



EKO Pracownia Ochrony Środowiska Tomasz Spętany
ul. Mostowa 26D 26-600 Radom, tel. 0-48 363-34-16, 501 068 059
email: ekoradom@o2.pl, NIP: 827-179-59-03
www.eko-radom.pl

GEOTECHNICZNE WARUNKI POSADOWIENIA

1. OPINIA GEOTECHNICZNA i DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO 2. PROJEKT GEOTECHNICZNY

Temat: Budowa sieci kanalizacji sanitarnej od miejscowości
Belsk Duży (osiedle PGR) do wsi Rębowola,
Skowronki – etap I

Gmina: Belsk Duży

Zleceniodawca: Przemysław Zalewski i Wspólnicy
05-600 Grójec ul. Józefa Piłsudskiego 6B lok. 15

Opracował

inż. Tomasz Spętany

upr. VII-1875

UPRAWNIONY GEOLOG

inż. TOMASZ SPĘTANY

upr. nr VII - 1875

Radom, czerwiec 2021 rok

OPINIA GEOTECHNICZNA

DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO

SPIS TREŚCI

I.	Cel i zakres opracowania.....	3
II.	Ustalenie kategorii geotechnicznej.....	3
III.	Charakterystyka terenu.....	4
IV.	Przeprowadzone badania.....	5
V.	Charakterystyka geologiczna i hydrogeologiczna.....	6
VI.	Geotechniczna charakterystyka terenu.....	7
VII.	Wnioski.....	8

SPIS ZAŁĄCZNIKÓW

1. Mapa dokumentacyjna w skali 1 : 500
2. Profile geotechniczne
3. Parametry geotechniczne gruntów

I. CEL I ZAKRES OPRACOWANIA

Niniejsza dokumentacja powstała na zlecenie firmy Przemysław Zalewski i Wspólnicy.

Dla potrzeb rozpoznania warunków gruntowo-wodnych w obrębie projektowanej sieci kanalizacyjnej odwiercono 3 otwory geotechniczne ϕ 60-50 mm do głębokości 3,0-5,0m ppt.

Niniejsze opracowanie wyczerpuje wymagania zarówno dla opinii geotechnicznej jak i dokumentacji badań podłoża gruntowego, gdzie jest konieczność oceny parametrów mechanicznych gruntu za pomocą metod laboratoryjnych lub polowych.

Niniejszą dokumentację wykonano zgodnie Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych Dziennik Ustaw Nr 463.

II. USTALENIE KATEGORII GEOTECHNICZNEJ OBIEKTÓW

Uwzględniając rozpoznane wstępnie warunki gruntowo-wodne oraz rodzaj obiektu przyjęto proste warunki gruntowe i **II kategorię geotechniczną**, zgodnie z *Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych. (Dz. U. , Warszawa, dnia 27 kwietnia 2012 r. Poz. 463).*

Założenie wstępne kategorii geotechnicznej II, określa niezbędne badania i zakres identyfikacji procesów czynnych i wartości liczbowych parametrów geotechnicznych metodą A – tzn. bezpośrednich oznaczeń.

W dokumentacji tej ustalono rzeczywiste warunki gruntowe, geologiczne i stopień ich skomplikowania, niezbędne do opracowania opinii geotechnicznej i do określenia kategorii geotechnicznej. Co pozwoli na potwierdzenie lub odpowiednio skorygowanie założeń odnośnie do proponowanej kategorii geotechnicznej przez konstruktora.

Dane geologiczne przedstawione w Dokumentacji będą stanowić podstawę do opracowania projektu budowlanego i projektów wykonawczych.

Opinię i dokumentację wykonano w oparciu o przepisy PN-EN-1997-2 Eurokod 7 Projektowanie geotechniczne część 2 i norm użytych dla potrzeb korelacyjnych –PN-81/B-03020 „Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie” oraz na podstawie wytycznych PN-98/B-02479 „Geotechnika. Dokumentowanie geotechniczne. Zasady ogólne.”.

III. CHARAKTERYSTYKA TERENU

Lokalizacja , morfologia i hydrografia

Badanie gruntu przeprowadzono w miejscowości Mała Wieś, zgodnie z zał. mapą- zał. nr 1.

