



GEOTEST Łukasz Swat  
ul. Modlińska 190  
03-119 Warszawa

telefon +48 22 201 90 60  
faks +48 22 465 99 00  
email [biuro@geotest.com.pl](mailto:biuro@geotest.com.pl)  
www [geotest.com.pl](http://geotest.com.pl)

NIP 888-172-90-00  
REGON 141262720

## DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO Z OPINIĄ GEOTECHNICZNĄ

OKREŚLAJĄCA WARUNKI GRUNTOWO-WODNE NA POTRZEBY BUDOWY  
NOWEJ PRZEMYSŁOWEJ NA ODCINKU  
OD WĘZŁA „TRZEPOWO” W PŁOCKU DO SKRZYŻOWANIA Z DP 5205W

OPRACOWALI: **mgr inż. Łukasz Swat** .....

**mgr inż. Andrzej Swat** .....  
upr. geol. nr 060291, V-1441



## **Spis treści**

|          |  |          |
|----------|--|----------|
| <b>1</b> | <b>Wstęp.....</b>  | <b>1</b> |
| <b>2</b> | <b>Charakterystyka projektowanej inwestycji.....</b>       | <b>1</b> |
| <b>3</b> | <b>Opis wykonanych prac .....</b>                          | <b>1</b> |
| <b>4</b> | <b>Budowa geologiczna i warunki hydrogeologiczne .....</b> | <b>2</b> |
| 4.1      | Budowa geologiczna.....                                    | 2        |
| 4.2      | Warunki hydrogeologiczne.....                              | 3        |
| <b>5</b> | <b>Charakterystyka warunków geotechnicznych .....</b>      | <b>3</b> |
| <b>6</b> | <b>Opis konstrukcji nawierzchni .....</b>                  | <b>5</b> |
| <b>7</b> | <b>Opinia geotechniczna .....</b>                          | <b>5</b> |

## **Spis załączników**

|          |   |
|----------|---|
| <b>1</b> | <b>Mapa dokumentacyjna w skali 1:2500</b>           |
| <b>2</b> | <b>Przekroje geotechniczne</b>                      |
| <b>3</b> | <b>Właściwości fizyczno-mechaniczne gruntów</b>     |
| <b>4</b> | <b>Objaśnienia symboli i znaków</b>                 |
| <b>5</b> | <b>Karty dokumentacyjne sondowań penetracyjnych</b> |
| <b>6</b> | <b>Karty dokumentacyjne sondowań DPL</b>            |



# **1 Wstęp**

Badania geotechniczne wykonała firma GEOTEST Łukasz Swat z Warszawy na zlecenie firmy "MBZ Andler, Tomczak" Sp. J. z Włocławka. Wykonane prace miały na celu rozpoznanie warunków gruntowo-wodnych w podłożu projektowanej budowy ulic wraz z infrastrukturą techniczną oraz ustalenie, zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Wodnej z dnia 25 kwietnia 2012 r. (Dz. U. z 2012 r., poz. 463), geotechnicznych warunków ich posadowienia.

Wyniki badań będą stanowiły podstawę do opracowania projektu posadowienia obiektów.

## **2 Charakterystyka projektowanej inwestycji**

Projektowana inwestycja obejmuje budowę odcinka drogi łączącego projektowaną obwodnicę północno-zachodnią miasta Płocka i ul. Przemysławą w węźle Trzepowo, z drogą powiatową nr 5205W na terenie Gminy Stara Biała (tzw. Nowa Przemysłowa) wraz z drogami zlokalizowanymi na terenie strefy inwestycyjnej „Trzepowo” w Płocku oraz budowę infrastruktury technicznej wraz z wewnętrznym układem komunikacyjnym. Zakładana długość odcinka Nowej Przemysławej to około 2,15 km, w tym odcinek około 300 m będzie znajdował się poza granicami administracyjnymi miasta Płocka, na terenie Gminy Stara Biała. Przewidywana długość dróg stanowiących układ komunikacyjny strefy inwestycyjnej „Trzepowo” to około 3,05 km dróg lokalnych i zbiorczych.

