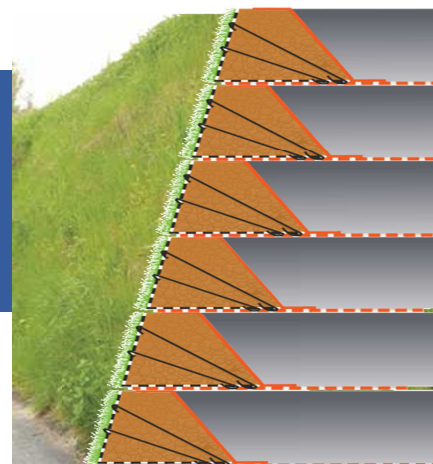


Ecowall green

návod k instalaci



Ecowall green

1. Všeobecně

Pro stavbu zemní konstrukce vyztužené geosyntetickými materiály pomocí systému Ecowall green je nutné následující:

- Zařízení: 1 bagr nebo nakladač, 1 zhutňovací vibrační stroj
- Materiál: kromě materiálu potřebného pro vyztuženou zemní konstrukci (viz kap. 2) je nutný následující materiál: barva ve spreji, měřicí pásma (20 m), vázací drát, kleště, nůžky, nůž, lopata, případně 2 zvedáky a ocelová tyč nebo trubka délky 6 m (průměru přibližně 60 - 100 mm), viz kap. 3.3.

Po fázi úvodního zaškolení a stavební přípravy je realizovatelná stavba stěny povrchové plochy kolem 50 m² / 1 den. Každý pracovní den by měl být uzavřen dokončením jedné jediné vrstvy.

2. Materiály

Vyztužení (geosyntetická výztuha):

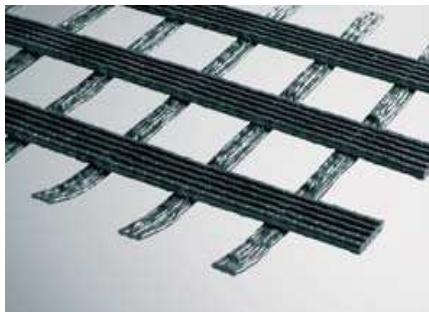
- geomříž **Miragrid GX** nebo geomříž z **PE** či **PP**
- geokompozit **Polyfelt Rock PEC** pro soudržné zeminy.

Pohledová konstrukce:

- gabionové sítě FeZn průměru drátu 4,0mm ohnuté dle požadovaného profilu líce zemní konstrukce,
- fixační háky pro zajištění tuhosti sítě v požadovaném úhlu,
- spojovací spirály nebo „C“ spony požadovaných parametrů.
- spojovací tyč pro napojení geomříží (pouze pro extrudované mříže s dlouhými žebry)



Moduly z gabionových sítí FeZn pr. 4 mm ohnuté do požadovaného úhlu.



TenCate Miragrid GX – velmi pevné geomříže, vyrobené z vysokopevnostních PET vláken.



Extrudovaná monolitická geomříž vyrobená z polyetylenu či polypropylenu.

Ochrana proti erozi:

- protierozní mřížka **Green B110**, protierozní síť **Envirofelt CO400** a nebo protierozní 3D rohož **Polymat 810** nebo **1210**.

3. Příprava

Před zahájením výstavby je nutné realizovat přípravu kompletací modulů z gabionových sítí ohnutých do požadovaného úhlu, fixačních háků a spojovacích spirál (alternativně „C“ spony). V případě použití extrudovaných geomříží s dlouhými žebry lze provádět kompletaci napojení pásů geomříží v patřičných kotevních délkách pomocí spojovacích tyčí k modulům z gabionových sítí.

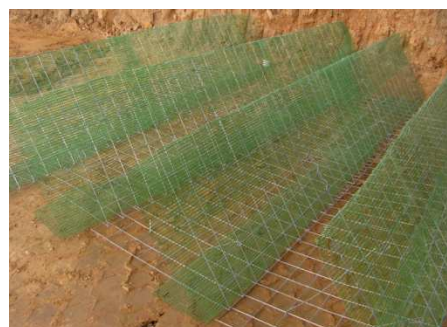
Pokud je kompletace modulů prováděna přímo na stavbě, je doporučeno zřízení pracoviště sestávající z pracovního stolu patřičné délky a šířky.

