



BARG

GEOLOGIA INŻYNIERSKA I GEOTECHNIKA

Tel.: + (48) 91 431 44 66; e-mail: geologia@barg.pl ; www.BARG.pl

GEOTECHNICZNE WARUNKI POSADOWIENIA

do projektu budowlanego przyłącza wód
deszczowych i roztopowych pomiędzy
miejscowościami Rosówek i Kołbaskowo,
gmina Kołbaskowo, pow. policki,
woj. zachodniopomorskie

Zleceniodawca:

INBUD S.C.

ul. Kwiatkowskiego 32/13

71-004 Szczecin

	Imię i Nazwisko	Stanowisko	Nr uprawnień	Podpis
Opracował:	Adrianna Szaruga	Asystent geologa	-	
	Mateusz Rosa	Dyrektor	VII-1889	

Szczecin, październik 2020

Badania geologiczno-inżynierskie
Ekspertyzy geotechniczne
Wiercenia i sondowania CPT
Laboratoria badawcze

NIP: 955-236-30-76
REGON: 360230882
grupa BARG
www.barg.pl

SPIS TREŚCI

Tekst

OPINIA GEOTECHNICZNA	4
1. Charakterystyka projektowanej inwestycji.....	4
2. Kategoria geotechniczna	4
DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO	5
3. Zakres i metodyka badań podłoża	5
4. Położenie i morfologia terenu badań	5
5. Opis modelu geologicznego	6
6. Charakterystyka warunków wodnych.....	7
7. Ocena geotechnicznych właściwości podłoża	7
8. Wnioski	10
PROJEKT GEOTECHNICZNY	12
9. Sposób ustalania wartości obliczeniowych parametrów geotechnicznych	12
10. Oddziaływanie i prognoza zmian właściwości podłoża gruntowego	12
11. Procesy geodynamiczne	12
12. Posadowienie projektowanej sieci i sposób realizacji robót ziemnych	13
13. Spis wykorzystanych norm i materiałów	13
13.1. Normy	13
13.2. Materiały archiwalne	14
13.3. Literatura	14

ZAŁĄCZNIKI

Nr załącznika	Tytuł	Skala	Ilość arkuszy
1	Plan orientacyjny	1:10000	1
2	Mapa dokumentacyjna	1:1000	1
3	Objaśnienia symboli i znaków użytych na przekrojach	-	1
4	Przekrój geotechniczny	1:100/1000	1
5.1 – 5.4	Karty dokumentacyjne otworów wiertniczych	-	4
6	Tabela parametrów warstw geotechnicznych	-	1
Łącznie arkuszy:			9

OPINIA GEOTECHNICZNA

1. Charakterystyka projektowanej inwestycji

Celem niniejszej opinii jest ustalenie warunków gruntowo – wodnych w podłożu projektowanego przyłącza wód deszczowych i roztopowych umożliwiającego odprowadzenie wód. Trasa projektowanego przyłącza prowadzi od zbiornika retencyjnego na działce nr 116/21 obręb Kamieniec, zaprojektowanego w ramach odrębnego opracowania w miejsce istniejącego rozlewiska, do istniejącej studni kanalizacyjnej znajdującej się w sąsiedztwie drogi powiatowej nr 3928Z i boiska sportowego.

Droga powiatowa nr 3928Z jest drogą asfaltową wzdłuż której przebiega rurociąg tłoczny kanalizacji sanitarnej, kable energetyczne i telekomunikacyjne.

Teren zlokalizowany pomiędzy zbiornikiem a drogą powiatową to obszar użytkowany rolniczo, częściowo będący pasem drogowym (działka 195) równoległym do DK13 oraz droga gruntowa łącząca Kołbaskowo z drogą powiatową nr 3928Z.

Projektowane elementy należą do kategorii XXVI według załącznika do ustawy z dn. 7.07.1994 r. Prawo Budowlane (tekst jednolity: Dz. U. 2020, poz. 1333).

2. Kategoria geotechniczna

Według kryteriów określonych w rozporządzeniu MTBiGM z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. z 27 kwietnia 2012 r., poz. 463) projektowana inwestycja należy do drugiej kategorii geotechnicznej.

DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO

3. Zakres i metodyka badań podłoża

W ramach prac polowych wykonanych w dniu 2020.10.13 wykonano we wskazanych przez Biuro Projektów punktach 3 otwory (sondowania próbnikiem przelotowym RKS) do głębokości 5,0 m p.p.t. (łącznie 15,0 mb). Punkty badawcze wytyczono w dowiązaniu do okolicznej zabudowy i elementów charakterystycznych, zaś rzędne zacytano z pikiet terenowych, które podane zostały na mapie do celów projektowych w skali 1:500.

