

TECHNICKÁ ZPRÁVA

Akce:

JILEMNICE

VŠESPORTOVNÍ A VOLNOČASOVÝ AREÁL „HRABĚNKA“

Objekt:

Biatlonová střelnice

SO 102 – Záchytný val biatlonové střelnice

Zpracovala:

Ing. Veronika Libosvárová, GEOMAT s.r.o., Pražákova 1008/69, 639 00 Brno

Kontroloval:

Ing. Martin Kašpar, GEOMAT s.r.o., Pražákova 1008/69, 639 00 Brno

Datum:

08. 09. 2015

OBSAH:

1.	Úvod	4
1.1.	Předmět dokumentace	4
1.2.	Charakteristika objektu	4
1.3.	Stávající inženýrské sítě	4
1.4.	Hlavní související objekty	5
1.5.	Geologické poměry	5
1.6.	Inženýrsko-geologické poměry	6
2.	Technické řešení strmého svahu	7
3.	Základová spára	9
4.	Odvodnění konstrukce	10
5.	Projekční specifikace použitých materiálů	10
5.1.	Konstrukční certifikovaný systém	10
5.2.	Ocelové koše a spojovací prvky	10
5.3.	Sypanina vyztuženého bloku a sypanina za vyztuženým blokem	11
5.4.	Humózní zemina	11
5.5.	Protierozní biodegradační rohož	11
5.6.	Geosyntentika	11
6.	Výstavba vyztužené zemní konstrukce	14
6.1.	Výkopové práce	14
6.2.	Výstavba vyztuženého strmého svahu	14
6.3.	Vegetační úpravy	15
7.	Požadovaná technologická sledování a zkoušky	15

7.1.	Geodetické sledování	16
7.2.	Geotechnické sledování.....	16
7.3.	Dodávka, skladování a manipulace.....	17
7.4.	Bezpečnost a ochrana zdraví při práci	17
7.5.	Ekologie	18
8.	Zásady organizace výstavby	18
9.	Omezující podmínky užívání objektu	18
10.	Závěr	19

Autorská práva pro používání tohoto návrhu náleží firmě GEOMAT s.r.o.

Dokument lze užívat ve smyslu příslušné smlouvy o dílo. Žádná jeho část nemůže být dle zákona č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů kopírována nebo jiným způsobem rozšiřována bez souhlasu firmy GEOMAT s.r.o.

1. ÚVOD

1.1. Předmět dokumentace

Předmětem předložené dokumentace je geotechnický návrh konstrukce strmých svahů budovaných pomocí technologie vyztužené zeminy (objekt SO 102), které budou sloužit jako záchytný val biatlonové střelnice u obce Jilemnice v lokalitě „Hraběnka“. Násypové těleso je tvořeno hlinito-jílovitými zeminami z deponie místního materiálu.

Navržená konstrukce má ze strany střelnice konstantní výšku 6,43 m se sklonem líce 45° (4,4 m nad U.T.), druhá strana zemního valu má sklon líce 35° a výšku 6,83 m (6,4 m nad U.T.) a bude osázena zelení. Vzhledem k navrhovanému sklonu konstrukce je uvažováno se zemní konstrukcí budovanou pomocí certifikovaného Systému se zeleným čelem.

Stavba objektu je situovaná v katastrálním území Jilemnice. Projektová dokumentace se zabývá návrhem vlastního řešení vyztužené části strmého svahu v závislosti na prostorových možnostech definovaných geometrickými podmínkami, výškovými poměry stávající lokality a plánované úrovně UT. Strmé svahy jsou navrženy jako val ukončený na obou stranách svahovými kužely. Středem zemního valu vedou sloupky bezpečnostního plotu s dřevěnou výplní nad úrovní koruny svahu (tento plot není předmětem předložené dokumentace).

1.2. Charakteristika objektu

podle plánované doby trvání: trvalá konstrukce

podle funkce: strmý svah z vyztužené zeminy

hmotná podstata: strmý svah s ocelovou mříží na čele

1.3. Stávající inženýrské sítě

Inženýrské sítě musí být vytyčeny před začátkem výstavby strmého svahu. Případné přeložky stávajících inženýrských sítí je nutné vyřešit před samotnou realizací objektu tak, aby nedošlo ke kolizi s těmito sítěmi během realizace zemních prací. Před započítím prací musí být staveniště prosté všech práv třetích osob.

