

Jan Szataniak

97-400 Bełchatów, ul. Broniewskiego 19

tel. 044 633-40-33, 605 057 411

NIP 769-100-48-65

mail: [progeol@vp.pl](mailto:progeol@vp.pl)

**Zleceniodawca:** Pracownia Projektów Branżowych OPTIMA, Rafał Szawłowski,  
97-300 Piotrków Trybunalski, ul. Dmowskiego 25/31 m 98.

**Inwestor:** Miasto Piotrków Trybunalski.

**Rodzaj opracowania:** Ekspertyza geotechniczna (stron 4).

**Zakres opracowania:** Piotrków Trybunalski – budowa sieci kanalizacji sanitarnej i koncepcji drogowej z infrastrukturą dla terenu zawartego pomiędzy ulicami: Pawłowskiej, Widok, projektowanej obwodnicy miasta i ul. Łódzkiej.

## 1. Wstęp.

Przedmiotem badań było określenie warunków gruntowo – wodnych oraz nawierzchni i podbudowy wzdłuż ulic i dróg będących przedmiotem opracowania.

Badania w 11 miejscach wskazanych przez Zleceniodawcę wykonano w dniach 9 i 10 listopada 2011r. Ich lokalizację pokazano na załączonych wycinkach mapy w skali 1: 2000. (zał. nr 1).

## 2. Wyniki badań.

### 2a. wiercenia penetracyjne

*Profil geotechniczny otworu nr 1 o rzędnej 212,00m npm*

*0,00 – 0,30m - gleba*

*0,30 – 1,30m – piaski drobne, żółte i jasnoszaro-żółte*

*1,30 – 2,00m – piaski drobne, szaro-żółte*

*2,00 – 3,00m – glina piaszczysta, brązowa, miękkoplastyczna (9/9)*

*3,00 – 3,40m – glina piaszczysta, brązowa, plastyczna (5/5)*

*3,40 – 3,80m – glina piaszczysta, brązowa, plastyczna (3/4)*

**poziom wody:** 1,10m

*Profil geotechniczny otworu nr 2 o rzędnej 213,00m npm*

*0,00 – 0,10m – nawierzchnia z tłucznia z gruzem i pokruszonym asfaltem*

*0,10 – 0,50m - piaski drobne, żółto-brązowe*

*0,50 – 1,60m – piaski drobne, jasnoszaro-żółte*

*1,60 – 1,50m – piaski drobne, szaro-brązowe i jasnobrązowe*

*1,50 – 1,70m – pył piaszczysty, szaro-zielony, półzwarty (0/0)*

*1,70 – 2,50m – piaski drobne, żółte i jasnoszaro-żółte*

*2,50 – 2,90m – piaski drobne na granicy piasków pylastych, żółto-brązowe*

*2,90 – 3,50m – piaski średnie, żółte*

**poziom wody:** 2,60m

*Profil geotechniczny otworu nr 3 o rzędnej 211,20m npm*

*0,00 – 0,50m – nawierzchnia z tłucznia wapiennego z gruzem betonowo – ceglanym i domieszką piasków drobnych*

*0,50 – 1,00m - piaski drobne, szaro-zielone*

*1,00 – 2,40m – piaski drobne na granicy piasków średnich, jasnoszaro-zielone*

*2,40 – 3,00m – piaski drobne, szaro-zielone*

*3,00 – 3,50m – glina piaszczysta, brązowo-szara, plastyczna (3/3)*

**poziom wody:** 1,00m

*Profil geotechniczny otworu nr 4 o rzędnej 212,00m npm*

*0,00 – 0,30m - gleba*

*0,30 – 1,10m – piaski drobne, żółte i jasnoszare*

*1,10 – 1,40m – piaski średnie, żółte*

*1,40 – 1,60m – piaski drobne zaglinione, brązowo-żółte*

*1,60 – 2,20m – piaski gliniaste, brązowe, plastyczne (3/3)*

*2,20 – 3,10m – pospółka, żółto-brązowa*

*3,10 – 3,80m – glina piaszczysta, ciemnobrązowa, twardoplastyczna (1/2)*

**poziom wody:** 2,00m

*Profil geotechniczny otworu nr 5 o rzędnej 211,60m npm*

0,00 – 0,10m – gleba  
0,10 – 0,90m - grunt nasypowy o składzie piasków drobnych humusowych i piasków drobnych, szary  
0,90 – 1,10m – piaski drobne, szaro-żółte  
1,10 – 1,20m – pyły piaszczyste, szaro-żółte, plastyczny (2/2)  
1,20 – 1,50m – piaski drobne, szaro-żółte  
1,50 – 2,30m – gliny piaszczyste, brązowe z szarymi smugami, twardoplastyczne (2/3/3)  
2,30 – 3,10m – gliny piaszczyste, brązowe, plastyczne (3/4)  
3,10 – 3,50m – gliny piaszczyste, brązowe, twardoplastyczne (3/2)

