

Nr ewid.: 5515/92 UM Kielce Regon: 290370114 NIP 657174-3192	Usługi Naukowo Techniczne Front Dr inż. Wiktor Przybyłowicz 25-432 Kielce, ul. Nowaka Jeziorańskiego 129/20 Tel.: 603712249 e-mail: wiktpr@wp.pl
• Uprawnienia geologiczne Ministra OŚ dla budownictwa wszelkiego rodzaju nr VI-0321 • Członek Polskiego Komitetu Geotechniki part of ISSMGE	

**DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO
I OPINIA GEOTECHNICZNA**

**dla rozbudowy hali nr 4 Politechniki Świętokrzyskiej
wraz z parkingiem**

Inwestor/Zleceniodawca:
Politechnika Świętokrzyska w Kielcach

Autorzy	Specjalność	Uprawnienia	Podpisy
Dr inż. Wiktor Przybyłowicz	Geologia- geotechnika - dokumentator	• Uprawnienia geologiczne Ministra OŚ nr VI-0321 bez ograniczeń • Członek Polskiego Komitetu Geotechniki part of ISSMGE	

Kielce, czerwiec 2017

SPIS TREŚCI

SPIS TREŚCI	2
SPIS ZAŁĄCZNIKÓW	2
1. DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO	3
1.1. CEL DOKUMENTACJI, UWAGI OGÓLNE I FORMALNE. METODY BADAWCZE.....	3
1.2. CHARAKTERYSTYKA TERENU BADAŃ.....	3
1.3. OGÓLNE WARUNKI GEOLOGICZNE	4
1.4. OGÓLNE WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE.....	5
1.5. ZAGOSPODAROWANIE TERENU	5
1.6. CHARAKTERYSTYKA PROJEKTOWANYCH OBIEKTÓW	6
1.7. WYKONANE PRACE.....	6
1.8. GEOTECHNICZNE WARUNKI POSADOWIENIA	6
1.8.1. PODZIAŁ NA WARSTWY GEOTECHNICZNE	6
1.8.2. OCENA GEOTECHNICZNYCH WARUNKÓW POSADOWIENIA.....	7
1.8.3. WPŁYW INWESTYCJI NA ŚRODOWISKO	10
1.9. ZALECENIA	10
2. OPINIA GEOTECHNICZNA.....	10
KONIEC.....	11

SPIS ZAŁĄCZNIKÓW

Załącznik 1. Mapa dokumentacyjna
Załącznik 2.0a. Symbole i nazwy gruntów
Załącznik 2.0b. Symbole i nazwy gruntów – uzupełnienia
Załącznik 2.0c. Symbole i klasyfikacja gruntów – przejście na Eurokod 7
Załącznik 2.1 do 2.4. Karta otworu wiertniczego – badawczego 1 do 4
Załącznik 3.1. Przekrój geotechniczny I-I' do II – II'
Załącznik 3.2. Parametry geotechniczne warstw
Załącznik 4.1. Wytrzymałość gruntów na ścianie w pkt. 1
Załącznik 4.2. Wytrzymałość gruntów na ścianie w pkt. 1 – wyniki badań „in situ”
Załącznik 4.3. Naprężenia dopuszczalne podłoża, ustalone empirycznie – wyniki badań DPL
Załącznik 4.4. Stopień plastyczności – wynik badania FVT
Załącznik 5. Wynik sondowania DPL w pkt. 5s

1. DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO

1.1. CEL DOKUMENTACJI, UWAGI OGÓLNE I FORMALNE. METODY BADAWCZE

Celem dokumentacji jest ustalenie geotechnicznych warunków posadowienia dla inwestycji o przeznaczeniu wymienionym w tytule opracowania. Składają się na nie: budynek hali (obrys zielony na zał. 1) i parking położony na północ od tego miejsca.

Prace wykonano zgodnie z obowiązującymi normami Eurokod 7, co oznacza, że parametry geotechniczne wyznaczono w drodze badań, a nie odczytano z tradycyjnej normy PN/B-03020. Konkretyzując:

- Kąt tarcia wewnętrznego i spójność obliczono z wytrzymałości na ścinanie uzyskanej w wyniku testu FVT (FV4). Wyniki niektórych badań w tym zakresie podano w zał. 4.

- Moduły ściśliwości określono na podstawie testu DPL zgodnie z normą EN 1977-2:2007 (s. 111).

Ponadto w zał. 4.3 podano ustalone empirycznie nośności podłoża rozumiane tradycyjnie jako tzw. naprężenia dopuszczalne. Wartości tych naprężeń podano dla całkowicie zasypanego fundamentu tj. $D = D_{\min}$.

Posługiwano się nomenklaturą krajową tradycyjną, przy czym dołączono przejściówkę na symbolikę i oznaczenia obowiązujące w Eurokod 7 w zał. 2.0c.

1.2. CHARAKTERYSTYKA TERENU BADAŃ

Teren jest płaski z minimalnym spadkiem w kierunku południowym.

Naturalna rzeźba terenu jest zniwelowana w wyniku naturalnych procesów peneplenizacyjnych¹, i w jakimś stopniu także w wyniku prowadzenia działalności budowlanej.

Powierzchnia terenu stanowi morfologiczne obniżenie (tzw. depresja kielecka) i jest płaska i rozciąga się u podnóża rozległego, regularnego stoku opadającego na południowy-zachód od tzw. Wzgórz Szydłowieckich, obecnie zabudowanych przez osiedle mieszkaniowe „Bocianek”. Pasma ww. Szydłówka osiąga wysokość ca 340 m npm.

Rzędne przedmiotowej działki mieszczą się w interwale wysokościowym 273,4 do 274,9 m npm. (w obszarze nowej hali) i do 276,1 m npm. w obszarze boiska (działka na północ od hali o nr ewid. 187/27).

Pod względem geomorfologicznym teren klasyfikowany jest jako pokrywa plejstocenska (morenowa i wodnolodowcowa, częściowo zdenudowana).

Teren działki odwadniany jest w wyniku infiltracji opadu atmosferycznego w głąb podłoża i spływu w kierunku południowym.

¹ Ogół procesów zrównywania terenu

Teren zabudowy generalnie obejmuje trawniki, jednak w podłożu występują nasypy, w tym węzeł betoniarski z okresu budowy Politechniki.

Lokalnie występuje kępa drzew.

Istotną cechą lokalizacji jest bliskie sąsiedztwo ujęcia głębinowego wód. Najmniejsza odległość – od narożnika budynku do osi studni głębinowej – wynosi 43 m (vide zał. 1). Uściślając - stwierdza się, że teren przeznaczony pod zabudowę znajduje się w tzw. Obszarze Najwyższej Ochrony (ONO) Głównego Zbiornika Wód Podziemnych (GZWP) nr 417.

1.3. OGÓLNE WARUNKI GEOLOGICZNE

Teren będący przedmiotem badań zbudowany jest z polodowcowych utworów czwartorzędowych (młodsze podłoże).

Starsze podłoże stanowią utwory dewonu budujące północne skrzydło Synkliny Kieleckiej, która stanowi południową część paleozoicznego masywu Gór Świętokrzyskich.

Charakterystyka geologiczno-inżynierska działki przedstawia się następująco:

Młodsze podłoże

a] Przypowierzchniowa warstwa osadów zbudowana jest z piasków i mułków deluwialnych (piaski gliniaste z pyłami) związanych ze zlodowaceniem środkowopolskim. Jak wynika z różnych materiałów archiwalnych piaski zalegają do głębokości ca 2 do 5 metrów, co potwierdziły także dokumentowane (niniejsze) badania, aczkolwiek warstwy piasków zapadają także głębiej. Zagęszczenie piasków jest średnie.

b] Głębiej, ww. osady przechodzą w gliny piaszczyste, gliny pylaste, piaski gliniaste i pyły. Sporadycznie, bezpośrednio pod piaskami, natrafiono na pospółkę gliniastą. Grunty te występują w różnych stanach od twaroplastycznych nawet do miękko plastycznych. Głębokość zalegania tych - wzajemnie zazębiających się i często słabych pod względem mechanicznym - utworów sięga głębokości ca 7.

c] Głębiej, aż stropu do starszego podłoża, występują utwory podobne (jak wyżej) z tym, że stany tych gruntów są generalnie: twaroplastyczne oraz półzwarte (w odniesieniu do gruntów spoistych) i zagęszczone (w odniesieniu do gruntów niespoistych). Granica litologiczna pomiędzy gruntami słabymi, a mocnymi wykształcona jest często w postaci brązowego bądź wiśniowego iłu (głębokość ca 7 do 9 metrów). W strefie tych utworów natrafiano na kilkumetrową warstwę pospółek bądź żwirów.

Usytuowanie granicy stratygraficznej pomiędzy zlodowaceniem środkowopolskim, a południowopolskim nie jest jasne ale też nie jest celem projektowanych prac.

Całkowita miąższość osadów plejstocénskich wynosi ca 21 do 22 metrów.

Utwory powierzchniowe występujące w obszarze badanej działki i terenach z nią sąsiadujących pokazano na zał. 1.2.

Starsze podłoże

W rejonie projektowanych badań utwory starszego podłoża wykształcone są w postaci wapieni i dolomitów facji kieleckiej. Według nowszych materiałów źródłowych ich wiek określa się na dewon środkowy (żywet); według niektórych starszych dokumentacji na dewon górny (fran).

1.4. OGÓLNE WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE

Woda podziemna w badanym rejonie występuje na trzech poziomach. Omówiono je w metrach ppt. (nie w rzędnych), ponieważ teren jest płaski i wprowadzanie rzędnych nie ułatwia oceny warunków posadowienia budowli.