Kompletace se provádí sestavením modulů do delších sekcí a to minimálně o délce 2,0m. V případě použití modulů o délce 1,0m je možné kompletovat sekce o délce až 3,0m, v případě použití modulů o délce 2,0m je možné kompletovat sekce o délce 4,0m sestavením dvou těchto modulů. Sestavení sekcí spočívá v pevném spojení jednotlivých modulů vedle sebe pomocí vázacího drátu průměru 2,0mm.

Spojení musí být provedeno minimálně na šesti místech v každé styčné ploše jednotlivých modulů. V části modulu budoucího líce zemní konstrukce je provedeno dále zajištění pomocí spirály nebo „C“ spon. V případě použití spirály musí být instalovaná na celou délku spoje v části budoucího líce, v případě použití „C“ spon je doporučeno použití minimálně 3ks.



Spojování jednotlivých modulů do sekcí pevným svázáním drátem a instalací spirály. Instalace protierozní sítě a fixačních háků.



Připravené sekce modulů pro konečnou montáž.

Po spojení modulů do požadované velikosti sekce je dále instalován protierozní materiál (Green B110, Envirofelt CO700 nebo Polymat) do čela modulů. Protierozní materiál je instalován tak, aby minimálně 30cm zasahoval do prostoru zeminové konstrukce a stejná část zůstává volná v horní části modulu.

Následně jsou instalovány fixační háky, které se používají vždy v páru (kratší a delší) v roztečích dle konkrétního projektu, ovšem ne méně než 60 cm od sebe. Instalaci fixačních háků musí být věnována zvýšená pozornost, aby bylo spojení pevné a bez větší vůle. Toto spojení musí zajistit pevnost modulu z hlediska pozdějších tlaků při hutnění zeminy, aby nedocházelo k větší deformaci požadovaného úhlu konstrukce. Menší deformace je možná, jelikož se jedná o pružný systém lícni konstrukce (též popsáno v TP 97).

V případě použití extrudovaných geomříží s dlouhými žebry je možné dokončit přípravu sekcí instalací jednotlivých pásů ukotvením pomocí spojovacích tyčí. Takto připravené sekce je dále možné instalovat v rámci dalšího postupu.

4. Postup stavby

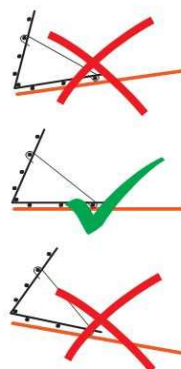
4.1 Zajištění a odvodnění stávajícího svahu

Stávající svah (za geosyntetiky zpevněnou konstrukcí) musí být stabilizován a zajištěn proti erozi a náhlému klesnutí. Zvláštní pozornost je nutno věnovat tomu, aby se během dešťů na svahu neobjevovaly žádné lokální odvodňovací kanály, které by následně umožňovaly odtok dešťové vody přes zemní konstrukci během stavby. Dále musí být výplň chráněna před nasycením dešťovou vodou vhodným zakrytím, aby bylo zajištěno přiměřené zhutnění. Při použití soudržného výplňového materiálu je nutno zajistit přiměřené odvodnění mezi výplní a svahem, aby bylo eliminováno nebezpečí hydraulického tlaku (viz kap. 5.). Veškeré vody je nutno pečlivě odvádět vhodnými opatřeními.

4.2 Příprava podloží

Podloží musí být vyrovnáno a zhuťněno. Podloží musí vykazovat optimální únosnost, v ideálním případě 45,0 MPa, nejméně však 30,0 MPa. Povrch musí být rovný (bez sklonu dozadu nebo dopředu), jelikož toto je základní podmínkou pro zajištění projektového úhlu svahu, správné funkce výztužných geosyntetik a lícního systému. Zvýšená pozornost musí být věnována vnější hraně podkladu, na které bude instalován lícní systém. Tato oblast musí být urovnaná a zhuťněná v požadovaném směru. Oblast pod spodní hranou budoucí konstrukce musí být protierozně zabezpečena, aby nedocházelo k destrukci jak v období výstavby tak po ní a to především z hlediska vodní eroze.

Podloží – základová spára musí být zkontrolována a odsouhlasena geotechnikem či odborným dozorem, stav podloží je uveden do stavebního deníku.



Hutnění podloží a příprava hrany pod lícem konstrukce.

