

Autor: Zuzak Natalia

Temat: Zagęszczanie gruntu.

Spis treści:

- 1. Wstęp.**
- 2. Cel modyfikacji podłoża.**
- 3. Opis terenu.**
- 4. Podział gruntów.**
- 5. Charakterystyka wybranego podłoża.**
- 6. Wybór i opis metody geoinżynierskiej wybranego podłoża .**
- 7. Analiza ekonomiczna.**
- 8. Podsumowanie.**

1. Wstęp:

Projekt dotyczy charakterystyki, wyboru i opisu metody zagęszczenia gruntu. Opracowanie modelu podłoża gruntowego wraz z elementami wzmacniającymi dla danego gruntu.

2. Cel wzmacniania gruntu:

Celem wzmacniania podłoża gruntowego jest zwiększenie jego nośności i zmniejszenie ścisłości wzmacnianych gruntów (głównie przez zagęszczenie) w budowlu ziemnej powoduje wzrost wytrzymałości gruntu i zmniejszenie porowatości, co wpływa np. na zmniejszenie wodoprzepuszczalności i poprawę stateczności skarp, zmniejszenie parcia czynnego gruntu i wzrost oporu gruntu.

3. Opis terenu:

Krosna należy do województwa podkarpackiego i położona jest w jego południowej części. Jest to miasto powiatowe. Jego obszar rozciąga się pomiędzy miejscowościami Jedlicze na zachodzie i Iskrzynią na wschodzie oraz Odrzykoniem na północy i Szczepańcówą na południu. W centralnej części Krosna zabudowa jest zwarta z zabytkowym centrum, natomiast w miarę oddalania się od centrum miasta przybiera ona charakter przemysłowo-rolniczy.

Krosno i jego okolice położone są w obrębie zewnętrznych Karpat fliszowych, które są najbardziej zewnętrzną jednostką Karpat. Krosno leży jedynie w jednostce tektonicznej śląskiej- reprezentuje więc utwory piaskowcowo-łupkowe. Występuje tu pełny profil stratygraficzny począwszy od górnej kredy (warstwy istebniańskie) po oligocen (warstwy krośnieńskie). Warstwy istebniańskie (czarnorzeckie) w rejonie Krosna zostały stwierdzone w antyklinie Potoka jedynie w profilach otworów wiertniczych. Wykształcone są jako szare łupki ilaste i mułowcowe z wyraźną laminacją. Są one poprzedzielane niewielkiej miąższości piaskowcami drobno- i gruboziarnistymi, a także, zwłaszcza w stropie warstw istebniańskich, zlepieńcami. Wiek tych warstw określono na senon-paleocen.

Krosno położone jest w obrębie zlewni Wisłoka będącego lewobrzeżnym dopływem Sanu. Wisłok jest dominującym elementem sieci hydrograficznej Krosna. Przepływa przez jego północną część i ma generalny przebieg ze wschodu na północny zachód, charakteryzuje się deszczowo-śnieżno-gruntowym sposobem zasilania z maksymalnym odpływem w miesiącach wiosennych i letnich. W obrębie Dołów Jasielsko-Sanockich Wisłok traci swój górski charakter. Na obszarze Krosna zasilany jest przez niewielkie, częściowo uregulowane ciek powierzchniowe, z których największym jest Lubatówka z dopływem Olszyny.

Na podstawie zebranych materiałów geologicznych i hydrogeologicznych, na omawianym obszarze można wydzielić następujące główne użytkowe poziomy wodonośne:

– czwartorzędowy,

– paleogeński,

– czwartorzędowo-paleogeński.

Największe znaczenie dla zaopatrzenia w wody zwykłe ma czwartorzędowy poziom wodonosny zbudowany z osadów rzecznych doliny Wisłoka. Poziom ten występuje w utworach tarasowych i ma ograniczony zasięg. Warstwę wodonośną tworzą otoczaki, żwiry i piaski o różnej granulacji, często zapyłone i zaglinione. Poziom ten ma słabą izolację od powierzchni w postaci glin i pyłów o miąższości od 2 do 6 m. Głębokość występowania głównego poziomu wodonośnego wynosi najczęściej do 5 m. Wydajności potencjalne studni wierconych zmieniają się od 2 do 5 m³/h.

4. Podział gruntów: -> załącznik nr1.

5. Charakterystyka wybranego podłoża.

Żwir-okruchowa skała osadowa o luźnej postaci, złożona z otoczków o średnicy większej niż 2 mm, często nawet do kilku cm. W zależności od genezy wyróżnia się żwiry:

- Morskie- nagromadzone na morskich wybrzeżach
- Jeziorne- związane z sedymentacją w jeziorach
- Rzeczolodowcowe- związane z przepływem wód lodowcowych
- Rzeczne- związane z działalnością rzek.

