



ul. Kopanina 54/56 blok C, pokój 1, 60-105 Poznań

www.geopartners.pl

info@geopartners.pl

Projekt Geotechniczny

dla zadania

„Budowa biogazowni rolniczej Bieganów przy fermie z dwoma instalacjami
odnawialnego źródła energii do wytwarzania energii
w kogeneracji - każda o mocy elektrycznej 1 MW”

Zleceniodawca:

Biowatt S.A.

Autor:

mgr Paweł Gramacki

nr upr. VII-1728

Numer opracowania: 5988/12/21

Poznań, grudzień 2021 r.

SPIS TREŚCI

1. WSTĘP	4
1.1. Zleceniodawca.....	4
1.2. Podstawa opracowania dokumentacji	4
1.3. Charakterystyka inwestycji	5
1.4. Zakres przeprowadzonych badań geotechnicznych	5
2. OCENA WARUNKÓW GEOTECHNICZNYCH	6
2.1. Określenie warunków geotechnicznych	6
2.2. Prognoza zmian właściwości podłoża gruntowego w czasie.....	6
2.3. Określenie obliczeniowych parametrów geotechnicznych	7
2.4. Określenie częściowych współczynników bezpieczeństwa do obliczeń geotechnicznych.....	7
2.5. Określenie oddziaływań od gruntu.....	7
2.6. Przyjęcie modelu obliczeniowego podłoża gruntowego.....	8
2.7. Obliczenie nośności i osiadania podłoża gruntowego oraz ogólnej stateczności	8
2.8. Ustalenie danych niezbędnych do zaprojektowania fundamentów....	8
2.9. Specyfikacja badań niezbędnych do wykonania wymaganej jakości robót ziemnych.....	8
2.10. Określenie szkodliwości oddziaływania wód gruntowych na obiekt budowlany i sposoby przeciwdziałania tym zagrożeniom.....	9
2.11. Określenie zakresu niezbędnego monitorowania wybudowanego obiektu budowlanego oraz obiektów sąsiadujących	9

SPIS ZAŁĄCZNIKÓW

1. Mapa lokalizacyjna w skali 1 : 10 000.
2. Mapa dokumentacyjna w skali 1 : 1 000.
3. Tabela zestawienie wł. fizyczno-mechanicznych gruntów.

1. Wstęp

Niniejszy projekt jest opracowaniem wyników badań geotechnicznych dla określenia warunków gruntowo-wodnych pod budowę biogazowni rolniczej wraz z niezbędną infrastrukturą. Otwory badawcze zostały wykonane na działce ewidencyjnej o numerze 98/23 położonej w obrębie Grzmiąca (gmina Cybinka).

1.1. Zleceniodawca

Biowatt S.A.
ul. Blacharska 2, 61-006 Poznań

1.2. Podstawa opracowania dokumentacji

Projekt opracowano w oparciu o poniższe akty prawne, normy oraz dokumentację:

- 1) Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. z dnia 25 kwietnia 2012 poz. 463);
- 2) Ustawa z dnia 09.06.2011 r. – Prawo geologiczne i górnicze (tekst jednolity Dz. U. z 2021 r. poz. 1420 ze zm.);
- 3) Ustawa z dnia 7.07.1994 r. – Prawo budowlane (tekst jednolity Dz. U. z 2020 r. poz. 1033 z zm.);
- 4) Polska Norma PN-81/B-03020 – Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia stateczne i projektowe;
- 5) Polska Norma PN-86/B-02480 – Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów;
- 6) Polska Norma PN-88/B-04481 – Grunty budowlane. Badania próbek gruntu;
- 7) Polska Norma PN-98/B-02479 – Geotechnika. Dokumentowanie geotechniczne. Zasady ogólne;
- 8) Polska Norma PN-98/B-02481 – Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar;
- 9) Polska Norma PN-99/B-06050 – Geotechnika. Roboty ziemne. wymagania ogólne;
- 10) Polska Norma PN-02/B-04452 – Geotechnika. Badania polowe;

- 11) Polska Norma PN-EN 1997-2:2009 – Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 1 i 2;
- 12) Geopartners – „Opinia geotechniczna z dokumentacją badań podłoża gruntowego określające warunki gruntowo-wodne dla zadania „Budowa biogazowni rolniczej Bieganów przy fermie z dwoma instalacjami odnawialnego źródła energii do wytwarzania energii w kogeneracji - każda o mocy elektrycznej 1 MW” (nr dokumentacji: 5512/08/2021).

1.3. Charakterystyka obiektu

W obrębie badanego terenu planuje się budowę biogazowni rolniczej Bieganów wraz z infrastrukturą towarzyszącą w tym dwoma instalacjami odnawialnego źródła energii do wytwarzania energii w kogeneracji – każda o mocy 1 MW.