Według J. Kondrackiego „Geografia Polski – Mezoregiony Fizyczno – Geograficzne” PWN – 1994r teren prac znajduje się w mezoregionie Dolina Dolnej Pilicy.

Dokumentowany teren położony jest na obszarze wysoczyzny morenowej, której powierzchnia w tym rejonie jest nieznacznie nachylona w kierunku południowym.

IV. PRZEPROWADZONE BADANIA

Prace geodezyjne

W terenie wytyczono 3 otwory badawcze, metodą domiarów prostokątnych w odniesieniu do istniejących szczegółów topograficznych, na podstawie mapy sytuacyjno-wysokościowej.

Wiercenia i badania terenowe

Roboty wiertnicze prowadzono w dniu 09.06.2021 r. Odwiercono 3 otwory badawcze, o głębokości 3,0-5,0m ppt. Otwory geotechniczne wykonano udarowo – wbijając w grunt próbnik RKS, średnica otworów 60-40mm , pod nadzorem geologicznym inż. Tomasza Spętanego.

W trakcie wykonywania otworów dokonywano analizy makroskopowej przewiercanych gruntów.

Opis makroskopowy i klasyfikację przewiercanych warstw gruntów wykonano zgodnie z:

- ✓ PN-B-04481:1988. *Grunty budowlane - Badania próbek gruntu.*

Ponadto dokonano opisu makroskopowego i klasyfikacji przewiercanych warstw gruntów zgodnie z normami:

- ✓ PN-EN ISO 14688-1:2018-5. *Badania geotechniczne – Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów –Część 1: Oznaczanie i opis;*
- ✓ PN-EN ISO 14688-2: 2018-5. *Badania geotechniczne – Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów – Część 2: Zasady klasyfikowania;*

Sondowania dynamiczne

Na podstawie PN-EN 1997-2 Eurokod 7 (Załącznik G), celem określenia stopnia zagęszczenia gruntów gruboziarnistych (niespoistych) wykonano punktowe badania stanu zagęszczenia gruntów niespoistych przy użyciu sondy dynamicznej lekkiej (DPL).

Stopień zagęszczenia określono również obserwując prędkość zagłębiania próbnika szczelinowego w grunt. Wcześniej skorelowano tą prędkość z wynikami sondowania sondą stożkową lekką.

Ponadto wykonano ścinanie sondą krzyżakową VT. Badanie połową obrotową sonda krzyżakowa polegało na pomiarze oporu zalegalizowanym kluczem dynamometrycznym przy obrocie końcówki umieszczonej w gruncie. Podczas sondowania sonda VT wykonuje się pomiary oporów ścinania po powierzchni walcowej. Końcówka krzyżakowa ma znormalizowane wymiary. Sondowanie wykonane zostało z powierzchni terenu, końcówka krzyżakowa zagłębiania była w gruncie przy pomocy sondy lekkiej (SLVT).

V. CHARAKTERYSTYKA GEOLOGICZNA i HYDROGEOLOGICZNA

Wpływ na warunki geologiczne w rejonie projektowanej inwestycji mają utwory czwartorzędowe.

W obrębie projektowanych prac stwierdzono do gł. 0,5-0,8m ppt nasyp z gruzu i kamieni lub nasyp humusowo-piaszczysty.

Na badanym terenie stwierdzono piaski średnie średnio zagęszczone $ID=0,50$, zalegające na glinach piaszczystych i lokalnie pyłów w stanie twardoplastycznym $IL=0,20$.

Piaski stwierdzono w otworach nr 1 i nr 2 do gł. 3,0-4,7m ppt

Na badanym terenie nie stwierdzono gruntów pochodzenia organicznego, gruntów słabonośnych ani występowania zjawisk geodynamicznych.

Dla posadowienia zaprojektowanych obiektów znaczenie ma przede wszystkim pierwsza czwartorzędowa warstwa wodonośna. W trakcie wykonywania wierceń, do głębokości 3,0-5,0m ppt stwierdzono występowanie wody gruntowej. W otworze nr 2 stwierdzono sączenie

występujące z przewarstwień piaski występujących w obrębie gliny piaszczystej, sączenia stwierdzono na głębokości 4,1m ppt.

