

ZAKŁAD PROJEKTOWANIA i REALIZACJI DRÓG

mgr inż. Zenon Jurga

Dąbrowa ul. Leśna 26; 62-070 Dopiewo

tel. fax: 061 81 43 187 tel. kom.: 0-606-365-808 e-mail: zenon.jurga@wp.pl

Konto: BZ WBK III O/Poznań nr 39 10901359-0000 0000 3501 9673

STADIUM:

PROJEKT BUDOWLANO-WYKONAWCZY

OBIEKT:

**PRZEBUDOWA ULICY LEŚNEJ
W NOCHOWIE GMINA ŚREM
ETAP 2 - OD KM 0+285 DO KM 0+850**

BRANŻA:

KANALIZACJA DESZCZOWA

PRZEDMIOT OPRACOWANIA:

**Tom 2.
PROJEKT KANALIZACJI DESZCZOWEJ**

INWESTOR:

Gmina Śrem

Plac 20 Października 1; 63-100 Śrem

PROJEKTANT:

mgr inż. Zenon Jurga

*Uprawnienia budowlane do projektowania i kierowania
robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności dróg
nr ewid.: 165/73 WZDP Poznań*

.....
podpis

SPRAWDZAJĄCY:

mgr inż. Jacek Holtzer

*Uprawnienia budowlane do projektowania i kierowania
robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności dróg
nr ewid.: 33/69 i 40/72 WZDP Poznań*

.....
podpis

EGZ. nr: **5.**

Poznań, luty 2009 r.

ZAWARTOŚĆ TOMU 2
PROJEKT KANALIZACJI DESZCZOWEJ Z ODWODNIENIEM
dla ulicy Leśnej w Nochowie gmina Śrem
ETAP 2 – od km 0+285 do km 0+850

A. CZĘŚĆ OPISOWA

1. Opis techniczny
2. Obliczenia wytrzymałościowe rur elastycznych
3. Karty studni rewizyjnej TB 1000
4. Karta ulicznej studzienki ściekowej
5. Badania geotechniczne podłoża gruntowego (wyciąg)

B. CZĘŚĆ RYSUNKOWA

- | | |
|---|------------|
| 1. Plan zlewni | 1:10 000 |
| 2. Plan sytuacyjny | 1:500 |
| 3. Przekrój podłużny | 1:100/1000 |
| 4. Studnie kontrolne | 1:20 |
| 5. Studzienki ściekowe i przykanaliki | 1:20 |
| 6. Zabezpieczenie istniejącego uzbrojenia | 1:20 |

A. CZĘŚĆ OPISOWA

1. OPIS TECHNICZNY

do projektu kanalizacji deszczowej z odwodnieniem ulicy Leśnej w Nochowie gmina Śrem
ETAP 2 – od km 0+285 do km 0+850

1. Przedmiot inwestycji

Przedmiotem inwestycji jest budowa ulicy Oskierki w Poznaniu wraz z odwodnieniem za pomocą kanalizacji deszczowej.

Przedmiot niniejszego opracowania stanowi projekt budowlano-wykonawczy kanalizacji deszczowej z odwodnieniem ulicy.

Zakres opracowania obejmuje:

- budowę kanału deszczowego z rur PP (polipropylen) o sztywności obwodowej S_n 8kN/m² Φ 300 mm ze studniami kanalizacyjnymi Φ 1000 prefabrykowanymi
- wykonanie przykanalików z rur PP Φ 200 mm ze studzienkami ściekowymi prefabrykowanymi i wpustami żeliwnymi.

Podstawę opracowania stanowią:

- projekt drogowy ulicy
- mapa zasadnicza w skali 1:500
- warunki techniczne wydane przez AQUANET w Poznaniu
- obowiązujące normy i przepisy.

2. Stan istniejący i sposób zagospodarowania

Teren, na którym projektowana jest przedmiotowa ulica obecnie jest drogą gruntową.

Szerokość w liniach rozgraniczających wynosi 8,00 – 12,00m.

Skrzyżowania z drogami bocznymi – zwykłe.

Uzbrojenie podziemne ulicy stanowią:

- kanał sanitarny
- wodociąg
- gazociąg
- kable teletechniczne
- kable energetyczne
- linia energetyczna napowietrzna NN

Projekt drogowy zakłada na całym odcinku nawierzchnię z kostki betonowej „DOMINO” grub. 8cm na podbudowie z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie o grubości warstwy 25cm. Chodnik jednostronny z kostki brukowej betonowej grub. 8cm. Krawężniki betonowe 15x30cm na

ławie z betonu, wyniesione 4-12cm ponad poziom jezdni. Szerokość jezdni – 5,50m (dwa pasy ruchu), szerokość chodnika – 1,50m.

Kategoria ulicy – droga gminna.

Klasa ulicy „L” o $V_p=40$ km/godz.

Ruch drogowy – średni KR2.

3. Ukształtowanie terenu i warunki gruntowo-wodne

Projektowana niweleta ulicy Leśnej przebiega po terenie (głębokość wykopów i wysokość nasypów nie przekraczają 0,20m). Pochylenia podłużne ulicy wynoszą od 0,60% do 1,60%.

Warunki gruntowo-wodne ustalone zostały na podstawie badań geotechnicznych podłoża gruntowego wykonanych przez Pracownię Geotechniki „GEOTEST”.

Warunki gruntowo-wodne kwalifikują podłoże do grupy nośności G1.

4. Stan projektowany

4.1 Trasa kanału w planie i profilu

4.1.1 Zlewnia

Wylot projektowanego kanału z rur PP $\varnothing 300$ mm przyjęto do istniejącego rowu przydrożnego ulicy Leśnej w km 0+243.

Trasa kanału na przeważającym odcinku biegnie równolegle do osi drogi w odległości 1,00-1,50m od krawędzi jezdni po jej zachodniej stronie.

W profilu podłużnym kanał zaprojektowano zgodnie ze spadkiem niwelety jezdni tj. w spadku 0,55%-1,286%.

4.2 Trasy i profile podłużne przykanalików

Dla podłączenia projektowanych wpustów ulicznych do kanalizacji deszczowej zaprojektowano krótkie odcinki przykanalików z rur $\varnothing 200$ PP łączących studzienki ściekowe ze studniami kanalizacyjnymi. Długości przykanalików wynoszą od 0,50m do 6,00, a łączna ich długość 3,50m.

Spadki podłużne przykanalików wynoszą od 3% do 34%.

Lokalizację i rzędne wpustów ulicznych ustalono w projekcie drogowym. Maksymalny odstęp między wpustami ulicznymi wynosi:

$$L = \frac{A \times \sqrt{i}}{w \times q \times \psi}$$

gdzie:

$A=270000$ – wartość zależna od przyjętej strugi wody $d=1,00$ m i spadku poprzecznego jezdni $s=2\%$

$i=0,60-1,60\%$ - spadek podłużny ścieku

$w=14,00$ m – szerokość pasa drogi

$q=80$ l/s*ha – natężenie deszczu miarodajnego przy $C=0,5$

$\psi=0,45$ współczynnik spływu

Dla $i=0,60\%$ $L=41m$.

