

ArtGeo
MAREK OBER
ul. Mickiewicza 109/1
71-280 SZCZECIN, tel. 48-719-08
NIP 852-100-82-29

O P I N I A
geotechniczna do projektu budowlanego
mostu na rzece Słopica na terenie
Drawieńskiego Parku Narodowego w rejonie
leśnictwa Międzybór, gmina Drawno, powiat
choszczeński, woj. zachodniopomorskie

Opracował:

mgr Marek Ober
uprawnienia geologiczne nr 070947
71-280 Szczecin, Mickiewicza 109/1

M. Ober

Szczecin, wrzesień 2013

S p i s t r e ś c i

T e k s t

- I. Wstęp
- II. Położenie i morfologia terenu badań
- III. Opis budowy geologicznej
- IV. Charakterystyka warunków wodnych
- V. Ocena technicznych właściwości podłoża
- VI. Wnioski

Załączniki

- 1. Plan orientacyjny wg mapy w skali 1:10000
- 2. Mapa dokumentacyjna w skali 1:500
- 3. Objaśnienie symboli i znaków użytych na przekrojach
- 4. Przekrój geotechniczny w skali 1:100/100
- 5 - 6. Karty otworów (2 ark.)
- 7. Wyniki sondowań DPH
- 8. Obliczenie stopnia zagęszczenia I_p dla warstw I - II

I. Wstęp

Celem niniejszej opinii jest ustalenie warunków gruntowo - wodnych w podłożu projektowanego mostu na rzece Słopica w rejonie leśnictwa Międzybórz na terenie Drawieńskiego Parku Narodowego. Projektowany most o konstrukcji drewnianej, bez podpór pośrednich, oparty na palach ze stalowych rur o średnicy 400 mm, zagłębionych na ok. 10 m p.p.t., zastąpić ma istniejący most drewniany, posadowiony na palach drewnianych, będący w złym stanie technicznym. Opinia służyć ma do projektu budowlanego inwestycji.

W ramach prac polowych w dniu 2013.09.11 wykonano w miejscach projektowanych przyczółków 2 otwory (wiercenia mechaniczne obrotowe świdrem spiralnym przelotowym) do głębokości 12.0 m p.p.t. (łącznie 24.0 mb), oraz 2 sondowania mechaniczną sondą udarową DPH (wg PN-EN 1997-2 i EN ISO 22476-2) do takiej samej głębokości. Punkty otworów wytyczono w nawiązaniu do istniejącego mostu, otwory zaniwelowano do kamiennego znaku geodezyjnego (punktu osnowy nr 1597), którego rzędna (65.29 m n.p.m.) podana została na zaktualizowanej mapie w skali 1:500.

Prace kameralne objęły interpretację wyników sondowań, obliczenia geotechniczne, oraz opracowanie załączników i tekstu opinii. Opinię niniejszą wykonano w 5 egzemplarzach.

II. Położenie i morfologia terenu badań

Most w ciągu leśnej drogi gruntowej na rzece Słopica (noszącej na mapach także nazwę Młynnik, od trzech istniejących dawniej w jej biegu młynów), który zastąpiony zostanie mostem projektowanym, położony jest na terenie Drawieńskiego Parku Narodowego, ok. 550 m na północny zachód od jej ujścia do Drawy (długość rzeki poniżej mostu do ujścia wynosi ok. 720 m). Pod względem administracyjnym most położony jest na terenie gminy Drawno, powiat choszczeński, woj. zachodniopomorskie. Najbliższe miejscowości to leśnictwo Międzybórz (oddalone o 140 m na północny wschód), oraz wieś Konotop (1.5 km na wschód).