4.3 Řezání geosyntetiky

Pro odvíjení výztužné geosyntetiky je doporučeno použití jednoduchého přípravku složeného ze dvou podpěr a ocelové tyče nebo trubky přibližné délky 6,0m (dle fotografie vpravo). Je-li k dispozici větší plocha, může být geosyntetika řezána rozvinutím na této ploše.

Pás geosyntetiky se následně odřízne na projektovanou kotvení délku vysouvacím nožem nebo nůžkami. Užitečné může být vyznačit požadovaný rozměr na geosyntetiku barvou ve spreji. Hlavní pevnostní směr je vhodné vyznačit na pás geosyntetiky barvou ve spreji, aby při pokládce nedošlo k chybě v orientaci umístěného pásu. Materiál *Rock PEC* je pro tento účel vybaven červeným vláknem procházejícím v podélném směru, a to 0,5m od kraje.



Odvíjecí konstrukce.

4.4 Instalace geosyntetiky

Uříznuté pásy se umístí v pravém úhlu k hraně svahu. Nikdy nezaměňujte podélný a příčný směr! Je nutno zamezit záhybům nebo pomačkání, pásy musí být vyrovnané a lehce napnuté. Sousední pásy musí vzájemně přesahovat o 20 až 30 cm. Kotvení ocelovými skobami či jiná fixace slouží pouze jako dočasné zajištění polohy vyrovnaných pásů, tato fixace není nutná, pokud je při navázání první vrstvy zeminy pozorně hlídáno vyrovnaní. Fixace pásů je doporučena za větrného počasí.



Hlavní směr vyztužení.

4.5 Umístění sekcí lícní konstrukce

Sestavené sekce ocelových sítí se umístí přesně na dříve instalované pásy výztužných geosyntetik. Přesné vodorovné nastavení sekcí lícní konstrukce je důležité pro dodržení projektovaného úhlu svahu.

Sousední sekce musí být položeny tak, aby mohly být svislé ocelové tyče sekcí připevněny vzájemně vazacím drátem. Upevnění musí být provedeno v šesti bodech rozmístěných rovnoměrně po celé styčné délce sekcí. Na lícní ploše je dále provedeno zajištění spojů sekcí provázáním spirálami nebo „C“ sponami. Vzájemné propojení geomříží a ocelových sítí zajišťuje interakce třením zhuťněné zeminy.

Pro lepší zajištění profilu lícní konstrukce je doporučeno horní část připravené ocelové lícní konstrukce fixovat pomocí dlouhých lešenářských trubek. Tato fixace je pomocná a po dokončení další vrstvy budou trubky odstraněny. Takto připravené řada ocelové konstrukce je připravena pro navázání, rozprostírání a hutnění zeminy v rámci realizace první vrstvy zeminové konstrukce.



Boční přesah pásů výztužné geosyntetiky.



4.6 Instalace zemního materiálu a hutnění

Jako výplňový materiál je možné použít zeminu, která je k dispozici na místě za předpokladu, že je možno dosáhnout Proctorova zhuštění 98%. To může být problém v případě soudržných, vodou nasycených zemin. Obecně je nutné postupovat dle platných předpisů a technických podmínek pro geosyntetiku v zemním tělese pozemních komunikací – TP 97. Pro geomříže *Miragrid GX* a *extrudované geomříže* je doporučeno použít kamenitou zeminu s maximálním zrnem 150mm za předpokladu že zemina bude obsahovat výrazný podíl středních zrn 32-63mm. Tato zemina musí mít uzavřenou křivku zrnitosti.

Pro *Polyfelt Rock PEC* je doporučena spíše jemnozrná až písčité zemina. Díky vynikajícím drenážním a filtračním vlastnostem tohoto geosyntetika lze použít i více soudržné zeminy.

Před instalací výplňové zeminy je instalována vrstva úrodné zeminy v oblasti těsně za ocelovou konstrukcí v maximální šířce 30cm. Tato zemina musí být vhodná pro zajištění růstu vegetace. Nejčastěji se používá ornice ze skřívky stavby zbavená nečistot a větších zrn prosetím přes patřičné síto.

