



Fundacja Na Rzecz Rozwoju
POLITECHNIKI SZCZECIŃSKIEJ

Aleja Wojska Polskiego 99, 70-483 SZCZECIN

tel. 091423 07 32 NIP 852-10-11-275

OPINIA O WARUNKACH GRUNTOWO WODNYCH

Obiekt: Budowa układu drogowego w rejonie ulic Emilii
Plater i księżnej Salomei w Szczecinie

woj. zachodniopomorskie

Zleceniodawca: Pracownia Projektowa Dróg i Mostów
ul. Sosnowa 6a, 71-468 Szczecin

Wykonawca: Fundacja Na Rzecz Rozwoju Politechniki Szczecińskiej
al. Wojska Polskiego 99; 70-483 SZCZECIN

Opracowanie: mgr inż. Paweł Grochowski
Upr. Geol. MŚ VII-1461

GEOLOG
mgr inż. Paweł Grochowski
upr. nr XI 215/POM
upr. MŚ nr VII-1461

Zespół realizacyjny mgr inż. Paweł Grochowski
mgr. Piotr Majewski

Szczecin kwiecień 2011

Opinia zawiera:

1. *Część opisową – 7 stron.*
2. *Mapę dokumentacyjną - 1 arkusz*
3. *Karty dokumentacyjne otworów geologicznych – 5 szt.*

1. PODSTAWA OPRACOWANIA

Podstawą wykonania niniejszej Opinii jest zlecenie Pracowni Projektowej Dróg i Mostów „DIM” z siedzibą przy ul. Sosnowej 6a w Szczecinie. Opracowanie wykonano w celu oceny warunków gruntowo – wodnych dla potrzeb projektu budowy układu drogowego w rejonie ulic Emilii Plater i Księżnej Salomei w Szczecinie.

Podstawą prawną są art. 34 Ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. **Prawo Budowlane** oraz Rozporządzenie MSWiA z dnia 24 września 1998 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. Nr 126/98, poz.839).

2. MATERIAŁY WYKORZYSTANE PRZY OPRACOWANIU OPINII

- Wizja lokalna terenu
- Plan sytuacyjno – wysokościowy planowanej inwestycji, skala 1: 1000.
- Wyniki wierceń wykonanych 24 marca 2011 r.
- PN-B-02480:1986. Grunty budowlane. Podział, nazwy, symbole i kreślenia
- PN-B-04481:1988. Grunty budowlane. Badania próbek gruntu
- PN-B-02479:1998. Dokumentowanie geotechniczne. Zasady ogólne
- PN-B-04452:2002 Geotechnika. Badania polowe,
- PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe. Roboty ziemne.
- Kondracki J. Geografia Polski. Mezoregiony fizyczno-geograficzne. Warszawa 1994,
- Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski w skali 1 : 50 000 ark. Szczecin oprac. R. Dobradzki 1980r.
- Reprint mapy Szczecina z roku 1941 r. wyd. Berliner Lithographisches Institut, Berlin W35

3. CEL I ZAKRES OPRACOWANIA

Cel Opracowania

Celem opracowania jest określenie warunków gruntowo - wodnych w podłożu planowanej budowy układu drogowego w rejonie ulic Emilii Plater i Księżnej Salomei w Szczecinie oraz zbadanie konstrukcji nawierzchni ulicy Księżnej Salomei w rejonie dowiązania nowoprojektowanej drogi.

Zakres opracowania obejmuje:

- wizję terenu i wykonanie wierceń badawczych,
- wykonanie badań terenowych w zakresie niezbędnym do ustalenia podstawowych parametrów fizyko - mechanicznych gruntów budujących dokumentowane podłoże oraz poziomu zwierciadła wód gruntowych,
- odwiert w konstrukcji nawierzchni,
- opis warunków gruntowo - wodnych podłoża oraz istniejących nawierzchni, wnioski i zalecenia.

4. OPIS TERENU

Dokumentowany obszar leży w centrum Szczecina, dzielnica Bolinko pomiędzy ulicami Księżnej Salomei (na północy) oraz Emilii Plater (po stronie południowej).

