



STRONA TYTUŁOWA

TYTUŁ	PROJEKT GEOTECHNICZNY
NAZWA ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO	KOMPLEKS SPORTOWY W PIEKARACH ŚLĄSKICH , budowa basenu ze spa i strefą fitness, hali sportowej ze strzelnicą sportową i garażem podziemnym, wraz z zagospodarowaniem terenu oraz niezbędną infrastrukturą techniczną podziemną i naziemną
ADRES OBIEKTU BUDOWLANEGO	ulica Solidarności
KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO	XV
INWESTOR	Gmina Piekary Śląskie ul. Bytomska 84, 41-940, Piekary Śląskie



GENERALNY PROJEKTANT	JSK Architekci Sp. z o.o. ul. Żwirki i Wigury 18 02-092 Warszawa tel.: 0048 22 660 30 00 e-mail: jsk@jskarchitekci.pl
PROJEKTANT BRANŻOWY	MATEJKO I PARTNERZY – Biuro Konstrukcyjne Miłosław Matejko ul. Tęczowa 13 53-601, Wrocław tel.: 0048 71 345 07 60

PROJEKTANT	dr inż. Przemysław Kościk nr upr.: 423/01/DUW, 135/DOŚ/04	
SPRAWDZAJACY	mgr inż. Miłosław Matejko nr upr.: 702/01/DUW	

SPIS TREŚCI

1.	PRZEDMIOT OPRACOWANIA	3
2.	PODSTAWA OPRACOWANIA	3
3.	ZAKRES PROJEKTU	4
4.	OPIS OGÓLNY OBIEKTU	4
5.	KRÓTKA CHARAKTERYSTYKA WARUNKÓW GÓRNICZYCH I GRUNTOWYCH	5
6.	PROGNOZA ZMIAN WŁAŚCIWOŚCI PODŁOŻA GRUNTOWEGO W CZASIE	10
7.	OKREŚLENIE OBLICZENIOWYCH PARAMETRÓW GEOTECHNICZNYCH	11
8.	OKREŚLENIE CZĘŚCIOWYCH WSPÓŁCZYNNIKÓW BEZPIECZEŃSTWA DO OBLICZEŃ GEOTECHNICZNYCH ORAZ ODDZIAŁYWAŃ OD GRUNTU	12
9.	PRZYJĘCIE MODELU OBLICZENIOWEGO PODŁOŻA GRUNTOWEGO	14
10.	USTALENIE DANYCH NIEZBĘDNYCH DO ZAPROJEKTOWANIA FUNDAMENTÓW	21
11.	OBLICZENIE NOŚNOŚCI I OSIADANIA PODŁOŻA GRUNTOWEGO ORAZ OGÓLNEJ STATECZNOŚCI	21
12.	SPECYFIKACJA BADAŃ NIEZBĘDNYCH DO ZAPEWNIENIA WYMAGANEJ JAKOŚCI ROBÓT ZIEMNYCH I SPECJALISTYCZNYCH ROBÓT GEOTECHNICZNYCH	27
13.	OKREŚLENIE SZKODLIWOŚCI ODDZIAŁYWAŃ WÓD GRUNTOWYCH NA OBIEKT BUDOWLANY I SPOSOBÓW PRZECIWDZIAŁANIA TYM ZAGROŻENIOM	29
14.	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	29
15.	PODSUMOWANIE – OKREŚLENIE KATEGORII GEOTECHNICZNEJ OBIEKTU	30

1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt geotechniczny dla Kompleksu Sportowego w Piekarach Śląskich, budowa basenu ze spa i strefą fitness, hali sportowej ze strzelnicą sportową i garażem podziemnym, wraz z zagospodarowaniem terenu oraz niezbędną infrastrukturą techniczną podziemną i naziemną. Kompleks Sportowy będzie zlokalizowany przy ulicy Solidarności w Piekarach Śląskich.

2. PODSTAWA OPRACOWANIA

- Obowiązujące przepisy, rozporządzenia i literatura techniczna,
- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych, poz. 463.
- Opinia geotechniczna z dokumentacją badań podłoża gruntowego dla potrzeb projektowych kompleksu sportowego przy ul. Solidarności w Piekarach Śląskich wykonana przez Przedsiębiorstwo Geologiczno-Geodezyjne Geoprojekt Śląsk Sp. z o. o. ul. Sokolska 46, 40-124 Katowice w sierpniu 2021 r. nr archiwalny 15739/21.
- Opinia geologiczno-górnicza dla terenu położonego w Piekarach Śląskich wykonana przez AGOS-GEMES Sp. z o. o., al. Korfantego 191, 40-153 Katowice.
- Dokumentacja geologiczno-inżynierska wykonana przez Przedsiębiorstwo Geologiczno-Geodezyjne Geoprojekt Śląsk Sp. z o.o. ul. Sokolska 46, 40-124 Katowice we wrześniu 2023 r. nr archiwalny 16157/23.
- Raport z badań geofizycznych wykonany przez Przedsiębiorstwo Geologiczno-Geodezyjne Geoprojekt Śląsk Sp. z o.o. ul. Sokolska 46, 40-124 Katowice we wrześniu 2023 r. nr archiwalny 16157/23.
- Dokumentacja Badań Podłoża Gruntowego (DBPG) wykonany przez Przedsiębiorstwo Geologiczno-Geodezyjne Geoprojekt Śląsk Sp. z o.o. ul. Sokolska 46, 40-124 Katowice z września 2023.
- Normy budowlane:
 - PN-EN 1990:2004 Eurokod Podstawy projektowania konstrukcji
 - 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 -1538. Ściany szczelinowe. Wykonawstwo specjalnych robót geotechnicznych.
 - PN-EN/12063. Ścianki szczelne. Wykonawstwo specjalnych robót geotechnicznych.
 - PN-EN/1536. Pale wiercone. Wykonawstwo specjalnych robót geotechnicznych.

- PN-EN/12699. Pale przemieszczeniowe. Wykonawstwo specjalnych robót geotechnicznych.
- inne normy związane.

3. ZAKRES PROJEKTU

W zakres niniejszego Projektu Geotechnicznego wchodzi:

- a) opis ogólny obiektu;
- b) krótka charakterystyka warunków górniczych i gruntowych;
- c) prognoza zmian właściwości podłoża gruntowego w czasie;
- d) określenie obliczeniowych parametrów geotechnicznych;
- e) określenie częściowych współczynników bezpieczeństwa do obliczeń geotechnicznych;
- f) określenie oddziaływań od gruntu;
- g) przyjęcie modelu obliczeniowego podłoża gruntowego;
- h) ustalenie danych niezbędnych do zaprojektowania fundamentów;
- i) obliczenie nośności i osiadania podłoża gruntowego oraz ogólnej stateczności;
- j) specyfikacja badań niezbędnych do zapewnienia wymaganej jakości robót ziemnych i specjalistycznych robót geotechnicznych;
- k) określenie szkodliwości oddziaływań wód gruntowych na obiekt budowlany i sposobów przeciwdziałania tym zagrożeniom;
- l) 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.

4. OPIS OGÓLNY OBIEKTU

Projektowany obiekt składa się z trzech oddzielonych od siebie segmentów: A (basen sportowy), B (basen rekreacyjny i strefa spa), C (hala sportowa). Są to budynki niskie (A i B) i średniowysokie (C) z jedną kondygnacją podziemną, budynki A i B mają 2 kondygnacje nadziemne, budynek C ma 3 kondygnacje nadziemne.

Przyjęty poziom „zera“ poszczególnych segmentów:

- segment A ... $\pm 0,00 = 276,30$ m n.p.m.
- segment B ... $\pm 0,00 = 276,30$ m n.p.m.
- segment C ... $\pm 0,00 = 276,30$ m n.p.m.

Rzędne posadowienia poszczególnych segmentów:

- segment A ... od -4,75 m do - 6,50 m;

- segment B ... od -3,85 m do - 4,75 m;
- segment C ... od -4,30 m do - 5,50 m;

.KRÓTKA CHARAKTERYSTYKA WARUNKÓW GÓRNICZYCH I GRUNTOWYCH

5.1. Warunki górnicze

Przeprowadzona analiza materiałów archiwalnych wykazała, że warunki zabudowy opiniowanego terenu są niekorzystne. Wpływ mają na to dwa czynniki:

- prowadzona w przeszłości eksploatacja rud cynku i ołowiu;
- składowanie na powierzchni terenu odpadów przemysłowych.

Według „Dokumentacji określającej kategorię przydatności terenu do zabudowy po zakończeniu działalności górniczej przez SRK S.A. Oddział KWK Piekary I” wykonanej na zamówienie Spółki Restrukturyzacji Kopalń S.A., Oddział w Piekarach Śląskich, przez AGOS-GEMES Sp. z o. o., w sierpniu 2020 r., teren pogórniczy w całości zaliczono do kategorii C – „teren silnie przekształcony i nieprzydatny w budowlanym wykorzystaniu i zalecany do wyłączenia z zabudowy”. Kwalifikacja ta wynika z zalegania na powierzchni gruntów antropogenicznych, nienadających się do bezpośredniego posadowienia obiektów. Zgodnie z powyższą dokumentacją rozwiązanie problemów geotechnicznych związanych z antropogenicznymi nasypami nie wystarczy jednak do bezpiecznej zabudowy opiniowanego terenu. Powodują to czynniki górnicze związane z eksploatacją rud cynku i ołowiu: występowanie płytko zalegających wyrobisk porudnych oraz znajdujący się w granicach opiniowanego terenu wylot szybu „Przyszłość”.

Pod opiniowanym terenem prowadzono także eksploatację węgla kamiennego. Eksploatacja ta prowadzona była na znacznej głębokości. Ostatnią kopalnią eksploatującą węgiel kamienny był zakład górniczy „Piekary I”. Wpływy tej eksploatacji już wygasły i nie stwarza ona zagrożenia dla powierzchni i infrastruktury powierzchniowej.

Na podstawie badań grawimetrycznych przeprowadzonych wokół zlikwidowanego szybu „Przyszłość” (w ramach dokładności metody grawimetrycznej) nie stwierdzono istotnych pustek i rozluźnień, które stanowiłyby zagrożenie dla powierzchni terenu.

Również w Dokumentacji Geologiczno-Inżynierskiej stwierdzono, że w wyniku przeprowadzonych badań uzyskano dane, których zakres jest wystarczający do prawidłowego zaprojektowania obiektów budowlanych projektowanej inwestycji.

5.2. Warunki gruntowo-wodne

Segment A – basen sportowy

Pierwotna powierzchnia terenu została zmieniona na skutek makroniwelacji i rekultywacji terenu, obszar objęty jest występowaniem znacznej miąższości nasypów górniczych.

Miąższość nasypów w tym rejonie jest bardzo zmienna i waha się od ok 10,4 m do ok. 19,7 m p.p.t. Nasypy mają zróżnicowany skład o budowie mineralno-gruzowej. Są to zarówno nasypy o charakterze gruntów niespoistych piaszczysto-żwirowych i gruzowych oraz gruntów spoistych gliniastych, gliniasto-piaszczystych i kamienistych. Zbudowane są z mieszaniny ilów, glin pylastych zwięzłych, glin zwięzłych, glin, glin piaszczystych, glin pylastych, piasków gliniastych, piasków średnich, piasków drobnych, żwirów, kamieni, żużli, gruzu ceglanego, odpadów powęglowych (łupki ilaste, łupki piaszczyste, łupki węglowe, piaskowce, mułowce i węgiel kamienny), dolomitów, wapieni, fragmentów betonu i humusu. W skład nasypów, głównie w płytszych strefach wychodzą niejednokrotnie fragmenty cegły, gruz, szkło, kruszywo, żużel, co świadczy m.in. o tym, że nasypy w znacznej mierze nie były formowane zgodnie ze „sztuką budowlaną”.

Osady czwartorzędowe występujące poniżej nasypów są nieregularne, lokalnie całkowicie zredukowane. Są to nieregularne soczewki i warstwy gruntów piaszczystych i podrzędnie gliniastych. Ich miąższość dochodzi do ok. 4,2 m.

