



ul. Dworcowa 24, 64-530 Kaźmierz, tel. 782-859-311

PROJEKT GEOTECHNICZNY

dla projektu budowy kładki nad rzeką Czarna Woda
w miejscowości Komorowo, gmina Lwówek,
powiat nowotomyski, województwo wielkopolskie

Zamawiający:

Biuro Projektów, Ekspertyz i Nadzorów Mostowych Karol Kobiela
ul. Tylna 17a/1
65-413 Zielona Góra

Opracowali:

mgr Mateusz Mańka
upr. geolog. XI/9/2012, XII/10/2012

inż. Justyna Weber

Kaźmierz, czerwiec 2020 rok

1. Wstęp

Niniejszy projekt geotechniczny stanowi integralną część opinii geotechnicznej określającej warunki gruntowo-wodne dla projektu budowy kładki nad rzeką Czarna Woda w miejscowości Komorowo, gmina Lwówek, powiat nowotomyski, województwo wielkopolskie.

W związku z przyjęciem przez Projektanta ogólnej kategorii geotechnicznej drugiej ze względu na sam rodzaj obiektu budowlanego w ramach w/w zadania opracowano opinię geotechniczną z (opracowania połączone w jedną całość) oraz wykonano dodatkowo niniejszy projekt geotechniczny.

Całość zadania zaliczona została przez Projektanta do drugiej kategorii geotechnicznej w prostych warunkach gruntowo-wodnych. Niniejszy projekt geotechniczny sporządzono w oparciu o zapisy: *Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych.*

1.1. Ogólna charakterystyka projektowanego obiektu budowlanego

Celem inwestycji jest wybudowanie kładki pieszo-rowerowej wraz z dojazdami, żeby zapewnić mieszkańcom bezpieczne przekroczenie rzeki. Obecnie chodniki dla pieszych kończy się przed mostem i w celu przejścia na drugą stronę rzeki należy wejść na jezdnię. W ramach inwestycji wybudowana zostanie kładka pieszo-rowerowa wraz z dojazdami o długości około 100 m.

Parametry kładki :

- kładka jednoprzęsłowa rozpiętość teoretyczna około 13,5 m
- konstrukcja zespolona (dźwigary stalowe + płyta żelbetowa), posadowiona na przyczółkach żelbetowych opartych na palach wbijanych z rur stalowych.
- długość całkowita płyty – około 14,4 m
- podpory zlokalizowane za istniejącymi skrzydłami mostu oraz poza korytem rzeki

Dojścia:

- nawierzchnia z betonowej kostki brukowej gr. 8 cm układanej na podsypce cem piasek 1:3 gr 3 cm i podbudowie tłuczniowej gr. 15 cm
- szerokość 3,0 m.

2. Prognoza zmian właściwości gruntów i wód gruntowych w czasie

Podłoże cechuje się jednorodną budową geologiczną i litologiczną. Zbudowane jest generalnie z nośnych glin zwałowych lodowcowych reprezentowanych przez gliny piaszczyste z wyżej ległymi piaskami o wystarczającym zagęszczeniu. Warstwa przypowierzchniowa to nasypy niekontrolowane o charakterze słabonośnym. Dodatkowo zanotowano warstwę gruntów organicznych, stanowiącą lokalne osłabienie ośrodka skalnego. Wzajemny układ słabiej nośnych nasypów niekontrolowanych wraz z gruntami organicznymi sprawia że mogą one zostać wybrane i wymienione na grunty o odpowiedniej granulacji i optymalnym zagęszczeniu. Ich wzajemny układ powoduje analizę sytuacji i wyboru optymalnej głębokości posadowienia fundamentów projektowanego obiektu budowlanego.

Niekorzystna pod względem budowlanym jest głębokość nawierconego zwierciadła wody gruntowej, która zanotowana została na rzędnej **81,70** m n.p.m., w granicach głębokości 1,30 – 1,50 m poniżej rzędnej terenu. Znaczenie ma również fakt, że wody opadowe w przypadku prezentowanej budowy geologicznej, mogą okresowo stagnować na stropie gruntów spoistych, w szczególności po silnych opadach nawałnych lub wiosennych roztopach. Wodonośny poziom gruntowy w przypadku tej lokalizacji obejmuje zakres głębokości do spągu piasków, tj. do 1,40 – 2,20 m p.p.t. Dodatkowo, w przypadku niżej zalegających przewarstwień sypkich gruntów wodonośnych, pojawia się obecność napiętych zwierciadeł wody, których stabilizacja dokonuje się na poziomie pierwszego zwierciadła o charakterze swobodnym.

Występujące w górnej części profilu odkłady nasypów niekontrolowanych, zgodnie z wstępnie przyjętą koncepcją projektową nie będą stanowić podłoża budowlanego. Natomiast sam charakter podłoża naturalnego można przyjąć jako nośny.