Na załączonej mapie dokumentacyjnej (rzut obszaru badań – załącznik 2) zaznaczono miejsca wierceń badawczych.

1.4. Zakres przeprowadzonych badań geotechnicznych

Na potrzeby niniejszego projektu wykorzystano materiały archiwalne, pochodzące z „Opinii geotechnicznej z dokumentacją badań podłoża gruntowego określające warunki gruntowo-wodne dla zadania „Budowa biogazowni rolniczej Bieganów przy fermie z dwoma instalacjami odnawialnego źródła energii do wytwarzania energii w kogeneracji - każda o mocy elektrycznej 1 MW” (nr dokumentacji: 5512/08/2021)tj.:

- a) siedemnaście małośrednicowych otworów badawczych o maksymalnej głębokości 10,0 m; łącznie odwiercono 88,0 mb;
- b) jedno sondowanie DPL.

2. Ocena warunków geotechnicznych

2.1. Określenie warunków geotechnicznych

W nawiązaniu do Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z 25 kwietnia 2012 r. projektowany obiekt kwalifikuje się do II kategorii geotechnicznej w prostych warunkach gruntowych.

2.2. Prognoza zmian właściwości podłoża gruntowego w czasie

Na podstawie otworów badawczych wykonanych do maksymalnej głębokości 10,0 m p.p.t. stwierdzono, że w podłożu opisywanego terenu, poniżej zalegającej od powierzchni warstwy gleby, występują utwory czwartorzędowe, reprezentowane przez plejstoceny utwory wodnolodowcowe niespoiste (piaski drobne i piaski średnie) oraz spoiste (pyły piaszczyste i piaski gliniaste) zlodowacenia północnopolskiego. Warstwa gleby jest nieprzydatna do posadowienia, zaleca się ją usunąć. Pozostałe grunty rodzime są nośne i mogą stanowić podłoże projektowanych obiektów.

Grunt może ulec dogęszczeniu i osiadaniom pod wpływem obciążenia od projektowanych obiektów. Przewidywane wartości osiadań gruntu znajdują się w projekcie budowlanym. Przy odpowiednim zagęszczeniu grunty nie powinny ulegać odkształceniom większym niż przyjęte w projekcie budowlanym.

Na etapie budowy należy mieć na uwadze fakt, iż występujące poniżej poziomu posadowienia grunty spoiste są bardzo wrażliwe na zmiany wilgotności. Grunty te wymagają ochrony zgodnie z zaleceniami normy PN-81/B-03020 i instrukcji branżowych.

W trakcie badań terenowych przeprowadzonych w sierpniu 2021 roku nie stwierdzono występowania zwierciadła wód gruntowych w otworach badawczych wykonanych do maksymalnej głębokości 10,0 m p.p.t. Poziom przemarzania gruntu dla województwa lubuskiego na badanym obszarze wynosi 0,80 m p.p.t. Istnieje ryzyko pojawienia się powyżej gruntów słabo przepuszczalnych zwierciadła wody przypowierzchniowej (zaskórnej) związanego z opadami atmosferycznymi i roztopami.

2.3. Określenie obliczeniowych parametrów geotechnicznych

Parametry geotechniczne podłoża określono metodą „B” wg normy PN-81/B-03020 na podstawie ustaleń zależności korelacyjnych. Wartości obliczeniowych parametrów należy przyjąć zgodnie z dołączoną tabelą (załącznik 3).

2.4. Określenie częściowych współczynników bezpieczeństwa do obliczeń geotechnicznych

Do obliczeń należy przyjąć następujące współczynniki bezpieczeństwa dla parametrów geotechnicznych warstw gruntowych: współczynniki materiałowe 0,9 lub 1,1, przy czym w poszczególnych obliczeniach stosuje się bardziej niekorzystną wartość współczynnika.

2.5. Określenie oddziaływań od gruntu

Podstawowymi oddziaływaniami od gruntu podczas budowy i eksploatacji obiektów budowlanych są:

- ciężar gruntu i wody,
- naprężenia w podłożu,
- parcie gruntu i wody gruntowej,
- ciśnienie wody gruntowej, ciśnienie sphywowe,
- obciążenia stałe i zmienne przyłożone do budowli,
- obciążenia naziomu, obciążenia pojazdami,
- odciążenie konstrukcji lub wykonanie wykopu,
- pęcznienie i skurcz spowodowany przez rośliny, wpływy klimatyczne lub zmiany wilgotności,
- przemieszczenie związane z pelzaniem, osuwaniem lub osiadaniem mas gruntu,
- skutki zmian temperatury, w tym zamarzania,
- przemieszczenia i przyspieszenia spowodowane np. drganiami i obciążeniami dynamicznymi,
- obciążenia lodem.

