

4.5 | Geotextíliák és műszaki célra használt 2.1 | más műanyag fóliák és textíliák 2.5

Tárgyszavak: geotextília; nemszőtt textil; szövet; hurkolt kelme; háló; filc; mélyépítés; CE-jelzés; EU szabványok; védőöltözet.

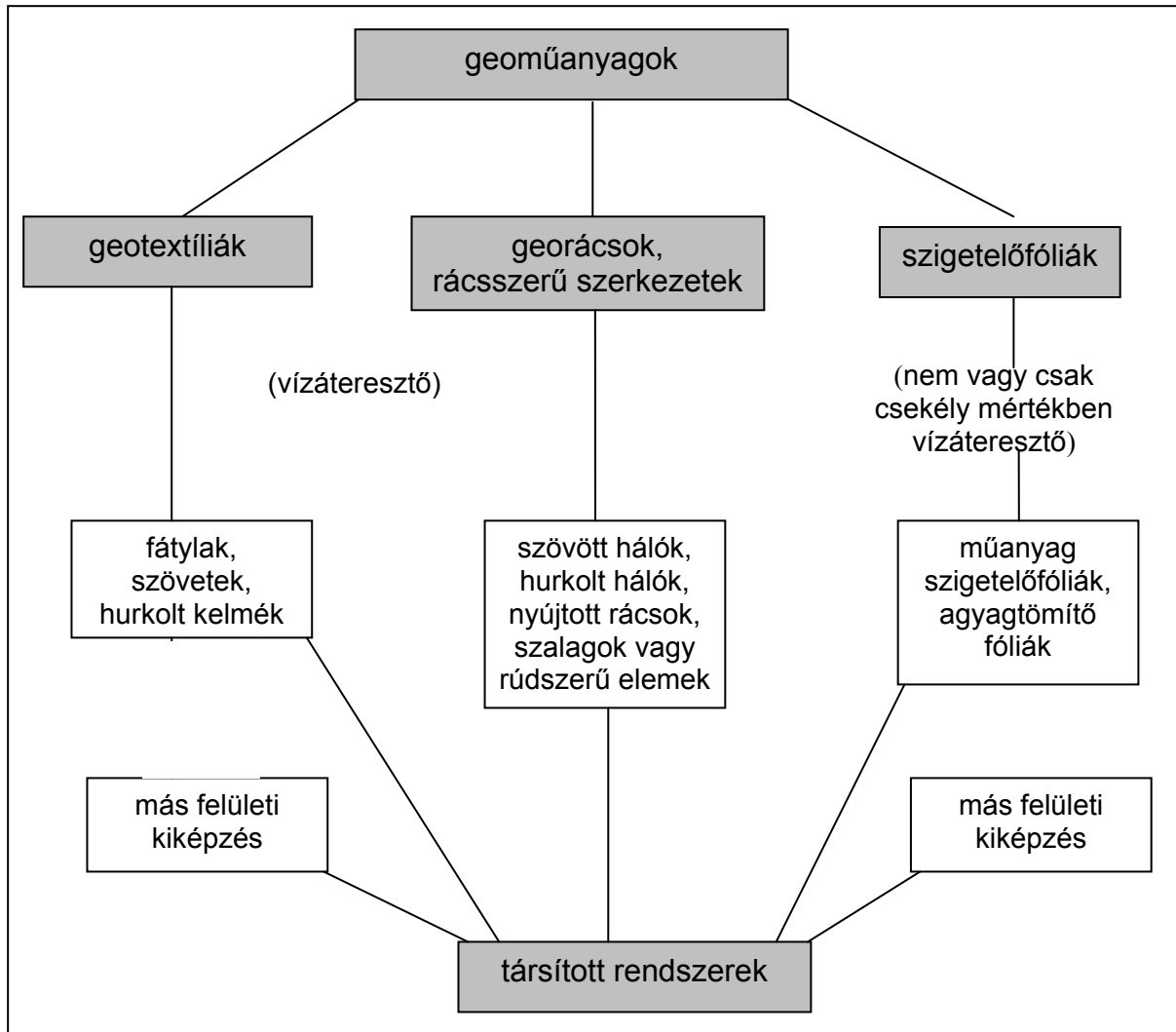
Az európai szabványoknak megfelelő geotextíliák