1.4. Hlavní související objekty

V případě umísťování dalších objektů v koruně konstrukce případně v její patě je nutné uvažovanou polohu konzultovat se zpracovatelem PD tohoto objektu. Do oblasti vyztuženého bloku nesmí být žádné objekty umísťovány.

1.5. Geologické poměry

Geologické a hydrogeologické podmínky lokality byly převzaty z výsledků geologického průzkumu, který provedl v květnu 2015 Ing. Jiří Petera.

Geomorfologicky se zájmové území řadí do Podkrkonošské pahorkatiny. Povrch této pahorkatiny lze geneticky označit jako strukturně donudační, s vlivy saxonské tektoniky. Nadmořská výška plochých elevací v okolí lokality „Hraběnka“ se pohybuje v intervalu cca 500 – 520 m n.m.

Z regionálně geologického hlediska je území součástí podkrkonošského permokarbonu, který zde buduje skalní podklad permskými sedimentárními horninami autunské sedimentační fáze. V širším okolí stavební lokality jsou nejčastěji zastoupeny červenohnědé aleuropelity (prachovce a jílovce), s polohami pískovců, arkóz, tufů a tufitů. Jejich povrch je zpravidla zvětralý až rozpadavý do jílovitokamenitého eluvia.

Kvartérní sedimenty jsou v oblasti rozšířeny plošně, ale v malé mocnosti. Jejich geneze je spjata s působením kombinace více procesů (zvětralin vč. redeponovaných, eolické uloženiny, lokálně antropogenní navážky). Nazýváme je polygenetickými sedimenty. Zrnitostní charakter je s převahou jílovitý a hlinitý. Celková mocnost kvartérního pokryvu je v nejbližším okolí lokality v rozsahu ~ od několika dm do max. 1,5 m.

Z pedologického hlediska je povrch volného terénu překryt převážně oligotrofními hnědými půdami, s mírně kyselou reakcí. Zrnitostně se jedná většinou o půdy písčitohlinité, lokálně i těžší. Obsah skeletu je většinou malý. V terénních sníženinách s vyšší vlhkostí jsou půdy oglejené.

Výskyt mělké podzemní vody je řídký až sporadický. Mělké zvodnění je spíše sezónního charakteru a vytváří se v období po vydatných srážkách nebo jarním tání, infiltrací atmosférické vody do propustnějších poloh povrchových geologických vrstev. Z pohledu hydrogeologické bilance převládá v území odtok, jelikož geologické podloží je celkově málo

propustné. V lokálních terénních depresích a plochých mísách může docházet k dočasnému zadržování srážkové vody a k povrchovému zamokření.

Hlubší zvodnění vázané na puklinový systém v permských sedimentech, případně na zóny porušení horninového masivu vlivem tektonických poruch, má nepravidelný výskyt a odehrává se v hloubkách, které jsou mimo dosah stavebního záměru.

1.6. Inženýrsko-geologické poměry

Navážky

Jedná se o zrnitostně proměnlivé zeminy, převážně jílovité, místy štěrkovité. Většinou se jedná se o místní přepracované jílovité zeminy, lokálně s proměnlivým obsahem štěrků až kamenů a stavebního odpadu navezeného pro lokální zpevnění cest (podrobný popis složení navážek v dokumentaci sond v příloze 4).

Humózní vrstva (a nadložní humus)

Humózní vrstva byla zastižena v podobě červenohnědého prachovitého jílu (hlíny) a vyskytuje se pouze na poli v průměrné mocnosti cca 0,3 m. V lese je tato vrstva popisována jako nadložní humus (= hrabanka), jedná se tedy o nahromaděný organický materiál v různém stupni rozkladu téměř bez příměsí minerální půdní složky. Nadložní humus se vyskytuje v malé mocnosti 0,03 – 0,10 m.

Polygenetické sedimenty

Jedná se o souvisle se vyskytující, ale pouze několik dm mocnou kvartérní vrstvu. Původ a vznik těchto zemin je přičítán jednak eolické (větrné) činnosti, zeminy tak označujeme jako spraše pahorkatin. Dalším faktorem jejich geneze bývají deluviální (svahové) pohyby zvětralin podložních hornin. Celkově označujeme přirozený kvartérní pokryv pojmem polygenetické sedimenty. Zrnitostní charakter zemin je převážně hlinitý (MI) až jílovitý (CI), s proměnlivou a převážně malou příměsí jemně písčité složky (do cca 30 %). Zeminy jsou převážně středně plastické. S ohledem na zrnitostní složení jsou nebezpečně namrzavé a náchylné k rozbíjení při napojení vodou a při mechanickém prohnětení. Jako podloží pozemních komunikací jsou s ohledem na výše uvedené vlastnosti podmínečně vhodné až málo vhodné. Pro zachování pevnostních charakteristik je nutné zajistit perfektně fungující odvodnění. Pevnostní charakteristiky lze zlepšit homogenizací s příměsí práškového

vápna nebo jiné vhodné chemické přísady stabilizující vlhkost zeminy a zajišťující stabilitu partikulárních vazeb.