Poniżej gruntów czwartorzędowych lub wzajemnie zazębiają się z nimi osady miocenu, wykształcone w postaci ilów i glin zwięzłych oraz podrzędnie piasków i mułków. Ich miąższość dochodzi do ok. 6,2 m.

Poniżej nawiercono podłoże skalno – zwietrzelinowe, zostały zaliczone do osadów triasu środkowego.

W stropowej części warstwy są silnie zwietrzałe, występują zwietrzeliny skał głównie w postaci okruchów skalnych oraz glin, tworząc pokrywę zwietrzelinową o zmiennej miąższości mogącej dochodzić do kilku metrów.

Warstwy zwietrzelinowe wykształcone są również w postaci grubookruchowej o charakterze rumoszu skalnego. Są to grunty zagęszczone, a wkładki gliniaste są twardoplastyczne, półzwarte i zwarte.

Pod warstwą zwietrzelin, otworami wykonanymi w technologii pełnordzeniowej stwierdzono skały wapienne, dolomity, podrzędnie piaskowce, mułowce i łupki. Podłoże skalne jest silnie spękanе. W

trakcie prowadzonych badań i analizy rdzeni wiertniczych stwierdzono występowanie licznych szczelin, w obrębie których obserwowano ślady przepływu wody tj. rdzawe naloty oraz wtórne wypełnienie szczelin, a w trakcie wierceń w miejscach tych rejestrowano szybkie i czasami natychmiastowe ucieczki płuczki wiertniczej.

Obserwacje i pomiary zwierciadła wody podziemnej oraz innych przejawów wodonośności prowadzone były we wszystkich otworach badawczych.

Obecnymi badaniami stwierdzono przejawy wodonośności jako poziom sączeniowy w otworach:

- otw. 13 – 15,30 m p.p.t.,
- otw. 14 – 20,90 m p.p.t.,

Poziom sączeniowy jest nieciągły i nieregularny, zasilany poprzez infiltrację wód z powierzchni.

Segment B – basen rekreacyjny i strefa spa

Pierwotna powierzchnia terenu została zmieniona na skutek makroniwelacji i rekultywacji terenu, obszar objęty jest występowaniem znacznej miąższości nasypów górniczych.

Miąższość nasypów w tym rejonie jest bardzo zmienna i waha się od ok 12,7 m do ok. 27,9 m p.p.t. Nasypy mają zróżnicowany skład o budowie mineralno-gruzowej. Są to zarówno nasypy o charakterze gruntów niespoistych piaszczysto-żwirowych i gruzowych oraz gruntów spoistych gliniastych, gliniasto-piaszczystych i kamienistych. Zbudowane są z mieszaniny ilów, glin pylastych zwięzłych, glin zwięzłych, glin, glin piaszczystych, glin pylastych, piasków gliniastych, piasków średnich, piasków drobnych, żwirów, kamieni, żużli, gruzu ceglanego, odpadów powęglowych (łupki ilaste, łupki piaszczyste, łupki węglowe, piaskowce, mułowce i węgiel kamienny), dolomitów, wapieni, fragmentów betonu i humusu. W skład nasypów, głównie w płytszych strefach wychodzą niejednokrotnie fragmenty cegły, gruz, szkło, kruszywo, żużel, co świadczy m.in. o tym, że nasypy w znacznej mierze nie były formowane zgodnie ze „sztuką budowlaną”.

Osady czwartorzędowe występujące poniżej nasypów są nieregularne, lokalnie całkowicie zredukowane. Są to nieregularne soczewki i warstwy gruntów piaszczystych i podrzędnie gliniastych. Ich miąższość dochodzi w tym rejonie do ok. 13,3 m.

Poniżej osadów czwartorzędowych nawiercono podłoże skalno – zwietrzelinowe, zostały zaliczone do osadów triasu środkowego.

W stropowej części warstwy są silnie zwietrzałe, występują zwietrzeliny skał głównie w postaci okruchów skalnych oraz glin, tworząc pokrywę zwietrzelinową o zmiennej miąższości mogącej dochodzić do kilku metrów.

Warstwy zwietrzelinowe wykształcone są również w postaci grubookruchowej o charakterze rumoszu skalnego. Są to grunty zagęszczone, a wkładki gliniaste są twaroplastyczne, półzwarTE i zwarte.

Pod warstwą zwietrzelin, otworami wykonanymi w technologii pełnordzeniowej stwierdzono skały wapienne, dolomity, podrzędnie piaskowce, mułowce i łupki. Podłoże skalne jest silnie spękanE. W trakcie prowadzonych badań i analizy rdzeni wiertniczych stwierdzono występowanie licznych szczelin, w obrębie których obserwowano ślady przepływu wody tj. rdzawe naloty oraz wtórne wypełnienie szczelin, a w trakcie wierceń w miejscach tych rejestrowano szybkie i czasami natychmiastowe ucieczki płuczki wiertniczej.

Obserwacje i pomiary zwierciadła wody podziemnej oraz innych przejawów wodonośności prowadzone były we wszystkich otworach badawczych.

Obecnymi badaniami stwierdzono przejawy wodonośności jako poziom sączeniowy w otworach:

- otw. 9 – 25,50 m p.p.t.,

Poziom sączeniowy jest nieciągły i nieregularny, zasilany poprzez infiltrację wód z powierzchni. W okresach mokrych sączenia mogą się intensyfikować.

Segment C – hala sportowa

Pierwotna powierzchnia terenu została zmieniona

na skutek makroniwelacji i rekultywacji terenu, obszar objęty jest występowaniem znacznej miąższości nasypów górniczych.

Miąższość nasypów w tym rejonie jest bardzo zmienna i waha się od ok 15,3 m do ok. 34,4 m p.p.t. Nasypy mają zróżnicowany skład o budowie mineralno-gruzowej. Są to zarówno nasypy o charakterze gruntów niespoistych piaszczysto-żwirowych i gruzowych oraz gruntów spoistych gliniastych, gliniasto-piaszczystych i kamienistych. Zbudowane są z mieszaniny ilów, glin pylastych zwięzłych, glin zwięzłych, glin, glin piaszczystych, glin pylastych, piasków gliniastych, piasków średnich, piasków drobnych, żwirów, kamieni, żużli, gruzu ceglanego, odpadów powęglowych (łupki ilaste, łupki piaszczyste, łupki węglowe, piaskowce, mułowce i węgiel kamienny), dolomitów, wapieni, fragmentów betonu i humusu. W skład nasypów, głównie w płytszych strefach wychodzą niejednokrotnie fragmenty cegły, gruz, szkło, kruszywo, żużel, co świadczy m.in. o tym, że nasypy w znacznej mierze nie były formowane zgodnie ze „sztuką budowlaną”.

W trakcie oceny makroskopowej w rejonie otworów 11, 17, 19 stwierdzono występowanie gruntów o niejednoznacznej, trudnej do oceny genezie, wykazujących cechy zarówno gruntów rodzimych mineralnych, rezydulanYch i zwietrzelinowych, a z uwagi na liczne domieszki żwirowo - kamieniste

i wzajemne przewarstwienia piaszczysto - gliniaste można odnosić wrażenie, że są to grunty antropogeniczne. Przy podziale na warstwy geologiczno - inżynierskie, z uwagi na ich stan, gruntów tych nie rozdzielano i zakwalifikowano do gruntów rodzimych.

Osady czwartorzędowe występujące poniżej nasypów są nieregularne, lokalnie całkowicie zredukowane. Są to nieregularne soczewki i warstwy gruntów piaszczystych i podrzędnie gliniastych. Ich miąższość może dochodzić do ok. 16 m.

Poniżej gruntów czwartorzędowych lub wzajemnie zazębiają się z nimi osady miocenu, wykształcone w postaci ilów i glin zwięzłych oraz podrzędnie piasków i mułków. Ich miąższość może dochodzić do ok. 4 m.

Osady miocenu zazębiają się z osadami czwartorzędowymi i starszym, triasowym podłożem i mają lokalnie charakter „porwaków” ilastych.

Poniżej nawiercono podłoże skalno – zwietrzelinowe, zostały zaliczone do osadów triasu środkowego.

W stropowej części warstwy są silnie zwietrzałe, występują zwietrzliny skał głównie w postaci okruchów skalnych oraz glin, tworząc pokrywę zwietrzelinową o zmiennej miąższości mogącej dochodzić do kilku metrów.

Warstwy zwietrzelinowe wykształcone są również w postaci grubookruchowej o charakterze rumoszu skalnego. Są to grunty zagęszczone, a wkładki gliniaste są twardoplastyczne, półzwarte i zwarte.

Pod warstwą zwietrzelin, otworami wykonanymi w technologii pełnordzeniowej stwierdzono skały wapienne, dolomity, podrzędnie piaskowce, mułowce i łupki. Podłoże skalne jest silnie spękane. W trakcie prowadzonych badań i analizy rdzeni wiertniczych stwierdzono występowanie licznych szczelin, w obrębie których obserwowano ślady przepływu wody tj. rdzawe naloty oraz wtórne wypełnienie szczelin, a w trakcie wierceń w miejscach tych rejestrowano szybkie i czasami natychmiastowe ucieczki płuczki wiertniczej.

Obserwacje i pomiary zwierciadła wody podziemnej oraz innych przejawów wodonośności prowadzone były we wszystkich otworach badawczych.

Obecnymi badaniami stwierdzono w tym rejonie przejawy wodonośności jako poziom sączeniowy oraz poziom zawieszony o zwierciadle naporowym, w otworach:

- otw. 11 – 28,30 m p.p.t.,
- otw. 12 – 29,20 m p.p.t.,
- otw. 15 – naw. 34,40 m p.p.t., ust. 33,00 m p.p.t.
- otw. R16 – naw. 25,80 m p.p.t., ust. 25,20 m p.p.t
- otw. 17 – naw. 27,20 m p.p.t., ust. 25,80 m p.p.t

Poziomy wód jest nieciągły i nieregularny, zasilany poprzez infiltrację wód z powierzchni.

Drogi dojazdowe i parkingi

Pierwotna powierzchnia terenu została zmieniona na skutek makroniwelacji i rekultywacji terenu, obszar objęty jest występowaniem znacznej miąższości nasypów górniczych. W rejonie dróg dojazdowych i parkingów nasypy do docelowej głębokości nie zostały przewiercone. Są to głównie nasypy o charakterze gruntów niespoistych piaszczysto-żwirowych i gruzowych.

5. PROGNOZA ZMIAN WŁAŚCIWOŚCI PODŁOŻA GRUNTOWEGO W CZASIE

Teren projektowanej Inwestycji został zakwalifikowany jako obszar potencjalnego zagrożenia ze strony zjawisk i procesów geodynamicznych wynikających z lokalizacji parceli na byłym terenie górniczym.

Ocena zagrożenia deformacją ze strony warunków górniczych i płytkiej eksploatacji została zawarta w załączniku nr 7 do Dokumentacji Geologiczno-Inżynierskiej (Opinia Geologiczno – Górnicza).

Według przywołanej opinii pod objętym inwestycją terenem prowadzono eksploatację węgla kamiennego. Eksploatacja ta prowadzona była na znacznej głębokości. Ostatnią kopalnią eksploatującą węgiel kamienny był zakład górniczy „Piekary I”. Wpływy tej eksploatacji już wygasły i nie stwarza ona zagrożenia dla powierzchni i infrastruktury powierzchniowej.

Ponadto okolicznościami stwarzającymi zagrożenie geodynamiczne mogą być czynniki górnicze związane z eksploatacją rud cynku i ołowiu: występowanie płytko zalegających wyrobisk porudnych oraz znajdujący się w granicach opiniowanego terenu wylot szybu „Przyszłość”.

Na podstawie badań grawimetrycznych przeprowadzonych wokół zlikwidowanego szybu „Przyszłość” (w ramach dokładności metody grawimetrycznej) nie stwierdzono istotnych pustek i rozluźnień, które stanowiłyby zagrożenie dla powierzchni terenu.