**poziom wody:** brak wody

Profil geotechniczny otworu nr **6** o rzędnej 214,30m npm

0,00 – 0,15m – nawierzchnia ze szlaki, czarna  
0,15 – 0,35m – nasyp budowlany o składzie piasków drobnych z domieszką gruzu ceglanego  
0,35 – 0,50m – piaski drobne, brązowe  
0,50 – 1,10m – piaski drobne, żółte  
1,10 – 1,50m – piaski drobne na granicy piasków pylastych z domieszką Gp, szaro-żółte  
1,50 – 2,20m – piaski drobne, żółto-brązowe  
2,20 – 2,60m – pył, szaro-zielony, twardoplastyczny (1/1)  
2,60 – 3,50m – glina piaszczysta, brązowa, plastyczna (4/3)

**poziom wody:** 1,30m

Profil geotechniczny otworu nr **7** o rzędnej 212,70m npm

0,00 – 0,10m – nasypy budowlane o składzie piasków drobnych z domieszką gruzu ceglanego  
0,10 – 0,35m – piaski drobne, brązowo-szare  
0,35 – 1,00m – piaski drobne, żółte  
1,00 – 1,20m – piaski drobne przewarstwione piaskami pylastymi, jasnoszare  
1,20 – 1,30m – glina piaszczysta, szaro-brązowa, miękkoplastyczna (7/7)  
1,30 – 1,50m – piaski drobne, żółto-szare  
1,50 – 1,70m – glina piaszczysta, szaro-brązowa, plastyczna (5/5)  
1,70 – 2,20m – piaski drobne zaglinione, brązowe  
2,20 – 2,60m – glina piaszczysta, szaro-brązowa, plastyczna (3/4)  
2,60 – 3,50m – glina piaszczysta, szaro-brązowa, twardoplastyczna (3/2)

**poziom wody:** 1,50m

Profil geotechniczny otworu nr **8** o rzędnej 213,10m npm

0,00 – 0,40m – gleba  
0,40 – 1,20m – piaski drobne, żółte i jasnoszaro-żółte  
1,20 – 1,60m – piaski drobne, szaro-brązowe  
1,60 – 1,70m – piaski gliniaste, brązowa, twardoplastyczna (1/2)  
1,70 – 3,00m – żwir, brązowy  
3,00 – 3,80m – glina piaszczysta, brązowa, twardoplastyczna (2/2)

**poziom wody:** 2,00m

Profil geotechniczny otworu nr **9** o rzędnej 215,50m npm

0,00 – 0,10m – gleba  
0,10 – 1,50m – piaski drobne, żółte i jasnoszaro-żółte  
1,50 – 2,60m – piaski średnie, brązowo-żółte  
2,60 – 3,00m – piaski drobne, brązowo-żółte  
3,00 – 3,50m – glina piaszczysta, brązowa, plastyczna (3/3)

**poziom wody:** 1,50m

Profil geotechniczny otworu nr **10** o rzędnej 213,50m npm

0,00 – 0,35m – gleba  
0,35 – 0,80m – piaski drobne, żółte i jasnoszaro-żółte  
0,80 – 1,00m – piaski pylaste zaglinione (mułki), szaro-żółte  
1,00 – 1,80m – piaski drobne, żółte  
1,80 – 2,70m – piaski średnie, brązowe  
2,70 – 3,10m – glina piaszczysta, brązowa, plastyczna (3/4)  
3,00 – 3,50m – glina piaszczysta, brązowa, twardoplastyczna (2/3)

**poziom wody:** 1,40m

Profil geotechniczny otworu nr **11** o rzędnej 212,40m npm

0,00 – 0,90m – grunt nasypowy o składzie gleby, piasków różnoziarnistych, żużla, szkła i gruzu ceglanego  
0,90 – 1,00m – namuł gliniasty, brunatny, twardoplastyczny (3/2)

1,00 – 1,50m – piaski drobne, szaro-brązowe i jasnobrązowe  
 1,50 – 1,70m – pyły, szaro-zielone, plastyczny (4/4)  
 1,70 – 2,00m – piaski drobne zaglinione, szaro-zielone  
 2,00 – 2,60m – glina piaszczysta, szaro-zielona i brązowa, miękkoplastyczna (7/7/6)  
 2,60 – 3,00m – glina piaszczysta na granicy piasków gliniastych, szaro-zielona, plastyczna (3/3)  
 3,00 – 3,30m – glina piaszczysta, szaro-zielona, plastyczna (5/5)  
 3,30 – 3,70m – glina piaszczysta na granicy piasków gliniastych, szaro-zielona, plastyczna (3/3)  
**poziom wody: 1,80m**