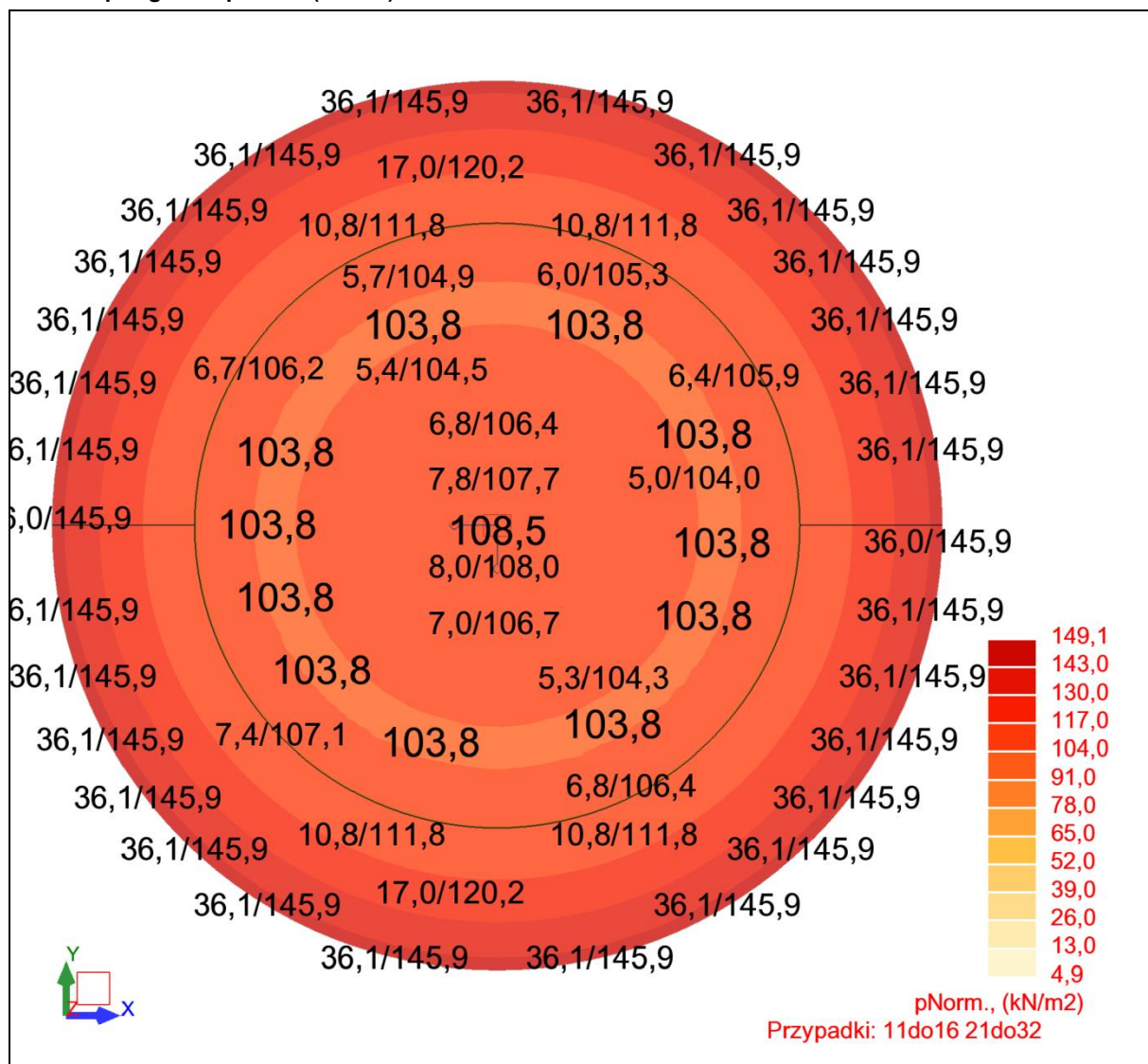
2.6. Przyjęcie modelu obliczeniowego podłoża gruntowego

Wartości obliczeniowych parametrów geotechnicznych należy przyjąć zgodnie z dokumentacją badań podłoża gruntowego.