Podłoże gruntowe ponad eksploatacją górniczą ulega zmianom w czasie, wskutek których mogą pojawiać się blisko powierzchni pustki i rozluźnienia. Związane jest to także z charakterem gruntów budujących podłoże gruntowe – znacznej miąższości nasypy antropogeniczne. Wykonanymi badaniami geologicznymi nie stwierdzono większych pustek w podłożu, stwierdzono natomiast silne spękanie i uszczelinowienie przewiercanych skał oraz rozluźnienia i wtórne wypełnienia głównie gliniaste w strefach najbardziej zniszczonych.




Elementy te są istotne dla właściwego i bezpiecznego zaprojektowania posadowienia obiektu oraz zaprojektowania ewentualnego wzmocnienia (uzdatnienia) podłoża.

6. OKREŚLENIE OBLICZENIOWYCH PARAMETRÓW GEOTECHNICZNYCH

Zgodnie z zapisami Eurokodu 7-1, parametry geotechniczne zostały wyznaczone z wyników badań, bezpośrednio lub za pomocą korelacji, teorii lub doświadczenia. Zgodnie z przywołaną normą wyniki badań i wartości wyprowadzone stanowią podstawę wyboru wartości charakterystycznej parametru. Przywołana norma definiuje wartość wyprowadzoną parametru jako wartość parametru uzyskiwaną z wyników badań, na podstawie teorii korelacji albo doświadczenia. Stosując to podejście podane wartości stopnia zagęszczenia I_D , stopnia plastyczności I_L , wartości wytrzymałości na ścinanie S_u z sondowań CPT oraz wartości spójności, kąta tarcia wewnętrznego, modułu odkształcenia, modułu ściśliwości i wytrzymałości z badań laboratoryjnych potraktowano jako wartości wyprowadzone.

Wartości charakterystyczne szacowano na podstawie oceny możliwych zagrożeń przy przyjmowaniu modelu geotechnicznego podłoża, w drodze ostrożnego wyboru wartości wyprowadzonych.

Charakterystyczne parametry wydzielonych warstw geotechnicznych zawarto w Dokumentacji Geologiczno-Inżynierskiej (tabela poniżej).

Tabela charakterystycznych parametrów geotechnicznych wydzielonych warstw geotechnicznych																																		
OBJASNIENIA GEOLOGICZNE					Symbol warstwy geotechnicznej	Symbol gruntu wg PN-86/B-02480	Stan gruntu		Wł. gęstość naturalna (%)	Gęstość objętościowa (t/m ³)	Spójność (kPa)	Kąt tarcia wewnętrznego (°)	parametry efektywne		Edometryczny moduł ściśnięcia		Moduł odkształcenia		Moduł ściśnięcia pierwotnej (MPa / MPa)	Wzrost modułu ściśnięcia (MPa)	Wzrost modułu ściśnięcia (MPa)	Wzrost modułu ściśnięcia (MPa)	Wzrost modułu ściśnięcia (MPa)	Wzrost modułu ściśnięcia (MPa)	Wzrost modułu ściśnięcia (MPa)									
Profil stratygraficzno-genetyczno-litologiczny							I ₀	I _L					W _e	p	c'	φ'	M _v	M								E _v	E	M _v (t/m ³)	M _v (t/m ³)	M _v (t/m ³)	M _v (t/m ³)	M _v (t/m ³)	M _v (t/m ³)	M _v (t/m ³)
Stratygrafia i geneza	Zastosowane oznaczenia	Serie litologiczne																																
CZWARCARTOZÓJ	ANTROPOGENICZNE	NASYPY		nieposp. sp. sp. sp.	1	rH(piaszczysto-kamieniste)	0,15 0,35	-	4,5 16,0	1,71 1,82	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2 500 15 000	-	-	-	-	-	-								
					2	rH(piaszczysto-kamieniste)	0,35 0,55	-	7,0 13,0	1,71 1,88	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20 000 35 000	-	-	-	-	-	-						
					1	rH(Glinisto-kamieniste)	-	0,20 0,40	35,0 16,0	1,71 2,05	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1 000 5 000	-	-	-	-	-	-					
					2	rH(Glinisto-kamieniste)	-	0,10 0,00	28,0 10,0	1,77 2,15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10 000 35 000	-	-	-	-	-	-					
	HOLOCEN PLEYSTOCEN	DELUMIA, GLINY ZWIĘTRZELINOWE, ŻWIŁOWE (niezwiązane)		Pias. Gliny, Mh., Piaszki glinaste	1	Gp+GPz/m // Ps+(li+pc) I/FCI	-	0,35 0,55	17,0 28,0	1,95 2,05	-	-	-	5	23-28	-	-	8 400	-	12 000	55	-	-	-	-	-	-							
					2	G+(li+H)+pc/CCI G/Gz+(pc)/CCI, MO, G+(li+pc)/dCCI	-	0,10 0,20	14,0 24,0	2,15 2,00	■	■	14-21	15-16	-	-	5-10	25-30	-	-	17 500	-	25 000	125	-	3,5 [%]	-	-	-					
					3	G/Gz+(pc)/CCI, MO, G+(li+pc)/dCCI	-	0,00 0,05	11,0 2,0	2,10 2,20	-	-	8-15	28-30	-	-	-	-	-	-	28 000	-	40 000	>150	-	-	-	-	-					
					1	Pa//Gp+Z+M+H+MSA Ps+M+MSA	0,50 0,60	-	5-15	1,75 1,85	-	33	-	-	-	-	-	-	-	-	49 800	-	60 000	-	-	-	-	-	-					
					2	Ps+M//Gz/m+MSA	0,60 0,80	-	5-12	1,80 1,90	-	34	-	-	-	-	-	-	-	-	70 500	-	85 000	-	-	-	-	-	-					
					NEOGEN	MIOCEN	ILY, MUKŁY, PIASKI	Ily	1	Im+(z)grMCI G+Z//IMCI/FCI KWgI+(z+P+G)/W I/FCI	-	0,08 0,10-0,12	23-26	1,86 1,96	■	■	15-20	15-25	-	-	-	-	7 000 10 000	-	12 000 18 000	80	-	-	-	-	-			
2	Ps+MSA	-	<0,00	19-21					1,89	1,93	48	12	-	-	-	-	-	-	-	14 000 16 000	-	25 000 28 000	130	-	8,5 [%]	-	-	-						
1	Ps+MSA	0,70 0,80	-	5-10					1,85 2,00	-	40	-	-	-	-	-	-	-	-	175 000	-	195 000	-	-	-	-	-	-						
2	KWgI+(G)/WII KWg(Pg)/Pg+K+V/Ww	-	0,05 0,15	19-5 22,9					1,99 1,99	25-40	19	5-10	22-30	52 u/s	52 u/s	21 300	-	28 000	>110	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
1	KW(w+G)/Ww KW(pc+G)/Wpc	0,55 0,65	-	5-10					1,80 1,85	0-5	34-35	-	-	-	-	-	-	-	-	60 000 85 000	-	49 000 70 000	-	65 000	-	-	-	-	-					
2	KW(w+G)/Ww KW(pc+G)/Wpc	-	<0,70	-					5-10	1,80 1,85	0-5	35-38	-	-	-	-	-	-	-	-	68 000 139 000	-	50 000 102 000	-	85 000	-	-	-	-	-				
TRIAS	TRIAS ŚRODKOWY	WIEŻELIN		1	SM(W, D, Mc, Pc)	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■							
				2	ST(W, D, Mc, Pc)	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■						
				1	SM(Ic, Li)	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■					
				2	SM(Ic, Li)	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■					
				1	SM(Ic, Li)	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■					
				2	SM(Ic, Li)	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■				

Współczynniki częściowe do materiałów (M)	Wsp.	Kombinacja M1	Kombinacja M2
		[-]	[-]
Wsp. częściowy do spójności	γ_{mc}	1,00	1,25
Wsp. częściowy do wytrzymałości na ścinanie bez odpływu	γ_{cu}	1,00	1,40
Wsp. częściowy do ciężaru objętościowego	γ_m	1,00	1,00
Wsp. częściowy do wsp. Poisson'a	γ_{mv}	1,00	1,00

*współczynnik ten stosuje się do wartości $\tan\phi$

Określenie oddziaływań

Jako oddziaływania przyjmujemy następujące czynniki:

- ciężar gruntu i wody;
- naprężenia w podłożu;
- parcie gruntu i wody gruntowej;
- wykonanie (odciążenie) wykopu.

Współczynniki częściowe do oddziaływań (F)	Wsp.	Kombinacja A1		Kombinacja A2	
		Niekorzystne	Korzystne	Niekorzystne	Korzystne
Oddziaływania stałe	γ_G	1,35	1,00	1,00	1,00
Oddziaływania zmienne	γ_Q	1,50	0,00	1,30	0,00
Oddziaływanie wody	γ_w	1,30		1,00	

W metodzie stanów granicznych wyznacza się:

- oddziaływania stałe (G);
- oddziaływania zmienne (Q);
- oddziaływanie wody (W).

Wartość obliczeniową oddziaływania F_d wyrazić można w ogólnej postaci:

$$F_d = \gamma_f \cdot F_k$$

gdzie:

F_k – wartość charakterystyczna oddziaływania;

γ_f – częściowy współczynnik bezpieczeństwa dla oddziaływania (por. tabela powyżej).

Określenie współczynników częściowych do oporów/nośności

Współczynniki częściowe do oporów (R)	Wsp.	Kombinacja R1	Kombinacja R2	Kombinacja R3
		[-]	[-]	[-]
Nośność podłoża	$\gamma_{R,v}$	1,00	1,40	1,00
Przesunięcie	$\gamma_{R,h}$	1,00	1,10	1,00

Projektant do obliczeń powinien przyjąć jedno z dwóch podejść obliczeniowych:

Podejście obliczeniowe 2 - współczynniki częściowe stosuje się do oddziaływań albo efektów oddziaływań jak i do oporów (nośności). Należy tu zastosować jednokrotne sprawdzenie kombinacji, które nie wymaga użycia współczynników częściowych do parametrów geotechnicznych. Podejście to należy stosować przy analizie posadowienia oraz zabezpieczenia głębokich wykopów.

Kombinacja: A1 + M1 + R2

W podejściu obliczeniowym 3 - współczynniki częściowe należy stosować do oddziaływań lub efektów oddziaływań od konstrukcji, jak również do parametrów gruntu i materiałów. W tym podejściu przyjęte zostają najwyższe z możliwych współczynników częściowych do oddziaływań i parametrów geotechnicznych. Podejście to należy stosować przy analizie stateczności skarp.

Kombinacja: (A1 lub A2) + M2 + R3

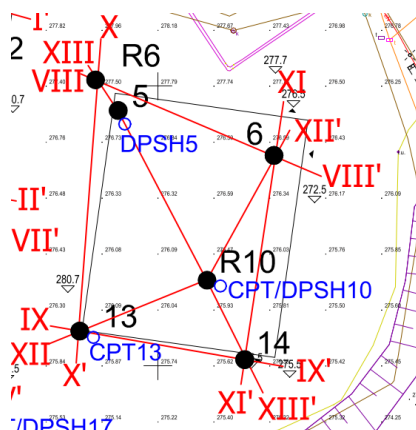
8. PRZYJĘCIE MODELU OBLICZENIOWEGO PODŁOŻA GRUNTOWEGO

Poniżej załączono przekroje geotechniczne (pod poszczególnymi budynkami) przyjęte do modelu obliczeniowego podłoża gruntowego. W budynku A przyjęto wzmocnienie do głębokości rzędu 9÷16 m poniżej poziomu posadowienia. W budynkach B i C zaproponowano zakres wzmocnienia od 9 m do 21 m.

