

DOKUMENTACJA GEOTECHNICZNA

**określająca warunki gruntowo - wodne pod projektowane
kanalizacje sanitarne w ramach zadania inwestycyjnego - „Modernizacja i
rozbudowa oczyszczalni ścieków i infrastruktury wodno – kanalizacyjnej”
w Piotrkowie Trybunalskim, woj. łódzkie.**

I. Wstęp

Niniejsza dokumentacja opracowana została zgodnie z Rozporządzeniem M.S.W.i A z dn. 24 września 1998r. w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz.U.Nr. 126, poz. 839).

Zlecniodawcą badań jest Urząd Miasta Piotrkowa Trybunalskiego, Pasaż Rudowskiego 10, 97-300 Piotrków Trybunalski.

Zakres badań określony w umowie z dnia 22.02.2005r przez Zlecniodawcę obejmował opracowanie kompleksowej dokumentacji geotechnicznej określającej warunki gruntowo – wodne pod projektowane kanalizacje sanitarne w mieście Piotrkowie Trybunalskim na podstawie 110 otworów obejmującej niżej wymienione ulice:

- Kasztelańską – 13 otworów
- Gęsią – 9 otworów
- Topolową – 2 otwory
- Słowackiego, Zawodzie i Dworskiej - 25 otworów
- Belzackiej, Okulickiego, Zawodzie, Podmiejskiej, Świerkowej, Kasztanowej , Malinowej – 14 - otworów
- Twardosławickiej – 10 otworów
- Świerczów – 6 otworów
- Roosvelta i Granicznej – 12 otworów
- Świerczowskiej, Zalesickiej, Zamiejskiej, Przedmiejskiej i Lisiej – 17 otworów
- Roosvelta i Przemysłowej – 2 otwory

w ramach zadania inwestycyjnego pod nazwą „Modernizacja i rozbudowa oczyszczalni ścieków i infrastruktury wodno – kanalizacyjnej”.

Łącznie zleconych zostało odwiercenie 110 otworów penetracyjnych o głębokości 3,5m z podaniem ilości otworów na poszczególne ciągi kanalizacyjne. Załącznikiem do wykonania wyżej wymienionego zadania były mapy sytuacyjno - wysokościowe najczęściej w skali 1:1000 na których zaznaczony był przebieg projektowanych kanalizacji. Rozmieszczenie punktów badawczych zostało zaprojektowane przez autora niniejszej dokumentacji.

Zakres robót został zwiększony o 12 otworów ze względu na trudności interpretacyjne wynikające ze zbyt dużej odległości między otworami.

W celu określenia stopnia zagęszczenia poszczególnych serii litologiczno – sedymentacyjnych gruntów piaszczystych wykonano również 10 lekkich sond dynamicznych (DPL).

Przewiercane grunty opisywano na podstawie badań makroskopowych. Grunty spoiste badano również penetrometrem tłoczkowym i ścinarką obrotową. Rozmieszczenie punktów

badawczych podano na załączonych planach w skali 1:2000 (zał. nr 1,1 – 1,6 i 1.8, 1,9) oraz w skali 1: 500 (zał. nr 1,7) i 1:1000 (zał. nr 1,10). Otwory wytyczono metodą domiarów prostokątnych a rzędne wysokościowe odczytano z załączonych map sytuacyjno – wysokościowych.

II. Zakres wykonanych badań.

Rzeczywisty zakres wykonanych badań przedstawia się następująco:

Ulica Kasztelańska

- 14 otworów o numerach 1 - 14: (zał. 3,1 – 3,7)
- 2 lekkie sondy dynamiczne – (zał. nr 4,1- 4,2)
- 3 przekroje geotechniczne: **1a, 1b, 1c**

2. Ulica Gęsia

- 9 otworów o numerach 15 - 23: (zał. 3,8 – 3,12)
- 1 lekka sonda dynamiczna – (zał. nr 4,3)
- 2 przekroje geotechniczne: **2a i 2b**