Eluvium

Jedná se o nepřemístěnou zvětralinu podložních aleuropelitických hornin. Sondáží bylo eluvium zastiženo v podobě silně zvětralých aleuropelitů, do podoby červenohnědých prachovitých jílu se slabou příměsí jemně písčité složky (do cca 30 %). Vrstva obsahuje silně zvětralé drobné úlomky (laminy) podložních aleuropelitů, k bázi vrstvy množství úlomků přibývá. Přechod eluvia do podložních hornin je velmi pozvolný. Z hlediska mechanických vlastností lze zpravidla eluvium zařadit do kategorie středně únosného podloží, s relativně příznivou vlhkostí. Negativní vlastností je nebezpečná namrzavost.

Skalní podloží (aleuropelity)

Skalní podloží je ve svrchní části (zastižené sondáží) tvořeno aleuropelity, což jsou jílovitoprachovité sedimentární horniny se středním stupněm diagenetického zpevnění. Na lokalitě lze povrch skalního podloží běžně očekávat od hloubky cca 0,7 – 1,4 m pod terénem (výjimečně i hlouběji než 2,3 m). S narůstající hloubkou lze očekávat zvětšující se pevnost a tvrdost horniny, s postupným přechodem od povrchové silně zvětralé horniny tř. R6 po navětralou horninu tř. R5 – R4. Horniny skalního podloží hodnotíme jako dostatečně únosnou základovou půdu.

Podzemní voda

Během sondáže nebylo zastiženo souvislé zvodnění geologických vrstev podzemní vodou. V provedených sondách nebyly zjištěny žádné průsaky podzemní vody, pouze sondami V-1 a V-17 byly zaznamenány zvlhčené polohy (vlivem povrchové vody).

2. TECHNICKÉ ŘEŠENÍ STRMÉHO SVAHU

Nově budované strmé svahy jsou vytvořeny z certifikovaného Systému se zeleným lícem se sklony svahů 35° a 45°. Tento systém je tvořen třemi komponenty. Jedná se o ocelové síť, tkané geomříže z polyesteru a zeminu zásypu. Horizontální vrstvy geomříží zajišťují stabilitu a funkčnost celé konstrukce, ocelové síť zadržují zeminu zásypu v čele konstrukce a vytvářejí oporu kořenovému systému vegetace. Ocelové síť jsou v líci doplněny

protierozní georochozí. Nedílnou součástí systému je také zemina zásypu, jejíž smykové parametry významně ovlivňují parametry systému. Kvalita zeminy zásypu při výstavbě musí být v souladu s předpoklady statického výpočtu.

Zpevnění svahu je navrženo po celém obvodu ochranného valu SO 102. Délka vyztuženého svahu je 61,40 m + boční kužely v proměnném sklonu (přechod z 35° na 45°). Při přechodu sklonů se současně se změnou sklonu mění i vzdálenost vrstev panelů, potažmo geomříží. Celková pohledová plocha je cca 985 m² (šikmá pohledová plocha je cca 1560 m²). Výška vyztuženého svahu je konstantní, ze strany střelnice 6,43 m se sklonem líce 45°, druhá strana zemního valu má sklon líce 35° a výšku 6,83 m. Úroveň základové spáry objektu (v nejnižším místě – km 0,060) je 499,77 m n.m. ze strany střelnice, z druhé (severozápadní) strany je základová spára na úrovni 499,37 m n.m.

Severozápadní strana valu se sklonem 35° bude osázená zelení.

Systémová konstrukce je tvořená následujícími elementy:

a) Vyztužné geomříže

Horizontální vrstvy tkaných polyesterových geomříží TYP 1 a TYP 2 zajišťují stabilitu a funkčnost celé konstrukce.