Dla $i=1,60\%$ $L=68m$.

4.3 Obliczenia hydrauliczne kanałów deszczowych

Dla ustalenia potrzebnych średnic kanałów deszczowych w ulicy Leśnej przeprowadzono obliczenia hydrauliczne w oparciu o PN-S-02204 Drogi samochodowe. Odwodnienie dróg.

Jako podstawę do obliczenia natężenia odpływu ścieków deszczowych przyjęto:

a) natężenie deszczu w czasie trwania $t=15min$ przy prawdopodobieństwie występowania $p=100\%$ ($C=1$)

b) współczynnik spływu powierzchniowego:

- dla zabudowy mieszkaniowej $\psi=0,55$ - dla ulic $\psi=0,80$

Natężenie deszczu wynosi : $I=470/t^{0,666}=77,3$ l/s.ha

Czas przepływu ścieków w kanale, odpowiadający czasowi trwania deszczu $t=15min$ wynosi:

$$t=tk+1,20tp$$

gdzie: tk – czas koncentracji terenowej $tp=10$ min; tp – czas przepływu w kanale 4,17min.

c) jako minimalną średnicę kanału z rur PVC na terenach miejskich przyjęto $D=300mm$ zgodnie z „Wymaganiami ogólnymi” AQUANETu z 2007r.

OBLICZENIA HYDRAULICZNE KANALIZACJI DESZCZOWEJ

Odcinek		Zlewnia A. Ul. LEŚNEJ od km 0+285 do km 0+850	
Długość odcinka		mb	
		569	
Powierzchnia zlewni	Pow. zabudowy ha	mieszkalna	3,50
		ulica	0,80
	Współczynnik spływu ψ	mieszkalna	0,20
		ulica	0,45
	Pow. strefy ha $Ar=A*\psi$	mieszkalna	0,70
		ulica	0,36
	Pow. zlewni cząstkowych ha $Ao=\Sigma Ar$		1,06
	Rzędna linii sumowej $Ar1=\Sigma Aro$		1,06
Odjemnik $Ar2$		0	
Pow. obciążająca przekrój obliczeniowy. $Ar=Ar1-Ar2$		1,06	
Ścieki deszczowe	Natężenie deszczu $I=f(t)$ l/sxha		77,3
	Objętość ścieków opadowych $Q=ArxI$ l/s		81,94
Kanał	Spadek dna kanału i ‰		6
	Średnica kanału mm - nominalna		300
Warunki przepływu ścieków	Napełnienie całkowite	Natężenie przepływu Qz l/s	90
		Prędkość przepływu Vz m/s	1,30
	Napełnienie częściowe	$\alpha=Q/Qz$	0,91
		$\beta=V/Vz$	1,06
		$\gamma=h/d$	0,81
	Prędkość przepływu	$V=\beta*Vz$	1,38
Napełnienie	$H=\gamma*hz$	0,243	
Czas przepływu	Przez odcinek	$tp=l/60*V$ min	6,87
	I przybliżenie	tp_1 min	
	Najdłuższy czas przepływu	tp min	6,87

4.4 Materiał i średnica kanałów

Zaprojektowano kanał z rur PP (polipropylenowych) o sztywności obwodowej SN 8, o średnicy wynikającej z obliczeń hydraulicznych tj. $\Phi 300$ mm (średnica wewnętrzna).

Przykanaliki zaprojektowano z rur PP o sztywności obwodowej SN 8 $\Phi 200$ mm (średnica wewnętrzna).

Kanały należy układać bezpośrednio na wyrównanym podłożu rodzimym (podłoże rodzaju A – piaski drobne i średnie) z wyprofilowaniem dna stanowiącym łożysko nośne rury kanalizacyjnej i obsypać gruntem piaszczystym 30cm ponad wierzch rury.

4.5 Studnie kanalizacyjne

Studnie kanalizacyjne zaprojektowano z kręgów z wibrowanego betonu klasy C35/45 o współczynniku wodoszczelności $W=10$, prefabrykowanych o średnicy wewnętrznej 1000mm.

Spód studni (dennica) prefabrykowany monolityczny o wysokości 800mm z żelbetową płytą denną, z wyprofilowaną kinetą o wysokości równej średnicy kanału i osadzonymi tulejami dla szczelnego połączenia z kanałem. Dennice wysokości 800mm dla studni kontrolnych powinny mieć ponadto osadzone tuleje dla podłączenia przykanalików $\Phi 200$ mm. Włączenia przykanalików do studni należy wykonać stosując zasadę równoważenia grzbietami z rurami kanałowymi.

Dla studni D1-D3 o wysokości $<1,3$ m zastosowano przykrywy żelbetowe 1240/625 $h=150$ mm, a dla studni D4–D15 zwężki betonowe $\Phi 1000/625$ mm wysokości 600mm, z wyprowadzeniem pod wąż żeliwny.

W studniach D2 i D3 zastosowano krąg pośredni o średnicy 1000mm i wysokości 250mm.

Pierścienie dystansowe o średnicy wewnętrznej 625mm i wysokościach 60, 80 lub 100mm służące do dopasowania wężu kanału do poziomu jezdni.

Jako zwieńczenie studni zastosowano typowe węży kanałowe klasy D 400 o korpusie z żeliwa wysokości 140mm i pokrywie (z wyłożeniem betonowym) okrągłej z wentylacją, z wkładką gumową. Posadowienie wężów do rzędnej nawierzchni ulicy można regulować poprzez pierścienie dystansowe o wysokościach 60, 80 i 100mm.

W elementach studni należy fabrycznie osadzić stopnie złazowe typ U-327 PREF EKO (lub równoważne) w układzie drabinkowym, co 25cm.

Studnie należy posadzić na chudym betonie o grubości warstwy 15cm i szerokości (średnicy) większej o min. 10cm od zewnętrznej średnicy studni.

4.6 Studzienki ściekowe

Studzienki ściekowe prefabrykowane z rur średnicy wewnętrznej 500mm, betonowych klasy C20/25, z osadnikiem o wysokości min. 1,10m, posadowione na podłożu z chudego betonu grub. 15cm.

Izolacja rur zewnętrzna – dwukrotnie „Bitizolem” (R+P).

W rurze betonowej należy wykonać tuleję ochronną $\Phi 200$ mm – krótką, dla podłączenia przykanalika z rur PP $\Phi 200$ mm.

Wpusty uliczne typowe kołnierzone uchylne, osadzone na pierścieniach żelbetowych utrzymującym i odciążającym. Obniżenie rusztu wpustu o 1,5cm w stosunku do poziomu jezdni.

4.7 Odbiornik ścieków

Ścieki deszczowe ze zlewni odprowadzane będą kanałem z rur PP 300mm do istniejącego rowu przydrożnego w km 0+243 .

Wylot kolektora należy obrukować a rów odpływowy pogłębić na długości co najmniej 46m w spadku minimalnym 0,10%.

4.8 Skrzyżowania z istniejącym uzbrojeniem

Projektowane kanały i przykanaliki krzyżują się bezkolizyjnie z licznymi przewodami uzbrojenia podziemnego.