Ponadto w ramach prac polowych zrealizowanych w dniu 2019.08.06 wykonano we wskazanych przez Biuro Projektów punktach 11 otworów (wiercenia mechaniczne obrotowe świdrem ślimakowym przelotowym) do głębokości 3,0 – 5,0 m p.p.t. (łącznie 35,0 mb), które traktowane będą jako otwory archiwalne, zaś na mapie oznaczono je kolorem zielonym oraz dopiskiem „/A”. Lokalizację otworów wyznaczono przy pomocy urządzenia GPS, oraz w nawiązaniu do szczegółów terenowych i zaniwelowano do pikiet geodezyjnych zlokalizowanych na drodze powiatowej nr 3928Z, których rzędne podane zostały na zaktualizowanej mapie zasadniczej w skali 1:1000.

Prace kameralne objęły interpretację wyników wierceń, opracowanie załączników i tekstu. Opracowanie niniejsze wykonano w 4 egzemplarzach.

4. Położenie i morfologia terenu badań

Badany teren położony jest między miejscowościami Rosówek i Kołbaskowo. Rozciąga się od drogi powiatowej nr 3928Z na wschodzie w kierunku południowo zachodnim i kończy około 400 m na północny zachód od stacji paliw LOTOS.

Pod względem geomorfologicznym jest to strefa krawędziowa pomiędzy falistą wysoczyzną morenową, a wydłużonym zagłębieniem wytopiskowymi (ok. 300 x 700 m) powstałym w końcowych fazach recesji lądolodu ostatniego zlodowacenia w miejscu zalegania bryły martwego lodu. Zagłębienie to wypełnione było dawniej przez niewielkie jezioro. W strefie krawędziowej znajdują się otwory nr 3, 6/A, 7/A, 8/A, 9/A, 10/A i 11/A, z których otwór nr 6 zlokalizowany jest w obrębie grzbietu wysoczyzny wcinającej się w wytopisko. Otwory nr 1, 2, 1/A, 2/A, 3/A, 4/A i 5/A zlokalizowane są całkowicie w obrębie

wysoczyzny morenowej wału Stobniańskiego, ciągnącego się od rejonów Wołczkowa i Bezrzecza na północy, przez Skarbimierzyce, Stobno, Bobolin i Smolećcin do Siadła Dolnego. Rzędne wykonanych otworów wahają się od 28,10 m n.p.m. (otwór nr 2) do 35,03 m n.p.m. (otwór nr 5/A).

5. Opis modelu geologicznego

Na podstawie wykonanych wierceń, oraz analizy materiałów kartograficznych stwierdzono, że podłoże badanego terenu budują osady wieku czwartorzędowego, wykształcone jako plejstoceńskie utwory zwałowe oraz holocieńskie utwory deluwialne i bagienne.

Zarówno utwory zwałowe jak i deluwialne dzielą się na dwie odmienne pod względem litologicznym serie osadów – grunty spoiste i grunty niespoiste.

Utwory zwałowe występują głównie w zachodniej części objętej badaniami strefy (między otworami 1, a 6/A) oraz pod pokrywą deluwialną w obrębie otworu nr 11/A od głębokości 3,9 m p.p.t. Budują je przede wszystkim piaski gliniaste (clsiSa wg PN-EN 1997-2) oraz gliny piaszczyste (saCl wg PN-EN 1997-2), gliny pylaste (sacI Si wg PN-EN 1997-2) i lokalnie gliny pylaste zwięzłe (sasiCl wg PN-EN 1997-2). W otworach nr 4/A, 5/A, 6/A i 11/A tworzą głębsze partie objętej badaniami strefy od głębokości 1,1 – 3,9 m p.p.t., a w otworach nr 1, 2, 1/A, 2/A i 3/A budują również całość rodzimego podłoża do głębokości 3,0 – 5,0 m p.p.t. Zwałowe grunty niespoiste to głównie piaski drobne (FSa wg PN-EN 1997-2) zalegające w otworach nr 4/A, 5/A i 6/A na stropie zwałowych glin od głębokości 0,6 – 0,7 m p.p.t., a ich miąższość wynosi 0,4 – 1,4 m. Ponadto zwałowe grunty niespoiste występują w formie przewarstwień w obrębie glin, jest to zarówno piasek drobny (FSa) jak i piasek pylasty (siSa). W rejonie punktów 1,2, 1/A – 6/A oraz 11/A utworów zwałowych nie przewiercono do głębokości 3,0 – 5,0 m p.p.t.