VI. GEOTECHNICZNA CHARAKTERYSTYKA TERENU

1. Metody wyznaczania parametrów geotechnicznych.

Cechy gruntów jako podłoża budowlanego określono głównie na podstawie badań polowych /"in situ"/. W zakresie tych badań poza makroskopowymi analizami rodzaju i stanu gruntów na dokumentowanym terenie wykonano badania polowe.

Zespoły geologiczno-genetyczne gruntów podzielono na warstwy geotechniczne w zależności od przestrzennej zmienności stopnia plastyczności gruntów spoistych oraz uziarnienia gruntów niespoistych.

Obliczono dla warstw geotechnicznych wartości charakterystyczne $I_L^{/n/}$ lub I_D posłużyły jako cechy wiodące do wyznaczenia pozostałych parametrów geotechnicznych metodą „B” według normy PN-81/B-03020 oraz wg. PN-EN ISO 14688-2: 2018-5 [nazwy podano w nawiasach]

2. Podział gruntów.

Warstwa I – nasyp niebudowlany piaszczysty z humusem oraz nasyp z mieszaniny gruzu i kamieni itp., czyli dotychczasowe utwardzenie nawierzchni.

Warstwa II – utwory piaszczyste, fluwioglacjalne średnio zagęszczone. wykształcone jako piaski średnie średnio zagęszczone $I_D = 0,50$

Warstwa III – utwory spoiste zwałowe, konsolidacja typu „B”, wykształcone jako glina piaszczysta i lokalnie pył [ił piaszczysty i pył] w stanie twardoplastycznym, $IL = 0,20$, $I_c = 0,80$.

Parametry geotechniczne przedstawiono na załączniku nr 4. Stopień plastyczności I_L określono wg metody B (PN-81B-03020), polegającej na bezpośrednim oznaczeniu wartości za pomocą badań polowych lub laboratoryjnych gruntów, pozostałe parametry oznaczono wg metody B (PN-81B-03020), czyli skorelowano I_L z pozostałymi parametrami. Zależności korelacyjne przedstawione zostały w tabl. 1,2,3,4,5 w PN-81/B-03020.

VII. WNIOSKI

1. Warunki gruntowe występujące w obrębie przewidzianych prac można uznać za proste. W poziomie posadowienia występują grunty nośne, woda gruntowa występuje poniżej poziomu posadowienia obiektu.
2. Obiekty należy zaliczyć do II kategorii geotechnicznej.
3. W poziomie posadowienia stwierdzono piaski średnie średnio zagęszczone $ID=0,50$ oraz gliny piaszczyste w stanie twardoplastycznym $IL=0,20$.
4. W trakcie wykonywania wierceń stwierdzono występowanie wody gruntowej. W otworze nr 2 stwierdzono słabe sączenia występujące z warstwy gliny piaszczystej, sączenia stwierdzono na głębokości 4,1 m ppt.
5. Grunty piaszczyste można użyć do późniejszych zasypek sieci
6. Głębokość strefy przemarzania $h_z = 1,0$ m.

PROJEKT GEOTECHNICZNY

SPIS TREŚCI

1.1 Prognoza zmian właściwości podłoża gruntowego w czasie.....	11
1.2 Określenie obliczeniowych parametrów geotechnicznych.....	11
1.3 Określenie częściowych współczynników bezpieczeństwa do obliczeń geotechnicznych.....	12
1.4 Określenie oddziaływań od gruntu.....	12
1.5 Przyjęcie modelu obliczeniowego podłoża, a w prostych przypadkach projektowego przekroju geotechnicznego.....	13
1.6 Obliczenie nośności i osiadania podłoża gruntowego oraz ogólnej stateczności.....	13
1.7 Ustalenie danych niezbędnych do zaprojektowania inwestycji.....	13
1.8 Specyfikacja badań do zapewnienia wymaganej jakości robót ziemnych i specjalistycznych robót geotechnicznych.....	14
1.9 Określenie szkodliwości oddziaływań wód gruntowych na obiekt i sposobów przeciwdziałania tym zagrożeniom.....	15
1.10 Określenie zakresu niezbędnego monitorowania wybudowanego obiektu budowlanego, obiektów sąsiadujących i otaczającego gruntu, niezbędnego do rozpoznania zagrożeń mogących wystąpić w trakcie robót budowlanych lub w ich wyniku oraz w czasie użytkowania obiektu budowlanego.....	15