A közeljövőben az Európai Unióban forgalmazott geotextíliákon is bevezetik a CE (EU)-jelzést, vagyis minden terméknek bizonyos európai szabványkövetelményeket kell teljesítenie, és ez hatással lesz többek között a német cégek tevékenységére is. Az Útépítő és Közlekedési Kutató Társaság (Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, FGSV) számos ismeretöt adott ki geotextíliák és hasonló rendeltetésű műanyagok alkalmazására vonatkozóan, ezenkívül számos tájékoztatót is készít azok műszaki jellemzőiről. A jelenlegi kiadványok már a negyedik generációt képviselik 1983 óta. A legújabbakban figyelembe veszik a közös európai követelményeket, és olyan új alkalmazásokat is, mint a tömítés vagy az erózió elleni védelem. A vízáteresztő geotextíliák és hálók, rácsok mellett a szigetelőfóliákkal és szalagokkal, valamint a mérsékelt vízáteresztő agyagszigetelő szalagokkal, bentonit-filcekkel is foglalkozni kellett. A geotextilek fajtáit vázlatosan az 1. ábra, funkcióit az 1. táblázat mutatja.

1. táblázat

A mélyépítésben használt geoműanyagok funkciói

Feladat	Funkció
Rétegek elválasztása	A rétegek teherbírásának megőrzése.
Rétegek elhatárolása	A szivárgás csökkentése, az élettartam növelése.
Szűrés	A szivárgó víz átengedése, a talaj visszatartása.
Vízmentesítés	A talajvíz elvezetése a drénpaplanban.
Erősítés	Talajomlás, rézsűmegcsúszás elleni erősítés.
Rézsűvédelem	Rézsű erózió elleni védelme, a rajta levő növényzet rögzítése.
Védelem	Szigetelőfólia védelme mechanikai sérülés ellen.
Tömítés, szigetelés	Víztároló medencék, árkok vízszigetelése.



1 ábra A földmunkákban használt geoműanyagok fajtái

Az egyik kiadvány az alapfogalmakat, az alapvető alkalmazásokat és műszaki követelményeket tárgyalja. Az európai szabványoknak megfelelő CE-feliratozás bevezetésének főbb céljai és indokai az alábbiakban foglalhatók össze:

- egységes lesz a termékek leírása egész Európában,
- törekedni fognak az egységes termékminőségre,
- azonosítható lesz az előállító vagy a forgalmazó, aki felelős a termékért; a kereskedő bárhol beszerezheti a forgalmazott terméket és saját neve alatt árulhatja, de utána ő felel érte.

Az új szabványokban a kívánt értékeket 95%-os konfidencia-intervallummal együtt kell megadni. A CE-megfelelést és a szabvány szerinti értéke-

ket a gyártó tanúsítja. Ezt azonban csak úgy teheti meg, ha a gyártást az ugyancsak előírt minőségbiztosítási rendszernek megfelelően végzi. A gyártó kötelességei

- a termékek bevizsgálása,
- a gyártás közbeni minőségellenőrzés,
- a gyártásból meghatározott vizsgálati terv szerint kivett minták bevizsgálása.

Az erre feljogosított intézmények viszont a gyártásközi ellenőrzést és a gyártmányminősítést vizsgálják felül. Ez Németország esetében visszalépést jelent az eddigi gyakorlathoz képest, mert nincs olyan független vizsgálólaboratórium, amely magukat a termékeket ellenőrizné, a felülvizsgálat csak arra vonatkozhat, hogy a gyártó a mintákat megfelelő körből és megfelelő gyakorisággal veszi-e. A geotextíliákra és a rokon termékekre számos szabványt készítettek (2. táblázat), amely előírja azok szükséges jellemzőit. Ezek szövege meglehetősen egységes, csak néhány, az adott területre specifikus megjegyzést tartalmaznak. A CE-megfelelést az árura ragasztott CE-címke (2. ábra) igazolja, valamint egy csatolt dokumentum, amelynek a szállításkor rendelkezésre kell állni. Ilyen dokumentumot minden szállítmányhoz csatolni kell, amelynek az árura vonatkozólag tartalmaznia kell a következő adatokat:

- termék neve,
- előállító vagy forgalmazó neve,
- alkalmazási terület (pl. útépités),
- a termék funkciója (pl. elválasztás vagy szűrés),
- a termék jellemző tulajdonságai,
- stabilitási adatok [időjárás-állóság – az anyag meddig tárolható el szabad téren, várható élettartam alkalmazás közben – legalább 5, legalább 25, vagy legalább 100 év (lásd a 3. táblázatban)].