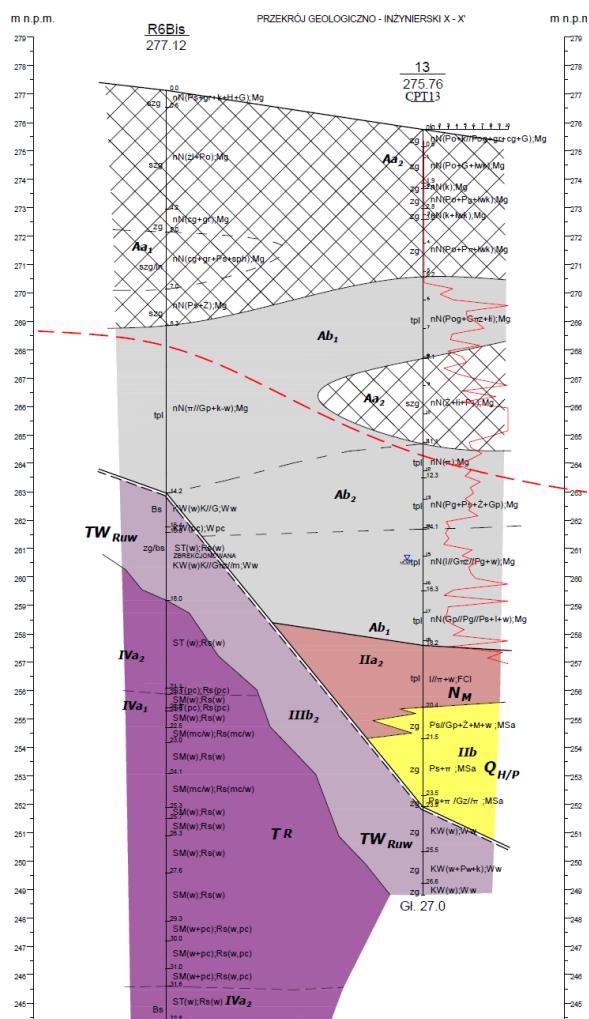
W docelowych obliczeniach należy uwzględnić wszystkie oddziaływania stałe i zmienne, a przekrój obliczeniowy należy wybrać w taki sposób, by był położony w obrębie projektowanego obiektu oraz by uwzględniał najbardziej niekorzystne warunki gruntowe.

Szczegółowe obliczenia oraz wymiarowanie fundamentów należy zamieścić w odpowiednich opracowaniach.

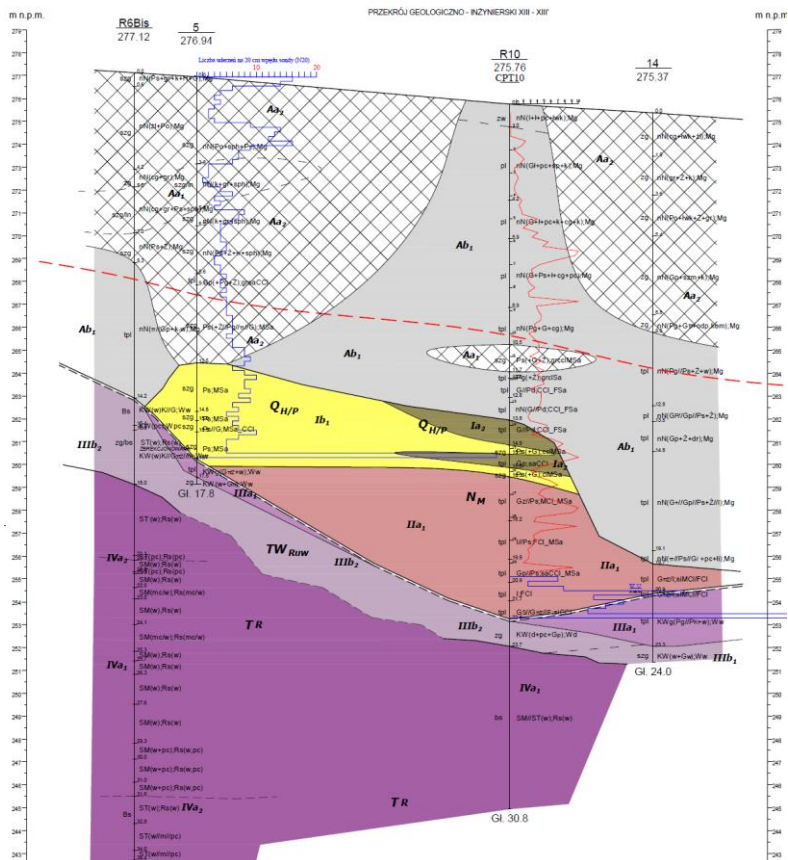
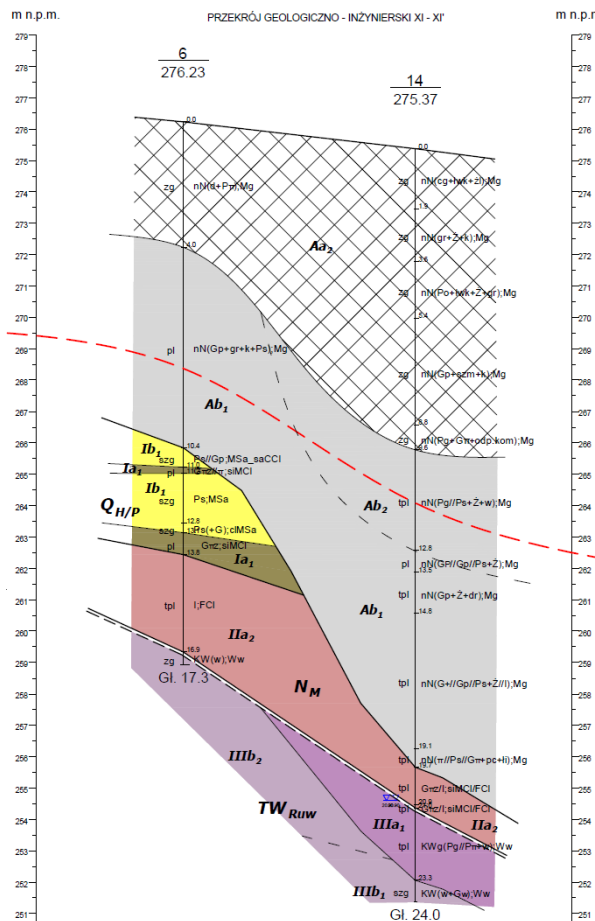
Budynek A



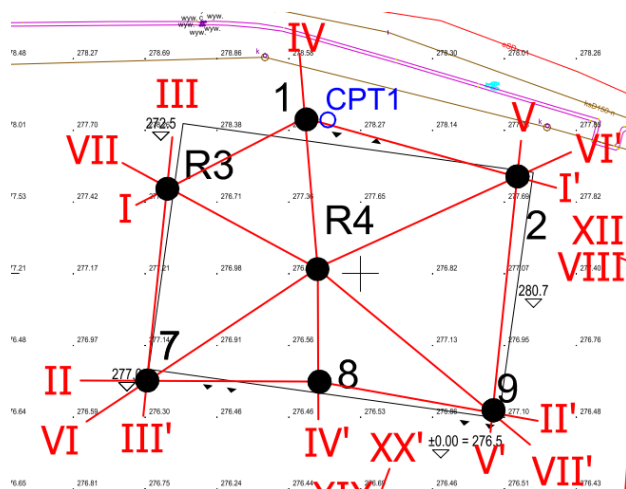
Plan sytuacyjny badań geotechnicznych pod budynkiem A



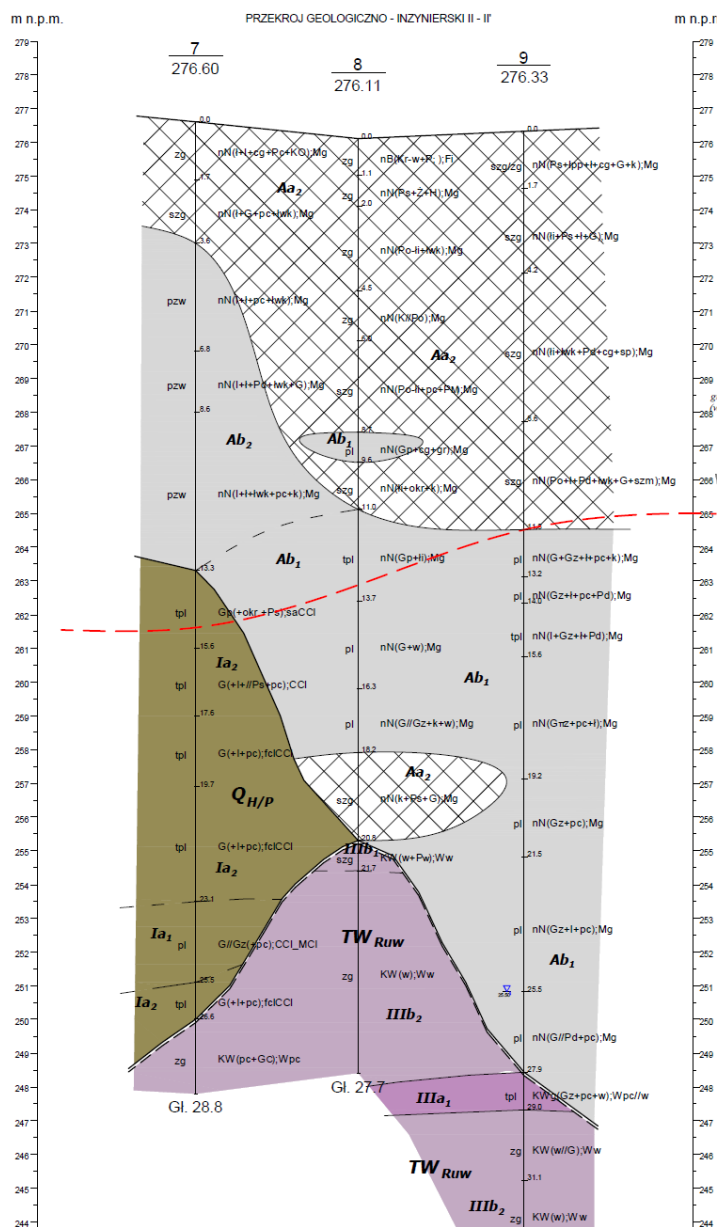
Przekrój geotechniczny X-X'



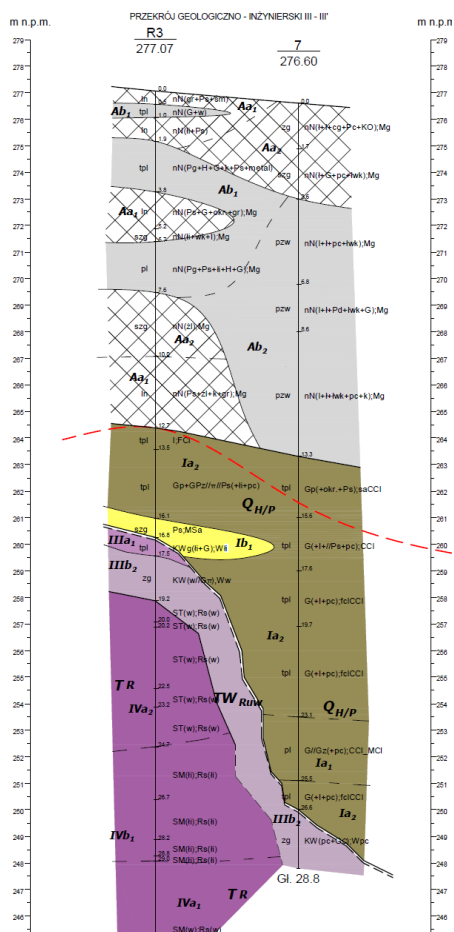
Budynek B



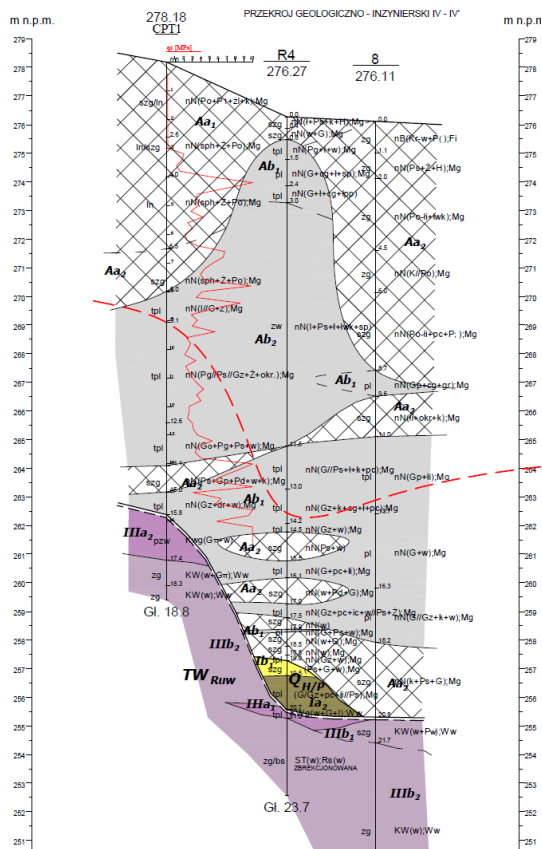
Plan sytuacyjny badań geotechnicznych pod budynkiem B