3. Ulica Twardosławicka

- 10 otworów penetracyjnych o numerach 24 – 33: (zał. nr 3,13 – 3,17)
- 1 lekka sonda dynamiczna – (zał. nr 4,4)
- 2 przekroje geotechniczne: **3a i 3b**

4. Ulica Słowackiego i rzeka Strawa

- 30 otworów penetracyjnych o numerach 34 – 62 i 42a: (zał. nr 3,18 – 3,32)
- 1 lekka sonda dynamiczna – (zał. 4,5)
- 3 przekroje geotechniczne wzdłuż ulicy Słowackiego: **4a, 4e, 4f**
- 3 przekroje geotechniczne wzdłuż rzeki Strawy: **4b, 4c, 4d**
- 1 przekrój geotechniczny wzdłuż ulicy Zawodzie: **4g**
- 1 przekrój geotechniczny od ul. Słowackiego do ul. Twardosławickiej: **4h**

5. Ulica Belzacka

- 16 otworów penetracyjnych o numerach 63 – 77 i 75a: (zał. nr 3,33 – 3,40)
- 2 lekkie sondy dynamiczne – (zał. 4,6 i 4,7)
- 1 przekrój geotechniczny wzdłuż ulicy Belzackiej: **5a**
- 2 przekroje geotechniczne wzdłuż ulicy Podmiejskiej: **5b, 5c**
- przekrój geotechniczny wzdłuż ulicy Zawodzie: **5d**
- 1 przekrój geotechniczny wzdłuż ulicy Kasztanowej: **5e**
- 1 przekrój geotechniczny wzdłuż ulicy Zajęcej: **5f**
- 1 przekrój geotechniczny wzdłuż ulicy Świerkowej: **5g**
- 1 przekrój geotechniczny wzdłuż ulicy Malinowej: **5h**
- 1 przekrój geotechniczny od ul. Zajęcej do ul. Belzackiej: **5i**
- 1 przekrój geotechniczny wzdłuż ulicy Okulickiego: **5j**

6. Ulica Roosvelta – Graniczna

- 14 otworów penetracyjnych o numerach 78 – 90 i 90a: (zał. nr 3,41 – 3,47)
- 2 lekkie sondy dynamiczne – (zał. nr 4,8 i 4,9)
- 2 przekroje geotechniczne wzdłuż ulicy Granicznej: **6a i 6b**
- 2 przekroje geotechniczne wzdłuż ulicy Roosvelta: **6c i 6d**

7. Ulica Przemysłowa – Roosvelta

- 3 otwory penetracyjne o numerach 91 – 93: (zał. nr 3,48 – 3,49)
- przekrój geotechniczny nr **7**

8. Ulica Świerczowska

- 17 otworów penetracyjnych o numerach 94 – 109 i 98a: (zał. nr 3,50 – 3,58)
- 2 przekroje geotechniczne wzdłuż ulicy Świerczowskiej: **8a i 8b**
- 1 przekrój geotechniczny wzdłuż ulicy Przedmiejskiej: **8c**

- 1 przekrój geotechniczny wzdłuż ulicy Lisiej: **8d**
- 1 przekrój geotechniczny wzdłuż ulicy Zalesickiej: **8e**
- 1 przekrój geotechniczny wzdłuż ulicy Grabskiej do ul.Świerczowskiej: **8f**
- 1 przekrój geotechniczny wzdłuż ulicy Zamiejskiej: **8g**
- 1 przekrój geotechniczny od ul.Świerczowskiej do rzeki Strawy: **8h**

9. Ulica Świerczów

- 6 otworów penetracyjnych o numerach 110 – 115: (zał. nr 3,59 – 3,61)
- 2 przekroje geotechniczne: **9a i 9b**

10. Ulica Topolowa

- 3 otwory penetracyjne o numerach 116 – 118: (zał. nr 3,62 – 3,63)
- 1 lekka sonda dynamiczna – (zał. nr 4,10)
- 1 przekrój geotechniczny: **10**

III. Opis terenu badań.

Lokalizacja ciągów kanalizacyjnych pod które zostały wykonane badania geotechniczne położona jest w większości w zachodniej i południowo-wschodniej części Piotrkowa Trybunalskiego. Przebiegają one najczęściej wzdłuż ulic ale także poza nimi. Część magistrali biegnie wzdłuż rzeki Strawy na wysokości ulicy Słowackiego przecinając jej dolinę także w kierunku prostopadłym.