CE	CE-megfelelési jelzés, a 93/68/EU irányelvben meghatározott szimbólumokkal
0123-CDP	A külső ellenőrzőhely azonosítószáma
Geo A	A termék neve és típusjele

2. ábra Egy CE címke mintapéldánya

Geotextíliákra, azokkal rokon termékekre
és tömítő-, ill. szigetelőfóliákra vonatkozó CE-szabványok

DIN EN 13249	Geotextíliák és azokkal rokon termékek – elvárt jellemzők utak és más közlekedőfelületek építésére történő alkalmazásnál
DIN EN 13250	Geotextíliák és azokkal rokon termékek – elvárt jellemzők vasútépítésben történő alkalmazásnál
DIN EN 13251	Geotextíliák és azokkal rokon termékek – elvárt jellemzők földépítésben, alapozásban és támasztékok építésére történő alkalmazásnál
DIN EN 13252	Geotextíliák és azokkal rokon termékek – elvárt jellemzők elszivárogtató rendszerek építésében történő alkalmazásnál
DIN EN 13253	Geotextíliák és azokkal rokon termékek – elvárt jellemzők erózió elleni védeleminél (partvédelem) történő alkalmazásnál
DIN EN 13254	Geotextíliák és azokkal rokon termékek – elvárt jellemzők medencék és duzzasztógátak építésére történő alkalmazásnál
DIN EN 13256	Geotextíliák és azokkal rokon termékek – elvárt jellemzők alagútépítésben és mélyépítésben történő alkalmazásnál
DIN EN 13361	Szigetelőfóliák – elvárt jellemzők vízmedencék és duzzasztógátak építésére történő alkalmazásnál
DIN EN 13362	Szigetelőfóliák – elvárt jellemzők csatornák építésére történő alkalmazásnál
DIN EN 13491	Szigetelőfóliák – elvárt jellemzők alagútépítésben és mélyépítésben történő alkalmazásnál
DIN EN 13492	Szigetelőfóliák – elvárt jellemzők folyékony hulladékot tartalmazó tárolók, átmeneti tárolók és veszélyes anyagokat felfogó kármentők építésére történő alkalmazásnál
DIN EN 13493	Szigetelőfóliák – elvárt jellemzők szilárd hulladékok lerakására szolgáló és ideiglenes tárolók, valamint szilárd káros anyagok lerakására szolgáló tárolók építésére történő alkalmazásnál

Az uniós előírások által megjelölendő tulajdonságok azonban nem elegendők az anyagok teljes körű jellemzéséhez. Az elválasztó anyagok esetében pl. csak a szakítószilárdságot és a stabilitási adatokat kell megadni, míg olyan fontos adatok, mint a vízáteresztés, a mechanikus szűrőképesség vagy a nyílásméreték hiányoznak. Ezeket az értékeket természetesen meg kell adni, ha a terméket szűrőként akarják használni.