1.1. Prognoza zmian właściwości podłoża gruntowego w czasie

Jakiegokolwiek prace budowlane (ziemne) na analizowanym terenie będą wiązały się z ingerencją w strukturę gruntów rodzimych. Powodować to będzie, że grunty zalegające w podłożu zostaną dodatkowo rozluźnione. Podczas prac budowlanych należy dołożyć wszelkich starań, aby nie doszło do dodatkowego nawodnienia utworów zalegających w podłożu.

Podczas prac projektowych zaleca się przewidzieć odpowiednie zabezpieczenie terenu, aby w jak najmniejszym stopniu obniżać parametry geotechniczne.

Zabezpieczenie i prowadzenie jakiegokolwiek prac powinno być prowadzone zgodnie z zatwierdzonym projektem budowlanym oraz obowiązującymi normami i przepisami prawa budowlanego.

Z uwagi na stopień skonsolidowania utworów rodzimych zalegających w podłożu, po przeprowadzeniu prac budowlanych nie przewiduje się istotnych właściwości gruntów w czasie.

Projektowana inwestycja ze względu na swój charakter nie będzie negatywnie wpływać na środowisko gruntowo - wodne zarówno na etapie budowy jak i eksploatacji obiektu.

1.2. Określenie obliczeniowych parametrów geotechnicznych

Występujące w podłożu grunty nie powinny oddziaływać negatywnie na inwestycję. W wykonanych otworach w poziomie posadowienia stwierdzono grunty piaszczyste, piaski średnie średnio zagęszczone $ID=0,50$ podścielone glinami piaszczystymi w stanie twardoplastycznym $IL=0,20$

Pozostałe parametry geotechniczne gruntów określono metodą „A” i „B” biorąc jako cechę wiodącą stopień plastyczności. Tabelaaryczne zestawienie parametrów przewiercanych gruntów przedstawiono w załączniku nr 4.

1.3. Określenie częściowych współczynników bezpieczeństwa do obliczeń geotechnicznych

Do obliczeń geotechnicznych należy przyjąć następujące współczynniki bezpieczeństwa:

- dla określenia parametrów geotechnicznych warstw gruntowych :
 - a) współczynniki materiałowe 0,9 lub 1,1 (w poszczególnych obliczeniach stosuje się najbardziej niekorzystną wartość współczynnika)
- współczynniki korekcyjne w granicach $0,7 \div 0,9$.

1.4. Określenie oddziaływań od gruntu

Występujące w podłożu grunty nie powinny oddziaływać negatywnie na inwestycję. W wykonanych otworach w poziomie posadowienia stwierdzono grunty nośne, średnio spoiste: piaski średnie średnio zagęszczone $ID=0,50$ podścielone glinami piaszczystymi w stanie twar doplastycznym $IL=0,20$.

Podstawowymi oddziaływaniami geotechnicznymi w przypadku budowy fundamentu są:

- obciążenie od ciężaru i parcia gruntu;
- obciążenie od parcia wody gruntowej;
- przemieszczenie podłoża wywołane osiadaniem fundamentu, możliwym jego poślizgiem lub obrotem.

Obciążenia od ciężaru i parcia gruntu powinny zostać zsumowane (lub odjęte) z oddziaływaniami na konstrukcję budynku. Obciążenie od parcia wody gruntowej nie ma wpływu na fundament, ponieważ poziom wody znajduje się poniżej poziomu posadowienia. Założyć należy, że przemieszczenia podłoża wywołane osiadaniem fundamentu będą

zminimalizowane poprzez staranne wykonanie wykopu oraz warstwowe zagęszczenie gruntu zasypowego.