Na základě statického výpočtu (příloha dokumentace č. 6) je vyztužení konstrukce navrženo z 2 typů systémových geomříží, které se v závislosti na výšce liší svojí délkou. Rozmístění a délky vyztužných prvků jsou určeny statickým výpočtem a jsou patrné z výkresové dokumentace.

b) Ocelové koše

Ocelové koše jsou vytvořeny ze dvou samostatných panelů o skladebném rozměru 2000 x 700 mm (okatosť 100 x 100 mm, průměr drátu min. 4 mm) s povrchovou protikorozní ochranou Zn95Al5. Každý panel je po svém obvodu ukončen drátem tak, aby bylo umožněno vzájemné propojení pomocí konektorů/spirál s průměrem drátu min. 4 mm.

c) Spojovací a konstrukční prvky

Panely jsou spojeny pomocí konektorů/spirál pro vytvoření kloubového spoje a dále soustavou příčných spojovacích prvků, které umožňují vzájemné propojení jednotlivých

košů v podélném směru. Každý koš výšky 700 mm je dále doplněn dvěma řadami distančních vzpěr. Rozteč vzpěr zajišťující požadovaný sklon konstrukce je 500 mm. Spojovací a konstrukční ocelové prvky musí vykazovat stejnou povrchovou ochranu jako lící ocelové panely (Zn95Al5).

d) Zemina zásypu

Zemina použitá pro zásyp vyztužené oblasti a vlastního valu je tvořena zeminami z místního materiálu tříd F5 MI – hlína se střední plasticitou a F6 - CI – jíl se střední plasticitou. Zemní konstrukce musí být zhutněna na min. 95% PS (dle ČSN 73 6133), což musí být prokázáno zkouškami dle odst. 6.2.

Pro zajištění bezpečnosti a spolehlivosti konstrukce je nezbytně nutné dodržet uvažované vlastnosti zemin (Statický výpočet, příloha č. 6), zejména hodnoty smykové pevnosti (úhel vnitřního tření, koheze) a vlhkost. Rovněž musí být zajištěno průběžné sledování požadovaných parametrů.

e) Humózní vrstva v líci konstrukce

V líci ocelových košů je připevněna protierozní biodegradační geotextilie a nasypána humózní vrstva v tloušťce min. 500 mm.

f) Zeleň

Kokosová rohož umístěná v líci ocelových košů na svahu obsahuje travní semeno, díky kterému budou svahy pokryty trávou.

Dle biologického posouzení budou svahy osázeny dřevinami (např. líska obecná, ptačí zob, trnka obecná, hloh obecný, růže šípková).

3. ZÁKLADOVÁ SPÁRA

Ze základové spáry musí být odstraněna humózní vrstva či hrabanka. Požadovaná minimální míra zhutnění v základové spáře vyztuženého zeminového bloku, tj. před pokládkou první vrstvy geomříže je min. 92% PS. Tato základová spára opěrné konstrukce bude převzata geotechnikem nebo inženýrským geologem zápisem ve stavebním deníku.

4. ODVODNĚNÍ KONSTRUKCE

Srážková voda bude od paty svahu odvedena pomocí odvodňovacích betonových svahových žlabovek v minimálním příčném sklonu 0,5%. Odvodnění základové spáry bude v její nejnižší linii provedeno pomocí drenážní trubky DN 200 (pod povrchovým odvodněním). Oba dva typy odvodnění budou v nejnižším místě odvedeny směrem ven z konstrukce do vhodného retenčního prostoru.

5. PROJEKČNÍ SPECIFIKACE POUŽITÝCH MATERIÁLŮ

Níže uvedené projekční specifikace musí být bezpodmínečně splněny. Jakákoliv dílčí změna materiálu oproti této projektové dokumentaci musí být písemně předložena ke schválení a odsouhlasení projektantovi tohoto inženýrského objektu.

5.1. Konstrukční certifikovaný systém

Navrhovaná konstrukce strmých svahů bude tvořena certifikovaným systémem se zeleným lícem.

Všechny elementy i celý konstrukční systém musí splňovat požadavky stavebně technického osvědčení vydaného akreditovanou zkušebnou v souladu s ustanovením zákona č. 22/1997 Sb. o technických požadavcích na výrobky a o změně a doplnění některých zákonů, v platném znění, a §2 a 3 NV č. 163/2002, ve znění NV č. 312/2005 Sbírky zákonů České republiky.