Poziom I (poziom wód gruntowych) związany jest z przypowierzchniową strefą piasków, względnie z piaszczystymi przewarstwieniami wśród glin, umożliwiającymi retencję wód opadowych. Poziom ten wykazuje dużą niestałość. W okresach nasilenia opadów atmosferycznych i roztopów stabilizuje się na głębokości 90 cm od powierzchni. Jednak zazwyczaj pierwsze zwierciadło wody gruntowej nawierca się na głębokości 1,2 m do 1,4 m ppt.

Według spostrzeżeń zgromadzonych przez Politechnikę Świętokrzyską (dokonanych w okresie eksploatacji obiektów, a w szczególności podczas wykonywania remontów kanalizacji, a także wielu sondowań przeprowadzanych w ramach praktyk studenckich, itp.) głębokość przeciętna powinna obecnie zazwyczaj wynosić od 3,5 do 4,5 m. Obniżenie się I poziomu wód gruntowych łatwo wytłumaczyć drenującym działaniem wybudowanej kanalizacji burzowej, a także przeprowadzeniem szeregu różnych innych przekopów, które połączyły warstwy przepuszczalne i obniżyły podstawę drenażu powodując osuszenie terenu. Nie zmienia to faktu, że mimo okresowego zaniku pierwszego poziomu wód poziom ten istnieje.

Poziom II (poziom wód gruntowych) występuje w piaskach, pospółkach i żwirach podścielających kompleks utworów spoistych. Strefa wodonośna tego poziomu znajduje się na głębokości ca 9 m (minimum) do ca 15 m, przy czym głębokość 15 m może być większa. Wody tego poziomu mają charakter naporowy. Wielkość naporu waha się w granicach 2 do 3 metrów, a zwierciadło wody stabilizuje się na głębokości 7 do 8,5 m.

Poziom III (poziom wód głębinowych GZWP nr 417) posiada zwierciadło napięte na głębokości 21 m. Według dokumentacji (1969 rok) sporządzonej w związku z wykonywaniem ujęcia wodnego w pobliżu przedmiotowej działki zwierciadło to w stabilizowało się na głębokości 8,5 m. Stosunkowo cienka warstwa glin pylastych w stanie plastycznym, rozdzielająca w otworze studziennym wodonośne utwory czwartorzędowe i dewońskie nie stanowi stałej izolacji między tymi osadami. Zaś stwierdzona wówczas jednakowa głębokość stabilizacji lustra poziomów II i III nasuwa przypuszczenie, że oba te poziomy łączą się ze sobą, stanowiąc jeden czwartorzędowo-dewoński poziom wodonośny.

1.5. ZAGOSPODAROWANIE TERENU

Teren zabudowy generalnie obejmuje trawniki, jednak w podłożu występują nasypy, w tym węzeł betoniarski z okresu budowy Politechniki.

1.6. CHARAKTERYSTYKA PROJEKTOWANYCH OBIEKTÓW

Projektuje się: budynek hali (obrys zielony na zał. 1) i parking położony na północ od tego miejsca.

Posadowienie budynku hali ma być płytke, bezpośrednie, powyżej zwierciadła pierwszego poziomu wodonośnego.

1.7. WYKONANE PRACE

Badania terenowe (wiercenia, profilowanie makroskopowe, sondowania DPL, ścinania FV4) wykonano w czerwcu 2017 r.

Lokalizację punktów badawczych udokumentowano na mapie dokumentacyjnej na zał. 1.

Wyniki wierceń udokumentowano na kartach otworów badawczych (zał. 2.4 do 2.5).

Dokonano podziału na warstwy geotechniczne na ww. kartach otworów badawczych. W celu ustalenia parametrów geotechnicznych warstw posłużono się ww. badania, a także badania wykonanymi w sąsiedztwie oraz dokumentacjami archiwalnych badań geologicznych

Prace wykonano zgodnie z obowiązującymi normami Eurokod 7, co oznacza, że parametry geotechniczne wyznaczono w drodze badań, a nie odczytano z tradycyjnej normy PN/B-03020. Konkretyzując:

- Kąt tarcia wewnętrznego i spójność obliczono z wytrzymałości na ścinanie uzyskanej w wyniku testu FVT (FV4). Wyniki niektórych badań w tym zakresie podano w zał. 4.

- Moduły ściśliwości określono na podstawie testu DPL zgodnie z normą EN 1977-2:2007 (s. 111).

Ponadto w zał. 4.3 podano ustalone empirycznie nośności podłoża rozumiane tradycyjnie jako tzw. naprężenia dopuszczalne. Wartości tych naprężeń podano dla całkowicie zasypanego fundamentu tj. $D = D_{\min}$.

Posługiwano się nomenklaturą krajową tradycyjną, przy czym dołączono przejściówkę na symbolikę i oznaczenia obowiązujące w Eurokod 7 w zał. 2.0c.

Problematykę podłoża pod parkingami rozwiązano opisowo w pkt. Ocena geotechnicznych warunków posadowienia. W ten sposób uniknięto obecnie niepotrzebnego zniszczenia nawierzchni.

1.8. GEOTECHNICZNE WARUNKI POSADOWIENIA

1.8.1. PODZIAŁ NA WARSTWY GEOTECHNICZNE

Podziału na warstwy geotechniczne dokonano na zał. 3.2, na którym podano także parametry geotechniczne warstw.

Generalnie występują tutaj osady polodowcowe, które spłynęły w dół z kierunku północnego. Zatem są to przemieszane utwory piaszczyste z gliniastym, zwykle zasobne w pyły.

Budowę geotechniczną pokazano na przekrojach I-I' do II-II'.

Wraz z głębokością nośność i ścisłość podłoża spadają, aż do wartości warstwy 3c, której strop zalega na głębokości 3,5 do 4 m ppt. Następnie jakość podłoża ulega poprawie, zatem głębiej nie badano.

1.8.2. OCENA GEOTECHNICZNYCH WARUNKÓW POSADOWIENIA

Wnioski ogólne

- a. Podłoże jest zdatne do posadowień bezpośrednich.
- b. Brak czynnych procesów geologicznych.

Wody gruntowe i podziemne

- c. Zwierciadło wód gruntowych napotyka się na głębokości 1,2 m do 1,4 m ppt. (miejscami 1,6 m ppt). Po deszczach chwilowo może wystąpić powyżej ww. poziomów. Jednakże w przypadku głębszego płytowego wykopu wraz z gruntem wody płytkie zostaną usunięte, podobnie jak miało to miejsce w przypadku głębszego wykopu do głębokości ca 8 m pod budynek Energis.

Poziomy zwierciadła wód gruntowych są obniżone poziomem drenażu jaki jest poziom ułożenia kanalizacji (ca 4 m). Zasadniczo woda gruntowa powinna wystąpić głębiej. Zatem przy płytkim posadowieniu nie powinno być problemów.

- d. W przypadku, gdyby roboty przypadły na długi okres deszczowy odwadnianie można wesprzeć o wykonanie rzepia obok, na zewnątrz obrysu wykopu, oczywiście poprawnie nafiłtowanego. Można także wspomóc się igłofiltrami, pamiętając jednak, że miejscowe zapylenie gruntów podłoża będzie umniejszało ich skuteczność.

Tabela 1

Otwór nr	Rzędna otworu m n.p.m.	ZWN Głębokość [m] ppt.	ZWU Głębokość [m] ppt.	ZWN Rzędna m n.p.m.	ZWU Rzędna m n.p.m.
1	272,45	2,5	2,5	269,95	269,95
2	272,69	2,5 3,5 5,5	2,5	270,19	270,19 269,19 267,19
3	273,08	3,5 4,7	2,9	269,58 268,38	270,18
4	272,5	4,6 sączenie			
5	272,91	1,0 sączenie	0,5		272,41
6	273,14	5,6 6,6	3,0	267,54 266,54	264,5
7	272,71	3,3	3,3	269,41	269,4
8	272,67	2,5 3,5 5,5	2,5	270,17 269,17 267,17	270,2
9	272,63	2,7	2,5	269,93	270,1
10	272,57	2,5	2,5 3,5	270,07	270,1 269,1

- e. Spodziewane wahania i zwierciadła wód gruntowych mogą wynosić 2 m. Wody zawieszone (np. po roztopach) mogą występować ca 0,5 m pod powierzchnią terenu.
- f. Badania i długie obserwacje wykonane pod budynek auli sąsiadujący z przedmiotową działką wykazały (tabela 1) obecność zwierciadła wody na średnim poziomie 2,5 m ppt.
- g. Z pobranych wielu próbek wód gruntowych na przestrzeni wielu lat (tabela 2) wynika, że wody są silnie agresywne w stosunku do betonu. Poniżej tabeli podano zestawienie zbiorcze zawierające wyniki tych obserwacji.

Tabela 2

pH	7,5
Twardość węglanowa	5,6 do 11,76 °n
CO ₂ wolny	22,0 do 48,4 mg/l
SO ₄	115,2 do 177,9 mg/l
Ca	10,93 do 11,43 mg/l
Cl	20 do 60 mg/l
Mg	8,74 do 14,74 mg/l
CO ₂ agresywny	brak do 61,6 mg/l

Biorąc równocześnie pod uwagę, że wody te cechuje znaczna dynamika (są w ruchu) agresja będzie szczególnie nasiloną (w przeciwieństwie do wód stojących). Dynamika wód jest związana między innymi z faktem, że obok przedmiotowej działki znajduje się ujęcie wód podziemnych (studnia głębinowa o głębokości ca 93 m).

