

p. Adam p. Małusz

Egz. nr 2



Opinia geotechniczna dla określenia warunków gruntowo – wodnych dla inwestycji pn. „Bulwary w Uniejowie”

Lokalizacja:

m. Uniejów, gm. Uniejów,
pow. poddębicki, woj. łódzkie

Zleceniodawca:

Lachman Pabich Architekci
ul. Włociańska 12
91-481 Łódź

Opracował:

[Signature]
mgr Tomasz Piwowarski
VII-1521

[Signature]
mgr Bogusława Kozanecka
VIII-0197

Październik 2016 r.

GEO-MI Pracownia Geologiczna Michał Małuszyński
ul. Socjalna 5 lok. 6
93-324 Łódź
Biuro :
ul. Rzgowska 92
93-148 Łódź

e-mail: biuro@geo-mi.pl
www.geo-mi.pl
tel. 515 590 677

SPIS TREŚCI:

1. CHARAKTERYSTYKA OGÓLNA	3
1.1. Podstawa opracowania	3
1.2. Przedmiot opracowania	3
1.3. Cel i zakres opracowania	3
2. LOKALIZACJA I MORFOLOGIA TERENU	4
3. PRZEBIEG BADAŃ	5
3.1. Prace geodezyjne	5
3.2. Wiercenia i badanie terenowe.....	5
3.3. Sondowania dynamiczne	5
4. DANE DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI PODŁOŻA BUDOWLANEGO	6
4.1. Budowa geologiczna.....	6
4.2. Warunki hydrogeologiczne.....	7
4.3. Charakterystyka wydzielonych warstw	7
5. OCENA WARUNKÓW GRUNTOWO-WODNYCH.....	10
6. WNIOSKI.....	12
7. MATERIAŁY WYKORZYSTANE W DOKUMENTACJI	14
7.1. Przepisy prawne.....	14
7.2. Normy państwowe i branżowe	14

SPIS ZAŁĄCZNIKÓW:

TABELE:

Tabela nr 1 Charakterystyczne wartości parametrów geotechnicznych wg PN-81/B-03020

Tabela nr 2 Zestawienie nawierconych wód gruntowych

Tabela nr 3 Tabela warunków budowlanych dla wydzielonych warstw geotechnicznych

ZAŁĄCZNIKI GRAFICZNE:

Załącznik nr 1	Mapa topograficzna w skali 1:10 000
Załącznik nr 2.1-2.5	Mapa dokumentacyjna w skali 1:500
Załącznik nr 3.1-3.12	Profile otworów geotechnicznych w skali 1:50
Załącznik nr 4.1-4.3	Karty sondowań dynamicznych w skali 1:50
Załącznik nr 5.1-5.11	Przekroje geotechniczne w skali 1: ¹⁰⁰ / ₁₀₀ , 1: ²⁵⁰ / ₁₀₀ , 1: ⁵⁰⁰ / ₁₀₀ i 1: ¹⁰⁰⁰ / ₁₀₀

1. CHARAKTERYSTYKA OGÓLNA

1.1. Podstawa opracowania

Niniejszą opinię geotechniczną opracowano w firmie GEO-MI Pracownia Geologiczna Michał Małuszyński, na zlecenie firmy: **Lachman Pabich Architekci**, z siedzibą przy **ul. Włociańskiej 12, 91-481 Łódź**.

Opinię wykonano w oparciu o przepisy PN-EN-1997-2 Eurokod 7 Projektowanie geotechniczne część 2; PN-81/B-03020 „Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie” i norm związanych oraz na podstawie wytycznych PN-98/B-02479 „Geotechnika. Dokumentowanie geotechniczne. Zasady ogólne.”. Wykorzystano również mapy przedmiotowe i literaturę fachową.

Podstawą prawną wykonania opinii jest Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. 2012, poz. 463).

1.2. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest opinia określająca warunki geotechniczne oraz stopień złożoności budowy geologicznej do projektu budowy Bulwarów w Uniejowie.

1.3. Cel i zakres opracowania

Celem opracowania jest udokumentowanie warunków gruntowo – wodnych występujących w rejonie badań, w zakresie umożliwiającym przeprowadzenie projektowanych prac.

Opracowanie sporządzono na podstawie wykonanych wierceń, sondowań dynamicznych, oraz jakościowego i ilościowego określenia parametrów wiodących gruntów. Przy opracowywaniu niniejszej opinii wykorzystano również mapy, literaturę geologiczną, polskie normy oraz branżowe przepisy prawne. W szczególności celem opracowania jest określenie:

- stopnia złożoności budowy geologicznej,

- zasięgu i głębokości występowania gruntów słabonośnych,
- głębokości występowania zwierciadła wód gruntowych,
- grup nośności podłoża nawierzchni.

2. LOKALIZACJA I MORFOLOGIA TERENU

Obszar badań zlokalizowany jest w Uniejowie (gm. Uniejów, pow. poddębicki, woj. łódzkie). Przedmiotowa inwestycja projektowana jest wzdłuż rzeki Warty, na prawym i lewym brzegu. Początek projektowanej inwestycji zlokalizowany jest w rejonie ul. 22 Lipca, natomiast koniec w rejonie ujścia cieką Siekiernik. Szczegółowa lokalizacja przedstawiona została na Mapie topograficznej (Załącznik nr 1), oraz na Mapie dokumentacyjnej stanowiącej załącznik nr 2.1 – 2.5.

Według fizycznogeograficznej regionalizacji Polski teren badań położony jest w obrębie **Kotliny Kolskiej** (318.14) – mezoregionu geograficznego, stanowiącego część Niziny Południowowielkopolskiej. Region ten obejmuje równoleżnikowy odcinek Warty pomiędzy Koninem a Pyzdrami, o długości około 60,0 km i szerokości około 4,0 km, stanowiący część pradoliny, powstałej w fazie poznańskiej zlodowacenia Wisły. Dno doliny obniża się od około 80,0 do około 60,0 m n.p.m. W dnie obniżenia dolinnego zalegają rzeczne osady holocenu, na których występują łąki, a piaszczyste tarasy porośnięte są lasem lub wykorzystywane są pod uprawy.

Powierzchnia terenu pod względem hipsometrycznym, jest słabo zróżnicowana. Obszar badań zlokalizowany jest w dolinie rzecznej Warty. Deniwelacje w obrębie zbadanego obszaru nie przekraczają 5,0 m. Rzędne niwelacyjne otworów badawczych wahają się między 103,8 a 108,5 m n.p.m.

Na podstawie danych zawartych w internetowej bazie danych PSH należy stwierdzić, że teren badań znajduje się w obrębie obszaru zagrożonego podtopieniami.

3. PRZEBIEG BADAŃ

3.1. Prace geodezyjne

W terenie wytyczono 23 otwory badawcze, metodą rzędnych i odciętych (domiarów), w oparciu o istniejącą sytuację, na podstawie mapy lokalizacyjnej (Załącznik nr 2.1-2.5), oraz przy pomocy odbiornika GPS. Rzędne wysokościowe zostały określone metodą interpolacji, na podstawie w/w mapy.

3.2. Wiercenia i badanie terenowe

Roboty wiertnicze prowadzono w dniu 15.09.2016 r. Odwiercono 23 otwory badawcze, o głębokości: 2,0 m (4 otwory), 3,0 m (14 otworów), 4,0 m (3 otwory), oraz 4,5 m (2 otwory). Łączny metraż wierceń wynosi 71,0 mb.

Ze względu na ograniczenia techniczne sprzętu wiertniczego oraz istniejące zagospodarowanie terenu (brak możliwości dojazdu), dokonano niewielkiej korekty lokalizacji niektórych otworów badawczych.

Podstawowe cechy gruntu takie jak: rodzaj, barwa, wilgotność i stan określano sukcesywnie, w trakcie wierceń, zgodnie z wytycznymi normy PN-86/B-02480. Po zakończonych pracach polowych, otwory badawcze zlikwidowano wydobytym urobkiem z zachowaniem pierwotnych profili geologicznych.

3.3. Sondowania dynamiczne

Na podstawie PN-B-04452/2002, w celu określenia stanu zagęszczenia gruntów niespoistych wykonano 3 badania gruntu przy użyciu sondy dynamicznej lekkiej (DPL):

- DPL-1 – przy otworze nr 11, w strefie głębokości 2,5 – 4,1 m p.p.t.;
- DPL-2 – przy otworze nr 20, w strefie głębokości 1,9 – 2,9 m p.p.t.
- DPL-3 – przy otworze nr 21, w strefie głębokości 1,5 – 3,2 m p.p.t.

Interpretację badań gruntu sondą dynamiczną lekką przedstawiono w załączniku nr 4.1 – 4.2.

4. DANE DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI PODŁOŻA BUDOWLANEGO

4.1. Budowa geologiczna

Podłoże czwartorzędowe w rejonie zbadanego obszaru stanowią holocenyjskie piaski humusowe den dolinnych oraz piaski rzeczne tarasów zalewowych, oraz miejscami torfy i namuły. Wierceniami do głębokości 2,0 – 4,5 m p.p.t. zbadano jedynie stropową partię podłoża gruntowego. Reprezentują je grunty:

- **holocenyjskie** – antropogeniczne nasypy (**Qhn**), grunty organiczne (**Qhh**), oraz piaski rzeczne (**Qhf**).

W skład holocenu wchodzi:

Grunty antropogeniczne (Qhn) – na badanym obszarze reprezentowane są przez **nasypy niekontrolowane**. Nawiercono je w otworach nr 1, 4, 6, 9 – 16 i 23, a ich stwierdzona miąższość jest zróżnicowana i wynosi 0,2 – 2,2 m. W ich skład wchodzi piasek próchniczny, humus, piasek drobny, piasek średni, oraz antropogeniczne domieszki gruzu i okruchów cegły.

Grunty organiczne (Qhh) – reprezentowane są przez grunty rodzime organiczne, o genezie związanej z procesami glebotwórczymi (grunty próchniczne), oraz o genezie związanej z akumulacją w środowisku wodnym. Grunty próchniczne o miąższości 0,1 – 0,2 m, nawiercono w otworach nr 2, 3, 5 i 7, w przypowierzchniowej warstwie terenu. Grunty organiczne o miąższości 0,3 – 1,2 m nawiercono także w otworach nr 8 i 18 – 20 od powierzchni terenu, oraz w otworach nr 10, 12 – 14 i 21 – 23, na głębokości 0,9 – 2,5 m p.p.t. Pod względem litologicznym reprezentowane są przez humus i piaski próchniczne, oraz namuły, namuły piaszczyste, namuły pylaste i torfy.

