

## Historie systému opěrných zdí Tensartech TW1 a jeho funkční prvky

**Autor:** Pavel Klimeš

**Článek vydán:** 4. číslo magazínu GEOMail (únor 2010)

Systém Tensartech TW1 přináší do stavební praxe komplexní řešení opěrných zdí z vyztužené zeminy. Vysoce účinné napojení geomříží na tvarovky je typický rys systému. Monolitické geomříže napojené pomocí spojovacích hřebenů na betonové tvarovky vytváří bezpečnou a trvalou konstrukci vhodnou pro výstavbu jak opěrných zdí, tak i mostních opěr s životností větší než 120 let.

### Historie systému Tensartech TW1

Opěrné konstrukce z vyztužené zeminy využívají lidé odnepaměti. Již 1000 l před n. l. postavili v Babylóně 60 m vysoký chrám z vyztužených jíluů a například v 1. století před n. l. vybudovali Římané vyztužené přístavní molo v Londýně.

První opěrná konstrukce založená na návrhu společnosti Tensar, která byla sestavena z modulárních bloků, byla postavena v roce 1994. Jednalo se o mostní křídla železničního mostu v Cornwallu ve Velké Británii.

Následovalo období vývoje optimálního napojení tvarovek a geomříží, které v roce 1998 vyvrcholilo vznikem systému Tensartech TW1. První zeď z tohoto systému byla postavena v témže roce v Coventry. Zeď je vysoká 3 m a vyrovnává základovou spáru pod velkými zásobníky vody (několik fotografií z výstavby si prohlédněte na obrázcích č. 1–4).



Obrázky č. 1–4. Výstavba první zdi ze systému Tensartech TW1

Spolehlivost systému Tensartech TW1 byla již potvrzena na stovkách konstrukcí po celém světě. V roce 2009 začala výstavba jedné z největších konstrukcí z tohoto systému na Blízkém východě. Z technických důvodů byla zeď navržena ve čtyřech „kaskádách“ a dosahuje výšky cca 60 m (obrázek č. 5).



Obrázek č. 5. Výstavba nejvyšší zdi ze systému Tensartech TW1

Od roku 2008 je systém Tensartech TW1 navrhován a úspěšně realizován i v České republice. Vůbec poprvé byl systém využit na třech opěrných zdech kombinovanými s vyztuženými strmými svahy na průtahu silnicí I/50 v Bučovicích (obrázek č. 6). Tentýž rok systém TW1 využil investor při vyrovnání základové spáry pro rezidenční výstavbu v Jirkově u Chomutova. V roce 2009 byly postaveny poprsní zdi na mostě na silnici I/43 v Opatově nedaleko Svitav a čtyři zdi na silnici II/322 v Chvaleticích v Pardubickém kraji (obrázek č. 7).



Obrázek č. 6. Systém Tensartech TW1 na průtahu Bučovicemi

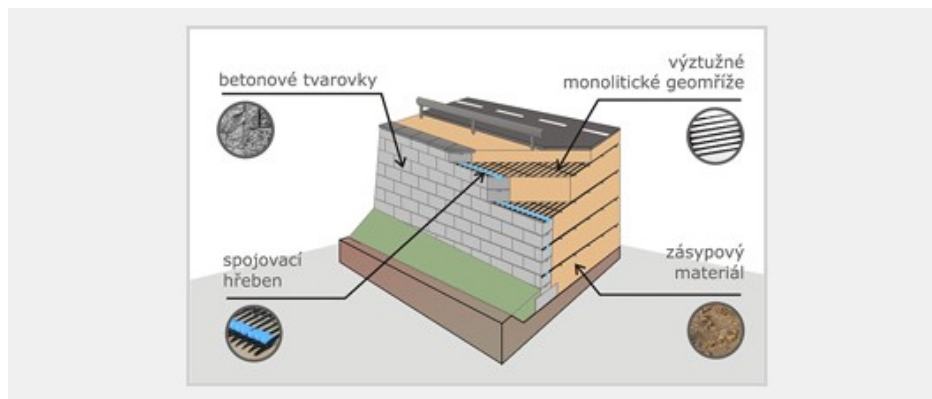


Obrázek č. 7. Systém Tensartech TW1 v Chvaleticích v průběhu výstavby

## Funkční prvky systému a jejich interakce

Systém Tensartech TW1 je založen na trvalém spolupůsobení čtyř prvků. Každý prvek má svou specifickou funkci:

- betonové tvarovky – lícový prvek bránící vysypávání zeminy a vytvářející estetickou tvář konstrukce
- monolitické geomříže Tensar – zachycují tahové síly v násypu
- spojovací hřeben – spojuje geomříže a tvarovky bez vzniku oslabených míst
- zemina zásypu – její smykové parametry ovlivňují dimenze konstrukce



