

Nr zlecenia:

MPW.ISS.PK.214.409.16

Nr archiwalny:

29770

Tytuł opracowania:

**MUZEUM POWSTANIA WARSZAWSKIEGO.
WSTĘPNE ROZPOZNANIE PODŁOŻA GRUNTOWEGO
DLA POTRZEB KONKURSU ARCHITEKTONICZNEGO NA
ROZBUDOWĘ MUZEUM.**

Zamawiający:



MUZEUM POWSTANIA WARSZAWSKIEGO

ul. Grzybowska 79,
00-844 Warszawa

ZESPÓŁ AUTORSKI

Imię i Nazwisko	Data	Podpis
Opracował: mgr Józef Stefan DAWIDOWSKI upr. geol. VI-070808 i V-050984 tech. Andrzej SMENDA mgr inż. Marta SIKORA	12.2016	
Weryfikator: mgr inż. Grzegorz MIROS upr. konstr.-bud. St-418/81	12.2016	
Prezes – Dyrektor Generalny: mgr inż. Mieczysław SZCZEPAŃSKI	12.2016	

MUZEUM POWSTANIA WARSZAWSKIEGO WSTĘPNE ROZPOZNANIE PODŁOŻA GRUNTOWEGO DLA POTRZEB KONKURSU ARCHITEKTONICZNEGO NA ROZBUDOWĘ MUZEUM

Spis zawartości:

OPIS TECHNICZNY	29770/1
1 WSTĘP	3
1.1 Podstawa opracowania	3
1.2 Lokalizacja i ogólna charakterystyka projektowanej rozbudowy	3
1.3 Wykaz wykorzystanych materiałów	5
2 ZAKRES ROZPOZNANIA BUDOWY PODŁOŻA GRUNTOWEGO USTALONY W OPARCIU O PRZEGLĄD MATERIAŁÓW ARCHIWALNYCH I WYNIKI UZUPEŁNIAJĄCYCH BADAŃ TERENOWYCH	6
2.1 Mapa geologiczna Warszawy. Dawne glinianki i stawy Warszawy. Dr Z.Sujkowski i dr Z.Różycki, 1:20000, 1936r.....	6
2.2 Wiercenia badawcze wykonane w rejonie Muzeum Powstania Warszawskiego.....	6
2.3 Wiercenia studzienne zlokalizowane przy ul. Przyokopowej 28	7
3 MORFOLOGIA I BUDOWA GEOLOGICZNA.....	8
4 WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE	8
5 WARUNKI GEOTECHNICZNE	10
5.1 Podział na warstwy geotechniczne wg dokumentacji dla Metra Warszawskiego...	10
5.2 Charakterystyka wyróżnionych warstw.....	11
5.3 Ocena oddziaływania wód gruntowych na budowlę	13
6 WNIOSKI I ZALECENIA	14
7 ZAŁĄCZNIKI TEKSTOWE	16
7.1 Tabela z regionalnymi parametrami geotechnicznymi (Metro Warszawskie-stacja Rondo Daszyńskiego).....	16
7.2 Mapa geologiczna Warszawy. Dawne glinianki i stawy Warszawy. Dr Z.Sujkowski i dr Z.Różycki, 1:10000, 1936r.....	17
7.3 Mapa Warszawy z 1970r. Arkusz W-79, WPG, 1 :2000	18
7.4 Karty geotechniczne wykonanych wierceń badawczych dla potrzeb niniejszego opracowania BP Metroprojekt , OW-1 (1-MPW) ,OW-2(2-MPW),OW-3 (3-MPW)	19
7.5 Profile studni z MAW- Materiały Archiwum Wierceń z 1906r (nr 809),1921-22 (811), 1927 (812) zlokalizowane przy ul Przyokopowej 28.	22

RYSUNKI

1.Plan sytuacyjny istniejących obiektów, planowanej rozbudowy oraz otworów badawczych 1:250	29770/2
2.Mapa miąższości nasypów 1:250	29770/3
3.Mapa gruntów występujących bezpośrednio pod nasypami 1:250	29770/4
4. Przekroje geotechniczne A-A , B-B 1:200/500	29770/5
5. Poglądowy przekrój geologiczny do stropu pliocenu	29770/6

1 WSTĘP

1.1 Podstawa opracowania

Niniejsze dokumentacja opracowana została przez BIURO PROJEKTÓW METROPROJEKT Sp. z o.o. (ul. Solińska 19B 02-142 Warszawa) na zlecenie Muzeum Powstania Warszawskiego (ul. Grzybowska 79, 00-844 Warszawa) MPW.ISS.PK.214.409.16 z dnia 18 listopada 2016r.

Muzeum Powstania Warszawskiego od 2004r. mieści się na terenie dawnej Elektrowni Tramwajów Miejskich w Warszawie. Elektrownię Tramwajową wzniesiono w latach 1904-1908. Zespół budowlany d. Elektrowni Tramwajów Miejskich (wraz z terenem) przy ul. Przyokopowej 28 i Grzybowskiej 79 podlega ochronie konserwatorskiej – rejestr zabytków WKZ nr A-20. Ochrona obejmuje ogrodzenie, portiernię z bramą wjazdową, halę kotłowni wraz z maszynownią i pompownią oraz budynek administracyjno-mieszkalny.

Niniejsze opracowanie zawiera wyniki analizy warunków gruntowo-wodnych w oparciu o przegląd materiałów archiwalnych i wyniki uzupełniających badań terenowych wykonanych w celu wstępnego określenia warunków geotechnicznych dla potrzeb konkursu architektonicznego na rozbudowę Muzeum.

Lokalizację Muzeum Powstania Warszawskiego przedstawiono na rys. 1 (29770/2).

1.2 Lokalizacja i ogólna charakterystyka projektowanej rozbudowy

Muzeum Powstania Warszawskiego położone jest na terenie Dzielnicy Wola, między ulicami Przyokopowa, Grzybowska, Towarowa.

Dane dot. rozbudowy zostały zaczerpnięte z materiałów dostarczonych przez Muzeum Powstania Warszawskiego (patrz strefy rozbudowy Muzeum Powstania Warszawskiego wskazane w projekcie MPZP):

Rozbudowa dotyczy poszerzenia istniejących budynków oraz budowy nowych położonych w strefie pomiędzy chodnikiem ul. Towarowej oraz Murem Pamięci.

Zaprojektowano rozbudowę istniejących budynków o obiekty H_{max} od 4 do 9m oraz budowę nowych o H_{max} od 4 do 12m. Przewiduje się również częściowe zadaszenie dziedzińca H_{max}=9m.

Strefy rozbudowy Muzeum Powstania Warszawskiego
wskazane w projekcie MPZP. Skala 1:500



1.3 Wykaz wykorzystanych materiałów

Materiały podstawowe

Dokumentacje geologiczno-inżynierskie dla obiektów stacji Rondo Daszyńskiego II linii metra w Warszawie opracowanych w latach 2003-2004 i 2007 r. Metro Warszawskie Sp. z o.o.

Warunki gruntowo-wodne dla potrzeb budowy tramwaju w ul. Przyokopowej i Grzybowskiej BP Metroprojekt Sp. zo.o. kwiecień 2004r.

Materiały przekazane przez Muzeum Powstania Warszawskiego:

- Mapa do celów koncepcyjnych
- Dokumentacje powykonawcze
- Projekt MPZP z 1 lipca 2016r
- Strefy rozbudowy Muzeum Powstania Warszawskiego wskazane w projekcie MPZP
- Prognoza oddziaływania na środowisko rejonu Muzeum Powstania Warszawskiego, czerwiec 2016r

Pozostałe materiały archiwalne

- Atlas Geologiczny Warszawy (część I, II i III). Instytut Geologiczny, Warszawa, 1969;
- Karty geotechniczne wyrobisk WPG (Warszawskie Przedsiębiorstwo Geodezyjne), PIG (Państwowy Instytut Geologiczny), MAW(Materiały Archiwum Wierceń);
- Mapa Hydrogeologiczna Polski w skali 1:50 000. Arkusze: Warszawa Wschód i Warszawa Zachód. PIG, 1997.
- Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski. Arkusze: Warszawa Wschód (wyd. 1979) i Warszawa Zachód (wyd. 1980). PIG.
- Mapa geologiczna Warszawy. Dawne glinianki i stawy Warszawy. Dr Z.Sujkowski i dr Z.Różycki, 1:20000, 1936r.
- Mapa Warszawy z 1970r. Arkusz W-79, WPG, 1 :2000
- Wyniki badań terenowych i laboratoryjnych.

Normy i akty prawne

- PN-81/B-03020. Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- PN-88/B-04481. Grunty budowlane . Badania próbek gruntu.
- PN-98/S-02205. Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
- PN-B-02479.1998. Geotechnika. Dokumentowanie geotechniczne. Zasady ogólne.

- PN-B-02481.1998. Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar.
- PN-B-04452.2002. Geotechnika. Badania polowe.
- PN-B-06050. 1999. Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
- PN-EN 1997-1:2007. Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne.
Część 1: Zasady ogólne;
- PN-EN 1997-2:2007. Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne.
Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego;

2 ZAKRES ROZPOZNANIA BUDOWY PODŁOŻA GRUNTOWEGO USTALONY W OPARCIU O PRZEGLĄD MATERIAŁÓW ARCHIWALNYCH I WYNIKI UZUPEŁNIAJĄCYCH BADAŃ TERENOWYCH

2.1 Mapa geologiczna Warszawy. Dawne glinianki i stawy Warszawy.

Dr Z.Sujkowski i dr Z.Różycki, 1:20000, 1936r.

W miejscu lokalizacji Muzeum Powstania Warszawskiego istniały wyrobiska z XIX wieku o głębokości 4-8m p.p.t. po eksploatacji gliny i piasku. Lokalizacja wyrobiska przedstawiona jest na rys.1 (29770/2) oraz zał. 7.2. Elektrownię Tramwajową wzniesiono w tym miejscu w latach 1904-1908 w miejscu zasypanego wyrobiska.

2.2 Wiercenia badawcze wykonane w rejonie Muzeum Powstania Warszawskiego

Wiercenia badawcze wykonane przez BP Metroprojekt dla potrzeb niniejszego opracowania (OW-1, OW-2,OW-3) do głębokości 9-12mp.p.t. w grudniu 2016r

W ramach badań uzupełniających wykonano 3 otwory nierdzeniowane do głębokości 9m - 12 m p.p.t. Łącznie wykonano 30 mb wierceń. Lokalizację miejsc wykonanych otworów badawczych pokazano na planie sytuacyjnym–rys.1(29770/2). Otwory badawcze wykonane zostały systemem mechanicznym.

Bezpośrednio po każdym wydobyciu świdra z otworu, wstępnie określano makroskopowo rodzaj nawierconego gruntu oraz jego stan i wilgotność, a w miarę możliwości także wiek i genezę. Po każdej zmianie warstwy geotechnicznej wykonywano pełne badania makroskopowe według PN-88/B-04481 – *Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.*

W czasie wiercenia otworu badawczego, zgodnie z wymaganiami w/w normy, wykonywano badania makroskopowe pozwalające na określenie:

- rodzaju gruntu,
- spoistości gruntu,

- wilgotności gruntu,
- barwy gruntu,
- stanu gruntów spoistych,
- domieszek.

Ponadto, podczas wierceń prowadzono pomiary położenia zwierciadła wody gruntowej w poszczególnych nawiercanych warstwach wodonośnych.

Wiercenia oraz związane z nimi pomiary i badania prowadzono pod stałym dozorem osób posiadających uprawnienia w zakresie dozoru i nadzoru prac geologicznych.

Karty geotechniczne wykonanych wierceń stanowią zał.7.4

Wiercenia badawcze z rejestru MAW (Materiały Archiwum Wierceń) (sztuk 2 , nr 810), wykonane w okresie międzywojennym do głębokości 10.1-12.2 m p.p.t. dla potrzeb budowy kotłowni.

Są to dwa otwory stwierdzające miąższość nasypów w miejscu projektowanego kotłowni Elektrowni Tramwajowej. Grunty rodzime nawiercono na głębokości 7.6-5.8m.

Są to gliny piaszczyste. Do tej głębokości występują nasypy niekontrolowane jakimi zostało zlikwidowane istniejące wyrobisko (patrz pkt.2.1 oraz rys.4-29770/5).

Wiercenia badawcze z rejestru WPG (Warszawskie Przedsiębiorstwo Geodezyjne) (sztuk 14), z lat 1950-1976, do głębokości 8-80m p.p.t.

Są to wiercenia z rejestru WPG, aktualnie przekazanego do PIG (Państwowy Instytut Geologiczny) wykonane dla potrzeb projektowanej zabudowy wzdłuż ul. Grzybowskiej , ul. Przyokopowej oraz zabudowy na południe od granicy działki. Patrz rys.1-29770/2. Ich profile wykorzystano do konstrukcji przekrojów geotechnicznych (rys.4-29770/5), map miąższości nasypów (rys.2-29770/3) oraz map gruntów występujących pod nasypami (rys.3 - 29770/4).

2.3 Wiercenia studzienne zlokalizowane przy ul. Przyokopowej 28

Na działce o adresie Przyokopowa 28 wykonano trzy studnie głębokie:

- w 1906r do głębokości 197.5m (MAW-Materiały Archiwum Wierceń-nr 809)
- w latach 1921-22 do głębokości 208.0 m (MAW nr 811)
- w 1927r do głębokości 208.7m (MAW nr 812).