Ostatnie 20cm gruntu w wykopie należy wybierać ręcznie, uważając, aby nie dopuścić do rozluźnienia warstwy gruntu, natomiast fundament należy zasypywać warstwami z piasku średniego/drobnego, zagęszczając je co około 20-30cm do uzyskania wskaźnika zagęszczenia co najmniej $I_s=0,95$. Ciężar zasyпки nie powinien być mniejszy niż 18,5kN/m³.

1.5. Przyjęcie modelu obliczeniowego podłoża, a w prostych przypadkach projektowego przekroju geotechnicznego

Model obliczeniowy podłoża gruntowego przyjmuje się na podstawie profili geotechnicznych otworów zawartych w opracowanej „Opinii geotechnicznej, dokumentacji badań podłoża gruntowego”.

Przy obliczeniach można posilkować się załączonymi profilami geotechnicznymi –zał. nr 3

1.6. Obliczenie nośności i osiadania podłoża gruntowego oraz ogólnej stateczności

Na obecnym etapie projektowania inwestycji nie jest możliwe obliczenie nośności i osiadania gruntu. Ewentualne osiadania należy rozpatrywać zgodnie z załącznikiem nr F wg PN-EN 1997-1 Eurokod 7.

Obliczenia nośności i stateczności przedstawione zostaną w części konstrukcyjnej projektu budowlanego.

1.7. Ustalenie danych niezbędnych do zaprojektowania inwestycji

Dane niezbędne do projektowania fundamentu zawarte są w „Opinii geotechnicznej, dokumentacji badań podłoża gruntowego”.

Dla określenia warunków gruntowych w obrębie projektowanego budynku, w czerwcu 2021r wykonano badania podłoża gruntowego.

W ramach przedmiotowych badań „in situ” wykonano 3 otwory geotechniczne do głębokości 3,0-5,0m. W trakcie wiercenia dokonywano

analizy makroskopowej przewierczanych gruntów. Stopień plastyczności gruntów spoistych określono sondą krzyżakową.

W podłożu występują:

- nasyp niebudowlany
- piaski średnie średnio zagęszczone $I_D^{(n)}=0,50$
- gliny piaszczyste w stanie twardoplastycznym $I_L^{(n)}=0,20$
- pyły w stanie plastycznym $I_L^{(n)}=0,20$

W obrębie badanego obszaru stwierdzono występowanie wody gruntowej.

Wodę gruntową stwierdzono na głębokości 4,1m ppt

Poziom wody może ulec wahaniom w zależności od pory roku i intensywności opadów atmosferycznych.

Przyjęto drugą kategorię geotechniczną obiektu, posadowionego w warunkach gruntowych prostych.

1.8. Specyfikacja badań do zapewnienia wymaganej jakości robót ziemnych i specjalistycznych robót geotechnicznych

Nadzorowi powinno podlegać przede wszystkim wykonanie nasypu lub wykopu. Materiał użyty do wykonania nasypu powinien być zagęszczany warstwami, w zależności od użytego do zagęszczenia sprzętu o miąższości 0,2-0,3m. Przy czym należy pamiętać, że najlepiej zagęszcza się materiał piaszczysty lub piaszczysto-żwirowy o wskaźniku różnoziarnistości uziarnienia > 5 . Ponadto wymagane jest określenie jest wilgotności optymalnej, przy której grunt zagęszcza się najlepiej.

Nasyp należy zagęszczać warstwami i dopiero po osiągnięciu wymaganego zagęszczenia warstwy poprzedniej może być zagęszczana warstwa kolejna. Zagęszczenia nasypu ocenia się na podstawie oznaczenia wskaźnika zagęszczenia I_s (w przypadku gruntów niespoistych) lub modułów odkształcenia (w przypadku gruntów kamienistych).

Nasyp piaszczysty, co najmniej, należy zagęścić do wskaźnika $I_s > 0,95$.