## **3 Opis wykonanych prac**

Odwiercono 23 sondowania penetracyjne do głębokości 2,0 – 6,0 m p.p.t., o sumarycznym metrażu 74 mb. Wiercenia wykonano za pomocą wiertnicy mechanicznej z użyciem świrdrów spiralnych średnicy 100mm - marszami długości 1m. Podczas wierceń, z każdego marszu świdra, pobierano próby do badań laboratoryjnych oraz wykonywano badania makroskopowe polowe gruntu. Otwory zlikwidowano uzyskanym urobkiem.

W celu oznaczenia stopnia zagęszczenia gruntów niespoistych obok wybranych otworów wykonano 10 sondowań dynamicznych typu DPL. Łącznie wykonano 32 mb. sondowań.

W ramach prac terenowych wykonano również 2 przewierty przez asfaltową nawierzchnię drogową. Badania te posłużyły do wykonania opisu jej konstrukcji.

Wyrobiska wytyczono w terenie metodą domiarów prostokątnych w oparciu o plan sytuacyjno-wysokościowy w skali 1:500, z którego również odczytano rzędne terenu.

Badania terenowe wykonywane były w szczególności w oparciu o normę PN/B-04452:2002 *Geotechnika. Badania polowe*.

W laboratorium dla pobranych prób gruntu wykonano kontrolne badania makroskopowe oraz oznaczono wilgotność naturalną dla gruntów spoistych.

Wyniki badań opracowano w formie dokumentacji badań podłoża gruntowego zawierającej charakterystykę warunków wodno-gruntowych stosownie do wymogów norm branżowych a w szczególności PN-81/B-03020 i PN-B-02479:1998

Lokalizację sondowań penetracyjnych przedstawiono na mapie dokumentacyjnej (zał. 1), a wyniki i interpretację na kartach dokumentacyjnych sondowań (zał. 5).

## **4 Budowa geologiczna i warunki hydrogeologiczne**

### **4.1 Budowa geologiczna**

Pod względem geomorfologicznym dokumentowany teren obejmuje fragment płaskiej wysoczyzny lodowcowej w obrębie Pojezierza Dobrzyńskiego. Wschodnia część terenu znajduje się w strefie przyległej do doliny rzeki Brzeźnicy. Powierzchnia terenu w rejonie projektowanej zabudowy układa się w przewadze na rzędnych 100 – 102 m p.p.t. obniżając się w sąsiedztwie doliny do rzędnej 97 m n.p.m. i wznosząc do 104 – 107 m p.p.t w rejonie ulicy Sierpeckiej.

Podłoże terenu badań w przypowierzchniowej strefie głębokości objętej wykonanymi badaniami budują osady czwartorzędu (plejstocenu i holocenu).

#### **Plejstocen**

Najstarszymi utworami na dokumentowanym terenie są gliny zwałowe wykształcone w postaci gliny piaszczystej i piasku gliniastego. Głębokość zalegania jest mocno zróżnicowana. Strop tej warstwy zalega na od powierzchni terenu do głębokości ponad 4 m p.p.t. Powyżej zalega

warstwa wodnolodowcowych piasków o różnej granulacji. Najmłodszymi utworami plejstocenu są podrzędnie występujące mady i utwory bagienne.

### **Holocen**

Do holocenu zaliczono przypowierzchniową warstwę nasypów i gleby miąższości 0,2 – 0,4 m (lokalnie, w rejonie otworu numer 7 miąższość nasypów sięga 2,5 m).

## **4.2 Warunki hydrogeologiczne**

W rozpoznanym wykonanymi wierceniami przedziale głębokości, na dokumentowanym terenie, zaobserwowano występowania zwierciadła wód podziemnych, związanego z warstwą wodnolodowcowych piasków i piaszczystych przewarstwień w obrębie glin zwałowych. Zwierciadło tego poziomu ma charakter swobodny. W czasie wierceń stabilizowało się ono w na głębokości 0,7 – 3,5 m p.p.t., co odpowiada rzędnym 93,8 – 99,9 m n.p.m.

Badania wykonano w okresie niskiego stanu wód podziemnym w ich rocznym cyklu wahań.