Profile studni stanowią zał. 7.5. Ich profile posłużyły do rozpoznania podłoża głębokiego- do 200m. Patrz rys.5-29770/6.

2.4 Rozpoznanie w ramach dokumentacji powykonawczej Muzeum

Dla potrzeb projektu Muru Pamięci Muzeum Powstania Warszawskiego w 2004r Inwestor (PBM Południe - Warszawa) wykonał 8 otworów do głębokości 10-15mp.p.t.(nr 01-nr 08). Ich profile umieszczono na rys.4-29770/5.

3 MORFOLOGIA I BUDOWA GEOLOGICZNA

Pod względem geomorfologicznym rejon analizowanej obszaru znajduje się w obrębie zdenudowanej wysoczyzny morenowej. Jest to obszar morfologicznie wyrównany, wzniesiony na omawianym rejonie do poziomu ok. 32- 34.5 m n. „0” Wisły.

Podłoże gruntowe budują, poczynając od powierzchni terenu, nasypy gruzowo-gliniasto-piaszczyste z humusem o miąższości ok. 1.8-7.6m, Poniżej zalegają jeziorne utwory interglacjału eemskiego wypełniające jedną z odnóg tzw. Rynny Żoliborskiej: piaski w przewodzie drobne i pylaste, w obrębie których obecne są grunty organiczne (namuły, torfy, gytie) oraz osady zastoiskowe (w przewodzie pyły i pyły piaszczyste z przewarstwieniami piasków i glin pylastych). Te utwory słabonośne występują max do 11.4m p.p.t.(otwór 01 z 2004r) tj. do rzędnej 22.6m n0W.

Podłoże wyżej zalegających gruntów doliny eemskiej stanowią utwory morenowe (gliny piaszczyste, piaski gliniaste, gliny) oraz fluwioglacjalne (piaski różnoziarniste od drobnych i pylastych do średnich i grubych) zlodowacenia Odry. Osady glacialne podścielają nawodnione utwory piaszczysto-żwirowe interglacjału mazowieckiego i preglacjału. Najstarszymi stwierdzonymi osadami są utwory trzeciorzędowe (47-50mp.p.t.) wykształcone jako ropy, gliny pylaste zwięzłe, gliny pylaste i pyły przewarstwione piaskami drobnymi i pylastymi. Patrz rys.5-29770/6.

4 WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE

Na pliocenie (na głębokości 47-50m) zalegają utwory czwartorzędowe budujące drugi (II), zasadniczy, naporowy poziom wodonośny składający się z:

- dolnej warstwy wodonośnej zbudowanej z piasków i żwirów preglacjału o miąższości 15 m i uśrednionym współczynniku filtracji $k = 1,0 \text{ m/h}$;
- tzw. przepony filtracyjnej zbudowanej z mułków rzecznych (glin pylastych, glin zwięzłych, pyłów i ropy pylastych) o miąższości 0-5 m i współczynniku filtracji $k = 0,0036 \div 0,00036 \text{ m/h}$ (przepona występuje na głębokości $29 \div 34 \text{ m}$,
- górnej warstwy wodonośnej zbudowanej z interglacialnych i fluwioglacjalnych piasków (dominują piaski średnie) o miąższości $8 \div 10 \text{ m}$ i uśrednionym współczynniku filtracji $k = 1,0 \text{ m/h}$.

Patrz rys.5-29770/6.

W miejscu lokalizacji stacji C9 „Rondo Daszyńskiego” rzędne stabilizacji wód II poziomu wodonośnego wynoszą $26,0 \div 26,2$ m n „0”Wisły. Naturalne wahania zwierciadła wód podziemnych określa się na $\pm 0,3$ m

Na ww. osadach występuje dwudzielny kompleks glin zlodowacenia środkowopolskiego:

- stadiału maksymalnego (zlodowacenie Odry) – są to głównie gliny piaszczyste i piaski gliniaste barwy ciemno szarej o miąższości 9-14 m.
- stadiału mazowiecko – podlaskiego (zlodowacenie Warty) – są to głównie gliny piaszczyste i pylaste barwy brązowej o miąższości $0 \div 5$ m (**obecne poza zarysem wyrobiska**)
- pomiędzy glinami poza wyrobiskiem występują nawodnione piaski wodnolodowcowe (głównie piaski drobne i pylaste) o miąższości ok. 0-3m zawierające wody śródglinowe .

Na obszarze wyrobiska gliny zlodowacenia Warty zostały wyeksploatowane i zasypane.

I, nieciągły poziom wodonośny występuje w gruntach piaszczysto-pylastych zalegających na stropie glin morenowych Odry w osadach eemskich związanych z odnogami tzw.Rynny Żoliborskiej.Zwierciadło wód o charakterze naporowo-swobodnym stabilizuje się w stanach wysokich na rzędnych 28 m n „0” Wisły a więc ok. 2 m powyżej stabilizacji wód II poziomu wodonośnego. Naturalne wahania określa się na 1 m. **Aktualnie woda jest obecna na rzędnej 27mn0W.**

Grunty mineralne i organiczne przykrywa ciągła warstwa nasypów niekontrolowanych o miąższości ok. 1.8-7.6 m.

Wskazana jest optymalizacja metod budowy części podziemnej – tak, aby uniknąć rejonowego znaczącego depresjonowania II poziomu wodonośnego, np poprzez dogłębienie ścian szczelinowych do naturalnego (gliny) lub dodatkowo wykonanego poziomego ekranu przeciwfiltracyjnego. Rozwiązanie takie ogranicza zakres robót odwodnieniowych do odpompowania z wnętrza obudowy wykopu wód statycznych oraz przejścia ewentualnych dopływów dynamicznych pochodzących z nieszczelności ścian szczelinowych i poziomego ekranu przeciwfiltracyjnego.

5 WARUNKI GEOTECHNICZNE

5.1 Podział na warstwy geotechniczne wg dokumentacji dla Metra Warszawskiego

W ośrodku gruntowym, stanowiącym podłoże budowlane lub środowisko prowadzenia robót ziemnych wydzielono warstwy gruntów o zbliżonych właściwościach odkształceniowych, wytrzymałościowych i filtracyjnych. W oparciu o analizę warunków gruntowo-wodnych w trasie odcinka centralnego II linii metra zawartą w dokumentacjach geologiczno-inżynierskich [Konsorcjum GEOTEKO-SGGW-GEOPROJEKT, 2003-2004, i Geoteko, 2007] oraz uzupełniające badania wykonane w 2010 r., w podłożu gruntowym stacji Rondo Daszyńskiego II linii metra wyróżniono 16 warstw geotechnicznych oznaczanych cyframi rzymskimi od I do VIII z dodatkowymi wydzieleniami opisanymi małymi literami (a, b i c) po cyfrze rzymskiej.

Uwzględniając genezę i wiek gruntów w podłożu gruntowym wydzielono osady trzeciorzędowe – plioceńskie (warstwy I), które uformowały się w warunkach sedymentacji materiału zwietrzelinowego znoszonego do śródlądowego zbiornika (okresowo wysychającego), osady czwartorzędowe (warstwy II-VII uformowane w procesach akumulacji i denudacji związanej z kolejnymi nasunięciami lądolodu oraz antropogeniczne grunty nasypowe (warstwa VIII) powstałe w wyniku urbanizacji analizowanego terenu (w tym w dużej mierze związane ze znacznymi zniszczeniami wojennymi w okresie II wojny światowej).

Osady czwartorzędowe podzielono, biorąc pod uwagę ich uziarnienie na grunty niespoiste (warstwy II, III i IV) i spoiste (warstwy V i VI), natomiast uwzględniając podwyższoną zawartość części organicznych organiczne wydzielono warstwę VII.

W obrębie gruntów niespoistych dalszego podziału dokonano ze względu na uziarnienie i stan zagęszczenia tych gruntów. Piaski drobne i pyłaste tworzą warstwę II, przy czym:

- piaski o $ID < 0.4$ zaliczono do warstwy IIa,
- piaski o stopniu zagęszczenia większym od 0.4 i mniejszym od 0.7 ($0.4 < ID < 0.7$) zaliczono do warstwy IIb,
- piaski o stopniu zagęszczenia większym od 0.7 ($ID > 0.7$) zaliczono do warstwy IIc.

Piaski średnie i grube (warstwa III) podzielono dodatkowo na:

- piaski o stopniu zagęszczenia mniejszym od 0.7 ($ID < 0.7$) – warstwa IIIa,
- piaski o stopniu zagęszczenia większym od 0.7 ($ID > 0.7$) – warstwa IIIb.

Zagęszczone pospółki i żwiry tworzą warstwę IV.

W obrębie gruntów spoistych zasadniczy podział oparto na uziarnieniu gruntów wyróżniając ogólnie gliny (warstwa V) oraz piaski gliniaste i pyły (warstwa VI). Warstwę V dodatkowo podzielono na podstawie wskaźnika plastyczności i stopnia plastyczności wyróżniając:

- warstwę Va – gliny, gliny piaszczyste o $I_p < 0.2$ i $IL > 0.25$
- warstwę Vb – gliny, gliny piaszczyste o $I_p < 0.2$ i $IL < 0.25$
- warstwę Vc – gliny zwięzłe o $I_p > 0.2$.

W obrębie gruntów organicznych (warstwa VII) wyróżniono: namuły piaszczyste namuły gliniaste, torfy i gytie.

5.2 Charakterystyka wyróżnionych warstw

Na podstawie analizy zgromadzonych materiałów wydzielono dla rejonu Muzeum Powstania Warszawskiego 10 warstw geotechnicznych.

Wzajemny układ warstw geotechnicznych w podłożu zilustrowano na przekrojach geotechnicznych (rys.4-29770/5, rys.5-29770/6).

Warstwa geotechniczna Ia – prekonsolidowane spoiste utwory trzeciorzędowe (plioceńskie) wykształcone głównie w postaci iłów, iłów pylastych i glin zwięzłych w stanie twardoplastycznym, półzwartym i zwartym; charakteryzujące się stopniem plastyczności $I_L < 0.15$ i wskaźnikiem plastyczności $I_p > 0.4$; pod względem przepuszczalności grunty zaliczone do tej warstwy należy traktować jako praktycznie nieprzepuszczalne, współczynnik filtracji $k < 10^{-9}$ m/s (lokalnie wartość współczynnika filtracji może być wyższa w przypadku występowania w obrębie iłów przewarstwień i laminacji pyłowo-piaszczystych); utwory o genezie osadów jeziornych sedymentujących w zbiorniku wodnym

Warstwa geotechniczna IIb – niespoiste utwory czwartorzędowe wykształcone w postaci piasków drobnych i pylastych w stanie średnio zagęszczonym i zagęszczonym; charakteryzujące się stopniem zagęszczenia w granicach $I_D = 0.4 - 0.7$; pod względem przepuszczalności grunty zaliczone do tej warstwy należy traktować jako przepuszczalne, współczynnik filtracji $k = 10^{-6} - 10^{-4}$ m/s; utwory o genezie osadów rzecznych i fluwiogłacjalnych.

Warstwa geotechniczna IIc – niespoiste utwory czwartorzędowe wykształcone w postaci piasków drobnych i pylastych w stanie zagęszczonym; charakteryzujące się stopniem zagęszczenia $I_D > 0.7$; pod względem przepuszczalności grunty zaliczone do tej warstwy należy traktować jako przepuszczalne, współczynnik filtracji $k = 10^{-6} - 10^{-4}$ m/s; utwory o genezie osadów rzecznych i fluwiogłacjalnych;

Warstwa geotechniczna IIIb – prekonsolidowane niespoiste utwory czwartorzędowe wykształcone w postaci piasków średnich i grubych, lokalnie z domieszką frakcji grubszych w stanie zagęszczonym; charakteryzujące się stopniem zagęszczenia $I_D > 0.7$; pod względem przepuszczalności grunty zaliczone do tej warstwy należy traktować jako dobrze przepuszczalne, współczynnik filtracji $k = 10^{-4} - 10^{-3}$ m/s; utwory o genezie osadów rzecznych i fluwiogłajalnych.

Warstwa geotechniczna Vb – prekonsolidowane spoiste utwory czwartorzędowe wykształcone w postaci glin piaszczystych i glin (rzadziej glin piaszczystych zwięzłych i glin pylastych) w stanie twardoplastycznym, półzwartym i zwartym; charakteryzujące się stopniem plastyczności $I_L < 0.25$ i wskaźnikiem plastyczności $I_p < 0.2$; pod względem przepuszczalności grunty zaliczone do tej warstwy należy traktować jako słabo przepuszczalne, współczynnik filtracji $k = 10^{-9} - 10^{-8}$ m/s (lokalnie wartość współczynnika filtracji może być wyższa w przypadku występowania przewarstwień piaszczystych); utwory o genezie osadów lodowcowych (gliny zwałowe) powstałe w wyniku procesów akumulacji i denudacji, duże prawdopodobieństwo występowania w obrębie warstwy otoczków, kamieni i głazów.