Przekrój geotechniczny II-II'

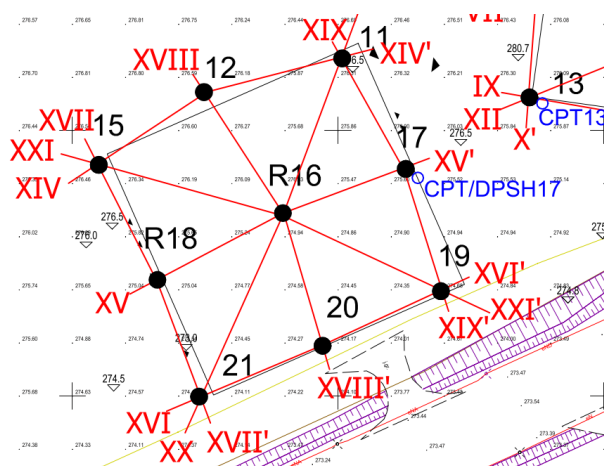


Przekrój geotechniczny III-III'

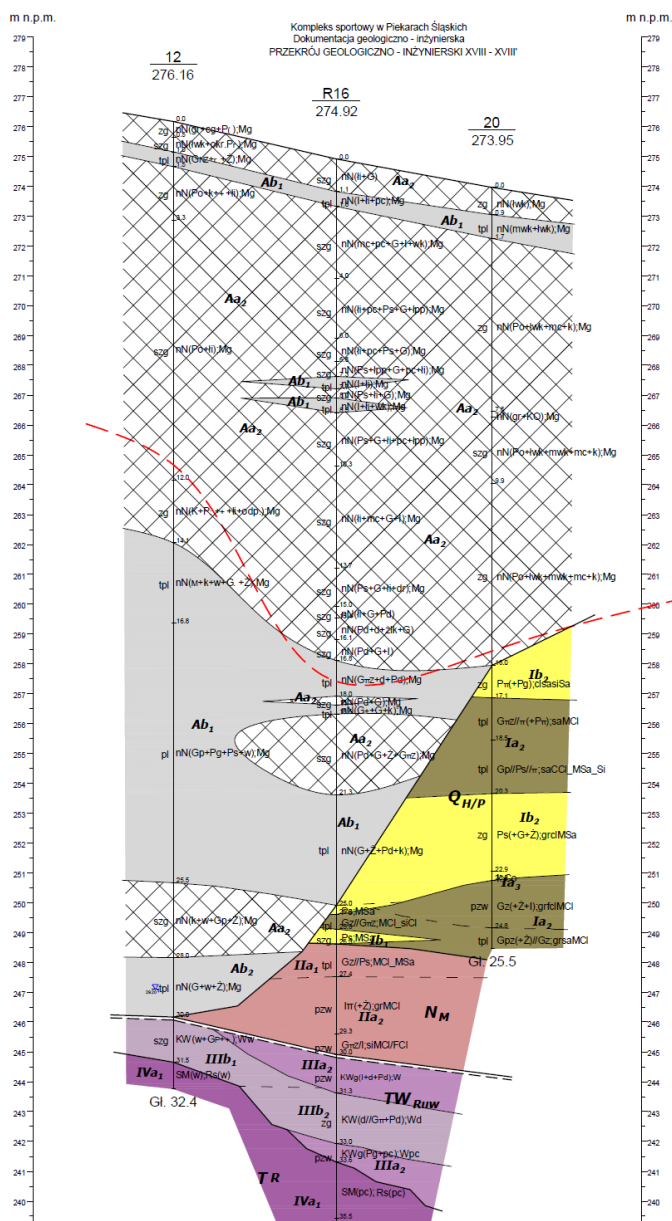


Przekrój geotechniczny IV-IV'

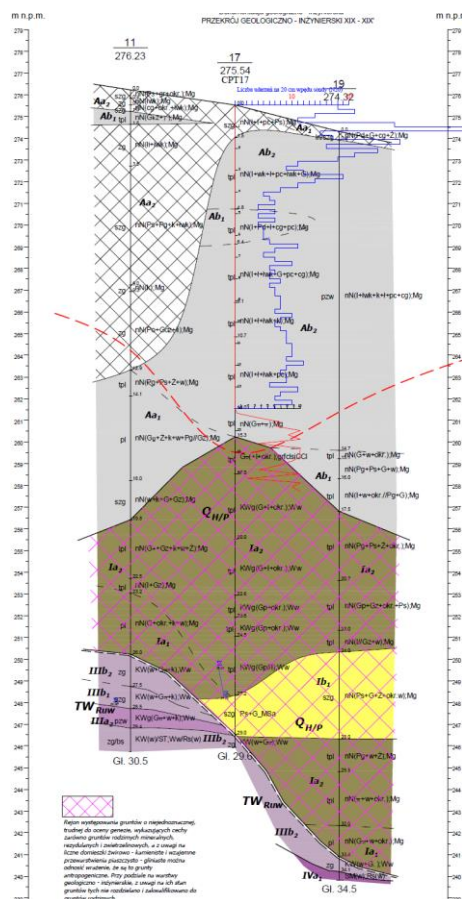
Budynek C



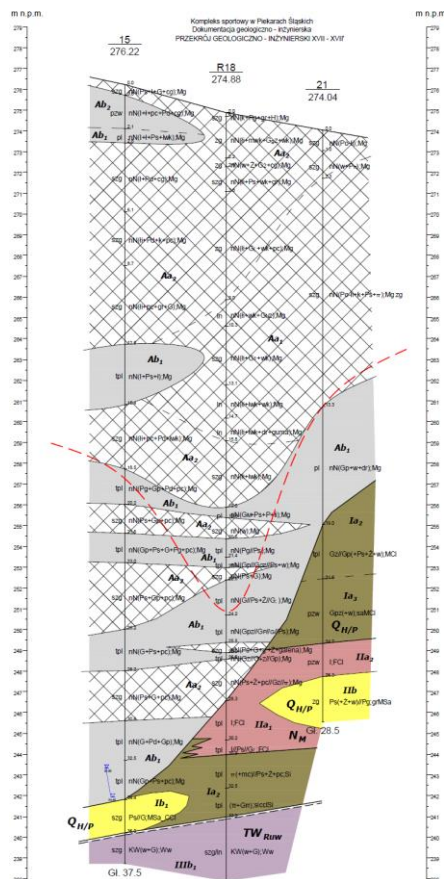
Plan sytuacyjny badań geotechnicznych pod budynkiem C



Przekrój geotechniczny XVIII-XVIII'



Przekrój geotechniczny XIX-XIX'



Przekrój geotechniczny XVII-XVII'

9. USTALENIE DANYCH NIEZBĘDNYCH DO ZAPROJEKTOWANIA FUNDAMENTÓW

Obiekty planuje się posadowić na monolitycznych płytach fundamentowych (oraz stopach fundamentowych pod słupami zjeżdżalni), ze wzmocnieniem podłoża gruntowego na warstwie transmisyjnej o gr. 50cm (ze stabilizacją). Pod warstwą transmisyjną planuje się wzmocnienie podłoża układem pali CFA lub kolumn przemieszczeniowych CMC.

Płyta o grubości 60 cm z betonu C30/37 W8 zbrojonego stalą B500SP w technologii TBW (Technologia Białej Wanny).

Wzmocnienie podłoża ma na celu transfer obciążeń do warstw nośnych gruntów. Ograniczono siły na pale ze względu na nośność warstwy transmisyjnej. Wszelkie zmiany dotyczące pali (ilość, średnica) muszą zostać uzgodnione z Projektantem konstrukcji.

Fundamenty należy wykonywać po makroniwelacji terenu i pracach ziemnych (wykopy, nasypy) w obrębie terenu inwestycji i odpowiednim przygotowaniu podłoża gruntowego pod przyszłą zabudowę. Prace ziemne prowadzić pod stałą kontrolą geotechniczną.

Proponowane długości kolumn przemieszczeniowych \varnothing 400 mm:

Budynek „A”: 9÷16 m;

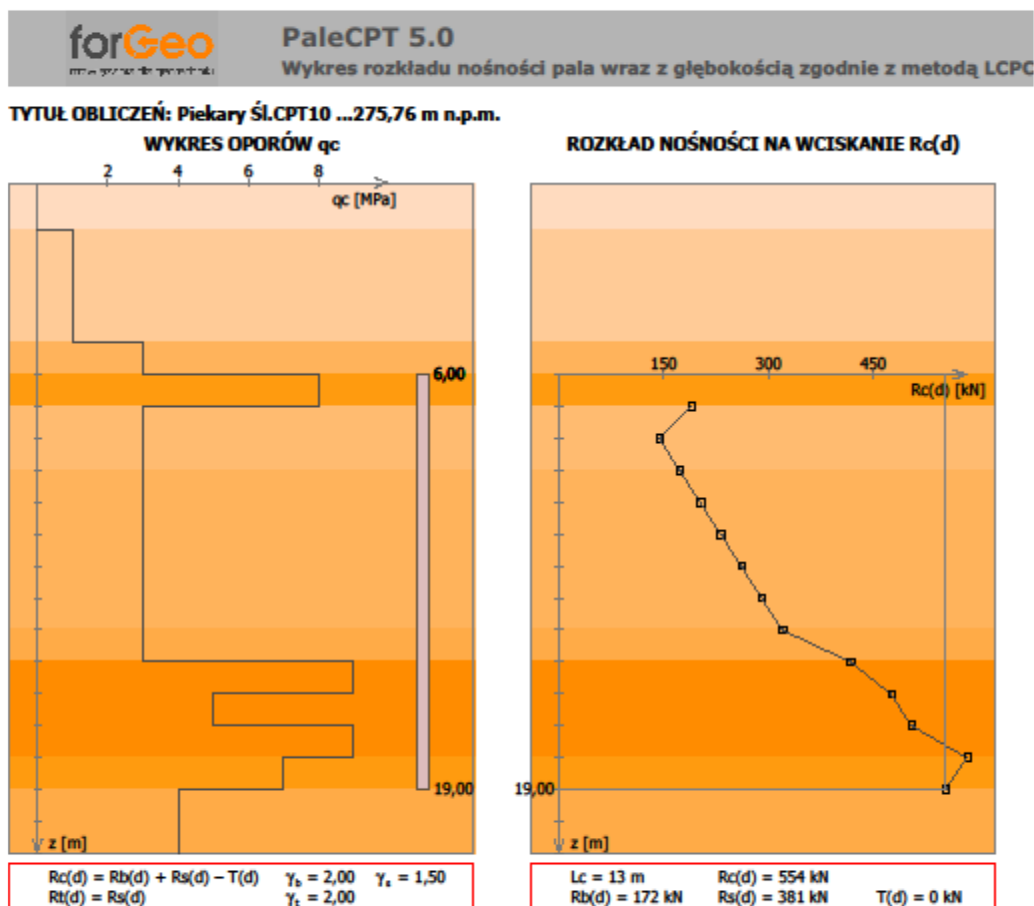
Budynek „B”: 9÷21 m;

Budynek „C”: 9÷21 m.