Pod względem geomorfologicznym badany teren stanowi fragment silnie falistego obszaru sandrowej akumulacji osadów wodnolodowcowych, akumulowanych na przedpolu lobu Odry lądolodu fazy pomorskiej ostatniego zlodowacenia. Rzeźba sandru urozmaicona jest przez liczne nieregularne zagłębienia wytopiskowe i rynny glacialne – obecne kręte doliny Słopicy, Drawy i niedalekiej Korytnicy są silnie przekształconymi przez rzeki dawnymi rynnami, krzyżującymi się na południe od Międzybórz. Dolina o szerokości dna w rejonie mostu około 50 m, wcięta jest w stosunku do sąsiadujących z nią sandrowych wzniesień na ponad 20 m. Rzędne wykonanych otworów, zlokalizowanych na niskim nasypie w bezpośrednim sąsiedztwie przyczółków, wynoszą 64.82 – 65.43 m n.p.m. Poziom wody szerokiej na ok. 4 m rzeki przypadał w dniu prac

polowych na rzędnej 63.71 m n.p.m. (stan na umieszczonym przed mostem wodowskazie wynosił 50 cm); głębokość nurtu rzeki nie przekracza 0.4 m.

III. Opis budowy geologicznej

Na podstawie wykonanych wyrobisk, oraz analizy materiałów kartograficznych stwierdzono, że podłoże badanego terenu budują osady wieku czwartorzędowego, wykształcone jako późnoplejstoceńskie utwory wodnolodowcowe.

Utwory wodnolodowcowe, budujące całość rodzimego podłoża w objętej badaniami strefie, to piaski drobne (FSa wg PN-EN 1997-2), w partiach stropowych do głębokości 4.5 – 8.0 m p.p.t. (głębiej w otworze nr 1) zawierające domieszkę ziaren żwiru (grFSa wg PN-EN 1997-2). Wodnolodowcowych piasków nie przewiercono do głębokości 12.0 m p.p.t.

Całość wodnolodowcowych i rzecznych piasków drobnych (FSa i grFSa) cechuje niska wartość współczynnika jednorodności uziarnienia C_U – norma PN-EN 1997-2 określa tego rodzaju piaski o $C_U < 6.0$ jako „grunty źle uziarnione”.

Na stropie wodnolodowcowych piasków zalegają nasypy niekontrolowane (Mg wg PN-EN 1997-2) dojazdów do mostu o miąższości 1.0 – 1.5 m, złożone z piasku drobnego humusowego [Mg(orFSa)] przemieszanego z gruzem i fragmentami drewnianych belek.

IV. Charakterystyka warunków wodnych

W wykonanych dla niniejszej opinii otworach stwierdzono wodę gruntową o zwierciadle swobodnym, stabilizującym się na głębokości 0.6 - 1.3 m p.p.t., tj. na rzędnych 64.13 – 64.22 m n.p.m.

Rzeka Słopica w normalnych warunkach hydrologicznych drenuje wody gruntowe w swoim otoczeniu (tak było też w dniu prac polowych, gdy stan jej wód przypadał na rzędnej 63.71 m n.p.m.). Podczas wezbrań poziom wody gruntowej w bezpośrednim sąsiedztwie koryta podnosi się w ślad za stanem wód rzeki. Ponieważ dzięki niewielkiej długości rzeki, oraz wpływowi jezior w jej górnym biegu amplituda stanów wód rzeki jest niewielka, podobnie małe są również wahania poziomu wód gruntowych w podłożu przyczółków mostu.

Dla wodnolodowcowych piasków wartości współczynnika filtracji wynoszą:

- dla piasku drobnego (FSa) $k = 8.0 \text{ m/d}$
- dla piasku drobnego ze żwirem (grFSa) $k = 9.0 \text{ m/d}$.

V. Ocena technicznych właściwości podłoża

W obrębie gruntów rodzimych, budujących podłoże przyczółków mostu, wydzielono dwie warstwy geotechniczne.

WARSTWA I to wodnolodowcowe piaski drobne (FSa wg PN-EN 1997-2), niekiedy z domieszką żwiru (grFSa), nawodnione, średniozagęszczone o obliczeniowej wartości stopnia zagęszczenia $I_D = 51\%$. Są to grunty nośne, budują płytsze partie rodzimego podłoża, sięgając głębokości 3.7 – 4.8 m p.p.t.