Piaski rzeczne (Qhf) – litologicznie reprezentowane są przez piaski średnie, piaski grube i piaski drobne. Nawiercono je we wszystkich otworach badawczych, na głębokości 0,1 – 2,7 m p.p.t., oraz w otworach nr 17 i 21 – 23 od powierzchni terenu. Miąższość tych osadów nie jest znana, gdyż ich spągu nie osiągnięto. W otworach nr 12 i 21 – 23 osady piaszczyste rozdzielone są warstwą gruntów organicznych o miąższości 0,4 – 1,2 m.

4.3. Warunki hydrogeologiczne

W trakcie wykonywania prac wiertniczych, w obrębie terenu badań, do głębokości 2,0 – 4,5 m p.p.t., stwierdzono występowanie wód gruntowych.

Wody o zwierciadle swobodnym nawiercono w otworach nr 2, 4 – 11, 13, 14 i 17 – 23, na głębokości 1,0 – 2,7 m p.p.t. Wody o zwierciadle naporowym nawiercono jedynie w otworze nr 12, na głębokości 3,3 m p.p.t. (swobodne zwierciadło wód gruntowych w tym otworze ustabilizowało się na głębokości 2,6 m p.p.t.).

Swobodne zwierciadło wód gruntowych w rejonie badań kształtuje się na rzędnych 102,6 – 103,4 m n.p.m. Z uwagi na położenie obszaru badań w dolinie rzecznej, amplituda sezonowych wahań zwierciadła wód gruntowych przekroczyć może $\pm 0,5$ m.

Tabela nr 2. Zestawienie nawierconych wód gruntowych

Numer otworu	Zwierciadło nawiercone	Zwierciadło ustabilizowane
	m p. p. t.	
2	1,0	1,0
4	1,8	1,8
5	1,8	1,8
6	1,8	1,8
7	2,5	2,5
8	2,5	2,5
9	2,6	2,6
10	2,6	2,6
11	2,6	2,6
12	3,3	2,6
13	2,6	2,6
14	2,7	2,7
17	1,0	1,0
18	1,0	1,0
19	1,0	1,0
20	1,0	1,0
21	1,5	1,5
22	1,6	1,6
23	1,0	1,0

Po intensywnych i długotrwałych opadach atmosferycznych lub wiosennych roztopach na stropie osadów organicznych (namulów, namulów pylastych) mogą pojawiać się sączenia.

4.4. Charakterystyka wydzielonych warstw

Podłoże gruntowe terenu badań, do zbadanej głębokości 2,0 – 4,5 m p.p.t. charakteryzują zróżnicowane warunki gruntowo-wodne. W rejonie otworów nr 1 – 8 i 15 – 20

stwierdzono **proste warunki gruntowo – wodne** [1]. W rejonie otworów nr 9 – 14 i 21 – 23 warunki gruntowo – wodne określono jako **złożone**, ze względu na obecność nasypów niekontrolowanych, gruntów organicznych i piasków w stanie luźnym do znacznej głębokości, oraz z uwagi na obecność wód gruntowych na głębokości ich występowania.

Z analizy przeprowadzonych wierceń oraz badań terenowych (badania makroskopowe gruntów), na zbadanym terenie można wydzielić dwie serie litologiczno-genetyczne (zgodnie z [7] na podstawie PN-81/B-03020). Dla warstw geotechnicznych podano charakterystyczne wartości parametrów geotechnicznych określone na podstawie badań makroskopowych i sondowań dynamicznych, metodami A, B i C wg p. 3.2. PN-81/B-03020. Jako cechę wyróżniającą dla gruntów niespoistych przyjęto stopień zagęszczenia - I_D . Charakterystyczne wartości parametrów geotechnicznych wydzielonych warstw geotechnicznych zestawiono w **Tabeli nr 1** zamieszczonej w opinii.

Charakterystyka wydzielonych serii i warstw geotechnicznych

I seria – grunty organiczne (Qhh)

Na zespół tych osadów składają się holocenijskie grunty rodzime organiczne o genezie związanej z procesami glebotwórczymi, oraz związanej z akumulacją w środowisku wodnym. W obrębie zbadanego terenu seria ta reprezentowana jest przez **piaski próchniczne i humus** (występujące lokalnie w przypowierzchniowej warstwie terenu), oraz **piaski próchniczne, namuły, namuły piaszczyste, namuły pylaste i torfy**. Stan namułów określono jako plastyczny. Są to grunty ściśliwe, klasyfikowane jako nienośne i z tego względu nie mogą stanowić bezpośredniego podłoża robót budowlanych. Zgodnie z normą PN-81/B-03020 dla w/w gruntów nie wyznaczono charakterystycznych wartości parametrów geotechnicznych, gdyż są to grunty nienośne.

- II seria – piaski rzeczne (Qhf)

Na zespół tych osadów składają się grunty mineralne rodzime niespoiste, reprezentowane przez piaski średnie, piaski grube i piaski drobne. Pod względem własności filtracyjnych grunty tej serii należą do przepuszczalnych (w przedziale od mocno przepuszczalnych – piaski grube, do mało przepuszczalnych – piaski drobne). Orientacyjne

wartości współczynnika filtracji k dla piasków grubych wynoszą $2,5 \times 10^{-2} - 7,5 \times 10^{-2}$ cm/s, dla piasków średnich wynoszą $k = 10^{-2} - 2,5 \times 10^{-2}$ cm/s, a dla piasków drobnych wynoszą $k = 10^{-3} - 10^{-2}$ cm/s. Grunty tej serii ujęto w cztery warstwy geotechniczne:

- **IIA** – reprezentowana jest przez **piaski średnie**, miejscami posiadające domieszki części organicznych, oraz **piaski grube**. Wskaźnik skonsolidowania dla tych gruntów wynosi $\beta = 0,90$. Są to utwory mało wilgotne, wilgotne i nawodnione, w stanie średnio zagęszczonym, o obliczonej średniej wartości stopnia zagęszczenia $I_D^{(n)} = 0,43$. W warstwę tę ujęto grunty o stopniu zagęszczenia mieszczącym się w przedziale $I_D^{(n)} = 0,40 - 0,46$. Grunty tej warstwy należą do niewysadzinowych i z reguły zaliczono je do grupy nośności podłoża nawierzchni **G1** – w każdych warunkach wodnych. Występujące w otworach nr 4 – 6 piaski średnie z wkładkami organicznymi zaliczono do gruntów wątpliwych i przyjęto dla nich grupę nośności podłoża nawierzchni **G2**.

- **IIB** – reprezentowana jest przez **piaski drobne**, o wskaźniku skonsolidowania wynoszącym $\beta = 0,80$. Są to utwory mało wilgotne, wilgotne i nawodnione, w stanie średnio zagęszczonym, o charakterystycznej obliczonej wartości stopnia zagęszczenia $I_D^{(n)} = 0,40$. Grunty tej warstwy należą do niewysadzinowych i z reguły zaliczono je do grupy nośności podłoża nawierzchni **G1** – w każdych warunkach wodnych. Występujące w otworach nr 18 – 20 piaski drobne przewarstwione gruntami organicznymi zaliczono do gruntów wątpliwych i przyjęto dla nich grupę nośności podłoża nawierzchni **G2**.

- **IIC** – reprezentowana jest przez **piaski średnie**, z reguły posiadające wkładki organiczne i przewarstwienia torfów, oraz **piaski grube**. Wskaźnik skonsolidowania dla tych gruntów wynosi $\beta = 0,90$. Są to utwory mało wilgotne, wilgotne i nawodnione, w stanie luźnym, o obliczonej charakterystycznej wartości stopnia zagęszczenia $I_D^{(n)} = 0,28$. Do warstwy tej włączono grunty o przyjętej wartości stopnia zagęszczenia $I_D^{(n)} = 0,30$. Zaliczono je do gruntów wątpliwych i przyjęto dla nich grupę nośności podłoża nawierzchni **G2**, z uwagi na stan występowania, oraz obecność organicznych przewarstwień. Grunty tej warstwy należy traktować jako słabonośne, ze względu na występowanie w stanie luźnym.

- **IID** – reprezentowana jest przez występujące lokalnie od powierzchni terenu **piaski drobne** i piaski drobne przewarstwione humusem. Wskaźnik skonsolidowania dla tych

gruntów wynosi $\beta = 0,80$. Są to utwory mało wilgotne, w stanie luźnym, o charakterystycznej przyjętej wartości stopnia zagęszczenia $I_p^{(n)} = 0,30$. Zaliczono je do gruntów wątpliwych i przyjęto dla nich grupę nośności podłoża nawierzchni **G2**, z uwagi na stan występowania, oraz obecność organicznych przewarstwień. Grunty tej warstwy należy traktować jako słabonośne, ze względu na występowanie w stanie luźnym.

Do warstw geotechnicznych nie włączono antropogenicznych gruntów nasypowych, występujących od powierzchni terenu.

5. OCENA WARUNKÓW GRUNTOWO-WODNYCH

Podłoże gruntowe terenu badań, do zbadanej głębokości 2,0 – 4,5 m p.p.t. charakteryzują zróżnicowane warunki gruntowo-wodne. W rejonie otworów nr 1 – 8 i 15 – 20 stwierdzono **proste warunki gruntowo – wodne** [1]. W rejonie otworów nr 9 – 14 i 21 – 23 odnotowano **złożone warunki gruntowo – wodne**, ze względu na obecność gruntów nienośnych, oraz piasków w stanie luźnym do maksymalnej głębokości 3,3 m p.p.t., oraz miejscami obecność wód gruntowych na głębokości ich występowania.

Określenia generalnych warunków budowlanych dokonano, uwzględniając rodzaj gruntów oraz warunki wodne. W przypadku braku jednoznaczności niektórych kryteriów podanych w opracowaniu, dokonano oceny własnej. Jako poziom niwelety przyjęto obecne rzędne terenu, a warunki określono dla gruntów występujących 0,2-0,8 m poniżej niwelety (orientacyjny poziom robót ziemnych pod nawierzchnie przeznaczone dla ruchu pieszych i rowerów). Poszczególne warstwy podłoża przyporządkowano do poszczególnych warunków budowlanych zgodnie z tabelą. W zestawieniu tym nie ujęto gruntów antropogenicznych. Poniższe zestawienie ma charakter generalny.