Warstwa geotechniczna Vc – prekonsolidowane spoiste utwory czwartorzędowe wykształcone w postaci glin pylastych zwięzłych i glin pylastych w stanie twardoplastycznym, półzwartym i zwartym; charakteryzujące się stopniem plastyczności $I_L < 0.2$ i wskaźnikiem plastyczności $I_p > 0.2$; pod względem przepuszczalności grunty zaliczone do tej warstwy należy traktować jako słabo przepuszczalne, współczynnik filtracji $k < 10^{-9}$ m/s; utwory o genezie osadów zastoiskowych powstałe w wyniku procesów sedymentacji, duże prawdopodobieństwo występowania w obrębie warstwy otoczków, kamieni i głazów.

Warstwa geotechniczna VI – spoiste utwory czwartorzędowe wykształcone w postaci pyłów, pyłów piaszczystych w stanie twardoplastycznym i plastycznym; charakteryzujące się stopniem plastyczności $I_L > 0.1$ i wskaźnikiem plastyczności $I_p < 0.2$; pod względem przepuszczalności grunty zaliczone do tej warstwy należy traktować jako słabo przepuszczalne, współczynnik filtracji $k < 10^{-8} - 10^{-6}$ m/s; utwory o genezie osadów zastoiskowych powstałe w wyniku procesów sedymentacji. Warstwa gruntów szczególnie podatna na zmiany (obniżenie) wielkości parametrów odkształceniowych pod wpływem niewielkich zmian (zwiększenie) wilgotności, stąd naruszenie naturalnych warunków zalegania tych gruntów (np. poprzez odprężenie, zawilgocenie) może spowodować utratę ich właściwości określanych dla warunków zalegania in situ.

Warstwa geotechniczna VII – eemskie grunty organiczne Rynny Żoliborskiej:

-torfy z wtrąceniami namulów (otwór WPG nr 109), plastyczne; utwory o genezie osadów zastoiskowych powstałe w wyniku procesów sedymentacji jeziornej, niskie wartości parametrów odkształceniowo-wytrzymałościowych nakazują zaliczenie tych gruntów do gruntów słabych.

-namuły z wtrąceniami gytii oraz piasków, plastyczne; pod względem przepuszczalności grunty zaliczone do tej warstwy należy traktować jako słabo przepuszczalne, współczynnik filtracji $k \leq 10^{-8} - 10^{-6}$ m/s; utwory o genezie osadów zastoiskowych powstałe w wyniku procesów sedymentacji jeziornej; niskie wartości parametrów odkształceniowo-wytrzymałościowych nakazują zaliczenie tych gruntów do gruntów słabych.

-gytie, (otwór nr 01 z 2004r) plastyczne; pod względem przepuszczalności grunty zaliczone do tej warstwy należy traktować jako słabo przepuszczalne, współczynnik filtracji $k \leq 10^{-8} - 10^{-6}$ m/s; utwory o genezie osadów zastoiskowych powstałe w wyniku procesów sedymentacji jeziornej.

Pod względem składu ziarnowego gytie należy zaliczyć do gliny pylastej zwięzłej lub pyłu piaszczystego.

Warstwa geotechniczna VIII - niekontrolowane nasypy antropogeniczne o zróżnicowanej genezie powstania (zasypane glinianki, piwnice, fragmenty starej zabudowy, stare nawierzchnie i podbudowy dróg i torowisk). Nasypy, z racji swej genezy, stanowią materiał niejednorodny pod względem składu i stanu i charakteryzują się bardzo zróżnicowanym stanem zagęszczenia, od luźnego do zagęszczonego. Na analizowanym odcinku warstwa nasypów osiąga maksymalną miąższość do 8 metrów. Nasypy należy traktować jako podłoże nieprzydatne dla posadowienia obiektów i wymagające usunięcia z podłoża obiektów budowlanych lub zastosowania technicznych zabiegów wzmacniających.

Wyprowadzone wartości parametrów geotechnicznych dla wyodrębnionych warstw zamieszczono w tabeli na zał. 7.1.

5.3 Ocena oddziaływania wód gruntowych na budowlę

Badania chemiczne wód podziemnych wykonanych dla wody pobranych dla stacji II linii metra Rondo Daszyńskiego wykazały, że badana woda wykazuje słabą agresywność kwasowo-węglanowo-lugującą w stosunku do betonu.

6 WNIOSKI I ZALECENIA

Przedmiotowe przedsięwzięcie, zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz.U. nr 0, poz.463)) oraz wytycznymi norm PN-EN 1997-1:2007. Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne. Część 1: Zasady ogólne i PN-B-02479 Geotechnika. Dokumentowanie geotechniczne. Zasady ogólne, należy zaliczyć do trzeciej kategorii geotechnicznej. **Warunki gruntowe w podłożu należy uznać za skomplikowane**, z uwagi na występowanie nasypów niekontrolowanych do 7.6mp.p.t. (otwór MAW nr 810) oraz gruntów słabonośnych doliny eemskiej do 11.4mp.p.t.(otwór nr 01z 2004r).

Podłoże gruntowe budują, poczynając od powierzchni terenu, nasypy gruzowo-gliniasto-piaszczyste z humusem o miąższości ok. 1.8-7.6m (warstwa VIII).

Poniżej nasypów (warstwa VIII) w części pomiędzy budynkiem Muzeum a ul. Towarową zalegają utwory interglacjału eemskiego: piaski w przewodzie drobne (warstwa IIb), w obrębie których obecne są grunty organiczne –namuły, torfy, gytie (warstwa VII) oraz osady zastoiskowe (w przewodzie pyły i pyły piaszczyste z przewarstwieniami piasków i glin pylastych (warstwa VI). **Te utwory słabonośne występują max do 11.4m p.p.t.**(otwór 01 z 2004r) tj. do rzędnej 22.6m n0W.

Poniżej nasypów (warstwa VIII) pod budynkiem Muzeum a ul. Przyokopową i ul. Grzybowską występują utwory morenowe. Budynek Muzeum jest posadowiony na gruntach rodzimych, tj. na głębokości około 7m p.p.t.

Podłoże nasypów oraz gruntów słabonośnych doliny eemskiej stanowią więc utwory rodzime, mineralne, morenowe (gliny piaszczyste, piaski gliniaste – warstwa Vb) **oraz fluwioglacjalne**: piaski różnoziarniste od drobnych i pylastych (warstwa IIc) do średnich i grubych (warstwa IIb) zlodowacenia Odry. Osady glacialne podścielają nawodnione utwory piaszczysto-żwirowe interglacjału mazowieckiego i preglacjału (warstwa IIIb). Najstarszymi stwierdzonymi osadami są utwory trzeciorzędowe (47-50mp.p.t.) wykształcone jako ły, gliny pylaste zwarte, gliny pylaste i pyły (warstwa Ia).

W podłożu wyróżniono dwie warstwy wodonośne:

- I poziom wodonośny – występuje w obniżeniach i rozcięciach stropu glin zwałowych zlodowacenia Odry , jego zwierciadło o charakterze naporowo-swobodnym stabilizuje się **w stanach wysokich na rzędnych 28m n 0W**, naturalne wahania tego poziomu określa się na 1 m, **aktualnie zwierciadło wody stwierdzono na rzędnej 27mn0W**;
- II poziom wodonośny – zasadniczy, naporowy poziom wodonośny stabilizujący się na rzędnych 26.0-26.2m n”0”W, naturalne wahania określa się na $\pm 0.3\text{m}$,

Przy projektowaniu obudowy wykopu należy zwrócić uwagę na występowanie od powierzchni terenu warstwy nasypów antropogenicznych (średnio o miąższości do 4-5 m) oraz gruntów słabonośnych doliny eemskiej zalegających poniżej nasypów w części pomiędzy budynkiem Muzeum a ul. Towarową nawet do głębokości 11.4m p.p.t.

Nasypty z racji swej genezy stanowią materiał niejednorodny co do stanu i składu oraz o różnym stopniu zawodnienia przez wody zawieszone migrujące z powierzchni terenu (lokalne, okresowe sączenia wody). Grunty słabonośne doliny eemskiej zawierają grunty organiczne w stanie plastycznym, zawodnione.

Przy projektowaniu prac fundamentowych należy uwzględnić stwierdzoną agresywność wód gruntowych.

Podane w zał.7.1 parametry geotechniczne należy traktować jako parametry wyprowadzone zgodnie z definicją zawartą w PN-EN 1997-2:2007. Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne. Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.

Zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa, w związku z zaliczeniem analizowanej inwestycji do III kategorii geotechnicznej a warunków gruntowo-wodnych do skomplikowanych opracowana zostanie dla potrzeb Projektu Budowlanego dokumentacja geologiczno-inżynierska ustalająca geotechniczne warunki posadowienia.