Utwory deluwialne, powstałe w holocenie wskutek spłukiwania i spelzwywania ze stoków Wału Stobniańskiego stwierdzono w otworach nr 3, 7/A, 8/A, 9/A, 10/A i 11/A, gdzie wyłącznie w otworze nr 11 zostały one przewiercone na głębokości 3,9 m p.p.t. uzyskując niżejległe utwory zwałowe. Deluwialne grunty spoiste to gliny pylaste (sacI Si wg PN-EN 1997-2)

z licznymi przewarstwieniami piasku drobnego (FSa wg PN-EN 1997-2) i piasku pylastego (siSa wg PN-EN 1997-2) oraz gliny piaszczyste (saCl wg PN-EN 1997-2) i piaski gliniaste

(clsiSa wg PN-EN 1997-2). Nawiercono je na głębokości 1,1 – 3,0 m p.p.t. i nie przewiercono do głębokości 3,0 – 5,0 m p.p.t. Deluwialne grunty niespoiste to piaski drobne (FSa) oraz piaski pylaste (siSa). Budują płytsze partie objętej badaniami strefy w otworach nr 3, 7/A, 8/A, 9/A i 11/A od głębokości 0,2 – 1,5 m p.p.t. Miąższość deluwialnych gruntów niespoistych wynosi 0,3 – 1,4 m.

Holocenijskie utwory bagienne to torfy [Or(T) wg PN-EN 1997-2], na które natrafiono jedynie w otworze nr 3 na głębokości 1,2 m p.p.t., a ich miąższość wynosi 0,3 m.

Na stropie gruntów rodzimych niemalże w każdym w wykonanych otworów zalega warstwa próchnicza gleby wykształcona jako humus piaszczysty (saOr wg PN-EN 1997-2) lub humus ilasty (clOr wg PN-EN 1997-2) o miąższości 0,2 – 0,8 m. Jedynie w otworze nr 6/A do głębokości 0,7 m p.p.t. stwierdzono występowanie nasypu niekontrolowanego (Mg wg PN-EN 1997-2) złożonego z humusu piaszczystego przemieszanego z gruzem.

6. Charakterystyka warunków wodnych

W otworach wykonanych dla niniejszej opinii stwierdzono występowanie wody gruntowej o zwierciadle swobodnym jedynie w otworze nr 3 na głębokości 1,8 m p.p.t., tj. na rzędnej 26,5 m n.p.m., zaś w otworze nr 2, stwierdzono występowanie sączenia śródglinowe na głębokości 1,2 m p.p.t, tj. na rzędnej 26,9 m n.p.m.

W okresach roztopów grubej pokrywy śnieżnej, oraz o zwiększonej sumie opadów, na stropie zwałowych i deluwialnych gruntów spoistych oraz humusu ilastego mogą pojawić się krótkotrwałe sączenia wody infiltracyjnej.

7. Ocena geotechnicznych właściwości podłoża

W obrębie gruntów rodzimych budujących podłoże badanego terenu, wydzielono dziesięć warstw geotechnicznych.

WARSTWA I to deluwialne i zwałowe piaski drobne (FSa wg PN-EN 1997-2) i piaski pylaste (siSa wg PN-EN 1997-2), wilgotne i nawodnione, średniozagęszczone o wyprowadzonej wartości stopnia zagęszczenia $I_D = 50\%$. Są to grunty nośne, których obecność stwierdzono w stropowych partiach otworów nr 3, 4/A – 9/A i 11/A od głębokości 0,2 – 1,5 m p.p.t., a ich miąższość waha się od 0,3 m (otwór nr 8/A) do 1,4 m (twory nr 5/A i 9/A).

WARSTWA II to deluwialne gliny pylaste (saclSi) wilgotne, w stanie miękkoplastycznym o wyprowadzonej wartości wskaźnika konsystencji **IC ~ 0.40**. Są to grunty o obniżonej nośności. Ich występowanie stwierdzono jedynie w otworze nr 9/A na głębokości 2,1 m p.p.t., ich miąższość jest znikoma i wynosi 0,4 m.