- h. Obecność studni głębinowej, w szczególności położonej w Obszarze Najwyższej Ochrony Głównego Zbiornika Wód Podziemnych (ONO GZWP) oddala koncepcje posadowienia obiektu na fundamentach palowych.

Warunki gruntowe i nośność podłoża

- i. Występuje warstwa gruntu słabonośnego (warstwa 3C) , ale położona ona jest pod warstwą gruntów nośnych. Zatem, w przypadku zastosowania płyty fundamentowej można zlikwidować trudności, które by powstały w przypadku fundamentu głębokiego.
- j. Jak napisano powyżej, wraz z głębokością nośność i ścisłość podłoża spadają, aż do wartości warstwy 3c, której strop zalega na głębokości 3,5 do 4 m ppt. Następnie jakość podłoża ulega poprawie. Fakt Etn ilustruje zał. 4.3. Od głębokości ca 5,5 m rejestruje się nieznaczny wzrost nośności, który w sposób wyraźny obserwuje się na głębokości 8 m, na stropie piasków².
- k. Z powyższego powodu, a także ze względu na wodę gruntową wskazane jest posadowienie hali na płycie. Rozwiąże to także problemy z posadzkami.
- l. Aby ułatwić projektowanie na zał. 4.3 podano tzw. naprężenia dopuszczalne o czym była mowa wcześniej.

² Na tym terenie wykonano wiele badań i autor wypowiada się znając ich wyniki

Parkingi

m. Warunki wodne:

W rejonie parkingów przeciętna głębokość do zwierciadła wody gruntowej waha się od 2,5 do 3,5 m. Według spostrzeżeń zgromadzonych przez Politechnikę Świętokrzyską (dokonanych w okresie eksploatacji obiektów, szczególności podczas wykonywania remontów kanalizacji, a także wielu sondowań przeprowadzanych w ramach praktyk studenckich, itp.) głębokość przeciętna powinna obecnie wynosić od 3,5 do 4,5 m. Obniżenie się i poziomu wód gruntowych łatwo wytłumaczyć drenującym działaniem wybudowanej kanalizacji burzowej, a także przeprowadzeniem szeregu różnych innych przekopów (także obecnie), które połączyły warstwy przepuszczalne i obniżyły podstawę drenażu powodując osuszenie terenu. Oczywiście w okresie deszczowym podłoże będzie się nawadniało w strefie aeracji tj. w interwale głębokości „powierzchnia terenu – zwierciadło wody gruntowej”.

n. Warunki gruntowe

Model budowy geologicznej dla parkingów należy przyjąć jak w tabeli 3.

Tabela 3

Głębokość ppt. [m]	Warstwa wg zał. 3.2	Opis dodatkowy
0 do 3	3A	Podłoże może cechować znaczna zmienność w związku ze znacznym jego przetworzeniem (vide informacja w tekście)
3 do 6	3C	
6 do 8	3B	
poniżej 8	Piaski średnie	Stopień zagęszczenia co najmniej $I_D=0,5$

Poprzez przetworzenie tego terenu rozumie się wykonanie głębokich i rozległych wykopów wypełnianych zawieszoną gruntową pochodzącą z wykonania wibroflotacji w postaci tzw. „kolumn kamiennych” pod budynek biblioteki Politechniki. Były to rozległe głębokie baseny, kopane koparkami o zasięgu głębokościowym ca 4 do 5 m. W tak wykonane wykopy wprowadzano na bieżąco szlam (wg nomenklatury geotechnicznej - pyły zaś geologicznej – mułki).

- o. Tzw. nośność drogowa E_2 podłoża w strefie przypowierzchniowej jest większa od 40 MPa, a zagęszczenie też jest znaczne. Są one jednak bardzo zależne od warunków atmosferycznych, toteż powierzchni terenu przypisuje się grupę nośności G3 ze względu na rodzaj gruntów (spoisłe spiaszczone np. piaski gliniaste) i okresowo dość płytkie występowanie wody gruntowej. Zatem należy podłoże zastabilizować aby przejść do grupy nośności G1. Generalnie konieczność stabilizacji przy użyciu spoiwami hydraulicznego była powszechnie potrzebna na tych terenach Politechniki.

1.8.3. WPLYW INWESTYCJI NA ŚRODOWISKO

1.8.3.1. Ocena

Planowana inwestycja zmienia dotychczasowe wykorzystywanie środowiska w tym terenie poprzez jego odzielenie i uszczelnienie. Jest to jednak osobne zagadnienie i tutaj nie rozwijane.

Badania geotechniczne nie miały wpływu na środowisko.

Obecność studni głębinowej, w szczególności położonej w Obszarze Najwyższej Ochrony Głównego Zbiornika Wód Podziemnych (ONO GZWP) oddala koncepcje posadowienia obiektu na fundamentach palowych.

Natomiast krótkie pale, pod słupy w obszarze parkingów nie spowodują uszkodzenia studni głębinowej, bez względu na rodzaj technologii (sucha czy mokra).

1.8.3.2. Zagospodarowanie gruntów z wykopów

We wrześniu 2016 roku uchylono rozporządzeni o standardach ziemi. Zatem problem ewentualnych skażeń jest bezprzedmiotowy.

1.9. ZALECENIA

Roboty ziemne powinny być prowadzone pod nadzorem geologicznym, co powinno być udokumentowane wpisami do dziennika budowy.

2. OPINIA GEOTECHNICZNA

Dokumentacja wykonana została zgodnie z Rozporządzeniem ministra transportu, budownictwa i gospodarki wodnej w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowiania obiektów budowlanych z dnia 25 kwietnia 2012 r. (Dz.U. z 2012 poz. 463) po dokonaniu oceny warunków gruntowych:

- a. Określenie kategorii geotechnicznej budowli należy do Projektanta. Autor wstępnie przypisuje obiektowi „drugą kategorię geotechniczną”.
- b. Z budowlanego punktu widzenia, tj. przy założeniu, że budynek będzie posadowiony na płycie fundamentowej „warunki gruntowe można uznać za proste”. Uzasadnienie jest następujące:
 - poziom posadowienia znajdzie się powyżej poziomu zwierciadła wody gruntowej,
 - podłoże w strefie górnej wykazuje znaczną nośność (w tym rozumieniu – brak jest gruntów słabych)
 - doświadczenie porównywalne (płyty pod innymi budynkami wykonanymi na tym terenie) wykazuje, że bezpośredni fundament płytowy nie stwarzał jakichkolwiek problemów technicznych.

W związku z powyższym, nie jest wymagane wykonanie dodatkowo tzw. „Dokumentacji geologiczno-inżynierskiej” dla tego terenu. Gdyby nawet teoretycznie taki wymóg zakładać, to jest on spełniony, bo dla całego terenu Politechniki była wykonana Dokumentacja Geologiczno-Inżynierska (w latach siedemdziesiątych), która w przedmiotowym obszarze nie straciła swej aktualności.

KONIEC



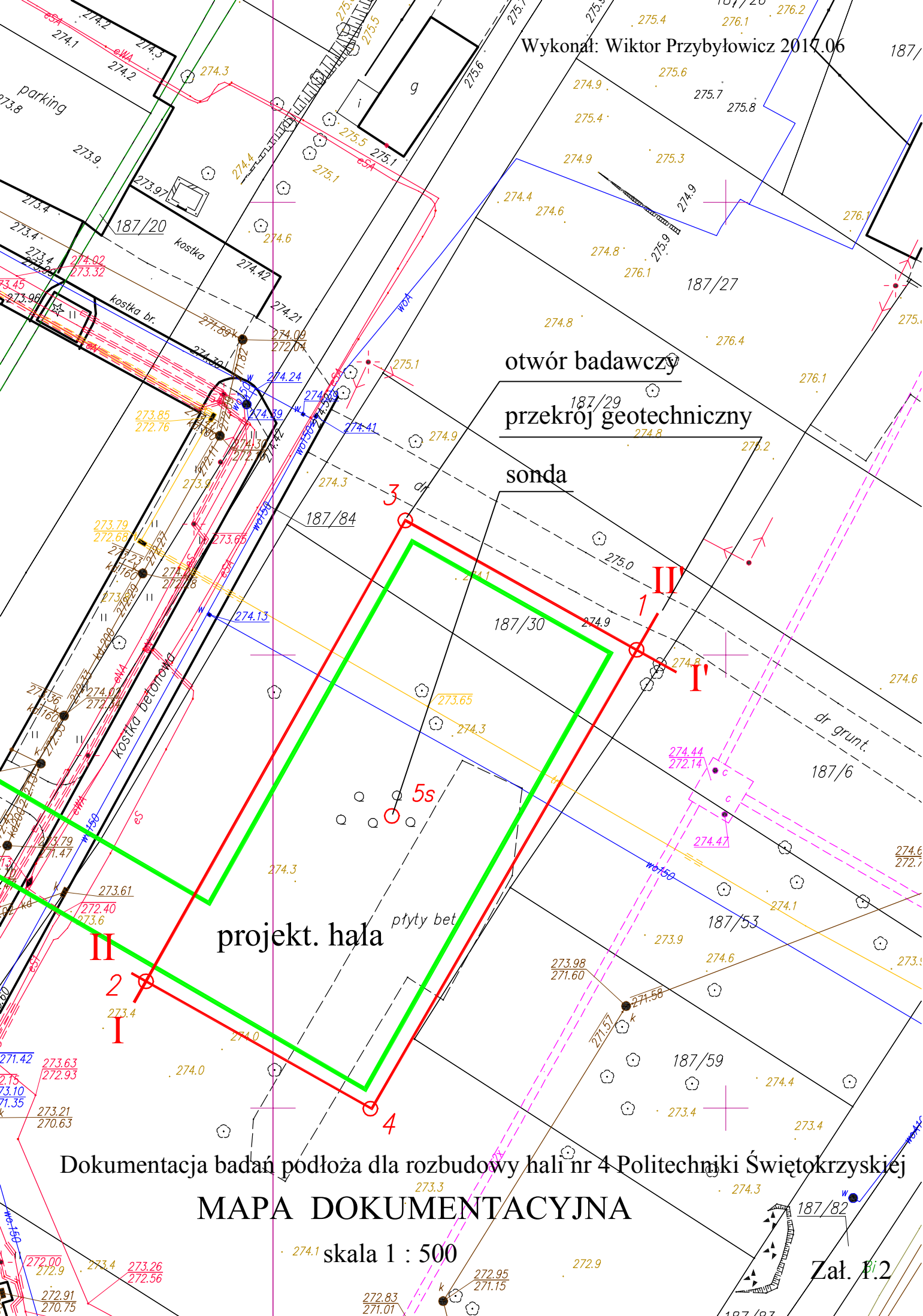
- 1 projektowana hala
- 2 projektowany parking