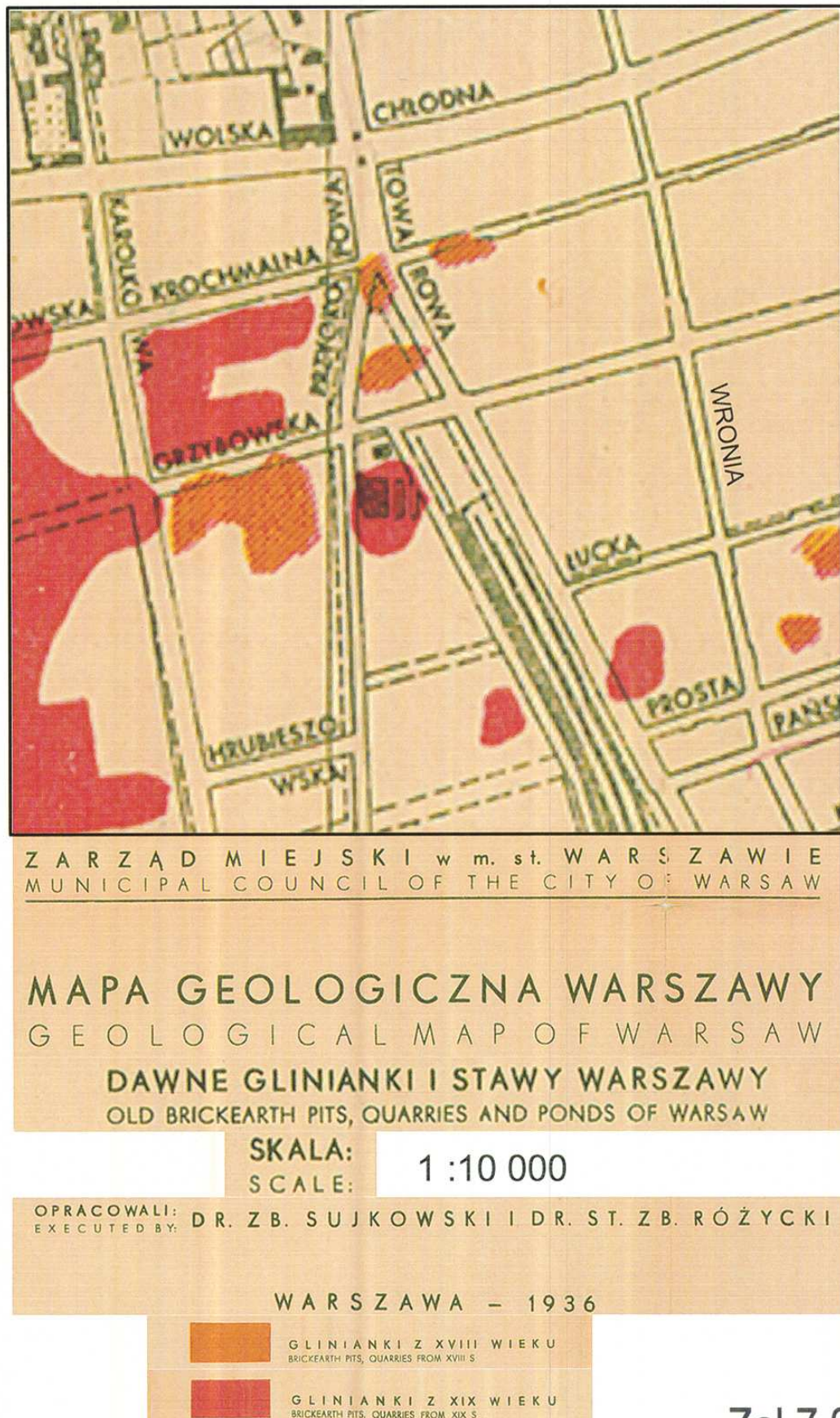
7 ZAŁĄCZNIKI TEKSTOWE

7.1 Tabela z regionalnymi parametrami geotechnicznymi (Metro Warszawskie-stacja Rondo Daszyńskiego)

Tab. Regionalne wartości parametrów geotechnicznych -Metro Warszawskie

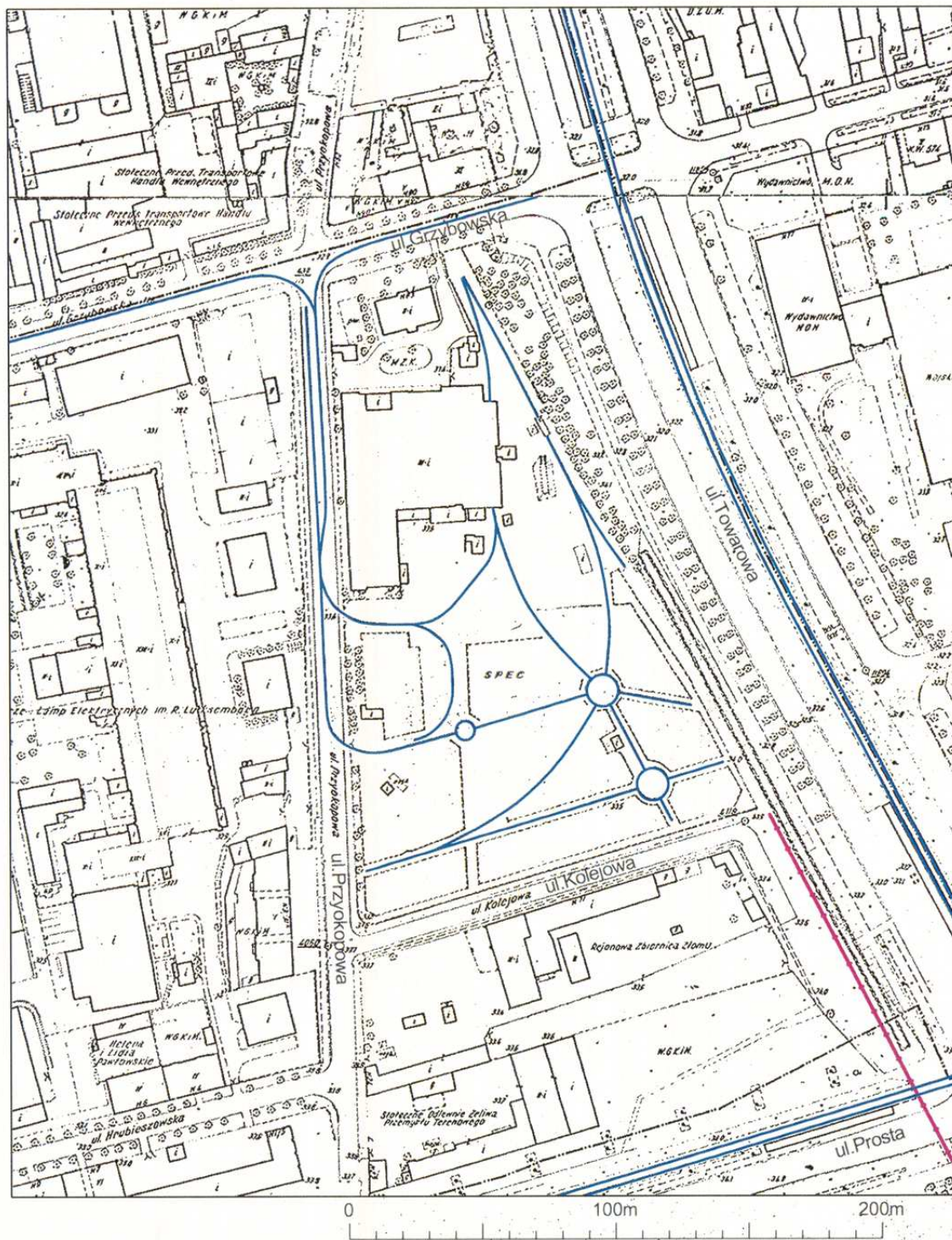
Nr. warszwy	Przeznaczający rodzaj gruntu (według PN-86/B-02480)	Stratygrafia	Właściwości fizyczne										Parametry stanu		Parametry wytrzymałościowe						Parametry odkształceniowe									
			Ciężar objętościowy γ [$\frac{kN}{m^3}$]	Wilgotność w_n [%]	Granice konsystencji		w_L [%]	I_p [-]	Wskaźnik plastyczności	Współczynnik filtracji	I_L	I_0	W warunkach z odplywem		W warunkach bez odplywu				Znormalizowany moduł początkowy $E_{\sigma'_{p0}}^{max}$ [-]	Moduł pseudosprężystości dla różnych zakresów odkształceń				Miarodajna wartość modułu odkształceń	Moduł ściśliwości					
					Granice plastyczności	Granice plynosci							Kąt tarcia wewnętrznego	c' [kPa]	ϕ' [°]	Słójność	Kąt tarcia wewnętrznego	Wytrzymałość znormalizowana $\frac{Su}{\sigma'_{vo}}$ [-]		Wytrzymałość z sondowan Su [kPa]	0.05%	0.1%	0.5%		1.0%	E [MPa]	M [MPa]	Pierwsze obciążenie	Powtórne obciążenie	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
Ia	Iły, ily pylaste, gliny zwięzłe	Pliocen	20.6	21.2	23.2	65.1	41.9	$<10^0$	<0.15	-	16-25	8-16	17-26	6-16	0.3-0.6	100-170	2200	-	40-80	19-42	16-33	-	15	30						
Ib	Gliny, gliny pylaste i pyły		20.6	16.5	16.6	34.1	17.5	10^0-10^7	<0.15	-	-	29	5	26	2-15	0.6-0.7	120-190	-	-	65-75	12-40	8-25	-	22	120-140					
Ic	Piaski średnie, drobne i pylaste		20.2-21.0	16.8-22.4	-	-	-	10^6-10^4	<0.15	-	0.7-0.9	36-41	0	36-41	0	0.6-0.9	-	-	-	135	60	29	-	110-180	-					
IIa	Piaski drobne i pylaste	19.4-19.6	25.8-27.7	-	-	-	10^6-10^4	<0.4	-	<0.4	32-34	0	33-35	0	0.3-0.6	-	-	-	75	43	28	-	50-100	-						
IIb		19.7-19.9	23.1-26.5	-	-	-	10^6-10^4	$0.4-0.7$	-	$0.4-0.7$	34-37	0	33-36	0	0.5-0.7	-	-	-	90	42	27	-	90-200	-						
IIc		19.5-20.5	17.8-25.1	-	-	-	10^6-10^4	>0.7	-	>0.7	34-38	0	36-40	0	0.7-0.9	-	-	-	100	57	38	-	90-180	-						
IIIa	Piaski średnie i grube.	20.5-20.7	19.0-24.3	-	-	-	10^4-10^3	<0.7	-	<0.7	37-40	0	36-39	0	0.4-0.7	-	-	-	68	34	22	-	60-140	-						
IIIb		20.5-21.0	14.5-18.6	-	-	-	10^4-10^3	>0.7	-	>0.7	37-41	0	38-42	0	0.65-1.0	-	-	-	110-160	68	35-45	70-200	150-200	-						
IV	Zwity i pospółki	20.7-21.1	17.3-21.2	-	-	-	$<10^3$	>0.5	-	>0.5	43	0	36-39	0	0.5-0.8	-	-	-	90-160	45-65	25-35	-	80-190	-						
Vb	Gliny, gliny piaszczyste	21.2-22.5	16.3	14.3	30.3	16.0	10^0-10^8	<0.25	-	-	28-31	1	25-31	0-10	0.5-0.75	100-210	-	-	35-65	14-31	10-20	35-45	40-130	-						
Vc	Gliny zwięzłe, gliny pylaste zwięzłe i gliny pylaste	20.5	19.0	17.3	39.2	21.9	$<10^0$	<0.2	-	-	20	10	17-26	9-15	0.4-0.6	80-180	-	-	35-75	18-35	12-25	37	30-100	-						
VI	Piaski glinaste i pyły	21.5	11.9	10.7	18.4	7.7	10^8-10^6	>0.1	-	-	32	1	30-32	0-3	0.6-0.8	130-210	-	-	33-65	22-30	17-23	33-45	12-28	39-120						
VII	Grunty organiczne cemskie	13	37	35	68	33	10^8-10^6	>0.4	-	-	30-35	0	30-34	0	0.5-0.6	15-45	-	-	18-27	12-26	7-12	-	7-20	-						
VIII	Nasyty	19	-	-	-	-	-	-	-	-	23	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	-						

7.2 Mapa geologiczna Warszawy. Dawne glinianki i stawy Warszawy. Dr Z.Sujkowski i dr Z.Różycki, 1:10000, 1936r.



Załącznik 7.2

7.3 Mapa Warszawy z 1970r. Arkusz W-79, WPG, 1 : 2000



MAPA WARSZAWY z 1970r.

Arkusz W-79 WPG

skala 1 : 2 000

Objaśnienia :



- torowisko tramwajowe
- torowisko kolejowe

Załącznik 7.3

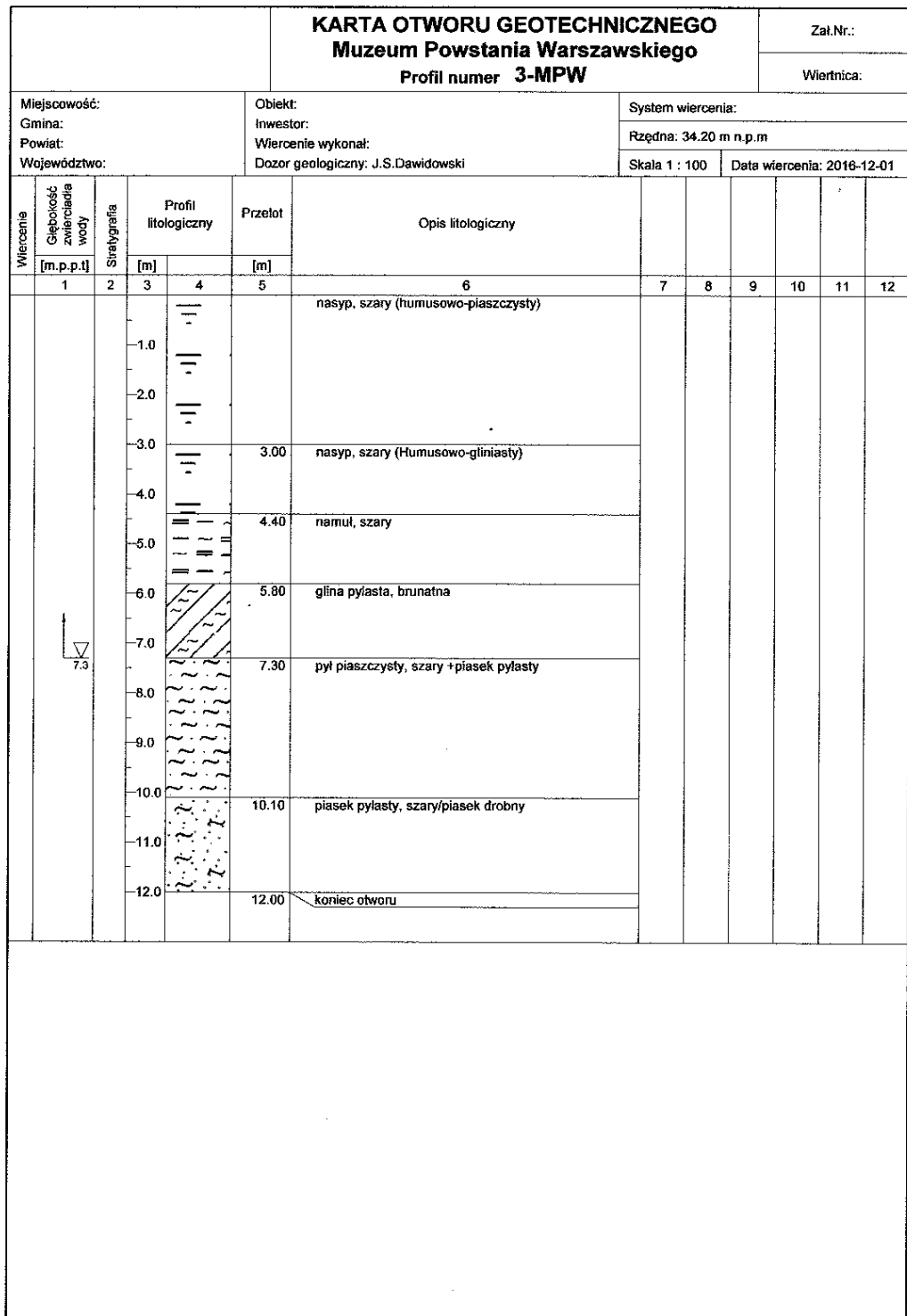
7.4 Karty geotechniczne wykonanych wierceń badawczych dla potrzeb niniejszego opracowania BP Metroprojekt , OW-1 (1-MPW) ,OW-2(2-MPW),OW-3 (3-MPW)

					KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO Muzeum Powstania Warszawskiego Profil numer 1-MPW		Zał.Nr.:					
							Wiertnica:					
Miejscowość:			Obiekt:			System wiercenia:						
Gmina:			Inwestor:			Rzędna: 33.50 m n.p.m						
Powiat:			Wiercenie wykonał: BPMetroprojekt			Skala 1 : 50						
Województwo:			Dozor geologiczny: J.S.Dawidowski			Data wiercenia: 2016-12-01						
Wiercenie	Głębokość z wiercenia wody [m.p.p.l]	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przetot [m]	Opis litologiczny	7	8	9	10	11	12
			3	4								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
						nasyp, szary (humusowo-gliniasty z gruzem)						
			1.0		1.10	nasyp, szary (pylasto-gliniasty) plastyczny						
			2.0									
			3.0									
			4.0		4.10	nasyp, szary (namulowo-gliniasty),plastyczny						
			5.0		5.00	Piasek drobny, żółty +piasek pylasty						
			6.0									
			7.0									
			8.0		7.50	Piasek średni, żółty						
			9.0		9.00	koniec otworu						

Rysunek wykonano programem "GeoStar"

				KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO Muzeum Powstania Warszawskiego Profil numer 2-MPW				Zał.Nr.:	
				Wiertnica:					
Miejscowość:				Objekt:				System wiercenia:	
Gmina:				Inwestor:				Rzędna: 33.50 m n.p.m	
Powiat:				Wiercenie wykonał:				Skala 1 : 50	
Województwo:				Dozor geologiczny: J.S.Dawidowski				Data wiercenia: 2016-12-01	

Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny						
			[m]									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
						nasyp, szary (humusowo-gliniasty z gruzem)						
			1.0									
			2.0		1.80	Piasek średni, żółty						
			3.0		2.80	Piasek drobny, żółty						
			4.0									
			5.0									
			6.0									
			7.0									
			8.0									
			9.0		9.00	koniec otworu						



Rysunek wykonano programem "GeoStar"

7.5 Profile studni z MAW- Materiały Archiwum Wierceń z 1906r (nr 809),1921-22 (811), 1927 (812) zlokalizowane przy ul Przyokopowej 28.