Na omawianym terenie nie stwierdzono istotniejszych osłabień profilu w tym obecności gruntów mineralnych o stanie konsystencji miękkoplastycznej.

W podsumowaniu informacji o budowie podłoża i warunkach hydrogeologicznych nie przewiduje się naturalnego bądź sztucznego (spowodowanego ingerencją w podłoże) pogorszenia parametrów stanu w czasie eksploatacji projektowanego obiektu budowlanego pod warunkiem prawidłowego odtworzenia nawierzchni pasa drogowego do stanu zgodnego z wymogami zarządcy drogi. Materiały miejscowe niespoiste nadają się do odbudowy wykopów ponad ułożoną instalację podziemną.

W bezpośrednim sąsiedztwie z uwagi na zagospodarowanie istniejące omawianego pasa terenu, na chwilę obecną, nie przewiduje się innych znaczących obiektów budowlanych zwłaszcza o głębokim posadowieniu, które w jakikolwiek sposób spowodować mogłoby niekorzystny wpływ na parametry stanu podłoża. Również nie stwierdzono występowania niekorzystnych zjawisk geologicznych, które spowodować mogłyby pogorszenie stanu podłoża w stosunku do warunków stwierdzonych obecnie.

Całość projektowanych robót nie jest technicznie skomplikowana, w związku z czym ingerencja w podłoże nie przyczyni się do zaistnienia pogorszenia ogólnych warunków gruntowo-wodnych. Nie przewiduje się również możliwości skażeń podłoża przy zachowaniu oczywiście ogólnych zasad bezpieczeństwa pracy oraz używania paliw i olejów eksploatacyjnych maszyn użytych w trakcie budowy. Są to działania standardowe stosowane na bardzo wielu współczesnych budowach, które nie powodują skażenia środowiska.

3. Określenie obliczeniowych parametrów geotechnicznych

Parametry geotechniczne dla poszczególnych, wyodrębnionych warstw podłoża zostały określone wg normy PN-81/B03020 oraz ustaleniach i zależnościach własnych i lokalnych w oparciu o zalecenia normy PN-EN 1997-2.

Przedstawione w zał. 5 Opinii Geotechnicznej parametry są wielkościami charakterystycznymi.

4. Określenie częściowych współczynników bezpieczeństwa

Zgodnie z zapisami Eurokodu 7 zalecane jest wprowadzenie częściowych współczynników bezpieczeństwa w odniesieniu do obciążeń, oporów i parametrów gruntów oraz podejść projektowych, polegających na kombinacjach tych współczynników. W przypadku konieczności wykonania takich obliczeń należy przyjąć następujące postępowanie: norma EN 1990:2004 wyróżnia trzy podejścia obliczeniowe różniące się rozkładem współczynników częściowych pomiędzy oddziaływania, efekty oddziaływań, parametry geotechniczne i inne właściwości materiałowe.

Współczynniki zostały podzielone na zestawy oznaczone jako:

A – do oddziaływań i efektów oddziaływań

M – do parametrów geotechnicznych

R – do oporów lub nośności

Częściowe współczynniki bezpieczeństwa do parametrów geotechnicznych (**M**) według poprawki do Polskiej Normy (PN-EN 1997-1-2008/Ap2) przedstawia poniższa tabela:

Parametr gruntu	Symbol	Zestaw	
		M1	M2
Kąt tarcia wewnętrznego	$\gamma_{\phi'}$	1,0	1,25
Spójność efektywna	$\gamma_{c'}$	1,0	1,25
Wytrzymałość na ścinanie bez odpływu	γ_{Su}	1,0	1,4
Wytrzymałość na ścinanie jednoosiowe	γ_{qu}	1,0	1,4
Ciężar objętościowy	γ_{γ}	1,0	1,0

5. Określenie oddziaływań od gruntu i wód gruntowych

W normalnych, istniejących warunkach występujących w podłożu nie przewiduje się negatywnego oddziaływania gruntów na projektowane obiekty budowlane. Niekorzystnie na warunki współpracy obiektu z podłożem i aspekty techniczne w trakcie budowy wpływa jednak wysoki poziom wody gruntowej zanotowany podczas wierceń

geotechnicznych dla opinii geotechnicznej wraz z dokumentacją badań podłoża gruntowego, gdzie zanotowano ustabilizowane zwierciadło wody gruntowej na poziomie 81,70 m n.p.m. Na ten fakt wpływ może mieć płytkie zaleganie gruntów spoistych budujących podłoże gruntowej w rejonie projektowanej inwestycji co powoduje stagnację wód na ich stropie. Jednocześnie, należy pamiętać o możliwym podniesieniu się wody gruntowej na skutek okresowych wahań poziomu wód gruntowych pierwszego poziomu (szacuje się możliwość wahań $\pm 0,5-0,6$ m).

