

PROJEKT GEOTECHNICZNY

Nazwa zadania/Obiekt:

Przebudowa mostu w ciągu drogi wojewódzkiej nr 427 w km 6+488 w m. Roszowice

Lokalizacja:

Roszowice, gm. Cisek, pow. kędzierzyńsko - kozielski, woj. opolskie

Numery działek:

dz. nr 330/1, 330/2, 356, 369, 370/1, ob. 0087 Roszowice

Jednostka projektowa:

**FASYS MOSTY Sp. z o.o.
ul. Powstańców Śląskich 139A/3
53-317 Wrocław**

Opracował:

**GEOSKOP Sp. z o.o. Sp. k.
mgr Marcin Kościk
geolog inżynierski
upr. nr VII – 1262**

**FASYS MOSTY Sp. z o.o.
mgr inż. Adam Stempniewicz
upr. nr 97/DOŚ/07
w spec. mostowej
do projektowania bez ograniczeń**

Wrocław, wrzesień 2016

Spis treści

Spis treści.....	1
1. Wstęp.....	2
1.1 Podstawa opracowania i wykorzystane materiały	2
2. Zakres projektu.....	2
3. Założenia projektowe	3
4. Prognoza zmian właściwości podłoża gruntowego w czasie	4
5. Ustalenie danych niezbędnych do zaprojektowania fundamentów	5
5.1. Przyjęcie modelu obliczeniowego podłoża gruntowego	5
5.2. Określenie obliczeniowych parametrów geotechnicznych	5
5.3. Określenie częściowych współczynników bezpieczeństwa do obliczeń geotechnicznych.....	6
5.4. Określenie oddziaływań	6
6. NOŚNOŚĆ I OSIADANIE PODŁOŻA gruntowego oraz ogólna stateczność	7
7. Specyfikacja badań niezbędnych do zapewnienia wymaganej jakości robót ziemnych i specjalistycznych robót geotechnicznych	9
6.1. Wymagania dotyczące zagęszczenia podłoża.....	9
6.2. Badania przydatności gruntów do wbudowania w nasypy	10
6.3. Wymagania dotyczące przygotowania podłoża pod drogi	10
6.4. Badania kontrolne prawidłowości wykonania poszczególnych warstw nasypu.....	10
8. Określenie szkodliwości oddziaływań wód podziemnych na obiekt budowlany i sposobów przeciwdziałania tym zagrożeniom	11
9. Określenie zakresu niezbędnego monitorowania wybudowanego obiektu budowlanego, obiektów sąsiadujących i otaczającego gruntu, niezbędnego do rozpoznania zagrożeń mogących wystąpić w trakcie robót budowlanych lub w ich wyniku oraz w czasie użytkowania obiektu budowlanego	11
10. podsumowanie	12

1. WSTĘP

Projekt Geotechniczny pod projektowaną inwestycję polegającą na przebudowie mostu w ciągu drogi wojewódzkiej nr 427 w km 6+488 w miejscowości Roszowice, opracowano na podstawie zlecenia nr M061/07 z dnia 17.08.2016 wystawionego przez firmę FASYS MOSTY Sp. z o.o. z siedzibą przy ul. Powstańców Śląskich 139A/3 we Wrocławiu.

1.1 Podstawa opracowania i wykorzystane materiały

1. *Opinia geotechniczna wraz z dokumentacją badań podłoża gruntowego określająca warunki gruntowo-wodne podłoża inwestycji polegającej na przebudowie mostu w ciągu drogi wojewódzkiej nr 427 w km 6+488 w miejscowości Roszowice.* GEOSKOP Sp. z o.o. Sp. k., Wrocław, sierpień/wrzesień 2016 r.
2. *Materiały od Zlecającego - opis inwestycji.* FASYS MOSTY Sp. z o.o.
3. *PN-EN 1997-1:2008. Eurokod 7 – Projektowanie geotechniczne – Część 1: Zasady ogólne.* Warszawa 2008 r.
4. *PN-EN 1997-2:2009. Eurokod 7 – Projektowanie geotechniczne – Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.* Warszawa 2009 r.
5. *PN-B-03020:1981. Grunty budowlane – Posadowienie bezpośrednie budowli – Obliczenia statyczne i projektowanie.* Warszawa 1981 r.
6. Ustawa z dnia 5 grudnia 2003 r. „Prawo budowlane” (Dz. U. Nr 207, poz. 2016 wraz z późniejszymi zmianami);
7. Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. 2012 Nr 81, poz. 463).

2. ZAKRES PROJEKTU

W zakres niniejszego Projektu Geotechnicznego wchodzi:

- a) prognoza zmian właściwości podłoża gruntowego w czasie,
- b) ustalenie danych niezbędnych do zaprojektowania posadowienia mostu:
 - przyjęcie modelu obliczeniowego podłoża gruntowego;
 - określenie obliczeniowych parametrów geotechnicznych;
 - określenie częściowych współczynników bezpieczeństwa do obliczeń geotechnicznych;
 - określenie oddziaływań;
- c) nośność i osiadanie podłoża gruntowego oraz ogólna stateczność;
- d) nośność i osiadanie podłoża gruntowego oraz ogólna stateczność;
- e) specyfikacja badań niezbędnych do zapewnienia wymaganej jakości robót ziemnych i specjalistycznych robót geotechnicznych;
- f) określenie szkodliwości oddziaływań wód gruntowych na obiekt budowlany i sposobów przeciwdziałania tym zagrożeniom;
- g) określenie zakresu niezbędnego monitorowania wybudowanego obiektu budowlanego, obiektów sąsiadujących i otaczającego gruntu, niezbędnego do rozpoznania zagrożeń mogących wystąpić w trakcie robót budowlanych lub w ich

wyniku oraz w czasie użytkowania obiektu budowlanego.