W latach przedwojennych znajdowała się tu zabudowa mieszkalna (kamienice). Współcześnie teren ten nie jest zagospodarowany. Okresowo swoje zaplecze zakładają tu przedsiębiorstwa budowlane (na czas realizacji inwestycji). W centralnej części, gdzie znajduje się wyrównany i utwardzony plac, parkują samochody lub rozstawiane są obiekty np. wesołego miasteczka. Na omawianym terenie znajdują się również pozostałości dawnych zabudowań w postaci podmurówek, schodów czy fragmentów fundamentów. We wschodniej części znajdują się wykopy o charakterystycznych kolistych kształtach, będące pozostałością po niezrealizowanym przedsięwzięciu budowy hali widowiskowo – sportowej.

Teren generalnie opada ku północy, czyli w stronę ul. E. Plater od rzędnych około 17 do 5 m npm. Północna część terenu (przylegająca do ul. E. Plater) leży już w obszarze dawnej doliny rz. Gontyny (obecnie skanalizowanej) uchodzącej do Odry. Naturalna rzeźba terenu jest silnie przekształcona na skutek wieloletniej działalności człowieka. Największe deniwelacje znajdują się w rejonie skarp przy ul. Salomei oraz w rejonie wspomnianych wykopów.

Zgodnie z podziałem fizyczno - geograficznym Polski [Kondracki 1994] położenie obszaru badań przedstawia się następująco:

- prowincja Niż Środkowoeuropejski
- podprowincja Pojezierze Południowobałtyckie
- makroregion Pobrzeże Szczecińskie
- mezoregion Dolin Dolnej Odry.

5. BADANIA PODŁOŻA GRUNTOWEGO

5.1. Badania terenowe

Prace terenowe prowadzone były 24 marca 2011 r. Na ulicy Księżnej Salomei w miejscu wskazanym przez Zleceniodawcę (dowiązanie nowoprojektowanej drogi do istniejącej nawierzchni) wykonano po odwiert w konstrukcji nawierzchni. W ciągu planowanych ulic (we wskazanych miejscach) wykonano 5 wierceń geologicznych do głębokości 3,0 m. Łączny metraż wierceń w podłożu gruntowym wyniósł 15,0 m oraz w nawierzchni 28,2 m.

Przybliżone rzędne otworów badawczych ustalono na podstawie mapy z zaznaczoną lokalizacją punktów badawczych, dostarczonej przez Zleceniodawcę. Lokalizację otworów przedstawiono na załączonej *Mapie dokumentacyjnej*. Do opracowania dołączono również *Karty dokumentacyjne otworów geologicznych*.

5.2. Badania terenowe próbek gruntów.

Ze względu na cel badań grunty poddano analizie makroskopowej:

- określenie rodzaju gruntu,
- określenie wilgotności naturalnej gruntów,
- określenie orientacyjnego zagęszczenia gruntów niespoistych na podstawie oporu pod świdrem w trakcie wiercenia,
- określenie konsystencji (stanu) gruntów spoistych na podstawie badań makroskopowych
- określenie głębokości i rzędnej zwierciadła wody gruntowej.

Pozostałe parametry fizyko - mechaniczne gruntów budujących podłoże, ustalono metodą „B” i „A” korzystając z zależności korelacyjnych i tabel zawartych w PN - 81 / B – 03020 i zestawiono na *Kartach dokumentacyjnych otworów geologicznych*.

6. CHARAKTERYSTYKA GEOLOGICZNA I GEOTECHNICZNA PODŁOŻA

6.1. Budowa geologiczna

Teren opracowania położony jest na skłonie doliny rzeki Gontyny, która wypełniona jest osadami zastoiskowymi wykształconymi, jako piaski drobne i pylaste oraz gliny pylaste i pylaste zwięzłe oraz pyły. Poniżej zalegają piaski i żwiry wodnolodowcowe. Głębsze podłoże stanowią gliny zwałowe zlodowacenia północnopolskiego.