Podobnie prostopadły do doliny rzecznej przebieg ma ciąg magistrali w części wschodniej Piotrkowa Tryb. od ulicy Świerczowskiej poprzez dolinę rzeki Strawy w kierunku ulicy Sulejowskiej oraz w rejonie ulicy Świerczów.

IV. Charakterystyka warunków gruntowo - wodnych

Warunki gruntowe są bardzo zróżnicowane zarówno pod względem wykształcenia litologicznego, facjalnego oraz genetycznego.

Przypowierzchniową warstwę budują najczęściej grunty antropogeniczne o zróżnicowanej miąższości od 0,2 do 1,0m wykształcone jako nasypy. W rejonie gdzie przebiegają ciągi uzbrojenia podziemnego ich miąższość jest większa (np. skrzyżowanie ulic Roosvelta i Wroniej – ponad 3,5m). **Grunty nasypowe zbudowane przeważnie z żużla, tłucznia, piasków różnoziarnistych z domieszką humusu, kamieni i gruntów spoistych zaliczono do nasypów niebudowlanych (nN) które wraz z glebą stanowią grunty nienośne. Nie powinny one stanowić materiału do zasypek i podbudowy ciągów kanalizacyjnych oraz komunikacyjnych.**

Pod nasypami lub glebą zalegają grunty naturalne które poza dolinami rzek Strawy i Strawki wykształcone są jako gliny zwałowe zlodowacenia środkowopolskiego oraz piaski rzeczne i fluwioglacjalne. Na stokach zboczy dolin rzecznych występują osady deluwialno - pokrywowe wykształcone jako piaski gliniaste z pyłami piaszczystymi i mułkami.

Dolina rzeki Strawy zbudowana jest z typowych osadów rzeczno – zastoiskowych takich jak:

- torfy
- namuły organiczne
- namuły piaszczyste
- namuły gliniaste
- pyły i pyły piaszczyste
- piaski różnoziarniste i pospółki

Miąższość tych utworów wierceniami do głębokości 3,5m najczęściej nie została określona.

Zwierciadło wód gruntowych w czasie wykonywania badań to jest od 26 lutego do 19 marca kształtowało się na różnych głębokościach nawet 0,20m poniżej powierzchni terenu. Liczne były też otwory suche, szczególnie położone na obszarze wysoczyzny polodowcowej.

Szczegółowa charakterystyka warunków gruntowo – wodnych została opisana w punkcie VI. Należy nadmienić, że podane stany zwierciadła wód gruntowych należy traktować jako średnio wysokie.

V. Charakterystyka warunków geotechnicznych.

Dla ujednolicenia i scharakteryzowania gruntów występujących na całym opisywanym terenie podzielono je na kilkanaście warstw geotechnicznych. Różnią się one między sobą zarówno wykształceniem litologiczno - facjalnym jak i parametrami geotechnicznymi.

Grunty nasypowe zaliczono do nasypów niebudowlanych i nie ujęto w żadną warstwę geotechniczną ze względów opisanych w punkcie nr IV.

Do **warstwy geotechnicznej nr I** zaliczono torfy niesprasowane, bardzo słabo rozłożone występujące w dolinie rzeki Strawy na wysokości ulicy Świerczowskiej (otwory nr 96, 98 i 98a). Torfy są gruntami nienośnymi.