3. ZAŁOŻENIA PROJEKTOWE

W związku z przedmiotową inwestycją istniejący most zostanie częściowo rozebrany. W pierwszej kolejności ściągnięte zostanie wyposażenie mostu i nawierzchnia drogowa (z uwzględnieniem etapowania robót), następnie ściany czołowe wraz z fundamentami oraz częściowo sklepienie istniejącego mostu. Zakres rozbiórki powinien umożliwiać późniejszy montaż konstrukcji stalowej i wykonanie nowych elementów żelbetowych.

Istniejący obiekt jest betonowym mostem drogowym o schemacie statycznym łuku. Przewiduje się wzmocnienie konstrukcji istniejącego mostu z wykorzystaniem technologii reliningu. Dodatkowo planuje się wykonanie poszerzenia nasypu drogowego oraz poboczy.

Nowy obiekt został zaprojektowany na obciążenia klasy A (nośność 50 t) wg. PN-85/S-10030. Do koryta ciekłu pod istniejącym obiektem planuje się wprowadzenie stalowej powłoki (z blachy falistej), zapewniając prześwit ok. 10 cm między powłoką a istniejącą konstrukcją. Przyjęto konstrukcję z falistej blachy stalowej. Montaż profili stalowych należy wykonać zgodnie z zaleceniami i wytycznymi technicznymi wytwórcy profili. Projektuje się posadowić konstrukcję stalową na uprzednio wykonanych ławach fundamentowych („ściankach wewnętrznych” kotwionych do istniejących ścian mostu). Odcinki powłoki wychodzące poza istniejący obiekt zostaną obsypane (i dogęszczone) gruntem w celu wykonania poszerzenia nasypu drogowego.

Na krańcach profili stalowych projektuje się żelbetową ścianę czołową wraz ze skrzydłami. Ściany wraz ze skrzydłami projektuje się na ławie żelbetowej, którą planuje się posadowić za pomocą grodzic stalowych. Przyjęto grodzice typu GU16N długości 7,0 m. Grodzice powinny być wykonane ze stali co najmniej S 235, a ściana wykonana z grodzic powinna mieć wskaźnik wytrzymałości sprężystej co najmniej 1600 cm³/m. W górnej części grodzic należy wykonać otwory umożliwiające przepuszczenie zbrojenia ław fundamentowych. Ściany czołowe projektuje się z betonu klasy C35/45 zbrojonego stalą BSt500S.

Główne parametry geometryczne projektowanego obiektu:

- | | |
|--|---------|
| • klasa obciążenia | „A” |
| • światło poziome pod obiektem | 2,70 m |
| • światło pionowe pod obiektem (odl. od spodu przęsła do dna rowu) | ~2,52 m |
| • długość całkowita (rzut konstrukcji w osi obiektu razem ze skrzydłami) | 25,20 m |
| • kąt skrzyżowania z przeszkodą: | ok. 90° |

4. PROGNOZA ZMIAN WŁAŚCIWOŚCI PODŁOŻA GRUNTOWEGO W CZASIE

Na podstawie „Opinii geotechnicznej...” [1] stwierdzono, że warunki geotechniczne w podłożu projektowanej inwestycji są jednorodne. Obszar projektowanej przebudowy mostu pokryty jest warstwą humusu (gleby) o miąższości 0,3 m oraz gruntami antropogenicznymi – nasypami niebudowlanymi o miąższości 0,7 ÷ 2,8 m.

W rejonie projektowanej przebudowy mostu w km 6+488 pod warstwą gruntów antropogenicznych, na głębokości 1,0 ÷ 3,1 m ppt., występuje kompleks nośnych gruntów rodzimych drobnoziarnistych (spoistych) – pyłów ilastych (glin pylastych) oraz glin pylastych (glin) w stanie twardoplastycznym i zwartym o miąższości 3,2 ÷ 6,0 m. Pod warstwą gruntów drobnoziarnistych (spoistych) na głębokości 6,3 ÷ 7,0 m ppt znajduje się warstwa gruntów gruboziarnistych (niespoistych) reprezentowanych przez piaski średnie oraz piaski średnie ze żwirem, których spągu nie przewiercono do głębokości 10,0 m ppt.

W podłożu projektowanej przebudowy mostu zwierciadło wody podziemnej zostało nawiercone na głębokości 6,3 ÷ 7,0 m ppt (tj. na rzędnych 178,6 ÷ 178,74 m npm) w obrębie piasków średnich i piasków średnich ze żwirem. Zwierciadło to ma charakter napięty i stabilizuje się na głębokości 2,4 ÷ 2,6 m ppt (tj. na rzędnych 182,64 ÷ 183,00 m npm).