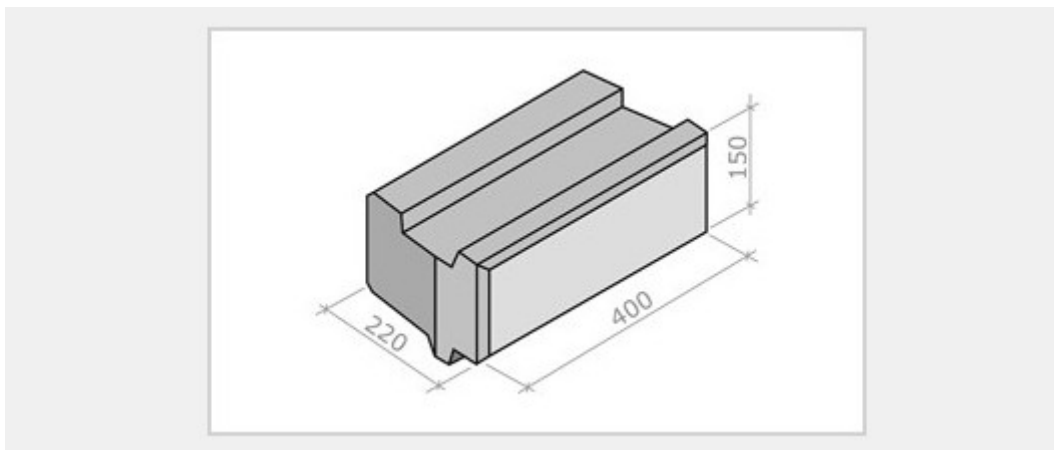
Obrázek č. 8. Prvky systému Tensartech TW1

Vzájemné interakce jednotlivých prvků zaručují bezpečné fungování konstrukce. Jedná se především o interakce mezi:

- tvarovkou a geomříží – spojovací hřeben navlečený na konec geomříže a uložený do smykového ozubu v tvarovce zaručuje plnohodnotný spoj obou prvků po celou dobu životnosti konstrukce
- geomříží a zeminou – geometrie žeber geomříže zaručuje optimální propojení se zeminou bránící usmyknutí příp. vytržení geomříže
- zásypem a tvarovkou – provedení drenážního komínu za rubem tvarovek umožňuje odvedení vody, která obvykle vymývá jemnou frakci zásypu přes spáry tvarovek může při chybném provedení narušit konstrukci v zimních měsících.

Pro dokonalé napojení následujících řad tvarovek je na jejich spodní a horní straně vytvarován ozub fungující na principu „péro & drážka“ (viz. obrázek č. 9). Tvar smykového ozubu u tvarovek umožňuje vytvoření směrových oblouků s nízkými poloměry (minimálně 6 m). Plastičnost směrového

řešení dovoluje projektantům navrhovat opěrné konstrukce, které volně kopírují niveletu komunikace. Kompromis mezi plastičností a funkčností napojení vedl ke snížení svislosti na 86° od vodorovné.



Obrázek č. 9. Pohled na tvarovku systému Tensartech TW1

Pro ukončení zdí je možné použít prvky, které se na tvarovky nalepí mrazuvzdorným lepidlem. U staveb, kde je nutné v koruně zdi osadit svodidlo nebo protihlukovou stěnu, je nutné v koruně nadimenzovat železobetonovou římsu.

### **Výhody systému Tensartech TW1**

Stále více projektantů přechází od konvenčních návrhů železobetonových zdí k návrhu prefabrikovaných zdí vyztužených geosyntetickými výztuhami. Oproti železobetonovým zdem přináší systém Tensartech TW1 především tyto výhody:

- rychlejší výstavbu a snížení konstrukčních nákladů v průměru o cca 15%
- ve většině případů nevyžaduje výstavba zvláštní znalosti dodavatelské firmy
- konstrukce je tolerantnější vůči nerovnoměrnému sedání
- velmi často se jako zásyp použítí místní zemina (odpadají náklady na pořízení a přepravu zásypu)
- malé napětí v základové spáře nevyžaduje nákladné úpravy podloží
- technologie suchého zdění umožňuje v případě nepříznivého počasí přerušit výstavbu
- systém umožňuje např. v sesuvném území rozdělit výstavbu na úseky

System Tensartech TW1 je v případě České republiky dodáván jako komplexní řešení, které obsahuje:

- technickou přípravu (projektová dokumentace ve všech stupních)
- garanci statického výpočtu
- dodání materiálu na stavbu (tvarovky, geomříže, spojovací hřebeny)
- proškolení pracovníků dodavatele
- dohled nad výstavbou
- instalační postup
- podklady pro zpracování kontrolního a zkušebního plánu