Podłoże planowanych ulic rozpoznane maksymalnie do głębokości 3,0 m p.p.t. po stronie ulicy E. Plater (otwór nr 1) budują piaski drobne i pylaste. W rejonie ul. Salomei (punkt nr 2) na piaskach pylastych zalega 0,5 m warstwa glin przewarstwionych glinami pylastymi a poniżej 2,6 m występują gliny pylaste zwięzłe przewarstwione pyłem. W centralnej części terenu (punkty 3 i 4) występują piaski pylaste i drobne oraz pyły piaszczyste i gliny przewarstwione pyłem piaszczystym. W rejonie punktu nr 5 w stropie profilu występują piaski pylaste i pyły a poniżej 1,6 m piaski średnie na głębokości 2,5 m przewarstwiony glina pylastą.

W punktach nr 1 – 4 grunty rodzime przykrywa warstwa nasypu niekontrolowanego piaszczystego lub gliniastego. Nasypy zawierają dużą ilość domieszek antropogenicznych (gruz cegły, żużel, kruszywo). Miąższość nasypów w miejscach wykonania wierceń wynosi od 0,9 do 1,9 m

6.2. Warunki wodne

W czasie badań (marzec 2011 r.) do głębokości 3,0 m nie stwierdzono obecności wody gruntowej. Podwyższoną wilgotnością cechowały się pyły stwierdzone na głębokości 1,1m w punkcie nr 5.

6.3. Charakterystyka geotechniczna podłoża

Grunty rodzime zalegające w podłożu planowanej inwestycji to piaski drobne, pylaste oraz podrzędnie średnie, których zagęszczenie generalnie rośnie wraz z głębokością (nie przewidziano wykonania sondowań). Rodzime grunty spoiste (gliny, gliny pylaste i pyły) to nieskonsolidowane osady zastoiskowe (symbol konsolidacji C – norma PN - 81 / B – 03020) znajdujące się w stanie twardoplastycznym i plastycznym. Grunty nasypowe ze względu na domieszki antropogeniczne są bardzo niejednorodne. Występujące w ich obrębie gliny piaszczyste i piaski gliniaste są twardoplastyczne a piaski średnio zagęszczone.

Szczegółowy opis gruntów wraz z parametrami został przedstawiony na załączonych *kartach dokumentacyjnych otworów geologicznych*.

Na podstawie wykonanych badań stwierdza się, że warunki gruntowe w podłożu planowanej inwestycji określić można, jako *proste* (Rozporządzenie MSWiA Dz. U. nr 126 z roku 1998, poz. 839).