Projektuje się posadzić konstrukcję wzmacniającą istniejący obiekt na ławach żelbetowych kotwionych do istniejących ścian mostu. Konstrukcję z blach falistych, w części gdzie wyjdzie poza obrys istniejącego mostu, projektuje się posadzić na ławach żelbetowych zwieńczających ścianki szczelne. Ścianki szczelne projektuje się pogrążyć na głębokość 7,0 m od rzędnej ok. 179,50. Na ławach planuje się wykonać żelbetowe ścianki czołowe.

Projektowana inwestycja nie wpłynie ujemnie na stan wód podziemnych ani nie zmieni stosunków gruntowo - wodnych.

5. USTALENIE DANYCH NIEZBĘDNYCH DO ZAPROJEKTOWANIA FUNDAMENTÓW

Konstrukcję wzmacniającą projektuje się posadowić na ławach żelbetowych, kotwionych bezpośrednio do ścian istniejącego mostu. Na odcinkach, gdzie projektowana konstrukcja wzmacniająca będzie wychodzić poza obrys istniejącego mostu projektuje się wykonać ścianki szczelne z grodzic stalowych, zwieńczonych oczepem żelbetowym, na którym wykonane zostaną ścianki czołowe na wlocie i wylocie obiektu. Ścianki Szczelne projektuje się z grodzic stalowych typu GU16N stali gatunku S 235. Ławy żelbetowe projektuje się z betonu klasy C35/45.

5.1. Przyjęcie modelu obliczeniowego podłoża gruntowego

Do zaprojektowania posadowienia remontowanego mostu przyjęto następujący model podłoża gruntowego:

Most w km 6+488 – południowa strona rowu (otwór O-1)

- od powierzchni terenu do głębokości 0,3 m ppt. przyjęto warstwę humusu (gleby),
- od głębokości 0,3 m ppt do głębokości 3,1 m ppt. przyjęto nasypy niebudowlane, składające się głównie z humusu (gleby), gliny pylastej, fragmentów cegieł, piasku średniego, kamieni piasku średniego i kamieni (warstwa nN),
- od gł. 3,1 m ppt do głębokości 3,6 m ppt grunty rodzime – pyły ilaste (gliny pylaste) oraz gliny pylaste (gliny) w stanie zwartym (warstwa C1a),
- od gł. 3,6 m ppt do głębokości 8,0 m ppt grunty rodzime – piaski średnie w stanie średniozagęszczonym (warstwa Ib),
- od gł. 8,0 m ppt do głębokości 10,0 m ppt grunty rodzime – piaski średnie oraz piaski średnie ze żwirem w stanie średniozagęszczonym (warstwa Ia).

Most w km 6+488 – północna strona rowu (otwór O-2)

- od powierzchni terenu do głębokości ok. 0,3 m ppt. przyjęto warstwę humusu (gleby),
- od głębokości 0,3 m ppt do głębokości ok. 1,0 m ppt. przyjęto nasypy niebudowlane, składające się głównie z humusu (gleby), gliny pylastej, fragmentów cegieł, piasku średniego, kamieni piasku średniego i kamieni (warstwa nN),
- od gł. 1,0 m ppt do głębokości 3,6 m ppt grunty rodzime – pyły ilaste (gliny pylaste) w stanie twardoplastycznym (warstwa C1b),
- od gł. 3,6 m ppt do głębokości 7,0 m ppt grunty rodzime – pyły ilaste (gliny pylaste) oraz gliny pylaste (gliny) w stanie zwartym (warstwa C1a),
- od gł. 7,0 m ppt do głębokości 9,5 m ppt grunty rodzime – piaski średnie w stanie średniozagęszczonym (warstwa Ia),
- od gł. 9,5 m ppt do głębokości 10,0 m ppt grunty rodzime – piaski średnie oraz piaski średnie ze żwirem w stanie średniozagęszczonym (warstwa Ib).

5.2. Określenie obliczeniowych parametrów geotechnicznych

Obliczeniowe parametry geotechniczne podłoża należy wyznaczać w oparciu o wartości charakterystyczne parametrów geotechnicznych zredukowane o odpowiednie współczynniki bezpieczeństwa (pkt.5.3).

Wartości charakterystyczne parametrów geotechnicznych (materiałów):

- warstwa nN – składająca się głównie z humusu, gliny pylastej, fragmentów cegieł, kamieni i piasków średnich,
- warstwa C1a – składająca się z pyłów ilastych (glin pylastych) oraz glin pylastych (glin) w stanie zwartym $\gamma = 20,6 \text{ kN/m}^3$; $\phi_u = 18,0^\circ$ $M_0 = 50 \text{ MPa}$; $\nu = 0,10$;
- warstwa C1b – składająca się z pyłów ilastych (glin pylastych) w stanie twaroplastycznym $\gamma = 19,8 \text{ kN/m}^3$; $\phi_u = 16,0^\circ$ $M_0 = 35 \text{ MPa}$; $\nu = 0,13$;
- warstwa Ia – składająca się z piasków średnich w stanie średniozagęszczonym $\gamma = 19,6 \text{ kN/m}^3$; $\phi' = 34,5^\circ$, $\phi_u = 34,0^\circ$ $M_0 = 115 \text{ MPa}$; $\nu = 0,24$;
- warstwa Ib – składająca się z piasków średnich oraz piasków średnich ze żwirem w stanie zagęszczonym $\gamma = 20,1 \text{ kN/m}^3$; $\phi' = 34,5^\circ$, $\phi_u = 35,0^\circ$ $M_0 = 140 \text{ MPa}$; $\nu = 0,24$.

