

STABILIZACE A OCHRANA SVAHŮ POMOCÍ GEOBUNĚK



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

V RÁMCI PROJEKTU

“INOVACE STUDIJNÍHO OBORU GEOTECHNIKA“

REG. Č. CZ.1.07/2.2.00/28.0009

OBSAH

1. Úvod

- a) Co jsou to geobuňky
- b) Historie

2. Geobuňky jako zpevňující materiál

- a) Požadavky
- b) Pokládka
- c) Základní použití a principy

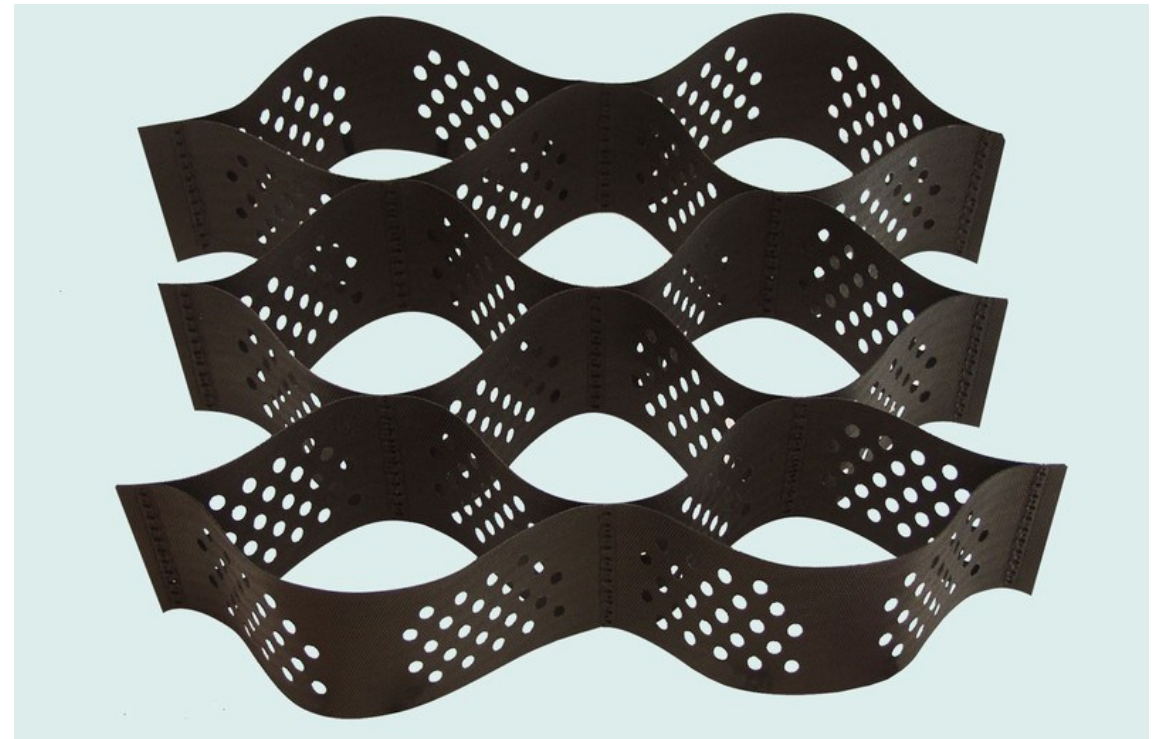
3. Příklady z praxe

- a) Ochrana svahů sedimentační nádrže cukrovaru v Dobrovicích
- b) Stabilizace svahů rokle poškozených erozí na pobřeží Tacoma Narrows v USA
- c) Ochrana a stabilizace břehů koryta vodního toku v Panamě

4. Závěr

CO JSOU TO GEOBUŇKY

- Geobuňku lze charakterizovat jako buněčný zpevňovací materiál. Systém geobuněk je tvořen třírozměrnou strukturou připomínající pláštěv medu. Jedná se o soustavu hladkých, povrchově vzorovaných nebo perforovaných vysoko hustotních polyethylenových pásů. Tyto pásy jsou spojeny do série souběžnými vysoce pevnými bodovými sváry kolmo na délku pásu. Po roztažení a stabilizaci vytváří propojené pásy stěny pružných prostorových geobuněk. Do těchto buněk je následně vložen výplňový materiál. Používají se převážně jako protierozní ochrana svahů, zajištění stability svahů, zpevnění podloží nebo také jako zpevnění koryt vodních toků.



