

# Terenski preizkus utrjevanja nasipa, armiranega z geosintetikom Typar<sup>®</sup>, z uporabo sistema **BOMAG Terrameter BTM plus/BTM prof**

Prof.dr. Ludvik Trauner, vodja Katedre za geotehniko; Prof.dr. Bojan Žlender, vodja Laboratorija za mehaniko tal; Prof.dr. Stanislav Škrabl, vodja Centra za geotehnične analize; Univerza v Mariboru, Fakulteta za gradbeništvo

Na 19. mednarodnem sejmu gradbeništva in gradbenih materilov MEGRA 2006 v Gornji Radgoni je bil predstavljen terenski preizkus utrjevanja nasipa, izveden s strojem za zgoščevanje zemljin Bomag, opremljenim s sistemom *BOMAG Terrameter BTM plus/BTM prof*. Predstavitev preizkusa je bila izvedena 5. aprila na preizkusnem polju dolžine 30 m in širine 6 m, zgrajenem na sejmišču v Gornji Radgoni.

Preizkusno polje je ponazarjalo fleksibilno cestno konstrukcijo. Zgrajeno je bilo na dokaj slabo nosilnih prodno-peščenih tleh. Temeljna tla na mestu preizkusnega polja sestavljajo pod tankim slojem organske zemljine enakomerno granulirane peščene zemljine (SU) in peščeni melji (ML), katerih sloji se izmenjujejo in segajo do globine 2,4 m, nižje je sloj slabo granulirane prodno-peščene zemljine (GP).

Preizkusno polje je obsegalo dva dela: prvi del polja je bil iz (nearmiranega) prodnopeščenega (tamponskega) nasipa debeline 50 cm, nasip je bil zgrajen na utrjen planum spodnjega ustroja; drugi del polja je bil iz nasipa enake debeline, armiran z geosintetikom na kontaktu raščeneh tal in nasipa. Vgrajen je bil geosintetik Typar<sup>®</sup> SF 40 podjetja DuPont, ki ga pri nas zastopa podjetje Ravago. Na planumu spodnjega ustroja in na nasipu so bile izvajane kontrolne meritve – statični preizkus in dinamični preizkus nosilnosti s krožno ploščo ter določitev fizikalnih lastnosti nasipnega materiala.