5.3. Określenie częściowych współczynników bezpieczeństwa do obliczeń geotechnicznych

Współczynniki częściowe do materiałów (M)	Współczynnik	Kombinacja 1 [-]	Kombinacja 2 [-]
Współczynnik częściowy do kąta tarcia wewnętrznego*	$\gamma_{m\phi'}$	1,00	1,25
Współczynnik częściowy do spójności	$\gamma_{mc'}$	1,00	1,25
Współczynnik częściowy do ciężaru objętościowego	$\gamma_{m\gamma}$	1,00	1,00
Współczynnik częściowy do współczynnika Poisson'a	γ_{mv}	1,00	1,00

*współczynnik ten stosuje się do wartości $\tan\phi$

5.4. Określenie oddziaływań

Jako oddziaływania w tym przypadku przyjmujemy następujące czynniki:

- ciężar gruntu i wody;
- naprężenia w podłożu;
- parcie gruntu i wody podziemnej;
- wykonanie (odciążenie) wykopu.

Współczynniki częściowe do oddziaływań (F)	Współczynnik	Kombinacja 1 [-]		Kombinacja 2 [-]	
		Niekorzystne	Korzystne	Niekorzystne	Korzystne
Oddziaływania stałe	γ_G	1,35	1,00	1,00	1,00
Oddziaływania zmienne	γ_Q	1,50	0,00	1,30	0,00
Oddziaływanie wody	γ_w	1,30		1,00	

W metodzie stanów granicznych wyznacza się:

- oddziaływania stałe (G);
- oddziaływania zmienne (Q);
- oddziaływanie wody (W).

Wartość obliczeniową oddziaływania F_d wyrazić można w ogólnej postaci:

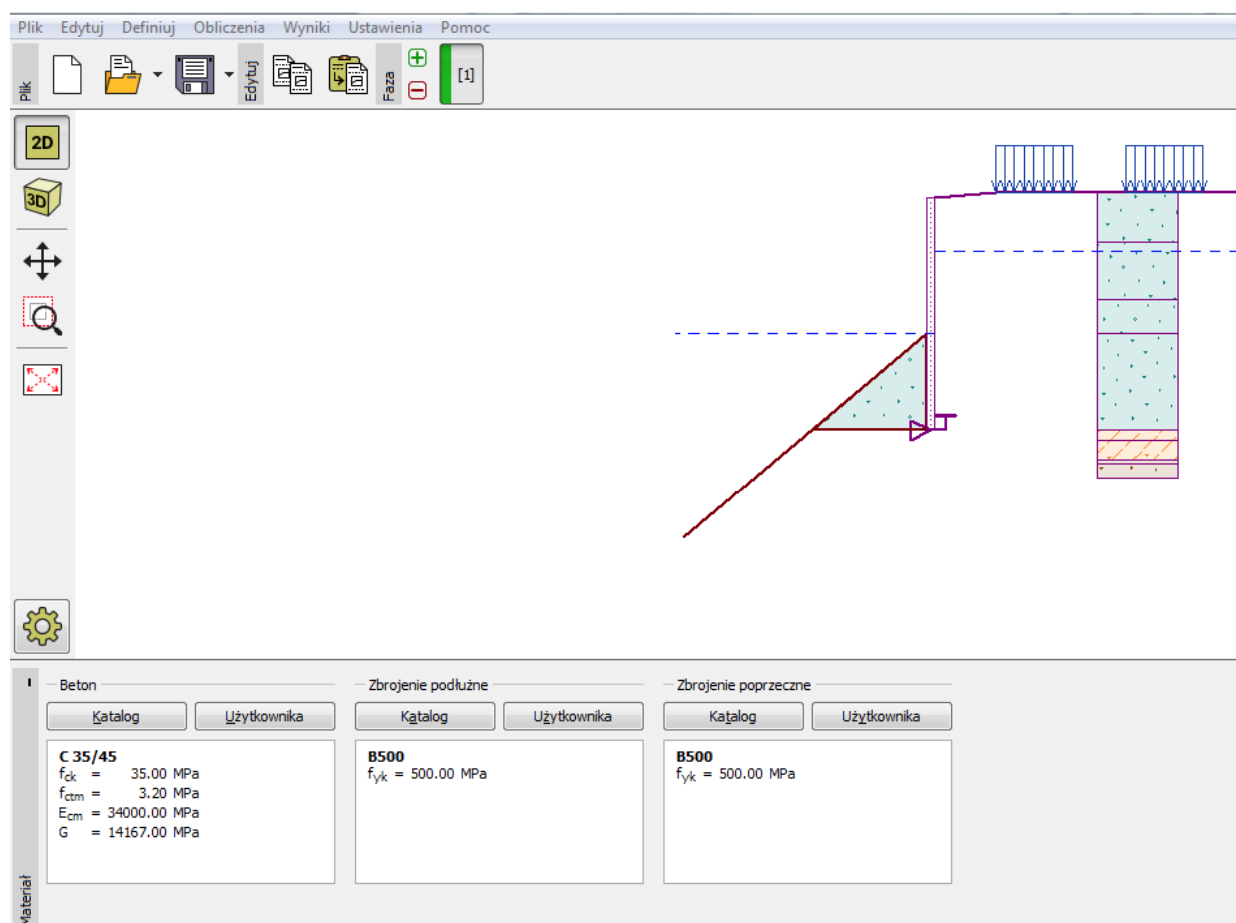
$$F_d = \gamma_f \cdot F_k \quad \text{gdzie:}$$