Do **warstwy geotechnicznej nr II** zaliczono utwory rzeczno – zastoiskowe wykształcone jako namuły piaszczyste (**warstwa IIa**), namuły gliniaste (**warstwa IIb**) oraz pyły i pyły piaszczyste (**warstwa nr IIc**).

Namuły (mogą też być typowo organiczne) występują zarówno w dolinie rzeki Strawy jak i na terenach zbiorników bezodpływowych (fragmenty ulicy Kasztelańskiej, Gęsiej i Świerczów. Są one również gruntami nienośnymi.

Warstwę geotechniczną nr IIc budują pyły i pyły piaszczyste często z przewarstwieniami piasków pylastych o uśrednionym stopniu plastyczności $I_L=0,35$. Osady zastoiskowe warstwy IIc oprócz dolin rzecznych występują w rejonie ulicy Świerczowskiej i Świerczów gdzie otworami do głębokości 3,5m nie zostały przewiercone. Piaski pylaste warstwy IIc znajdujące się poniżej poziomu wód gruntowych posiadają właściwości tiksotropowe i pod wpływem drgań upłynniają się tworząc kurzawkę.

Warstwę geotechniczną III budują zalegające na zboczach doliny rzeki Strawy i Strawki utwory deluwialno – pokrywowe wykształcone jako piaski gliniaste, piaski pylaste oraz mułki. Ich miąższość nie jest duża i wynosi średnio ok. 0,60 – 1,0m. Zaliczono je do gruntów nieskonsolidowanych (C). Są one najczęściej w stanie twardoplastycznym zbliżonym do plastycznego o uogólnionym stopniu plastyczności $I_L=0,25$. Ich stan może ulec pogorszeniu na skutek zwiększonej wilgotności spowodowanej np opadami atmosferycznymi.

Do **warstwy geotechnicznej IVa** zaliczono piaski rzeczne najczęściej średnie i drobne w stanie średniozagęszczonym o uogólnionym stopniu zagęszczenia $I_d=0,50$. Występują w dolinie rzeki Strawy i także w zagłębieniach bezodpływowych oraz jako piaski wyższych tarasów nadzalewowych. Ich miąższość nie jest zbyt duża – ok. 1,0m chociaż niekiedy przekracza również 3,5m. Najczęściej są one w stanie nawodnionym i mokrym.

Wyżej leżące piaski fluwioglacjalne, przypowierzchniowe także o miąższości do 1,0m zaliczono do **warstwy geotechnicznej nr IVb**. Są one również w stanie średniozagęszczonym o uogólnionym stopniu zagęszczenia $I_d=0,60$.

W warstwę geotechniczną IVc wyróżniono dolne podglinowe piaski wodnolodowcowe w stanie zagęszczonym o stopniu zagęszczenia $I_d=0,70$. Na opisywanym terenie mają zasięg lokany związany najczęściej z wysoczyzną polodowcową. Napotkano je w zachodniej części ulicy Słowackiego a także w rejonie ulicy Belzackiej i Świerczowskiej.

W warstwę geotechniczną nr V wyróżniono gliny zwałowe które dominują w budowie geologicznej opisywanego terenu. Występują zarówno na wysoczyźnie polodowcowej jak i w dolinie rzeki Strawy i Strawki. Znikomy zasięg mają jedynie w rejonie ulicy Świerczów.

Gliny zwałowe wykształcone są najczęściej jako gliny piaszczyste, piaski gliniaste, gliny piaszczyste zwięzłe oraz gliny. Występują w nich również przewarstwienia, soczewki i domieszki różnoziarnistych piasków oraz otoczaki skał północnych i wapiennych. Ze względu na zróżnicowany stan plastyczności podzielono je na trzy warstwy geotechniczne:

-warstwę nr Va budują gliny zwałowe w stanie plastycznym o uogólnionym stopniu plastyczności $I_L=0,35$.

-warstwę nrVb stanowią gliny zwałowe w stanie twardoplastycznym na granicy plastycznego o stopniu plastyczności $I_L=0,25$, natomiast

-w warstwę Vc wyróżniono gliny w stanie twardoplastycznym o stopniu plastyczności $I_L=0,10$.

