

GEOTEXTÍLIÁK FELHASZNÁLÁSÁNAK LEHETŐSÉGEI AZ ERDEI ÚTÉPÍTÉSBN

CSINCSÁNÉ PAPP ZSUZSANNA

A Mezőgazdaság Műszaki Fejlesztésének Nemzetközi Bizottságán (C. I. G. R.-en) belül alakult Magyar Nemzeti Bizottság I. szakcsoportja több más hazai szakmai egyesülettel együttműködve 1985. november 20-án egésznapos ankétot rendezett „A földutak jó karba helyezése és javítása” címmel. Ezen megállapítást nyert, hogy a korszerű geotextiliák alkalmazása hazánkban is egyre jobban terjed. Az erdei útépítésben még nem vált megszokottá, célszerű ezért felhívni rá a figyelmet.

Rostos anyagok útépítésben való felhasználásának gondolata mintegy évszázaddal ezelőtt vetődött fel, de csak a hatvanas években, a geotextília membránok megjelenésével ismerték fel a tervezők a feltöltés és alapozás közé helyezett vízáteresztő membránok által nyújtott műszaki és gazdasági előnyöket. Először csak építési, felvonulási útvonalakat és alacsonyabbrendű — elsősorban mezőgazdasági utakat — építettek ki nemszött kelmékkel. A következő években világszerte erős fejlődés mutatkozott, amely mai napig nem zárult le. A geotextiliák a mélyépítés szinte minden területén felhasználásra kerülnek. Fokozódó jelentőségük a sokféle felhasználási lehetőséggel magyarázható, ezek viszont meglévő tulajdonságaikból, az ezekből adódó működésből és a közben már rendelkezésre álló gyakorlati tapasztalatokból adódnak. Általánosságban kimondható, hogy a geotextiliák segítségével sok esetben döntő javulást lehet elérni az eddig ismert építési módokhoz képest.

Az útépítésben minden területen a geotextília egy vagy több feladatot lát el. Az elsődleges feladatok a következők: elválasztás, szűrés, vízvezetés, kiegyenlítés, védelem, erősítés.

Elválasztás

Amikor szemcsés anyagokból építünk útalapokat süppedős talajokra, gyakran merülnek fel problémák mind a kivitelezés, mind a használatbavétel során abból, hogy az alapozás anyaga behatol az altalajba. Ezért felmerülhet annak szükségessége, hogy folyamatosan pótolni kell a szemcsés anyagot, vagy sűrű időközben az útburkolatot karban kell tartani. A geotextília membránt előnyösen lehet alkalmazni a szemcsés anyag és a talaj határfelületén (két réteg között), hogy meggátolják a két elem keveredését. Az elválasztás növeli az alsó szemcsés réteg szilárdságát és hozzájárul a létesítmény állékony-ságához azáltal, hogy éles határvonalat létesít az útalap és az altalaj között. Ilyen alkalmazás esetén a geotextília hosszú élettartama és szilárdsága lehetővé teszi, hogy az építmény egész élettartama során elviselje a várható igény-bevételeket.

Szűrés

A geotextília membránnak szükségszerűen át kell eresztenie a vizet, ugyanakkor lehetővé kell tennie a finom részecskék vándorlásainak szabályozását oly módon, hogy megakadályozza az útalap talajrészekkel való szennyeződését, vagy fordítva, hogy az alapozás finom szemcséi veszendőbe ne menjenek.

Telített tömör talajok esetében a vízáteresztő membrán lehetővé teszi, hogy a szemcse közötti víz gyorsan eltávozzék, mivel annak nyomását növeli a teherhatás. A felesleges víz gyors eltávolítása konszolidációhoz vezet és ebből eredően nagyobb teherhordóképesége lesz a membrán alatt közvetlenül elhelyezkedő talajrétegeknek.

Szemcsés anyagú szűrőt általában csak osztályozott anyagú rétegből lehet készíteni. Az osztályozatlan betonkavics ugyanis többnyire nem önszűrő, a kavicszemek közül a víz kimoshatja a homokot. Ezért többretegű szűrőt kell építeni, ebben rétegenként ellenőrizni kell a szemcseösszetétel betartását és a rétegek vastagságát. Az építés során mindig egy finomabb szemcséjű rétegre kell teríteni a durvább szemcséjűt, ilyenkor külön gondot jelent a már jól leterített rétegek épségének megóvása. Mindez kézimunkát igénylő munkaigényes építési és alig megoldható ellenőrzési feladatot jelent.