F_k – wartość charakterystyczna oddziaływania;

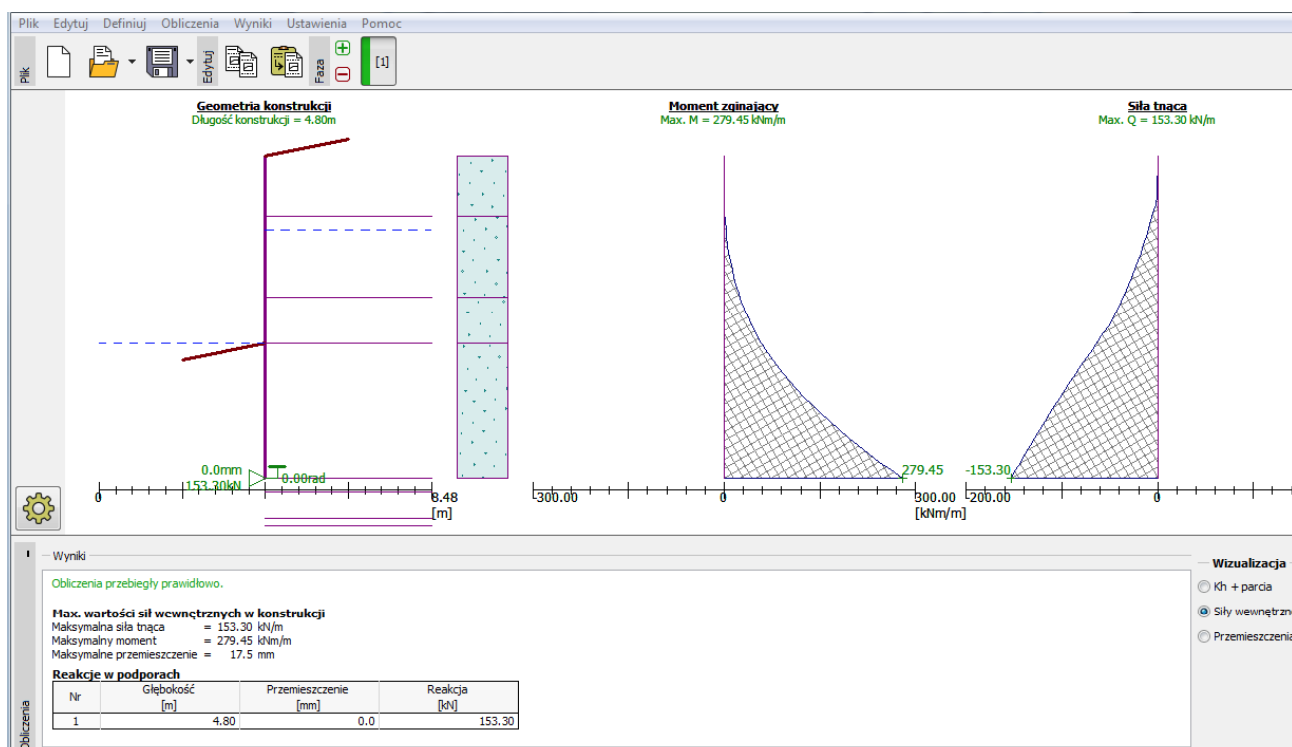
γ_f – częściowy współczynnik bezpieczeństwa dla oddziaływania (por. tabelę powyżej).