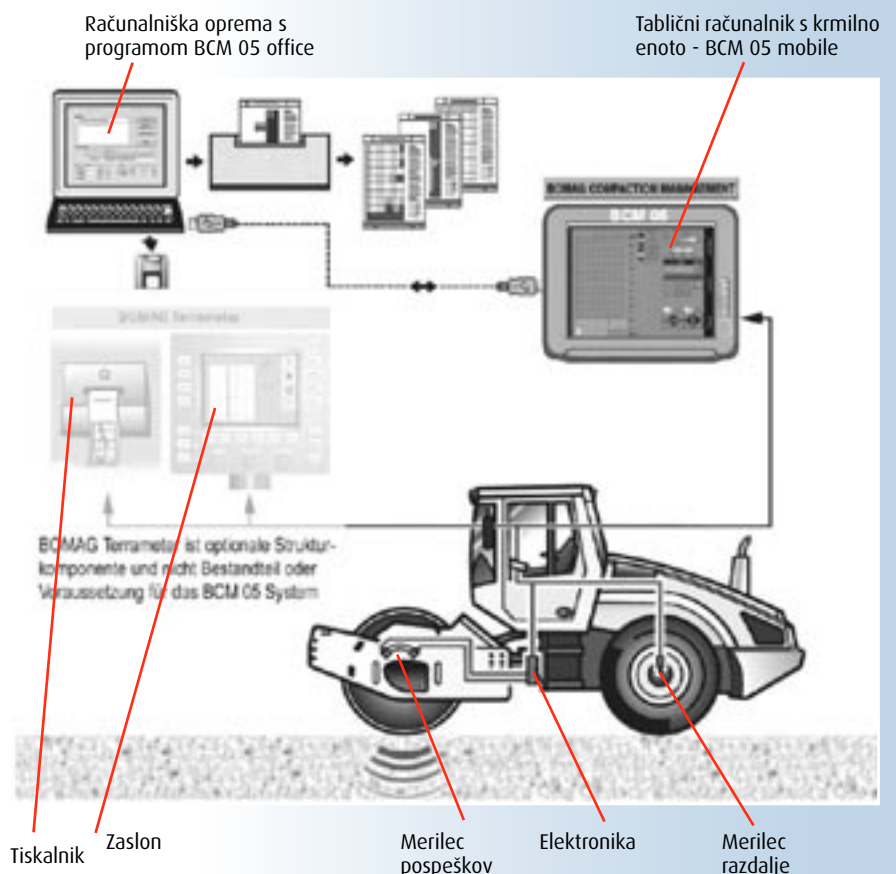


Slika 1: Preizkusno polje – polaganje geosintetika Typar<sup>®</sup> SF 40

Utrjevanje planuma in nasipa je bilo izvedeno s strojem za zgoščevanje tal – valjarjem Bomag, opremljenim s sistemom *BOMAG Terrameter BTM plus/BTM prof*. *BOMAG Terrameter BTM plus/BTM prof* je podporni sistem, uporaben za strojnika, ki upravlja z valjarjem, in za inženirja ter nadzornika gradnje.

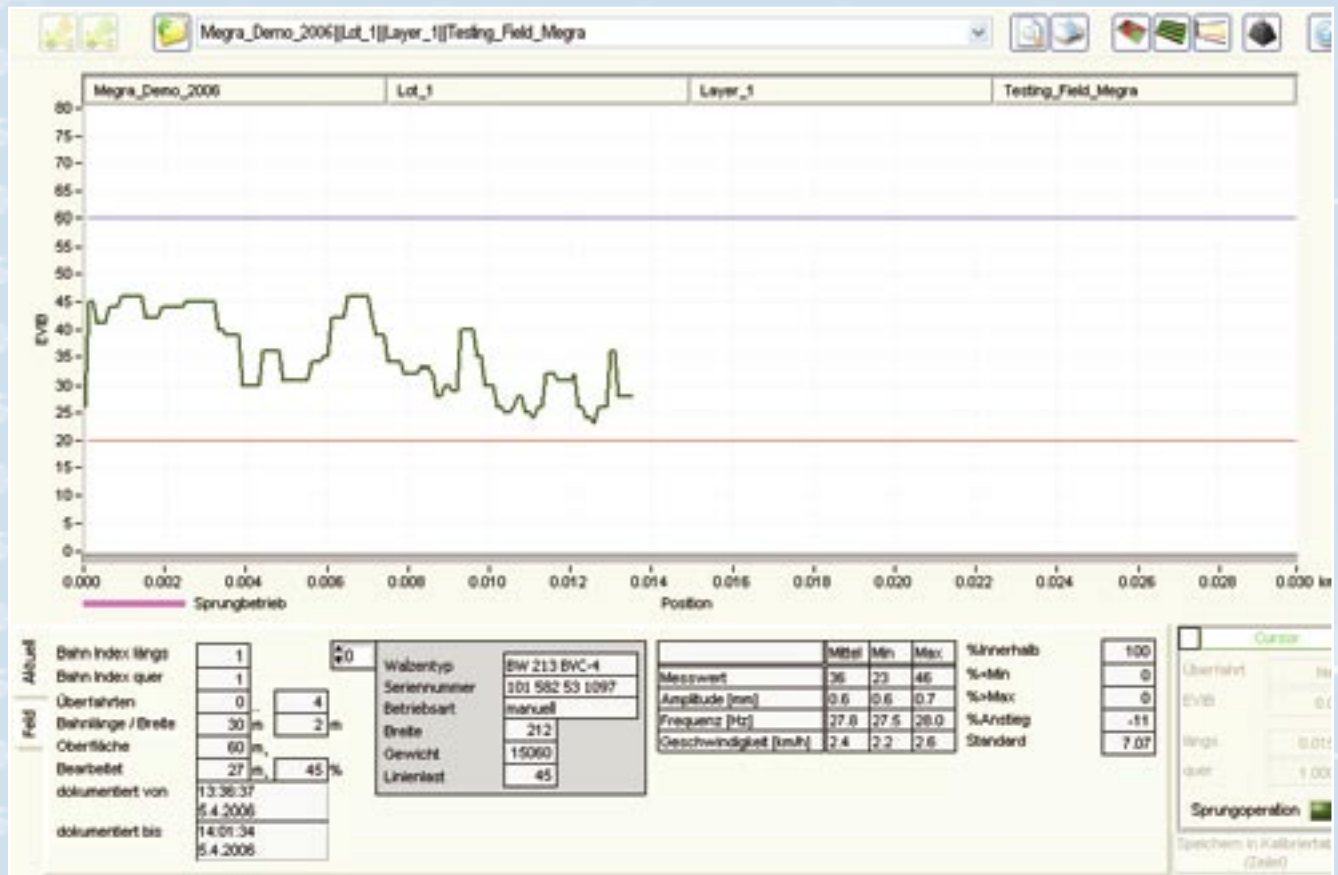
Pri *BTM plus/BTM prof* je vpeljeno direktno preizkušanje trdnosti tal. Trdnost je podana v MPa in se določi iz odnosa med kontaktno napetostjo in podajanjem valja, podobno kot pri dinamičnem preizkusu nosilnosti s krožno ploščo, ki se uporablja pri zemeljskih delih in v cestogradnji. Podana je direktna korelacija med izmerjenim vibracijskim modulom  $E_{vib}$  in deformacijskima moduloma  $E_{V1}$  in  $E_{V2}$ , kot se določita iz statičnega preizkusa s krožno ploščo po DIN 18134.