Obr. 3: Příklad geobuňkové struktury

HISTORIE

- Vznik
- Použité materiály při raném vývoji
- Presto Products Co.
- Dřívější využití
- Zajímavost



Obr. 1: Testování polyethylenových a hliníkových geobuněk na pokusné stanici Vicksburg, kolem roku 1979



Obr. 2: Testování polyetylenových geobuněk bez UV stabilizace v raných 80. letech minulého století

GEOBUŇKY JAKO ZPEVNŮJÍCÍ MATERIÁL

- Geobuňky z HDPE jsou lehké, roztažitelné buňkové systémy, které vytváří protierozní ochranu nebo konstrukční základ.
- Standartní výška geobuněk se pohybuje v rozmezí 50 - 250 mm. Šířka roztaženého pásu činí cca 2,5 m, délka až 18 m a tloušťka stěny pásu okolo 1,5 mm. Pevnost v tahu se pohybuje v rozmezí 12 – 15 kN/m. [6]

POŽADAVKY

- Základní technický i ekologický požadavek na geobuňky je, aby nepůsobily nepříznivě na životní prostředí, zejména na klíčení a nebránily růstu mladých porostů.
- Vysoko hustotní polyethylen je materiál, který nepůsobí negativně na životní prostředí, má velmi dobrou odolnost proti chemickým vlivům a UV záření.

POKLÁDKA

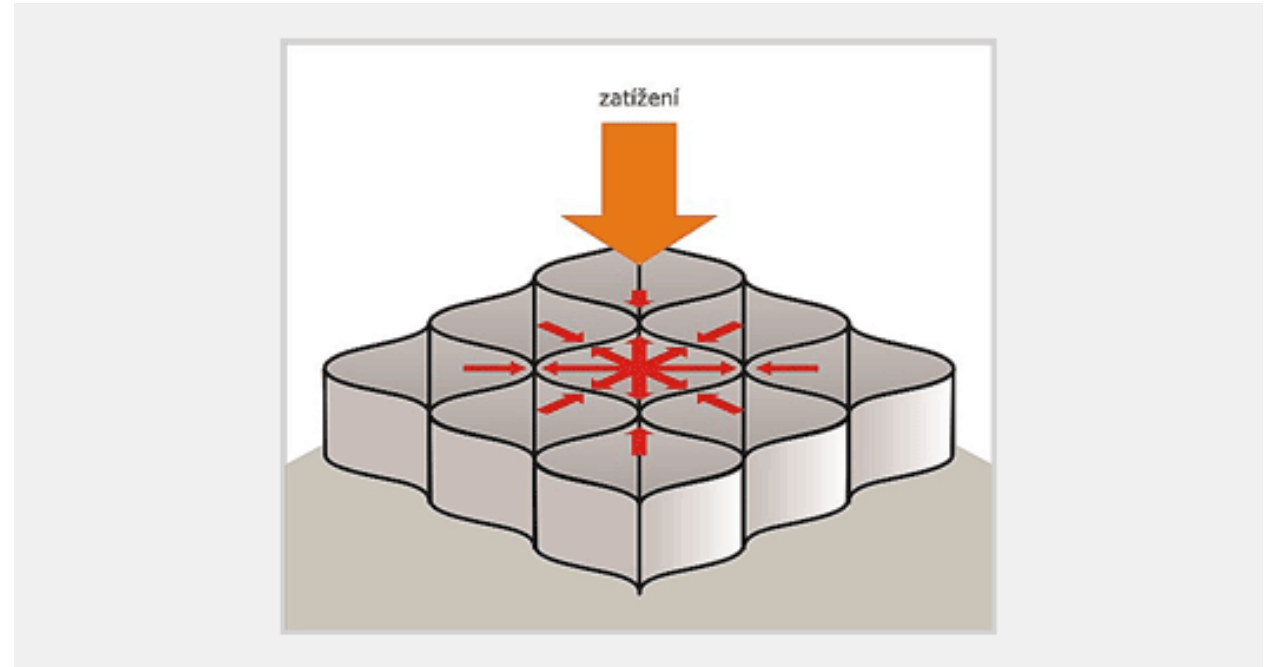
- Základem je položení na upravený svah a ukotvení.
- Kotvení se provádí speciálními kotvami danými distributorem výrobku. Délka kotvy je závislá na výšce geobuňky, charakteru zeminy a svahu. Musí být řádně ukotveny, protože jsou zatíženy i zeminou v buňkách.
- Výplňový materiál závisí na technických, ekonomických a estetických požadavcích stavby. Mezi výplně lze zařadit: písek, štěrk, zeminu, drcený kámen, beton, původní odtěžený materiál z místa realizace apod.
- Na svazích je vhodné otvory zahrnuté zeminou osít travním osivem. Větší geobuňky je možné osázet i vhodnými bylinami nebo dřevinami. Při prorostení buněk zelení se celá konstrukce ještě více zpevní a plní lépe svoji ochranou a stabilizační funkci.