809. Warszawa ul. Przyokopowa 28. Wysokość n.p.m. 112,21 m.
Otwór studzienny wykonany przez firmę B. Rychłowski w 1906 r.
Opracował — J. Samsonowicz w 1943 r.
Opisał — B. Rychłowski (8) str. 655—656
nr 1213.

a. Profil geologiczny.

Głębokość	Miaższość	Opisanie pokładów	Formacja	Uwagi
0— 7,61	7,61	Glina piaszczysta, jasnożółta.	Czwartorzęd	
7,61— 21,33	13,72	Glina zwałowa.		
21,33— 30,78	9,45	Piasek biały.		
30,78— 32,00	1,22	Mul żółty.		
32,00— 36,27	4,27	Piasek.	Czwartorzęd	
36,27— 47,24	10,97	Piasek gruboziarnisty.		
47,24— 57,91	10,67	Il pstry.		
57,91— 62,17	4,26	Piasek kwarcowy, żółty.		
62,17—159,10	96,98	Il pstry.	Trzeciorzęd Miocen — Pliocen	
159,10—172,20	13,10	Il piaszczysty, siwy.		
172,20—187,14	14,94	Piasek ciemny od pyłu węglowego.		
187,14—190,00	2,86	Piasek biały.		
190,00—197,51	7,51	Piasek siwy.		

b. Poziom wody niżej terenu — 17,37 m. Próbnę pompowanie wykazało wydajność studni 37 000 litrów wody na godzinę przy depresji 14,63 m. Poziom wody według 6 pomiarów inż. Wiszowatego w okresie 13.I.—26.I.1920 r. od 15,64 do 16,43 m. Próbnę pompowanie wykonane 26.I.1920 r. wykazało wydajność studni 22 300 litrów wody na godzinę przy depresji 14,36 m i 31.I.1920 r. 22 100 litrów wody na godzinę przy depresji 15,36 m.

c. W otwór założono rury wiertnicze średnicy 305 mm od 0 do 60,96 m, 152 mm od 51,82 do 155,75 m, 127 mm od 146,61 do 176,48 m. Na głębokości 197,51 m ustawiono filtr siatkowy średnicy 76 mm, długości 20,82 m z rurą nadfiltrową długości 9,96 m.

811. Warszawa

ul. Przyokopowa 28. Wysokość n.p.m. ok. 112,2 m.
 Otwór studzienny.
 Opisał — B. Rychłowski (9) str. 1282—1286
 nr 695.

a. Profil geologiczny.

Głębokość	Miaż- szość	Opisanie pokładów	For- macja	U w a g i
0— 1,20	1,20	Nasyp.		
1,20— 3,40	2,20	Margiel plastyczny z pyłem kwarcowym, żółty. (Reag. z HCl).	d	
3,40— 6,00	2,60	Piasek kwarcowy mialki, żółty. (Słabo reag. z HCl, słabo reag. na Fe).	e	
6,00— 8,00	2,00	Piasek kwarcowy, nieco margli- sty, żółtordzawy. (Słabo reag. z HCl).	n	p.w.—6,50 m
8,00—11,50	3,50	Piasek kwarcowy, średnioziarni- sty z otoczkami i okruchami skalnymi, szary. (Reag. z HCl).	r	
11,50—17,50	6,00	Gлина zwałowa z glazami, szara. (Reag. z HCl).	o	
17,50—20,00	2,50	Piasek kwarcowy mialki, jasno- żółty. (Nie reag. z HCl).	t	
20,00—20,50	0,50	Margiel piaszczysty, szary. (Reag. z HCl).	r	
20,50—26,00	5,50	Piasek kwarcowy mialki, nieco gliniasto-marglisty, szary. (Słabo reag. z HCl).	a	
26,00—27,50	1,50	Piasek kwarcowy mialki, biały. (Nie reag. z HCl. Stosunek wiel- kości w mm średnicy i ilości ziarn i okruchów skalnych. $< 0,5$ 43% $< 1,0$ 53% $> 1,0$ 4%	w	
w tym ziarn kwarcu		95%		
okruchów skalnych		5%).		
27,50—32,00	4,50	Mulek kwarcowy i pył węgla brunatnego, scementowany lepi- szczem gliniastym, ciemnobru- natny. (Nie reag. z HCl).	z	
32,00—37,00	5,00	Piasek kwarcowy mialki z łysz- czykiem gliniasty, szary. (Nie reag. z HCl).	C	

Głębokość	Miaższość	Opisanie pokładów	Formacja	Uwagi
37,00— 45,00	8,00	Okruchy i otoczaki skalne z piaskiem kwarcowym, szarym. (Nie reag. z <i>HCl</i> . Stosunek wielkości w mm średnicy i ilości ziarn i okruchów skalnych < 0,5 18% < 1,0 18% < 2,0 12% > 2,0 52% w tym ziarn kwarcu 90% okruchów skalnych 10% 45,00— 47,50 2,50	C z w a r t o r z ę d	p.w.—7,30 m
		Zwir, złożony z otoczków i okruchów skalnych z piaskiem kwarcowym, szarym. (Nie reag. z <i>HCl</i> . Stosunek wielkości w mm średnicy i ilości ziarn i okruchów skalnych < 0,5 8% < 1,0 30% < 2,0 33% > 2,0 29% w tym ziarn kwarcu 80% okruchów skalnych 20%		
47,50— 51,30	3,80	Mulek kwarcowy gliniasty, szaroniebieski. (Nie reag. z <i>HCl</i>).		
51,30— 55,00	3,70	Gлина plastyczna, różnobarwna. (Nie reag. z <i>HCl</i>).	T r z e c i o c e n	
55,00— 62,00	7,00	Mulek kwarcowy z małą ilością łyszczyku gliniasty, szaroniebieski. (Nie reag. z <i>HCl</i>).		
62,00— 71,00	9,00	Gлина plastyczna, szarozłota. (Nie reag. z <i>HCl</i>).		
71,00— 77,00	6,00	Gлина marglistą plastyczna. (Nie reag. z <i>HCl</i>).		
77,00— 83,00	6,00	Mulek kwarcowy z małą ilością łyszczyku gliniasty, szaroniebieski. (Reag. z <i>HCl</i>).		
83,00— 84,50	1,50	Drewno średnio zwęglone.		
84,50— 86,50	2,00	Gлина plastyczna, żółtoniebieska. (Nie reag. z <i>HCl</i>).		
86,50— 99,00	12,50	Gлина plastyczna, różnobarwna. (Nie reag. z <i>HCl</i>).		
99,00—109,00	10,00	Mulek kwarcowy gliniasty, szaroniebieski. (Nie reag. z <i>HCl</i>).		
109,00—156,00	47,00	Gлина plastyczna, różnobarwna. (Nie reag. z <i>HCl</i>).		
156,00—176,00	20,00	Gлина plastyczna, jasnordzawa. (Nie reag. z <i>HCl</i>).		

Głębokość	Miaż- szość	Opisanie pokładów	For- macja	U w a g i
176,00—177,00	1,00	Piasek kwarcowy mialki, ja- snobrunatny. (Nie reag. z HCl).		p.w.—17,50 m
177,00—183,00	6,00	Piasek kwarcowy, średnioziar- nisty, szary. (Nie reag. z HCl. Stosunek wiel- kości w mm średnicy i ilości ziarn i okruchów skalnych	d	
		$\begin{array}{cccc} < 0,5 & < 1,0 & < 2,0 & > 2,0 \\ & 26,0\% & 50,0\% & 20,0\% & 4\% \end{array}$	e	
w tym ziarn kwarcu		95%		80%
okruchów skalnych		5%		20%).
183,00—184,00	1,00	Glina plastyczna, ciemnobru- natna. (Nie reag. z HCl).	n	
184,00—186,00	2,00	Piasek kwarcowy, średnioziar- nisty z drewnem średnio zwę- glonym i pyłem węgla br- natnego.	r	
186,00—188,00	2,00	Piasek kwarcowy mialki, sza- ry. (Nie reag. z HCl).	o	
188,00—189,00	1,00	Piasek kwarcowy, lyszczyk, drewno, scementowane lepsz- czem gliniastym. (Nie reag. z HCl).	e	
189,00—198,00	9,00	Piasek kwarcowy średnio- ziarnisty, szary. (Nie reag. z HCl. Stosunek wiel- kości w mm średnicy i ilości ziarn i okruchów skalnych.	i	
		$\begin{array}{cccc} < 0,5 & < 1,0 & < 2,0 & > 2,0 \\ & 22,0\% & 28,0\% & 34,0\% & 16,0\% \end{array}$	c	
w tym ziarn kwarcu		95%		85%
okruchów skalnych		5%		15%
198,00—200,50	2,50	Piasek kwarcowy mialki, sza- ry. (Nie reag. z HCl).	M	
200,50—201,50	1,00	Piasek kwarcowy mialki z łyszczkiem, szary. (Nie reag. z HCl).	e	
201,50—204,00	2,50	Piasek kwarcowy mialki, gli- niasty z łyszczkiem, szary. (Nie reag. z HCl).	n	
204,00—208,00	4,00	Il gliniasty ze smugami mial- kiego piasku glaukonitowego,	T	

b. Poziom wody niżej terenu — 17,50 m. Próbné pompowanie wykazało wydajność studni 23 000 litrów wody na godzinę przy depresji 2,00 m, wydajność 82 000 litrów wody na godzinę przy depresji 10,20 m.

c. W otwór założono rury wiertnicze nitowane średnicy 552 mm do głębokości 30 m, średnicy 450 mm do głębokości 62,50 m. Rury wiertnicze kutę średnicy 351 mm do głębokości 96,70 m, średnicy 254 mm do głębokości 156,13 m, średnicy 220 mm do głębokości 182 m.

Na głębokości 208 m ustawiono filtr siatkowy średnicy 152 mm długości 20,34 m z rurą podfiltrową długości 6,00 m i z rurą nadfiltrową długości 9,44 m.

d. Analiza wody: 1. ogłoszona przez B. Rychłowskiego w 1930 r., 2. wykonana przez Laboratorium przy Stacji Filtrów Dyrekcji Wodociągów woda pobrana 3.6.1935 r., 3. wykonana przez Laboratorium przy Stacji Oczyszczania Ścieków, woda pobrana 7.6.1939 r.

	1	2	3
Temperatura powietrza	—	25,0°	
Temperatura wody	—		11,2°
Przezroczystość	—	zupełna	lekko mętna
Mętność	—		5
Zapach	—	normalny	bez
Kolor	—	żółtawy	55 (żółtawy)
Odczyn	—	słabo alkaliczny	
Pozostałości suchej: ogólna ilość	—	410,5 mg/l	521 mg/l 339,6 mg/l
części lotne	—	222 „	100,2 „
części stałe	—	299 „	239,4 „
Azotu: N: amoniakalnego	—	ślady	niema 0,428
białkowego	—		1,14 (NH ₃) 0,031 „
organicznego	—		0,258 „
azotynów N ₂ O ₃	—	niema	niema 0,002 „
azotanów N ₂ O ₅	—	1,2	0 „
Jonu chloru Cl	—	42,0	35,2 mg/l 19,5 „
Siarki ogólnej SO ₄	—		0,49 „
Siarczanów SO ₄	—	36,9	0 „
Siarkowodoru	—		niema
pH	—	8,4	7,6
CO ₂ wolnego	—		niema 3,54 „
CO ₂ ogólna ilość	—	210 „	
CO ₂ półwiązanego	—	79,3 „	
CO ₂ nagryzającego	—		niema
Utlenialność (O)	—	8,4 „	9,55 „
(KMnO ₄)	—	56,4 „	
Tlenu rozpuszczonego	—	8,2 „	11,7 „

	1	2	3
Zelaza <i>Fe</i>	—	0	śląd
Fe_2O_3	2,0 mg/l		
Al_2O_3	4,2 „		
CaO	117,0 „		
MgO	29,8 „		
Na_2O, K_2O	46,8 „		
Manganu <i>Mn</i>	—		0,2 mg/l
SiO_2	14,3 „		
Twardość całkowita	12,1° n	17,7° n	12,6° n
Twardość węglanowa	8,1° „		12,6° „
Twardość stała	4,0° „		0 „
Alkaliczność ogólna $CaCO_3$ (dwuwęglany <i>Ca, Mg, Na</i>)	—	415 mg/l	275,2 mg/l

812. Warszawa

ul. Przykopowa 28. Wysokość n.p.m. ok. 112,0 m.
Otwór studzienny.