Ze względu na duże rozmiary ziaren żwiru możliwe jest zbadanie jego cech strukturalnych i teksturalnych, pozwalających z kolei na określenie warunków i długości 'transportu', a także środowisko sedymentacji. W wyniku sedymentacji żwirów powstają zlepierce.

Żwiry występują rzadko w osadach czwartorzędowych, budując m. in. Kamieniste plaże u podnóży klifów, tarasy oraz koryta rzeczne. Znajduje zastosowanie w budownictwie i jako materiał drogowy.

$$f_k=5\%$$

$$f_z=88\%$$

$$f_{\pi}=7\%$$

$$f_p=0\%$$

$$f_{ii}=0\%$$

$F_k < 50$ oraz $f_k + f_z > 10\%$ wg tab.1.2 są to grunty gruboziarniste

Wg. Tab 1.3 $f_k + f_z > 50\%$ $f_i' = 0\%$ $f_i' < 2\%$ są **to ŻWIRY**

$$d_{60}=7,0$$

$$d_{10}=1,7$$

$$d_{30}=3,5$$

$$U = \frac{d_{60}}{d_{10}}$$

$$U = 7/1,7 = 4,11$$

$$C = \frac{d_{30}^2}{d_{60} \cdot d_{10}}$$

$$C = \frac{3,5^2}{7 \cdot 1,7} = 1,03$$

Grunt(żwiry) jest dobrze uziarniony gdy:

Współczynnik $1 < C < 3$ a $U > 4 \rightarrow C = 1,03$ $U = 4,11$ warunek jest spełniony

6. Wybór i opis użytej metody geo-inżynierskiej:

Metody wibracyjne:

Zagęszczanie gruntu metodą wibracyjną polega na przenoszeniu drgań mechanicznych wywołanych przez wibrator na masę gruntową. Wywołane drgania gruntu zmniejszają opór tarcia wewnętrznego między poszczególnymi ziarnami i cząstkami. Grunt zachowuje się wtedy jak ciecz. Ziarna i cząstki gruntu przewyciężają opór tarcia wewnętrznego, ślizgają się po ziarnach sąsiednich oraz przesuwają pod działaniem siły ciężkości i nadawanego pędu do miejsc pustych w masie gruntowej i układają się szczelnie obok siebie. W rezultacie uzyskuje się grunt zagęszczony, w którym mniejsze ziarna i cząstki wypełniają pory między ziarnami większymi.

Wibroflotacja: polega na wplukiwaniu w grunt na żądaną głębokość specjalnego wibratora w postaci rury stalowej. Drgający wibroflotator przy udziale płuczki wodnej wydobywającej się pod ciśnieniem z dysz, zagłębia się w grunt. Następnie w czasie zagęszczania podnosi się wibroflotator przy zamkniętym dolnym wypływie wody i otwartym górnym, w rejonie przegubu. W cyklu tym podawana jest zasypka, która dodatkowo zagęszczana jest od góry wodą pod ciśnieniem. Strefa oddziaływania wibroflotatora wynosi od 1,5 do 5,0 m od jego osi i zależy od rodzaju gruntu i mocy urządzenia. Wibroflotacja daje dobre wyniki w piaskach oraz w niespoistych odpadach kopalnianych, dobre lub umiarkowane w piaskach pylastych, słabe w pyłach. Można wzmacniać również luźne piaski zawierające cienkie przewarstwienia torfu i namułu.

Wibrowymiana: Metoda wibrowymiany służy do wglębnego wzmacniania gruntów spoistych i realizowana jest za pomocą takiego samego sprzętu, jaki stosuje się w przypadku metody

wibroflotacji. Istotą tej technologii jest uformowanie w słabym gruncie spoistym kolumn wprowadzonego i zagęszczonego kruszywa.

Metody dynamiczne: polegają na zagęszczaniu gruntu poprzez uderzenie.

Zagęszczanie ubijakami: Metoda ta polega na zagęszczaniu gruntu uderzeniami spadającego ubijaka. Można ją stosować praktycznie we wszystkich rodzajach gruntów, zwłaszcza niespoistych i niezawodnionych. Można nią również wzmocniać wielometrowe warstwy nasypów, słabego podłoża spoistego, lessów, a także zwałowiska odpadów przemysłowych lub komunalnych. Ograniczeniem metody są towarzyszące ubijaniu wstrząsy, które mogą niekorzystnie wpływać na sąsiadujące obiekty. Zagęszczanie odbywa się poprzez zrzucanie ubijaków o masie 8-40t z wysokości od 10 do 30m. Pozwala to wzmocnić podłoże do głębokości 10-20m.

