warstwy IIIA
według normy PN-81 B-03020

Stan gruntu	Stopień plastyczności I_L	Gęstość właściwa ρ_s [g/cm ³]	Gęstość objętościowa ρ [g/cm ³]	Kąt tarcia wewnętr. φ°	Kohezja c_u [kPa]	Edometryczny moduł ścisłości [MPa]	
						Pierwotny M_0	Wtórny M
twardoplastyczny	0,10	2,75	1,90	12	54	31	38

- warstwę IIIB – w obrębie której znajduje się warstwa plastycznych iłów pylastych z domieszką części organicznych, o stopniu plastyczności I_L wynoszącym 0,30 [-]. Osady warstwy IIIB stanowią nośne podłoże gruntowe.

Tabela 5. Wartości parametrów gruntowych dla gruntów warstwy IIIB
według normy PN-81 B-03020

Stan gruntu	Stopień plastyczności I_L	Gęstość właściwa ρ_s [g/cm ³]	Gęstość objętościowa ρ [g/cm ³]	Kąt tarcia wewnętr. φ°	Kohezja c_u [kPa]	Edometryczny moduł ścisłości [MPa]	
						Pierwotny M_0	Wtórny M
plastyczny	0,30	2,75	1,80	9	44	19	24

8. Ocena warunków geologiczno-inżynierskich

1. W wyniku przeprowadzonych prac terenowych stwierdzono proste warunki gruntowe.
2. Grunty spoiste, zaliczone do warstw geotechnicznych: IA, II, IIIA i IIIB nawiercone w podłożu stanowią nośne podłoże gruntowe dla przedmiotowej inwestycji. Wkładka plastycznych gruntów spoistych o stopniu plastyczności I_L przekraczającym 0,35 [-] – warstwa IB – stanowi podłoże słabonośne, jednak jej miąższość jest znikoma (0,3 m).
3. Nie stwierdzono występowania zwierciadła wód gruntowych. Na głębokości 1,3 m p.p.t. nawiercono sączenie infiltrujących wód opadowych.
4. Wykonane badania terenowe mają charakter punktowy. Z tego powodu nie wyklucza się lokalnych różnic w miąższości i rodzajów gruntów występujących w podłożu gruntowym projektowanej inwestycji.

9. Wnioski i zalecenia

1. Opinia geotechniczna z dokumentacją badań podłoża gruntowego powstała na potrzeby przebudowy istniejącego budynku szkoły do funkcji żłobka w miejscowości Ostrów Królewski, gmina Rzeszawa, powiat bocheński, województwo małopolskie.
2. Niniejsze opracowanie zostało wykonane na podstawie 1 otworu badawczego do głębokości 3,0 m p.p.t. Łącznym metraż wykonanych wierceń to 3,0 mb. Lokalizacja i głębokość otworu badawczego została skonsultowana ze Zleceniodawcą i uznana za wystarczającą do prawidłowego zaprojektowania projektowanej inwestycji.
3. Prace terenowe nie przyniosły negatywnego wpływu na środowisko gruntowo-wodne.
4. Podłoże gruntowe tworzą utwory spoiste – gliny pylaste w stanie twardoplastycznym (warstwa IA), plastyczne gliny pylaste (warstwa IB), a także gliny pylaste zwięzłe i gliny pylaste zwięzłe z domieszką części organicznych w stanie twardoplastycznych (warstwa II). Głębiej zalegają ły pylaste w stanie twardoplastycznym (warstwa IIIA) oraz ły pylaste z domieszką części organicznych (warstwa IIIB),
5. Grunty zaliczone do warstw geotechnicznych: IA, II, IIIA i IIIB stanowią nośne podłoże gruntowe.
6. Grunty zawierające w swoim składzie frakcję pylastą zmieniają swój stan w przypadku nawet niewielkiej zmiany wilgotności, co wiąże się z modyfikacją parametrów mechanicznych, wpływających na nośność. Wiaże się to z koniecznością

właściwego odprowadzenia wód opadowych poza obręb zabudowy, co pozwoli uniknąć dodatkowego nawilgocenia podłoża gruntowego.