Wiktor Przybyłowicz 2017.06

DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO
Lokalizacja projektowanych obiektów

Zał. 1.1

187/



SYMBOLE GEOTECHNICZNE I KLASYFIKACJA GRUNTÓW WG NORM:
 GEOTECHNICAL SYMBOLS AND SOILS CLASSIFICATION ACC. TO:
 [1] PN-86/B02480 [2] PN-EN ISO 14688-1 i PN-EN ISO 14688-2

GRUNTY MINERALNE RODZIME

Ż	– żwir	Gr	gravel
Żg	– żwir gliniasty	clGr	clayey gravel
Po	– pospółka	saGr	sand-gravel mix
Pog	– pospółka gliniasta	sacGr	clayey sand-gravel mix
Pr	– piasek grubo	CSa	coarse sand
Ps	– piasek średni	MSa	medium sand
Pd	– piasek drobny	FSa	fine sand
Pn	– piasek pylasty	siSa	silty sand
Pg	– piasek gliniasty	sl clSa	slightly clayey sand
πp	– pył piaszczysty	saSi	sandy silt
π	– pył	Si	silt
Gp	– glina piaszczysta	clSa	clayey sand
G	– glina	clsaSi	clayey and sandy silt
Gn	– glina pylasta	sacSi	clayey silt
Gpz	– glina piaszczysta zwięzła	saCl/Si	sandy clay with silt
Gz	– glina zwięzła	saSiCl	sandy and silty clay
Gnz	– glina pylasta zwięzła	siCl/Sa	silty clay with sand
Ip	– il piaszczysty	saCl	sandy clay
I	– il	Cl	clay
Iπ	– il pylasty	siCl	silty clay

Sa	– piasek	sand
clSa	– piasek ilasty	clayey sand
siSa	– piasek pylasty	silty sand
sasiCl	– glina ilasta	sandy silty clay
sacSi	– glina pylasta	sandy clayey silt
saSi	– pył piaszczysty	sandy silt
siCl	– il pylasty	silty clay
clSi	– pył ilasty	clayey silt
Si	– pył	silt
sacCl	– il piaszczysty	sandy clay
Cl	– il	clay

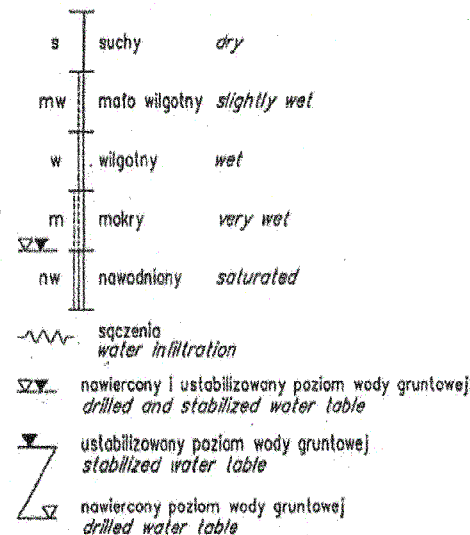
GRUNTY ORGANICZNE

Gb	– gleba	humous soil
H	– humus	humous
Nm	– namuł	organic mud
T	– torf	peat
Tw	– torf włóknisty	fibrous peat
Tp	– torf pseudowłóknisty	pseudofibrous peat
Ta	– torf amorficzny	amorphous peat
Gy	– gytia	gyttja
Kr	– kreda jeziorna	lake marl
Ck	– węgiel kamienny	hard coal
Cb	– węgiel brunatny	brown coal; lignite

RESIDUAL MINERAL SOILS

Gr	gravel
clGr	clayey gravel
saGr	sand-gravel mix
sacGr	clayey sand-gravel mix
CSa	coarse sand
MSa	medium sand
FSa	fine sand
siSa	silty sand
sl clSa	slightly clayey sand
saSi	sandy silt
Si	silt
clSa	clayey sand
clsaSi	clayey and sandy silt
sacSi	clayey silt
saCl/Si	sandy clay with silt
saSiCl	sandy and silty clay
siCl/Sa	silty clay with sand
saCl	sandy clay
Cl	clay
siCl	silty clay

WODA GRUNTOWA I WILGOTNOŚĆ GRUNTU
 GROUND WATER AND SOIL MOISTURE



GRUNTY NASYPY [skład]

NB [] – nasyp budowlany
 NN [] – nasyp niebudowlany

INNE OZNACZENIA

C – gruz ceglany
 B – gruz betonowy
 D – drewno
 K – kamienie
 Żł – żużel

(+...) – domieszki
 // – przewarstwienie
 / – pogranicze gruntów

w(w_n) – wilgotność naturalna
 S_r – stopień wilgotności
 w_s – granica skurczu
 w_p – granica plastyczności
 w_L – granica płynności

I_p = w_L - w_p – wskaźnik plastyczności

I_c = $\frac{w_p - w}{I_p}$ – wskaźnik konsystencji

I_L = $\frac{w - w_p}{I_p}$ – stopień plastyczności

I_D – stopień zagęszczenia

FILLS [composition]

embankment
 man made ground

OTHER DENOTATIONS

crushed brick
 crushed concrete
 wood
 stones
 slag

admixtures

interbedding
 soils boundary

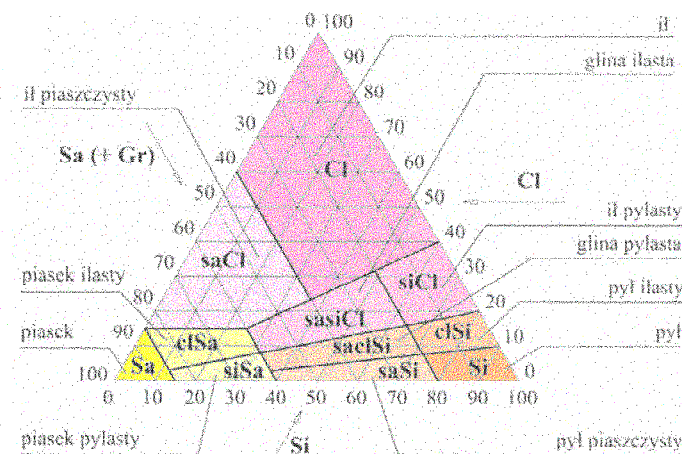
natural moisture content
 degree of saturation
 shrinkage limit
 plastic limit
 liquidity limit

plasticity index

consistency index

liquidity index

density index



Trojkąt ISO. Krajowy do rozpoznawania rodzaju gruntu w/g zawartości frakcji (Rysunek NB1 w normie ISO)

FRAKCJE GRUNTU SOIL FRACTION

f _i	0,002	f _π	0,050	f _p	2,0	f _z	40,0	f _k	[mm]
f _i	0,002	f _π	0,063	f _p	2,0	f _z	63,0	f _k	[mm]
(Cl)		(Si)		(Sa)		(Gr)		(Co-Bo)	

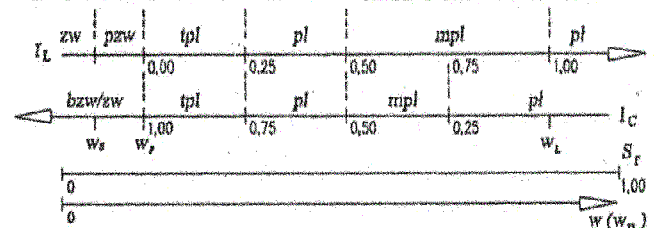
STAN GRUNTU CONSISTENCY

1. ZAGĘSZCZENIE GRUNTÓW NIESPOISTYCH NON-COHESSIVE SOILS COMPACTING



bln – bardzo luźny / very loose
 szg – średniozagęszczony / moderate dense
 zg – zagęszczony / dense
 bzg – bardzo zagęszczony / very dense