WARSTWA III to deluwialne gliny pylaste (saclSi) wilgotne, w stanie plastycznym o wyprowadzonej wartości wskaźnika konsystencji **IC ~ 0.65**. Są to grunty o obniżonej nośności. Występują w otworze nr 3, w którym ich nie przewiercono do głębokości 5,0 m p.p.t. oraz w otworze nr 11/A na głębokości 2,4 - 3,0 m p.p.t. Ich miąższość wynosi 1,5 - >2,0 m. Do tego wydzielenia zaliczono również deluwialne gliny piaszczyste zlokalizowane w otworze nr 10/A od głębokości 2,5 m p.p.t. gdzie nie zostały przewiercone do głębokości 3,0 m p.p.t.

WARSTWA IV to deluwialne gliny pylaste (saclSi wg PN-EN 1997-2), wilgotne, w stanie twardoplastycznym o wyprowadzonej wartości wskaźnika konsystencji **IC ~ 0.75**. Są to grunty nośne. Występują w otworach nr 7/A, 8/A, 9/A i 10/A od głębokości 0,8 – 2,5 m p.p.t. W otworach nr 7/A, 8/A i 9/A nie przewiercono ich do głębokości 5,0 m p.p.t., a w otworze nr 10/A ich miąższość wynosi 1,7 m.

WARSTWA V to deluwialne gliny piaszczyste (saCl wg PN-EN 1997-2) wilgotne, w stanie twardoplastycznym o wyprowadzonej wartości wskaźnika konsystencji **Ic ~ 0.80**. Są to grunty nośne, na które natrafiono w otworach nr 3 i 8/A na głębokości 0,1 – 2,5 m p.p.t.

WARSTWA VI to zwałowe gliny piaszczyste (saCl wg PN-EN 1997-2), wilgotne, w stanie plastycznym o wyprowadzonej wartości wskaźnika konsystencji **Ic ~ 0.70**. Są to grunty o obniżonej nośności. Ich występowanie stwierdzono wyłącznie w otworze nr 11/A na głębokości 4,2 – 4,5 m p.p.t.

WARSTWA VII to zwałowe gliny pylaste (saclSi wg PN-EN 1997-2), wilgotne, w stanie twardoplastycznym o wyprowadzonej wartości wskaźnika konsystencji **Ic ~ 0.80**. Są to grunty nośne. Występują na głębokości 1,2 – 3,9 m p.p.t. w otworach nr 2, 1/A,

3/A, 6/A i 11/A. W otworach nr 3/A i 6/A nie zostały przewiercone do głębokości 3,0 m p.p.t.,

a w otworach 2, 1/A i 11/A ich miąższość wynosi 0,8 – 1,5 m.

WARSTWA VIII to zwałowe gliny piaszczyste (saCl wg PN-EN 1997-2), wilgotne, w stanie twardoplastycznym o wyprowadzonej wartości wskaźnika konsystencji **Ic ~ 0.85**. Są to grunty nośne, ich występowanie stwierdzono w otworach nr 1, 2, 1/A, 2/A, 6/A i 11/A od głębokości 1,1 – 4,5 m p.p.t. W otworach nr 1/A, 2/A i 11/A nie zostały przewiercone do głębokości 3,0 – 5,0 m p.p.t. a w rejonie otworu nr 6/A ich miąższość wynosi zaledwie 0,3 m.

WARSTWA IX to zwałowe piaski gliniaste (clsiSa wg PN-EN 1997-2), wilgotne, w stanie twardoplastycznym o wyprowadzonej wartości wskaźnika konsystencji **Ic ~ 0.85**. Są to grunty nośne, na które natrafiono w otworach nr 1 i 2 na głębokości 0,2 – 3,2 m p.p.t.

WARSTWA X to zwałowe piaski gliniaste (clsiSa wg PN-EN 1997-2), mało wilgotne, w stanie półzwałowym o wyprowadzonej wartości wskaźnika konsystencji **Ic = 1.00**. Są to grunty nośne, budują stropowe partie podłoża w otworach nr 1/A, 2/A, i 3/A od głębokości 0,3 – 0,6 m p.p.t., gdzie ich miąższość wynosi 0,8 – 1,1 m, oraz głębsze partie objętej badaniami strefy w otworach nr 4/A i 5/A (poniżej 1,5 – 2,0 m p.p.t.).

Powyższy podział geotechniczny podłoża pominął całość nasypów niekontrolowanych (Mg wg PN-EN 1997-2) bowiem są one gruntami niejednorodnymi i o bardzo małej miąższości, występującymi jedynie w punkcie 6/A.