7. CHARAKTERYSTYKA ISTNIEJĄCEJ NAWIERZCHNI ULICY

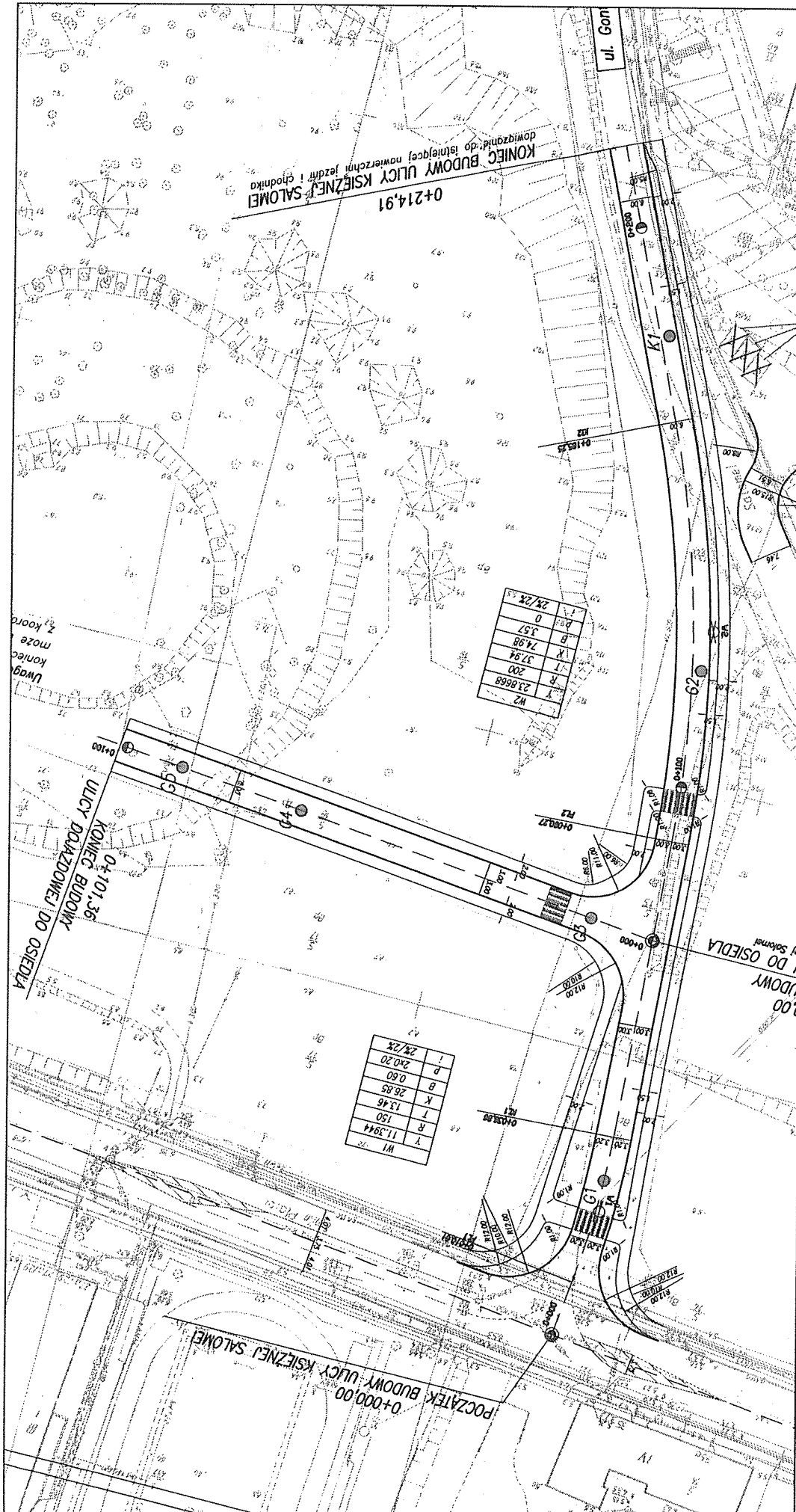
Ulica Księżnej Salomei posiada nawierzchnię asfaltową ułożoną w trzech warstwach 7 mm – masa powierzchniowa, 5,5 cm - masa bitumiczna oraz 9 cm – masa smołowa. Poniżej znajduje się kostka brukowa (granitowa) o grubości około 13 cm. Poniżej ułożona jest podsypka z piasku drobnego. Na obszarze badań znajduje się nawierzchnia nieulepszona (gruntowa) oraz ubity nasyp żuźłowy czy kruszywo.

8. WNIOSKI I ZALECENIA

- Podłoże w rejonie planowanej inwestycji rozpoznane do 3,0 m p.p.t. w części północnej (od ul. E. Plater) budują piaski drobne i pylaste na których (w rejonie ul. Salomei) zalega 0,5 m warstwa glin przewarstwionych glinami pylastymi. Poniżej piasków, na 2,6 m występują gliny pylaste zwięzłe przewarstwione pyłem. W centralnej części terenu (punkty 3 i 4) występują piaski pylaste i drobne oraz pyły piaszczyste i gliny przewarstwione pyłem piaszczystym. W rejonie punktu nr 5 (w starym wykopie) w stropie profilu występują piaski pylaste i pyły a poniżej 1,6 m piaski średnie na głębokości 2,5 m przewarstwiony glina pylastą.
- W punktach nr 1 – 4 grunty rodzime przykrywa warstwa nasypu niekontrolowanego piaszczystego lub gliniastego. Nasypy zawierają dużą ilość domieszek antropogenicznych (gruz cegły, żużel, kruszywo). Miąższość nasypów w miejscach wykonania wierceń wynosi od 0,9 do 1,9 m. Zwraca się uwagę, że na omawianym terenie zmienność miąższości i składu nasypów z pewnością jest bardzo duża ze względu na istniejące tu w przeszłości budynki.
- Budujące podłoże grunty niespoiste (nasypowe i rodzime) należy uznać za średnio zagęszczone natomiast gliny oraz gliny pylaste i pyły za twardo plastyczne z wyjątkiem pyłów nawierconych w punkcie nr 5 na głębokości 1,1 m, które są plastyczne.