WARSTWA II to wodnolodowcowe piaski drobne (FSa), nawodnione, zagęszczone o obliczeniowej wartości stopnia zagęszczenia $I_D = 65\%$. Są to grunty nośne, budują głębsze partie podłoża, poniżej 3.7 – 4.8 m p.p.t.

Poza podziałem geotechnicznym pozostawiono niejednorodne i nieskonsolidowane nasypy niekontrolowane (Mg wg PN-EN 1997-2), budujące korpus dojazdów do mostu.

Rozprzestrzenienie i układ warstw przedstawiono na przekroju geotechnicznym, opracowanym bez przewyższenia, w skali 1:100/100 (załącznik 4).

Wartości obliczeniowe stopnia zagęszczenia piasków obliczono z wyników sondowań DPH, stosując podaną w PN-EN 1997-2, załącznik G, pkt G.1 interpretację dla gruntu źle uziarnionego poniżej zwierciadła wody gruntowej.

Wartości pozostałych zestawionych w poniższej tabeli parametrów geotechnicznych gruntów wyprowadzono na podstawie doświadczenia porównywalnego w rozumieniu PN-EN 1997-2 (metoda B w korelacji z wartością I_D wg PN-81/B-03020).

| Nazwa parametru | Warstwa I | Warstwa II |
|---|-----------|------------|
| Rodzaj gruntu | FSa | FSa |
| Stopień zagęszczenia I_D | 51% | 65% |
| Wilgotność naturalna w_n (%) | 24 | 22 |
| Gęstość objętościowa ρ (t * m ⁻³) | 1.900 | 2.000 |
| Kąt tarcia wewnętrznego ϕ (°) | 30.47 | 31.16 |
| Edometryczny moduł ściśliwości pierwotnej M_0 (kPa) | 63308 | 81421 |
| Moduł pierwotnego odkształcenia gruntu E_0 (kPa) | 47238 | 60549 |
| Współczynnik nośności N_D | 19.45 | 21.03 |
| Współczynnik nośności N_B | 8.15 | 9.09 |

VI. WNIOSKI

1. W podłożu projektowanego mostu w ciągu leśnej drogi gruntowej na rzece Słopica w leśnictwa Międzybórz na terenie Drawieńskiego Parku Narodowego (woj. zachodniopomorskie) występują wodnolodowcowe piaski drobne (FSa), w partiach stropowych z domieszką żwiru (grFSa), przykryte piaszczysto – humusowymi nasypami niekontrolowanymi (Mg) dojazdów do przyczółków o miąższości 1.0 – 1.5 m.

2. Woda gruntowa występuje na głębokości 0.6 - 1.3 m p.p.t., tj. na rzędnych 64.13 – 64.22 m n.p.m.

Ponieważ dzięki niewielkiej długości rzeki, oraz wpływowi jezior w jej górnym biegu amplituda stanów wód rzeki jest niewielka, podobnie małe są również wahania poziomu wód gruntowych w podłożu przyczółków mostu.

3. Warunki gruntowe są korzystne, gdyż całość rodzimego podłoża budują nośne grunty warstw I – II.

Wartości jednostkowego granicznego oporu gruntu warstw I – II dla pali wg PN-83/B-02482 wynoszą:

| Nazwa parametru | W-wa IV | W-wa V |
|---|-------------|-------------|
| Jednostkowy graniczny opór gruntu pod podstawą pala (kPa) | 2205 | 2638 |
| Jedn. graniczny opór gruntu wzdłuż pobocznicy pala (kPa) | 47 | 60 |

4. Według kryteriów określonych w rozporządzeniu MTBiGM z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. z 27 kwietnia 2012 r., poz. 463) projektowany most jest obiektem należącym do drugiej kategorii geotechnicznej, a stwierdzone w podłożu warunki gruntowe są proste.

5. Powyższe wnioski należy rozpatrywać łącznie z normą PN-EN 1997-2.

Opracował:

mgr Marek Ober
uprawnienia geologiczne nr 070947
71-280 Szczecin, Mickiewicza 109/1

M.Ober