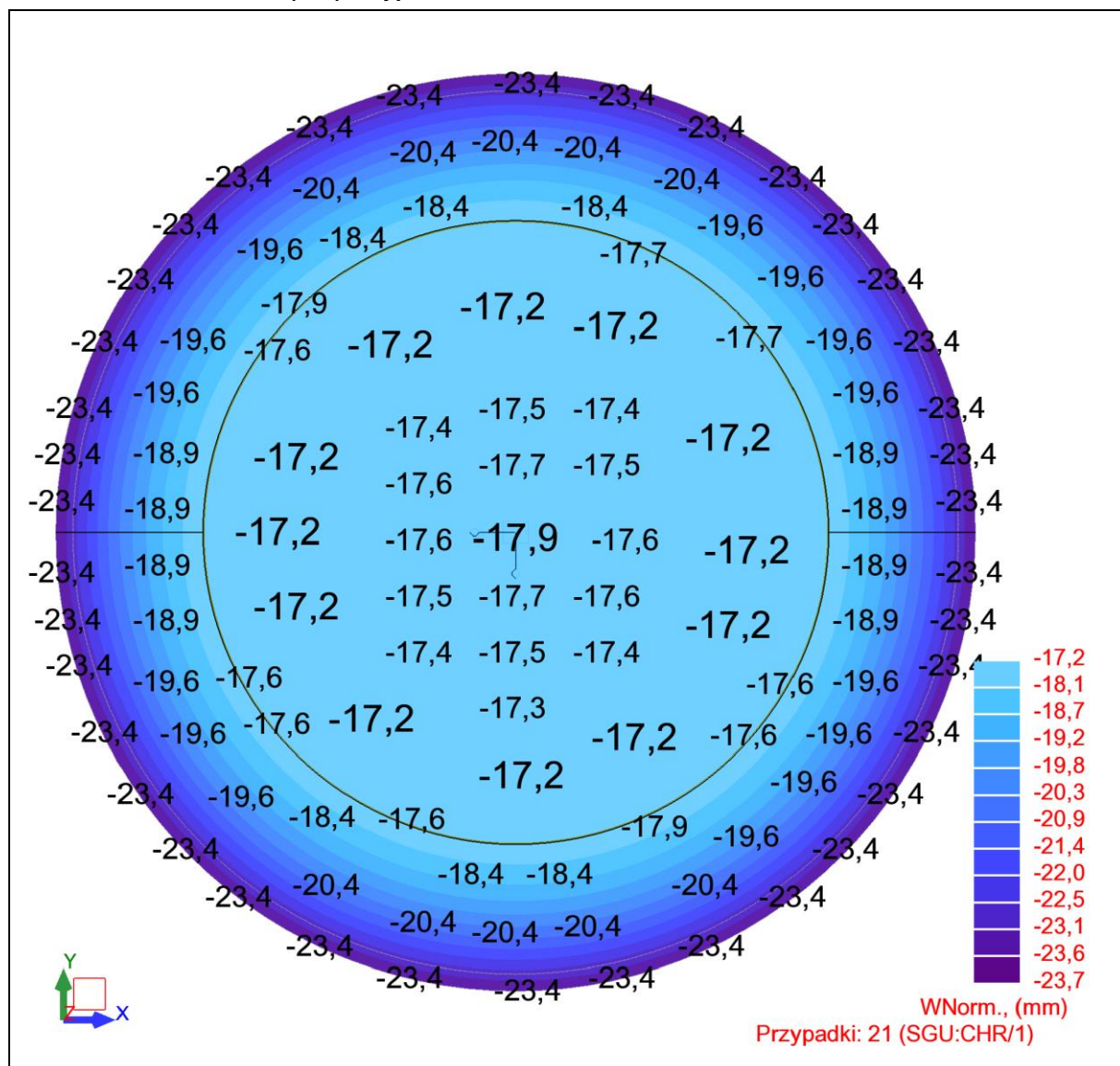
2.7. Obliczenie nośności i osiadania podłoża gruntowego oraz ogólnej stateczności

Wszelkie obliczenia nośności i osiadania podłoża gruntowego wraz z ogólną statecznością zostaną przedstawione w projekcie budowlanym.

Dno - Odpór gruntu pNorm. (kN/m²)



Dno - Osiadanie - WNorm. (mm) Przypadki: 21do32



2.8. Ustalenie danych niezbędnych do zaprojektowania fundamentów

Niezbędne dane do zaprojektowania fundamentów:

- ocena ogólnej przydatności,
- profil gruntu i jego parametry,
- charakterystyka zwierciadła wód gruntowych,
- zjawiska hydrologiczne,
- występowanie gruntów pęczniejących,
- obecność odpadów lub innych produktów działania ludzkiego.

