

## Georácsok és geotextíliák – a geotechnikai alkalmazások hasznos műanyagipari segédelemei

A különféle georácsok és geotextíliák egyre inkább elterjednek az út-, környezet- és mélyépítés területén, mert használatukkal pénz és idő takarítható meg a kivitelezésben, miközben a környezetre is védő hatással vannak.

*Tárgyszavak: georács, geotextil, talajerózió-mérséklés, támfal-megerősítés, útburkolat-erősítés, környezetvédelem*

A rendkívüli szakítószilárdsággal és merevséggel rendelkező georácsokat (1. ábra) nyújtható geoműanyagokból, elsősorban poliészterből, polipropilénből vagy üvegszálból alakítják ki rácsmintázatban egymást metsző erősítő elemek segítségével. Ideálisan alkalmazhatók talajerősítésre, támfalépítésre, részük stabilizálására és útburkolatokon a keréknyomvályúk és a repedések kialakulásának mérséklésére.

Ezzel szemben a geotextíliák (2. ábra) különböző porozitással és szűrőképességgel rendelkező, átteresztő szövetek, különböző szintetikus anyagokból, például polipropilénből, poliészterből vagy polietilénből készülnek, geotechnikai és környezetvédelmi projektekben különböző funkciók betöltésére használhatók. Széles körben alkalmazhatók szűrésre, mert miközben átteresztik a vizet, megakadályozzák a finom részecskék elmozdulását, így csökkentik a talajeróziót. Útépítésnél és hulladéklerakóknál víz-elvezetésre használhatók, alkalmasak a különböző talajrétegek összekeveredésének megakadályozására, valamint a talaj stabilizálásával és a növények növekedésének elősegítésével a talajerózió mérséklésére tó-, tenger- és folyópartokon.



1. ábra. Tekercsben kapható georács (Fotó: ecogeox.com).



2. ábra. Rudakon tárolt geotextil (Fotó: excogeox.com).

A georácsok és geotextilek összehasonlítását az 1. táblázat tartalmazza.

A napjainkban már széles körben alkalmazott georácsok története az 1970-es évek elején kezdődött, amikor Dr. Brian Mercer extrudált polimerből rácsszerkezeteket hozott létre, amelyek egyre inkább elterjedtek a mélyépítésben. Pár évvel később a korábbiaknál erősebb és merevebb, monolit

1. táblázat. A georácsok és geotextilek összehasonlítása.

| Tulajdonság              | Georácsok   | Geotextilek  |
|--------------------------|---|--|
| Anyagösszetétel          | Nagy szilárdságú elemekből kialakított rácsszerkezetek.   | Különböző szűrőképességgel rendelkező, áteresztő szövetek.   |
| Szilárdság és alkalmazás | Nagy szilárdságuknak és merevségüknek köszönhetően talajerősítésre, szerkezeti alátámasztásra, lejtők stabilizálására, útburkolati hibák megelőzésére alkalmasak. | Szilárdságuk mérsékelt, főleg szűrési, vízvezetési, erózió-mérséklési feladatokra és talajrétegek elkülönítésére ajánlottak. |
| Tehereloszlás            | A rácsszerkezet következtében nagyobb területeken hatékonyabban osztják el a terhelést.   | Teljes felületükön egyenletesebben osztják el a terhelést.   |
| Telepítés                | A helyszínen letekerik a hengerről, és leterítik.   | A helyszínen lefektetik, és tüskékkel vagy más módszerrel rögzítik   |

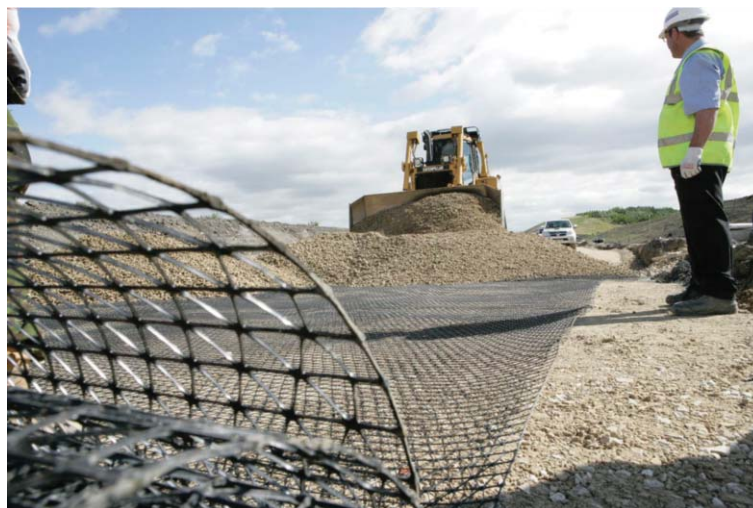
(integrál-szerkezetű), kilyuggatott és húzott georácsokat tervezett, amelyek még jobban használhatók voltak az infrastrukturális munkákban. A nagy igénybevételnek kitett geotechnikai alkalmazásokra szánt, monolit polimerrács szabadalmaztatása *Tensar*<sup>®</sup> néven 1978-ban történt meg.

A következő fontos állomást az 1984-ben megrendezett első georács-szimpozium jelentette, ahol egyetemek, tanácsadócégek, kutatócsoportok, professzorok és tudósok mondták el egymásnak véleményüket a georácsokról, és beszámoltak a velük kapcsolatos tapasztalataikról. Ugyanebben az évben megalakult a Brit Szabványügyi Hivatalon (BSI) belül az ezzel foglalkozó bizottság. Ezt követte a georáccsal megerősített földtámaszok és hídpillérek Highways Authority általi hivatalos jóváhagyása. Nagyjából 10 év elteltével számos módosítás után sikerült kidolgozni a hivatalos eljárásrendet, majd pedig megszületett a BS8006 (1995) szabvány. Ez növelte a termékek hitelességét és a termékek iránti bizalmat. Az igazi nemzetközi elismerést a Kobeban 1995-ben történt, amikor a várost a Richter-skálán 7,0 erősségű földrengés hozta meg, ahol a hagyományos vasbetonból készült szerkezetek súlyos károsodásokat szenvedtek, míg a georács-erősítésű falakban lényegesen kisebb kár keletkezett az új technológia által nyújtott kimagasló védelemnek köszönhetően.