VI. Charakterystyka warunków gruntowo – wodnych przebiegu poszczególnych odcinków kanalizacji sanitarnej.

1. Ulica Kasztelańska

Przypowierzchniowa warstwę stanowią nasypy niebudowlane o miąższości od 0,30m w części zachodniej do nawet 1,80m w części wschodniej. Pod nimi zalegają namuły gliniaste o niewielkiej miąższości do 0,50m w części zachodniej ciągnące się na odcinku ok. 600m. Poza nasypami i namułami występują przypowierzchniowe piaski rzeczne i gliny zwałowe. Woda gruntowa w dniu 26 lutego 2005r kształtowała się na głębokości 0,4m - 0,7m. Poza odcinkiem od otworu nr 10 do 13 warstwa wodonośna nie jest zbyt zasobna w wody gruntowe. Stan wód należy uznać za średnio wysoki.

2. Ulica Gęsia.

W części zachodniej w strefie przypowierzchniowej do głęb. 1,4m przeważają nawodnione piaski genezy rzecznej oraz namuły piaszczyste. Część wschodnią budują nasypy oraz gliny zwałowe w stanie twardoplastycznym z niewielkimi soczewkami nawodnionych piasków.

3. Ulica Twardosławicka

W profilu przewiercanych warstw dominują grunty nasypowe o miąższości 0,6-0,8m pod którymi zalegają piaski gliniaste genezy pokrywowo-deluwialnej zakwalifikowane do warstwy geotechnicznej nr III oraz nawodnione, przypowierzchniowe, fluwioglacjalne piaski drobne i średnie o miąższości w części centralnej dochodzące nawet do 2,0m. Pod nimi występują gliny zwałowe w różnym stanie plastyczności od $I_L= 0,35$ do 0,10. W części środkowej zwierciadło wody jest stosunkowo płytko – na głębokości 0,6-0,7m przy stanach średniowysokich.

4. Rejon ulicy Słowackiego i rzeki Strawy.

a) **rzeka Strawa** - do głęb. 1,4-1,6m dominują grunty warstwy geotechnicznej nr III wykształcone jako piaski gliniaste i piaski pylaste genezy pokrywowo-deluwialnej oraz niżej leżące namuły gliniaste i piaszczyste. Pod nimi zalegają nawodnione piaski rzeczne o niewielkiej miąższości, średnio 0,5m, podścielone glinami zwałowymi. Lokalnie piaski rzeczne tworzą warstwę o dużej ponad trzymetrowej miąższości. W niektórych rejonach doliny Strawy mogą wystąpić pyły przewarstwione piaskami pylastymi tworząc grunty warstwy IIc niekorzystne dla wykonywania i odwadniania wykopów.

b) **Ulica Słowackiego** – w części zachodniej do „trasy szybkiego ruchu” dominują w budowie podłoża przypowierzchniowe piaski wodnolodowcowe oraz gliny zwałowe.

Zwierciadło wody gruntowej zalega stosunkowo głęboko i za wyjątkiem fragmentu ulicy przylegającym do trasy szybkiego ruchu nie powinno stanowić utrudnienia przy prowadzeniu wykopów.

Pozostały odcinek ulicy Słowackiego zdominowany jest przez gliny zwałowe z niewielkimi soczewkami gruntów piaszczystych. Gliny piaszczyste i piaski gliniste budujące podłoże są najczęściej w stanie plastycznym.

5. Rejon ulicy Belzackiej

W profilu przewiercanych warstw w części zachodniej ulicy Belzackiej przeważają nasypy niebudowlane pod którymi zalegają piaski rzeczne częściowo nawodnione. W części środkowej i wschodniej dominują utwory genezy deluwialnej – warstwy

geotechnicznej nr III oraz gliny zwałowe. Zwierciadło wody gruntowej występuje jedynie w części zachodniej zarówno w piaskach przypowierzchniowych jak i podglinowych.