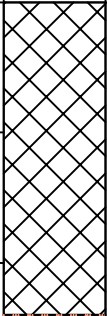
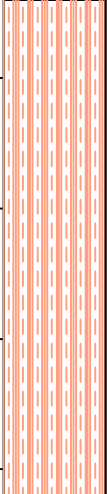
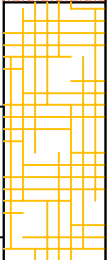
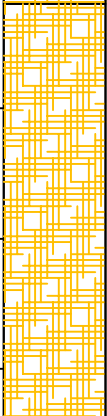
2. KONSYSTENCJA GRUNTÓW SPOISTYCH COHESIVE SOILS CONSISTENCY



zw – zwarty / solid
 pzw – półzwarty / semi solid
 tpi – twardeplastyczny / hard plastic
 pl – plastyczny / plastic
 mpl – miękkoplastyczny / soft plastic
 pi – płynny / liquid

Nr otworu: Otw. 1
Rzędna: 274,90mnpm
Data wyk.: 2017-06-09
Nr arch.: -

2.1

śr. rur i głęb. zarurowania	średnica i rodzaj świda	głęb. nawierc. i ust. zw. wody	głębokość w mppt	profil litologiczny	miąższość warstwy w m	OPIS MAKROSKOPOWY GRUNTU						rodzaj i głęb. pobranej próby	nr warszwy geotechnicznej
						Rodzaj i barwa gruntu x=____; y=____	geneza i stratygrafia	wilgotność	liczba walczkowań	stan gruntu	zawartość CaCO w %		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
					1,20	nN - nasyp niekontrolowany (pył z piaskiem gliniastym + kamienie) [szaro-czarny]		w	-	zw			1
					1,90	Pg//Ps(+K) - piasek gliniasty // piasek średni (+kamień) [zółto-brązowa]		w	-	tpl			3A
					1,00	πp//Pg - pył piaszczysty // piasek gliniasty [zółto-brązowa-szara]		w	-	tpl/pl			3B
					1,60	π//Pg - pył // piasek gliniasty [zółto-brązowa]		w	-	pl			3C
					0,60	Gp//Gz - glina piaszczysta // glina zwięzła [zółto-brązowa]		w	-	tpl			3A

Uwagi:

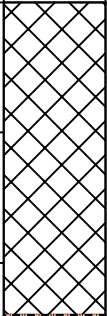
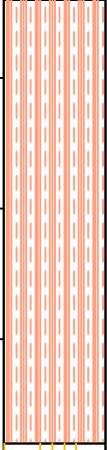
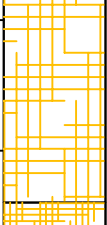
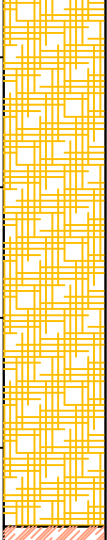
Opracował:

dr inż. Wiktor Przybyłowicz

Zał. nr:

2.2

śr. rur i głęb. zarzutowania	średnica i rodzaj świda	głęb. nawierc. i ust. zw. wody	głębokość w mppt	profil litologiczny	miąższość warstwy w m	OPIS MAKROSKOPOWY GRUNTU							
						Rodzaj i barwa gruntu x=____; y=____	geneza i stratygrafia	wilgotność	liczba wałeczowań	stan gruntu	zawartość CaCO w %	rodzaj i głęb. pobranej próby	nr warszwy geotechnicznej
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14

śr. rur i głęb. zarurowania	średnica i rodzaj świda	głęb. nawierc. i ust. zw. wody	głębokość w mppt	profil litologiczny	miąższość warstwy w m	OPIS MAKROSKOPOWY GRUNTU						rodzaj i głęb. pobranej próby	nr warszwy geotechnicznej
						Rodzaj i barwa gruntu x=____; y=____	geneza i stratygrafia	wilgotność	liczba walczkowań	stan gruntu	zawartość CaCO w %		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
					1,20	nN - nasyp niekontrolowany (pył z piaskiem gliniastym + kamienie) [czarnio-żółto-brązowa]		w	-	zw			1
					1,70	Pg/Ps(+K) - piasek gliniasty // piasek średni (+kamień) [brązowo-żółty]		w	-	tpl			3A
					0,80	πp//Pg - pył piaszczysty // piasek gliniasty [żółto-brązowa-szara]		w	-	tpl/pl			3B
					2,10	π//Pg - pył // piasek gliniasty [brązowo-żółty]		w	-	pl			3C
					0,50	Gp//Gz - glina piaszczysta // glina zwięzła [żółto-brązowa]		w	-	tpl			3A

Uwagi:

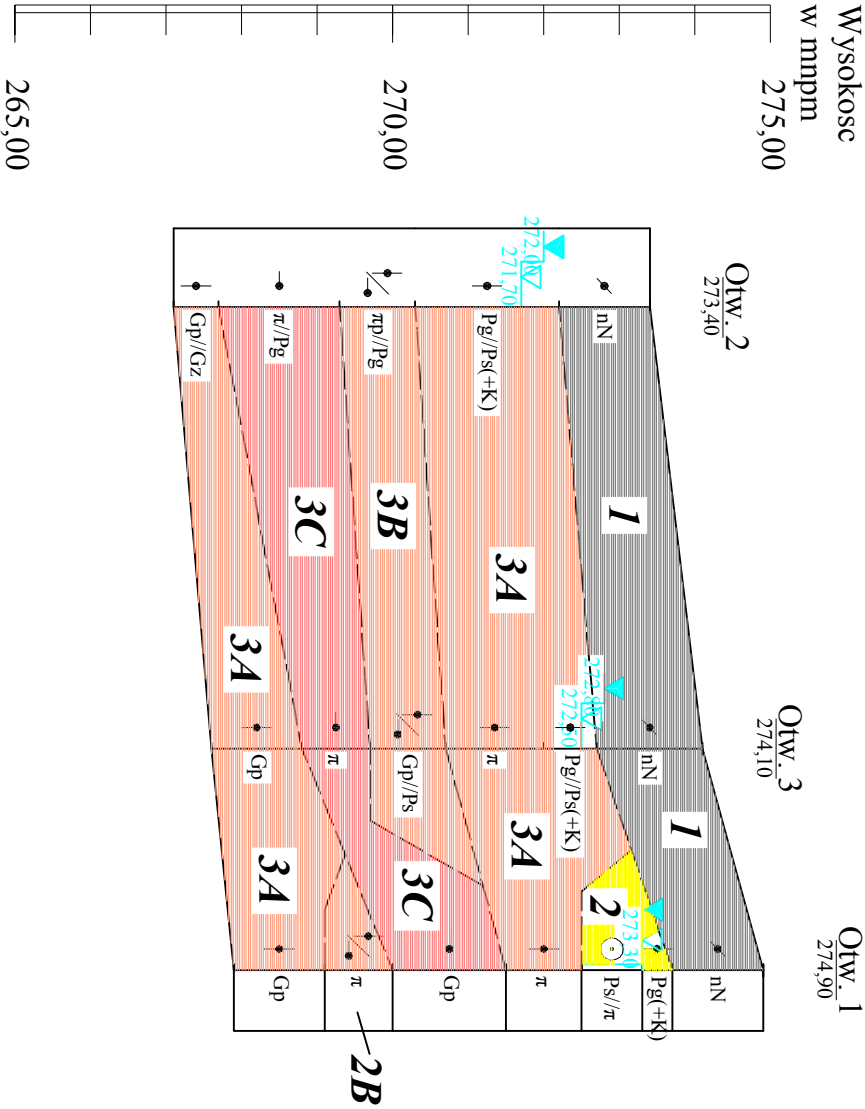
Opracował:

dr inż. Wiktor Przybyłowicz

Zał. nr:

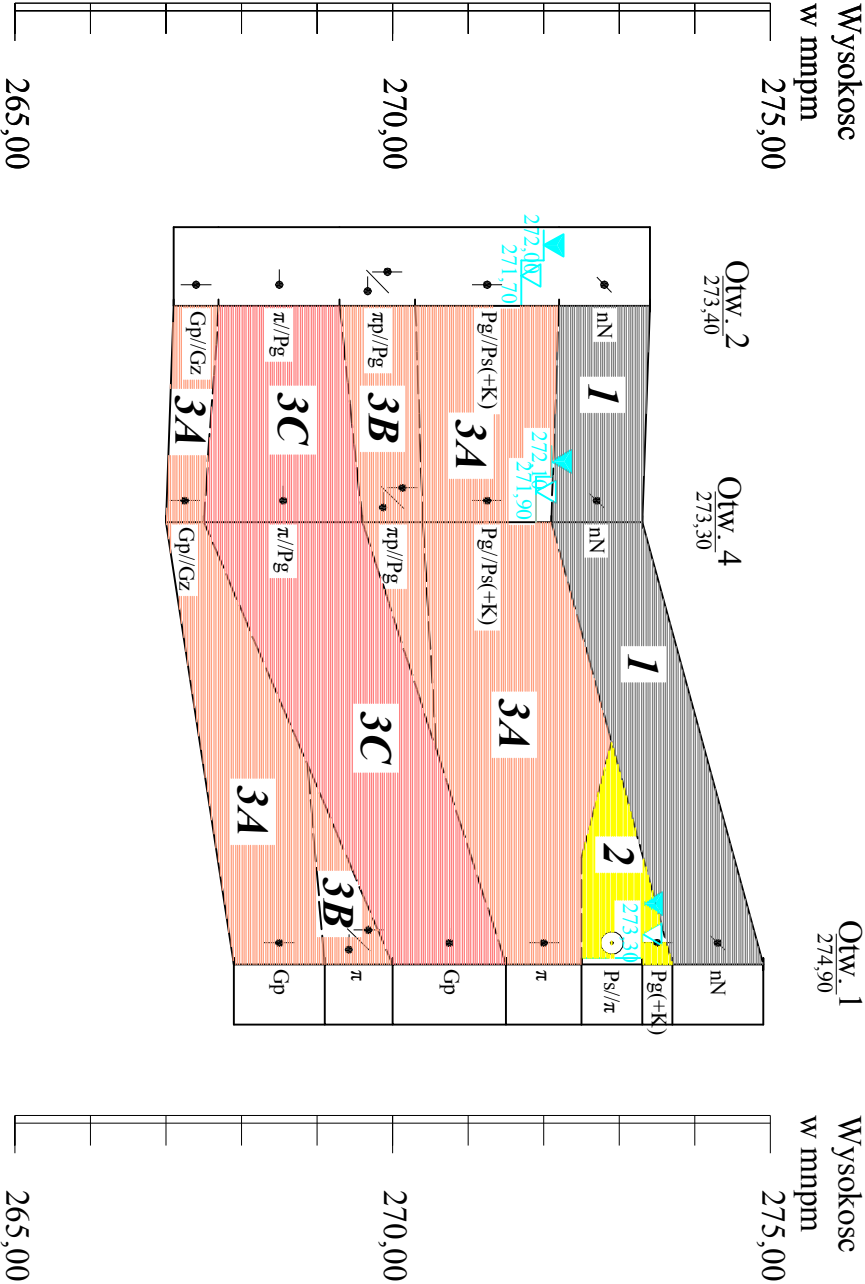
2.4

I—I'