ZÁKLADNÍ POUŽITÍ A PRINCIPY

- Stabilizace podkladních vrstev a podloží
- Protierozní ochrana zemních svahů
- Stabilizace zemních svahů

STABILIZACE PODKLADNÍCH VRSTEV A PODLOŽÍ

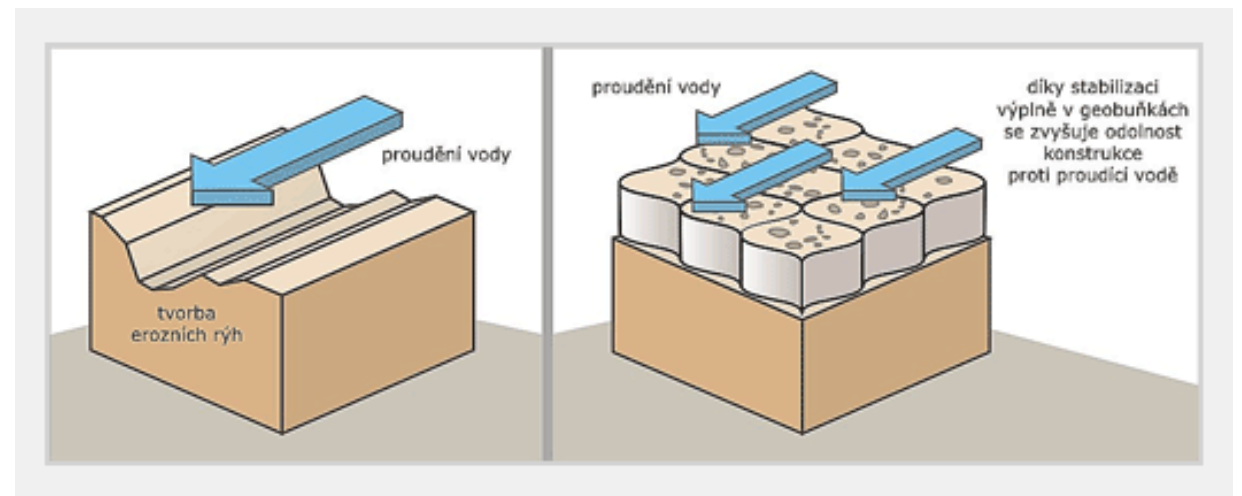
- Vrstva kameniva roznáší působící zatížení a tím snižuje napětí působící na podložní vrstvy pod kritickou hodnotu. Geobuňky roznáší zatížení nejen na kontaktu mezi kamenivem a podložím, ale přes celou hloubku kameniva. Roznos zatížení je zvýšen díky omezenému pohybu kameniva v geobuňkách.



