Zkušební laboratoř, výzkum   
a poradenské služby ve stavitelství

**i CONSULTEST s.r.o.**

**č. 0031Z/24/ZP**

**Průkazní zkouška upravených zemin   
Návrh směsi stmelené hydraulickými pojivy -   
zemina upravená směsným pojivem   
na stavbě**

**„Cyklostezka Kotojedy - Vážany"**

**Zpráva pro firmu**

Ve Znojmě, duben 2024

**Stavby SR Group, s.r.o.   
Pančava 128   
760 01 Zlín, Příluky**

1. **Úvod**

Zpráva 003/Z/24/ZP 2/4

Na základě požadavku objednatele, byla vypracována tato zpráva, která hodnotí zeminu odebranou na stavbě „Kotojedy - Vážany, navrhuje jejich úpravu směsným pojivem , posuzuje takto upravenou zeminu z hlediska vhodnosti do aktivní zóny s ohledem na požadované míry zhutnění.

1. **Metodika** 2.1. Vlhkost

* W — představuje poměr hmotnosti vody v zemině k hmotnosti vysušené zeminy vyjádřené v procentech podle normy ČSN EN ISO 17892-1.

2.2. Zrnitost (Granulometrická analýza)

* Zrnitost je vyjádřením kvantitativního složení přítomných zrn v zemině podle velikosti. Zjišt'uje se množství jednotlivých podílů zrnění v procentech vzhledem k hmotnosti vzorku. Výsledek je znázorněn graficky v podobě křivky zrnitosti, která představuje součet jednotlivých frakcí prosetých přes normovou řadu sít podle normy ČSN EN ISO 17892-4.

2.3. Konzistenční meze

* wi\_ — meze tekutosti — vyjadřují vlhkost, při které zemina přechází ze stavu tekutého do stavu plastického. Měření se provádí za pomoci penetračního kužele podle normy ČSN EN ISO 17892-12
* wp — meze plasticity — představují vlhkost zeminy, při které je zemina plastická. Vzorek materiálu se musí hníst mezi prsty a válet mezi dlaněmi rukou, dokud teplo rukou nevysuší zeminu natolik, aby se na ní objevily jemné prasklinky. Následně se pomocí prstů vytvoří válečky o velikosti cca 3 mm, postupuje se podle normy ČSN EN ISO 17892-12
* **lp-** index plasticity — početní rozdíl mezi mezí tekutosti a mezí plasticity zeminy
* IL — stupeň tekutosti — rozdíl přirozené vlhkosti a meze plasticity zeminy v poměru k indexu plasticity zeminy
* Ic— stupeň konzistence— rozdíl meze tekutosti a přirozené vlhkosti zeminy v poměru k jejímu indexu plasticity

2.4. Zhutnitelnost (PS)

* PS (Proctor Standard) — laboratorní stanovení závislosti mezi vlhkostí a objemovou hmotností. Výsledek je vyjádřen maximální objemovou hmotností suché zeminy dosažené za pomoci normového zhutňování při optimální vlhkosti. Vlhkosti musí být takové, aby optimální vlhkost, při které se dosáhne maximální objemové hmotnosti suché směsi, ležela blízko středu rozmezí. Výsledek maximální objemové hmotnosti je graficky znázorněn za pomoci křivky proložené zkušebními body podle normy ČSN EN 13286-2, národní příloha NB.

2.5. Okamžitý poměr únosnosti (1BI)

* IBI - vztah mezi sílou a penetrací (zatlačením), při pronikání válcového pístu standardního průřezu při dané rychlosti do zkušebního tělesa materiálu, který je nahutněn ve formě podle normy ČSN EN 13286-47.

**3. Práce in situ**

Zpráva 003/Z/24/ZP 3/4

K určení vlastností zeminy byl dne 5.4.2024 zástupcem ZL proveden odběr v místech určených objednatelem z vrstvy zemní pláň. Souhrnné vzorky byly uloženy do plastového pytle, označeny a zabezpečeny proti úniku vlhkosti.