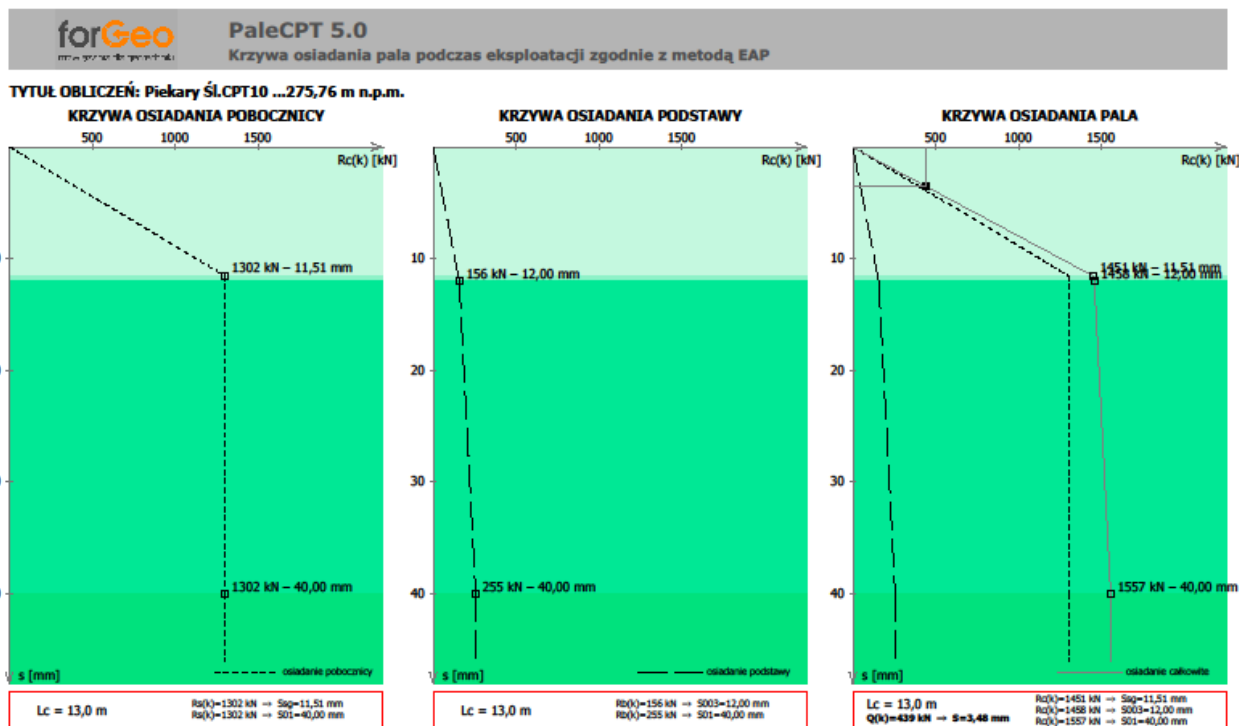
10. OBLICZENIE NOŚNOŚCI I OSIADANIA PODŁOŻA GRUNTOWEGO ORAZ OGÓLNEJ STATECZNOŚCI

11.1. Obliczenia nośności i osiadania dla budynku A

Obliczenia przeprowadzono na bazie wyników z sondownia statycznego CPT10. Założono wzmocnienie podłoża betonowymi kolumnami przemieszczeniowymi (nazwy handlowe FDP, CMC, SDP) o średnicy 400 mm. Analizę przeprowadzono w programie ForGeo PaleCPT. Obciążenie pojedynczej kolumny pod fundamentem przyjęto na poziomie 400 kN.



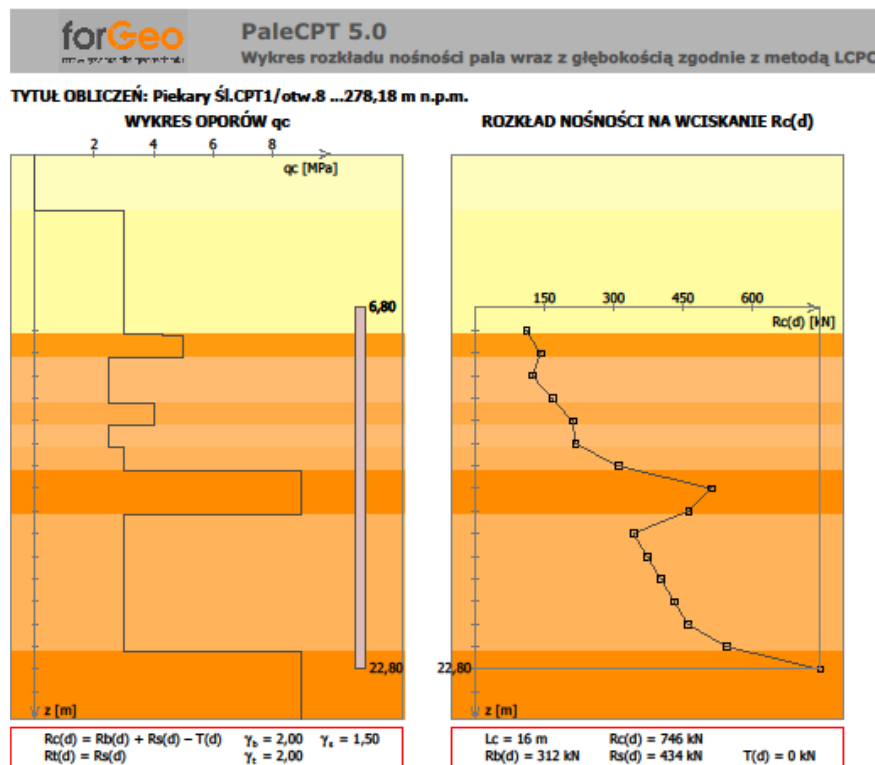
$R_{cd} = 554 \text{ kN} > F_{s,d} = 400,00 \text{ kN} \rightarrow$ nośność kolumny SPEŁNIA WYMAGANIA



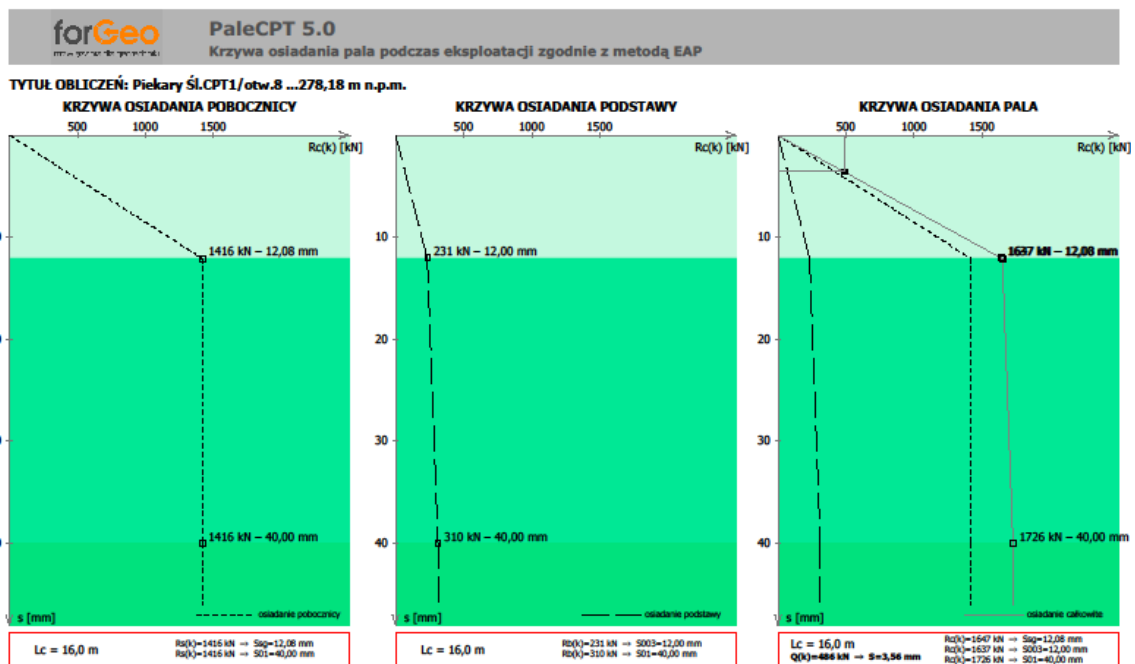
Osiadanie pojedynczej kolumny ... ok. 3,5 mm

11.2. Obliczenia nośności i osiadania dla budynku B

Obliczenia przeprowadzono na bazie wyników z sondownia statycznego CPT1 (z aproksymacją do otworu nr 8). Założono wzmocnienie podłoża betonowymi kolumnami przemieszczeniowymi (nazwy handlowe FDP, CMC, SDP) o średnicy 400 mm. Analizę przeprowadzono w programie ForGeo PaleCPT. Obciążenie pojedynczej kolumny pod fundamentem przyjęto na poziomie 400 kN.



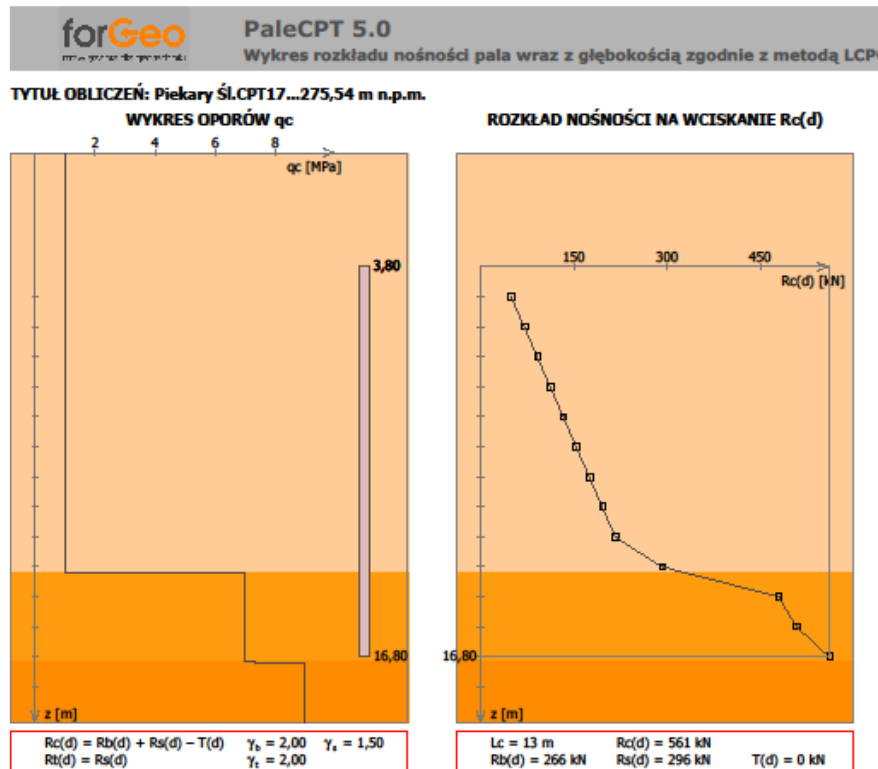
$R_{cd} = 746 \text{ kN} > F_{s,d} = 400,00 \text{ kN} \rightarrow$ nośność kolumny SPEŁNIA WYMAGANIA