7. Grunty o dużej zawartości frakcji pylastej charakteryzuje zdolność do kapilarnego podciągania wody ponad swobodne zwierciadło wód gruntowych.
8. W wykonanym otworze nie stwierdzono występowania zwierciadła wód gruntowych. Nawiercono sączenie infiltrujących wód opadowych na głębokości 1,3 m p.p.t.
9. Głębokość przemarzania gruntów dla rejonu projektowanej inwestycji wynosi $h_z = 1,0$ m (III strefa przemarzania).
10. Roboty ziemne należy prowadzić zgodnie z aktualnie obowiązującymi normami, w porze suchej.
11. Rozpoznanie budowy podłoża gruntowego ma charakter punktowy.
12. W podłożu gruntowym stwierdzono proste warunki gruntowe.
13. Projektowaną inwestycję proponuje się zaliczyć do II kategorii geotechnicznej. Ostateczną decyzję w sprawie klasyfikacji projektowanej inwestycji do odpowiedniej kategorii geotechnicznej podejmuje projektant.

10. Projekt geotechniczny

1. Prognoza zmian właściwości podłoża gruntowego w czasie.

Podłoże gruntowe budują grunty charakteryzujące się dużą zawartością frakcji pylastej (warstwa IA, IB i II) oraz iłowej (warstwy IIIA i IIIB), które nie wykazują tendencji do zmian parametrów z upływem czasu. Nie przewiduje się zatem zmian właściwości podłoża gruntowego w miejscu projektowanej inwestycji w czasie.

2. Określenie obliczeniowych parametrów geotechnicznych

Wartości obliczeniowe parametrów geotechnicznych X_d należy wyznaczyć w oparciu o obowiązującą normę PN-EN 1997-1:2008 Projektowanie geotechniczne cz. 1 Zasady ogólne, dzieląc wartość charakterystyczną parametru przez odpowiedni współczynnik częściowy.

$$X_d = X_k / \gamma_M$$

Wartość współczynnika przyjmuje się w zależności od przyjętego podejścia obliczeniowego. W podejściu obliczeniowym 2, zalecanym przez Komitet Techniczny ds. Geotechniki PKN stosuje się współczynniki częściowe z zestawu M1, o wartości $\gamma_M = 1$ dla wszystkich parametrów gruntowych (Załącznik A normy PN-EN 1997-1:2008, tab. A.4).

3. Określenie częściowych współczynników bezpieczeństwa do obliczeń geotechnicznych.

Według 2. podejścia obliczeniowego (norma PN-EN 1997-1:2008 Projektowanie geotechniczne cz. 1 Zasady ogólne) współczynniki częściowe do oddziaływań γ_G przyjmuje się z zestawu A1 (Załącznik A normy PN-EN 1997-1:2008, tab. A.3).

Dla oddziaływań stałych niekorzystnych $\gamma_G = 1,35$; dla oddziaływań stałych korzystnych $\gamma_G = 1,0$.

Dla oddziaływań zmiennych niekorzystnych $\gamma_G = 1,5$; dla oddziaływań zmiennych korzystnych $\gamma_G = 1,0$.

Wartości obliczeniowe oddziaływań oblicza się mnożąc wartość reprezentatywną przez odpowiedni współczynnik częściowy.

$$F_D = \gamma_G F_{rep}$$

Współczynniki częściowe do oporu (nośności) gruntu γ_R , według zalecanego drugiego podejścia obliczeniowego, przyjmuje się z zestawu R2 (Załącznik A normy PN-EN 1997-1:2008, tab. A.5). Dla nośności podłoża $\gamma_R = 1,4$; dla oporu gruntu na przesunięcie (poślizg) $\gamma_R = 1,1$. Obliczeniowe wartości oporów gruntu oblicza się, dzieląc wartość charakterystyczną oporu przez odpowiedni współczynnik częściowy.

$$R_{c,d} = \frac{R_{c,k}}{\gamma_R}$$

4. Określenie oddziaływań od gruntu.

W opisywanym przypadku przewiduje się następujące oddziaływania od gruntu: ciężar gruntu, ciężar wody, naprężenia geostatyczne (PN-EN 1997-1:2008 p. 2.4.2).

5. Przyjęcie modelu obliczeniowego podłoża gruntowego

Stanowi go profil geologiczny, będący załącznikiem 2 niniejszego opracowania.

6. Obliczenie nośności i osiadania podłoża gruntowego.

Obliczenia stanu granicznego nośności i użytkowalności oblicza konstruktor obiektu. W zależności od modelu strukturalnego podłoża (profil geologiczny stanowiący załącznik 2 niniejszego opracowania) nośność podłoża należy policzyć dla warunków z odpływem według zał. D.4 PN-EN 1997-1:2008, lub bez odpływu (Zał. D.3 PN-EN 1997-1:2008), osiadania według zał. F normy PN-EN 1997-1:2008.

7. Ustalenie danych niezbędnych do zaprojektowania fundamentu.

Niezbędne dane zostały zamieszczone przedstawione w rozdziale 7 – Charakterystyka geotechniczna gruntów.