Pozostałe ulice: **Podmiejska, Zawodzie, Kasztanowa, Zajęcza, Świerkowa i Malinowa** charakteryzują się zdecydowaną przewagą glin zwałowych w budowie podłoża gruntowego. Woda gruntowa związana jest jedynie z niewielkimi przewarstwieniami piaszczystymi.

W podłożu **ulicy Okulickiego** w strefie przypowierzchniowej do głębokości 1,5-2,6m dominują piaski wodnolodowcowe oraz w części przylegającej do ul. Belzackiej piaski gliniaste warstwy nr III. Głębsze podłoże stanowią gliny zwałowe. Wodę gruntową stwierdzono na głębokości 1,4-1,8m poniżej powierzchni terenu.

6. Ulica Graniczna i Roosvelta

a) **ul. Graniczna** – w części wschodniej w strefie przypowierzchniowej występują piaski warstwy geotechnicznej nr IVa i IVb o miąższości do 2,2m w stanie nawodnionym i mokrym. Za ulicą Roosvelta w podłożu przeważają grunty spoiste wykształcone jako piaski gliniaste i gliny piaszczyste w stanie twardoplastycznym.

c) **ul. Roosvelta** – w strefie przypowierzchniowej pod nasypami o niewielkiej miąższości 0,4m zalega warstwa piasków przypowierzchniowych genezy rzecznej i wodnolodowcowej o miąższości nawet do 2,20m. Pod nimi występują gliny zwałowe. Zwierciadło wody kształtuje się na głębokości 0,6 – 1,0m i zanika w kierunku północnym. W rejonie ulicy Wroniej warstwa gruntów nasypowych przekracza nawet 3,5m.

7. Ulica Przemysłowa-Roosvelta.

Pod warstwą nasypów o miąższości od 0,7 do 1,4m zalegają gliny zwałowe w stanie twardoplastycznym. Zwierciadło wody występujące w warstwie nasypów na głębokości ok. 0,70m jest związane z okresem roztopów wiosennych podczas których wykonywane były badania terenowe.

8. Rejon ulicy Świerczowskiej.

Pod warstwą gruntów nasypowych o miąższości 0,5 - 1,2m występują w części środkowej ulicy Świerczowskiej osady zastoiskowe (rejon otworów nr 95 i 96) do głębokości od 1,10 do 2,9m. Są to torfy i pyły warstw nr I i IIc. Odcinki wysoczyzny polodowcowej zbudowane są z piasków wodnolodowcowych i glin zwałowych. Zwierciadło wody gruntowej występuje na głębokości 2,3m jedynie w części najniższej ulicy.

W ulicy **Lisiej i Zalesickiej** w podłożu dominują gliny zwałowe z soczewkami nawodnionych piasków o niewielkiej miąższości 0,2-0,3m.

W profilach pozostałych ulic przeważają zwłaszcza w strefie przypowierzchniowej utwory piaszczyste, najczęściej nawodnione. Dotyczy to ulicy Przedmiejskiej i Zamiejskiej oraz magistrali kanalizacyjnych przebiegających poza ulicami szczególnie biegnącej w kierunku północnym do ul. Sulejowskiej. Rejon doliny rzeki Strawy zdominowany jest przez utwory organiczne (torfy i namuły organiczne) oraz namuły piaszczyste z płytko zalegającym zwierciadłem wód gruntowych.

9. Ulica Świerczów.

Podłoże ulicy budują piaski rzeczne, częściowo nawodnione w rejonie otworu nr 110 pod którymi zalegają osady zastoiskowe warstwy geotechnicznej nr IIc w stanie mokrym i nawodnionym. Utwory zastoiskowe zalegają na głęb. od 1,5m do ponad 3,5m. Odcinek magistrali biegnący ku dolinie rzeki Strawy charakteryzuje się niekorzystnymi warunkami gruntowo – wodnymi. Podłoże utworów rzeczno - zastoiskowych budują pyły i namuły gliniaste z przewarstwieniami piasków rzecznych. Są one nawodnione, w stanie miękoplastycznym i płynnym. Zwierciadło wody gruntowej zalega płytko na głęb 0,7m .