- W czasie badań (marzec 2011 r.) do głębokości 3,0 m nie stwierdzono obecności wody gruntowej. Podwyższoną wilgotnością cechowały się pyły stwierdzone na głębokości 1,1m w punkcie nr 5.
- Na podstawie przeprowadzonych badań stwierdza się, że w podłożu planowanych ulic do normowej głębokości przemarzania t.j. 0,8 m zalegają grunty nasypowe. W rejonach, gdzie przeważają nasypy piaszczyste można je uznać za *niewysadzinowate* natomiast nasypy gliniaste (piaski gliniaste i gliny piaszczyste) są mało *wysadzinowate* i *bardzo wysadzinowate*. Rodzime piaski drobne i średnie są *niewysadzinowate*, natomiast piaski pylaste określamy, jako *wątpliwe*. Gliny pylaste i pylaste zwięzłe to grunty mało *wysadzinowate* a pyły i pyły piaszczyste - *bardzo wysadzinowate*. Warunki wodne są *dobre* (ZWG powyżej 2 m).
- Ze względu na bardzo zróżnicowany skład oraz miąższość nasypów, oraz prawdopodobieństwo wystąpienia w podłożu pozostałości starych fundamentów (cegły, gruz), najbezpieczniejszym rozwiązaniem będzie usunięcie z podłoża planowanych ulic nasypów i formowanie nowych (z odpowiednich materiałów) bezpośrednio na gruncie rodzimym. Przy takim rozwiązaniu zwraca się uwagę, że podłoże rodzime w wielu miejscach stanowić będą gliny lub pyły, czyli grunty bardzo wrażliwe na drgania i wilgoć w skutek, których ulegają uplastycznieniu, co prowadzi do utraty nośności. W związku z tym nie należy dopuszczać stagnowania na nich wód opadowych a zagęszczanie pierwszych warstw nasypu wykonać lekkim sprzętem, by nie naruszyć ich struktury. Jak wspomniano wyżej są to również grunty wysadzinowate a więc należy zabezpieczyć je przed oddziaływaniem mrozu (warstwa mrozoochronna).
- Poszczególne warstwy nasypów pod planowane ulice powinny być zagęszczone odpowiednio do spodziewanej (planowanej) kategorii ruchu w celu uzyskania wymaganej nośności (PN-S-02205:1998 pkt 2.10.)
- Powyższe wnioski i zalecenia należy rozpatrywać łącznie z zaleceniami norm: PN - 81 / B – 03020 oraz PN-S-02205:1998.

mgr inż. Paweł Grochowski



Fundacja na rzecz rozwoju Politechniki szczecińskiej
LABORATORIUM DROGOWE
 ul. Hangarowa 2, 70-767 Szczecin tel/fax 091 415 92 78; laboratoriumdrogowe@wp.pl

Szczecin - budowa układu drogowego
 w rejonie ul. E. Piater i Ks. Salomei

Opinia o warunkach gruntowo wodnych
 Mapa dokumentacyjna

opracował: mgr inż. Paweł Grochowski data: 04.04.2011r.
 upr. geol. MŚ VII-1461

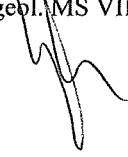
skala: 1:1000

- G1 ● miejsce i numer otworu geologicznego
- K1 ● miejsce badań konstrukcji nawierzchni