Odł. w m	58,40	29,30	
Gleb. w m	6,30	6,50	7,00

II—II'



Odł. w m	28,60	6,30	58,50
Gleb. w m	6,30	6,30	7,00

Skala pozioma 1 : 1000

Skala pionowa 1 : 50

Wykonał - Prepared by: Usługi Naukowo-Techniczne dr inż. Wiktor Przybyłowicz - Front Kielec, ul. Nowaka Jerozolimskiego 129/20 e-mail:wiktor.przybylowicz@wp.pl, tel. 603 71 22 49			
Dokumentacja Badań Podłoża Gruntowego dla rozbudowy hali nr 4 Politechniki Świętokrzyskiej			
PRZESKROJE GEOTECHNICZNE I-I' i II-II'			
	Uprawn.-Qualifications	Podpis-Sign.	Uwagi - Notes
Dr inż Wiktor Przybyłowicz	Ministra OŚ nr. VI-0321		geolog - geotechnik
	Date: 2017.06.15	ZAT. 3.1	

PARAMETRY GEOTECHNICZNE WARSTW - GEOTECHNICAL PARAMETERS OF LAYERS

Oznaczenie graficzne	Numer warstwy geotechnicznej Number of geotechnical layer	Nazwa gruntu I wg PN-86/B-02480 Name of the ground Uwaga: Przejście na Eurokod 7 wg zał. 2.0c	Symbol gruntu Symbol of the ground	Gęstość objętościowa *** Volumetric density	Wilgotność naturalna Natural moistness	Stan State	Stopień plastyczności lub stopień zagęszczenia Liquidity or fensity index	Współczynnik materiałowy	Narężenie ścinania t _{max} [kPa] Narężenie ścinania t _{min} [kPa]		Kąt tarcia wewnętrzznego Fricyion inherent angle	Spójność Apparent cohesion intercept	Edometryczny moduł Edometer modulus		Rodzaj gruntu - Typ konsolidacji Kind of the ground	Typ genetyczny Genetic type	Stratygrafia Stratygraphy							
									p _g , π, mp, Gp, // p _g , p _s ...	2,20			m	pl				0,44	1+0,1	t _{max} [kPa] t _{min} [kPa]	φ [deg]	c _μ [kPa]	Mo [MPa]	M [MPa]
1	Nasyp niekontrolowany (pył+głina+kamienie)	nN	1,9	w	-	-	-	-	-	-	-	Orga-niczny	Gleba	Qh Holocen										
2	Pasek średni, incydentalnie zagłiniony (Pg), na pograniczu grubego	Ps	1,85	w i nw	szg	0,5	1+0,1	-	33	0	98	109	Niespo-niste	Rzeczno-lodowcowe	Qp Pleistocen									
3A	Grunty mało spójne, przewarstwione spoistymi i piaskami, głównie: piaszki gliniaste, pyły, pyły piaszczyste, gliny piaszczyste, wzajemnie ząbujące się, typu konsolidacji C wg PN/B-03020		1,90	w	tpl	0,13	1+0,1	99-165 69-110	18,5	30	40	53	Plastyczne częściowo skonsolidowane	Lodowcowe typ C wg PN/B-03020										
3B			2,10	w/m	tpl	0,21	1+0,1	55-88 36-41	16,5	23,5	33	44												
3C			2,20	m	pl	0,44	1+0,1	45 38	12,8	15,5	19	25												

UWAGI:

*** Gęstości objętościowe grunów nie uwzględniają wyporu wody

Różową czcionką zaznaczono parametry grunów obciążonych statycznie tj. wyprowadzone z wartości tmax
Niebieską czcionką zaznaczono parametry grunów obciążonych dynamicznie tj. wyprowadzone z wartości tmin

Parametrem widącym jest naprężenie ścianjące maskymalne tmax [kPa] (nie stopień plastyczności), zgodnie z tabelą poniżej:

tmax [kPa]	stan
0-40	mpl
40-80	pl
80-160	tpl
>160	pzw

OBJAŚNIENIA:

STANY GRUNTÓW
•. ln - luźny
⊙ szg - średnio zagęszczony
☺ zg - zagęszczony
• zw - zwarty
• pzw - półzwarty
† tpi - twardoplastyczny
• pl - plastyczny
• mpl - miękkoplastyczny
• pl - płynny
↘ śma na pograniczu np.: tpi/pl

I

I'

Przekrój geotechniczny

Profil nr 1

134,52

otwór

rzędna otworu [m npm]

WARUNKI WODNE

zwierciadło wody:

90,41

ustalone

89,56

nawiercone

7,0

ścężenie

strefa wodonośna

Numer warstwy geotechnicznej

Granice warstw geotechnicznych

Badanie specjalne (interwał) np. ITB ZW, FVT, DPL...

Wykonał - Prepared by: Usługi Naukowo-Techniczne dr inż. Wiktor Przybyłowicz - Front Kielec, ul. Nowaka Józefowskiego 129/20 e-mail:wiktor.przybylowicz@wp.pl, tel. 603 71 22 49

Dokumentacja Badań Podłoża Gruntowego dla rozbudowy hali nr 4 Politechniki Świętokrzyskiej

PARAMETRY GEOTECHNICZNE I OBJAŚNIENIA DO PRZEKROJÓW

Uprawn.-Qualifications

Podpis-Sign.