Rozprzestrzenienie i układ warstw przedstawiono na przekroju geotechnicznym skali 1:100/1000 (załącznik 4).

Wartości charakterystyczne stopnia plastyczności gruntów spoistych wyprowadzono na podstawie analizy makroskopowej PN-B-04481:1988 (oznaczanie stanu gruntów spoistych) i doświadczenia porównywalnego w rozumieniu PN-EN 1997-2.

Wartości pozostałych zestawionych w poniższych tabelach parametrów geotechnicznych gruntów wyprowadzono na podstawie doświadczenia porównywalnego w rozumieniu PN-EN 1997-2 (metoda B w korelacji z wartością IL wg PN-81/B-03020, przy

uwzględnieniu symbolu konsolidacji „C” dla glin warstw II, III, IV, V i VII, oraz „B” dla glin warstw VI, VIII, IX i X).

8. Wnioski

1. W podłożu projektowanego przyłącza wód deszczowych i roztopowych od miejscowości Rosówek do Kołbaskowa, gm. Kołbaskowo, pow. policki, woj. zachodniopomorskie występują plejstoceńskie zwałowe gliny pylaste (saclSi), gliny piaszczyste (saCl), piaski gliniaste (clsiSa) i piaski drobne (FSa), oraz deluwialne gliny pylaste (saclSi), gliny pylaste zwarte (sasiCl), gliny piaszczyste (saCl), piaski drobne (FSa) i piaski pylaste (siSa), a także lokalnie bagienne torfy [Or(T)].
2. Warunki gruntowe są stosunkowo korzystne. Zachodnią część projektowanej inwestycji (otwory 1, 2, 1/A, 2/A, 3/A, 4/A, 5/A i 6/A) stanowią grunty nośne warstw I, VI, VII, VIII, IX i X. W otworach w obrębie strefy krawędziowej w pełni nośne podłoże występuje w otworze nr 8/A. W otworach nr 3, 7/A, 9/A 10/A, i 11/A występują deluwialne i zwałowe grunty o obniżonej nośności osiągające głębokość od 2,2 m p.p.t. (otwór nr 7/A) do 5,0 m p.p.t. (otwór nr 3). Ponadto w otworze nr 3 natrafiono na głębokości 1,2 m p.p.t. na cienką (0,3 m) warstwę gruntów organicznych wykształconych w postaci torfu.
3. Warunki wodne są również stosunkowo korzystne gdyż jedyne przejawy wody gruntowej w postaci zwierciadła swobodnego występują w rejonie otworu nr 3 na głębokości 1,8 m p.p.t., tj. na rzędnej 26,5 m p.p.t. zaś w otworze nr 2, stwierdzono występowanie sączenia śródglinowe na głębokości 1,2 m p.p.t, tj. na rzędnej 26,9 m n.p.m.

W okresach normalnych lub podwyższonego zwierciadła wody gruntowej związanego z okresami roztopów grubej pokrywy śnieżnej oraz o zwiększonej sumie opadów na stropie gruntów spoistych może pojawić się woda zawieszona w linii od otworu nr 4/A do otworu nr 9/A, oraz 11/A, ponadto na stropie gruntów spoistych mogą pojawiać się okresowe sączenia wody infiltracyjnej.

4. Wobec powyższego proponuje się posadzić projektowane przyłącza w nośnych gruntach warstw I, V – X, poniżej strefy przemarzania. Spoiste grunty twardoplastyczne oraz plastyczne są przydatne oraz wystarczająco nośne do posadowienia przyłącza, a grunty miękkoplastyczne ze względu na swój wąski zakres występowania i znikomą miąższość nie będą miały wpływu na projektowaną inwestycję. Proponuje się wymianę gruntów organicznych, a także plastycznych glin, jeżeli ich nośność okaże się niewystarczająca. Alternatywą może być wzmocnienie podłoża na gruntocement o niskiej wartości R_m . Wszelkie prace należy wykonywać w okresach suchych.
5. Według kryteriów określonych w rozporządzeniu MTBiGM z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. z 27 kwietnia 2012 r., poz. 463) projektowana inwestycja jest obiektem należącym do drugiej kategorii geotechnicznej, a stwierdzone w podłożu warunki gruntowe po dokonaniu ich uzdatnienia będą warunkami prostymi.
6. Głębokość przemarzania gruntu wg PN-81/B-03020 wynosi 0,8 m p.p.t.
7. Powyższe wnioski należy rozpatrywać łącznie z normą PN-EN 1997-2.