## **5 Charakterystyka warunków geotechnicznych**

W podłożu dokumentowanego terenu zalegają grunty mineralne i organiczne, rodzime i nasypowe, spoiste i niespoiste. Kierując się zróżnicowaniem litologiczno-genetycznym oraz parametrami geotechnicznymi wydzielono w podłożu gruntowym osiem warstw geotechnicznych scharakteryzowanych poniżej.

### **Nasyp**

Gleba i niebudowlany nasyp, w którego skład wchodzi głównie piasek gliniasty z domieszką humusu i lokalnie szlaki. Ze względu na niejednorodny skład, domieszki organiczne nie wyznaczono dla tej warstwy parametrów geotechnicznych. Grunty nasypowe należy w części, a glebę w całości należy uznać za słabonośne, nie mogące stanowić podłoża budowlanego projektowanych dróg.

### **Warstwa I**

Wilgotne i nawodnione grunty organiczne, wykształcone jako namuły i torfy. Warstwę tę należy uznać za słabonośną. Nie może ona stanowić podłoża budowlanego dla projektowanych dróg.

## **Warstwa II**

Wilgotne grunty spoiste w stanie plastycznym, w których skład wchodzi glina pylasta, pył piaszczysty przewarstwiany piaskiem pylastym z domieszką kredy, piasek gliniasty i pył piaszczysty. Średnia wartość wilgotności naturalnej ( $W_n$ ) tego gruntu zbadana laboratoryjnie zawiera się w przedziale 20,9 – 33,0%. Charakterystyczna wartość stopnia plastyczności ( $I_L$ ) tego gruntu ustalona w oparciu o wyniki badań laboratoryjnych i makroskopowych wynosi 0,35.

## **Warstwa III**

Wilgotne i nawodnione piaski drobne, drobne z domieszką gliny i pylaste w stanie średnio zagęszczonym. Charakterystyczna wartość stopnia zagęszczenia ( $I_D$ ), określona na podstawie sondowań DPL, wynosi dla tej warstwy 0,53.

## **Warstwa IV**

Wilgotne i nawodnione piaski średnie, średnie z domieszką gliny i grube w stanie średnio zagęszczonym. Charakterystyczna wartość stopnia zagęszczenia ( $I_D$ ), określona na podstawie sondowań DPL, wynosi dla tej warstwy 0,52.

## **Warstwa V**

Wilgotne i nawodnione pospółki w stanie średnio zagęszczonym. Charakterystyczna wartość stopnia zagęszczenia ( $I_D$ ), określona na podstawie sondowań DPL, wynosi dla tej warstwy 0,50.

## **Warstwa VIa**

Wilgotne grunty spoiste w stanie plastycznym, w których skład wchodzi piasek gliniasty, glina piaszczysta i piasek gliniasty przewarstwiany piaskiem średnim. Średnia wartość wilgotności naturalnej ( $W_n$ ) tego gruntu zbadana laboratoryjnie wynosi 15,1%. Charakterystyczna wartość stopnia plastyczności ( $I_L$ ) tego gruntu ustalona w oparciu o wyniki badań laboratoryjnych i makroskopowych wynosi 0,30.

## **Warstwa VIb**

Mało wilgotne grunty spoiste w stanie twardoplastycznym, w których skład glina piaszczysta. Średnia wartość wilgotności naturalnej ( $W_n$ ) tego gruntu zbadana laboratoryjnie wynosi 12,9%. Charakterystyczna wartość stopnia plastyczności ( $I_L$ ) tego gruntu ustalona w oparciu o wyniki badań laboratoryjnych i makroskopowych wynosi 0,20.

## 6 Opis konstrukcji nawierzchni

Objęty badaniami fragment ulicy Sierpeckiej ma nawierzchnię z betonu asfaltowego na podbudowie z bruku kamiennego. Szczegółową konstrukcję nawierzchni utwardzonej w poszczególnych punktach przedstawiono poniżej. Opis gruntów rodzimych przedstawiono na kartach dokumentacyjnych sondowań penetracyjnych (załącznik numer 5).