Sposób zabezpieczenia istniejącego uzbrojenia znajdującego się w strefie wykopów przedstawiono w części rysunkowej.

Włazy studzienek rewizyjnych należy wyregulować do rzędnych projektowanej nawierzchni.

5. Wykonawstwo

5.1 Uwagi ogólne

Ze względu na wykonywanie robót w pasie drogowym założono wykonanie robót ziemnych w wykopach wąskoprzestrzennych, zabezpieczonych obudową systemową OW Wronki lub równoważną. Wodę gruntową i opadową gromadzącą się w wykopach należy odprowadzić bezpośrednio ze studzienki umieszczonej w dnie wykopu i odpompować.

Zasyпка wykopu powinna nastąpić gruntem miejscowym pochodzącym z wykopów z zagęszczeniem do wskaźnika 1,00. Nadmiar gruntu przewidziano do wywozu na odkład.

Elementy betonowe studzienek ściekowych należy zaizolować przez dwukrotne smarowanie Bitizolem (R+P) lub materiałem równoważnym.

Wszystkie roboty należy wykonywać zgodnie z projektem, protokołem ZUD oraz z zachowaniem obowiązujących przepisów dotyczących robót ziemnych, robót budowlano-montażowych i przepisów w zakresie bhp.

Przed wykonaniem wykopu należy oznaczyć w terenie w sposób trwały oś trasy kanału (wytyczenie kanału przez uprawnione jednostki geodezyjne). Napotkane, niezainwentaryzowane uzbrojenie podziemne należy zgłosić odpowiednim użytkownikom w celu ich zabezpieczenia. Wjazdy do posesji zabezpieczyć przy pomocy tymczasowych mostków przejazdowych oraz zapewnić przejścia dla pieszych.

Wykonany kanał zgłosić do odbioru technicznego Inwestorowi.

5.2 Obsypka wokół rury

Grunt wypełniający wykop na całej jego szerokości i na wysokość 30cm ponad ułożony przewód należy wykonać z materiału sypkiego niewysadzinowego, takiego jak stosowany do wykonania podsypki. Zagęszczenie powinno przebiegać warstwami ręcznie lub lekkim sprzętem. Strefa ta ma największe znaczenie dla wytrzymałości przewodu i dlatego nie wolno dopuścić do wystąpienia pustych przestrzeni szczególnie w dolnej części rury, a zagęszczenie winno być nie mniejsze niż 95% zmodyfikowanej próby Proctor'a.

Wskaźnik zagęszczenia I_s tej warstwy nie może być niższy niż 0,95. Zasyпка winna być wznoszona równomiernie. Grunt należy zagęszczać niezwłocznie po wbudowaniu, warstwami, o grubości dostosowanej do posiadanego sprzętu i wilgotności zbliżonej do optymalnej w granicach $\pm 2\%$. Niedopuszczalne jest układanie gruntów w stanie upłynnionym. Dopuszczalne jest stosowanie tylko sprzętu lekkiego, aby nie spowodować odkształcenia lub przemieszczenia przewodu.

5.3 Zasyпка nad rurą

Wykop nad rurą, 30cm powyżej wierzchu przewodu, ale nie mniej niż na 3/4 jego średnicy zewnętrznej, należy zasypywać gruntem piaszczystym, żwirem lub pospółką o ziarnach nie większych niż 20mm.

Wymagane jest w tej strefie zagęszczenie takie jak obsypki wokół rury. Do zagęszczenia należy używać tylko sprzętu lekkiego, aby nie spowodować niezamierzonego odkształcenia lub przemieszczenia przewodu.

Pozostałą część wykopu wypełnić gruntem niewysadzinowym. Zasyпка winna być wznoszona równomiernie, a grunt należy zagęszczać niezwłocznie po wbudowaniu, warstwami, o grubości dostosowanej do posiadanego sprzętu i wilgotności zbliżonej do optymalnej w granicach $\pm 2\%$. Niedopuszczalne jest układanie gruntów w stanie upłynnionym. Do zagęszczenia warstw leżących do 1.0m powyżej wierzchu przewodu należy używać tylko sprzętu lekkiego, aby nie spowodować niezamierzonego odkształcenia przewodu.

Po osiągnięciu właściwych parametrów zagęszczenia warstwy można przystąpić do układania kolejnej warstwy. Ocenę zagęszczenia dokonywać na podstawie wskaźnika zagęszczenia I_s . Wymagane wartości tych parametrów wynoszą:

- do głębokości 0,20m poniżej spodu konstrukcji nawierzchni – $I_s=1,00$
- do głębokości 1,20m poniżej spodu konstrukcji nawierzchni – $I_s=0,97$
- poniżej głębokości 1,20m – $I_s=0,95$.

5.4. Próba szczelności przewodów kanalizacyjnych

Próbie szczelności przewodów kanalizacyjnych i studni kontrolnych należy przeprowadzić zgodnie z obowiązującą normą PN-EN 1610: 2001 „Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych” metodą próby wodnej.

Próbie przeprowadza się odcinkami do ca. 50m pomiędzy studniami rewizyjnymi. Studzienki rewizyjne umożliwiają zejście na poziom kanałów i zamknięcie ich za pomocą tymczasowych zamknięć mechanicznych – korki, lub pneumatycznych – worki, dla napełnienia przewodu wodą i dokonania próby szczelności.

Przygotowania do próby szczelności rurociągu rozpoczynają się już przy jego układaniu i polegają na zastabilizowaniu przewodu poprzez wykonanie obsypki i częściowego przykrycia min. 20 cm ponad wierzch rury. Złącza kielichowe przewodu zarówno na rurach jak i na połączeniach ze studzienkami pozostawia się wolne – niezasypane. Wszystkie otwory badanego odcinka przewodu – łącznie z przyłączami przykanalików muszą być na okres próby zakorkowane i zabezpieczone

podparciem na ciśnienie wody. Urządzenia do zamykania (na okres próby) badanych kanałów powinny być wyposażone w króćce z zaworami dla:

- doprowadzenia wody
- opróżnienia rurociągu z wody po próbie
- odpowietrzenia
- przyłączenia urządzenia pomiarowego

Wodę do przewodu kanalizacyjnego należy doprowadzać ze zbiornika otwartego na powierzchni terenu – grawitacyjnie. Napełnienie przewodu wodą przeprowadza się powoli ze studni od dołu kanału. Przewód kanalizacyjny powinien przed próbą pozostawać przez jedną godzinę całkowicie napełniony. Czas próby powinien wynosić 30 minut z tolerancją +/- 1 min.

Ciśnienie próbne jest to ciśnienie odpowiadające lub wynikające z wypełnienia wodą badanego odcinka przewodu kanalizacyjnego do poziomu terenu, odpowiednio w studni dolnej lub górnej, przy czym wartość ciśnienia mierzona w koronie rury powinna się zawierać w przedziale od 10 kPa do 50 kPa.