Tabela nr 3 Tabela warunków budowlanych dla wydzielonych warstw geotechnicznych

Nr warstwy geotechnicznej	Rodzaj gruntu - symbol	Stan gruntu		Warunki budowlane przy poziomie wód podziemnych poniżej planowanej niwelety		
		I _D	I _L	poniżej 3 m	od 3 do 2 m	mniej niż 2 m
I	Nm, Nm π , Nmp, PH, H	-	-	ZŁE		
IIA	Ps, Pr	0,43	-	DOBRE		
IIB	Pd	0,40	-	DOBRE		
IIC	Ps, Pr	0,28	-	DOSTATECZNE		
IID	Pd	0,30	-	DOSTATECZNE		

Wszystkie zbadane grunty rodzime należą do dwóch serii litologiczno – genetycznych. Grunty warstw **IIA** i **IIB** posiadają **korzystne** wartości parametrów geotechnicznych i będą stanowiły dobre podłoże dla projektowanej inwestycji.

Grunty warstw **IIC** i **IID** występują w stanie luźnym i należy je traktować jako **słabonośne**.

Podczas projektowania inwestycji, należy zwrócić szczególną uwagę na obecność włądek organicznych w obrębie osadów piaszczystych serii II.

Nasypy niekontrolowane oraz grunty organiczne serii **I** należą do gruntów **nienośnych** i nie powinny stanowić bezpośredniego podłoża robót budowlanych.

W przypadku prowadzenia robót ziemnych w obrębie gruntów nienośnych, należy rozważyć usunięcie tych gruntów z podłoża projektowanych nawierzchni, oraz spod projektowanych fundamentów. Z uwagi na charakter inwestycji, oraz głębokość występowania gruntów nienośnych w rejonie otworów nr 9 – 14 i 21 - 23, całkowita wymiana gruntu może okazać się zbyt kosztowna. W związku z powyższym można także rozważyć częściową wymianę gruntu, oraz wykonanie wzmocnienia podłoża, np. za pomocą odpowiedniej podbudowy, lub też wzmocnienie podłoża innymi zabiegami, np. geosyntetykiem.

Należy pamiętać, że osady organiczne serii **I** należą do gruntów ściśliwych, które pod wpływem obciążenia podlegają osiadaniu. Wzmocnienie należy zaprojektować

w taki sposób, aby nie dopuścić do nierównomiernego osiadania budowli.

W przypadku gruntów nasypowych zbudowanych z gruntów rodzimych (miejscowych) – piasków średnich (otwór nr 23) może okazać się, że ich wymiana nie będzie konieczna. Ostateczna decyzja odnośnie postępowania z gruntami nienośnymi należy do Projektanta.

W trakcie wykonywania prac wiertniczych, w rejonie badań odnotowano występowanie wód gruntowych o zwierciadle swobodnym, lokalnie naporowym (otwór nr 12), ustabilizowanym na głębokości 1,0 – 2,7 m p.p.t., tj. na rzędnych 102,6 – 103,4 m n.p.m. Warunki wodne oceniono na podstawie rozporządzenia [2]. Zaleca się przyjęcie na większości zbadanego obszaru dobrych warunków wodnych. W rejonie otworów nr 2, 4 – 6, i 17 – 23 warunki wodne określono jako przeciętne.

W przypadku ewentualnego prowadzenia robót poniżej poziomu wód gruntowych zachodzić może konieczność tymczasowego odwodnienia terenu. Odwodnienie może okazać się problematyczne, z uwagi na obecność osadów piaszczystych oraz położenie w obrębie doliny rzecznej, a co za tym idzie stały dopływ wód gruntowych do wykopu.

6. WNIOSKI

1. Podłoże gruntowe terenu badań, do zbadanej głębokości 2,0 – 4,5 m p.p.t., charakteryzują zróżnicowane warunki gruntowo-wodne.

Na większości zbadanego obszaru przyjęto **proste warunki gruntowo – wodne**.

W rejonie otworów nr 9 – 14 i 21 – 23 przyjęto **złożone warunki gruntowo – wodne**.

2. Projektowaną inwestycję zaliczyć można do **I** kategorii geotechnicznej. Zgodnie z Rozporządzeniem [1], ostateczna kwalifikacja inwestycji lub jej poszczególnych części do kategorii geotechnicznej należy do Projektanta i powinna uwzględniać charakterystykę terenu badań i podłoża gruntowego, parametry fizyko-mechaniczne gruntów, założenia projektowe i ostateczne rozwiązania konstrukcyjne.
3. Zbadane grunty zostały ujęte w warstwy geotechniczne. Wyznaczono dla nich charakterystyczne wartości parametrów geotechnicznych, które winny stać się podstawą do obliczeń statycznych przy projektowaniu (Tabela nr 1).
4. Zbadane grunty warstw **IIA** i **IIB** charakteryzują się **korzystnymi** parametrami geotechnicznymi i stanowią dobrą podstawę dla projektowanej inwestycji.

5. Grunty warstw **IIC** i **IID** występują w stanie luźnym i należy je traktować jako **słabonośne**.
6. Należy zwrócić uwagę na wkładki organiczne, występujące w obrębie gruntów serii II.
7. Nasypy niekontrolowane, oraz grunty organiczne serii I należą do gruntów nienośnych i nie powinny stanowić bezpośredniego podłoża robót budowlanych.
8. W trakcie wykonywania prac wiertniczych, do gł. 2,0 – 4,5 m p.p.t. stwierdzono występowanie wód gruntowych o zwierciadle swobodnym (lokalnie naporowym), ustabilizowanym na głębokości 1,0 – 2,7 m p.p.t., tj. na rzędnych 102,6 – 103,4 m n.p.m.
9. W przypadku ewentualnego prowadzenia robót poniżej poziomu wód gruntowych zachodzić może konieczność tymczasowego odwodnienia terenu.
10. Po intensywnych i długotrwałych opadach lub wiosennych roztopach na stropie osadów organicznych (namulów, namulów pylastych) może okresowo gromadzić się woda.
11. Przy projektowaniu oraz prowadzeniu robót ziemnych, należy brać pod uwagę wytyczne przedstawione w rozdziale 5.
12. W trakcie wykonywania robót ziemnych zajdzie konieczność wykonywania nasypów, zasypek i podsypek. Materiał do budowy należy dobierać z uwzględnieniem postanowień normy [10]. Nasyp można formować zarówno z gruntów spoistych jak i niespoistych.
13. Podstawowym warunkiem technologicznym skutecznego zagęszczania gruntów przeznaczonych na nasypy, zasypki, podsypki itp., jest ich prowadzenie przy wilgotności optymalnej (w_{opt}), uprzednio określonej w badaniach laboratoryjnych.
14. Podstawowym miarodajnym parametrem do odbioru zasypek, podsypek itp., jest wskaźnik zagęszczenia IS (a nie stopień zagęszczenia ID). Odbiór zagęszczanego podłoża powinien odbywać się warstwami. Do wykonania kolejnej warstwy powinno się przystąpić po dokonaniu odbioru warstwy poprzedniej.
15. Przy końcowym odbiorze robót ziemnych należy posługiwać się wartościami pierwotnego i wtórnego modułu odkształcenia (E_1 i E_2) oraz wskaźnikiem odkształcenia (I_0), uzyskanymi z badań płytą VSS.

7. MATERIAŁY WYKORZYSTANE W DOKUMENTACJI

7.1. Przepisy prawne

[1]. Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. 2012, poz. 463).

[2]. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 roku w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz. U. nr 43, poz. 430).

[3]. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 15 grudnia 2011 r. w sprawie gromadzenia i udostępniania informacji geologicznej (Dz.U. 2011 nr 282 poz. 1657).

[4]. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 30 marca 2016 r. w sprawie kwalifikacji w zakresie geologii (Dz.U. 2016 poz. 266).

[5]. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 18 listopada 2014 r. w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi, oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego (Dz.U. 2014 poz. 1800).

7.2. Normy państwowe i branżowe

[6]. PN-81/B-03020. Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.

[7]. PN-EN 1997-2 Eurokod 7 Projektowanie geotechniczne. Część 2 Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.

[8]. PN-83/B-02482. Fundamenty budowlane. Nośność pali i fundamentów palowych.

[9]. PN-B-06050:1999. Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.

[10]. PN-98/S-02205. Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.

[11]. PN-B-04452:2002 Geotechnika. Badania polowe.

Tabela nr 1

CHARAKTERYSTYCZNE WARTOŚCI PARAMETRÓW GEOTECHNICZNYCH wg PN-81/B-03020																		
Seria litologiczno-stratygraficzna		Stan gruntu			Moduły							Wskaźnik skonsolidowania			Współczynnik materiałowy (wg pkt. 3.2)		Grupa nośności podłoża nawierzchni	
		Symbol (wg pkt. 1.4.6)	Rodzaj gruntu	Symbol	Stopień zagęszczenia	Stopień plastyczności	Wilgotność naturalna [%]	Gęstość objętościowa [t/m³]	kąt tarcia wewnętrznego [°]	Spójność [kPa]	pierwotnego odkształcenia [MPa]							edometryczny ścisłości pierwotnej [MPa]
Symbol	Nr serii				$I_D^{(n)}$	$I_L^{(n)}$	$w_n^{(n)}$	$\rho^{(n)}$	$\Phi_u^{(n)}$	$c_u^{(n)}$	$E_0^{(n)}$	$M_0^{(n)}$	β	kPa	Gi			
Qhh		I	Nm, Nmp, Nmr, PH, H	-														
Qhf		IIA	Ps, Pr	-	0,43*	-	mw-5,0 w-14,0 nw-22,0	mw-1,70 w-1,85 nw-2,00	32,6	-	70,64	83,70	0,90		1±0,10	G1/G2		
		IIB	Pd	-	0,40*	-	mw-6,0 w-16,0 nw-24,0	mw-1,65 w-1,75 nw-1,90	29,9	-	38,27	51,26	0,80		1±0,10	G1/G2		
		IIC	Ps, Pr	-	0,28*	-	mw-6,0 w-16,0 nw-25,0	mw-1,65 w-1,80 nw-1,95	31,6	-	53,63	63,88	0,90		1±0,10	G2		
		IID	Pd	-	0,30	-	mw-7,0	mw-1,60	29,4	-	31,59	42,42	0,80		1±0,10	G2		

mw – mało wilgotne, w – wilgotne, nw – nawodnione

* parametry określone metodą „A”

MAPA DOKUMENTACYJNA W SKALI 1 : 500

1/2,0
108,5

2/2,0
104,1

3/2,0
106,0

Objaśnienia:

1/2,0
108,5

numer otworu/głębokość (m ppt)
rzędna niwelacyjna (m npm)

1-1'

linia i numer
przekroju geotechnicznego

GEO-MI

Zleceniodawca:

Lachman Pabich Architektci
ul. Włodarska 12, 91-481 Łódź

Załącznik nr 2.1

Opinia geotechniczna
dla określenia warunków gruntowo-wodnych
dla inwestycji pn. „Bulwary w Uniejowie”

Opracował: mgr
Bogusław Kozanecka

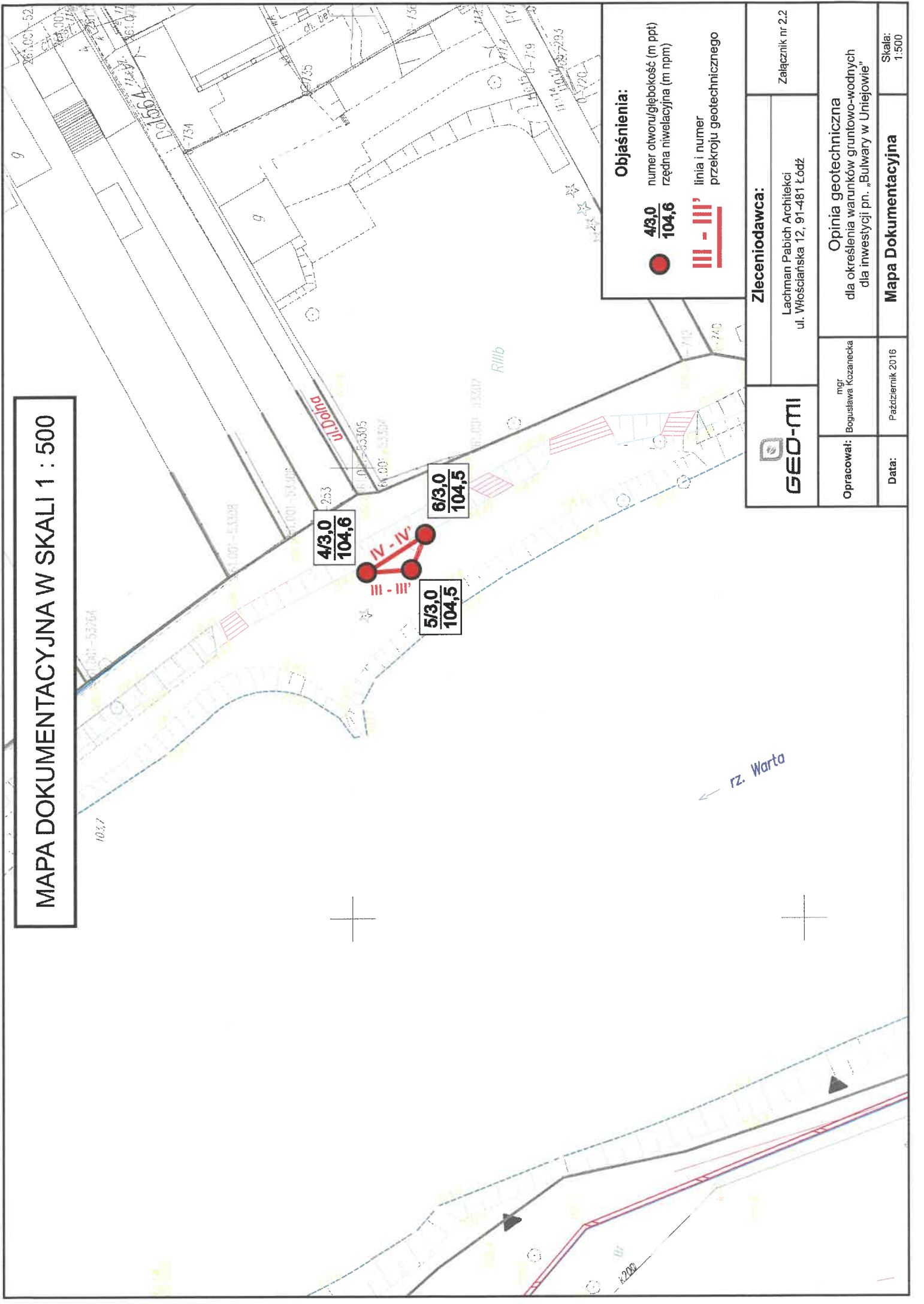
Data:

Październik 2016

Mapa Dokumentacyjna

Skala:
1:500

MAPA DOKUMENTACYJNA W SKALI 1 : 500

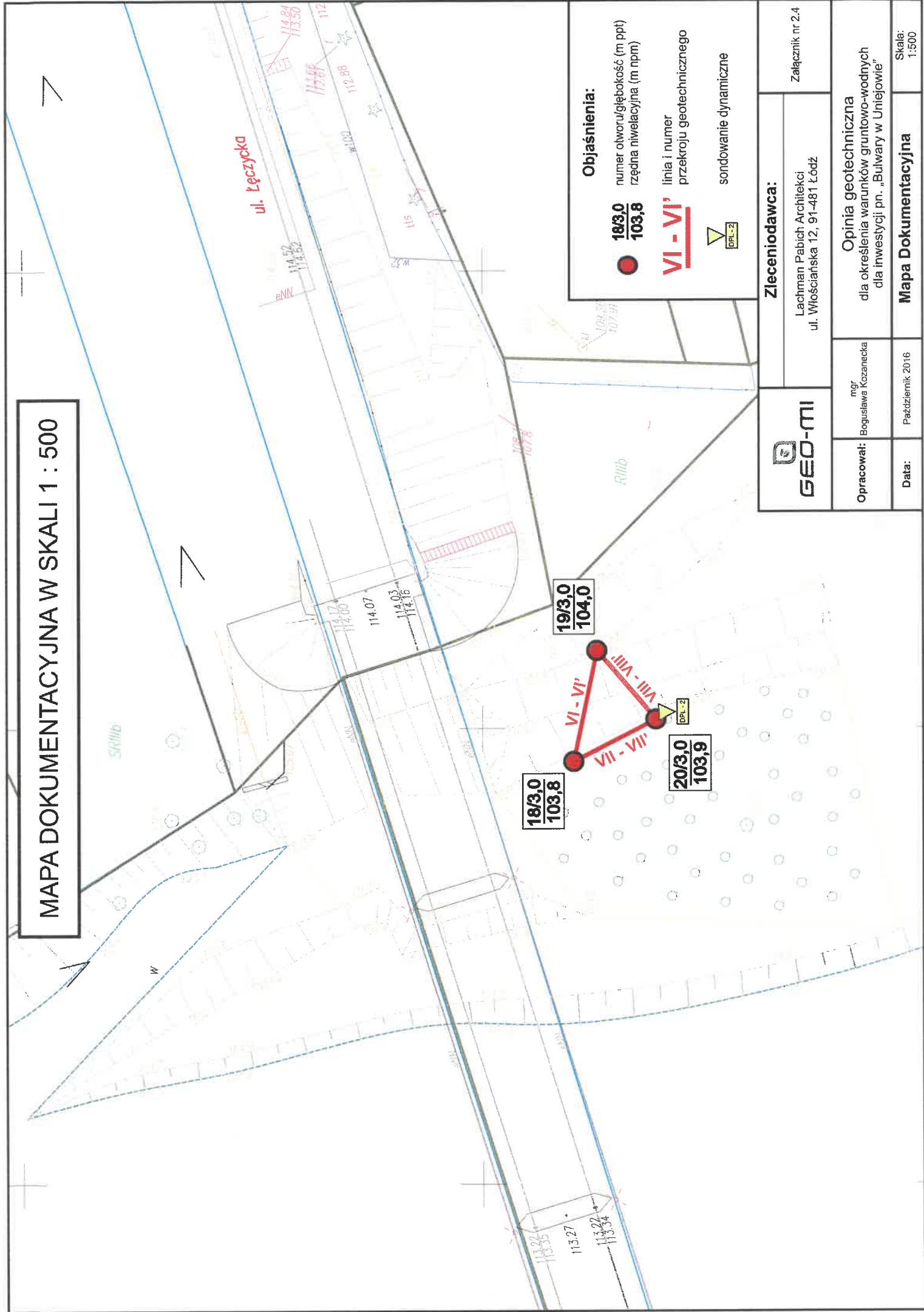


Objaśnienia:

- 4/3,0 / 104,6
numer otworu/głębokość (m ppt)
rzędna niwelacyjna (m npm)
- III - III'
linia i numer
przekroju geotechnicznego

 GEO-mi		Zleceniodawca:		Załącznik nr 2.2
		Lachman Pabich Architekci ul. Włodziańska 12, 91-481 Łódź		
Opracował:	mgr Bogusław Kozanecka	Opinia geotechniczna dla określenia warunków gruntowo-wodnych dla inwestycji pn. „Bulwary w Uniejowie”		Skala: 1:500
Data:	Październik 2016	Mapa Dokumentacyjna		

MAPA DOKUMENTACYJNA W SKALI 1 : 500



GEO-MI

Zleceniodawca:

Lachman Pabich Architekci
ul. Włocławska 12, 91-481 Łódź

Załącznik nr 2.4

Opracował: mgr
Bogusława Kozanecka

Opinia geotechniczna
dla określenia warunków gruntowo-wodnych
dla inwestycji pn. „Bulwary w Uniejowie”

Data:

Październik 2016

Mapa Dokumentacyjna

Skala:
1:500

MAPA DOKUMENTACYJNA W SKALI 1 : 500

rz. Warta

w przystani kajakowa

PSV

21/4,0
104,9

22/3,0
104,9

23/3,0
104,4

IX - IX

IX - IX

X - X'

Objaśnienia:

21/4,0
104,9

numer otworu/głębokość (m ppt)
rzędna niwelacyjna (m npm)

I - I'

linia I numer
przekroju geotechnicznego

DPL-3

sondowanie dynamiczne

Zleceniodawca:

Lachman Pabich Architekti
ul. Włoszarska 12, 91-481 Łódź

Załącznik nr 2.5

GEO-mi

Opracował:
mgr
Bogusław Kozanecka

Opinia geotechniczna
dla określenia warunków gruntowo-wodnych
dla inwestycji pn. „Bulwary w Uniejowie”

Data:

Październik 2016

Mapa Dokumentacyjna

Skala:
1:500

Miejscowość: Uniejów
Gmina: Uniejów
Powiat: poddębicki
Województwo: łódzkie

Obiekt: bulwary
Zleceńodawca: Lachman Pabich Architekci
Wiercenie: GEO-MI Pracownia Geologiczna M. Małuszyński

System wiercenia: mechaniczno-obrotowy

Rzędna: 108.50 m n.p.m. Głębokość: 2.00 m

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 2016-09-15

Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody [m p.p.]	Stratygrafia	Skala [m]	Profil	Przelot [m]	Opis Litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu	ID	Gi
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
		Czwartorzęd Holocen				nasyp niekontrolowany, szary (PH + H + gruz)	nN					
			1.0		0.50							
			2.0		2.00	piasek drobny, żółty	Pd	IIB	mw	szg	0.40	G1