5.2. Ocelové koše a spojovací prvky

Ocelové koše jsou vytvořeny ze dvou samostatných panelů (lícové a bázové panely) o skladebném rozměru 2000 x 700 mm, tvořeny svařovanou ocelovou sítí s velikostí oka 100 x 100 mm a průměrem drátu 4,0 mm v příčném i podélném směru s povrchovou protikorozní ochranou Zn95Al5. Každý panel je po svém obvodu ukončen drátem tak, aby bylo umožněno vzájemné propojení pomocí konektorů/spirál s průměrem drátu 4 mm.

Navrhovaný sklon líce konstrukce je určován vzpěrami, které jsou vloženy do daných poloh mezi vodorovně uložený a lícový panel. Vzpěry jsou umísťovány v podélném směru v rozteči 500 mm a na obou koncích budou zahnuty.

Vzájemné propojení jednotlivých navazujících panelů v podélném i příčném směru je provedeno pomocí montážních spojek. Průměr drátu je 4,0 mm.

Všechny ocelové komponenty jsou opatřeny povrchovou protikorozní ochranou Zn95Al5 a mají životnost protikorozní ochrany prokázanou zkouškami korozivní únosnosti minimálně 90 let.

5.3. Sypanina vyztuženého bloku a sypanina za vyztuženým blokem

Ve vyztužené oblasti je uvažováno s použitím místního materiálu, který je dle laboratorních rozborů tvořen zeminami místního materiálu třídy F5 MI – hlína se střední plasticitou a F6 - CI – jíl se střední plasticitou. Jedná se o zeminy, které jsou podmíněčně vhodné pro použití do násypu. U těchto zemin je dle ČSN 73 6133, tab. 10a požadavek na parametr zhutnění minimálně 95% PS, kdy hutnění musí probíhat při optimální vlhkosti w_{opt} . Optimální vlhkost zemin určená laboratorními zkouškami je $w_{opt} = 16,0\%$. Požadované geomechanické parametry zásypových zemin musí splňovat minimální hodnoty použité ve statickém výpočtu, viz 06 Statický výpočet, tabulka 3.

Zemina bude rozprostřena do vrstvy max. tloušťky 300 mm bezprostředně po navezení a následně bude zhutněna předepsaným minimálním počtem pojezdů hutnicího stroje určeným zhutňovací zkouškou. Její vlhkost musí odpovídat přípustnému rozpětí -2% až +2% w_{opt} . Zemina nesmí být rozbředlá ani přesušená. Navážení a zpracování zeminy nesmí probíhat za mrazu či deště. Dojde-li ke znehodnocení zeminy rozbřednutím nebo vysušením, je nutno znehodnocenou polohu odstranit a nahradit novým materiálem.

5.4. Humózní zemina

Zemina nesmí obsahovat jílovité minerály a musí dobře vázat vodu např. hlinitopísčité zemina.

5.5. Protierozní biodegradační rohož

Kokosová rohož 550 g/m² s travním semenem.

5.6. Geosyntetika

a) TYP 1

Výztužné geosyntetikum má v konstrukci zajistit stabilitu zemního tělesa. Projekt je založen na předpokladu určitých vlastností výrobku, které musí být dodrženy:

Typ výrobku:	tkaná geomříž
Výrobní materiál:	PET kostra potažená ochrannou UV stabilní pastou
Systém hodnocení:	Systém 2+
Šířka role:	5,2 m
Velikost ok:	25/25 mm (tolerance max. ±5 mm)
Pevnost v tahu (podélně)*:	58,0 kN/m (tolerance max. -2,9 kN/m)
Pevnost v tahu (příčně)*:	30,0 kN/m (tolerance max. -5,0 kN/m)
Protažení při max. zatížení (podélně)*:	10,5% (tolerance max. ±2,1%)
Protažení při max. zatížení (příčně)*:	12,0% (tolerance max. +5,0%, -4,0%)
Pevnost v tahu při 2% protažení*:	10,0 kN/m podélně i příčně definované jako spodní hranice 95% intervalu spolehlivosti (resp. tahová tuhost při 2% protažení musí být min. 500 kN/m)
Pevnost v tahu při 5% protažení*:	17,0 kN/m podélně i příčně definované jako spodní hranice 95% intervalu spolehlivosti (resp. tahová tuhost při 5% protažení musí být min. 340 kN/m)
Životnost:	min. 25 let v přirozeném zemním prostředí v rozmezí 4<pH<9 a teplotou zeminy menší než 25°C, při zakrytí do dvou týdnů po instalaci
Koeficient prostředí:	1,05 v zemním prostředí pro návrhovou životnost 120 let a teplotu zeminy 20°C
Koeficient poškození:	1,10 pro kamenivo o zrnitosti do 63 mm
Koeficient creepu:	1,56 pro návrhovou životnost 120 let
Vyhoví následujícím zkouškám:	Odolnost proti povětrnostním vlivům dle EN 12224 Tab.B.1 Odolnost proti kapalinám dle EN 14030; metoda A a B Odolnost proti mikroorganismům dle EN 12225 Odolnost proti vnitřní hydrolýze dle EN 12447
Nebezpečné látky:	méně než dle požadavků uvedených v platných národních nařízeních členských států EU