PROJEKT GEOTECHNICZNY

9. Sposób ustalania wartości obliczeniowych parametrów geotechnicznych

W celu określenia wartości obliczeniowych parametrów geotechnicznych należy zastosować podejście obliczeniowe DA.2* zgodnie z zaleceniami Komitetu Technicznego 254 ds. geotechniki przy PKN i zestawem wartości M1 (wg tabeli A.4 z PN-EN 1997-1).

Współczynniki częściowe dla: kąta tarcia wewnętrznego $\gamma_{\phi'}$, spójności γ_c , wytrzymałości na ścinanie bez odpływu $\gamma_{cu'}$, oraz ciężaru objętościowego γ_γ posiadają tę samą wartość $\gamma_i = 1,0$.

Dla parametrów geotechnicznych, tj.: wilgotności naturalnej w_n , współczynnika filtracji k , edometrycznego modułu ścisłości pierwotnej M_0 , oraz modułu pierwotnego odkształcenia gruntu E_0 nie stosuje się podejścia obliczeniowego, ponieważ w obliczeniach korzysta się z wartości charakterystycznych.

10. Oddziaływanie i prognoza zmian właściwości podłoża gruntowego

Nie przewiduje się, aby projektowane elementy sieci wpłynęły negatywnie na właściwości gruntów.

11. Procesy geodynamiczne

Na badanym terenie nie występują procesy geodynamiczne (jak sufozja, ruchy masowe zboczy, podmywanie, abrazja, kras), które mogłyby wpływać negatywnie na projektowane elementy.

12. Posadowienie projektowanej sieci i sposób realizacji robót ziemnych

Roboty instalacyjne związane z budową projektowanej sieci należy prowadzić zgodnie z normami *Geotechnika. Roboty Ziemne. Wymagania ogólne* PN-B-06050 i *Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych* PN-B-10736; oraz z instrukcją montażową układania w gruncie rurociągów dostarczonych przez producentów rur.

Roboty należy prowadzić od najniższego do najwyższego punktu trasy dzięki czemu niewielkie ilości wody gruntowej będzie można usunąć za pomocą pompy powierzchniowej.

Po ułożeniu i zagęszczeniu warstwy ochronnej rur zasypkę wykopu należy wykonywać warstwami, zagęszczając każdą z nich do uzyskania wskaźnika zagęszczenia $I_s = 0.95$. Pod nawierzchniami jezdni i chodników ulic zagęszczenie każdej warstwy zasypki do głębokości 1.2 m poniżej spodu warstw konstrukcyjnych powinno wynosić $I_s \geq 1.0$; głębiej wymagana jest wartość $I_s \geq 0.97$ (zgodnie z normą PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe - Roboty ziemne – Wymagania i badania.)

Wykonanie wykopów i zagęszczenie zasypek należy prowadzić pod nadzorem geotechnicznym, który kontrolować będzie przede wszystkim jakość użytego do zasypek materiału, oraz jego zagęszczenie po wbudowaniu.

13. Spis wykorzystanych norm i materiałów

13.1. Normy

- PN-81/B-03020. Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie;
- PN-EN 1997-1 Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 1: Zasady ogólne;
- PN-EN 1997-2 Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego;
- PN-EN ISO 22467-2 Rozpoznanie i badania geotechniczne – Badania polowe – Część 2: Sondowania dynamiczne.

13.2. Materiały archiwalne

- „Geotechniczne warunki posadowienia do projektu budowlanego budowy przyłącza wód deszczowych i roztopowych umożliwiającego odprowadzenie wód z terenów firmy PANATTONI w miejscowości Rosówek, obręb 006 Kołbaskowo, gm. Kołbaskowo, pow. Policki, woj. zachodniopomorskie.” Sierpień, 2019, BARG-ARTGEO Sp. z o.o.

13.3. Literatura

- Wiłun Z.: Zarys geotechniki, Warszawa 1982;
- Kostrzewski W.: Parametry geotechniczne gruntów budowlanych oraz metody ich oznaczania, Poznań 1998;
- Motak E.: Fundamenty bezpośrednie. Wzory, tablice, przykłady, Warszawa 1988;
- Wysokiński L., Kotlicki W., Godlewski T.: Projektowanie geotechniczne na według Eurokodu 7, Warszawa 2011;
- Pisarczyk. S.: Gruntoznawstwo inżynierskie, Warszawa 2014.