6. Przyjęcie modelu obliczeniowego podłoża gruntowego

Podłoże gruntowe traktuje się, jako jednorodną półprzestrzeń liniowo-sprężystą. Opór graniczny podłoża należy przyjąć wg EN 1997-1:2004. Szczegóły profilowe i opis litologiczny znajduje się w kartach otworów geotechnicznych – zał. 3 w części opinii geotechnicznej z dokumentacją badań podłoża gruntowego.

7. Ustalenie danych do zaprojektowania posadowienia projektowanych elementów infrastruktury podziemnej

Parametry geotechniczne gruntów, podane w załączniku nr 5 (opinia geotechniczna z dokumentacją badań podłoża gruntowego) pozwolą na przeprowadzenie niezbędnych obliczeń statycznych dla sposobu posadowienia projektowanych elementów infrastruktury podziemnej.

8. Wykonawstwo robót ziemnych

W przypadku wystąpienia zagrażających dla stateczności budowli osuwisk lub przebieg hydraulicznych (kurzawka, źródło) należy:

- a) wstrzymać wykonywanie robót w sąsiedztwie zaobserwowanego zjawiska i jeśli to konieczne ze względów bezpieczeństwa zabezpieczyć obszar zagrożony ruchami gruntu przed dostępem ludzi,
- b) zabezpieczyć miejsce, w którym nastąpiło przebicie przed dalszym naruszeniem struktury gruntu (np. przez ułożenie geowłókniny i nasypanie około 0,5 m warstwy pospółki lub drobnego żwiru),
- c) zawiadomić projektanta, który powinien określić przyczyny zjawiska oraz ustalić środki zaradcze, a jeśli to konieczne należy zasięgnąć rady ekspertów.

Dno wykopu winno być dokładnie oczyszczone z kamieni i podobnych części stałych. Należy zabezpieczyć krawędzie wykopu i krawędź jezdni dróg przed osuwaniem się. Warstwy podłoża usunięte w celu ułożenia infrastruktury technicznej należy odtworzyć przy użyciu materiału piaszczysto-żwirowego i odpowiednio zagęścić.

10. Oddziaływanie wody gruntowej na obiekt

Ze względu na możliwie ujednoliconą formę zapisu oddziaływanie wody gruntowej częściowo wyjaśniono już w pkt. 5 niniejszego projektu. Warunki geotechniczne pod tym względem są niekorzystne. Generalnie wszystkie roboty powinny być znacząco powyżej zwierciadła wód gruntowych pierwszego poziomu wodonośnego nawet w przypadku wystąpienia ich wysokich poziomów w okresach szczególnie mokrych hydrologicznie.

Wysoki stan zarejestrowanego zwierciadła wody gruntowej powoduje negatywne oddziaływanie wód gruntowych na elementy projektowanego obiektu budowlanego.

Zgodnie z art. 394 ust. 1, pkt. 8 ustawy z dn. 20 lipca 2017 r. Prawo wodne, w przypadku potrzeby odprowadzenia wód z wykopów budowlanych, należy złożyć zgłoszenie wodnoprawne odpowiedniemu szczeblowi administracji nadzoru wodnego. Przy stwierdzonym stanie warunków gruntowo-wodnych, w przypadku wystąpienia konieczności zastosowania odwodnienia terenu dla projektu wszystkich inwestycji, proponuje się, przy wystąpieniu w dnie wykopu gruntów sypkich, zastosowanie drenażu zakrytego, np. igłofiltrów ze zrzutem wód do pobliskiego cieku w taki sposób, aby przy pompowaniu uzyskać obniżenie zwierciadła wody gruntowej, natomiast w przypadku gruntów spoistych w dnie wykopu, proponuje się odprowadzanie wód do studni zbiorczej. Przy projektowaniu wykopów, należy również pamiętać o regularnym odprowadzaniu wody opadowej aby nie dopuścić do rozmakania dna wykopu.

Wodę z odwodnienia wykopów i prób szczelności należy odprowadzać do istniejącej kanalizacji sanitarnej albo pobliskich rowów.

11. Monitoring projektowanych obiektów

Z uwagi na rodzaj projektowanego obiektu budowlanego, nośny charakter podłoża, brak większych utrudnień oraz brak występowania negatywnych zjawisk geologicznych nie przewiduje się konieczności monitorowania projektowanych obiektów budowlanych. Podjęcie takiego programu jest jednak całkowicie suwerenną decyzją Projektanta, a monitoring jest zawsze cennym źródłem informacji w praktyce inżynierskiej.