Na złączach kielichowych nie powinny ukazywać się krople wody. Rurociąg uważa się za szczelny, kiedy dopełniana ilość wody w rurociągu w czasie trwania próby (30min) nie wynosi więcej niż (m2 odnosi się do wewnętrznej powierzchni zwilżonej):

- 0,15 l/m2 dla rurociągów
- 0,20 l/m2 dla rurociągów włącznie ze studniami rewizyjnymi
- 0,40 l/m2 dla studni kanalizacyjnych i komór kontrolnych.

W wypadku nieszczelnego złącza kielichowego rury, złącze należy wymienić a próbę szczelności powtórzyć.

Wobec uszczelnienia złączy kielichowych uszczelką gumową o dwukierunkowym (jednakowym) działaniu przeprowadzona próba szczelności zabezpiecza przewód przed infiltracją wód gruntowych.

Opracował:

.....
mgr inż. Zenon Jurga

2. OBLICZENIA WYTRZYMAŁOŚCIOWE RUR ELASTYCZNYCH UKŁADANYCH W GRUNCIE

1. WARUNKI GRUNTOWE

Przykrycie rury [m] - 0,60
Zagłębienie dna rury [m] - 0,91
PWG powyżej sklepienia rury [m] - 0,32
Ciężar gruntu powyżej PWG [kN/m³] - 19,00
Ciężar gruntu poniżej PWG [kN/m³] - 10,00
Rodzaj gruntu obsypki - Niespoisty
Zagęszczenie gruntu wg Proctora [%] - 100,00
Moduł sprężystości gruntu [kPa] - 21577,42

2. WARUNKI POSADOWIENIA I MONTAŻU

Nadzór - Nie
Grunt z kamieniami - Nie
Wykonawstwo - Ostrożne
Wykop wspólny dla kilku rur - Nie
Duże obciążenie ruchem komunikacyjnym i przykrycie < 1,5 m- Nie
Zagęszczenie zasypki ciężkim sprzętem (> 0,6 kN) – Nie

3. WARUNKI OBCIĄŻENIA

Typ obciążenia komunikacyjnego - Pojazd SLW 30 (wg DIN)

4. WYBRANA RURA

Materiał - PP
Symbol rury - Rura PPkan.zewn.
Średnica wewnętrzna [mm] - 300
Typ rury -karbowana
Grubość ścianki [mm] - min 9,20
Krótkookresowa sztywność rury wg ISO 9969 [kPa] - 8,00

5. WYNIKI

Pionowe obciążenie gruntem [kPa] - 11,48
Pionowe obciążenie komunikacyjne [kPa] - 34,26
Pionowe obciążenie całkowite [kPa] - 45,74

6. WARUNEK UGIĘCIA

Składowa ugięcia od obciążenia [%] - 0,14
Składowa ugięcia od warunków podłoża Bf [%] - 2,00
Składowa ugięcia od warunków montażu lf [%] - 0,00
Dopuszczalne względne ugięcie rury [%] - 8,00
Krótkotrwałe obliczeniowe ugięcie rury [%] - 2,14
Warunek ugięcia spełniony - **Tak**
Długookresowe obliczeniowe ugięcie rury [%] - 2,14
Długookresowy warunek ugięcia spełniony – **Tak**

7. WARUNEK STATECZNOŚCI

Obciążenia dopuszczalne [kPa] - 412,35
Obciążenie obliczeniowe [kPa] - 45,74
Warunek stateczności spełniony - **Tak**

Opracował:

.....
mgr inż. Zenon Jurga

3. Karty studni rewizyjnej TB 1000

Studzienka kanalizacyjna TB-1000



PIERŚCIEŃ DYSTANSOWY

LP.	NAZWA WYROBU	WYMIAR (mm)	SYMBOL KATALOGOWY	CIĘŻAR (kg)
1.	pierścień dystansowy	625/60	PD-1	30
2.	pierścień dystansowy	625/80	PD-2	40
3.	pierścień dystansowy	625/100	PD-3	50



ZWĘŻKI BETONOWE

LP.	NAZWA WYROBU	WYMIAR (mm)	SYMBOL KATALOGOWY	CIĘŻAR (kg)
1.	zwężka betonowa	1000/625/600	ZW-1	410



PRZYKRYWY ŻELBETOWE

LP.	NAZWA WYROBU	WYMIAR (mm)	SYMBOL KATALOGOWY	CIĘŻAR (kg)
1.	przykrywa żelbetowa	1240/625/150	PZ-1	350



KRĘGI BETONOWE

LP.	NAZWA WYROBU	WYMIAR (mm)	SYMBOL KATALOGOWY	CIĘŻAR (kg)
1.	krąg betonowy	1000/250	KR-1	250
2.	krąg betonowy	1000/500	KR-2	500
3.	krąg betonowy	1000/750	KR-3	750
4.	krąg betonowy	1000/1000	KR-4	1000