| Punkt | Przelot warstw [cm] |     | Konstrukcja                             |
|-------|---------------------|-----|---|
|       | od                  | do  |   |
| 22    | 0                   | 20  | beton asfaltowy (uziarnienie 2 – 15 mm) |
|       | 10                  | 30  | bruk kamienny                           |
|       | 30                  | 100 | piasek drobny z domieszką gliny         |
| 23    | 0                   | 15  | beton asfaltowy (uziarnienie 2 – 15 mm) |
|       | 15                  | 35  | bruk kamienny                           |
|       | 35                  | 70  | piasek średni                           |

## 7 Opinia geotechniczna

- Wykonanymi badaniami stwierdzono występowanie na dokumentowanym terenie, poniżej warstwy niebudowlanego nasypu i gleby w zdecydowanej większości gruntów nadających się do bezpośredniego posadowienia projektowanych dróg.
- Lokalnie stwierdzono występowanie słabonośnych gruntów organicznych takich jak namuły i torfy (warstwa I). Grunty te należy ocenić jako słabonośne. Nie mogą one stanowić bez odpowiedniego wzmocnienia podłoża budowlanego dla projektowanych obiektów.
- Grunty rodzime w podłożu projektowanej zabudowy stanowią w zdecydowanej większości plastyczne piaski gliniaste (warstwa VIa) i średnio zagęszczone piaski drobne (warstwa III) i średnie (warstwa IV). Podrzędnie stwierdzono występowanie pyłów i piasków pylastych (warstwa II). Głębiej zalegają twardoplastyczne gliny zwałowe (warstwa VIb).
- Wykonanymi wierceniami stwierdzono występowanie wód gruntowych na głębokości 0,7 – 3,5 m p.p.t.

- e) Roboty ziemne w obrębie gruntów spoistych (warstwa II i VIa, VIb) należy prowadzić w taki sposób, aby zabezpieczyć je przed możliwym niekorzystnym oddziaływaniem wód opadowych i gruntowych. Mogą one doprowadzić do ich uplastycznienia, a tym samym do pogorszenia parametrów fizyko-mechanicznych gruntów.
- f) Nasypy należy formować z gruntu niespoistego dowiezonego z zewnątrz lub z wykorzystaniem lokalnego kruszywa - technologia wykonywania nasypów, kontrola i wymagania jakościowe zgodnie z *Polską Normę PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe, Roboty ziemne, Wymagania i badania*.
- g) Grupę nośności podłoża dla projektu drogowego określono na podstawie „*Rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999r., w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie*”. W podłożu przedmiotowego odcinka drogi znajdują się grunty zaliczone do grup nośności podłoża G1(piaski) i G3 (gliny piaszczyste, piaski gliniaste, pyły piaszczyste).
- h) Odcinki zlokalizowane w obrębie występowania gruntów spoistych, a więc gruntów słabo przepuszczalnych i wysadzinowych, zgodnie z podziałem zalecanym przez *Polską Normę PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe, Roboty ziemne, Wymagania i badania* - są to w przewadze podłoża grupy nośności G3. Powyższe oznacza, że niezależnie od korzystnych warunków wodnych szczególnie starannie profilować należy spadek terenu po obu stronach jezdni, zapewniając odpływ do rowów wód pochodzenia atmosferycznego z korony drogi zarówno tych wód jak i wód podskórnych z naturalnych zboczy. Na tych odcinkach koryto drogowe będzie musiało być odpowiednio pogłębione celem wykonania ulepszanego podłoża nawierzchni zabezpieczającego przed przemarzaniem i wysadzinami. Zalecenia te nie dotyczą odcinków, na których podłoże stanowić będą suche grunty niespoiste oraz tych, gdzie planuje się jej przebieg na nasypie.
- i) Stosownie do Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. (Dz. U. poz. 463) w *sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych* oraz normy PN-B-02479, warunki gruntowe w podłożu obiektu można sklasyfikować jako proste.
- j) Dla projektowanego obiektu drogowego stwierdza się I kategorię geotechniczną.
- k) Zgodnie z § 4 pkt. 4 Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. (Dz. U. poz. 463) w *sprawie ustalania geotechnicznych*

*warunków posadawiania obiektów budowlanych* kategorię geotechniczną całego obiektu budowlanego lub jego poszczególnych części określa projektant obiektu budowlanego.