Metoda wykonania wykopów powinna być dobrana do zakresu robót, rozmiaru i głębokości wykopów, ukształtowania terenu oraz posiadanego sprzętu. Należy stosować się do zasad, szczególnie, jeżeli chodzi o wykopy nieobudowane należy przestrzegać zachowanie nachylenia skarp, zgodnie z PN-B-06050 Geotechnika. Roboty Ziemne. Wymagania Ogólne. (Pkt. 3.4).

Grunt wzruszony należy usunąć, powstałą pustkę uzupełnić chudym betonem.

1.9. Określenie szkodliwości oddziaływań wód gruntowych na obiekt i sposobów przeciwdziałania tym zagrożeniom

W obrębie badanego obszaru stwierdzono występowanie wody gruntowej.

Woda gruntowa występuje poniżej poziomu projektowanych robót ziemnych.

W trakcie wykonywania wierceń stwierdzono występowanie wody gruntowej. W otworze nr 2 stwierdzono sączenia występujące z warstwy gliny piaszczystej, sączenia stwierdzono na głębokości 4,1m ppt.

Poziom wody może ulec wahaniom w zależności od pory roku i intensywności opadów atmosferycznych.

1.10 Określenie zakresu niezbędnego monitorowania wybudowanego Obiektu budowlanego, obiektów sąsiadujących i otaczającego gruntu, niezbędnego do rozpoznania zagrożeń mogących wystąpić w trakcie robót budowlanych lub w ich wyniku oraz w czasie użytkowania obiektu budowlanego

Obiekt został zakwalifikowany do II kategorii geotechnicznej. W związku z tym, nie przewiduje się specjalnych działań monitorujących, pozostając przy działaniach rutynowych. Na etapie eksploatacji monitoring obiektów sprowadza się do obserwacji wizualnych zachowania się podłoża obiektów i ich otoczenia jak też samych obiektów.

Ponadto zgodnie z art. 62 Prawa budowlanego:

Obiekty budowlane powinny być w czasie ich użytkowania poddawane przez właściciela lub zarządcę okresowej, co najmniej raz w roku, polegającej na sprawdzeniu stanu technicznego:

- a) elementów budynku, budowli i instalacji narażonych na szkodliwe wpływy atmosferyczne i niszczące działania czynników występujących podczas użytkowania obiektu,
- b) instalacji i urządzeń służących ochronie środowiska,
- c) instalacji gazowych oraz przewodów kominowych (dymowych, spalinowych i wentylacyjnych).

Obiekty powinny być w czasie ich użytkowania poddawane przez właściciela lub zarządcę: okresowej kontroli w zakresie, o którym mowa wyżej, co najmniej dwa razy w roku, w terminach do 31 maja oraz do 30 listopada. w przypadku budynków o powierzchni zabudowy przekraczającej 2 000 m² oraz innych obiektów budowlanych o powierzchni dachu przekraczającej 1 000 m²; osoba dokonująca kontroli jest obowiązana bezzwłocznie pisemnie zawiadomić właściwy organ o przeprowadzonej kontroli;