Vzorky zeminy byly následně zaevidovány v ZL Znojmo v knize vzorků pod ident. číslem AZZ 066/24 a AZZ 067/24. Vzorky byly připraveny k dalším laboratorním zkouškám.

**4. Laboratorní zkoušky**

Byly provedeny následující zkoušky:

1. **Stanovení aktuální vlhkosti** dle ČSN EN ISO 17892-1,
2. **Stanovení konzistenčních mezí** dle ČSN EN ISO 17892-12,
3. **Stanovení zrnitosti** dle ČSN EN ISO 17892-4,
4. **Klasifikace a označení zeminy** dle ČSN 73 6133,
5. **Zhutnitelnost zemin** zkouškou Proctor — Standard dle ČSN **EN** 13286-2, NB,
6. **Stanovení poměru únosnosti (I BI)** ČSN EN 13286-47,

**5. Vyhodnocení výsledků**

Na vzorcích bylo provedeno stanovení aktuální vlhkosti, klasifikace a označení zeminy s výsledkem: Písčitý jíl F4 CS vhodnost do násypů — podmínečně vhodná, vhodnost pro podloží vozovky (pro aktivní zónu) — podmínečně vhodná a Jíl se střední plasticitou F6 CI, vhodnost do násypů — podmínečně vhodná, vhodnost pro podloží vozovky(pro aktivní zónu) — nevhodná.

Pro stanovení optimální vlhkosti byla provedena zhutnitelnost zemin zkouškou Proctor —Standard. Dále pak stanovení poměru únosnosti zemin (IBI) s aktuální vlhkostí s příměsí 3,5 43/0 směsného pojiva 70%CaO + 30%Cem. .

Výsledky jsou uvedeny v následujících tabulkách. **Tabulka č. 1 Výsledky PS a aktuální vlhkosti**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Proctor — Standard** | | |
| Optimální vlhkost | % | 12,1 |
| Maximální objemová hmotnost suché zeminy | kg/m 3  1 870 |  |
| Aktuální vlhkost | % | 14,6 |
| Optimální vlhkost | % | 16,6 |
| Maximální objemová hmotnost suché zeminy | kg/m3 | 1 660 |
| Aktuální vlhkost | % | 16,6 |

**Tabulka č. 2: Výsledky IBI při aktuální vlhkosti s příměsí 3,5% směsného pojiva**

Xxx

Vedoucí ZL Znojmo

Zpracoval:

Zpráva 003/Z/24/ZP 414

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Označení vzorku | Vzorek s příměsí | | | | |
|  | IBI  (%) | pa  (kg/m3) | w (%) | |
| při přípravě | po ukon čení  zkoušky |
| AZZ 066/24 |  | **31** | **1890** | 14,8 | 15,2 |
| AZZ 067/24 |  | **29** | **1710** | 21,1 | 18,2 |

**6. Závěr**

Výsledky zkoušek stanovení poměru únosnosti IBI s vlhkostí blízké aktuální vlhkosti s příměsí 3,5 % směsného pojiva IBI 31% a 29%.

**Použití zeminy se doporučuje upravit příměsí 3,5 % směsného pojiva v závislosti na aktuální vlhkosti s hloubkou promísení 0,35 — 0,40 m. Vzhledem k charakteru zeminy (pro snížení hrudkovitosti) doporučujeme na upravené vrstvě provést několikerý pojezd zemní frézou před hutněním. Při úpravě zeminy se předpokládá, že aktuální vlhkost při provádění je blízká vlhkosti při zpracování návrhu. Při vyšších vlhkostech se doporučuje dávkování pojiva úměrně zvýšit. Při provádění prací je nutné dodržet klimatické podmínky dle TP 94. Dále je nutné zamezit jakémukoliv přístupu spodních vod, či dešťových srážek. Pokud hloubka vrstvy stanovená projektantem k úpravě přesahuje účinek zemní frézy, provádí se úprava ve dvou vrstvách.**

**Všechny návrhy úpravy zeminy směsným pojivem doporučujeme ověřit zhutňovací zkouškou při první realizaci na stavbě.**