8. Wykonawstwo robót ziemnych.

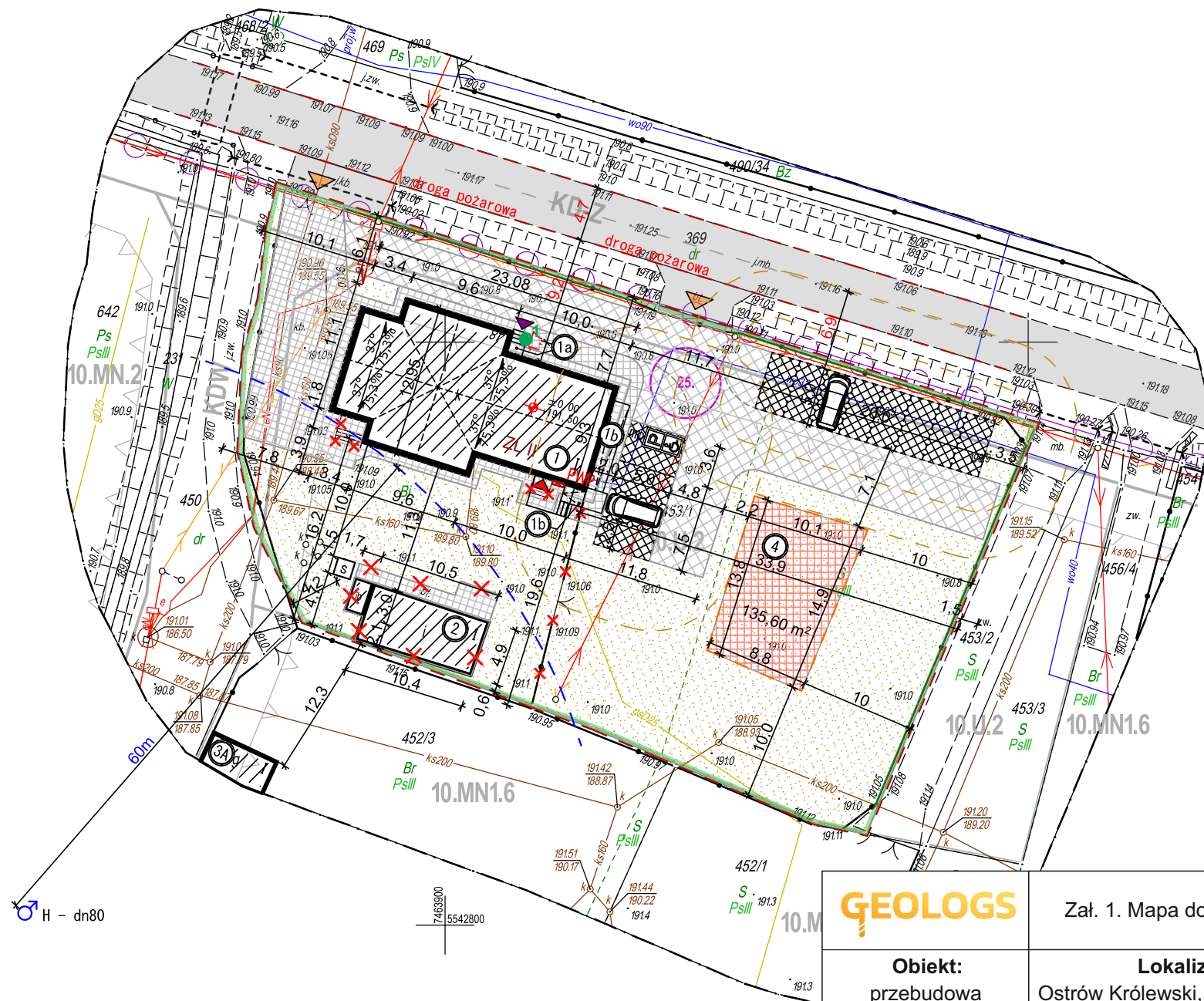
Roboty ziemne należy wykonywać zgodnie z normą PN-B-06050.

9. Oddziaływanie wód gruntowych na obiekt.

W trakcie badań nie stwierdzono występowania zwierciadła wód gruntowych. Należy jednak zaprojektować i starannie wykonać izolację przeciwwodną.