Profil numer 2 Rzędna: 104.10 m n.p.m. Data: 2016-09-15

		Czwartorzęd Holocen			0.10	piasek próchniczny, szary	PH	I	mw			
			1.0			piasek drobny, żółty	Pd	IIB	w/nw	szg	0.40	G1
			2.0		2.00							

Miejscowość: Uniejów

Gmina: Uniejów

Powiat: poddębicki

Województwo: łódzkie

Objekt: bulwary

Zleceniodawca: Lachman Pabich Architekci

Wiercenie: GEO-MI Pracownia Geologiczna M. Małuszyński

System wiercenia: mechaniczno-obrotowy

Rzędna: 106.00 m n.p.m. Głębokość: 2.00 m

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 2016-09-15

Wiercenie	Głębokość z wierciadła wody [m p.p.ł]	Stratygrafia	Skala [m]	Profil	Przelot [m]	Opis Litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu	ID	Gi
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
					0.20	humus, szary	H	I				
		Czwartorzęd Holocen	1.0			piasek drobny, żółty	Pd	IIB	mw	szg	0.40	G1
			2.0		2.00							

Profil numer 4 Rzędna: 104.60 m n.p.m. Data: 2016-09-15

					0.20	nasyp niekontrolowany, szary (PH + gruz)	nN					
		Czwartorzęd Holocen	1.0			piasek drobny, żółty	Pd	IIB	mw			G1
			2.0		1.60	piasek średni, żółty z domieszką cz. organicznych	Ps+H		w/nw	szg	0.40	G2
			2.0		2.30	piasek średni, żółty	Ps	IIA	nw			G1
			3.0		3.00							

Miejscowość: Uniejów

Gmina: Uniejów

Powiat: poddębicki

Województwo: łódzkie

Obiekt: bulwary

Zleceńodawca: Lachman Pabich Architekci

Wiercenie: GEO-MI Pracownia Geologiczna M. Małuszyński

System wiercenia: mechaniczno-obrotowy

Rzędna: 104.50 m n.p.m. Głębokość: 3.00 m

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 2016-09-15

Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody [m p.p.ł]	Stratygrafia	Skala [m]	Profil	Przelot [m]	Opis Litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu	ID	Gi
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
					0.10	piasek próchniczny, szary	PH	I				
					1.0	piasek drobny, żółty	Pd	IIB	mw			G1
					1.70	piasek średni, żółty z domieszką cz. organicznych	Ps+H		w/nw			G2
					2.30	piasek średni, żółty	Ps	IIA	nw			G1
					3.0							
					3.00							

Profil numer 6 Rzędna: 104.50 m n.p.m. Data: 2016-09-15

					0.20	nasyp niekontrolowany, szary (PH + gruz)	nN					
					1.0	piasek drobny, żółty	Pd	IIB	mw			G1
					1.70	piasek średni, żółty z domieszką cz. organicznych	Ps+H		w/nw			G2
					2.40	piasek średni, żółty	Ps	IIA	nw			G1
					3.0							
					3.00							

Miejscowość: Uniejów
Gmina: Uniejów
Powiat: poddębicki
Województwo: łódzkie

Obiekt: bulwary
Zleciennodawca: Lachman Pabich Architekci
Wiercenie: GEO-MI Pracownia Geologiczna M. Maluszyński

System wiercenia: mechaniczno-obrotowy

Rzędna: 105.10 m n.p.m. Głębokość: 3.00 m

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 2016-09-15

Wiercenie	Głębokość zwiędziadła wody [m p.p.t]	Stratygrafia	Skala [m]	Profil	Przelot [m]	Opis Litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Włgotność	Stan gruntu	ID	Gi
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
					0.20	humus, szary	H	I				
					1.0							
					2.0	piasek drobny, żółty	Pd	IIB	mw			
					2.30					szg	0.40	G1
					2.30	piasek średni, żółty	Ps	IIA	w/nw			
					3.0							
					3.00							

Profil numer 8 Rzędna: 105.20 m n.p.m. Data: 2016-09-15

					1.00	piasek próchniczny, szaro-brązowy	PH	I	mw			
					1.0							
					2.0	piasek drobny, żółty	Pd	IIB	mw/w			
					2.50					szg	0.40	G1
					2.50	piasek średni, żółty	Ps	IIA	nw			
					3.0							
					3.00							

Miejscowość: Uniejów

Gmina: Uniejów

Powiat: poddębicki

Województwo: łódzkie

Objekt: bulwary

Zlecniodawca: Lachman Pabich Architekci

Wiercenie: GEO-MI Pracownia Geologiczna M. Małuszyński

System wiercenia: mechaniczno-obrotowy

Rzędna: 105.40 m n.p.m. Głębokość: 4.00 m

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 2016-09-15

Wiercenie	Głębokość zwiędziadła wody [m p.p.t]	Stratygrafia	Skala [m]	Profil	Przelot [m]	Opis Litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu	ID	G
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
						nasyp niekontrolowany, czarny (PH + H + gruz + Pd)	nN					
					1.10				mw			
					2.30	piasek drobny, żółty	Pd	IIB		szg	0.40	G1
					2.30	piasek średni, żółty na pograniczu piasku drobnego przewarstwiony torfem	Ps/Pd//T	IIC	w/nw	ln	0.30	G2
					3.00	piasek średni, szary	Ps	IIA	nw	szg	0.40	G1
					4.00							

Profil numer 10 Rzędna: 105.40 m n.p.m. Data: 2016-09-15

						nasyp niekontrolowany, czarny (PH + H + gruz + Pd)	nN		mw			
					2.20	torf, czarny	T	I	w/nw			
					2.70	piasek średni, żółty	Ps	IIA	nw	szg	0.40	G1
					4.00							

Miejscowość: Uniejów

Gmina: Uniejów

Powiat: poddebicki

Województwo: łódzkie

Obiekt: bulwary

Zleceńiodawca: Lachman Pabich Architekci

Wiercenie: GEO-MI Pracownia Geologiczna M. Małuszyński

System wiercenia: mechaniczno-obrotowy

Rzędna: 105.50 m n.p.m. Głębokość: 4.50 m

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 2016-09-15

Województwo łódzkie													
Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody [m p.p.ł]	Stratygrafia	Skala [m]	Profil	Przelot [m]	Opis Litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu	ID	Gi	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
 2.60		Czwartorzęd Holocen	1.0			nasyp niekontrolowany, czarny (PH + H + gruz + Pd)	nN		mw				
			2.0		1.80	piasek średni, żółty	Ps		IIC			0.30	G2
			2.00			piasek średni, szary przewarstwiony torfem	Ps/T			w/nw	ln	0.28	
			3.0										
			4.0		3.20	piasek średni, szary	Ps	IIA	nw	szg	0.46	G1	
					4.50		-						

Profil numer 12 Rzędna: 105.50 m n.p.m. Data: 2016-09-15[illegible]

Rysunek wykonano programem "GeoStar" zgodnie z Domyslna (zgodna z tematem)

Miejscowość: Uniejów

Gmina: Uniejów

Powiat: poddębicki

Województwo: łódzkie

Obiekt: bulwary

Zleceniodawca: Lachman Pabich Architekci

Wiercenie: GEO-MI Pracownia Geologiczna M. Małuszyński

System wiercenia: mechaniczno-obrotowy

Rzędna: 105.50 m n.p.m. Głębokość: 3.00 m

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 2016-09-15

Województwo łódzkie												
Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody [m p.p.t.]	Stratygrafia	Skala [m]	Profil	Przelot [m]	Opis Litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu	ID	Gr
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
 2.60		Czwartorzęd	Holocen			nasyp niekontrolowany, czarny (H + gruz)	nN		mw			
					1.00	piasek próchniczny, brązowy na pograniczu humusu	PH/H	I				
					1.70	piasek średni, żółty na pograniczu piasku drobnego	Ps/Pd	IIA	mw/w/nw	szg	0.40	G1
				3.0	3.00							

Profil numer 14 Rzedna: 105.50 m n.p.m. Data: 2016-09-15

	2.70	Czwartorzęd Holocen	1.0	nasyp niekontrolowany, czarny (Ps + Pd + H + okr. cegły)	nN		mw				
			1.10	piasek próchniczny, szary z domieszką piasku drobnego	PH+Pd	I					
			1.50	piasek średni, żółty na pograniczu piasku drobnego	Ps/Pd	IIA	mw/w/nw	szg	0.40	G1	
			3.0	3.00							

KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO

Załącznik Nr. 3.8

Profil numer 15

Wiertnica: WGS-80

Miejscowość: Uniejów
Gmina: Uniejów
Powiat: poddębicki
Województwo: łódzkie

Obiekt: bulwary
Zlecniodawca: Lachman Pabich Architekci
Wiercenie: GEO-MI Pracownia Geologiczna M. Matuszyński

System wiercenia: mechaniczno-obrotowy

Rzędna: 106.00 m n.p.m. Głębokość: 3.00 m

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 2016-09-15

Wiercenie	Głębokość zwiędziadła wody [m p.p.t.]	Stratygrafia	Skala [m]	Profil	Przelot [m]	Opis Litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu	ID	G _i
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
						nasyp niekontrolowany, szary (Ps + Pd + H)	nN		mw			
					1.00	piasek średni, żółty na pograniczu piasku drobnego	Ps/Pd	IIA	mw/w	szg	0.40	G1
					3.00							

Profil numer 16 Rzędna: 106.00 m n.p.m. Data: 2016-09-15

					0.30	nasyp niekontrolowany, szary (H + PH + Pd)	nN					
						piasek drobny, żółty na pograniczu piasku średniego	Pd/Ps	IIB	mw	szg	0.40	G1
					3.00							

Miejscowość: Uniejów
Gmina: Uniejów
Powiat: poddębicki
Województwo: łódzkie

Obiekt: bulwary
Zleceńodawca: Lachman Pabich Architekci
Wiercenie: GEO-MI Pracownia Geologiczna M. Małuszyński

System wiercenia: mechaniczno-obrotowy

Rzędna: 104.00 m n.p.m. Głębokość: 2.00 m

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 2016-09-15

Wiercenie	Głębokość zwiędadła wody [m p.p.t]	Stratygrafia	Skala [m]	Profil	Przelot [m]	Opis Litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu	ID	Gi
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
						piasek drobny, szaro-żółty przewarstwiony piaskiem próchnicznym	Pd//PH	IID	mw	ln	0.30	G2
	1.00	Czwartorzęd Holocen	1.0		0.80							
			2.0		2.00	piasek drobny, żółty	Pd	IIB	w/nw	szg	0.40	G1