A Tensar technológiát további beruházásokban és innovációkban hasznosítva új termékeket és alkalmazásokat dolgoztak ki tengeri és bányászati célokra, hulladékanyagok elkülönített kezelésére. Továbbfejlődött a mérnöki gyakorlat, a tervezés és a szoftverek is. A **Tensar UK** cég forradalmi jelentőségű, szabadalmaztatott *TriAx*<sup>®</sup> georácsa (3. ábra) hexagonális rácsszerkezetével, háromszög alakú rácsnyílásával és magasabb profilfonatával (profile strand) sokkal jobban teljesít a korábbi generációk biaxiális georácsainál.

A Tensar technológiát napjainkban a világ minden részén használják óriási építkezéseken és nagy presztízzsel bíró projekteken, például a Panama-csatornánál, a Csalgútnál, az USA legnagyobb kikötőiben és a Disney élményparkok mesterséges hegyeiben. **Tensar TriAx**<sup>®</sup> georácsot alkalmaztak a világon több nagy sebességű vasútvonal alatt talajerősítésre, és Tensar-rácsos tető-alátámasztások védik a több ezer, bányákban dolgozó ember életét szerte a világon.

A geoműanyagokkal és azok innovatív alkalmazásával foglalkozó **Titan Environmental Containment** kanadai cég kínálatában kiváló minőségű geoműanyagok, talajmegtartó rendszerek és speciális



3. ábra. A Tensar cég által 2003-ban szabadalmaztatott, forradalmian új *TriAx*<sup>®</sup> georács.



mélyépitési termékek szerepelnek, amelyek egyúttal a környezetet is védik. Ahhoz azonban, hogy a georácsok a maximális teljesítményt nyújtsák, nagy körültekintés szükséges. Ezért ügyfeleit a **Titan** nemcsak az adott célnak leginkább megfelelő termék kiválasztásában, hanem annak telepítésében és a karbantartási folyamatokban is támogatja. A cég termékei közül kiemelkedik a *Swamp Grid™* (4. ábra), a *Spartan Road Grid™ 11 EPM* (5. ábra) és a *Pyramid Grid™* (6. ábra).

### Swamp Grid™

Ezt a kompozit georácsot gyenge, mocsaras altalajokon való használatra fejlesztette ki a **Titan**. Már meglévő két termékének legjobb tulajdonságait egyesíti magában a szilárdság, rugalmasság és tartósság vonatkozásában, és egyúttal kihasználja a cég nem szövött geotextilének kedvező vízlevezető, szűrő és szeparációs tulajdonságait. Ennek hatására a munkákhoz szükséges szemcsés anyag mennyiségét 30–40%-kal sikerült csökkenteni, ami jelentősen mérsékelte a talajkiemelési és -visszatöltési munkákat is. Magasabb szakító modulusának, magasabb hajlítási merevségének és csavarással szembeni ellenállóképességének köszönhetően képes minimalizálni az eltérő talajsüllyedéseket, és elősegíti a hosszú távú egyenletes talajmozgást. Könnyű használata, kiváló minősége és a kanadai fagyási/olvadási ciklushoz való rugalmas alkalmazkodása miatt Kanada sok nagy kihívást jelentő körzetében használható.



4. ábra. A gyenge, mocsaras altalajokon való használatra kifejlesztett Swamp Grid™ kompozit georács.

### Spartan Road Grid™ 11 EPM

Ez az optimális aszfalterősítésre tervezett termék polimerbevonattal ellátott, és egyik oldalán mérnöki polimermembránhoz (EPM) rögzített, üvegszál-erősítésű biaxiális georács. A polimerbevonat optimalizálja a rács és az útburkolat közötti kémiai kompatibilitást, ezáltal végleges kötést biztosít a két anyag között. Így a georács kiválóan teljesít az útburkolat megerősítésében, és meghosszabbítja az út élettartamát.



5. ábra. Az optimális aszfalterősítésre kidolgozott Spartan Road Grid™ 11 EPM georács.

### Pyramid Grid™

Ezt a terméket a **Titan** kifejezetten támfalak és lejtős területek megerősítésére tervezte. Az egytengelyes PET-georács masszív PVC-bevonattal rendelkezik, ami megerősíti a magas partfeltöltésekhez vagy meredek lejtőkhöz és támfalakhoz használt földet. Ezen kívül számos környezetépítő alkalmazásban, például a környezetet a hulladékanyagoktól elválasztó rendszereket bélés megerősítésként is használható. A *Pyramid Grid™* fő erőssége a csekély kúszás és a nagyfokú tartósság.



6. ábra. A kifejezetten támfalak és lejtős területek megerősítésére tervezett Pyramid Grid™ georács.

Használatával a szerkezetnél 120 éves tervezési idővel számolva 60%-os anyag- és időmegtakarítás érhető el a hagyományos termékekhez képest.

Összeállította: Szarvasné Molnár Ágnes

<https://medium.com/@akorlando1703/geogrid-vs-geotextile-differences-and-comparative-analysis-20c3fda2411>

<https://www.tensar.co.uk/resources/articles/innovative-engineering-the-genesis-and-continual-development-of-geogrids>

<https://titanenviro.com/2021/07/14/going-further-with-geogrids/>