A nemzetközi szakirodalom szerint a geotextil szűrők legfőbb előnye, hogy az előírt minőségű szűrő (rendszer) elkészítése könnyen és jól ellenőrizhető, ezért a textilszűrő feltétlenül megbízhatóbb, mint egy vele egyenértékű, többretegű szemcsés szűrő. A geotextíliából épített szűrőanyag egyetlen rétege is megbízhatóan védi az altalajt a kimosástól. A fagyveszély elhárítására és különleges esetekben a kövek vagy burkolat beágyazódásának lehetővé tételére a textília alá vagy fölé egy szemcsés réteg terítésére is szükség lehet. Erre a célra *egyetlen*, géppel jól teríthető, vékony, osztályozatlan anyagú szemcsés réteg megfelel. Mindezek beépítése termelékeny és egyszerű.

A többretegű szemcsés szűrő nagy anyag- és munkaigénye miatt költségeesebb is, mint az egyenértékű textilszűrő. Különösen áll ez akkor, ha a szűrőanyagot nagyobb távolságról kell a helyszínre szállítani. A korszerű geotextíliák az előzetes laboratóriumi vizsgálatok és az eddigi tapasztalatok szerint időállóak. Számos 15—20 éves ilyen szűrőrendszer működik világszerte panaszmentesen.

Vízvezetés

Nincs még egy olyan elem, mely annyi problémát okozna az útépítésben, mint a víz. A víz okozta károk megelőzése vagy kijavítása már régóta foglalkoztatja a talajmechanikusokat, a tervezőket, a kivitelezőket és a karbantartással foglalkozó műszakiakat. A terv szerinti földalatti szivárgó rendszerek meghibásodása, melyek a burkolatszerkezetbe, illetve a bevágásokba és töltésekbe beszivárgó víz eltávolítására hivatottak, nagy mértékű útburkolat és rézsüomlást okozhatnak. Az utak kivétel nélkül ki vannak téve a víz egy vagy több formában jelentkező hatásainak, amilyen például a talajvíz, a szivárgás a csapadékból, vagy a hóolvadásból származó felületi vízbehatolás és a burkolatszerkezeten és földművön belüli jégképződés. Minthogy gyakran nehéz vagy lehetetlen a víznek az útburkolatba való behatolását meggátolni, a víz által előidézett károk megelőzésének egyetlen hatékony módja, ha lehetőséget biztosítanak arra, hogy a víz gyorsabban távozzon az útpályából, vagy az utak aláépítményéből, mint ahogyan oda behatolhat. A geotextíliák elsőszámú

feladata, hogy a víznek hidrosztatikus nyomások kialakulása nélkül biztosítsanak lefolyást és ugyanakkor meggátolják a finom szemcsék kimosódását.

A geotextília akkor megfelelő áteresztőképességű, ha fennáll $K_{(\text{szűrő})} > K_{(\text{talaj})}$

Kiegyenlítés

Helyi nyomóterheléseket bizonyos határok között lehet tartani, ezzel meg lehet akadályozni az átszakadás veszélyét a kevésbé teherbíró altalajra. A feljáró vagy ideiglenes utak építésében a geotextília alkalmazását kedvező tapasztalatok igazolják. Az altalaj teherbíróképességének növekedése a geotextília húzószilárdságának függvénye, míg a helyi süllyedés csökkenése a geotextília ellenállóképességétől függ. A geotextíliák töltésepítésben való alkalmazásával a következő előnyöket érhetjük el:

- a. a terhelés hatására bekövetkező helyi meghibásodások megelőzése,
- b. a töltésterítési eljárás tökéletesítése,
- c. a töltésanyag szennyeződésének kiküszöbölése,
- d. a kezdeti rétegek jobb tömörödésének elérése,
- e. a szövet síkja mentén víztelenítési útvonal fenntartása és ezáltal a konszolidáció gyorsítása,
- f. a talajfelszín erősítése.

A töltésepítés ajánlott módszere az anyag homlokdöntése és a geotextílián dózerrel történő elterítése. Az anyag fektetése és a töltés bedolgozása között 30 napnál hosszabb időtartam ne teljen el. A gyalogos forgalom nem okoz károkat az elterített nemszótt anyagban, járművek vagy építőgépek azonban geotextíliára ne menjenek. A kezdő réteg vastagsága, a tömörítés mértéke és a szükséges tömörítő berendezések típusa az útágyazat adottságaitól, valamint a töltés vastagságától függ.

Védelem

Geotextília az erózió elleni védelem eszköze. Az építés alatti és utáni talaj-erózió komoly probléma lehet. Az erózió elleni létesítményeknél a geotextíliák alkalmazásának előnye, hogy húzószilárdságuk van, míg a szemcsés szűrőknek nincs. Vízáteresztő képességük, valamint műszaki tulajdonságaik is állandóbbak. Az alábbiakban ismertetendő módszerek a szűrőszöveteknek néhány erózió szabályozó létesítménynél való alkalmazását szemléltetik:

- Burkolatok alatti geotextíliák
Pl. a geotextíliákat eredményesen alkalmazták hídlábak és pillérek, hullámtörő sarkantyúk, forgó sarkantyúk, gátak és túlfolyók kiüregelődésének megakadályozására.
- Geotextíliák a rézsüvédelemben megakadályozzák a talaj csöves kimosódását.
- Geotextíliákat alkalmaznak függőleges, illetve vízszintes szivárgók kialakításához.