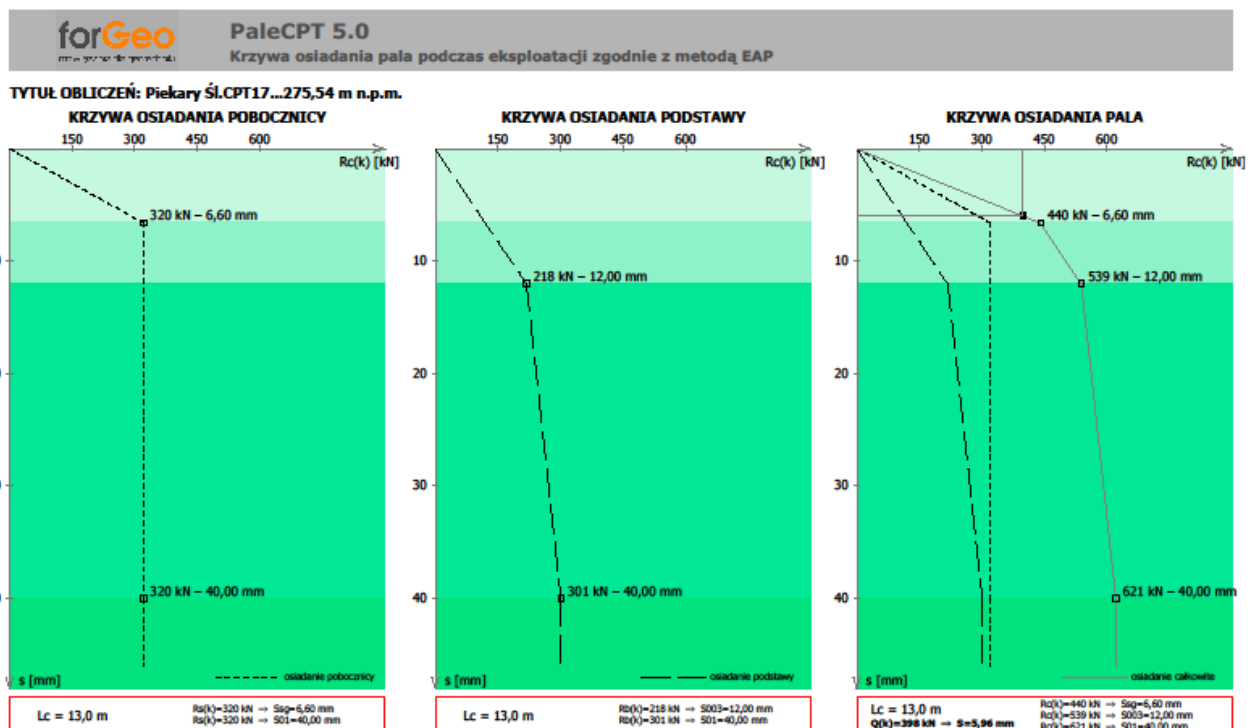
Osiadanie pojedynczej kolumny ... ok. 3,5 mm

11.3. Obliczenia nośności i osiadania dla budynku C

Obliczenia przeprowadzono na bazie wyników z sondownia statycznego CPT17. Założono wzmocnienie podłoża betonowymi kolumnami przemieszczeniowymi (nazwy handlowe FDP, CMC, SDP) o średnicy 400 mm. Analizę przeprowadzono w programie ForGeo PaleCPT. Obciążenie pojedynczej kolumny pod fundamentem przyjęto na poziomie 400 kN.



$R_{cd} = 561 \text{ kN} > F_{s,d} = 400,00 \text{ kN} \rightarrow$ nośność kolumny SPEŁNIA WYMAGANIA



Osiadanie pojedynczej kolumny ... ok. 6 mm

11.4. Obliczenia stateczności ogólnej

Założono zabezpieczenie wykopu w postaci obudowy (ścianka szczelna, palisada, ścianka berlińska lub ściana szczelinowa) o schemacie statycznym wspornikowym oraz w przypadku znacznych głębokości wykopu i zbliżenia się wykopu do istniejącej podziemnej infrastruktury instalacyjnej obudowę o schemacie rozporowym lub kotwionym. Dla małych głębokości wykopu oraz w przypadku dostępności miejsca założono zabezpieczenie wykopu przez tradycyjne oskarpowanie (skarpy 1:1.5). Konstrukcja obudowy ma za zadanie przejście sił od gruntu i obciążeń zewnętrznych w fazie wykonania konstrukcji żelbetowej budynku. Jest to konstrukcja tymczasowa. W fazie eksploatacji budynku siły od parcia gruntu będą przeniesione przez ściany fundamentowe podziemia.

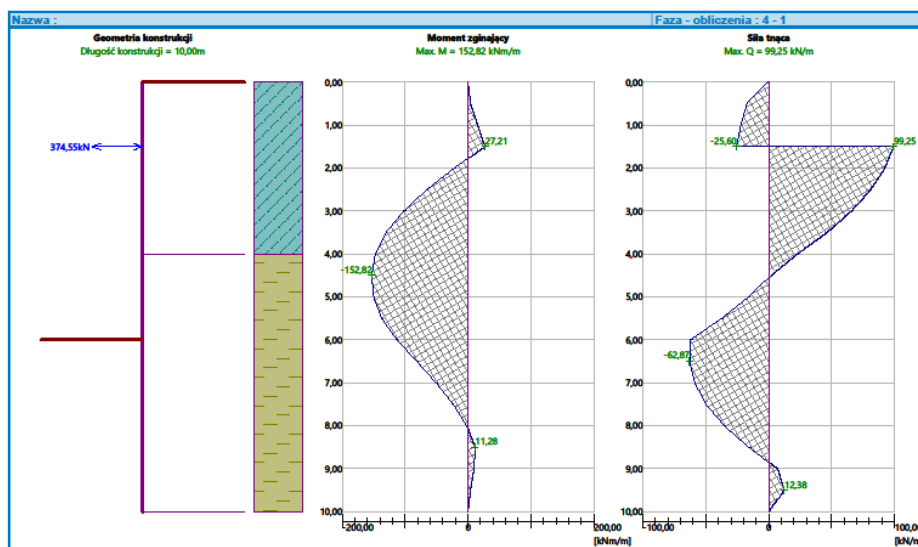
Proponuje się obliczenie oddziaływań od gruntu na konstrukcję: parć czynnych i parć biernych jako: parcia graniczne (z empirycznymi współczynnikami zwiększającymi parcie czynne $\psi_a \cong 1,2 \div 1,4$ oraz z empirycznymi współczynnikami redukującymi parcie bierne $\psi_p \cong 1,2 \div 1,5$) bądź parcia pośrednie (pomiędzy granicznym parciem czynnym / biernym a parciem spoczynkowym).

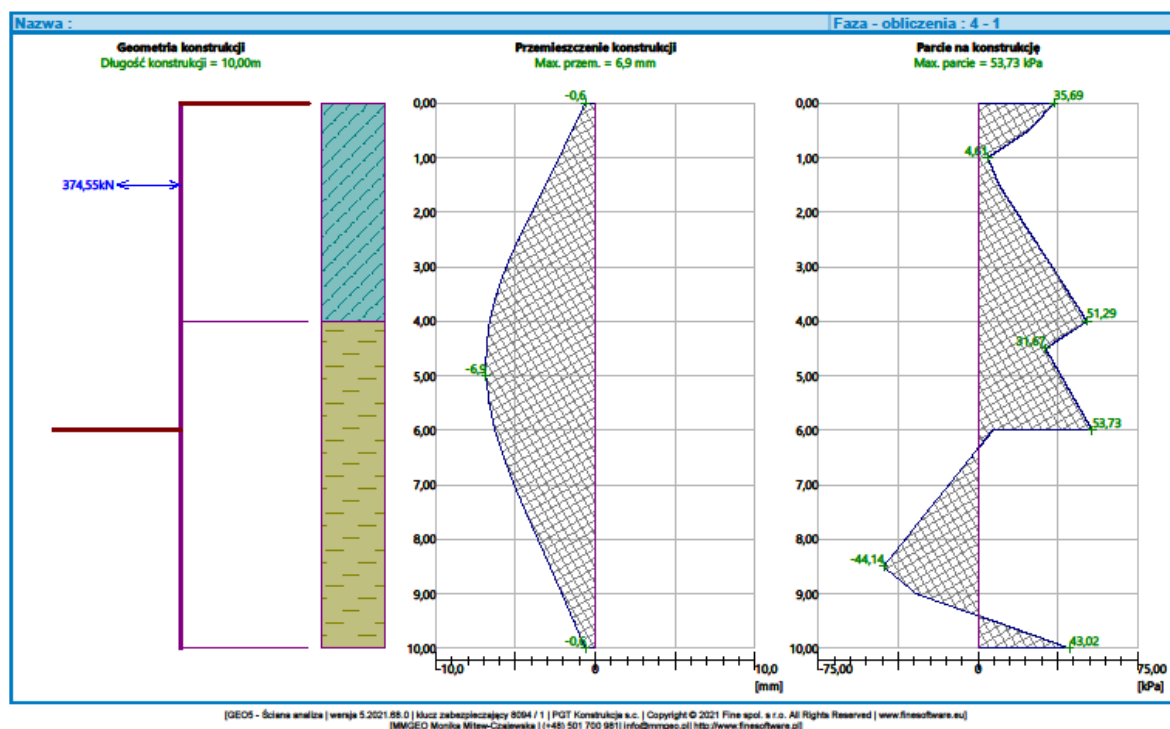
Wartość współczynników ψ_a / ψ_p winna być uzależniona m.in. od przyjętej technologii robót ziemnych i przewidywanych deformacji ścian obudowy.

W obliczeniach ścian zabezpieczających wykop (oraz oddziaływań gruntu na te ściany) powinno uwzględnić się obciążenie naziomu o wartości wynikającej z rzeczywistych parametrów użytkowych i technologicznych, jednak nie mniejszej niż $q_{(n)} = 10 \text{ kPa}$.

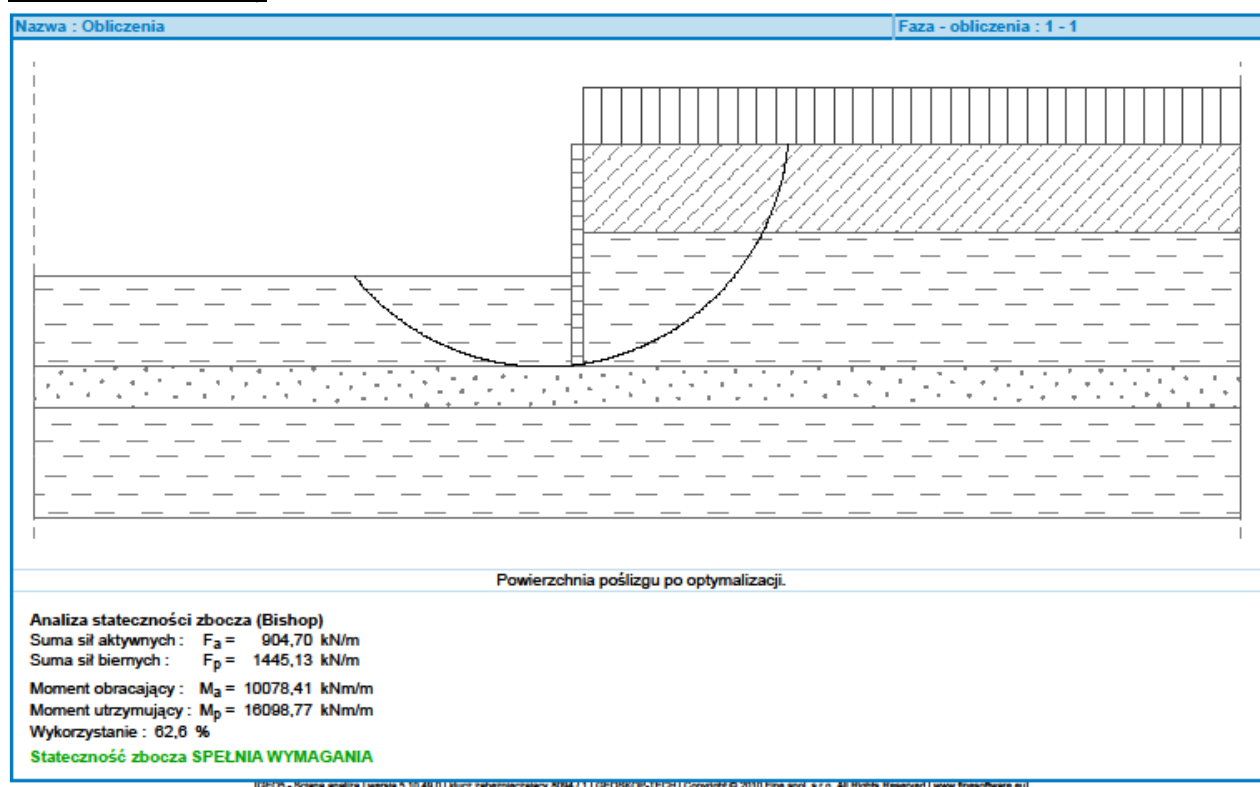
W obliczeniach ścian zabezpieczających wykop (oraz oddziaływań gruntu na te ściany) proponuje się uwzględnienie niezamierzonego zwiększenia głębokości wykopu (tzw. „przekopanie” wykopu).

