

OPĚRNÉ ZDI ke zpevnění terénu

Systémy vyztužených strmých svahů jsou vhodné pro velké stavby v dopravním stavitelství i pro zpevnění terénu u rodinných domků. Pro tyto účely je možno využít opěrné zdi a mostní opěry z vyztužené zeminy s lícem tvořeným betonovými tvarovkami nebo dělenými velkoplošnými panely.

Při modelování krajiny nebo u staveb, kde bylo třeba vybudovat svahy či opěrné valy, se využívala především jílovitá zemina, často ještě zpevněná dřevem, a nebo kombinace zapuštěných dřevěných trámů pro výstavbu vyztužených konstrukcí. Tento systém se uplatnil u přístavního mola v dnešním Londýně již v 1. století před naším letopočtem. Dnes se při vyztuzování zemních konstrukcí stále častěji využívají geosyntetické výrobky.

MOŽNOSTI VYZTUŽENÍ SVAHU

Při stavbě vyztuženého svahu ve sklonu do 45° většinou není nutné uměle zlepšovat jeho stabilitu, používají se pouze protierozní georochože pro zvýšení povrchové odolnosti, které se aplikují na dostavěné násypové těleso. Pokud řešíme svah o větším sklonu, je třeba zvýšit jeho stabilitu během výstavby násypového tělesa pomocí geomříží za použití posuvného nebo ztraceného bednění. Posuvné bednění tvoří dočasné podepření líce v požadovaném sklonu během hutnění. Po přestavbě bednění na následující vrstvu je líc vrstvy chráněn zataženou geomříží. Svah je tedy tvořen postupným zatahováním výztužných geomříží při přestavo-

vání posuvného bednění. Tento způsob se uplatnil například na stavbě průtahu Bučovicemi, kde byly postaveny tři zdi, které mezi sebou plynule přecházely pomocí vyztužených svahů budovaných právě pomocí ztraceného bednění.

Je možné použít také ztracené bednění, kde lícový prvek tvoří kari síť ohnutá v požadovaném sklonu. Vrstva zásypu se hutní do kari sítě, v nichž je umístěna geomříž, která je zatahována pod následující vrstvu. Odpadá tedy nutnost přestavování posuvného bednění. Stavba je rychlejší, ale je nutné provádět obalování vrstvy geomříží, protože kari síť je pouze dočasným prvkem. V průběhu životnosti konstrukce zkoroduje a zpevnění líce převezmou geomříže. Toto vyztužení se využilo například při výstavbě svahu u rychlostní komunikace M1 vedoucí do Budapešti – svah délky 180 m, výšky 3 m a sklonu 75° byl budován v zimních měsících a stavba trvala pouze osm týdnů.

KONSTRUKCE S DLOUHOU ŽIVOTNOSTÍ

Opěrný systém Tensartech TW1 se skládá z lícových betonových tvárnic a geo-

mříží, které vyztužují blok zeminy. Má životnost nejméně 120 let s minimální nutností údržby a je také tolerantní vůči rozdílnému sedání. Malý tlak na základy může odstranit potřebu nákladné úpravy podloží a vykazuje i vysokou odolnost proti zátěži vyvolané zemětřesením.

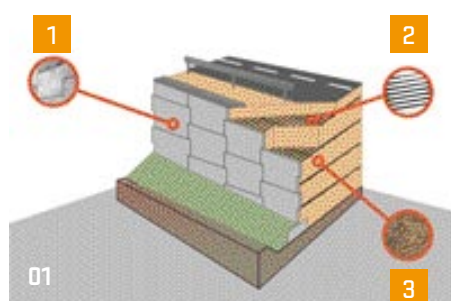
Technologie je poměrně jednoduchá a umožňuje použití místně vytěženého nebo recyklovaného zásypu. V tomto případě lze dosáhnout úspory až 50 % ve srovnání s tradičními stavebními metodami, navíc je zkrácena i doba stavby.

Betonové bloky se vyrábějí v úzkém rozsahu tolerancí s vyztužením geomřížemi z vysokohustotního polyetylenu. Ukázalo se, že nejdůležitější u této konstrukce je pevnost spojení mezi vyztužením z geomříží a čelním blokem.

Při budování opěrných zdí a mostních opěr z vyztužených zemín je možno nahradit betonové konstrukce ztuhnutým násypem zeminy, jejíž vlastnosti jsou zlepšeny vložením výztuh. Použití systému Armovia je ideální zejména u vyšších opěrných zdí, protože má menší nároky na únosnost základové půdy než klasické konstrukce. Spotřeba betonu je v tomto případě menší a rychlost výstavby vyšší – používají se lícové prefabrikované dílce, takže systém je vhodný zejména do měst a obcí.