6. NOŚNOŚĆ I OSIADANIE PODŁOŻA GRUNTOWEGO ORAZ OGÓLNA STATECZNOŚĆ

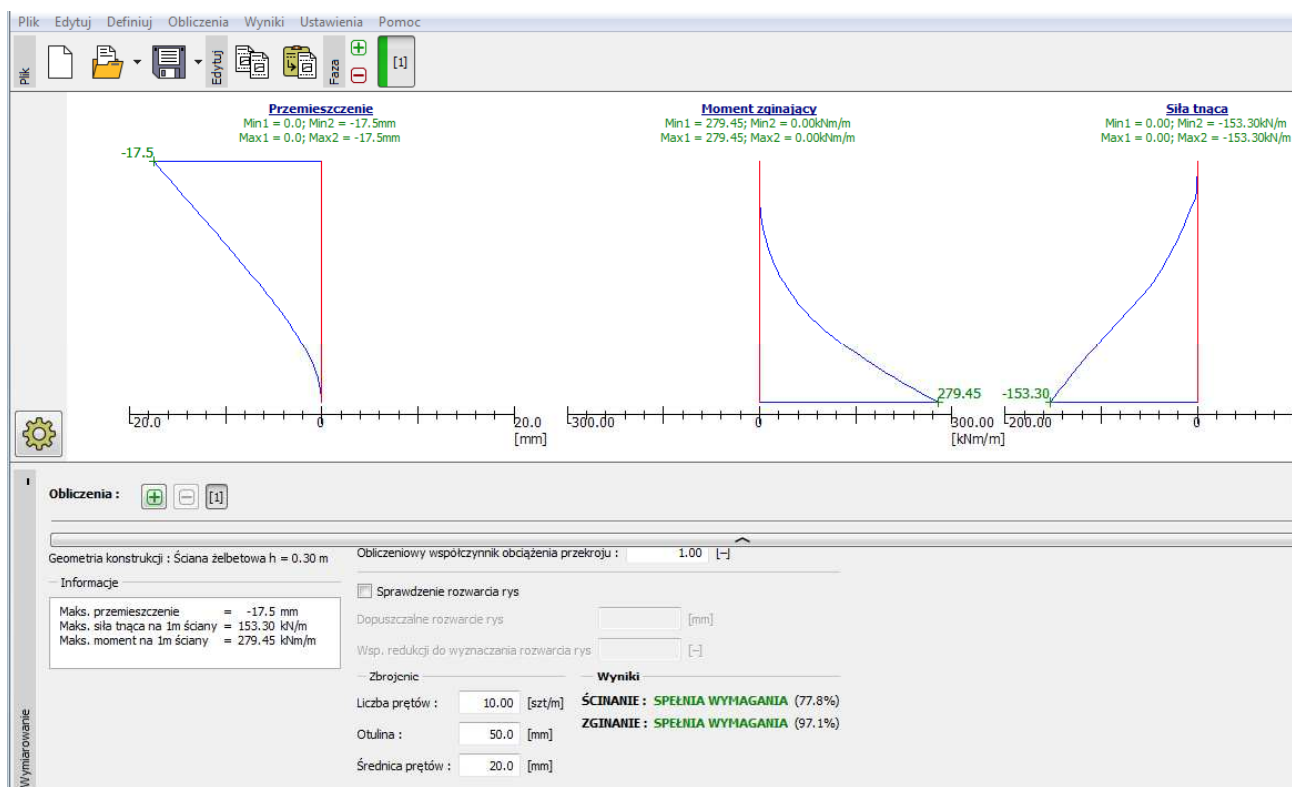
Przyjęty sposób posadowienia w postaci ławy fundamentowej kotwionej do istniejącej konstrukcji mostu zapewnia wystarczającą nośność podłoża gruntowego. Nie należy spodziewać się wyparcia gruntu spod fundamentów oraz utraty stateczności ogólnej. Posadowienie i stateczność ścian czołowych przeanalizowano jako niezależną ścianę oporową. Obliczenia statyczno-wytrzymałościowe przeprowadzono za pomocą programu GO5 – Ściana analiza (wersja programu 2017.43). Poniżej przedstawiono wyciąg z obliczeń dla żelbetowej ściany czołowej oraz grodzic stalowych.



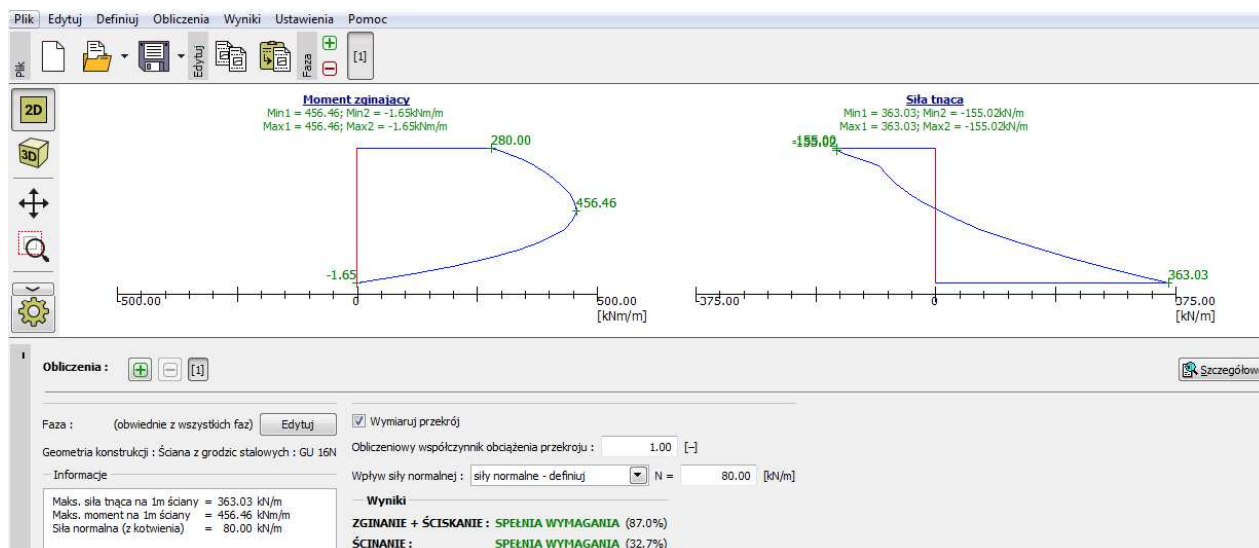
Rys. 1 Geometria, układ obciążeń i materiał ściany oporowej (czołowej)



Rys. 2 Wyniki z obliczeń ściany oporowej (czołowej) – siły wewnętrzne



Rys. 3 Wyniki z wymiarowania ściany oporowej (czołowej)



Rys. 4 Wyniki z wymiarowania ściany szczelnej (grodzice stalowe)

Zarówno istniejąca konstrukcja mostu jak i projektowane ściany czołowe spełniają warunki nośności i użyteczności.