## 2b. sondowania dynamiczne DPL (SD-10)

sonda przy otw.	Średnia ilość uderzeń	Głębokość sondowania (m)	Stopień zagęszczenia $I_D$	Głębokości zalegania gruntów piaszczystych	Rzędna badań (m npm)	Głębokość występowania zwierciadła wody (m)
1	17	0,2 – 2,0	0,60	0,3 - 2,0	212,0	1,1
2	25 20	0,2 – 0,8 2,2 – 3,5	0,67 0,63	0,10 - 1,5 1,7 – 3,5	213,0	2,6
3	15	0,6 – 3,0	0,58	0,5 - 3,0	211,2	1,0
4	16 16	0,3 – 1,6 2,2 – 3,5	0,59 0,59	0,3 - 1,6	212,0	2,0
5	2 13	0,0 – 1,0 1,0 – 1,5	0,20 0,55	0,90 - 1,5	211,3	brak
6	30 15	0,3 – 1,1 1,1 – 2,5	0,70 0,58	0,15 - 2,2	214,3	1,3
7	25	0,2 – 1,2	0,67	0,10 - 1,2 1,3 - 1,5 1,7 – 2,2	212,7	1,5
8	16 35	0,3 – 1,5 1,5 – 2,3	0,59 0,73	0,4 - 3,0	213,1	2,0
9	25 14	0,3 – 1,0 1,0 – 3,0	0,67 0,56	0,1 - 3,0	215,5	1,5
10	15	0,2 – 2,7	0,58	0,35 - 2,7	213,5	1,4
11	22	1,0 – 2,0	0,65	1,0 - 1,5	212,4	1,8

## 3. Ocena przydatności podłoża dla budowy dróg.

Warunki gruntowo – wodne dla modernizacji przedmiotowych odcinków istniejących i projektowanych ulicy są korzystne.

Do gruntów nienośnych zaliczono glebę o grubości 0,1 – 0,4m występującą w rejonie otworów nr 1, 4, 8, 9 i 10 oraz nasyp niebudowlane wraz z namułami o miąższości do 1,0m zalegające w rejonie otworów nr 5 i 11.

Poniżej gleby i nasypów niebudowlanych oraz nawierzchni wraz z jej podbudową, przeważnie do głębokości 1,1 - 2,0m zalegają naturalne piaski wodnolodowcowe o uziarnieniu odpowiadającym najczęściej piaskom drobnym, lokalnie piaskom średnim i pylastym oraz żwirom i pospółkom. Wśród serii piaszczystej występują o niewielkiej grubości soczewki i przewarstwienia utworów wodno-zastoiskowych wykształconych jako pyły i pyły piaszczyste a także piaski gliniaste i gliny piaszczyste. Pod nimi poza rejonem otworu nr 2 na głębokości od 1,2m do 3,1m występują gliny zwałowe wykształcone jako gliny piaszczyste i piaski gliniaste w stanie od miękkoplastycznego o stopniu plastyczności  $I_L = 0,60$  do twardoplastycznego o  $I_L = 0,15$ , najczęściej o  $I_L = 0,20 - 0,35$ .

Piaski wodnolodowcowe oraz nasypy budowlane są w stanie średniozagęszczonym i zagęszczonym o stopniu zagęszczenia  $I_D = 0,58 - 0,73$ .

Zwierciadło wody gruntowej poza rejonem otworu nr 5 zalega w warstwie piasków wodnolodowcowych, najpłycej na głębokości 1,0 – 1,5m w rejonie otworów nr 1,3,6,7,9 i 10.

## 4. W załączniku nr 4 do Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać

drogi publiczne i ich usytuowanie. (Dz. U. z dnia 14 maja 1999 r.), określone są między innymi warunki gruntowo-wodne podłoża nawierzchni oraz podane są grupy nośności podłoża według poniżej tabeli.

Rodzaj gruntów podłoża	Grupa nośności podłoża dla warunków wodnych		
	dobrych	przeciętnych	złych
1	2	3	4
Grunty niewysadzinowe: rumosze (niegliniaste), żwiry i pospółki, piaski grubo-, średnio- i drobnoziarniste, żużle nierozpadowe	G1	G1	G1
Grunty wątpliwe: piaski pylaste	G1	G2	G2
Grunty wątpliwe: zwietrzeliny gliniaste i rumosze gliniaste, żwiry i pospółki gliniaste	G1	G2	G3
Grunty mało wysadzinowe <sup>*)</sup> : gliny zwięzłe, gliny piaszczyste i pylaste zwięzłe, łą, łą piaszczyste i pylaste	G2	G3	G4
Grunty bardzo wysadzinowe <sup>1)</sup> : piaski gliniaste, pyły piaszczyste, pyły, gliny, gliny piaszczyste i pylaste, łą warwowe	G3	G4	G4

<sup>\*)</sup> w stanie zwartym, półzwartym lub twardoplastycznym ( $I_L < 0,25$ ).

## 5. Wnioski i zalecenia

- 1) Grunty naturalne wykształcone jako piaski wodnolodowcowe oraz nasypy budowlane są korzystnym podłożem dla modernizacji przedmiotowych odcinków dróg.
- 2) Grunty spoiste wykształcone jako gliny piaszczyste zalegają pod ochronną warstwą gruntów piaszczystych.
- 3) Zwierciadło wody gruntowej zalega lokalnie najpłycej na głęb. 1,0m. Jego stan należy uznać za średnio wysoki ale w okresie intensywnych opadów może się podnieść o co najmniej 0,50m.

OPRACOWAŁ:

*Geolog*

mgr Jan Szataniak  
upr. geolog. V-1319 i VII -1170