

## **Spis treści**

|                                                      |          |
|------------------------------------------------------|----------|
| <b>1. Wstęp.....</b>                                 | <b>2</b> |
| 1.1. Założenia projektowe.....                       | 2        |
| 1.2. Zakres planowanych prac i badań.....            | 2        |
| <b>2 Podstawa prawna wykonania prac.....</b>         | <b>2</b> |
| <b>3. Zakres wykonanych prac i badań.....</b>        | <b>3</b> |
| 3.1. Prace geodezyjne i pomiarowe.....               | 3        |
| 3.2. Badania terenowe.....                           | 3        |
| 3.3. Kameralne prace dokumentacyjne.....             | 4        |
| <b>4. Położenie i rzeźba terenu.....</b>             | <b>4</b> |
| <b>5. Budowa geologiczna i warunki wodne.....</b>    | <b>4</b> |
| <b>6. Warunki wodne.....</b>                         | <b>5</b> |
| <b>7. Geotechniczna charakterystyka podłoża.....</b> | <b>5</b> |
| <b>8. Podsumowanie i wnioski.....</b>                | <b>6</b> |

## **Spis załączników**

1. Mapa orientacyjna w skali 1 : 10 000
- 2 Mapa dokumentacyjna w skali 1 : 1 000
3. Karty dokumentacyjne otworów
4. Wykresy sondowań sondą SDS
5. Przekroje geologiczne
6. Przekroje CBR
7. Objaśnienia symboli i znaków użytych na przekrojach i kartach dokumentacyjnych otworów

## **1. Wstęp**

### **1.1. Założenia projektowe**

Wykonanie prac terenowych oraz opracowanie dokumentacji geotechnicznej zostało zlecone przez Pracownię Projektową „EKODROGA” Robert Salomon z siedzibą w Kostrzynie Wielkopolskim, przy ul. Piasta 4/16.

Na podstawie wykonanych w terenie prac, miały być w niej określone warunki gruntowo-wodne w podłożu przebudowywanej ulicy Kaszubskiej, na odcinku od ulicy Krzywoustego do ul. Kartuskiej.

Prace mają polegać na:

- przebudowie ulicy Kartuskiej (bez mostu na rzece Okalicy i bez skrzyżowania), wraz z budową ścieżki rowerowej i zmiana parametrów jezdni na odcinku od skrzyżowania z ul. Krzywoustego do skrzyżowania z ul. Kartuską włącznie,
- budowie nawierzchni mostu na rzece Okalicy,
- budowie systemu odprowadzenia do rzeki Okalicy wód opadowych i roztopowych (z systemem podczyszczania).

### **1.2. Zakres planowanych prac i badań**

Zleceniodawca ustalił, iż w celu uzyskania rozpoznania należy wykonać 4 otwory geotechniczne do głębokości 2,0 m oraz 2 otwory geotechniczne do głębokości 4,0 m. Lokalizacja otworów została dostosowana do założeń projektowych przebudowywanej drogi oraz w dostosowaniu do morfologii terenu.

W sąsiedztwie wykonanych otworów zostaną przeprowadzone sondowania sondą SDS w celu określenia rzeczywistej wartości kalifornijskiego wskaźnika nośności gruntu (CBR).

Na podstawie badań wykonanych w ramach zlecenia została określona budowa geologiczna i warunki gruntowo-wodne dla właściwego zaprojektowania i wykonania przebudowy drogi.

## **2 Podstawa prawna wykonania prac**

Podstawa prawną wykonania dokumentacji jest:

- 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. Nr 43, poz. 430),

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo Budowlane (Dz.U. Nr 89, poz. 414) ze zmianami.

Niniejsza dokumentacja jest zgodna z następującymi normami:

- PN-B-02479: 1998 – Geotechnika; Dokumentowanie geotechniczne; Zasady ogólne,

- PN-B-06050: 1999 – Geotechnika; Roboty ziemne; Wymagania ogólne,

- PN-S-02205: 1998 – Drogi samochodowe; Roboty ziemne; Wymagania i badania.

### **3. Zakres wykonanych prac i badań**

#### **3.1. Prace geodezyjne i pomiarowe**

Miejsca wykonania otworów wyznaczono w wyniku dowiązania do istniejącej sytuacji terenowej uwidocznionej na mapie dokumentacyjnej dostarczonej przez Zamawiającego w skali 1 : 1 000.