Uwagi - Notes

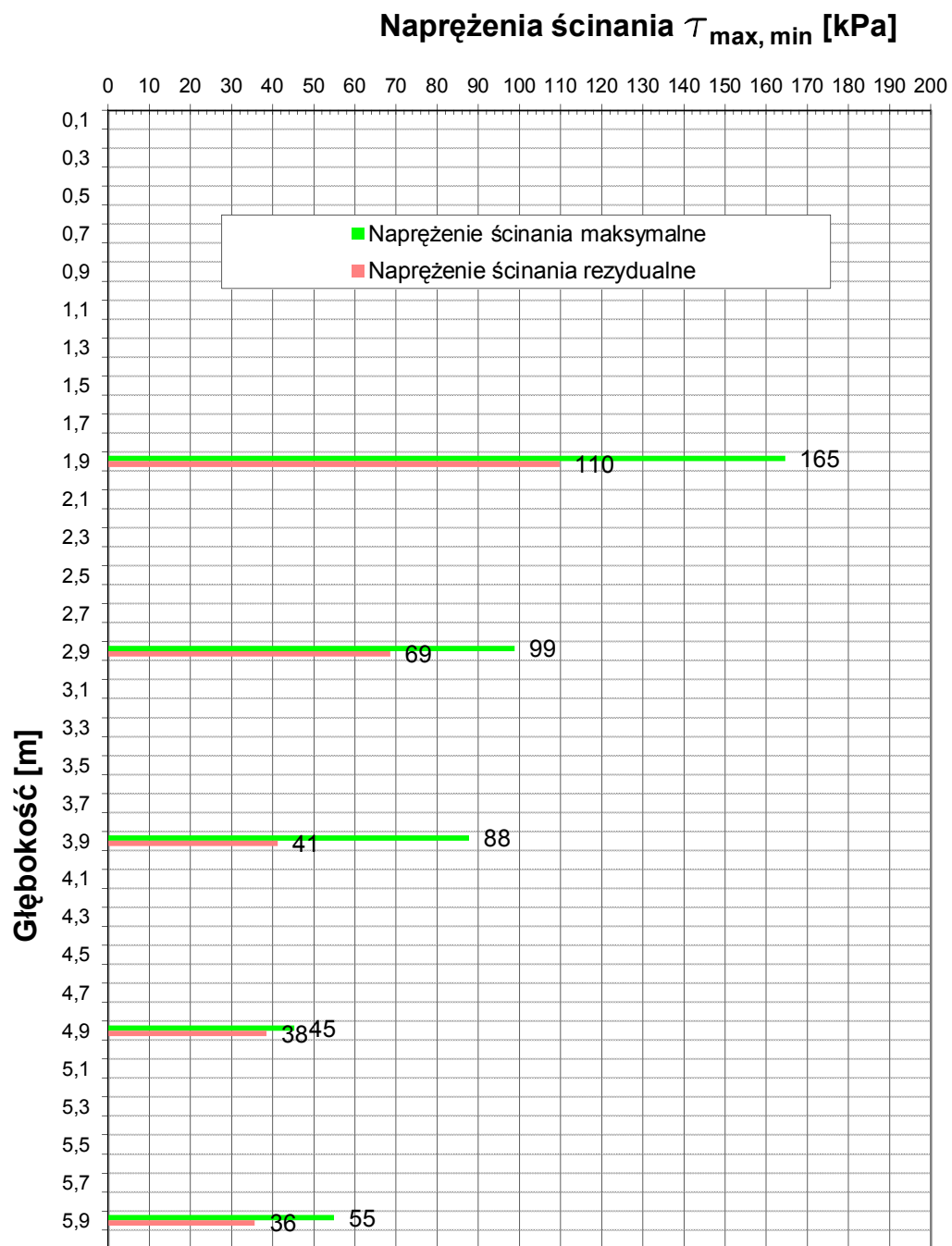
Dr inż Wiktor Przybyłowicz

Ministra OŚ nr: VI-0321

geolog - geotechnik

Data - Date: 2017.06.15

ZaŁ. 3.2



WYNIKI BADAŃ TERENOWYCH

Test FVT - pkt. 1

Temat: Rozbudowa hali nr 4 Politechniki Świętokrzyskiej

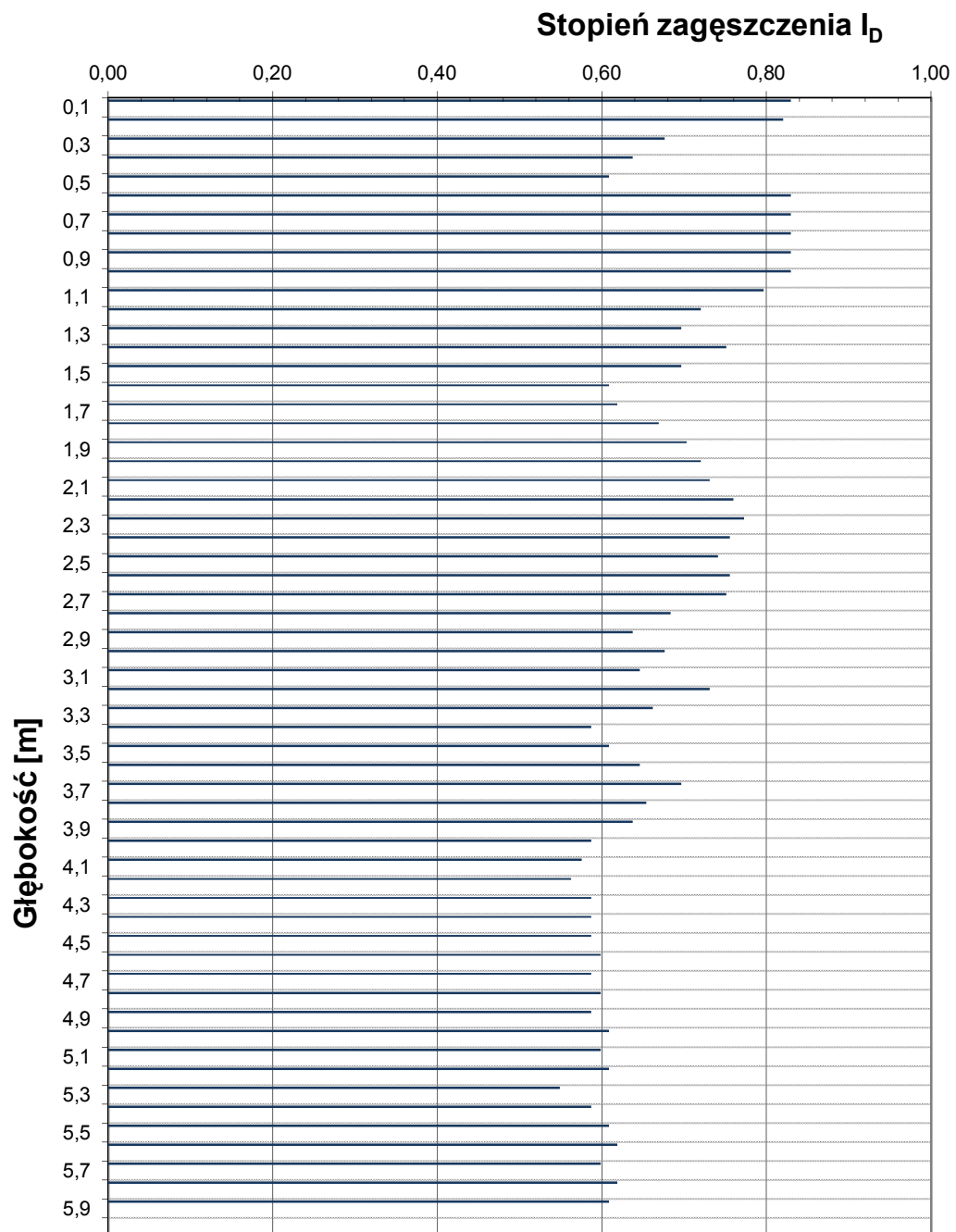
DATA: 2017.06.09

Opracowanie : Dr inż. Wiktor Przybyłowicz

Badania: jw

Usługi Naukowo Techniczne Front. 25-342 Kielce Ul. Nowaka Jeziorańskiego
129/20 Tel. 603 71 22 49, e-mail: wiktory.przybylowicz@wp.pl.

Zał. 4.1

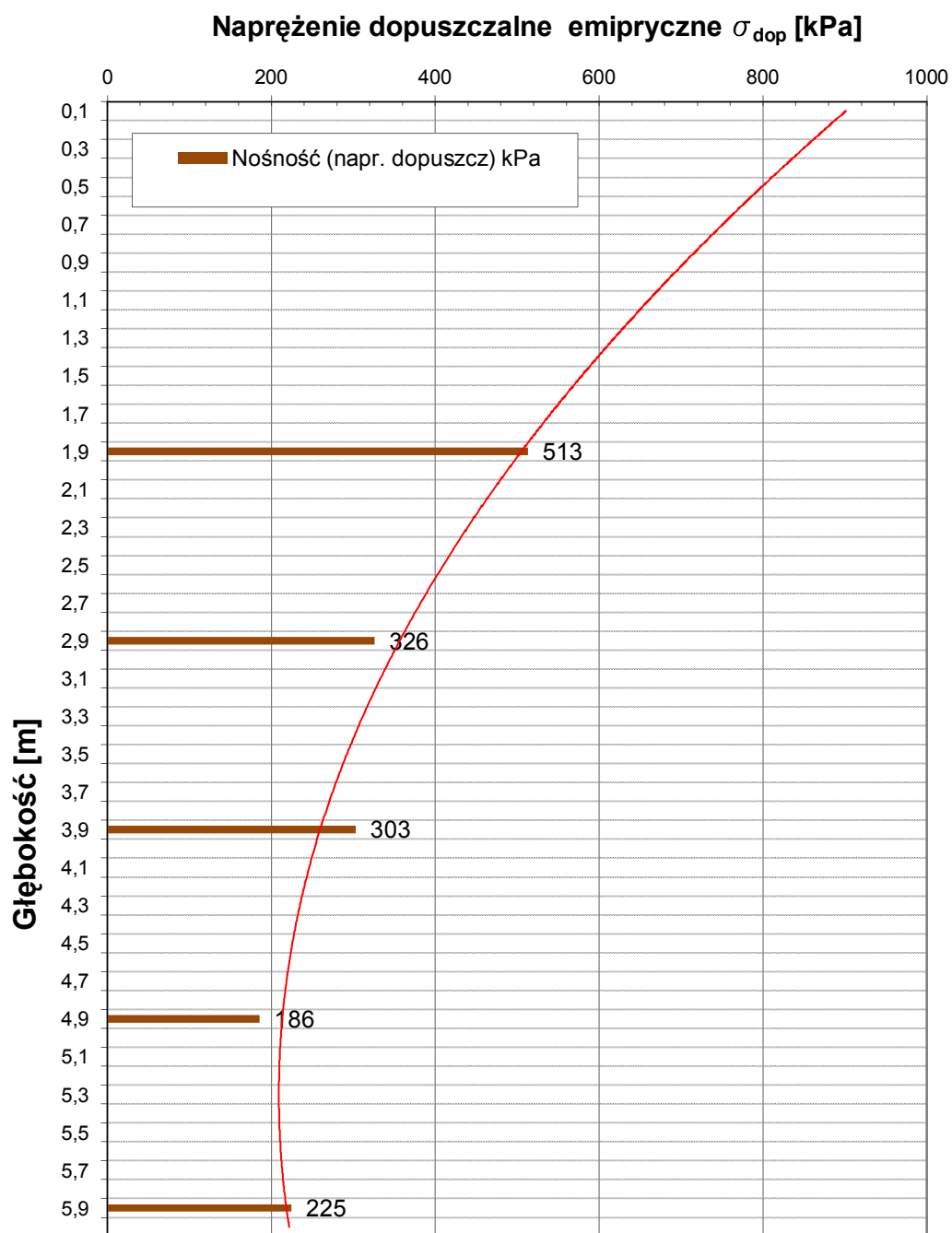


WYNIKI BADAŃ TERENOWYCH
Test DP (ocena zagęszczenia) (krzyżak) - pkt. 1
Temat: : Rozbudowa hali nr 4 Politechniki Świętokrzyskiej