Profil numer 18 Rzędna: 103.80 m n.p.m. Data: 2016-09-15

						torf, czarny	T	I	w			
	1.00	Czwartorzęd Holocen	1.0		0.80							
			2.0			piasek drobny, szary przewarstwiony namulem piaszczystym i torfem	Pd//Nmp//T	IIB	w/nw	szg	0.40	G2
			3.0		3.00							

Miejscowość: Uniejów
Gmina: Uniejów
Powiat: poddębicki
Województwo: łódzkie

Obiekt: bulwary
Zleceńodawca: Lachman Pabich Architekci
Wiercenie: GEO-MI Pracownia Geologiczna M. Maluszyński

System wiercenia: mechaniczno-obrotowy

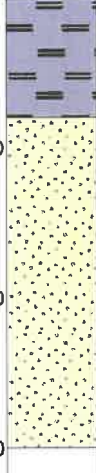
Rzędna: 104.00 m n.p.m. Głębokość: 3.00 m

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 2016-09-15

Wiercenie	Głębokość zwiędziadła wody [m p.p.t]	Stratygrafia	Skala [m]	Profil	Przelot [m]	Opis Litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu	ID	Gi
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
	 1.00											
					0.90	torf, czarny	T	I	w			
					2.0	piasek drobny, szary przewarstwiony namulem piaszczystym i torfem	Pd//Nmp//T	IIB	w/nw	szg	0.40	G2
					3.0							
					3.00							

Profil numer 20 Rzędna: 103.90 m n.p.m. Data: 2016-09-15

	 1.00											
					0.80	torf, czarny	T	I	w			
					2.0	piasek drobny, szary przewarstwiony torfem i namulem piaszczystym	Pd//T//Nmp	IIB	w/nw	szg	0.40	G2
					3.0							
					3.00							

Miejscowość: Uniejów
Gmina: Uniejów
Powiat: poddębicki
Województwo: łódzkie

Obiekt: bulwary
Zlecniodawca: Lachman Pabich Architekci
Wiercenie: GEO-MI Pracownia Geologiczna M. Małuszyński

System wiercenia: mechaniczno-obrotowy

Rzędna: 104.90 m n.p.m. Głębokość: 4.00 m

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 2016-09-15

Wiercenie	Głębokość zwiędziadła wody [m p.p.t]	Stratygrafia	Skala [m]	Profil	Przelót [m]	Opis Litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu	ID	G
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
						piasek drobny, żółty	Pd	IID	mw	ln	0.30	G2
			1.0		0.90	namuł, czarny przewarstwiony torfem	Nm/T	I	w	pl		
			1.50		1.50	namuł piaszczysty, czarny	Nmp					
			2.0		2.00	piasek gruby, szary	Pr	IIC		ln	0.28	G2
			2.30		2.30	piasek gruby, szary		IIA	nw	szg	0.40	G1
			3.0									
			4.0		4.00							

Profil numer 22 Rzędna: 104.90 m n.p.m. Data: 2016-09-15

						piasek drobny, żółty	Pd	IID	mw	ln	0.30	G2
			1.0		0.90	namuł, czarny przewarstwiony torfem	Nm/T	I	w	pl		
			1.60		1.60	namuł piaszczysty, czarny	Nmp					
			2.0		2.10	piasek gruby, szary	Pr	IIA	nw	szg	0.40	G1
			3.0		3.00							

KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO

Zał.Nr: 3.12

Profil numer 23

Wiertnica: WGS-80

Miejscowość: Uniejów
Gmina: Uniejów
Powiat: poddębicki
Województwo: łódzkie

Obiekt: bulwary
Zlecniodawca: Lachman Pabich Architekci
Wiercenie: GEO-MI Pracownia Geologiczna M. Małuszyński

System wiercenia: mechaniczno-obrotowy

Rzędna: 104.40 m n.p.m. Głębokość: 3.00 m

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 2016-09-15

Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody [m p.p.t]	Stratygrafia	Skala [m]	Profil	Przelot [m]	Opis Litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu	ID	G _i
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
						nasyp niekontrolowany, żółty (Ps)	nN		mw			
	 1.00		1.0		0.60	piasek średni, szary z domieszką cz. organicznych przewarstwiony torfem	Ps+H//T	IIC	w/nw	In	0.30	G2
			2.0		1.80	namuł piaszczysty, czarny	Nmp	I				
					2.20	piasek gruby, szary	Pr	IIA	nw	szg	0.40	G1
			3.0		3.00							

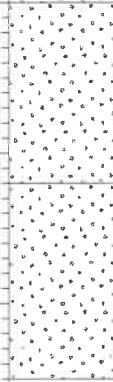
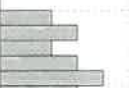
Gmina: Uniejów
Powiat: poddębicki
Województwo: łódzkie

Obiekt: bulwary
Zleceńodawca: Lachman Pabich Architekci
Wiercenie: GEO-MI Pracownia Geologiczna M. Małuszyński

Rzędna: 105.50 m n.p.m.

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 2016-09-15

Głębokość zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny			Stopień zageszczenia				Interpretacja			
					Luźny	Średnio zag.		Zagęszczony	N ₁₀	N _{kor}	I _D /(I _L)	I _s
						Ilość uderów na 10 cm wbicia sondy						
[m.p.p.t]		[m]			5	10	15	20	7	8	9	10
1	2	3	4	5								
 2.60	Czwartorzęd Holocen	1.0		nN()								
		2.0							3	3	0.28	
		3.0		Ps					8	8	0.46	
		4.0										

2.60

Czwartorzęd
Holocen

WYNIKI BADAŃ SONDĄ DYNAMICZNĄ

Zał.Nr: 4.2

Profil numer 20

Sonda Nr: DPL-2

Gmina: Uniejów
Powiat: poddębicki
Województwo: łódzkie

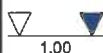
Obiekt: bulwary
Zleceńodawca: Lachman Pabich Architekci
Wiercenie: GEO-MI Pracownia Geologiczna M. Maluszyński

Rzędna: 103.90 m n.p.m.

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 2016-09-15

Głębokość zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny			Stopień zagęszczenia				Interpretacja			
					Luźny	Średnio zag.		Zagęszczony	N ₁₀	N _{kor}	I _D /(I _L)	I _s
						Ilość uderów na 10 cm wbicia sondy						
[m.p.p.t]		[m]			5	10	15	20	7	8	9	10
1	2	3	4	5								
	Czwartorzęd Holocen	1.0		T								
		2.0		Pd					6	6	0.40	
	3.0											



Czwartorzęd
Holocen

WYNIKI BADAŃ SONDĄ DYNAMICZNĄ

Zał.Nr: 4.3

Profil numer 21

Sonda Nr: DPL-3

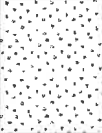
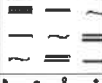
Gmina: Uniejów
Powiat: poddębicki
Województwo: łódzkie

Obiekt: bulwary
Zleceńodawca: Lachman Pabich Architekci
Wiercenie: GEO-MI Pracownia Geologiczna M. Małuszyński

Rzędna: 104.90 m n.p.m.

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 2016-09-15

Głębokość zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny			Stopień zageszczenia				Interpretacja					
					Luźny	Średnio zag.		Zagęszczony	N ₁₀	N _{kor}	I _D /(I _L)	I _s		
						Ilość uderów na 10 cm wbicia sondy								
[m.p.p.t]		[m]			5	10	15	20	7	8	9	10		
1	2	3	4	5										
1.50	Czwartorzęd Holocen			Pd										
		1.0		Nm										
				Nmp							2	2	0.20	
		2.0		Pr							3	3	0.28	
										6	6	0.40		
		3.0												
														
		4.0												

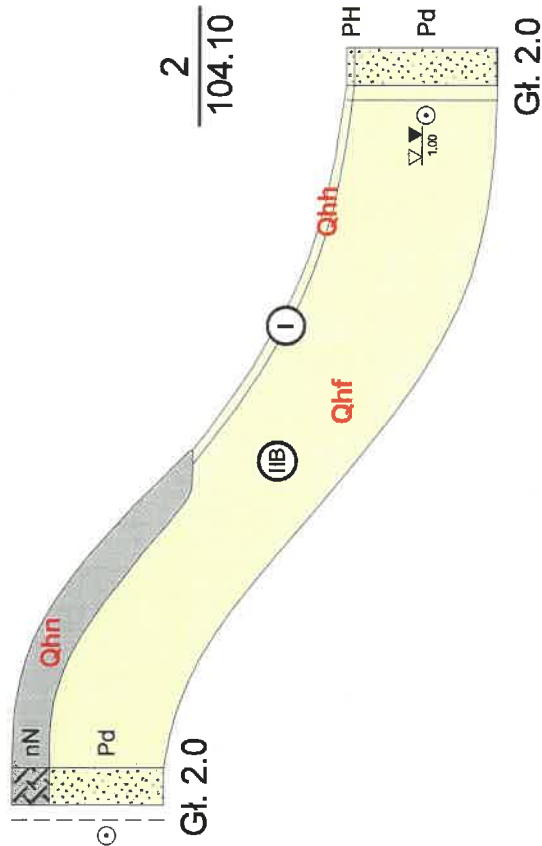
▽ 1.50

Czwartorzęd
Holocen

1
108.50

m n.p.m.