Obr. 4: Schéma rozkladu zatížení v geobuňkovém systému

PROTIEROZNÍ OCHRANA ZEMNÍCH SVAHŮ

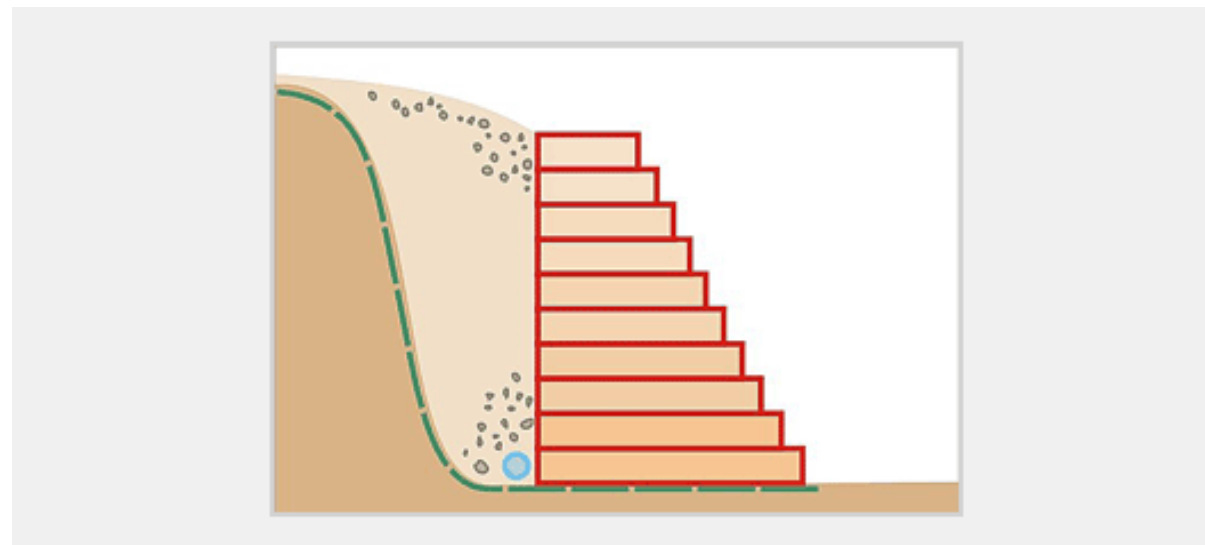
- Výplňový materiál je chráněn buňkou samotnou a tudíž ochráněn proti přemístování. Každá buňka má funkci malé přehrady, umožňující vodě či větru přejít přes povrch, aniž by odstranily výplň.
- Vyplněné geobuňky lze použít při zajištění ochrany a stability svahu s přidavným externím zatížením. Například, pokud je systém geobuněk umístěn na dně či bocích řečišť a silničních násypech, ochrání svah proti poškození vodní erozí.



Obr. 5: Schéma ochrany svahů proti erozi

STABILIZACE ZEMNÍCH SVAHŮ

- Opěrné konstrukce z geobuněk jsou konstruovány pro stabilizaci velmi strmých svahů a geobuňky v nich působí jako výztužný a drenážní prvek. Opěrné konstrukce se nejčastěji vytváří vyplněním buněk lokálním materiálem ze staveniště. Dalším přínosem je, že vnější buňky mohou být osety, tudíž propůjčují zdi příjemný a ekologický vzhled.



Obr. 6: Schéma opěrné konstrukce pro stabilizaci zemních svahů

PŘÍKLADY Z PRAXE

- **Ochrana svahů sedimentační nádrže cukrovaru v Dobrovicích**
 - Zhotovitel: GEOMAT
 - Rok výstavby: 2001



Obr. 7: Znáznornění skladby povrchu svahu



- **Stabilizace svahů rokle poškozených erozí na pobřeží Tacoma Narrows v USA**

- Projekt: Tacoma Narrows erosion restoration
- Místo: Tacoma, Washington
- Termín výstavby: červen – říjen 2004
- Zhotovitel: Quigg Brothers Inc., Terra Dynamics



Obr. 8: Stav rokle po bouři



Obr. 9: Průběh stabilizace svahu



Obr. 10: Znáznornění technologie výstavby



Obr. 11: Finální vzhled po rekonstrukci rokle



Obr. 12: Detail proměnné geometrie svahu a povrchové úpravy



■ **Ochrana a stabilizace břehů koryta vodního toku v Panamě**

- Projekt: Bristol Buenaventura Golf & Beach Resort
- Místo: Pobřeží Tichého oceánu v Panamě
- Termín výstavby: říjen – listopad 2008



Obr. 13: Vodní tok před úpravou svahů



Obr. I4: Pokládka jednotlivých vrstev



Obr. I5: Detail skladby



Obr. 16: Finální vzhled části chráněného svahu koryta vodního toku

ZÁVĚR

- Geobuněčný stabilizační a ochranný systém je efektivním a ekonomicky výhodným řešením vyztužení zeminy. Dalšími velkými výhodami jsou flexibilita v oblasti geometrie terénu, úspora množství těžené, odvážené a ukládané zeminy a rychlost instalace.
- Další výhody
 - Vysoká pevnost v tahu a odolnost proti přetržení
 - Odolnost v zeminovém prostředí různých vlastností
 - Minimální požadavky na údržbu
 - zvýšení únosnosti i velmi slabého podloží
 - překlenutí oslabených míst v podloží
 - minimalizace nerovnoměrného sedání terénu
 - redukce vodorovných posuvů
 - možnost montáže bez použití techniky v nepřístupných místech
 - ekologicky čisté řešení

DĚKUJI ZA POZORNOST