*dle EN ISO 10319

b) TYP 2

Výztužné geosyntetikum má v konstrukci zajistit stabilitu zemního tělesa. Projekt je založen na předpokladu určitých vlastností výrobku, které musí být dodrženy:

Typ výrobku:	tkaná geomříž
Výrobní materiál:	PET kostra potažená ochrannou UV stabilní pastou
Systém hodnocení:	Systém 2+
Šířka role:	5,2 m
Velikost ok:	25/25 mm (tolerance max. ± 5 mm)
Pevnost v tahu (podélně)*:	84,0 kN/m (tolerance max. -4,0 kN/m)
Pevnost v tahu (příčně)*:	30,0 kN/m (tolerance max. -5,0 kN/m)
Protažení při max. zatížení (podélně)*:	10,5% (tolerance max. $\pm 2,1\%$)
Protažení při max. zatížení (příčně)*:	12,0% (tolerance max. +5,0%, -4,0%)
Pevnost v tahu při 2% protažení*:	15,0 kN/m podélně i příčně definované jako spodní hranice 95% intervalu spolehlivosti (resp. tahová tuhost při 2% protažení musí být min. 750 kN/m)
Pevnost v tahu při 5% protažení*:	27,0 kN/m podélně i příčně definované jako spodní hranice 95% intervalu spolehlivosti (resp. tahová tuhost při 5% protažení musí být min. 540 kN/m)
Životnost:	min. 25 let v přirozeném zemním prostředí v rozmezí $4 < \text{pH} < 9$ a teplotou zeminy menší než 25°C , při zakrytí do dvou týdnů po instalaci
Koeficient prostředí:	1,05 v zemním prostředí pro návrhovou životnost 120 let a teplotu zeminy 20°C
Koeficient poškození:	1,14 pro kamenivo o zrnitosti do 63 mm
Koeficient creepu:	1,56 pro návrhovou životnost 120 let
Vyhoví následujícím zkouškám:	

Odolnost proti povětrnostním vlivům dle EN 12224 Tab.B.1

Odolnost proti kapalinám dle EN 14030; metoda A a B

Odolnost proti mikroorganismům dle EN 12225

Odolnost proti vnitřní hydrolýze dle EN 12447

Nebezpečné látky: méně než dle požadavků uvedených
v platných národních nařízeních členských států EU

*dle EN ISO 10319

6. VÝSTAVBA VYZTUŽENÉ ZEMNÍ KONSTRUKCE

6.1. Výkopové práce

Při realizaci prací a při přebírce základové spáry je nutná přítomnost geotechnika stavby. Veškeré výkopové práce musí být převzaty geotechnikem stavby zápisem ve stavebním deníku a je nezbytně nutné je provádět v klimaticky příznivém počasí tak, aby byla zajištěna bezpečnost konstrukce a bylo v maximální míře zabráněno degradaci zemních materiálů vlivem působení povětrnostních podmínek. Odtěžená zemina je, s výjimkou humózní vrstvy, odvezena na mezideponii a je následně, po schválení geotechnikem stavby, použita do tělesa vyztuženého bloku.

6.2. Výstavba vyztuženého strmého svahu

Při výstavbě konstrukce je nutné dodržet technologický postup výstavby, který je zpracován projektantem stavby a odsouhlasen investorem.

Před zahájením sypání vrstvy zásypu je nutno geomříže vždy vhodně zafixovat a vypnout tak, aby došlo k odstranění všech nerovností po celé délce geomříže. Bezprostředně po položení geosyntetického materiálu musí dojít k jeho zakrytí předepsanou sypaninou. Sypání a hutnění zásypu je prováděno ve vrstvách o mocnosti max. 300 mm, tento je mechanismy sypán tak, aby nepadal na geomříže z velké výšky.