Rzędne terenu w miejscu wykonania otworów odczytano z map sytuacyjno-wysokościowej (w cięciu warstwicowym co 0,5 m).

#### **3.2. Badania terenowe**

Badania podłoża gruntowego przeprowadzono pod nadzorem mgr Karoliny Nowakowskiej. W ustalonych przez Zleceniodawcę miejscach wykonano zestawem ręcznym 4 otwory geotechniczne do głębokości 2,0 m oraz 2 otwory do głębokości 4,0 m w celu właściwego zaprojektowania odprowadzenia wód opadowych i roztopowych do rzeki Okalicy. Łączna długość odwiertów wyniosła 14,0 m.

Otwory geotechniczne zostały wykonane poza pasem drogowym, w jego bezpośrednim sąsiedztwie.

W trakcie wierceń określono makroskopowo rodzaj i stan gruntów.

W sąsiedztwie otworów wykonanych dla potrzeb przebudowanej drogi przeprowadzono 6 sondowań sondą SDS, w celu określenia rzeczywistej wartości kalifornijskiego wskaźnika nośności gruntu (CBR).

Położenie zwierciadła wody określono poprzez stabilizację wody w otworze, trwającą do czasu uzyskania dwóch jednakowych wyników pomiarów.

Otwory geotechniczne zostały zlikwidowane urobkiem, w takiej kolejności, aby znalazł się on na tej samej głębokości, z której go wydobyto.

### **3.3. Kameralne prace dokumentacyjne**

Na podstawie wyników prac, przedstawionych na założonych kartach dokumentacyjnych wykonanych otworów oraz wykresów sondowań sondą SDS, sporządzono przekrój geologiczny (załącznik nr 5) oraz przekrój geotechniczny (załącznik nr 6), obrazujący zmiany wartości wskaźnika nośności gruntu (CBR) oraz wydzielonych na tej podstawie grup nośności podłoża. Dokonano tego w oparciu o załącznik 4, tabela b przedstawioną w Rozporządzeniu 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. nr 43 poz. 430 z dnia 14.05.1999 r).

Lokalizację wyrobisk oraz przebieg przekroju przedstawiono na mapie dokumentacyjnej. Część tekstowa oprócz omówienia efektów prac i badań zawiera wynikające z nich wnioski oraz zalecenia dla projektanta i wykonawcy obiektu.

Dokumentację geotechniczną sporządzono w czterech egzemplarzach oraz w wersji elektronicznej zapisanej na płycie CD. Całość przekazano zamawiającemu dokumentację.

## **4. Położenie i rzeźba terenu**

Dokumentowane prace zostały przeprowadzone w Lęborku przy ulicy Kaszubskiej w południowo-wschodniej części miasta.

Pod względem morfologicznym jest to obszar stożków napływowych, powstały z nagromadzenia materiału u wlotu dolinki rozcinającej stok. Jest to strefa przejściowa pomiędzy stożkiem a doliną rzeki Okalicy.

Obecnie ulica Kartuska posiada nawierzchnię asfaltową i przebiega przez tereny zabudowy mieszkaniowej, przemysłowej oraz przez obszar niezabudowany.

W strefie objętej rozpoznaniem deniwelacja wynosi około 4,0 m, przy rzędnych zmieniających się od 24,50 m n.p.m. do 28,5 m n.p.m.

## **5. Budowa geologiczna i warunki wodne**

Przeprowadzone prace pozwoliły ustalić, iż w miejscu objętym rozpoznaniem, występują grunty niejednorodne genetycznie i litologiczne o zróżnicowanych wartościach kalifornijskiego wskaźnika nośności gruntu (CBR).

Strefa przypowierzchniowa jest utworzona z gleby i lokalnie z niekontrolowanych nasypów, utworzonych z gleby i gruzu. Tworzą one ciągłą warstwę o miąższości dochodzącej

do 1,0 m.

Pod nimi, na głębokości od 0,2 m do 1,0 m, nawiercone zostały osady piaszczyste wykształcone w postaci piasków drobnych, średnich oraz pospółek i żwirów.