Opisał — B. Rychłowski (9) str. 1286—1289
nr 696.

a. Profil geologiczny.

Głębokość	Miaższość	Opisanie pokładów	Formacja	Uwagi
0— 4,30	4,30	Nasyp.		
4,40— 5,80	1,50	Mulek kwarcowy, ostroziarnisty, nieco marglisty, żółty. (Reag. z HCl).	d	
5,80— 8,50	2,70	Mulek kwarcowy, ostroziarnisty, nieco marglisty, jasno-żółty (Less). (Reag. z HCl).	e	
8,50— 10,65	2,15	Piasek kwarcowy, mialki, żółty. (Stosunek wielkości w mm średnicy i ilości ziarn i okruchów skalnych $< 0,5 < 1,0 > 1,0$ 9,6 : 0,4 : 0).	r o t	
10,65— 11,30	0,65	Il plastyczny marglisty, jasnożółty. (Reag. z HCl).	r	
11,30— 13,10	1,80	Piasek kwarcowy, średnioziarnisty, żółty.	a	p.w.—8,00 m
13,10— 16,60	3,50	Gлина zwałowa, z głazikami i okruchami skalnymi, szara. (Reag. z HCl).	w	
16,60— 17,50	0,90	Mulek kwarcowy, ostroziarnisty, nieco gliniasty, jasnoszary. (Nie reag. z HCl).	z C	

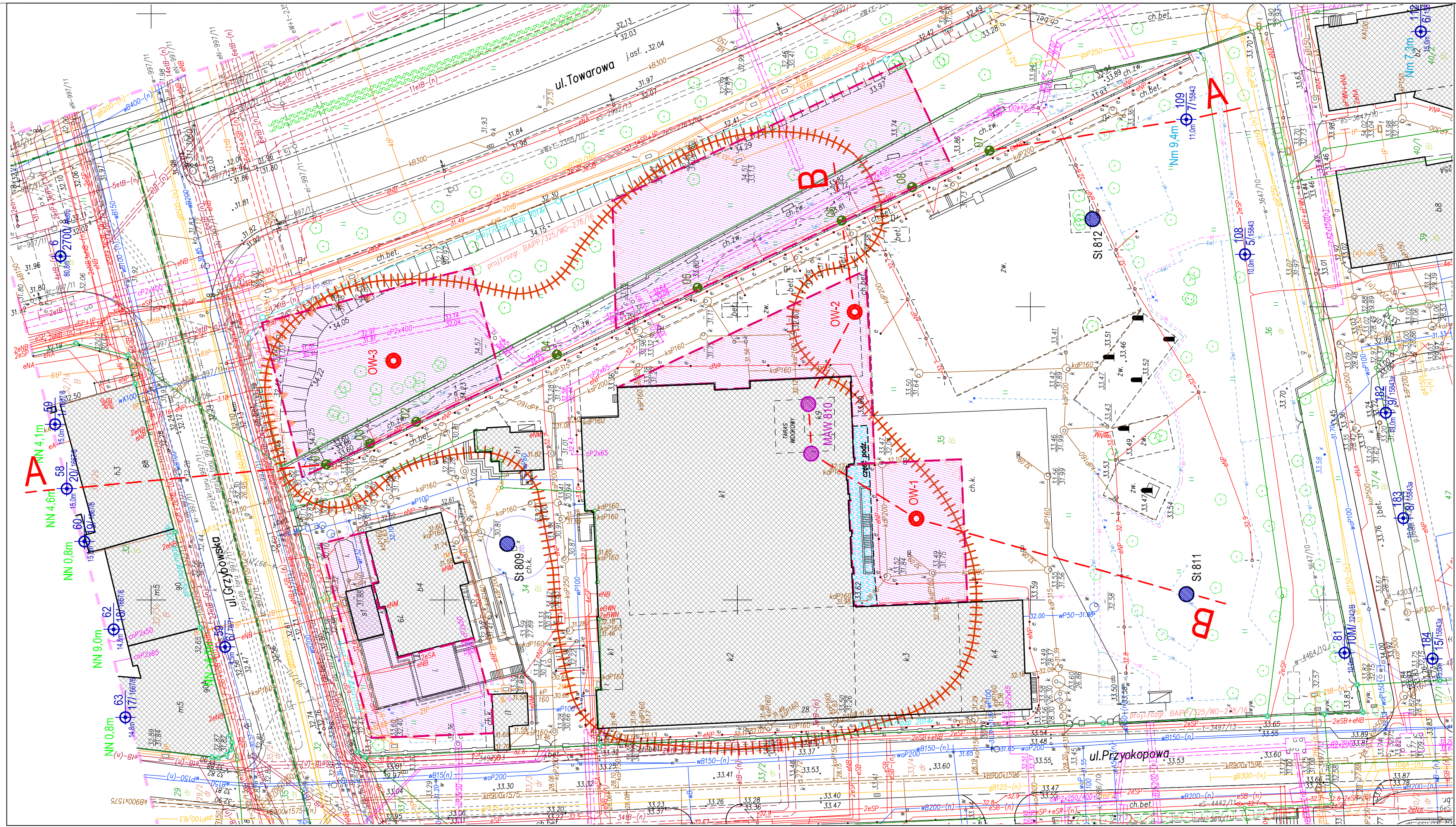
Głębokość	Miaż- szość	Opisanie pokładów	For- macja	U w a g i
17,50— 19,50	2,00	Il plastyczny, marglisty, szary. (Reag. z HCl).	d	
19,50— 20,00	0,50	Piasek kwarcowy miałki.	e	
20,00— 20,50	0,50	Il plastyczny marglisty, szary. (Reag. z HCl).	z	
20,50— 21,20	0,70	Piasek kwarcowy miałki, szary.	r	
21,20— 22,56	1,36	Glina zwałowa piaszczysta z głazikami i okruchami skal- nymi, szara. (Reag. z HCl).	o	
22,56— 30,70	8,14	Piasek kwarcowy średnioziar- nisty, szary. (Stosunek wielkości w mm średnicy i ilości ziarn i okruchów skalnych $\begin{matrix} < 0,5 < 1,0 > 1,0 \\ 1,5 : 6,5 : 2,0. \end{matrix}$)	t r	p.w.—7,00 m
30,70— 32,60	1,90	Mulek kwarcowy, ostroziarni- sty z pyłem węgla brunatne- go, gliniasty, brunatny. (Nie reag. z HCl).	a w	
32,60— 34,68	2,08	Mulek kwarcowy, ostroziarni- sty, gliniasty, szary. (Nie reag. z HCl).	z	
34,68— 47,65	12,97	Piasek kwarcowy, średnio- ziarnisty z drewnem, szary.	C	p.w.—6,50 m
47,65— 49,70	2,05	Glina plastyczna z pyłem kwarcowym, szaroniebieska. (Nie reag. z HCl).	d	
49,70— 50,15	0,45	Piasek kwarcowy gliniasty, szary. (Nie reag. z HCl).	e z	
50,15— 50,80	0,65	Il gliniasty marglisty ze smu- gami pyłu kwarcowego, szary. (Słabo reag. z HCl).	r o e n	
50,80— 51,70	0,90	Piasek kwarcowy, średnioziar- nisty, jasnoszary.	i o c	p.w.—8,00 m
51,70— 52,95	1,25	Mulek kwarcowy, ostroziarni- sty, szaroniebieski. (Nie reag. z HCl).	c p l i o c e	
52,95— 55,80	2,85	Glina plastyczna, żółtoszara. (Nie reag. z HCl).	z	
55,80— 56,40	0,60	Glina piaszczysta, szarożółta. (Nie reag. z HCl).	r	
56,40—101,00	44,60	Glina plastyczna, szarożółta. (Nie reag. z HCl).	T	

Głębokość	Miaż- szość	Opisanie pokładów	For- macja	Uwagi
101,00—105,30	4,30	Mulek, złożony z okruchów kwarcu, skalenia, małej ilości okruchów wapienia, jasnożółty. (Reag. z <i>HCl</i>).	d	
105,30—168,00	62,70	Il gliniasty, jasnoszary. (Reag. z <i>HCl</i>).	e	
168,00—181,00	13,00	Mulek kwarcowy, nieco gli- niasty, jasnoszary. (Nie reag. z <i>HCl</i>).	n	
181,00—183,50	2,50	Piasek kwarcowy mialki z lyszczykiem i drewnem, szaro-brunatny.	r	p.w.—20,50 m
183,50—191,00	7,50	Piasek kwarcowy z lyszczykiem i resztkami organicznymi, szary.	o	
191,00—191,50	0,50	Piasek kwarcowy, średnio-ziarnisty z konglomeratami i resztkami organicznymi, szary.	i	
191,50—196,50	5,00	Piasek kwarcowy mialki z lyszczykiem i resztkami organicznymi, nieco gliniasty, szaro-brunatny. (Nie reag. z <i>HCl</i>).	e	
196,50—200,50	4,00	Piasek kwarcowy, średnio-ziarnisty z lyszczkiem, szary. (Stosunek wielkości w mm średnicy i ilości ziarn i okruchów skalnych $\begin{matrix} < 0,5 < 1,0 > 1,0 \\ 4,5 : 5,2 : 0,3 \end{matrix}$	z	
200,50—208,70	8,20	Il piaszczysty, gliniasty, ciemny. (Nie reag. z <i>HCl</i>).	T	
b. Poziom wody niżej terenu — 17,00 m. Wydajność studni wynosi 16 000 litrów wody na godzinę przy depresji mniejszej niż 3,60 m.				
c. W otwór założono rury wiertnicze średnicy 450 mm do głębokości 33,00 m, średnicy 300 mm do 95 m, średnicy 250 mm do 172 m. Na głębokości 208,70 m ustawiono filtr siatkowy średnicy 150 mm, długości 20,96 m z rurą podfiltrową długości 6,76 m i nadfiltrową długości 26,25 m.				
d. Analizy wody wykonane przez Laboratoria:				
1. przy Stacji Filtrów Dyrekcji Wodociągów, woda pobrana 3.6.1935 r.				
2. i 3. przy Stacji Oczyszczania Ścieków, woda pobrana 7.6.1939 r. i 26.5.1941 r.				
Temperatura wody	—	1	2	3
Przezroczystość	—	11,5° zupełna	14,4° przezro- czysta	11,8° klarowna

	1	2	3
Metność	—	0	
Zapach	— b. słaby	bez	bez
	H_2S		
Kolor	— 55	55 (żółtawy)	45
Pozostałości suchej:			
ogólna ilość	— 322 <i>mg/l</i>	338,2 <i>mg/l</i>	352,6 <i>mg/l</i>
— części lotne	— 143 „	94,6 „	159,0 „
— części stałe	— 179 „	243,6 „	193,6 „
Azotu N: amoniakalnego	— 0,3 „	0,498 „	0,728 „
białkowego	— 0,12 (NH_3)	0,067 „	0,071 „
organicznego	—	0,32 „	0,489 „
azotynów N_2O_3	— niema	0,002 „	ślad
azotanów N_2O_5	— niema	0	0
Jonu chloru Cl	— 20 „	19,5 „	19,5 „
Siarka ogólna SO_4	—	0,66 „	—
Siarczanów SO_4	— brak	0	11,36 „
Siarkowodoru H_2S	— ślad (0,1)		0 „
<i>pH</i>	— 7,0	7,05	6,95
CO_2 wolnego	— 28 „	29,87 „	35,0 „
Utlenialność ($KMnO_4$)	— 27,8		
(<i>O</i>)	—	19,16 „	8,65 „
Tlenu rozpuszczonego	— 0,3 „	0	0
Stopień nasycenia tlenem	— 3% „	0	0
CO_2 nadgryzającego	— niema	niema	0
Żelaza Fe	— 0,5 „	0,2 „	0,3 „
Manganu Mn	—	0,2 „	0,2 „
Twardość całkowita	— 11,9° n	12,6° n	11,2° n
Twardość węglanowa	—	12,6° „	11,2° „
Twardość stała	—	0	0
Alkaliczność ogólna $CaCO_3$			
(dwuwęglany Ca, Mg, Na). —	275 <i>mg/l</i>	275,2 <i>mg/l</i>	

RYSUNKI

1. Plan sytuacyjny istniejących obiektów, planowanej rozbudowy oraz otworów badawczych 1:250	29770/2
2. Mapa miąższości nasypów 1:250	29770/3
3. Mapa gruntów występujących bezpośrednio pod nasypami 1:250	29770/4
4. Przekroje geotechniczne A-A , B-B 1:200/500	29770/5
5. Poglądowy przekrój geologiczny do stropu pliocenu	29770/6



OBJAŚNIENIA :

- OW 3** wykonane otwory badawcze
- 109** 7/15843 — nr wg rejestru WPG
archiwalne otwory badawcze wg rejestru WPG
— nr wg dokumentacji źródłowej
— głębokość otworu (m)
- 810** archiwalne otwory badawcze wg MAW
- St 809** archiwalne otwory studienne wg MAW
- 08** archiwalne otwory badawcze z dokumentacji M.Z.W.
- A --- A** linie przekrojów geotechnicznych
- orientacyjny zarys glinianki z XIX wieku
- budynki istniejące
- obiekty projektowane

Spółka z o.o.