Následně je naveden výplňový zemní materiál bagrem nebo nakladačem (zakázán je přímý pojezd po geosyntetiku) na požadovanou tloušťku. Tloušťka této vrstvy závisí na projektu, obvykle je navedena a rozprostřena zemina do poloviny výšky hutněné vrstvy. Po doplnění úrodné zeminy v oblasti líce konstrukce je následně povrch navedené zeminy urovnán a následně hutněn. V oblasti líce konstrukce, kde je instalována ornice, je hutnění prováděno ručně, nebo pomocí ruční hutničího zařízení a to pouze v minimální míře. Hutnění v této oblasti je potřebné provádět opatrně s ohledem na fixační háky, aby nedošlo k jejich deformaci.

Při realizaci opěrných konstrukcí je doporučeno provádět zhuťování výplňové zeminy směrem od líce konstrukce, aby docházelo k vypínání výztužného geosyntetika.

Hutnění je prováděno těžším hutničním zařízením s možností vibrace, hutnění tímto zařízením nesmí být prováděno blíže jak 1,0m od okraje konstrukce.

4.7 Dokončení první vrstvy

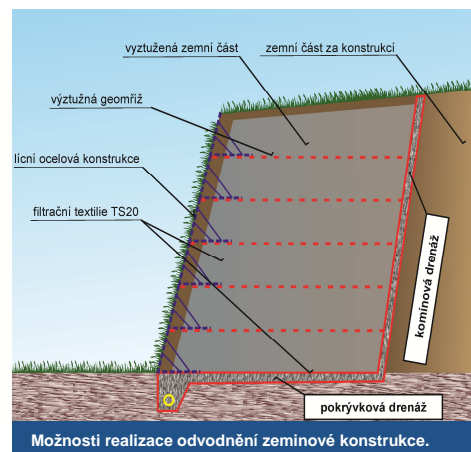
Pro dokončení první vrstvy je navedena, urovnána a hutněna další vrstva výplňové zeminy a instalována úrodná zemina do oblasti líce konstrukce. Po dosažení požadované výšky první vrstvy je nutné plochu v případě nerovností dovést zeminou a následně opět zhuťnit. Následně se visící část protierozní geosyntetiky přehne směrem do zemní konstrukce a urovná.

4.8 Dokončení zeminové konstrukce

Pro dosažení celkové výšky konstrukce se následně opakují kroky 4.4 až 4.7. Jednotlivé horizontální vrstvy ocelových sítí je nutné spojit pomocí ocelových spirál. Při hutnění zeminy a pozdější dlouhodobé konsolidaci může docházet k drobným vertikálním deformacím ocelové konstrukce. Tyto deformace jsou charakteristické pro pružné lící systémy, z hlediska účinku a funkce lící konstrukce nejsou na závadu. Deformace v horizontální úrovni nejsou přípustné.

5. Odvodnění

Při očekávaném vytváření tlaku průsakové vody ve svahu, je nutné zajistit přiměřené odvodnění za nebo pod zemní konstrukcí. V takovém případě je nutno z tohoto prostoru vodu odvádět pomocí tlaku odolné geosyntetické odvodňovací rohože *Polyfelt DC*. Možné je též realizovat konvenční drenážní konstrukci. Při realizaci drenážních systémů je nutné postupovat dle instrukcí projektové dokumentace.





Bezpečnostní zádržný systém.

6. Zabudované prvky

Jelikož vyztužená zemina je pružný systém, který uvolňuje síly z důvodů deformace, nepředstavují menší zabudované prvky, jako jsou sloupky zádržných systémů či odvodňovací trubky, žádný problém. Místní síly se posouvají a zamezují destabilizaci celkové konstrukce. Větší zabudované prvky, které procházejí více než jednou vrstvou vyztužené zeminy, musí být upraveny tak, aby splňovaly statické požadavky.

7. Bezpečnostní zádržný systém pro konstrukce > 2,0m

U konstrukcí přesahujících výšku 2,0m je nutno v průběhu instalačních prací umístit bezpečnostní zádržný systém proti pádu z výšky, jak je zobrazeno na fotce vlevo. Po dokončení zeminové konstrukce musí být tento systém nahrazen svodidly, zábradlím či oplocením.



8. Vegetace

Povrch svahu může být ponechán přírodnímu zamoření okolní vegetací, nebo je možné přistoupit k hydroosevu. V tomto případě je ale nutné toto provádět ve vhodném ročním období, v případě sucha je nutné provádět zavlažování do doby dostatečného vzrůstu travního porostu.

9. Závěr

Jakékoliv zásahy do systému **Ecowall green** či náhrady konstrukčních materiálů je nutné konzultovat s technickým oddělením a též je nutné případné změny písemně potvrdit.