W miejscach planowanego odprowadzenia wstępnie oczyszczonych wód opadowych i roztopowych występują grunty piaszczyste, charakteryzujące się dobrą przepuszczalnością, o wartości współczynnika filtracji  $k$ :

- piaski średnie, żwiry, pospółki      -       $10^{-4} - 10^{-5}$  m/s
- piaski drobne                              -       $10^{-3} - 10^{-4}$  m/s

*(„Hydrogeologia ogólna” Z. Pazdro, Wyd. Geologiczne, W-wa 1983r.)*

## 6. Warunki wodne

Podczas prac terenowych prowadzonych latem, przy stanach wód wyższych od średnich wody podziemne o swobodnym zwierciadle nawiercone zostały jedynie w otworach położonych najbliżej rzeki Okalicy. Ich zwierciadło stabilizowało się na głębokości od 3,00 do 3,30 m (rzędne od 21,20 m n.p.m. do 22,00 m n.p.m.).

Głębokość występowania zwierciadła wód podziemnych jest związana hydraulicznie ze stanami wód w rzece. W warunkach ekstremalnych związanych z intensywnymi i długotrwałymi opadami, przy wysokich stanach wód w rzece, zwierciadło wód podziemnych może się podnieść o 0,3 – 0,5 m.

## 7. Geotechniczna charakterystyka podłoża

Sposób przeprowadzenia badań geotechnicznych i określenia warunków gruntowo-wodnych podłoża nawierzchni został dokonany w oparciu o Rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r.

W podłożu przebudowywanej ulicy podczas prac terenowych występowały dobre warunki wodne (swobodne zwierciadło wody występowało na głębokości większej niż 2,0 m w stosunku do aktualnej powierzchni terenu).

Nośność podłoża jest zróżnicowana. Przeprowadzone badania sondą SDS wykazały, iż wszystkie rodzaje gruntów niezależnie od litologii, posiadają zróżnicowane wartości kalifornijskiego wskaźnika nośności podłoża (CBR).

Gleby posiadają zróżnicowane wartości kalifornijskiego wskaźnika nośności podłoża (CBR) zmieniające się od 0,5 % do 3,5 % (grunty grupy G4 i G3) oraz rzadziej od 5,1% do 12,4%

(grunty grupy G2 i G1).

W niekontrolowanych nasypach wartości kalifornijskiego wskaźnika nośności podłoża (CBR) wynosiła od 1,2 % do 3,3 %. Niskie wartości wskaźnika związane są z obecnością w nasypach gleb obniżających jego wartość.

W piaskach drobnych i średnich wartość kalifornijskiego wskaźnika nośności podłoża (CBR) wynosiła od 1,7% do 4,0% (grunty grupy G4 i G3) oraz rzadziej 5,6 % do 18,3 % (grunty grupy G2 i G1). Niższe wartości wskaźnika CBR należy wiązać z niskim stopniem zagęszczenia piasków.

Szczegółowe rozmieszczenie poszczególnych warstw ilustruje załączony przekrój geotechniczny.

## **8. Podsumowanie i wnioski**

8.1. W podłożu przebudowywanej ulicy Kaszubskiej występują grunty o nie jednorodnej litologii i genezie oraz zróżnicowanych wartościach kalifornijskiego wskaźnika nośności podłoża: od grupy nośności G1 po grupę nośności G4.

8.2. Głębokość przemarzania gruntów na terenie Lęborka, zgodnie z ustaleniami normy PN-81/B-03020 wynosi 1,0 m. W strefie tej występują wysadzinowe gleby, nasypy oraz nie wysadzinowe piaski drobne i średnie.

8.3. W podłożu przebudowywanej ulicy podczas prac terenowych występowały dobre warunki wodne (swobodne zwierciadło wody występowało na głębokości większej niż 2,0 m w stosunku do aktualnej powierzchni terenu).

8.4. W warunkach ekstremalnych zwierciadło wód podziemnych może się podnieść o 0,3 – 0,5 m.

8.5. Badania budowy geologicznej i warunków wodnych przeprowadzono w obrębie przewidzianej do przebudowy ulicy Kaszubskiej, w jej bezpośrednim sąsiedztwie.

8.6. Wzdłuż trasy przebudowywanej ulicy Kaszubskiej (do głębokości 1,5 - 1,7 m) zalegają grunty zaliczane do grupy nośności od G4 do G1 (głównie G3 i G4).

Opracowała: mgr Karolina Nowakowska