Sistem *Terrameter BTM plus/BTM prof* sestavljajo dva merilca pospeškov (akselerometra), merilec razdalje (opravljene poti), elektronska enota, pogonska enota in ekran. Printer je sestavni del opreme. Delovanje sistema omogoča programska oprema BCM 05.



Slika 2: Valjar s sistemom *BOMAG Terrameter BTM plus/BTM prof*

Zgoščevanje poteka kot pri standardni opremi. Valjar se namesti 5 m pred štartnim mestom. Zatem strojnik po postopku proizvajalca opreme izvede zagon programa in poda vse vhodne podatke in parametre, ki jih želimo določiti. Hitrost valjanja je 1 do 2,5 km/h na planumu spodnega ustroja in 2 do 4 km/h na prodnopoščenem nasipu. Sistem Terrameter pokaže, kdaj nadaljnje zgoščevanje ni več možno, ugotovi in zapiše mehkejša mesta in neenakomernost utrjenosti površine, na kateri se izvaja utrjevanje. Prednost sistema je predvsem v sprotnem ugotavljanju rezultata zgoščevanja in takojšnji korekciji načina utrjevanja.



Slika 3: Prikaz rezultata zgoščevanja na monitorju

Predstavljen terenski preizkus je sicer del raziskave, ki je še v začetni fazi, namen raziskave je definirati vpliv vgrajenega geosintetika na nosilnost fleksibilne cestne konstrukcije. Z raziskavo želimo podati model obnašanja cestne konstrukcije, obremenjene s ponavljajočo prometno obtežbo. Pri tem se omejujemo samo na analizo trdnosti in trajnih deformacij pri variranju parametrov, kot so:

- nosilnost (modul stisljivosti) podlage;
- zgradba (slojevitost) cestne konstrukcije;
- nosilnost (fizikalne lastnosti) posameznih slojev konstrukcije;
- armiranje z geosintetikom (en ali več slojev, tip oz. mehanske lastnosti geosintetika);
- prometna obtežba (velikost obtežbe, število ponovitev).

Izvedbo terenskega preizkusa je omogočil Pomurski sejem, d.d. Zahvaljujemo se tudi podjetjema Bomag GmbH in Ravago, d.o.o., ki sta omogočila dosedanje terenske raziskave.