109
108
107
106
105
104
103
102
101



2
104.10

Objaśnienia:

- nasyp niekontrolowany
- piasek próchniczny
- piasek drobny

24.0m

1

2



GEO-MI Pracownia Geologiczna Michał Matuszyński
ul. Socjalna 5 lok. 6, 93-324 Łódź

Zał.Nr
5.1

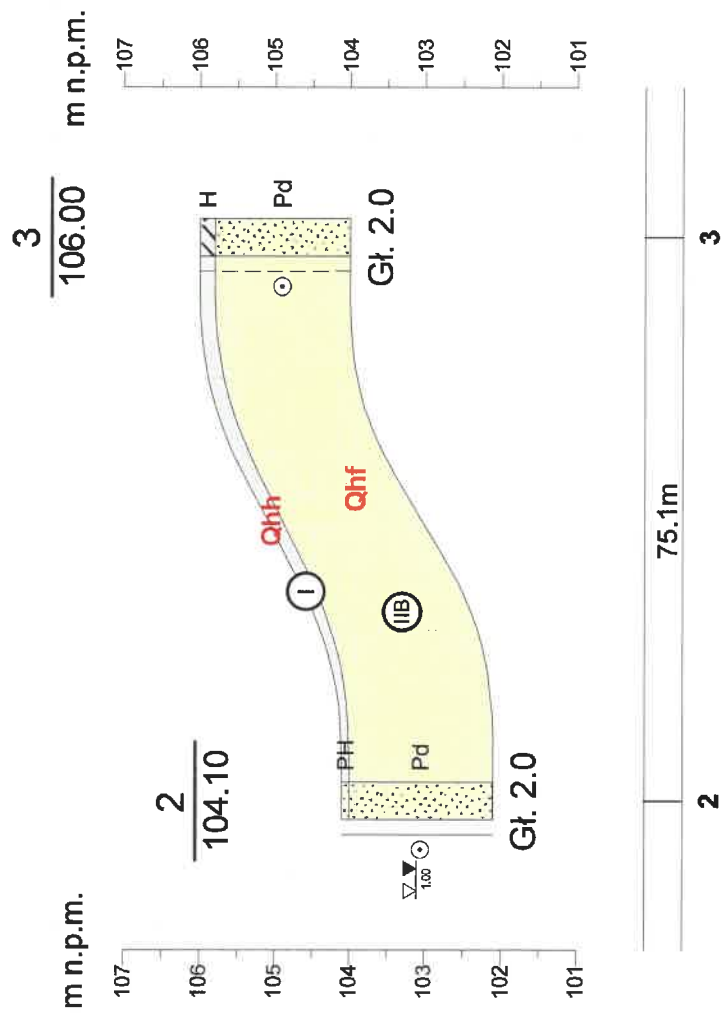
Lachman Pabich Architekci
ul. Włociańska 12
91-481 Łódź

Opinia geotechniczna
dla określenia warunków gruntowo-wodnych
dla inwestycji pn. "Bulwary w Uniejowie"

Opracował	Data	Nazwisko	Podpis
mgr B. Kozanecka	10.2016	mgr B. Kozanecka	

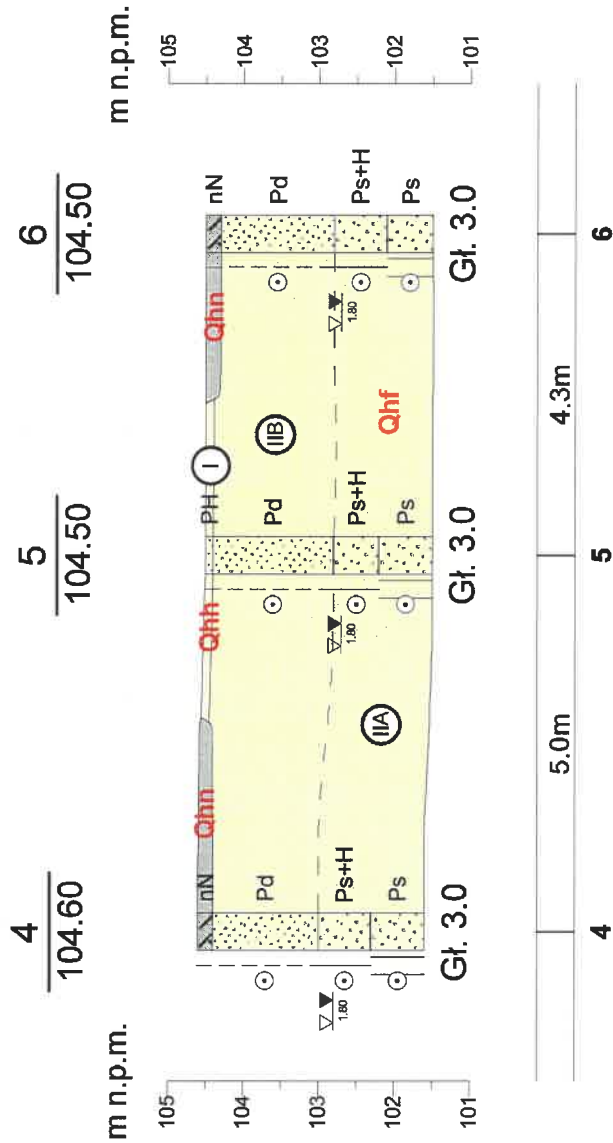
Przekrój geotechniczny
nr I - I'

Skala
1: 250
1: 100



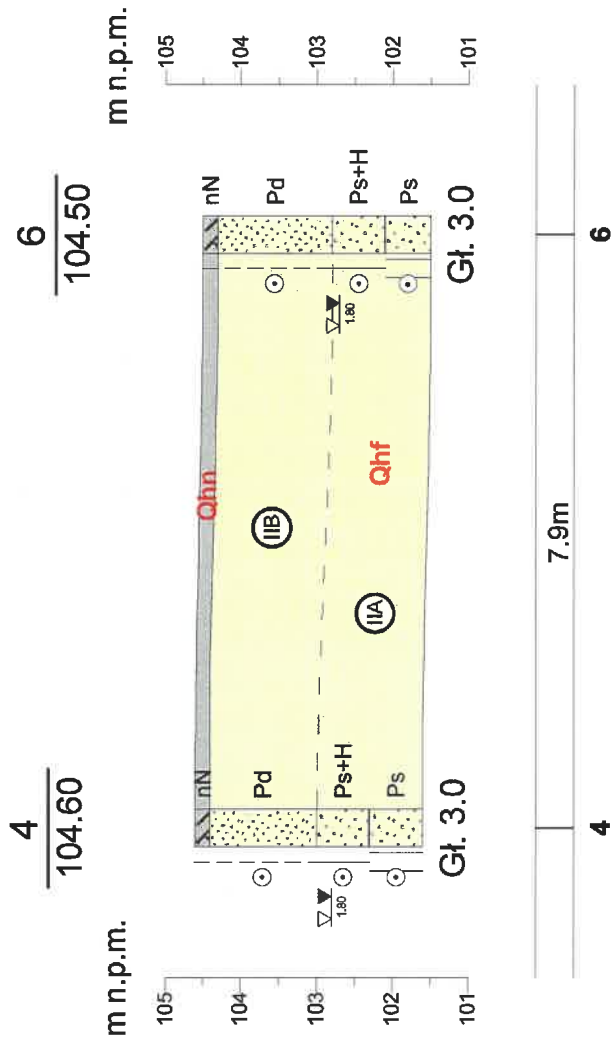
- Objaśnienia:**
- humus
 - piasek próchniczny
 - piasek drobny

	GEO-MI Pracownia Geologiczna Michał Matuszyński ul. Socjalna 5 lok. 6, 93-324 Łódź	Zał.Nr 5.2
Lachman Pabich Architekci ul. Włociańska 12 91-481 Łódź	Opinia geotechniczna dla określenia warunków gruntowo-wodnych dla inwestycji pn. "Bulwary w Uniejowie"	
Opracował	Data 10.2016	Nazwisko mgr B. Kozanecka
Przekrój geotechniczny nr II - II'		Skala 1: 1000 1: 100



- Objaśnienia:**
- nasyp niekontrolowany
 - piasek próchniczny
 - piasek drobny
 - piasek średni

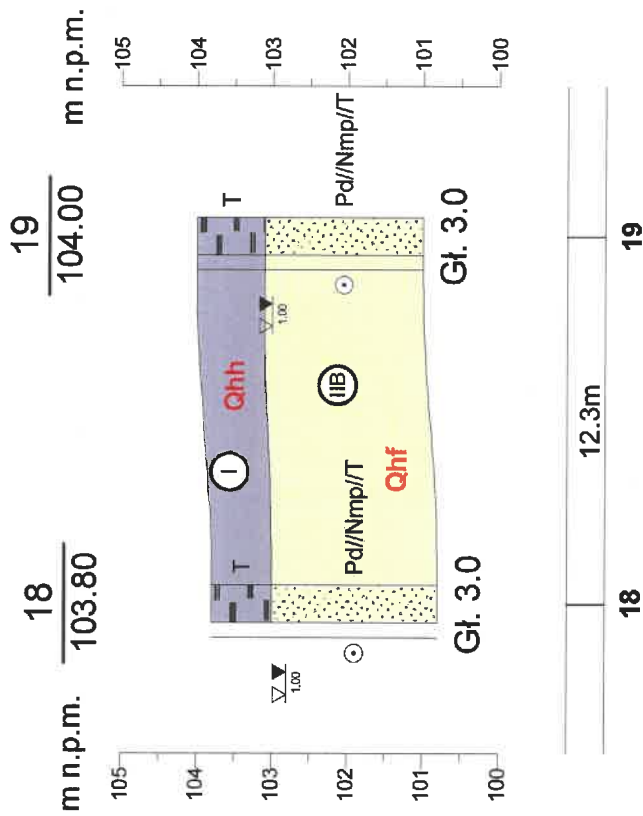
 GEO-MI Pracownia Geologiczna Michał Matuszyński ul. Socjalna 5 lok. 6, 93-324 Łódź	Zał.Nr 5.3
Lachman Pabich Architekci ul. Włociańska 12 91-481 Łódź	Opinia geotechniczna dla określenia warunków gruntowo-wodnych dla inwestycji pn. "Bulwary w Uniejowie"
Przekrój geotechniczny nr III - III'	Skala 1: 100



Objaśnienia:

- nasyp niekontrolowany
- piasek drobny
- piasek średni

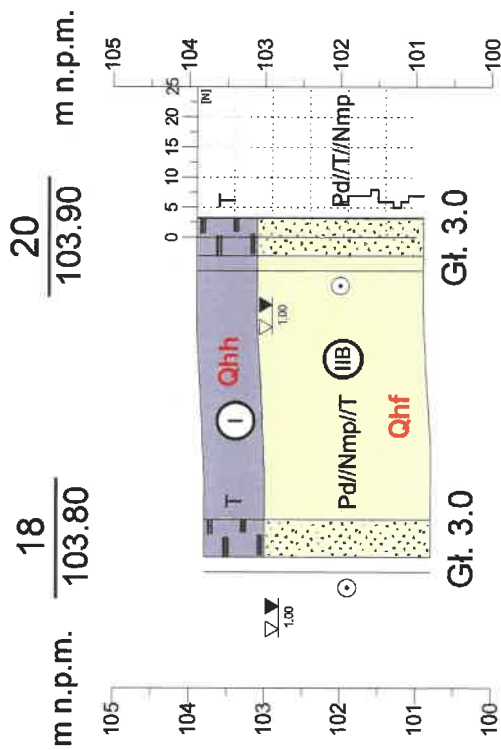
		GEO-MI Pracownia Geologiczna Michał Matuszyński ul. Socjalna 5 lok. 6, 93-324 Łódź		Zał.Nr 5.4
Lachman Pabich Architekci ul. Włociańska 12 91-481 Łódź		Opinia geotechniczna dla określenia warunków gruntowo-wodnych dla inwestycji pn. "Bulwary w Uniejowie"		
		Przekrój geotechniczny nr IV - IV'		
		Skala 1: 100 1: 100		
Opracował	Data	Nazwisko	Podpis	
	10.2016	mgr B. Kozanecka		