Warunki geotechniczne terenu inwestycji zostały określone w dokumentacji:

„Opinia geotechniczna z dokumentacją badań podłoża gruntowego określające warunki gruntowo-wodne dla zadania „Budowa biogazowni rolniczej Bieganów przy fermie z dwoma instalacjami odnawialnego źródła energii do wytwarzania energii w kogeneracji – każda o mocy elektrycznej 1MW”. GEOPARTNERS opracował mgr Paweł Gramacki, mgr Gniwojar Marchwiński, mgr Łukasz Losiak.

Budowa geologiczna

W opinii geotechnicznej stwierdzono, na podstawie wykonanych otworów badawczych i sondowań dynamicznych, że w podłożu poniżej zalegającej od powierzchni warstwy gleby, występują utwory czwartorzędowe, reprezentowane przez plejstoceny niespoiste utwory wodnolodowcowe (piaski drobne i piaski średnie) oraz spoiste utwory lodowcowe zlodowacenia północnopolskiego (pyły piaszczyste i piaski gliniaste). Budowę geologiczną przedstawiono na przekrojach i na kartach dokumentacyjnych otworów geotechnicznych.

Warunki hydrogeologiczne

W trakcie badań przeprowadzonych w sierpniu 2021r. nie stwierdzono zwierciadła wód gruntowych w otworach badawczych wykonanych do maksymalnej głębokości 10,0m p.p.t. Istnieje możliwość okresowego pojawiania się wody gruntowej przypowierzchniowej (zaskórnej) na stropie warstw gruntów słaboprzepuszczalnych w okresach intensywnych opadów atmosferycznych i roztopów.

Warunki geotechniczne

Grunty rodzime ujęto w dwa pakiety w obrębie których wydzielono warstwy o zbliżonych parametrach.

PAKIET I – grunty niespoiste:

warstwa IA – piaski drobne miejscami przewarstwione piaskiem gliniastym, w stanie średniozagęszczonym o stopniu zagęszczenia $I_D^{(n)}=0,52$; ($I_D^{(d)}=0,46$);

warstwa IB – piaski średnie, w stanie średniozagęszczonym o stopniu zagęszczenia $I_D^{(n)}=0,52$; ($I_D^{(d)}=0,46$);

warstwa IC – piaski średnie miejscami przewarstwione piaskiem drobnym, w stanie średniozagęszczonym o stopniu zagęszczenia $I_D^{(n)}=0,63$; ($I_D^{(d)}=0,56$);

PAKIET II – grunty spoiste nieskonsolidowane kategorii genetycznej B:

warstwa IIA – pyły piaszczyste i piaski gliniaste, w stanie twardoplastycznym $I_L^{(n)}=0,20$ ($I_L^{(d)}=0,22$)

Wartości charakterystyczne (n) parametów warstw geotechnicznych (załącznik 4 w opinii)

warstwa geotechniczna	rodzaj gruntu wg PN-56/102.480	rodzaj gruntu wg PN-EN ISO 14688	symbol geologicznej konsolidacji gruntów spójnych	stopień zagęszczenia	stopień plastyczności	wilgotność naturalna	gęstość w łeciu	gęstość objętościowa	spójność	kąt tarcia wewnętrzznego	edometryczny moduł ścisłości pierwotnej	edometryczny moduł ścisłości w tornej	moduł odkształcenia pierwotnego
				I_D [-]	I_L [-]	W_n [%]	ρ_s [$t \cdot m^{-3}$]	ρ [$t \cdot m^{-3}$]					
I A	Pd	FSa	-	0,52 [1]	-	16 [3]	2,65 [3]	1,75 [3]	-	30,5 [3]	64,26 [3]	80,32 [3]	47,94 [3]
	Wartości obliczeniowe parametru		-	0,46	-	17,6	2,39	1,57	-	27,5	57,78	72,27	43,11
I B	Ps	MSa	-	0,52 [1]	-	14 [3]	2,65 [3]	1,85 [3]	-	33,1 [3]	98,03 [3]	108,92 [3]	82,71 [3]
	Wartości obliczeniowe parametru		-	0,46	-	15,4	2,39	1,66	-	29,8	88,23	91,43	74,44
I C	Ps	MSa	-	0,63 [1]	-	14 [3]	2,65 [3]	1,85 [3]	-	33,8 [3]	118,03 [3]	131,15 [3]	99,37 [3]
	Wartości obliczeniowe parametru		-	0,56	-	13,4	2,39	1,66	-	30,4	106,23	118,04	89,43
II A	Plp, Pg	saSi, siSa	B	-	0,20 [1]	18 [3]	2,66 [3]	2,10 [3]	31,54 [3]	18,3 [3]	36,93 [3]	49,23 [3]	28,07 [3]
	Wartości obliczeniowe parametru		B	-	0,22	19,8	2,39	1,89	28,39	16,5	33,24	44,31	25,26