7. SPECYFIKACJA BADAŃ NIEZBĘDNYCH DO ZAPEWNIENIA WYMAGANEJ JAKOŚCI ROBÓT ZIEMNYCH I SPECJALISTYCZNYCH ROBÓT GEOTECHNICZNYCH

W celu zapewnienia wymaganej jakości robót związanych między innymi z wykonywaniem posadowienia fundamentów poszerzenia mostu, należy podczas prowadzenia prac zapewnić stały nadzór geotechniczny.

Prace związane z wykonywaniem wymiany gruntów antropogenicznych – nasypów niebudowlanych na grunty o dobrej zagęszczalności (np. piaski ze żwirem) oraz zagęszczaniem tych gruntów należy prowadzić pod nadzorem geotechnicznym. W związku z tym, że spąg gruntów antropogenicznych (nasypów niebudowlanych) znajdujących się po południowej stronie przebudowywanego mostu (otwór O-1) znajduje się poniżej koryta cieku, może wystąpić konieczność wykonania tymczasowego zabezpieczenia – odwodnienia wykopu. Odwodnienie to będzie musiało zostać wykonane przez uprawnionego hydrogeologa.

Wbudowywany materiał piaszczysty, pozyskany z wykonywanych na badanym terenie prac ziemnych, podczas ponownego wbudowywania powinien zostać poddany badaniom pod kątem jego odpowiedniego zagęszczenia.

6.1. Wymagania dotyczące zagęszczenia podłoża

Zagęszczenie gruntu w wykopach i miejscach zerowych robót ziemnych powinno spełniać wymagania, dotyczące minimalnej wartości wskaźnika zagęszczenia (I_s), określonej szczegółowo przez projektanta. Jeżeli grunty w wykopach i miejscach zerowych nie spełniają wymaganego wskaźnika zagęszczenia, to przed ułożeniem konstrukcji należy je dogęścić do wymaganej wartości I_s . W przypadku braku możliwości uzyskania wymaganej wartości wskaźnika zagęszczenia gruntu, należy podjąć środki

w celu ich ulepszenia. Umożliwi to uzyskanie wymaganych wartości wskaźnika zagęszczenia.

6.2. Badania przydatności gruntów do wbudowania w nasypy

W przypadku wbudowywania w nasypy gruntów pochodzących z nowego źródła, badania przydatności gruntów do budowy nasypu powinny być przeprowadzone na próbkach pobranych z każdej partii przeznaczonej do wbudowania w korpus ziemny. W każdym badaniu należy określić następujące właściwości:

- skład granulometryczny, wg PN-B-04481,
- zawartość części organicznych, wg PN-B-04481,
- wilgotność naturalną, wg PN-B-04481,
- wilgotność optymalną i maksymalną gęstość objętościową szkieletu gruntowego, wg PN-B-04481.

6.3. Wymagania dotyczące przygotowania podłoża pod drogi

Drogi powinny zostać zaprojektowane zgodnie z przewidzianą dla nich kategorią ruchu. Podłoże rodzime pod projektowanymi drogami oraz konstrukcyjne warstwy nasypu drogowego powinny zostać przygotowane i wykonane zgodnie z *PN-S-02205:1998 - Drogi samochodowe, roboty ziemne, wymagania i badania*.

6.4. Badania kontrolne prawidłowości wykonania poszczególnych warstw nasypu

Badania kontrolne prawidłowości wykonania poszczególnych warstw nasypu polegają na sprawdzeniu:

- prawidłowości rozmieszczenia gruntów o różnych właściwościach w nasypie,
- grubości każdej warstwy i jej wilgotności przy zagęszczaniu; badania należy przeprowadzić nie rzadziej niż jeden raz na 500 m² warstwy,
- sprawdzaniu zagęszczenia poszczególnych warstw nasypu.

Sprawdzenie zagęszczenia nasypu polega na skontrolowaniu zgodności wartości wskaźnika zagęszczenia I_s lub stosunku modułów odkształcenia z wartościami wymaganymi przez projektanta lub określonymi w normie. Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia I_s powinno być przeprowadzone według normy BN-77/8931-12, oznaczenie modułów odkształcenia według normy BN-64/8931-02.

Zagęszczenie każdej warstwy należy kontrolować nie rzadziej niż:

- jeden raz w trzech punktach na 100 m² warstwy, w przypadku określenia wartości wskaźnika zagęszczenia I_s ,
- jeden raz w trzech punktach na 200 m² warstwy w przypadku określenia pierwotnego i wtórnego modułu odkształcenia.

Wyniki kontroli zagęszczenia robót Wykonawca powinien wpisywać do dokumentów laboratoryjnych. Prawidłowość zagęszczenia konkretnej warstwy nasypu lub podłoża pod nasypem powinna być potwierdzona przez Inżyniera wpisem w dzienniku budowy.