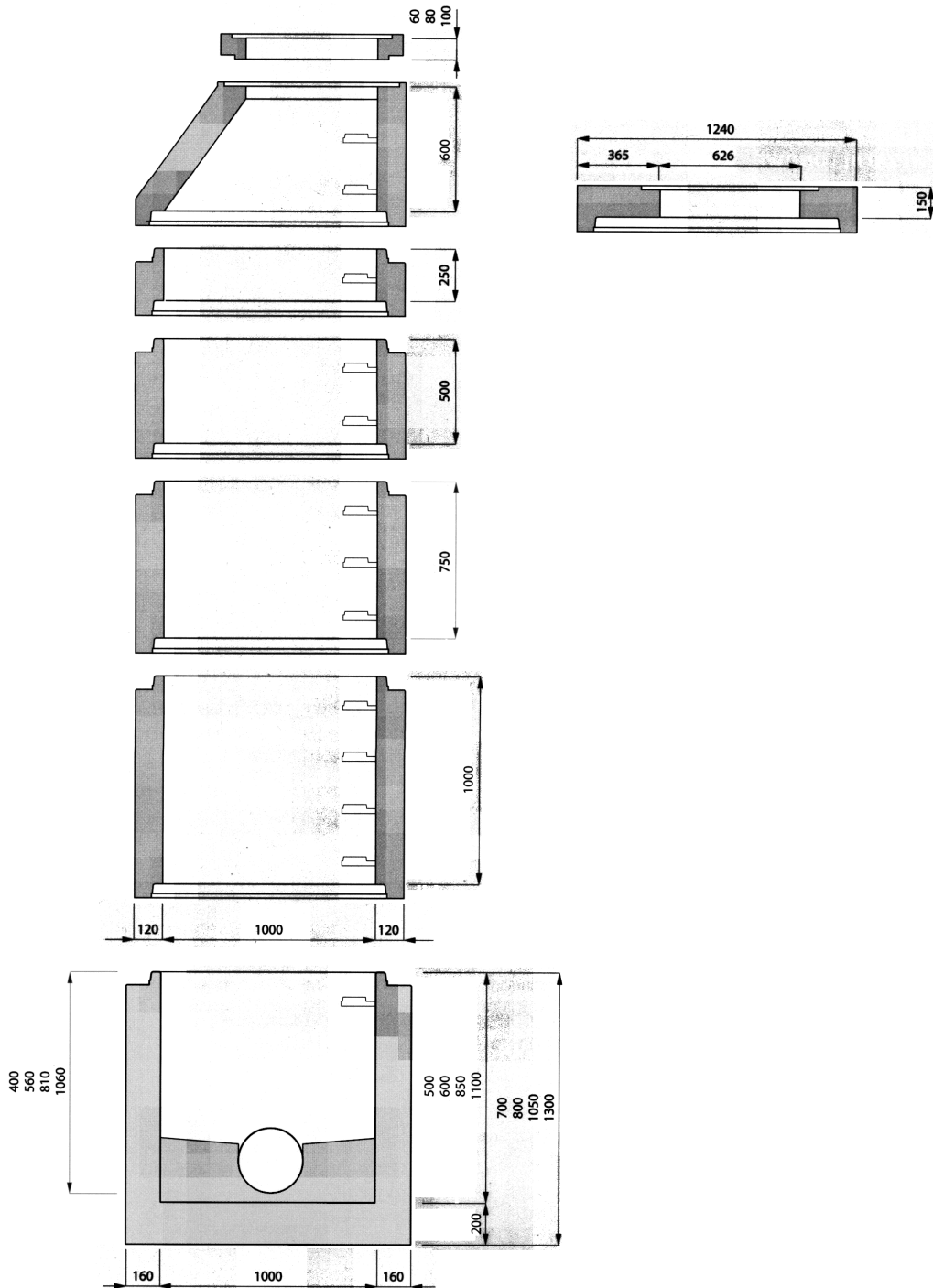
DENNICE BETONOWE

LP.	NAZWA WYROBU	WYMIAR (mm)	SYMBOL KATALOGOWY	CIĘŻAR (kg)
1.	dno studni z kręgiem	1000/700/460	DK-0	1900
2.	dno studni z kręgiem	1000/800/560	DK-1	2100
3.	dno studni z kręgiem	1000/1050/810	DK-2	2400
4.	dno studni z kręgiem	1000/1300/1060	DK-3	2700



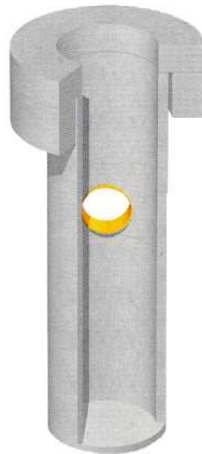
USZCZELKI

LP.	NAZWA WYROBU	WYMIAR (mm)	SYMBOL KATALOGOWY	CIĘŻAR (kg)
1.	uszczelka do łączenia prefabrykatów betonowych	1000	TB-1000	-



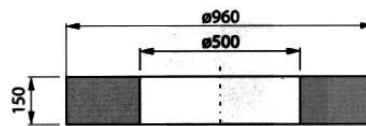
4. KARTA ULICZNEJ STUDZIENKI ŚCIEKOWEJ

Uliczna studzienka ściekowa



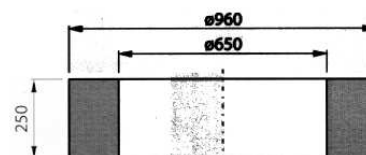
PIERŚCIEŃ UTRZYMUJĄCY KRATĘ

LP.	NAZWA WYROBU	WYMIAR (mm)	SYMBOL KATALOGOWY	CIĘŻAR (kg)
1.	pierścień utrzymujący kratę	ø960/ø500/150	PUK	190



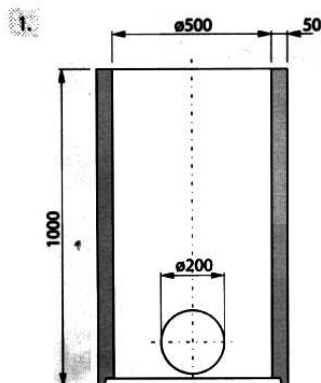
PIERŚCIEŃ ODCIĄŻAJĄCY

LP.	NAZWA WYROBU	WYMIAR (mm)	SYMBOL KATALOGOWY	CIĘŻAR (kg)
1.	pierścień odcciążający	ø960/ø650/250	POK	190



RURA BETONOWA

LP.	NAZWA WYROBU	WYMIAR (mm)	SYMBOL KATALOGOWY	CIĘŻAR (kg)
1.	rura betonowa z osadzoną tuleją	ø500/1000	RB 500/1000	190
2.	rura betonowa z dnem	ø500/1000	RB + dno 500/1000	-





PRACOWNIA GEOTECHNIKI
GEOTEST

Dr inż. Paweł Borowczak
certyfikat nr 0045 Polskiego Komitetu Geotechniki

oferta firmy:

- badania geotechniczne warunków posadowienia obiektów,
- ustalanie przyczyn zawilgocenia obiektów; określanie środków zaradczych,
- ocena przydatności terenu do lokalizacji i posadowienia budowli,
- diagnozowanie przyczyn awarii budowli lądowych; środki zaradcze i zapobieganie,
- porady i konsultacje w zakresie bezpiecznych posadowień budowli.

Pracownia współpracuje z naukowcami i specjalistami Politechniki Poznańskiej.

Zlecniodawca:

**ZAKŁAD PROJEKTOWANIA I
REALIZACJI DRÓG**
Mgr inż. Zenon Jurga
62-070 Dąbrowa
ul. Leśna 26

**BADANIA GEOTECHNICZNE
PODŁOŻA GRUNTOWEGO**

**POD BUDOWĘ
NAWIERZCHNI DROGOWEJ
W ULICY LEŚNEJ**
w miejscowości Nochowo k./ Śremu

Opracował:

Dr inż. Paweł Borowczak
upr. geol. Nr VII – 1180
upr. bud. 216/86/PW
w specjalności
konstrukcyjno-inżynierskiej

Poznań, grudzień 2004 r.

Rozwiązania zawarte w niniejszym opracowaniu stanowią wyłączną własność Pracowni Geotechniki GEOTEST i mogą być stosowane oraz udostępnione osobom trzecim jedynie na podstawie pisemnego zezwolenia w/w Firmy z zastrzeżeniem skutków prawnych. Zastrzegamy sobie prawa autorskie do niniejszego opracowania zgodnie z art. 1, 8, 16, 17, Ustawy o prawie autorskim z dnia 04 lutego 1994r. (Dz.U.Nr 24 poz 83).

adres:

60-114 Poznań
ul. Szubińska 16
tel. / fax. +48 61 prefiks 830 67 43
tel. kom. +48 602 124 820
e-mail: biuro@geotest.poznan.pl
www.geotest.poznan.pl

konto:

PKO BP S.A. XIV Oddział w Poznaniu
59 10204027 0000 1402 0289 7726
NIP 783-003-33-11
Regon 634533820



-
- Norma PN-S-02205 „Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania”.

2. Przedmiot opracowania

Przedmiotem pracy było rozpoznanie budowy geologicznej podłoża gruntowego, dla sporządzenia projektu budowy 2 km nawierzchni drogowej w ulicy Leśnej w Nochowie.