Siły przekrojowe i przemieszczenia ściany obudowy rozpiętej dla budynku A (w oparciu o sondowanie CPT10) – gł. wykopu ok. 6 m (obliczenia przeprowadzono programem GEO5 – Ściana analiza)

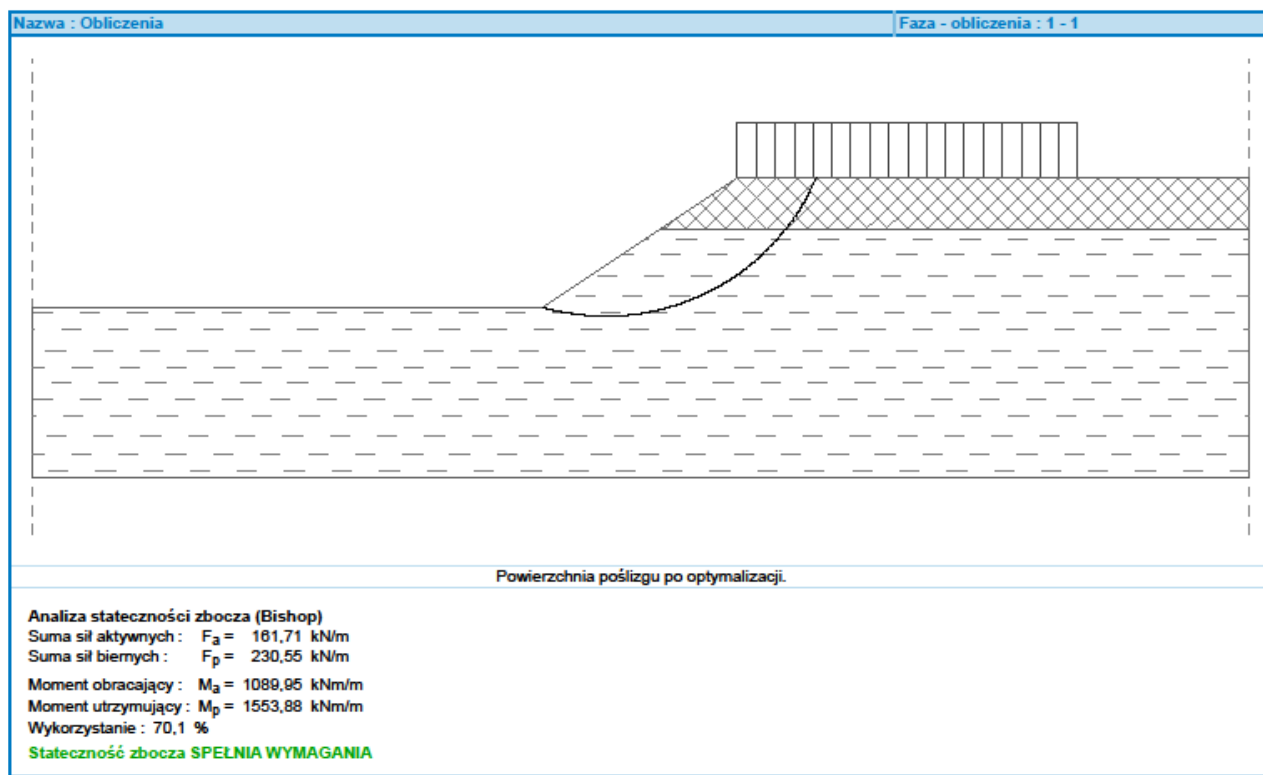




Stateczność ogólna ściany obudowy wykopu (obliczenia przeprowadzono programem GEO5 – Stateczność zbocza)



Obliczenie stateczności skarpy wykopu szerokoprzestrzennego dla budynku C (w oparciu o sondowanie CPT17) – gł. wykopu ok. 3,8 m; nachylenie skarpy 1:1,5 (obliczenia przeprowadzono programem GEO5 – Stateczność zbocza)



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

Rodzaj i zakres badań geotechnicznych, niezbędnych dla zapewnienia wymaganej jakości robót ziemnych i specjalistycznych robót geotechnicznych projektowanej inwestycji, uzależniony jest od fazy badań oraz typu wykonywanych badań. Powinien on spełniać wymogi aktualnie obowiązujących aktów prawnych, norm, przepisów i instrukcji. Są to wymogi ogólne oraz wymogi dotyczące związane z typem projektowanej inwestycji.

Badania kontrolne w szczególności winny obejmować.

12.1. W zakresie wykonywania ścian obudowy wykopu (np. ścian szczelinowych):

- sprawdzenie rodzaju i stanu gruntu w przelocie każdej z wykonywanych sekcji ścian szczelinowych (w tym sprawdzenie zgodności warunków gruntowo – wodnych z przedstawionymi w dokumentacji geologiczno-inżynierskiej opracowanej na etapie projektowania inwestycji) i opracowanie geotechnicznego profilu każdej sekcji;

- szczególną uwagę należy zwrócić na rodzaj materiału budującego niekontrolowane nasypy i ewentualne domieszki / zanieczyszczenia w nasypach.

12.2. W zakresie wykonywania wykopów:

- sprawdzenie rodzaju i stanu gruntu wydobywanego z wykopu (w tym sprawdzenie zgodności warunków gruntowo – wodnych z przedstawionymi w dokumentacji geologiczno-inżynierskiej opracowanej na etapie projektowania inwestycji);
- szczególną uwagę należy zwrócić na rodzaj materiału budującego niekontrolowane nasypy i ewentualne domieszki / zanieczyszczenia w nasypach.

12.3. W zakresie wykonywania wzmocnienia podłoża (np. kolumn przemieszczeniowych):

- kontrolę (automatyczna rejestracja z palownicy) oporów wkręcania świdra w podłoże gruntowe;
- badania nośności wykonanych kolumn zgodnie z PN-EN 1997-1 Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne.

12.4. W zakresie odbioru podłoża płyty fundamentowej:

- sprawdzenie rodzaju i stanu gruntu w poziomie posadowienia (w tym sprawdzenie zgodności warunków gruntowo – wodnych z przedstawionymi w dokumentacji geologiczno-inżynierskiej opracowanej na etapie projektowania inwestycji);
- wszystkie wykopy dla posadowienia fundamentów, w rejonie występowania rodzimych lub nasypowych gruntów spoistych, należy prowadzić w taki sposób, aby nie dopuścić do nawodnienia gruntu w poziomie posadowienia, a zaraz po wykonaniu wykopu należy ułożyć beton podkładowy min. grubości 10cm.

Wyniki badań kontrolnych winny zostać ujęte w raport opracowany przez specjalistę –geotechnika. Raport należy dostarczyć Inwestorowi (nadzorowi inwestorskiemu) / Projektantowi.

Ponadto Wykonawcy przystępujący do wykonania robót ziemnych oraz fundamentowych powinni wykorzystywać jedynie taki sprzęt, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom, które zostaną określone w odpowiednich specyfikacjach technicznych. Sprzęt do robót ziemnych i fundamentowych powinien być utrzymywany, w trakcie całego czasu prowadzenia prac w stanie dobrym, zgodnym z normami ochrony środowiska.

12. OKREŚLENIE SZKODLIWOŚCI ODDZIAŁYWAŃ WÓD GRUNTOWYCH NA OBIEKT BUDOWLANY I SPOSOBÓW PRZECIWDZIAŁANIA TYM ZAGROŻENIOM

Obserwacje i pomiary zwierciadła wody podziemnej oraz innych przejawów wodonośności prowadzone były we wszystkich otworach badawczych na terenie planowanej inwestycji.

Przeprowadzonymi badaniami stwierdzono przejawy wodonośności głównie jako poziom sączeniowy. Poziom ten jest nieciągły i nieregularny, zasilany poprzez infiltrację wód z powierzchni. W okresach mokrych sączenia te mogą się intensyfikować.

Negatywne oddziaływanie wody gruntowej na projektowany obiekt może występować jedynie sporadycznie. Ewentualne wahania zwierciadła wody gruntowej oraz zwiększenie intensywności sączeń śródglinowych nie wpłyną negatywnie na projektowane budynki. Pomimo tego, w celu przeciwdziałania możliwym wpływom wody na obiekt budowlany, zakłada się jego wykonanie w technologii TBW (Technologia Białej Wanny) przy zastosowaniu odpowiedniej klasy betonu i stali.

13. 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

Z uwagi na przyjętą kategorię geotechniczną inwestycji program monitoringu powinien obejmować:

- obserwacje wizualne zachowania się podłoża obiektu, jego otoczenia i samego obiektu,
- kontrolne pomiary stanów wód podziemnych,
- kontrolę stanu odprowadzanych wód opadowych i efektywności działania systemów odwadniających,
- kontrolne pomiary przemieszczeń wybranych punktów konstrukcji.

Monitoring geodezyjny przemieszczeń poziomych zabezpieczenia wykopu należy prowadzić na każdym z etapów realizacji prac. Pomiary zerowe powinny być wykonane przed rozpoczęciem prac budowlanych.

Częstotliwość pomiarów zabezpieczenia wykopu:

- pomiary zabezpieczenia wykopu i budynków należy przeprowadzać minimum 2-3 razy w tygodniu oraz po zakończeniu każdego z etapów realizacji prac;

- jeżeli trzy występujące po sobie kolejno wyniki pomiarów (dla poszczególnych etapów prac) nie wykażą zmian, częstotliwość pomiarów można zmniejszyć;
- następnych pomiarów należy dokonywać nie rzadziej niż co tydzień oraz po zakończeniu kolejnego etapu realizacji prac.

Zabezpieczenie wykopu należy monitorować w punktach:

- na wysokości korony zabezpieczenia wykopu;
- na wysokości podparcia zabezpieczenia wykopu;
- w poziomie dna wykopu (dla każdego etapu realizacji prac).

Wyniki pomiarów przemieszczeń należy na bieżąco analizować pod względem ilościowym i jakościowym. Informacje uzyskane z prowadzonego monitoringu pozwolą na określenie stopnia ryzyka i sposobu interwencyjnego postępowania - wg odrębnego opracowania.

W celu dokładnego określenia wahań zwierciadła wód podziemnych oraz prawidłowego zaprojektowania prac ziemnych na terenie projektowanej inwestycji proponuje się wykonanie 1 otworu obserwacyjnego (piezometru) przed przystąpieniem do realizacji inwestycji.

14. PODSUMOWANIE – OKREŚLENIE KATEGORII GEOTECHNICZNEJ OBIEKTU

Niniejszy Projekt Geotechniczny stanowi podstawę do wykonania projektów technicznych i wykonawczych wzmocnienia podłoża gruntowego oraz zabezpieczenia wykopów. Metody wzmocnienia oraz szczegóły techniczne odnośnie sposobu zabezpieczenia wykopów, zostaną zaprojektowane przez Projektanta na etapie w/w projektów.

Analiza wyników badań geotechnicznych prowadzi do przyjęcia stopnia złożoności warunków gruntowo – wodnych jako skomplikowanych według Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych.

Projektowaną inwestycję zaliczono do **III kategorii geotechnicznej**, a warunki gruntowe określono jako skomplikowane z uwagi na sytuację górnica.

Opracował:



dr inż. Przemysław Kościk
upr. 423/01/DUW, 135/DOS/04