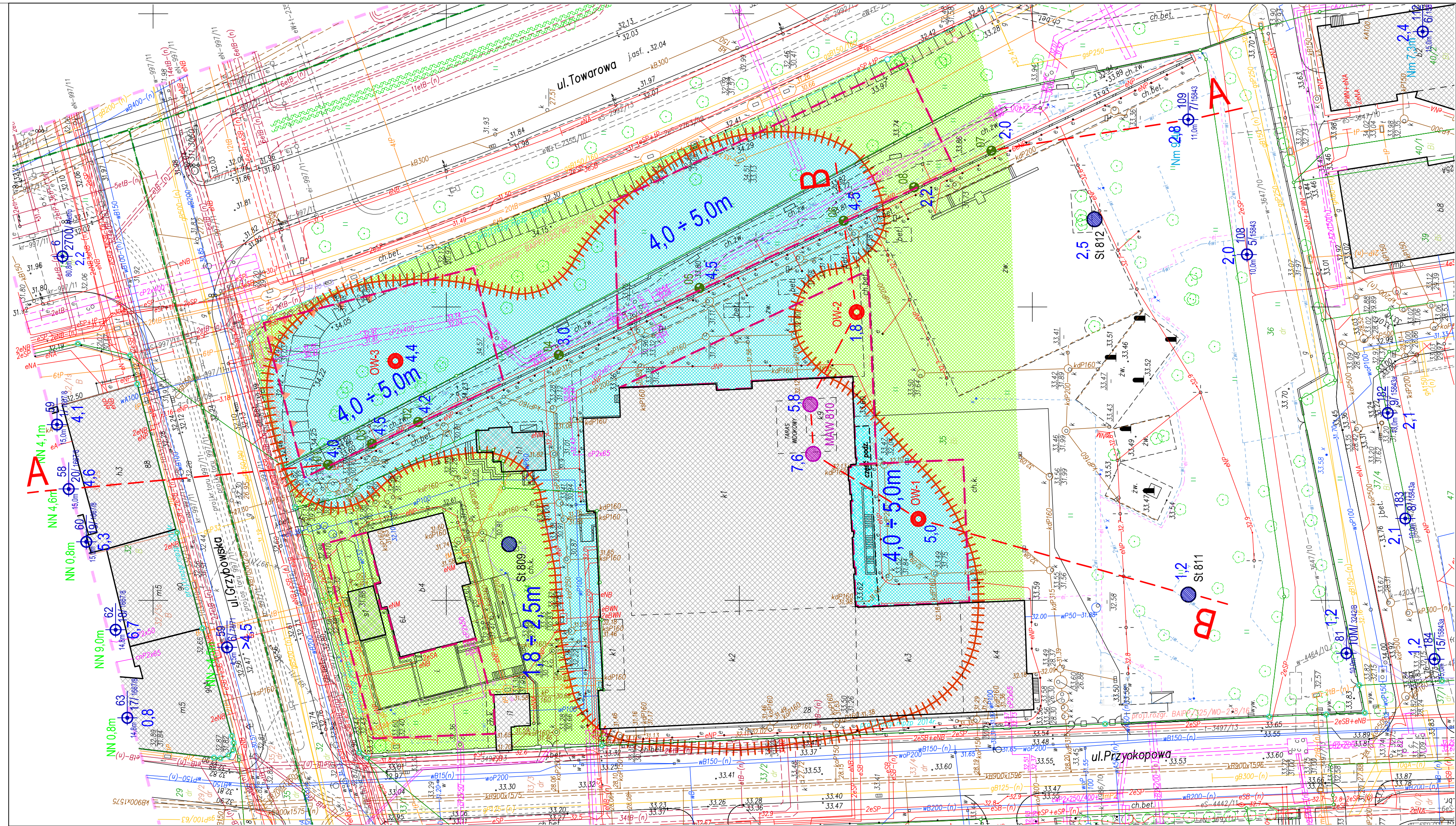
BIURO PROJEKTÓW Rok założenia 1951

02-142 Warszawa, ul. Solińska 19b tel. /0-22/ 628 47 75, fax /0-22/ 629 97 05, e-mail: metroprojekt@metroprojekt.pl

Nazwa opracowania: **Muzeum Powstania Warszawskiego**
Wstępne rozpoznanie podłoża gruntowego dla potrzeb konkursu architektonicznego na rozbudowę Muzeum

Tytuł opracowania:		Funkcja, imię, nazwisko / nr upr. bud.:		Podpis:	
PLAN SYTUACYJNY ISTNIEJĄCYCH OBIEKTÓW, PLANOWANEJ ROZBUDOWY ORAZ OTWORÓW BADAWCZYCH		Projektował: mgr J.S.Dawidowski upr. geolog.-inżynierskie Nr 070808 upr. hydrogeolog. Nr 050984			
		Opracował: tech. Andrzej Smenda			
		Kierownik Zespołu: mgr inż. M.Sikora upr. bud. nr SI91/80			
Inwestor: Muzeum Powstania Warszawskiego ul. Grzybowska 79 00-844 Warszawa	Zespół:	Data:	Stadium:	Skala:	
	ZD	12. 2016	KONCEPCJA	1 : 250	
Nr rysunku:		29770 / 2			

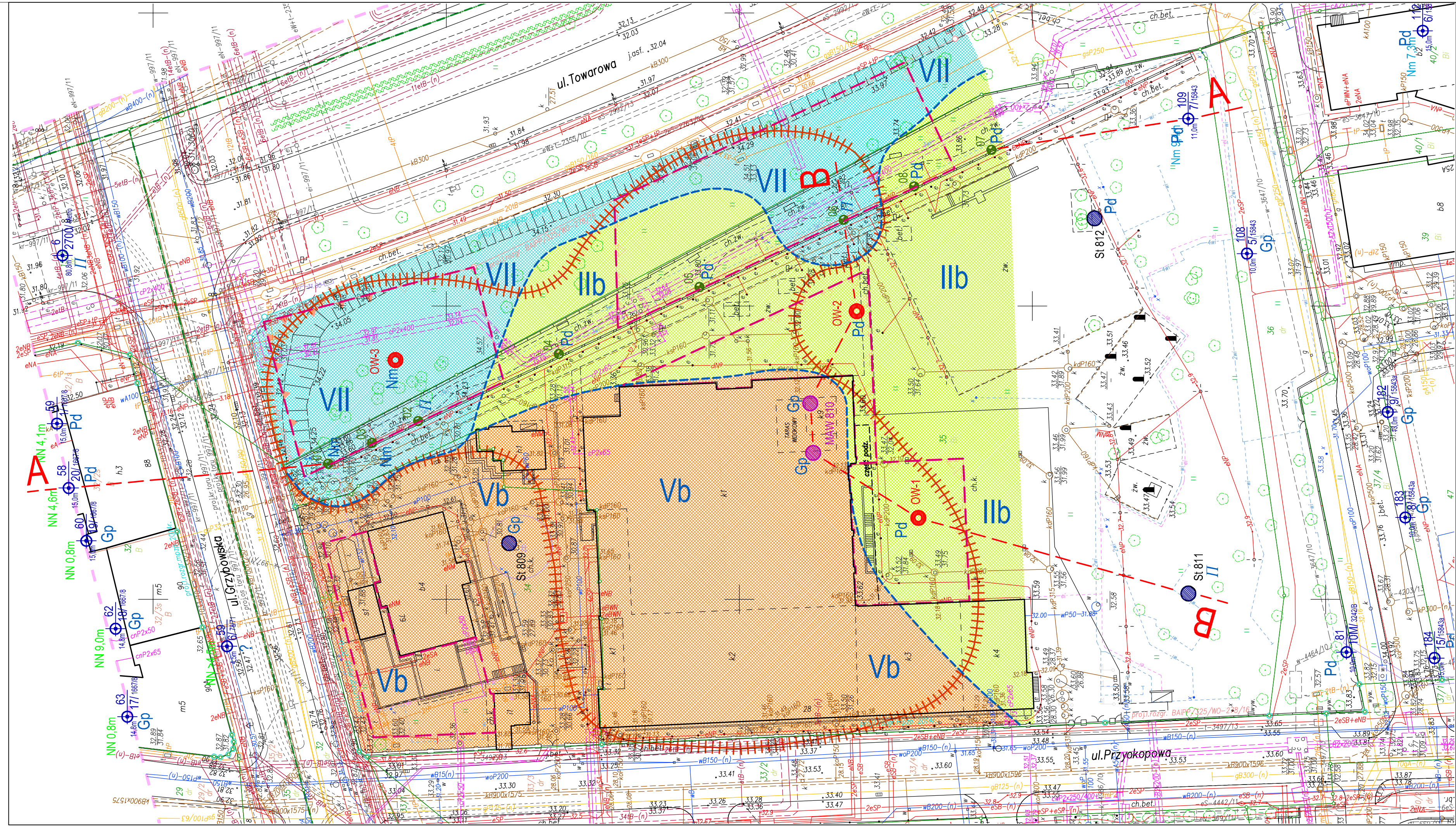
Prawa autorskie zastrzeżone. Ustawa z dn. 4 lutego 1994 r.



OBJAŚNIENIA :

- otwory badawcze
- miąższość nasypów niekontrolowanych w otworze
- obszar o miąższości nasypów niekontrolowanych:
 - 1,8 ÷ 2,5m
 - 4,0 ÷ 5,0m
- linie przekrojów geotechnicznych
- orientacyjny zarys glinianki z XIX wieku
- budynki istniejące
- obiekty projektowane

 Spółka z o.o. BIURO PROJEKTÓW Rok założenia 1951			
02-142 Warszawa, ul. Solińska 19b tel. /0-22/ 628 47 75, fax /0-22/ 629 97 05, e-mail: metroprojekt@metroprojekt.pl			
Nazwa opracowania: MUZEUM POWSTANIA WARSZAWSKIEGO Wstępne rozpoznanie podłoża gruntowego dla potrzeb konkursu architektonicznego na rozbudowę Muzeum			
Tytuł opracowania: MAPA MIĄŻSZOŚCI NASYPÓW	Funkcja, imię, nazwisko / nr upr. bud.:		Podpis:
	Projektował: mgr J.S.Dawidowski upr. geolog.-inżynierskie Nr 070808 upr. hydrogeolog. Nr 050984		
	Opracował: tech. Andrzej Smenda		
	Kierownik Zespołu: mgr inż. M. Sikora upr. bud. nr St91/80		
Inwestor: Muzeum Powstania Warszawskiego ul. Grzybowska 79 00-844 Warszawa	Zespół:	Data:	Skala:
	ZD	12. 2016	KONCEPCJA 1 : 250
Nr rysunku: 29770 / 3			
Prawa autorskie zastrzeżone. Ustawa z dn. 4 lutego 1994 r.			

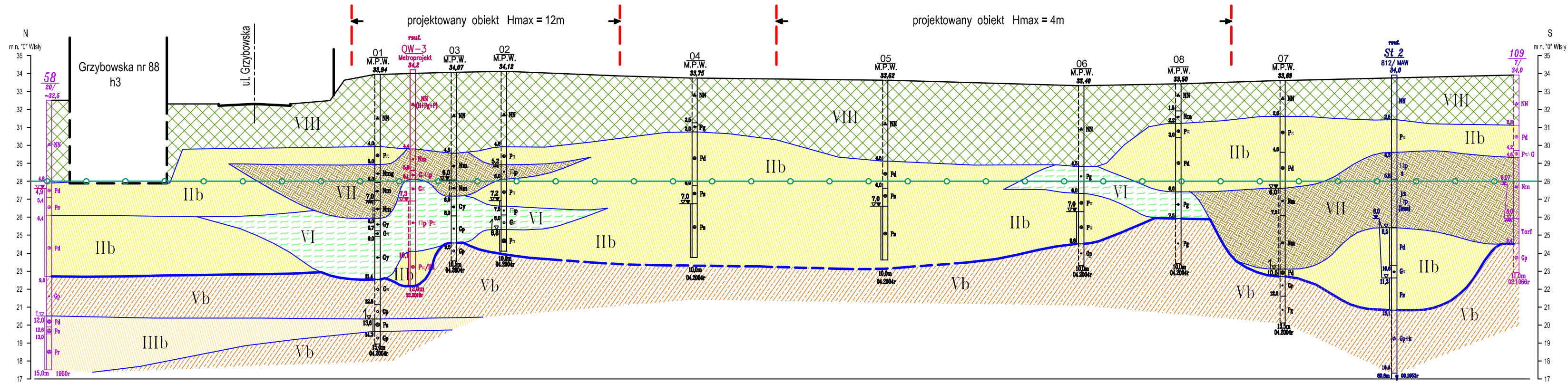


OBJAŚNIENIA :