Objaśnienia:

-  torf
-  piasek drobny

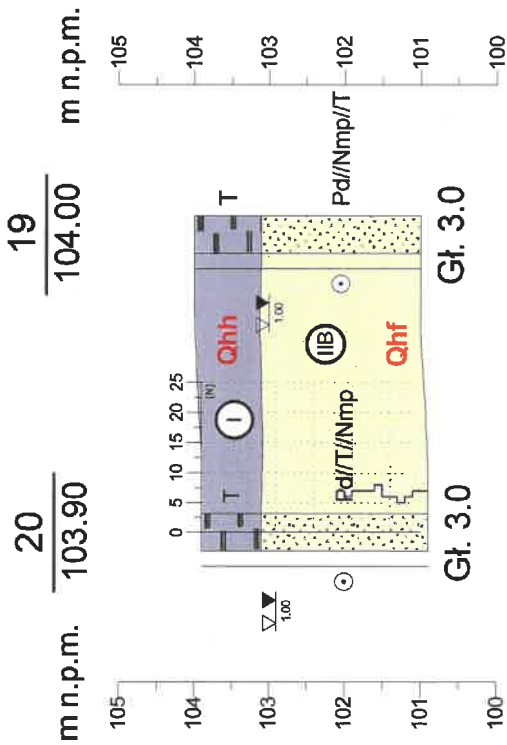
	GEO-MI Pracownia Geologiczna Michał Małuszyński ul. Socjalna 5 lok. 6, 93-324 Łódź		Zał.Nr 5.6
Lachman Pabich Architektci ul. Włociańska 12 91-481 Łódź		Opinia geotechniczna dla określenia warunków gruntowo-wodnych dla inwestycji pn. "Bulwary w Uniejowie"	
Opracował	Data 10.2016	Nazwisko mgr B. Kozanecka	Przekrój geotechniczny nr VI - VI'
		Podpis 	
Skala 1: 250 1: 100			



Objaśnienia:

-  torf
-  piasek drobny

GEO-mi Geotechnical Engineering and Consulting GEO-MI Pracownia Geologiczna Michał Małuszyński ul. Socjalna 5 lok. 6, 93-324 Łódź			Zał.Nr 5.7	
Lachman Pabich Architekci ul. Włociańska 12 91-481 Łódź Opinia geotechniczna dla określenia warunków gruntowo-wodnych dla inwestycji pn. "Bulwary w Uniejowie"				
Przekrój geotechniczny nr VII - VII'			Skala 1: $\frac{250}{100}$	
	Data	Nazwisko	Podpis	
Opracował	10.2016	mgr B. Kozanecka		



Objaśnienia:

- torf
- piasek drobny

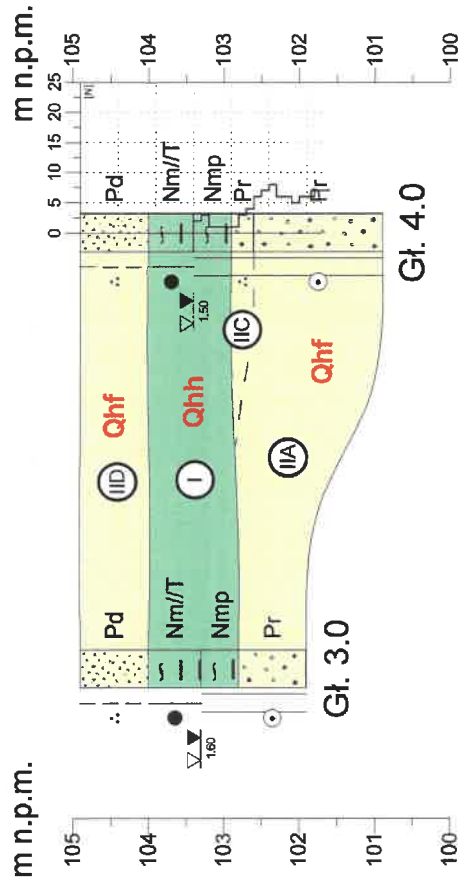


	GEO-mi Pracownia Geologiczna Michał Małuszyński ul. Socjalna 5 lok. 6, 93-324 Łódź	Zał.Nr 5.8
Lachman Pabich Architekci ul. Włociańska 12 91-481 Łódź	Opinia geotechniczna dla określenia warunków gruntowo-wodnych dla inwestycji pn. "Bulwary w Uniejowie"	Skala 1: 250 1: 100
Opracował	Podpis	
Data	Nazwisko	
10.2016	mgr B. Kozanecka	

**Przekrój geotechniczny
nr VIII - VIII'**

22
104.90

21
104.90

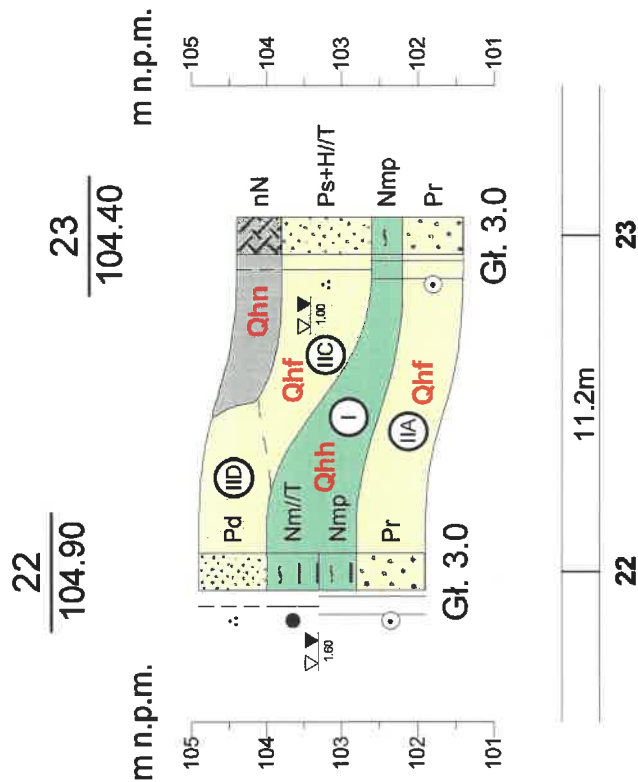


Objaśnienia:

- namuł
- namuł piaszczysty
- piasek drobny
- piasek gruby

22	14.6m	21
----	-------	----

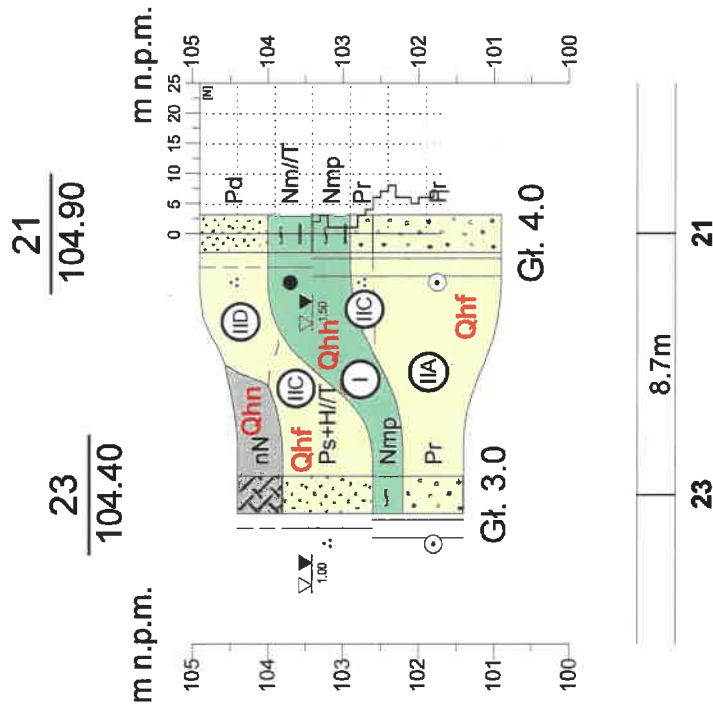
GEO-MI GEO-MI Pracownia Geologiczna Michał Małuszynski ul. Socjalna 5 lok. 6, 93-324 Łódź	Załącznik Nr 5.9	Opinia geotechniczna dla określenia warunków gruntowo-wodnych dla inwestycji pn. "Bulwary w Unieściowie"	
		Lachman Pabich Architekci ul. Włociańska 12 91-481 Łódź	Przekrój geotechniczny nr IX - IX' Skala 1: 250 1: 100
Opracował	Data	Nazwisko	Podpis
	10.2016	mgr B. Kozanecka	



Objaśnienia:

- nasyp niekontrolowany
- namuł
- namuł piaszczysty
- piasek drobny
- piasek średni
- piasek gruby

GEO-mi Geotechnical Engineering GEO-MI Pracownia Geologiczna Michał Małuszyński ul. Socjalna 5 lok. 6, 93-324 Łódź			Zał.Nr 5.10
Lachman Pabich Architekci ul. Włociańska 12 91-481 Łódź Opinia geotechniczna dla określenia warunków gruntowo-wodnych dla inwestycji pn. "Bulwary w Uniejowie"			
Przekrój geotechniczny nr X - X' Skala 1: 250 1: 100			
Opracował	Data 10.2016	Nazwisko mgr B. Kozanecka Podpis 	



Objaśnienia:

- nasyp niekontrolowany
- namuł
- namuł piaszczysty
- piasek drobny
- piasek średni
- piasek gruby

	GEO-MI Pracownia Geologiczna Michał Małuszyński ul. Socjalna 5 lok. 6, 93-324 Łódź	Zał.Nr 5.11
Lachman Pabich Architekci ul. Włociańska 12 91-481 Łódź	Opinia geotechniczna dla określenia warunków gruntowo-wodnych dla inwestycji pn. "Bulwary w Uniejowie"	
Opracował	Podpis	Skala 1: 250 1: 100
Data 10.2016	Nazwisko mgr B. Kozanecka	
Przekrój geotechniczny nr XI - XI'		