2.9. Specyfikacja badań niezbędnych do wykonania wymaganej jakości robót ziemnych.

Należy przeprowadzić weryfikację i sprawdzenie w zależności od potrzeb:

- warunków gruntowych podłoża w dnie wykopu fundamentowego,
- warunków przepływu wody gruntowej i rozkładu ciśnienia wody w porach,
- wpływu odwadniania na zwierciadło wody gruntowej,
- skuteczności środków przedsięwzięcia w celu zapobiegania dopływowi wody,
- składu chemicznego wody gruntowej, zagrożeń korozyjnych,
- przemieszczeń,
- uplastycznienia,
- stateczności ścian wykopu i jego dna,
- bezpieczeństwa pracowników w nawiązaniu do geotechnicznych stanów granicznych,
- zagęszczenia zasypów.

2.10.Określenie szkodliwości oddziaływania wód gruntowych na obiekt budowlany i sposoby przeciwdziałania tym zagrożeniom.

Szkodliwość wód gruntowych na projektowane obiekty budowlane:

- agresywność chemiczna, zagrożenie korozyjne,
- parcie wody gruntowej, zmiany właściwości gruntów związane ze zmianą wilgotności i poziomu wody gruntowej,
- wpływ osiadania sąsiednich obiektów i terenów z uwagi na odwodnienie.

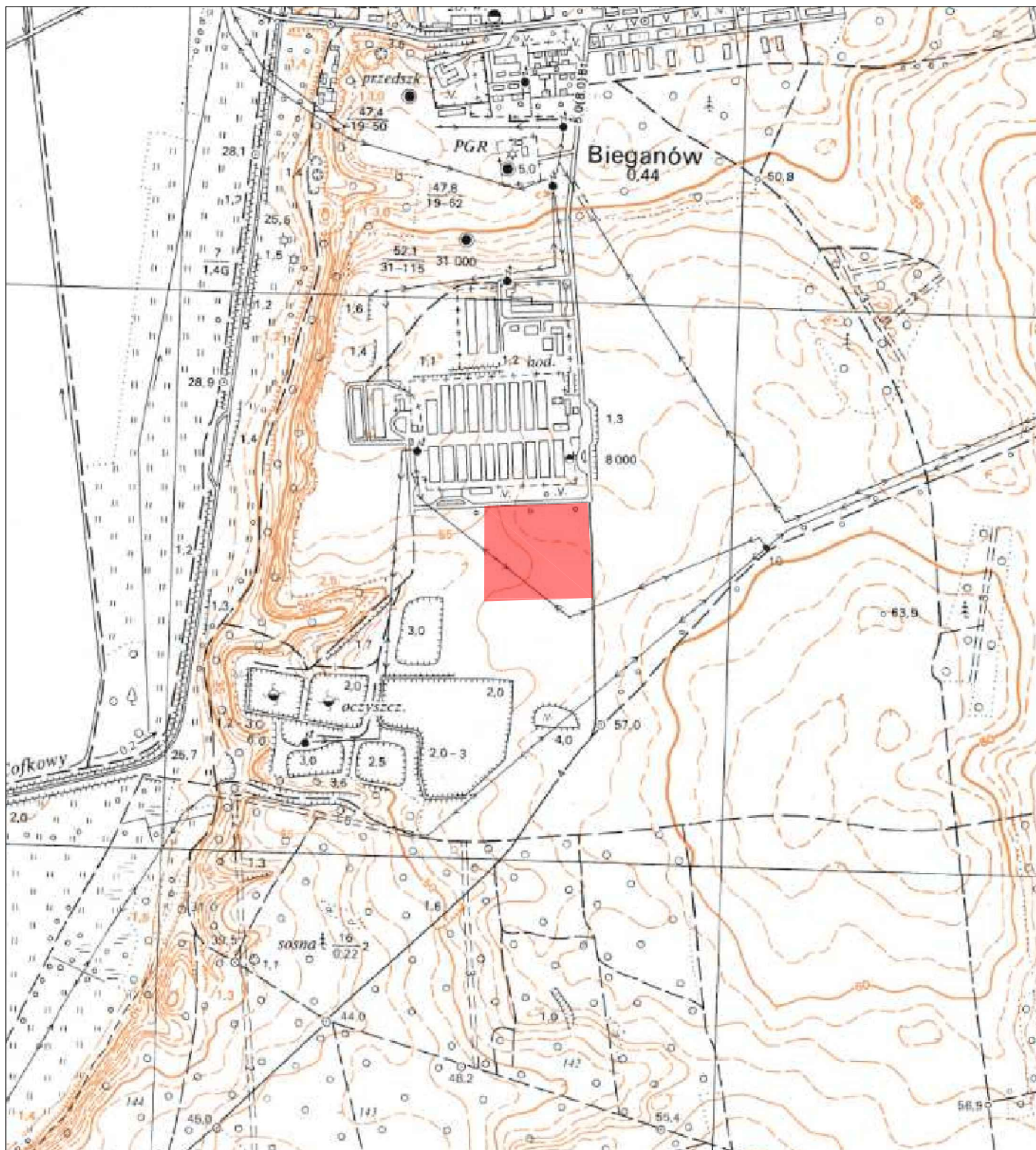
Sposoby przeciwdziałania:

- sprawdzenie składu chemicznego wody gruntowej, zastosowanie odpowiednich zabezpieczeń powierzchni betonowych, które kontaktują się bezpośrednio z wodą gruntową,
- zabezpieczenie wykopów i odpowiednie zaprojektowanie konstrukcji,
- regulowanie i kontrola odwodnienia w celu uniknięcia uszkodzenia sąsiednich obiektów.

2.11.Określenie zakresu niezbędnego monitorowania wybudowanego obiektu budowlanego oraz obiektów sąsiadujących.

Konieczność, częstotliwość i czas trwania pomiarów powinny zostać określone przez Konstruktora obiektu. Wykaz czynności monitorujących zachowanie obiektów budowlanych:

- osiadania w ustalonych przedziałach czasu,
- kontrola spękań,
- przemieszczenia poziome i odkształcenia nasypów,
- wodoszczelność,
- pomiar drgań.



GEO PARTNERS
GEOTECHNIKA GEOLOGIA HYDROGEOLOGIA

Załącznik 1

Tytuł rysunku:

Mapa lokalizacyjna w skali 1 : 10 000

Opracowanie:

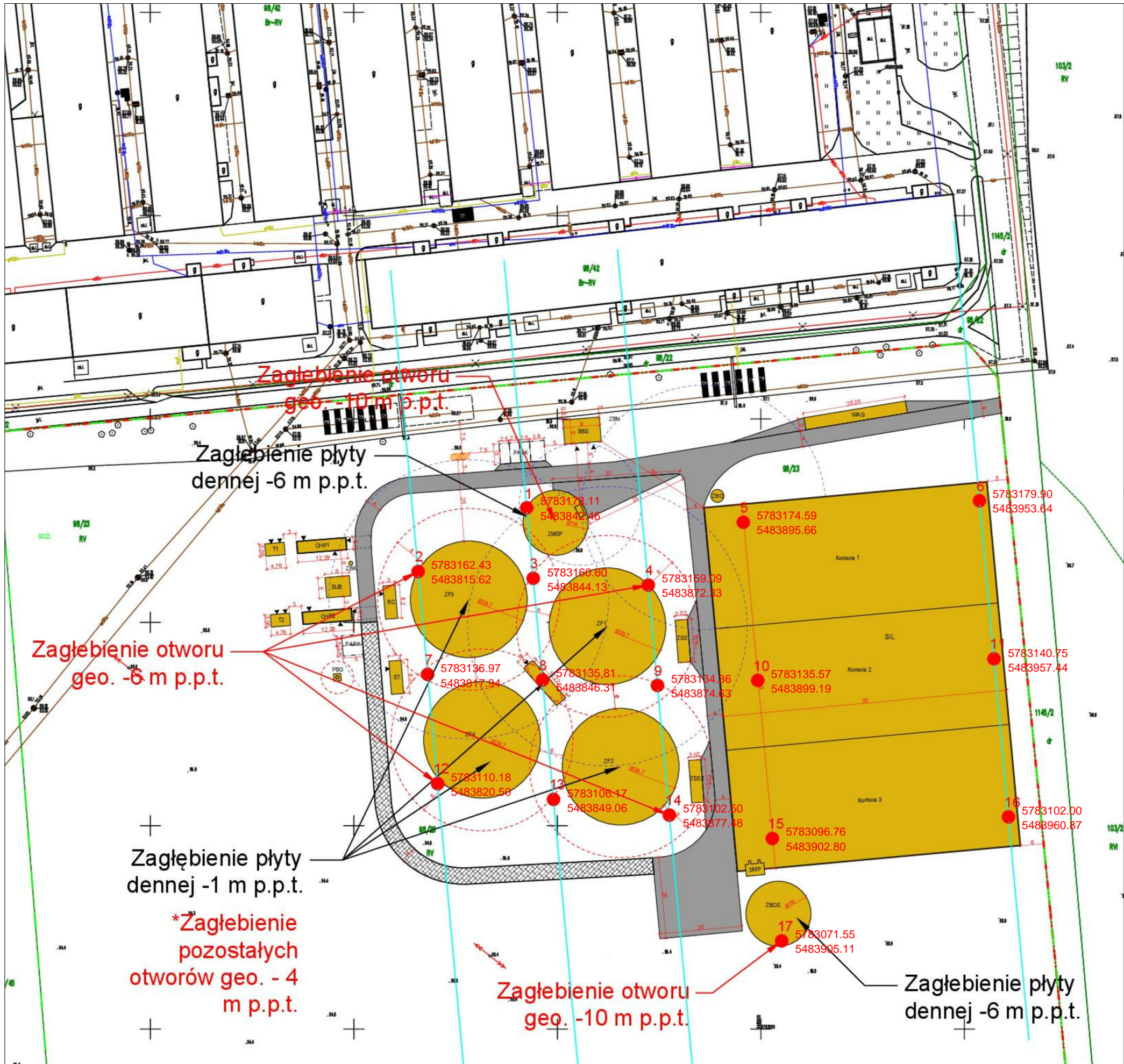
Projekt geotechniczny dla zadania „Budowa biogazowni rolniczej Bieganów przy fermie z dwoma instalacjami odnawialnego źródła energii do wytwarzania energii w kogeneracji każda o mocy elektrycznej 1 MW”