10. Ulica Topolowa

Do głębokości 2,5m poniżej powierzchni terenu zalegają piaski rzeczne i wodnolodowcowe. Zwierciadło wody znajduje się na głębokości od 0,6m w części

północnej do 1,9 m w części południowo-wschodniej. Głębiej zalegają utwory genezy zastoiskowej lub lodowcowej.

VII. Wnioski i zalecenia

- 1) Przekroje geotechniczne ze względu na duże odległości pomiędzy punktami badań interpretują budowę geologiczną w sposób przybliżony.
- 2) Badane podłoże pod projektowane ciągi kanalizacyjne budują grunty zarówno pochodzenia naturalnego jak i nasypowego.
- 3) Nasypy niebudowlane (nN) stanowiące wierzchnią warstwę niektórych ulic oraz prawdopodobnie zasypkę istniejącego uzbrojenia podziemnego. Wraz z gruntami humusowymi stanowią warstwę nienośną która powinna być usunięta i zastąpiona podsypką piaszczystą zagęszczoną do stanu zagęszczonego o $I_d > 0,67$.
- 4) Grunty organiczne takie jak torfy – warstwa geotechniczna nr I, namuły organiczne oraz namuły piaszczyste i gliniaste – warstwa geotechniczna nr IIa i IIb są również gruntami nienośnymi.
- 5) Osady zastoiskowe warstwy geotechnicznej nr IIc wykształcone jako pyły i piaski pylaste będą stanowiły duże utrudnienie przy prowadzeniu robót ziemnych ze względu na małą odsączalność. Nie nadają się również do wykorzystania na zasypki. Mają także właściwości upłynniające.
- 6) Osady deluwialno pokrywowe warstwy geotechnicznej nr III w okresie suchym będą miały korzystne parametry geotechniczne radykalnie pogarszające się po opadach atmosferycznych. Nie nadają się do powtórного wbudowania.
- 7) Grunty warstwy geotechnicznej nr IV wykształcone jako piaski drobne i średnie są gruntami nośnym i mogą być także użyte jako materiał do wykonywania podsypek i zasypek.
- 8) Grunty spoiste warstwy geotechnicznej nr Va i Vb są gruntami które trudno będzie powtórnie wbudować nawet poza ciągami komunikacyjnymi z uwagi na wysoki stopień plastyczności. Wraz z pozostałymi glinami powinny być zastąpione gruntami sypkimi. Mają one właściwości wysadzinowe.
- 9) Zasypka ciągów uzbrojenia podziemnego w ciągach komunikacyjnych powinna być dogęszczona do stanu zagęszczonego o stopniu zagęszczenia $I_d > 0,67$ a w obszarze poza nimi przynajmniej do stanu gruntów naturalnych to jest do $I_d > 0,50$.
- 10) Stany zwierciadła wód gruntowych pomierzone w trakcie badań należy traktować jako średnio wysokie. **Współczynniki filtracji należy przyjmować jak dla piasków drobnych w granicach $k = 2 - 5 \text{ m/db}$.**
- 11) Z uwagi na małą miąższość niektórych warstw wodonośnych, występująca w niej woda w okresie suchym może ulec zdrenowaniu. Odwodnienie wykopów poza doliną rzeki Strawy szczególnie na wysokości ulicy Świerczowskiej najkorzystniej byłoby prowadzić za pomocą igłofiltrów.
- 12) Stan podłoża gruntowego wykopów fundamentowych oraz zasypki kanalizacji powinny być odebrane przez uprawnionego geologa.

OPRACOWAŁ:

GEOLOG
mgr Jan Szataniak
Upr. V-1319; VII-1170