W opracowaniu przedstawiono opis terenu i wykonanych badań. Dokonano charakterystyki warunków gruntowo-wodnych i określono parametry geotechniczne podłoża wraz z oceną jego wodoprzepuszczalności k_f i nośności wg CBR.

Całość kończą wnioski i zalecenia wynikające z analizy przeprowadzonych badań.

3. Opis przeprowadzonych badań

Terenowe prace badawcze przeprowadzono w listopadzie 2004 roku. Zgodnie z ustaleniami wykonano 7 otworów badawczych o głębokości 2,0 m. Podczas wierceń makroskopowo określano rodzaje i stany wszystkich napotkanych warstw gruntów i pobierano reprezentatywne próbki do oznaczeń laboratoryjnych. W badaniach laboratoryjnych dokonano ponownego rozpoznania makroskopowego, a następnie na próbkach gruntu spoiстого wykonano oznaczenia wilgotności i granic konsystencji do określenia stopnia plastyczności I_L . Dla 13-stu próbek gruntów piaszczystych wykonano analizy uziarnienia, celem określenia współczynnika filtracji „k” metodą empiryczną wg wzoru USBSC:

$$k_{10} = 0,0036 d_{20}^{2,3} \text{ ms}^{-1}$$

gdzie d_{20} – średnica zastępcza w [mm] odpowiadająca zawartości 20% ziaren na krzywej uziarnienia; wzór ma zastosowanie w zakresie $0,01 \text{ mm} < d_{20} < 2,0 \text{ mm}$.

Uogólnione wartości parametrów geotechnicznych podłoża określono metodą "C" według PN-81/B-03020 na podstawie zależności korelacyjnych.

Miejsca otworów w terenie wytyczono metodą domiarów prostokątnych.

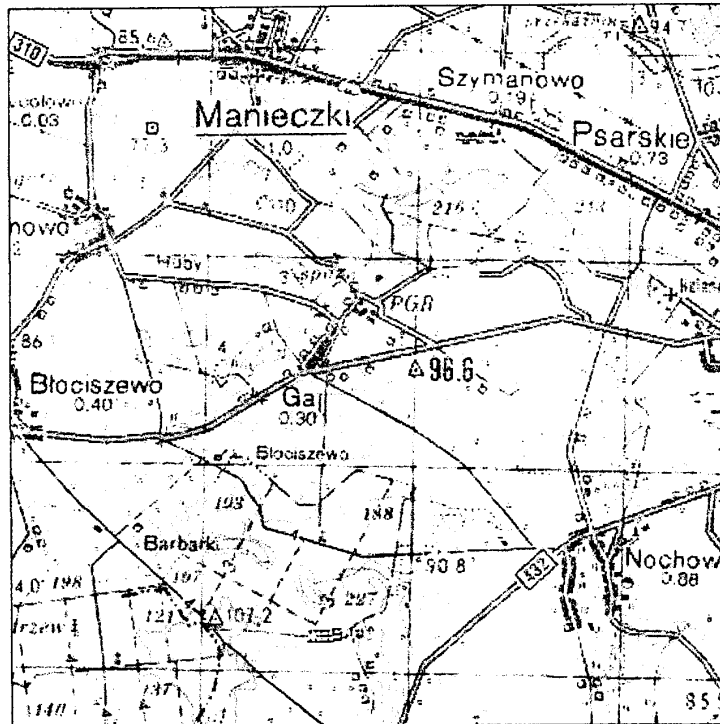
Rzędne określono z niwelacji technicznej dowiązanej do pokryw kanalizacyjnych.

Wyniki badań opracowano w formie graficznej przedstawiającej:

- mapę rozmieszczenia otworów badawczych,
- profile geotechniczne,
- wykresy uziarnienia.

4. Opis terenu

Badaniami objęto dwukilometrowy odcinek drogi lokalnej łączącej drogę 432 Krzywiń – Śrem z drogą Gaj – Śrem (rys.1).



Rys.1 Plan orientacyjny trasy

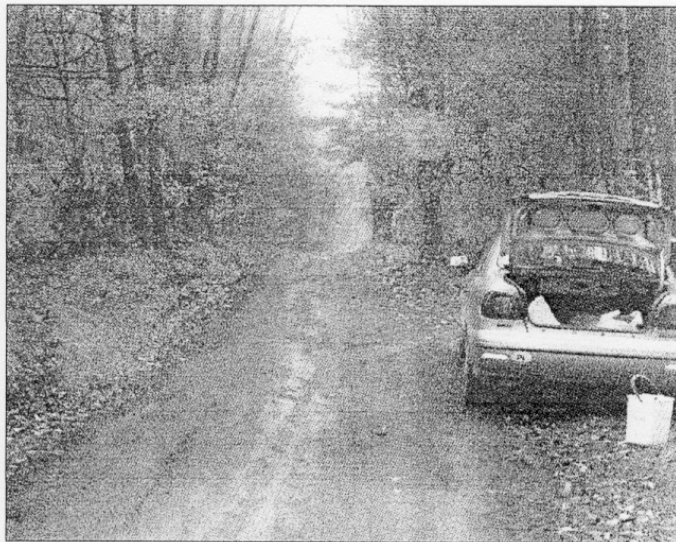
Trasa tej drogi rozpoczyna się w miejscowości Nochowo i biegnąc dalej przez pola uprawne i tereny leśne, zamienia się w drogę polną i leśną dochodzącą do skrzyżowania z drogą Gaj- Śrem.

Droga na całym odcinku posiada nieutwardzoną nawierzchnię gruntową (fot.1 i 2.).

Na terenie zabudowanym jest ona uzbrojona w sieć kanalizacji sanitarnej i wodociąg.



Fot. 1. Droga utwardzona na obszarze zabudowanym



Fot. 2. Droga leśna

Temat: Badania geotechniczne dla budowy nawierzchni drogowej w ulicy Leśnej w Nochowie.



Obszar w ujęciu geomorfologicznym leży w obrębie dennomorenowej Równiny Kościańskiej wchodzącej w skład Wysoczyzny Leszczyńskiej z różnicami terenowymi 3 ÷ 10 m. Na trasie projektowanej drogi rzędne powierzchni oscylują w granicach rzędnych 81 i 85 m n.p.m. Miejscowe wzniesienia formują wydmy porośnięte lasem.

5. Charakterystyka warunków gruntowo-wodnych

Na badanym odcinku drogi pod względem geologicznym w podłożu rozpoznano występowanie czwartorzędowych utworów eolicznych (piasków) i plejstocenijskich osadów wodnolodowcowych, lokalnie przewarstwionych wkładkami glin zwałowych zlodowacenia północnopolskiego.

Wierzchnią warstwę stanowi humus występujący – na odcinku drogi leśnej (otw.1 i 2) oraz grunty nasypowe uformowane z piasku, gruzu ceglanego i żużla. Nasypy niekontrolowane w obecnym stanie pełnią rolę utwardzonej nawierzchni gruntowej na terenie zabudowanym.