10. Monitoring projektowanego obiektu.

Nie przewiduje się konieczności prowadzenia obserwacji po wykonaniu obiektu. Ostateczną decyzję podejmie konstruktor.

$$\begin{array}{r} 7463850 \\ \times 5542850 \\ \hline \end{array}$$


~~♂~~ H - dn80

$$\begin{array}{r} 746390 \\ \hline 5542800 \end{array}$$

GEOLOGS

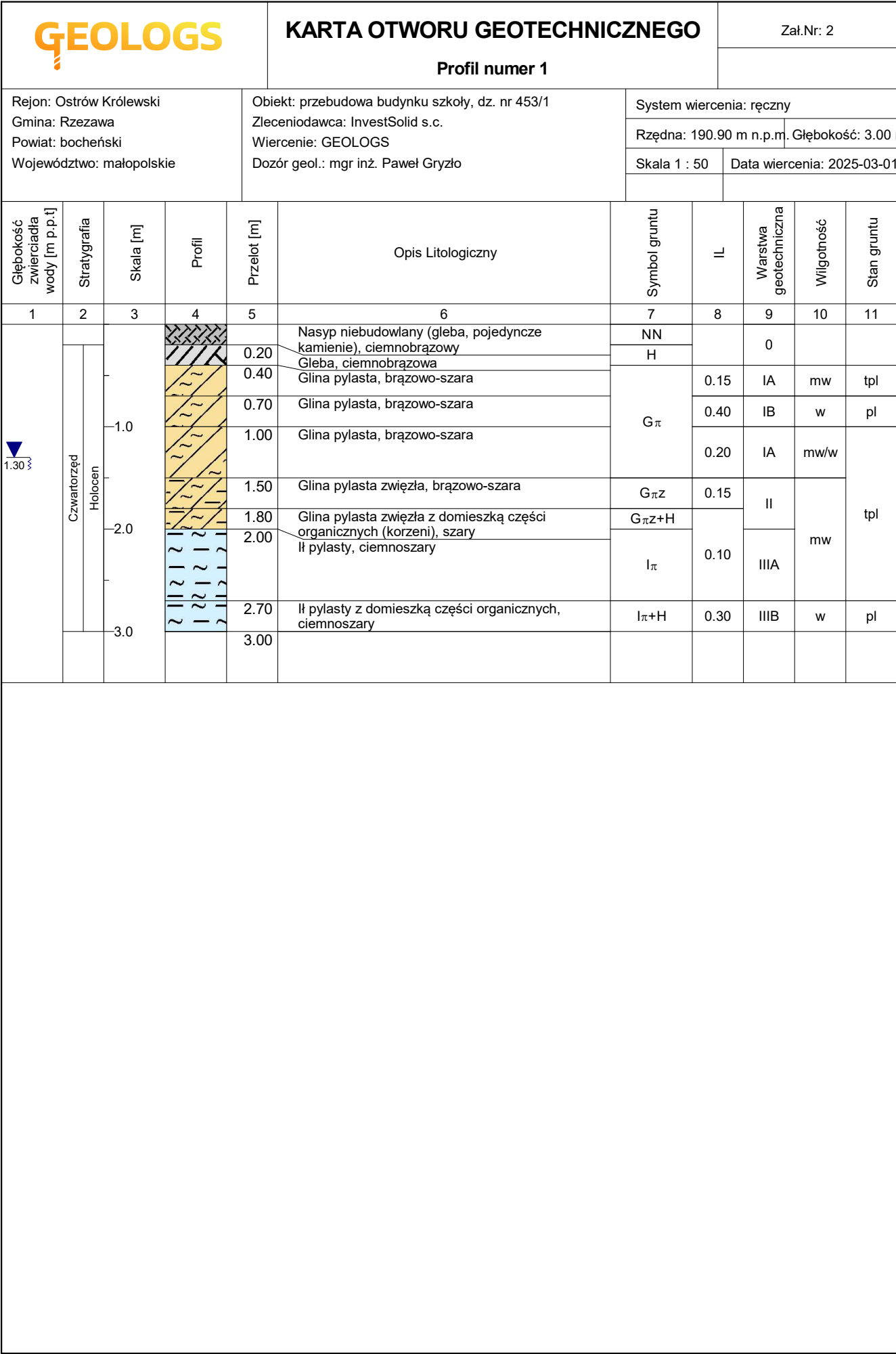
Zał. 1. Mapa dokumentacyjna

Obiekt:
przebudowa
budynku szkoły

Lokalizacja: Ostrów Królewski, działka nr 453/1, gmina Rzeszów, powiat bocheński, województwo małopolskie

● - otwór badawczy

Skala: 1:500



Rysunek wykonano programem "GeoStar" zgodnie z PN-B-02480:1986