**KARTA DOKUMENTACYJNA
OTWORU GEOLOGICZNEGO NR 1**

TEMAT: Szczecin - Budowa układu drogowego w rejonie ul. Emilii Plater i Księżnej Salomei									
ZLECENIODAWCA: Pracownia Projektowa Dróg i Mostów ul. Sosnowa 6a, 71-468 Szczecin									
DATA WIERCENIA 24.03.2011r						RZĘDNA: ~ 6,8 m npm			
Głębokość	Woda gruntowa	Przełot warstwy	Profil litologiczny	Opis makroskopowy			Ciężkość ρ g/cm ³	Kąt tarcia wew. φ [°]	Spójność Cu [kPa]
				Rodzaj gruntu, barwa	Wilgotność	Stan gruntu I_p (I_L)			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
		0,0	nN[Pd+żl]	Nasyp: piasek drobny + żużel, szara	mw	zg 0,7	1,70	31,5	
		0,4	nN[Pg+C+żl]	Nasyp: piasek gliniasty + cegły + żużel, szara	mw	tpl (0,1)	2,15	16 22	
		1,2	nN[C]	Nasyp: cegły, czerwona	mw				
		1,3	nN[Pd//Pg+C]	Nasyp: piasek drobny//piasek gliniasty + cegły, szara	mw	szg 0,5	1,65	30	
		1,6	P π	Piasek pylasty, c. żółta	mw	szg 0,5	1,65	30	
		2,2	Pd	Piasek drobny, c. żółta	mw	szg 0,6	1,65	31	
		3,0	Pd	Piasek drobny, c. żółta	mw	szg 0,6	1,65	31	

Opracował: mgr inż. Paweł Grochowski
upr. geol. MŚ VII-1461



**KARTA DOKUMENTACYJNA
OTWORU GEOLOGICZNEGO NR 2**

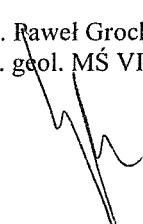
TEMAT: Szczecin - Budowa układu drogowego w rejonie ul. Emilii Plater i Księżnej Salomei									
ZLECENIODAWCA: Pracownia Projektowa Dróg i Mostów ul. Sosnowa 6a, 71-468 Szczecin									
DATA WIERCENIA 24.03.2011r						RZĘDNA: ~ 11,6 m npm			
Głębokość	Woda gruntowa	Przełot warstwy	Profil litologiczny	Opis makroskopowy			Gęstość ρ g/cm ³	Kąt tarcia wew. φ [°]	Spójność Cu [kPa]
				Rodzaj gruntu, barwa	Wilgotność	Stan gruntu I _p (I _L)			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
1		0,0	nN[PdH+zl]	Nasyp: piasek drobny humusowy +żużel, szara	mw	szg 0,5	1,65	30	
		0,3	nN[Gp+C+zl]	Nasyp: glina piaszczysta +cegły +żużel, szara	mw	tpl (0,2)	2,20	15 17	
		0,9	G//G π	Glina //glina pylasta, brązowo szara	mw	tpl (0,2)	2,15	14 19	
		1,4	P π	Piasek pylasty, żółta		szg 0,6	1,65	30	
2									
3		2,6	G π z// Π	Glina pylasta zwięzła//pył, brązowa	mw	tpl (0,2)	2,00	14 18	
		3,0	G π z// Π	Glina pylasta zwięzła//pył, brązowa	mw	tpl (0,2)	2,00	14 18	

Opracował: mgr inż. Paweł Grochowski
upr. geol. MŚ VII-1461

**KARTA DOKUMENTACYJNA
OTWORU GEOLOGICZNEGO NR 3**

TEMAT: Szczecin - Budowa układu drogowego w rejonie ul. Emilii Plater i Księżnej Salomei									
ZLECENIODAWCA: Pracownia Projektowa Dróg i Mostów ul. Sosnowa 6a, 71-468 Szczecin									
DATA WIERCENIA 24.03.2011r					RZĘDNA: ~ 8,5 m npm				
Głębokość	Woda gruntowa	Przełot warstwy	Profil litologiczny	Opis makroskopowy			Gęstość ρ g/cm ³	Kąt tarcia wew. φ [°]	Spójność Cu [kPa]
				Rodzaj gruntu, barwa	Wilgotność	Stan gruntu I_p (I_L)			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
		0,0	nN[kruszywo]	Nasyp: kruszywo	mw				
		0,3	nN[Pd]	Nasyp: piasek drobny, żółta	mw	szg 0,6	1,65	31	
1		0,7	nN[Pg+C]	Nasyp: piasek gliniasty +cegła, szara	mw	tpl (0,2)	2,15	15 15	
		1,4	nN[C]	Nasyp: cegły, czerwona	mw				
		1,6	nN[Pg+C]	Nasyp: piasek gliniasty +cegła, szara	mw	tpl (0,2)	2,15	15 15	
2		1,9	G//IIp	Gлина//pyłem piaszczystym, brązowa	mw	tpl (0,2)	2,15	14 17	
		2,3	Pd//IIp//Pg	Piasek drobny//pył piaszczysty//piasek gliniasty	mw	szg 0,6	1,65	31	
		2,7	Pd/P π	Piasek drobny/piasek pylasty	mw	szg 0,6	1,65	31	
3		3,0	Pd/P π	Piasek drobny/piasek pylasty	mw	szg 0,6	1,65	31	