Erősítés

A geotextília által kifejtett erősítő hatás a már előbbieken említett elválasztó és szűrőhatásokból származik és betudható annak a húzóerő csökkenésnek is, amely a süppedős talajjal érintkező szemcsés rétegben alakul ki.

A geotextiliák a teljesítmény csökkentése nélkül nagymérvű flexibilitást tesznek lehetővé.

A geotextiliát a visszatöltött talajba vízszintes rétegben építik be úgy, hogy az egyes rétegeket a talajtakaró réteg szélén keresztül visszahajtják, majd a következő föltöte lévő réteggel átlapolják, így megakadályozzák a talajnak a geotextília rétegek közül való kicsúszását. A puha altalajra helyezett geotextília lehetővé teszi a töltés gyorsabb és gazdaságosabb építését, mert meggyorsítja az altalaj konszolidációját, jelentős felületi sűrűdása és húzószilárdsága következtében pedig csökkenti a töltés szétcsúszásának és az altalajban bekövetkező alaptörés veszélyét.

A geotextília lehetővé teszi a szállító járművek és az építőgépek mozgását a puha altalajú terepen. A geotextiliára először az előírányzott szemcsés anyagból legalább 25 cm vastag réteget kell teríteni, amelyen a szállító járművek közlekedhetnek. A geotextília ugyanis meggátolja, hogy a puha altalaj és a szemcsés réteg összekeveredjen. A megépülő töltés súlya alatt a puha altalaj összenyomódik, a kinyomott porúsvíz pedig a geotextilián áthatolva a szemcsés rétegen át eltávozik. Az altalaj nyírószilárdsága az összenyomódás révén a semleges feszültségek csökkenése miatt megnő.

1972. óta több hazai munkahelyen építettek be különböző geotextiliákat. Ezek közül a fontosabbak:

- 71. sz. főút 83,9—85,0 km új szakasza — Szigliget mellett (BIDIM).
- Békéssámsóni mezőgazdasági bekötőút — Hódmezővásárhelyi KÉV.
- Hanság területén a lecsapoló csatornák mentén vezetett 6—8 m koronaszélességű utak.
- 74. sz. főút 6,7—6,9 km szakaszán — a Zalaegerszegi KÉV.
- 64. sz. főút — Székesfehérvári KÉV.
- A legújabb eredmény: a Szombathelyi Közüti Igazgatóság a Kis-Balaton mocsarán átvezető 76-os út Fenékpusztá és Sármellék közötti 6 kilométeres szakaszának megerősítése.

Ezen korszerű anyagoknak a mélyépítésben való alkalmazása sok területen kipróbálásra került és alkalmazásuk lassan általánossá válik. Ezek a szakmai eredmények, melyek korszerűbb technológiát, vagyis munkaerő, anyag és energia megtakarítást jelentenek, felhasználásra érdemesek az erdei útépítésben is. A legutolsó példánál maradv a Szombathelyi Közüti Igazgatóság kimutatása szerint ezen 6 km-es útpályán geotextília alkalmazásával 425 t bitument, 515 t tüzelőolajat és 4,7 millió Ft energia megtakarítást értek el. Mindezen eredmények azt mutatják, hogy az erdészeti útépítésben is van lehetőség a szűk beruházási források hatékonyabb felhasználására.

A lapban megjelent tanulmányok szerzői: Csincsné Papp Zsuzsanna műszaki-gazdasági tanácsadó, TEMA FORG, Budapest; dr. Fírbás Oszkár erdőmérnök-tanár, Sopron, Erdészeti Szakközépiskola; Gaál György tud. segédmunkatárs, ERTI, Sárvár; Gáspár Hantos Géza műszaki igazgató, MÉM ERSZ, Budapest; Gyarmati László erdőtervező, Zalaegerszeg; Havas Tibor erdőtervezési csoportvezető, Zalaegerszeg; dr. Hiller István könyvtár főigazgató, EFE, Sopron; Jérôme René erdőmérnök, nyugdíjas; Lakatos László erdőmérnök Mecseki Efaf, Pécs; Rakonczay Zoltán OKTH általános elnökhelyettes, Budapest; Szántó Gábor igazgató, Erdőfelügyelőség Kaposvár; dr. Tompa Károly ny. egyetemi tanár Sopron; Zsilvölgyi László főtechnológus, Mátrai Efaf, Eger.