Utwory eoliczne wraz z osadami wodnolodowcowymi (pakiet I) formują piaski, rozpoznane jako średnio zagęszczone piaski drobne i średnie o małej przepuszczalności. W otworze 3 nawiercono w nich warstwę pospółki.

W osadach piaszczystych zalegają cienkie płyty glin zwałowych, wykształcone w formie twaroplastycznych piasków gliniastych i glin piaszczystych (otw. 1 i 4).

Wodę gruntową nawiercono tylko w otworze nr 7 na głębokości 1,5 m (rzędna 79,9 m n.p.m.).

6. Charakterystyka geotechniczna podłoża gruntowego

Biorąc pod uwagę wiek, genezę, rodzaj i stan gruntów zalegających w podłożu dla badanego obszaru wydzielono pakiety i warstwy geotechniczne. Dla każdej z warstw określono parametry geotechniczne wg Polskiej Normy PN-81/B-03020, metodą „C”. Wartości parametrów zestawiono w tabeli 1

Podziałem nie objęto warstwy humusu i nasypów, uznając je za grunty niebudowlane.



Na podstawie przeprowadzonych badań wyróżniono następujące pakiety i warstwy geotechniczne:

Pakiet I tworzy seria piaszczysta, w której pod względem litologicznym wydzielono:

warstwę I A zbudowaną z mało wilgotnych piasków drobnych będących w stanie średnio zagęszczonym, wykazujących stopień zagęszczenia $I_D = 0,4$. Wskaźnik nośności podłoża CBR wynosi 4,8%, a średni współczynnik filtracji wynosi $k_f = 3,5 \text{ md}^{-1}$,

warstwę I B powstałą z mało wilgotnych piasków średnich w stanie średnio zagęszczonym, wykazujących $I_D = 0,5$. Wskaźnik nośności podłoża CBR wynosi 8,9%, a wskaźnik wodoprzepuszczalności wynosi $k_f = 4,0 \text{ md}^{-1}$,

warstwę I C utworzoną ze średnio zagęszczonych pospótek o stopniu zagęszczenia $I_D = 0,5$, charakteryzujących się współczynnikiem filtracji $k_f = 26,0 \text{ md}^{-1}$.

Pakiet II stanowią gliny zwałowe nieskonsolidowane, zaklasyfikowane do grupy genetycznej „B” wg Polskiej Normy PN-81/B-03020, które w ujęciu technicznym zaliczono do piasków gliniastych będących w stanie twaroplastycznym, o stopniu plastyczności $I_L = 0,05$, charakteryzujących się wskaźnikiem nośności CBR = 5,7 %. W klasyfikacji drogowej należą one do gruntów wysadzinowych.

7. Wnioski


Przeprowadzone badania upoważniają do sformułowania następujących wniosków:

1. Rozpatrywany teren charakteryzuje się korzystnymi warunkami geotechnicznymi dla budowy nawierzchni drogowej.
2. Z badań wynika, że podłożem nawierzchni konstrukcji drogowej będą grunty

Temat: Badania geotechniczne dla budowy nawierzchni drogowej w ulicy Leśnej w Nochowie.

- piaszczyste zbudowane ze średnio zagęszczonych piasków drobnych i średnich.
3. Grunty piaszczyste charakteryzują się niskim współczynnikiem filtracji zawartym w przedziale od $k_f = 3,5 \text{ md}^{-1}$ do $k_f = 4,0 \text{ md}^{-1}$ i nie spełniają warunku wodoprzepuszczalności stawianym dla warstw filtracyjnych $k_f > 8,0 \text{ md}^{-1}$.
 4. Wodę gruntową nawiercono w otworze nr 7 na głębokości 1,5 m.
 5. Występujące na powierzchni nasypy niebudowlane i humus nie mogą pełnić roli podłoża nawierzchni i muszą być usunięte podczas korytowania robót ziemnych.

Poznań, dnia 17 grudnia 2004 r.



Dr inż. Paweł Borowczak

Lokalizacja otworów

Nr otworu	Kilometraż wg projektu drogowego
1	1+983
2	1+688
3	1+367
4	1+009
5	0+772
6	0+450
7	0+040

OBJAŚNIENIA SYMBOLI
UŻYTYCH NA PRZEKROJACH GEOTECHNICZNYCH

GRUNTY NASYPOWE

NB [] nasyp budowlany
NN [] nasyp niekontrolowany

GRUNTY ORGANICZNE RODZIME

Ph grunt próchniczny
Nm namuł
T torf

GRUNTY MINERALNE RODZIME

Ż żwir
Żg żwir gliniasty
Po pospółka
Pog pospółka gliniasta
Pr piasek gruby
Pś piasek średni
Pd piasek drobny
Pπ piasek pylasty
Pg piasek gliniasty
πp pył piaszczysty
π pył
Gp glina piaszczysta
G glina
Gπ glina pylasta
Gpz glina piaszczysta zwięzła
Gz glina zwięzła
Gπz glina pylasta zwięzła
lp il piaszczysty
l il
lπ il pylasty

GRUNTY NIETYPOWE

Gb gleba
Kr kreda
Gy gytia

OZNACZENIA DODATKOWE

(+) domieszki w gruncie lub nasypie
C cegła
B beton
D drewno
ŻI żużel
H próchnica
CaCO₃ węgiel wapnia
// przewarstwienia
/ pogranicze innego gruntu

STANY GRUNTÓW NIESPOISTYCH

ln luźn
szg średnio zagęszczony
zg zagęszczony

STANY GRUNTÓW SPOISTYCH

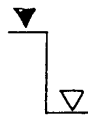
pl płynny
mpl miękkoplastyczny
pl plastyczny
tpl twardoplastyczny
pzw półzwały
zw zwarty
1/2/3 liczba wałeczkowań