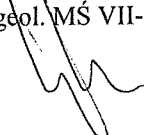
Opracował: mgr inż. Raveł Grochowski
upr. geol. MŚ VII-1461



**KARTA DOKUMENTACYJNA
OTWORU GEOLOGICZNEGO NR 4**

TEMAT: Szczecin - Budowa układu drogowego w rejonie ul. Emilii Plater i Księżnej Salomei									
ZLECENIODAWCA: Pracownia Projektowa Dróg i Mostów ul. Sosnowa 6a, 71-468 Szczecin									
DATA WIERCENIA 24.03.2011r						RZĘDNA: ~ 8,8 m npm			
Głębokość	Woda gruntowa	Przełot warstwy	Profil litologiczny	Opis makroskopowy			Gęstość ρ g/cm ³	Kąt tarcia wew. φ [°]	Spójność Cu [kPa]
				Rodzaj gruntu, barwa	Wilgotność	Stan gruntu I_p (I_L)			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
		0,0	nN[Pd +gruz]	Nasyp: Piasek drobny +gruz, szara	mw	szg 0,5	1,65	30	
		0,5	nN[Pg+gruz]	Nasyp: Piasek gliniasty +gruz, szara	mw	tpl (0,2)	2,15	15 15	
1		1,1	nN[C]	Nasyp: cegły, czerwona	mw				
		1,3	nN[Pg+C]	Nasyp: piasek gliniasty +cegła, szara	mw	tpl (0,2)	2,15	15 15	
		1,5	P π	Piasek pylasty, żółta	mw	szg 0,6	1,65	31	
2									
		2,6	IIp	Pył piaszczysty, c.żółta	mw	tpl (0,2)	2,10	13 14	
3		3,0	IIp	Pył piaszczysty, c.żółta	mw	tpl (0,2)	2,10	13 14	

Opracował: mgr inż. Raveł Grochowski
upr. geol. MŚ VII-1461



**KARTA DOKUMENTACYJNA
OTWORU GEOLOGICZNEGO NR 5**

TEMAT: Szczecin - Budowa układu drogowego w rejonie ul. Emilii Plater i Księżnej Salomei									
ZLECENIODAWCA: Pracownia Projektowa Dróg i Mostów ul. Sosnowa 6a, 71-468 Szczecin									
DATA WIERCENIA 24.03.2011r						RZĘDNA: ~ 7,0 m npm			
Głębokość	Woda gruntowa	Przełot warstwy	Profil litologiczny	Opis makroskopowy			Gęstość ρ g/cm ³	Kąt tarcia wew. φ [°]	Spójność Cu [kPa]
				Rodzaj gruntu, barwa	Wilgotność	Stan gruntu I_p (I_L)			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
1		0,0	PdH	Gleba: piasek drobny humusowy, czarna	mw				
		0,3	Pd	Piasek drobny, szara	mw	szg 0,4	1,65	29	
		0,6	P π	Piasek pylasty, żółto szara		szg 0,5	1,65	30	
		1,1	II	Pył, żółta	w	pl (0,3)	2,10	12 14	
		1,6	Ps	Piasek średni, żółta	mw	szg 0,6	1,70	33	
		2,5	G π	Gлина pylasta, brązowa	mw	tpl (0,2)	2,10	14 17	
2		2,6	Ps	Piasek średni, żółta	mw	szg 0,6	1,70	33	
		3,0	Ps	Piasek średni, żółta	mw	szg 0,6)	2,10	33	

Opracował: mgr inż. Paweł Grochowski
upr. geol. MS VII-1461