DATA: 2017.06.09

Opracowanie : Dr inż. Wiktor Przybyłowicz
 Badania: jw
 Usługi Naukowo Techniczne Front. 25-342 Kielce Ul. Nowaka Jeziorańskiego
 129/20 Tel. 603 71 22 49, e-mail:: wiktpr@wp.pl

Zał. 4.2



**Napreżenia dopuszczalne ustalone empirycznie -
pkt. 1**

Temat: Rozbudowa hali nr 4 Politechniki Świętokrzyskiej

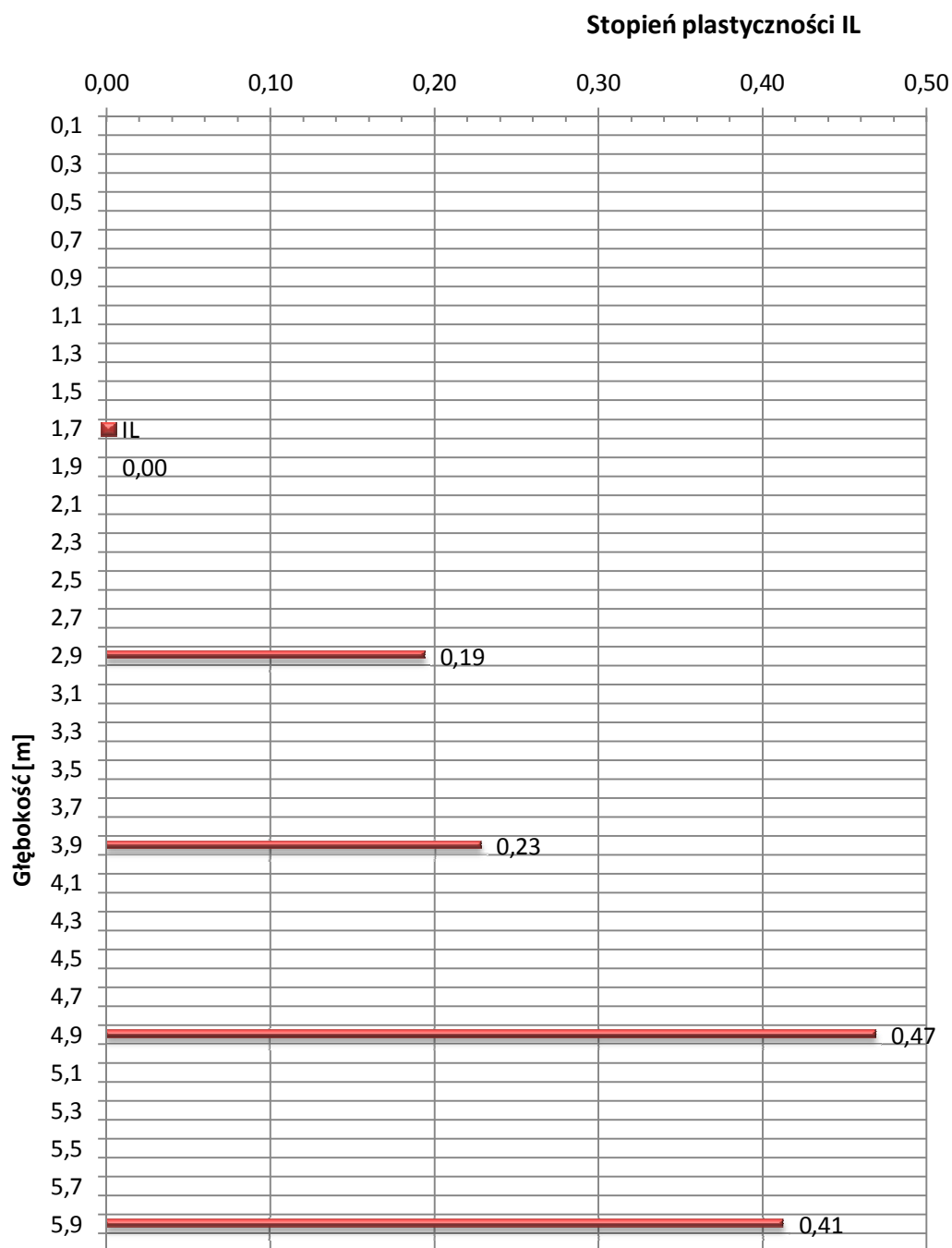
DATA: 2017.06.09

Opracowanie : Dr inż. Wiktor Przybyłowicz

Badania: jw

Usługi Naukowo Techniczne Front. 25-342 Kielce Ul. Nowaka Jeziorańskiego
129/20 Tel. 603 71 22 49, e-mail:: wiktpr@wp.pl

Zał. 4.3



**Stopień plastyczności IL wyprowadzony z FVT -
pkt. 1**

Temat: Rozbudowa hali nr 4 Politechniki Świętokrzyskiej

DATA: 2017.06.09

Opracowanie : Dr inż. Wiktor Przybyłowicz

Badania: jw

Usługi Naukowo Techniczne Front. 25-342 Kielce Ul. Nowaka Jeziorańskiego
129/20 Tel. 603 71 22 49, e-mail:: wiktor.przybylowicz@wp.pl.

Zał. 4.4

Obiekt: Rozbudowa hali nr 4							
Inwestor Politechnika Świętokrzyska					Opis zadania: Ocena zagęszczenia podłoża		
Oznaczenie miejsca badania: punkt 2					Opis podłoża: rodzime		
Element: powierzchnia terenu - wierzchowina					Temp.23 [°C]:	Ciśnienie 981,3 [hPa]:	Pogoda: słońce
Opis gruntu	Zakres głębokości od do [m] ppt.	Liczba uderów nominalna	Wskaźnik zagęszczenia I _s	Stopień zagęszczenia I _p	Średni wskaźnik zagęszczenia I _s	Średni stopień zagęszczenia I _p	Odchylenie standardowe ΔI _s
Pył Pg tpl/pzw w tym nasyp	0,00 0,10	45	0,99	0,78	nie należy interpretować		
	0,10 0,20	64	1,00	0,83			
	0,20 0,30	35	0,98	0,73			
	0,30 0,40	36	0,98	0,73			
	0,40 0,50	21	0,96	0,64			
	0,50 0,60	24	0,97	0,65			
	0,60 0,70	46	0,99	0,78			
	0,70 0,80	58	1,00	0,82			
	0,80 0,90	58	1,00	0,82			
	0,90 1,00	43	0,99	0,76			
Pg/Gp tpl	1,00 1,10	30	0,98	0,70	0,96 0,63 0,05		
	1,10 1,20	20	0,96	0,62			
	1,20 1,30	18	0,96	0,61			
	1,30 1,40	21	0,96	0,64			
	1,40 1,50	23	0,97	0,65			
	1,50 1,60	34	0,98	0,72			
	1,60 1,70	31	0,98	0,70			
	1,70 1,80	28	0,97	0,69			
	1,80 1,90	24	0,97	0,65			
	1,90 2,00	28	0,97	0,69			
Ppył Pył p/	2,00 2,10	36	0,98	0,74	0,93 0,46 0,02		
	2,10 2,20	20	0,96	0,63			
	2,20 2,30	19	0,96	0,61			
	2,30 2,40	19	0,96	0,62			
	2,40 2,50	18	0,96	0,60			
	2,50 2,60	19	0,96	0,61			
	2,60 2,70	21	0,96	0,63			
	2,70 2,80	26	0,97	0,67			
	2,80 2,90	26	0,97	0,68			
	2,90 3,00	23	0,97	0,65			
Gp Gz tpl/pl	3,00 3,10	15	0,95	0,58	0,95 0,56 0,03		
	3,10 3,20	14	0,95	0,56			
	3,20 3,30	13	0,95	0,53			
	3,30 3,40	13	0,95	0,55			
	3,40 3,50	12	0,94	0,52			
	3,50 3,60	16	0,96	0,59			
	3,60 3,70	17	0,96	0,60			
	3,70 3,80	20	0,96	0,63			
	3,80 3,90	18	0,96	0,61			
	3,90 4,00	19	0,96	0,62			
	4,00 4,10	15	0,95	0,58			
	4,10 4,20	10	0,94	0,48			
	4,20 4,30	9	0,94	0,48			
	4,30 4,40	10	0,94	0,48			
	4,40 4,50	9	0,94	0,48			
	4,50 4,60	9	0,93	0,46			
	4,60 4,70	7	0,93	0,44			
	4,70 4,80	8	0,93	0,46			
	4,80 4,90	7	0,93	0,44			
	4,90 5,00	8	0,93	0,46			
	5,00 5,10	9	0,93	0,46			
	5,10 5,20	9	0,93	0,46			
	5,20 5,30	7	0,93	0,44			
	5,30 5,40	9	0,93	0,46			
	5,40 5,50	9	0,94	0,48			
	5,50 5,60	9	0,94	0,48			
	5,60 5,70	9	0,94	0,48			
	5,70 5,80	11	0,94	0,50			
	5,80 5,90	14	0,95	0,55			
	5,90 6,00	16	0,95	0,58			
	6,00 6,10	14	0,95	0,56			
	6,10 6,20	17	0,96	0,59			
	6,20 6,30	15	0,95	0,58			

Wyniki badań zagęszczenia sondą DPL

Badania DPL w pkt. 5s

Dr inż. Wiktor Przybyłowicz Geolog - Geotechnik

Uprawnienia geo. Ministra OŚ nr VI-0321

25-432 Kielce ul. Nowaka Jaziorańskiego 129/20

E-mail: wiktory.przybylowicz@wp.pl. Tel: 603 71 22 49

2016.06.12 **Zał. 5**