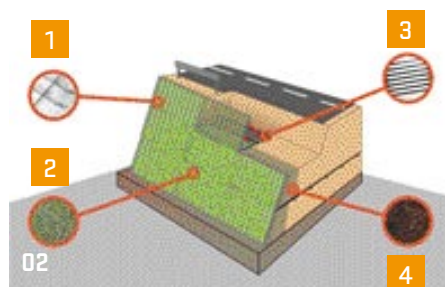
NOVÁ TECHNOLOGIE

Nejnovejší technologií vyztužených strmých svahů je Tensartech GreenSlope, kdy současné metody protikorozi ochrany umožňují aplikovat ocelové koše, které odolávají účinkům klimatických vlivů po celou dobu životnosti konstrukce. Geomříže se napojují přímo na koše se speciální povrchovou ochranou – odpadá tak přesouvání bednění a nut-



01 > Schéma systému Armovia

- 1 lícní panely systému Armovia
- 2 vyztužené monolitické geomříže systému Armovia
- 3 zásypový materiál



02 > Schéma systému GreenSlope

- 1 ocelová síť s protierozní georochoží (geotextilií) systému Tensartech GreenSlope
- 2 vzrostlá vegetace
- 3 vyztužené monolitické geomříže systému Tensartech GreenSlope
- 4 humózní vrstva



03 > Opěrná zeď vybudovaná pomocí systému Armovia [přeložka Chomutov-Křimov]



04

04 > Heliport v Londýně – systém GreenSlope



05

05 > Z průběhu výstavby (systém GreenSlope)



06

06 > Opěrná zeď ve Chvaleticích – systém TW 1

nost obalování líce vyztuženého svahu. Během instalace jsou pohledové prvky pokryty protierozní georochoží nebo geotextilií, jejíž typ závisí na druhu budoucí vegetace.

Výstavba je poměrně jednoduchá – pohledové prvky jsou doručeny na staveniště, vyskládány a připraveny do finální pozice. Během instalace jsou geomříže spojeny s pohledovými prvky pomocí spojovací tyče. Poté jsou do čela umístěny vzpěry, aby byl vytvořen konstantní sklon líce, který umožňuje snadné umístění zásypového materiálu za líc svahu.

Systém byl na český trh uveden v loňském roce a do července letošního roku s ním byly realizovány první stavby. Jedná se o opěrnou konstrukci z vyztužené zeminy se zeleným lícem, která se používá pro výstavbu strmých svahů se sklonem líce do 70°. Lze ji aplikovat pro velké stavby v dopravním stavitelství i pro malé svahy u rodinných domků. Jed-

ná se o komplexní řešení, zohledňující současné trendy navrhování opěrných konstrukcí. Sdružuje aspekty ekonomické, ekologické a estetické. Umožňuje výstavbu konstrukcí s životností delší než 120 let.

Tento způsob budování opěrných konstrukcí se skládá ze tří základních prvků, jež na sebe navazují a svou interakcí zajišťují spolehlivost stavby. Každý prvek v konstrukci má nezaměnitelnou funkci: ocelové koše plní ochrannou funkci na líci konstrukce a vytvářejí oporu kořenovému systému vegetace. Každý koš je doplněn soustavou spojovacích prvků a vzpěr, které umožňují propojení jednotlivých košů, napojení geomříží na požadovanou kotevní délku a zvyšují tuhost celého systému. V čele koše je připevněna protierozní georochož, případně ekotextilie, jež zabraňuje vysypávání zeminy z čela konstrukce při výstavbě a současně umožňuje a podporuje vzrůst zeleně. Monolitické geomříže jako vý-

ztužné prvky společně se zásypovým materiálem zachycují vznikající tahové síly v násypu.

Systém Tensartech GreenSlope umožňuje variabilitu řešení, tj. přizpůsobení návrhu podmínkám a vhodnému začlenění do krajiny. Při realizaci lze dosáhnout zkrácení doby výstavby až na polovinu a docílit výrazného snížení nákladů ve srovnání s tradičními metodami. Systém je dodáván jako komplexní řešení. Obsahuje základní návrh řešení, certifikáty, instalační postup a dodávku prvků na stavbu. Na vyžádání je také poskytována projektová dokumentace a asistence na stavbě.

Systém má nižší náklady na výstavbu v porovnání s betonovou zdí, nepotřebuje bednění a může se využít místní zásypový materiál. Konstrukce umožňuje zavlažování vegetace a v případě nutnosti lze navrhnout i konstrukci o sklonu 90°. ×

-red-