Objaśnienia:



Lokalizacja terenu badań

	Imię i nazwisko	Nr uprawnień geologicznych	Podpis
Opracował:	mgr Paweł Gramacki	VII - 1728	<i>Gramacki</i>



Tytuł rysunku:
Mapa dokumentacyjna w skali 1 : 1 000

Opracowanie:
Projekt geotechniczny dla zadania „Budowa biogazowni rolniczej Bieganów przy fermie z dwoma instalacjami odnawialnego źródła energii do wytwarzania energii w kogeneracji każda o mocy elektrycznej 1 MW”

Objaśnienia:
1
● 5783178.11
5483842.46 Lokalizacja otworu badawczego (strefa 5 PUWG 2000)

	Imię i nazwisko	Nr uprawnień geologicznych	Podpis
Opracował:	mgr Paweł Gramacki	VII - 1728	<i>gramacki</i>

Wartości charakterystyczne (n) parametrów warstw geotechnicznych

warstwa geotechniczna	rodzaj gruntu wg PN-86/B02480	rodzaj gruntu wg PN-EN ISO 14688	symbol geologicznej konsolidacji gruntów spoistych	stopień zagęszczenia	stopień plastyczności	wilgotność naturalna	gęstość właściwa	gęstość objętościowa	spójność	kąt tarcia wewnętrznego	edometryczny moduł ściśliwości pierwotnej	edometryczny moduł ściśliwości wtórnej	moduł odkształcenia pierwotnego	zawartość części organicznych	klasa zawartości węglanów
				I _D [-]	I _L [-]	W _n [%]	ρ _s [t*m ⁻³]	ρ [t*m ⁻³]							
I A	Pd	FSa	-	0,52 [1]	-	16 [3]	2,65 [3]	1,75 [3]	-	30,5 [3]	64,26 [3]	80,32 [3]	47,94 [3]	-	-
	Wartości obliczeniowe parametru		-	0,46	-	17,6	2,39	1,57	-	27,5	57,78	72,27	43,11	-	-
I B	Ps	MSa	-	0,52 [1]	-	14 [3]	2,65 [3]	1,85 [3]	-	33,1 [3]	98,03 [3]	108,92 [3]	82,71 [3]	-	-
	Wartości obliczeniowe parametru		-	0,46	-	15,4	2,39	1,66	-	29,8	88,23	91,43	74,44	-	-
I C	Ps	MSa	-	0,63 [1]	-	14 [3]	2,65 [3]	1,85 [3]	-	33,8 [3]	118,03 [3]	131,15 [3]	99,37 [3]	-	-
	Wartości obliczeniowe parametru		-	0,56	-	13,4	2,39	1,66	-	30,4	106,23	118,04	89,43	-	-
II A	Πp, Pg	saSi, siSa	B	-	0,20 [1]	18 [3]	2,66 [3]	2,10 [3]	31,54 [3]	18,3 [3]	36,93 [3]	49,23 [3]	28,07 [3]	-	-
	Wartości obliczeniowe parametru		B	-	0,22	19,8	2,39	1,89	28,39	16,5	33,24	44,31	25,26	-	-

[1] - wartość wyznaczona w badaniach terenowych

[2] - wartość wyznaczona w badaniach laboratoryjnych

[3] - wartość wyznaczona w oparciu o nomogramy PN-B/81-03020