WILGOTNOŚĆ

s suchy
mw mało wilgotny
w wilgotny
m mokry
n nawodniony



poziom swobodnego
zwierciadła wody gruntowej



ustabilizowany poziom
zwierciadła wody gruntowej



nawiercony poziom
zwierciadła wody gruntowej



sączenie

INNE OZNACZENIA

2 numer otworu
56,76 rzędna otworu

V - V numer przekroju

II A numer pakietu i warstwy

$I_p = 0,4$ stopień zagęszczenia

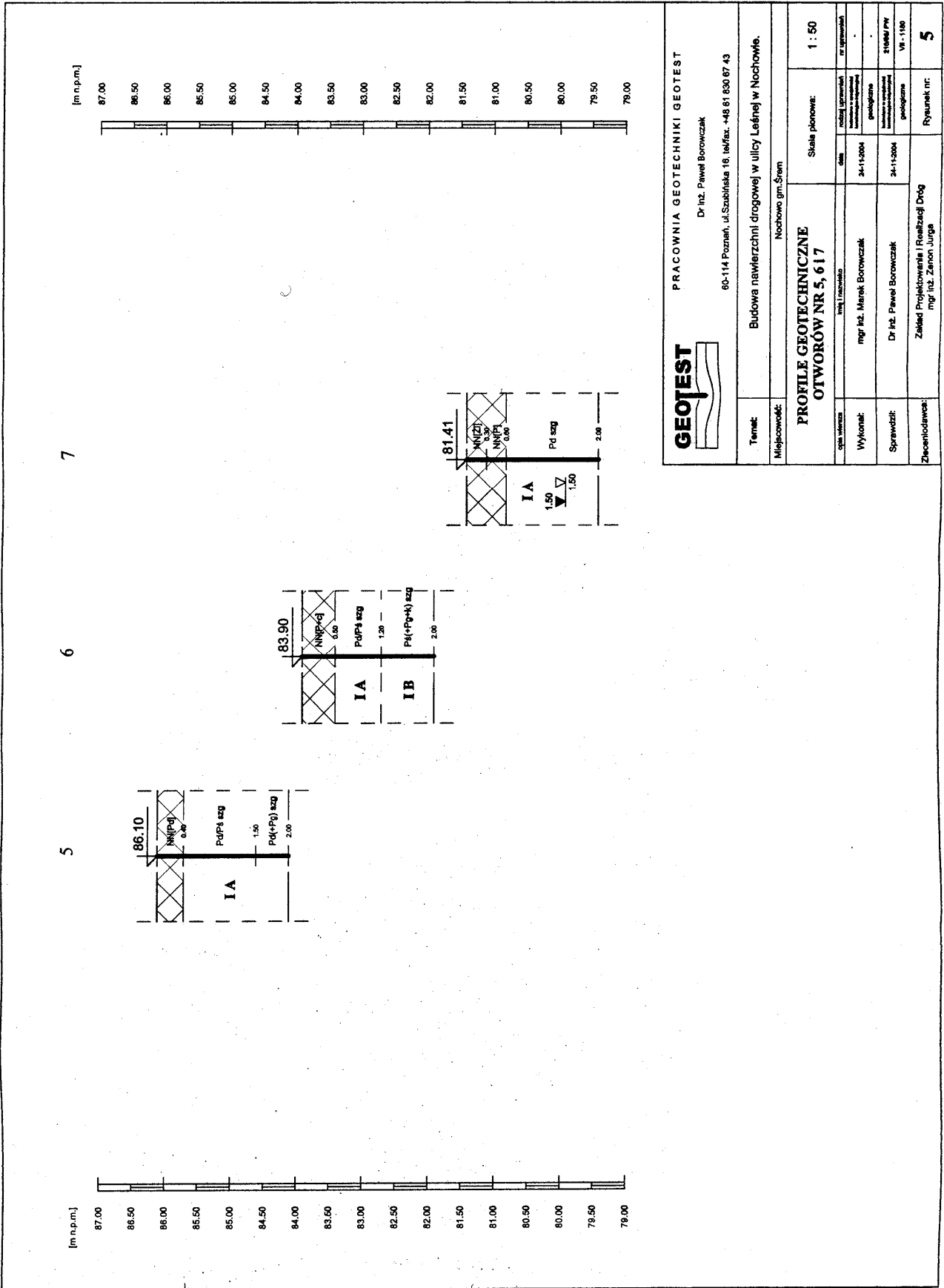
$I_L = 0,3$ stopień plastyczności

• miejsce pobrania próbki

Tabela 1

PARAMETRY GEOTECHNICZNE																
Opis geologiczny	PAKIET	Numer warstwy geologicznej	Rodzaj gruntu	Symbol geol. konsolidacji	Stan gruntu		Wilgotność naturalna wn [%]	Gęstość objętościowa ρ [g/cm ³]	Spójność gruntu cu [kPa]	Kąt tarcia wewnętrznego φ [stop.]	Moduł odkształcenia		Edometryczny moduł ścisłości		Wskaźnik nośności podłoża CBR [%]	Współczynnik filtracji k10 [m/d]
					Stopień zagęszczenia ID	Stopień plastyczności IL					pień wodnego Eo kPa=[kN/m ²]	więdnego E kPa=[kN/m ²]	pień wodnej Mo kPa=[kN/m ²]	więdnego M kPa=[kN/m ²]		
PARAMETRY NORMOWE wg. PN-81/B-03020																
Piaski i żwiry lodowcowe odłożone na glinach zwalowych zbudowania północnopolskiego	I	IA	Piaski drobne mało wilgotne średnio zagęszczone	-	-	0,4	6,3	1,65	-	30,0	38 270	47 837	51 257	64 072	4,8	3,5
			Piaski średnie mało wilgotne średnio zagęszczone	-	-	0,5	4,5	1,70	-	33,0	79 903	88 781	94 688	105 208	8,9	4
			Pospółki mało wilgotne średnio zagęszczone	-	-	0,5	3,5	1,75	-	38,5	137 549	137 549	152 970	152 970	13,8	26
gliny zwalowe zbudowania północnopolskiego	II	II	Piaski gliniaste mało wilgotne twardeplastyczne	B	-	-	11,5	2,17	38	21,1	42 409	56 545	55 801	74 401	5,7	-

Uwaga: Dla parametrów nakleży stosować współczynnik materiałowy γ_m = 1,0 +/- 0,1



PRACOWNIA GEOTECHNIKI GEOTEST

Dr inż. Paweł Borowczak

60-114 Poznań, ul. Szablinska 16, tel/fax. +48 61 630 87 43



Temat: Budowa nawierzchni drogowej w ulicy Leśnej w Nochowie.

Miejscowość: Nochowo gm. Śrem

**PROFILE GEOTECHNICZNE
OTWORÓW NR 5, 6 I 7**

Skala planów: 1:50

opis warstwy	grubość [cm]	data	rodzaj uśrednienia	nr uprawnień
W wykonaniu	mgr inż. Marek Borowczak	24-11-2004	geologiczne	
Sprawdzeniu	Dr inż. Paweł Borowczak	24-11-2004	geologiczne	21666/PW VI - 110
Zrehabilitowaniu	Zakład Projektowania i Realizacji Drog mgr inż. Zanon Jurga			Rysunek nr 5

PRACOWNIA GEOTECHNIKI			METRYKA OTWORU NR 7				Metryka nr: 7			
			Wykreślono za pomocą programu Geotechnik w.4.0.							
			Temat:		Budowa nawierzchni drogowej w ulicy Leśnej w Nochowie.					
Rzędna:		81.41 m n.p.m.		Data:		26-11-2004				
skala 1:50			Miejscowość:		Nochowo, gm.Śrem		Wykonał: mgr inż. Marek Borowczak			
Podziałka	Głębokość pobrania próbki	Warunki wodne	Profil litologiczny	Przełot warstw	OPIS MAKROSKOPOWY					
					Rodzaj gruntu	Barwa	Wilgotność	Stan gruntu	Ilość walczkowań	Zawartość CaCO3
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
0.50 1.00 1.50 2.00 2.50 3.00 3.50 4.00 4.50 5.00 5.50 6.00 6.50 7.00 7.50 8.00 8.50 9.00 9.50			NN[Ż]	0.30	Nasyp niebudowlany [żużel]	-	-	-	-	-
			NN[P]	0.60	Nasyp niebudowlany [Piasek]	-	-	-	-	-
			Pd		Piasek drobny	jasnoszary	w	szg	-	-