UPRAWNIONY GEOLOG
inż. TOMASZ SPĘTANY
upr. nr VII - 1875

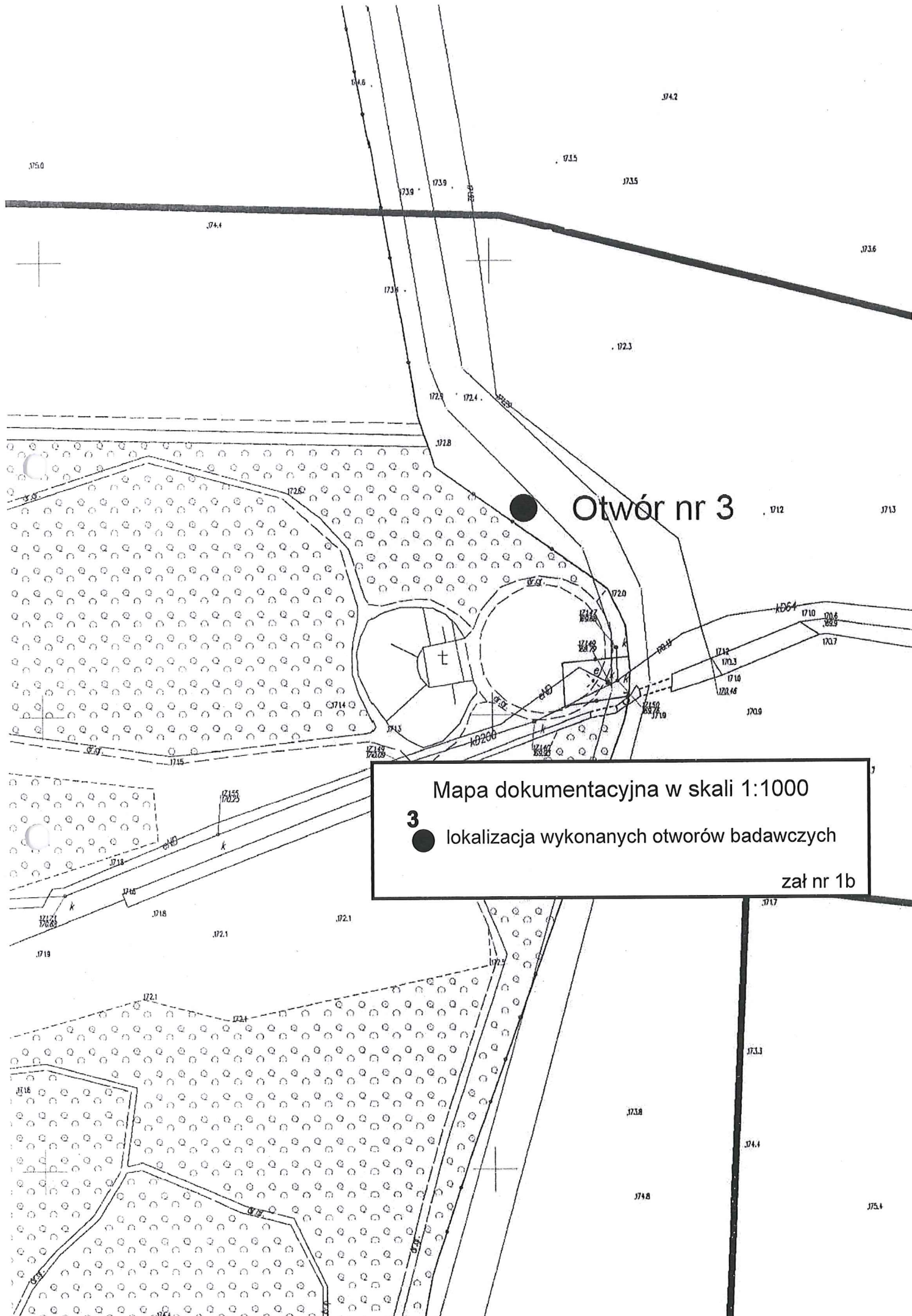
Otwór nr 2

Mapa dokumentacyjna w skali 1:1000

1 lokalizacja wykonanych otworów badawczych

zał nr 1a

Otwór nr 1



Otwór nr 3

Mapa dokumentacyjna w skali 1:1000

3

● lokalizacja wykonanych otworów badawczych

zał nr 1b

PROFIL GEOTECHNICZNY

OTWORU WIERTNICZEGO NR 1

Miejscowość: Mała Wieś
Rodzaj wiercenia: udarowy
Wiercił: T.Spętany

Województwo: mazowieckie
Głębokość: 5,0m
Rzędna terenu: 177,6m npm

[illegible]

PROFIL GEOTECHNICZNY

OTWORU WIERTNICZEGO NR 3

Miejscowość: Mała Wieś
Rodzaj wiercenia: udarowy
Wiercił: T.Spętany

Województwo: mazowieckie
Głębokość: 3,0m
Rzędna terenu: 172,6m npm

[illegible]

PARAMETRY GEOTECHNICZNE GRUNTÓW

zał. nr 3

Temat: rozpoznanie warunków gruntowo-wodnych dla potrzeb tematu:

Budowa sieci kanalizacji sanitarnej od miejscowości Belsk Duży (osiedle PGR) do wsi Rębowa, Skowronki – etap I

[illegible]