Mechanismy nesmí po geomřížích pojíždět přímo, minimální tloušťka vrstvy zeminy mezi koly (pásky) stroje a geomříže je 150 mm. Do vzdálenosti 2,0 m od líce konstrukce je možné použití pouze lehké vibrační techniky o hmotnosti do 1000 kg (vibrační deska popř. vedený válec). Ostatní stavební mechanismy se smí pohybovat až ve vzdálenosti větší než 2,0 m od líce konstrukce. Při hutnění je nutno kontrolovat geometrickou stálost konstrukce.

Při výstavbě svahových kuželů bude docházet k překrývání pásů geomříží. Jednotlivé pásy nesmí být uloženy přímo na sobě, ale musí mezi sebou mít minimálně 50 mm zásypové zeminy.

Pro zamezení konstrukčních deformací lícových prvků a zajištění geometrie konstrukce je vhodné před vlastním zásypem umístit na přední stranu instalované řady ocelových panelů lešenářské trubky (viz obr. 1).



Obr. 1. Příklad použití lešenářských trubek při instalaci ocelových sítí

6.3. Vegetační úpravy

Po provedení konstrukce bude proveden přísyp paty konstrukce tak, aby bylo založení paty konstrukce strmých svahů min. 200 mm pod upraveným terénem.

Severní strana valu včetně kuželů bude osázena vegetací. Ta bude umístěna v třímetrovém rastru.

7. POŽADOVANÁ TECHNOLOGICKÁ SLEDOVÁNÍ A ZKOUŠKY

Požadovaná technologická sledování slouží zhotoviteli konstrukce jako podklad pro zpracování kontrolního zkušebního plánu (KZP), který musí odpovídat zásadám platných normativních ustanovení a platných předpisů.

7.1. Geodetické sledování

Geodetické měření sklonu líce konstrukce

Během výstavby je nutné sledovat přesnost provádění jednotlivých konstrukčních celků konstrukce. Vzhledem k tomu, že je líc konstrukce prováděn ve sklonu 35° a 45° od vodorovné, je nutno v průběhu výstavby sledovat odchylky od teoretického líce konstrukce. Pro průběžnou kontrolu sklonu konstrukce navrhujeme pro výstavbu použití konstrukčních laviček v rozteči $a=10$ m.

Geodetické měření bude prováděno průběžně po každé provedené technologické vrstvě (tj. po osazení ocelového koše) před zásypem a po finálním provedení vrstvy v příčných profilech po cca 5 m. Maximální odchylka ve vodorovném směru (po délce konstrukce) je +/- 30 mm. Tolerance pro rovinatost líce konstrukce po výšce je při měření 4 m latí přikládáné na vnější stranu líce +/- 100 mm (dle ČSN EN 14 475).

Přesný počet a rozsah měření bude určen kontrolním zkušebním plánem. Průběžně bude prováděno vyhodnocení každého profilu vzhledem k teoretickému sklonu konstrukce.

7.2. Geotechnické sledování

a) Kvalita zásypového materiálu

Kvalitu zásypového materiálu musí průběžně sledovat geotechnik stavby případně inženýrský geolog tak, aby byly splněny předpoklady dle odstavce 5.3 a předpoklady statického výpočtu.

V případě, že se vlastnosti použitých materiálů (násyp, podloží) odchýlí od vlastností předpokládaných v projektu v tom smyslu, že budou vykazovat hodnoty nepříznivé, je nutné zastavit stavební práce a svolat jednání o nápravě za účasti investora, zhotovitele a projektanta stavby. Potvrzení souladu s předpoklady PD bude prováděno průběžnými zápisy ve stavebním deníku.

b) Doporučený rozsah zkoušek

Zásyp bude prováděn jako hutněný po vrstvách tloušťky max. 300 mm. Hutnění bude prováděno na hodnotu dle ČSN 73 6133, tab. 10a (minimální požadavek 95% PS). Současně je nutné sledovat odchylku od optimální vlhkosti zásypu.

Doporučený rozsah zkoušek:

- kontrola hutnění 3 ks / technologickou vrstvu (včetně pravidelných zkoušek vlhkosti sypaniny)
- vlhkost 1 ks / technologickou vrstvu

Místa zkoušek musí být rozmístěna rovnoměrně po půdorysné ploše stavby a výsledky zkoušek musí charakterizovat kontrolovaný úsek a současně postihnout případná slabá místa s nedostatečnou kvalitou zpracování.

7.3. Dodávka, skladování a manipulace

a) Zeminy

Způsob dopravy a případné skladování zemin musí splňovat zásady stanovené v předpisu TKP kap. 4.

b) Geosyntetické prvky

Při dodávce a skladování geosyntetických prvků musí být splněny zásady uvedené v předpisu TKP kap. 30.