8. OKREŚLENIE SZKODLIWOŚCI ODDZIAŁYWAŃ WÓD PODZIEMNYCH NA OBIEKT BUDOWLANY I SPOSOBÓW PRZECIWDZIAŁANIA TYM ZAGROŻENIOM

W podłożu projektowanej przebudowy mostu zwierciadło wody podziemnej zostało nawiercone na głębokości $6,3 \div 7,0$ m ppt (tj. na rzędnych $178,6 \div 178,74$ m npm) w obrębie piasków średnich oraz piasków średnich ze żwirem. Zwierciadło ma charakter napięty i stabilizuje się na głębokości $2,4 \div 2,6$ m ppt (tj. na rzędnych $182,6 \div 183,0$ m npm).

Projektowane ściany czołowe mostu posadowione będą pośrednio w nośnych gruntach rodzimych gruboziarnistych podłoża. Głębokość posadowienia żelbetowych fundamentów zakłada się na rzędnej ok. 179,2 m.n.p.m., tj. około 1,0 m powyżej rzędnej na której nawiercono zwierciadło wód podziemnych.

W związku z powyższym nie przewiduje się negatywnych skutków oddziaływania zwierciadła wód podziemnych na prowadzenie robót ziemnych. Jedynie w przypadku wymiany gruntów antropogenicznych występujących po południowej stronie przebudowywanego mostu (otwór O-1), których spąg znajduje się poniżej koryta cieku, może wystąpić konieczność wykonania tymczasowego zabezpieczenia – odwodnienia wykopu. Odwodnienie to będzie musiało zostać wykonane przez uprawnionego hydrogeologa.

9. OKREŚLENIE ZAKRESU NIEZBĘDNEGO MONITOROWANIA WYBUDOWANEGO OBIEKTU BUDOWLANEGO, OBIEKTÓW SĄSIADUJĄCYCH I OTACZAJĄCEGO GRUNTU, NIEZBĘDNEGO DO ROZPOZNANIA ZAGROŻEŃ MOGĄCYCH WYSTĄPIĆ W TRAKCIE ROBÓT BUDOWLANYCH LUB W ICH WYNIKU ORAZ W CZASIE UŻYTKOWANIA OBIEKTU BUDOWLANEGO

W podłożu gruntowym projektowanej inwestycji nie stwierdzono występowania niekorzystnych zjawisk geotechnicznych. Dlatego też inwestycja ta nie wymaga monitorowania obiektów sąsiadujących oraz otaczającego gruntu. Dla obiektu mostowego przewiduje się umieszczenie znaków wysokościowych, celem monitorowania osiadań obiektu i podpór, zgodnie z zapisami Projektu Budowlanego oraz na podstawie odrębnych przepisów.

10. PODSUMOWANIE

- 1 Projekt Geotechniczny pod projektowaną inwestycję polegającą na przebudowie mostu w ciągu drogi wojewódzkiej nr 427 w km 6+488 w miejscowości Roszowice, opracowano na podstawie zlecenia nr M061/07 z dn. 17.08.2016 wystawionego przez firmę FASYS MOSTY Sp. z o.o. z siedzibą przy ul. Powstańców Śląskich 139A/3 we Wrocławiu.
- 2 Warunki geotechniczne w podłożu projektowanej inwestycji są jednorodne. Obszar projektowanej przebudowy mostu pokryty jest warstwą humusu podścieloną warstwą gruntów antropogenicznych – nasypów niebudowlanych. Poniżej występują grunty rodzime drobnoziarniste i gruboziarniste.
- 3 W podłożu projektowanej przebudowy mostu zwierciadło wody podziemnej zostało nawiercone na głębokości $6,3 \div 7,0$ m ppt (tj. na rzędnych $178,60 \div 178,74$ m npm) w obrębie piasków średnich oraz średnich ze żwirem. Zwierciadło ma charakter napięty i stabilizuje się na głębokości $2,4 \div 2,6$ m ppt (tj. na rzędnych $182,64 \div 183,00$ m npm).
- 4 Projektowane wzmocnienie istniejącego mostu posadowione zostanie na ławach kotwionych do istniejącego obiektu. Projektowane ściany czołowe posadowia się pośrednio na ścianach z grodzic stalowych w gruntach gruboziarnistych, nośnych.
- 5 W istniejących warunkach gruntowych przy posadowieniu pośrednim warunek I stanu granicznego (stan graniczny nośności) jest spełniony.
- 6 Przyjęty sposób posadowienia ścian czołowych w postaci ścian z grodzic stalowych i ław fundamentowych zapewnia w istniejących warunkach gruntowych spełnienie dopuszczalnych wartości osiadań dla warunku II stanu granicznego (stan graniczny użytkowalności).
- 7 W celu zapewnienia wymaganej jakości robót związanych między innymi z fundamentowaniem należy podczas prowadzenia prac zapewnić stały nadzór geotechniczny.
- 8 Inwestycja nie wymaga monitorowania obiektów sąsiadujących oraz otaczającego gruntu. Dla obiektu mostowego przewiduje się umieszczenie znaków wysokościowych, celem monitorowania osiadań obiektu i podpór.
- 9 Analiza wyników badań geotechnicznych prowadzi do przyjęcia stopnia złożoności warunków gruntowo – wodnych jako **prostych** według Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych. Proponuje się ustalić **II kategorię geotechniczną obiektu** dla projektowanej przebudowy mostu.