Zagęszczanie wybuchami: Metoda ta stosowana jest głównie do nawodnionych gruntów niespoistych lub spoistych, w przypadkach konieczności zagęszczania podłoża gruntowego o dużej powierzchni i znacznej głębokości. Metoda ta w porównaniu z innymi jest niedroga i szybka w realizacji. Proces zagęszczania wybuchami ma następujący przebieg: Wytworzona w czasie wybuchu bryła gazowa i fale uderzeniowe rozchodzą się w ośrodku gruntowym i wywołują zmianę szkieletu gruntowego, upłynnienie gruntu i rozproszenie ciśnienia wody w porach. W ten sposób następuje zwiększenie zagęszczenia gruntu.

Do zagęszczenia gruntu na naszej budowie użyjemy metody wibracyjnej. Jest to uniwersalna metoda wzmacniająca podłoże gruntowe, stosowana głównie w celu bezpośredniego posadowienia budowli na podłożach o niewystarczającej nośności. Obecnie istnieje szeroka gama zróżnicowanych wibratorów będących w stanie zwiększyć nośność niemal każdego gruntu.

7. Analiza ekonomiczna:

Niwelacja terenu	2,5-4 zł/m ²
Niwelacja terenu (spychacz)	60-180 zł /godz
Usługi koparką gąsienicową (łyżka od 1,5-1,7 m ³)	170-220 zł/godz.
Transport samochodem ciężarowy z naczepą 18T	3-6 zł/km
Nawiezenie i rozplantowanie nowej ziemi	5-10 zł/m ²
Kształtowanie terenu, nawiezenie, rozplantowanie, utwardzanie, zagęszczenie	7.00 zł/m ²
Usługi Koparko- ładowarką	80-220 zł/godz.
Usługi spychaczem gąsienicowym	90-210 zł/godz.
Zagęszczarka	20-32zł/1dzień
Wykonanie wykopu pod kable, rury do głębokości 80 cm (mini koparka)	6,5-12 zł/mb.

8. Podsumowanie:

Zasady programowania badań geotechnicznych , opracowanie wyników badań oraz zawartość dokumentacji geotechnicznych ustala PN-B-02479.Geotechnika. Zasady ogólne.

W normie tej zostały zapisane wszystkie najważniejsze ustalenia dotyczące planowania , warunkowania i sporządzania dokumentacji geotechnicznej. Jak również zapisano w niej warunki posadowienia obiektów budowlanych, ocene przydatności terenu,a także normy określające potrzeby, możliwość i rodzaje zabiegów uzdatniających podłoże.

Metoda Vibro jest jedna z najbardziej nowoczesnych metod zagęszczania gruntu, jak również najczęściej ze stosowanych.

9. Literatura:

- Kłosiński B.*: Przegląd norm europejskich dotyczących projektowania konstrukcji geotechnicznych. *Geoinżynieria i Tunelowanie*, nr 2/2005, s. 18–27
- Konderla H.*: Stateczność skarp i zboczy w ujęciu Eurokodu 7. *Górnictwo i Geoinżynieria*, r. 32, z. 2, 2008, s. 197–204
- PN-B-02479:1998 Geotechnika — Dokumentowanie geotechniczne — Zasady ogólne
- PN-B-02481:1998 Geotechnika — Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar
- PN-B-04452:2002 Geotechnika — Badania polowe
- PN-EN 1990:2004 Eurokod 0: Podstawy projektowania konstrukcyjnego
- PN-EN 1997-1:2008 Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne — Część 1: Zasady ogólne
- PN-EN 1997-2:2007 Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne — Część 2: Badania podłoża gruntowego (oryginalna wersja językowa)
- PN-EN ISO 14688-1:2006 Badania geotechniczne — Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów — Część 1: Oznaczanie i opis
- PN-EN ISO 14688-2:2006 Badania geotechniczne — Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów — Część 2: Zasady klasyfikowania
- PN-EN ISO 14689-1:2006 Badania geotechniczne — Oznaczanie i klasyfikowanie skał Część 1: Oznaczanie i opis
- PN-EN ISO 22475-1:2006 Rozpoznanie i badania geotechniczne — Pobieranie próbek metodą wiercenia i odkrywek oraz pomiary wód gruntowych — Część 1: Techniczne zasady wykonania (oryginalna wersja językowa)
- PN-EN ISO 22476-2:2005 Rozpoznanie i badania geotechniczne — Badania polowe — Część 2: Sondowanie dynamiczne (oryginalna wersja językowa)
- PN-EN ISO 22476-3:2005 Rozpoznanie i badania geotechniczne — Badania polowe — Część 3: Sonda cylindryczna SPT (oryginalna wersja językowa)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 7 kwietnia 2004 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 109, poz. 1156)