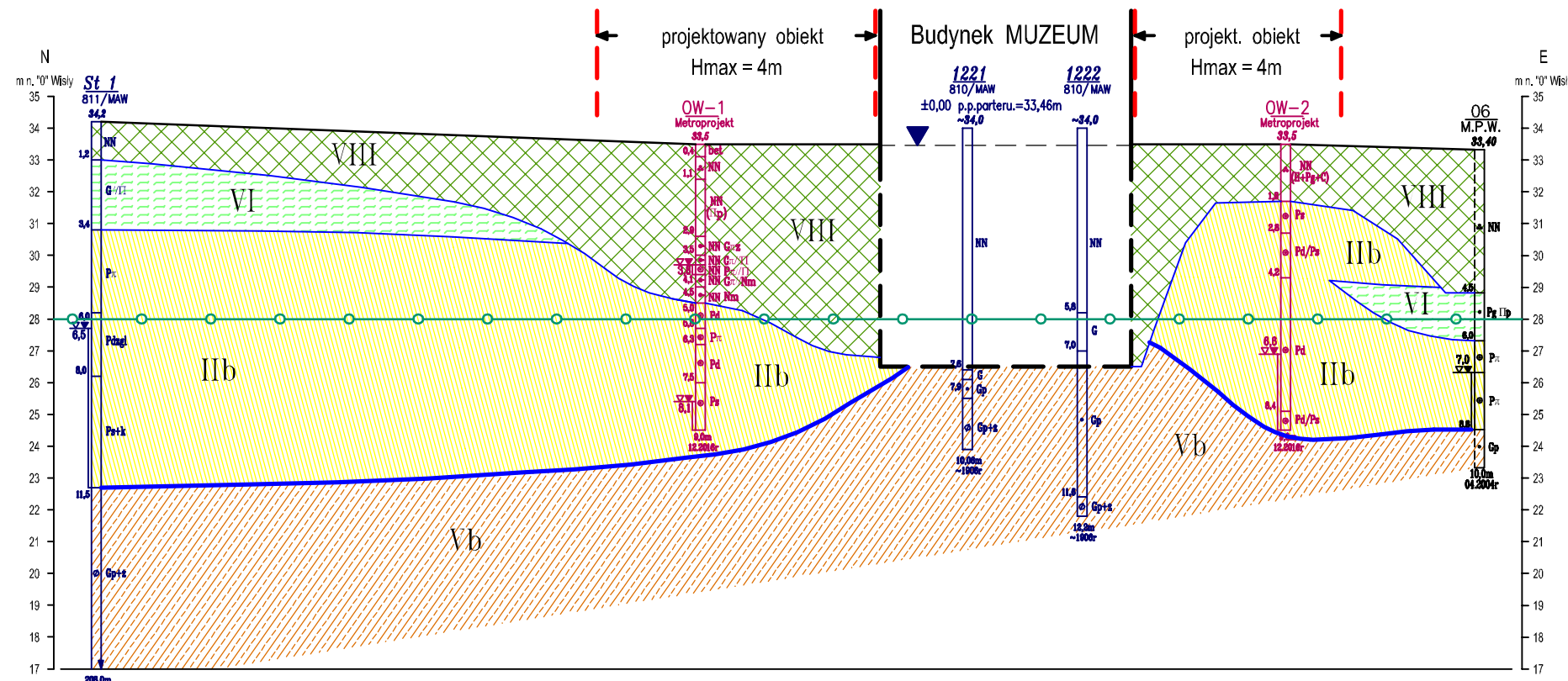
- OW 3 otwory badawcze
Gp rodzaj gruntu pod nasypami
- obszar występowania gruntów :
- Vb warstwa Vb (gliny piaszczyste)
IIb warstwa IIb (piaski)
VII namuły (warstwa VII) i pyły (warstwa VI)
- A --- A linie przekrojów geotechnicznych
- orientacyjny zarys glinianki z XIX wieku
- budynki istniejące
- obiekty projektowane

 METROPROJEKT Spółka z o.o.				
BIURO PROJEKTÓW Rok założenia 1951				
02-142 Warszawa, ul. Solińska 19b tel. /0-22/ 628 47 75, fax /0-22/ 629 97 05, e-mail: metroprojekt@metroprojekt.pl				
Nazwa opracowania: MUZEUM POWSTANIA WARSZAWSKIEGO <i>Wstępne rozpoznanie podłoża gruntowego dla potrzeb konkursu architektonicznego na rozbudowę Muzeum</i>				
Tytuł opracowania: MAPA GRUNTÓW WYSTĘPUJĄCYCH BEZPOŚREDNIO POD NASYPAMI	Funkcja, imię, nazwisko / nr upr. bud.:	Podpis:		
	Projektował: <i>mgr J.S.Dawidowski</i> upr. geolog.-inżynierskie Nr 070808 upr. hydrogeolog. Nr 050984			
	Opracował: <i>tech. Andrzej Smenda</i>			
	Kierownik Zespołu: <i>mgr inż. M.Sikora</i> upr. bud. nr St91/80			
Inwestor: Muzeum Powstania Warszawskiego ul. Grzybowska 79 00-844 Warszawa	Zespół:	Data:	Stadium:	Skala:
	ZD	12. 2016	KONCEPCJA	1 : 250
	Nr rysunku: 29770 / 4			
Prawa autorskie zastrzeżone. Ustawa z dn. 4 lutego 1994 r.				

PRZEKRÓJ GEOTECHNICZNY A - A 1 : 200 / 500



PRZEKRÓJ GEOTECHNICZNY B - B 1 : 200 / 500



- WYDZIELONE WARSTWY GEOTECHNICZNE**
- Ib: piaski drobne(Pd)+pylaste(P π)+średnie(Ps)
 - IIb: piaski średnie(Ps)+grube(Pr)
 - Vb: gliny piaszczyste(Gp)+piaski gliniaste(Pg)
 - VI: pyły(II)+pyły piaszczyste(IIp)
 - VII: torfy(T)+namuły(Nm)
 - VIII: nasypy niekontrolowane(NN) *Antropogen*
- Czwartorzęd*
- pierwszy poziom zwierciadło wód gruntowych
 - dno doliny eemskiej

Spółka z o.o.

BIURO PROJEKTÓW Rok założenia 1951

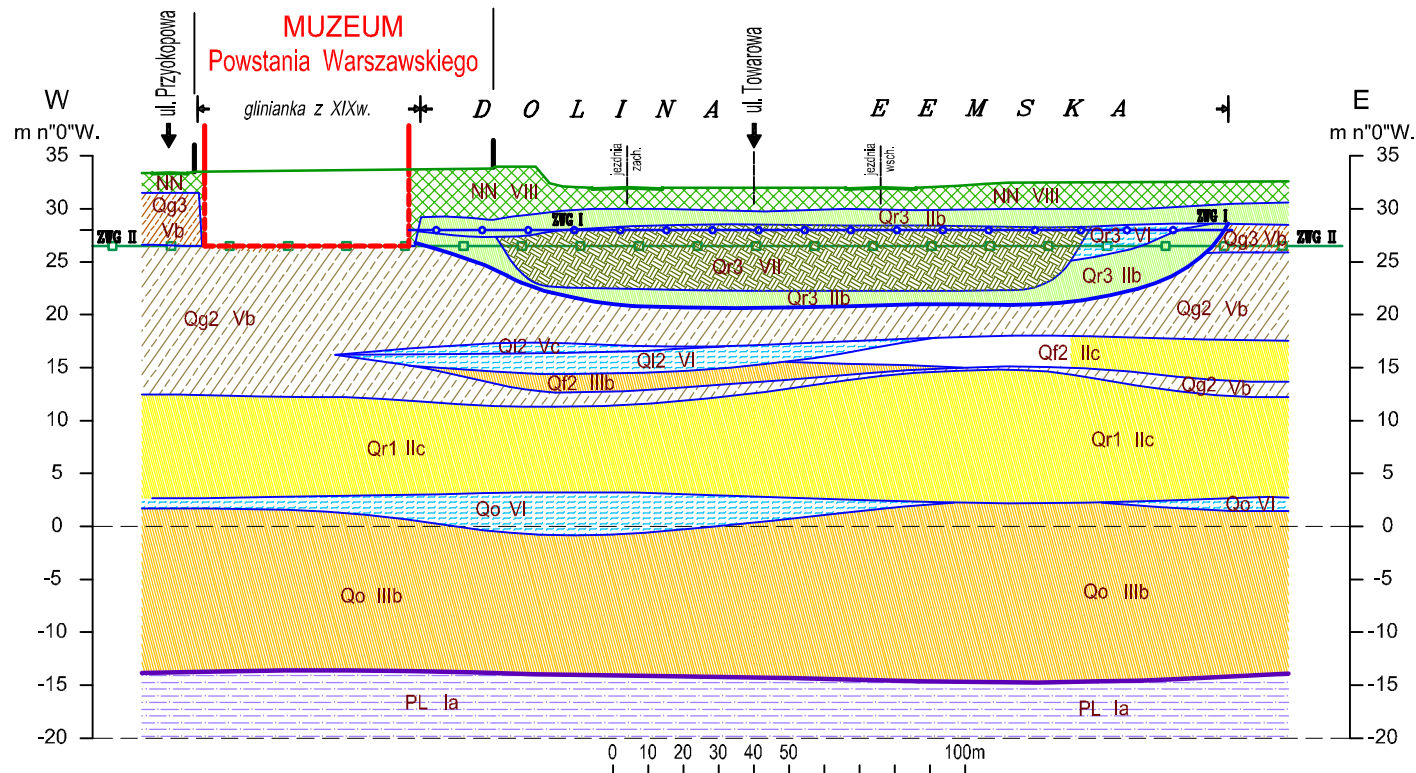
02-142 Warszawa, ul. Solińska 19b tel. /0-22/ 628 47 75, fax /0-22/ 629 97 05, e-mail: metroprojekt@metroprojekt.pl

Nazwa opracowania:

MUZEUM POWSTANIA WARSZAWSKIEGO
Wstępne rozpoznanie podłoża gruntowego
dla potrzeb konkursu architektonicznego
na rozbudowę Muzeum

Tytuł opracowania:		Funkcja, imię, nazwisko / nr upr. bud.:		Podpis:	
PRZEKROJE GEOTECHNICZNE A - A, B - B		Projektował:			
		mgr J.S.Dawidowski upr. geolog.-inżynierskie Nr 070808 upr. hydrogeolog. Nr 050984			
		Opracował:			
Kierownik Zespołu:		mgr inż.M.Sikora upr. bud. nr St91/80			
Inwestor:	Muzeum Powstania Warszawskiego ul. Grzybowska 79 00-844 Warszawa	Zespół:	Data:	Stadium:	Skala:
		ZD	12. 2016	KONCEPCJA	1 : 200 / 500
Nr rysunku:		29770 / 5			

Prawa autorskie zastrzeżone. Ustawa z dn. 4 lutego 1994 r.



OBJAŚNIENIA:

RODZAJ GRUNTU:

VIII		nasypy niekontrolowane	VII		grunty organiczne	Vb		gliny zwałowe brązowe
Vb		gliny zwałowe szare	Vc / VI		gliny pylaste i pyły	IIb / IIc		piaski drobne
IIIb		piaski średnie i grube	Ia		ił pstry Pliocen			

WYDZIELENIA GENETYCZNE:

ANTROPOGEN - NN ; **CZWARTORZĘD**: Interglacja eemski - osady rzeczne - Qr3 ;
 Złodowczenie Warty: utwory morenowe - Qg3, osady zastoiskowe - Ql3, osady fluwiogłacialne - Qf3 ;
 Złodowczenie Odry: utwory morenowe - Qg2, osady zastoiskowe - Ql2, osady fluwiogłacialne - Qf2 ;
 Interglacja mazowiecki - osady rzeczne - Qr1 ;
 Preglacja - osady rzeczno-jeziorne - Qo ; **TRZECIORZĘD**: Pliocen - osady jeziorne - PL.

- ZWG I - pierwszy poziom zwierciadło wód gruntowych
 ZWG II - drugi poziom zwierciadło wód gruntowych

Spółka z o.o. BIURO PROJEKTÓW Rok założenia 1951 02-142 Warszawa, ul. Solińska 19b tel. /0-22/ 628 47 75, fax /0-22/ 629 97 05, e-mail: metroprojekt@metroprojekt.pl			
Nazwa opracowania: MUZEUM POWSTANIA WARSZAWSKIEGO Wstępne rozpoznanie podłoża gruntowego dla potrzeb konkursu architektonicznego na rozbudowę Muzeum			
Tytuł opracowania: POGLĄDOWY PRZEKRÓJ GEOLOGICZNY DO PLIOCENU		Funkcja, imię, nazwisko / nr upr. bud.: Projektował: mgr J.S.Dawidowski upr. geolog.-inżynierskie Nr 070808 upr. hydrogeolog. Nr 050984	Podpis:
		Opracował: tech. Andrzej Smenda	
		Kierownik Zespołu: mgr inż. M.Sikora upr. bud. nr 5191/80	
Inwestor: Muzeum Powstania Warszawskiego ul. Grzybowska 79 00-844 Warszawa	Zespół: ZD	Data: 12. 2016	Stadium:
		Nr rysunku: 29770 / 6	
Prawa autorskie zastrzeżone. Ustawa z dn. 4 lutego 1994 r.			