Zhotovitel je povinen zajistit řádnou přejímku dodávaných výztužných prvků tak, aby na staveništi byly k dispozici jen materiály, které odpovídají požadavkům projektu. Každá dodávka geosyntetického materiálu musí být doprovázena dodacím listem a musí obsahovat informace v souladu s ČSN EN ISO 10 320 – Geotextilie a výrobky podobné geotextiliím – Identifikace na staveništi.

Veškerou manipulaci s výztužnými prvky během dodávky, skladování a zabudování do zemního tělesa je nutno provádět s doporučením výrobce a technologickým předpisem tak, aby byla možnost poškození omezena na minimum.

Potvrzení souladu s předpoklady PD bude provedeno na základě doprovodné dokumentace k jednotlivým výrobkům.

7.4. Bezpečnost a ochrana zdraví při práci

Veškeré práce budou prováděny podle platných předpisů o bezpečnosti a ochraně zdraví při práci, které budou obsaženy v technologickém postupu dodavatele. Je nutno dodržovat veškerá ustanovení Vyhlášky č. 324/1990 Sb. Českého úřadu

bezpečnosti práce a Českého báňského úřadu ze dne 31. července 1990 o bezpečnosti práce a technických zařízeních při stavebních pracích.

7.5. Ekologie

Při doplňování PHM do mechanismů je nutné postupovat tak, aby nedošlo ke kontaminaci životního prostředí.

a) Zeminy

Při pracích na staveništi je povinností zhotovitele při manipulaci se škodlivými látkami postupovat v souladu se zákonem 185/2001 Sb. a prováděcími předpisy.

b) Geosyntetické prvky

Všechny geosyntetické materiály musí splňovat ustanovení zákona č. 114/1992 Sb., ve znění zákona č. 347/1992 Sb., zákona 289/1995 Sb., zákona č. 238/99 Sb. a prováděcí vyhlášky č. 395/1992 Sb. a souvisejících právních předpisů uvedených v TKP 1. Musí být respektován zákon 185/2001 Sb., o odpadech a zákon 254/2001 Sb., o vodách, v platných zněních.

8. ZÁSADY ORGANIZACE VÝSTAVBY

Stavba bude prováděná dle schváleného harmonogramu výstavby s podrobným popisem a průběhem výstavby, který bude zpracován stavebníkem.

Veškeré práce budou prováděny podle platných předpisů o bezpečnosti a ochraně zdraví při práci, které budou obsaženy v technologickém postupu dodavatele.

Před proniknutím nepovolaných osob na staveniště budou kolem stavby umístěny výstražné cedule dodavatelskou organizací, upozorňující na nebezpečí úrazu.

9. OMEZUJÍCÍ PODMÍNKY UŽÍVÁNÍ OBJEKTU

V případě dodatečné instalace inženýrských sítí či jiného zásahu do konstrukce je nutné zajistit pro tyto práce takovou polohu, aby nedošlo k porušení celistvosti výztužných geomříží a to v celé jejich kotevní délce. V případě hlubších výkopových prací musí být

rovněž zajištěna lokální stabilita výkopu a zabráněno vysypávání zhutněného zásypu z vyztužené oblasti do prostoru výkopu.

Při dodatečném provádění dočasných výkopových prací v patě konstrukce musí být zajištěno, že nedojde k „podkopání“ konstrukce, čímž by byla omezena její bezpečnost. Rovněž je nutné zajistit stabilitu tohoto dočasného výkopu a tuto vždy prokázat statickým výpočtem.

Velikost nahodilého zatížení v koruně konstrukce může, dle statického výpočtu, dosáhnout maximálně $5,0 \text{ kN/m}^2$.

10. ZÁVĚR

Navrhovaná konstrukce inženýrského objektu vyhoví při splnění požadovaných předpokladů (především smykových parametrů zemin, vlhkosti zemin a kvalitě zpracovaného zásypového materiálu), při dodržení navržených parametrů a geometrie konstrukce, předepsaným hodnotám bezpečnosti.

Pro zajištění bezpečnosti konstrukce a kompatibility všech komponentů musí být konstrukce tvořena certifikovaným systémovým řešením, bezpodmínečně pak musí být splněny projekční specifikace.

V Brně dne 08. 09. 2015

Zpracovala:



Ing. Veronika Libosvářová

Kontroloval:



Ing. Martin Kašpar