A stabilitás vizsgálatában használt tartóssági fokozatok

<p>Alkalmazás legalább 5 évre</p> <ul style="list-style-type: none"> – bevált polimerek: PET, PE, PP, PA, – csak friss anyagból készített termékek megengedettek, – természetes talajokban, 4-9 pH között alkalmazhatók
<p>Alkalmazás legalább 25 évre</p> <ul style="list-style-type: none"> – bevált polimerek, mint előbb, de megengedett a termelési hulladék visszadolgozása, – kiválasztáskor figyelembe kell venni a polimerek következő érzékenységet: <ul style="list-style-type: none"> – PET: külső és belső hidrolízis, – PE, PP: oxidáció, – PA: oxidáció és külső hidrolízis, – PVAc: oxidáció + külső és belső hidrolízis, <p>Célszerű a hosszú időtartamú tulajdonságstabilitást megvizsgálni.</p>
<p>Alkalmazás legalább 100 évre</p> <ul style="list-style-type: none"> – bevált polimerek: PET, PE, PP, PA, PVAc, – természetes talajokban, 4-9 pH között, – a legalább 25 évi használatra szánt termékek vizsgálati eljárásán kívül meg kell határozni a maradék szilárdságot a biztonsági csökkentő faktorokkal, elszivárogtató rendszereknél pedig a vízelvezető képesség változását, figyelembe véve a polimerek következő érzékenységet: <ul style="list-style-type: none"> – PET: hidrolízis, – PE, PP: oxidáció, – PA: oxidáció és hidrolízis, – PVAc: oxidáció és hidrolízis

Minőségbiztosítás

A minőségbiztosításban az európai szabvány sajnos visszalépést jelent, mert nem kell független vizsgálóintézménnyel igazoltatni a minőségtanúsító hely alkalmasságát, és a termékvizsgálatban sem vesz részt idegen intézmény, ezért a gyártónál kell a bejövő áru minősítését előírni (A módszer). Erre nincs szükség akkor, ha a szerződő partner önként aláveti magát egy külső minőségbiztosító ellenőrzésnek (B módszer). Az ellenőrző vizsgálatokhoz célszerű meghatározni a legfontosabb jellemzőket. Az elválasztó funkció esetén elegendő azokat a jellemzőket mérni, amelyek a geotextília „robusztussági” besorolását teszik lehetővé, pl. az egységnyi felület tömegét. Filceknél, fátylaknál, paplanoknál meg kell határozni azt a nyomást is, amellyel az anyagon egy nyomóbélyeg átnyomható, szövetek esetében pedig a szakítási tulajdonságokat is. Ha komoly kétely merül fel az anyag alkalmazhatóságával szemben, célszerű megmérni a nyílásméreteket és a vízáteresztő képességet is.

Ami a mintavétel gyakoriságát és a mintaszámot illeti, ez függ attól, hogy milyen jelentősége van a terméknek az építendő tárgy biztonságában, valamint attól, hogy mennyire sima a termék.

Ha a geotextilnek vagy fóliának erősítő funkciója van, és döntő szerepet játszik a biztonságban, továbbá hosszú ideig meg kell őriznie szilárdságát (A eset, nagy biztonsági fokozat), akkor a bejövő minta bevizsgálásához 6000 m²-ként legalább egy mintát kell venni, ellenőrző vizsgálatokat pedig 30 000 m²-ként kell végezni. Más alkalmazásoknál (B eset, átlagos biztonsági fokozat), 10 000 m²-ként legalább egy minta szükséges, és 50 000 m²-ként ellenőrző mérés végzendő.

Az átvételkor figyelembe kell venni a szórást, és a megkövetelt értékhez tartozó 95%-os konfidenciaintervallumot (megbízhatósági tartományt). A termékleírásnak tartalmaznia kell a CE előírás szerint csatolt dokumentumot, a mérhető értékek listáját, egyéb termékjellemzőket (pl. terméktípus, alapanyag, konstrukciós ismertetőjegyek). A termékek kiválasztásakor az az alapelv, hogy amit lehet, mérjenek, egyébként pedig osztályozzanak (erre elégségesek lehetnek a legkisebb vagy legnagyobb értékek is). A megkövetelt értékeknél mindig meg kell adni a konfidenciaintervallumot, a nyílásméreteknél elegendő az átlagméret is.

A geotextíliáknál meg szokták határozni a robusztussági osztályt, ami a mechanikai behatásokkal szembeni ellenálló képességet hivatott leírni. Hálók, rácsok és textíliák szilárdságát a szakítószilárdsággal, filcekét a bélyegbenyomódási szilárdsággal szokták jellemezni. Az új beosztás szerint a robusztussági osztályt befolyásolja az a földtípus is, amelyen a geotextíliát elhelyezik.

A szűrőtulajdonságoknál meghatározó a nyílásméret, amelyet az O_{90} értékkel szoktak jellemezni. A szűrőképességet különböző esetekben eltérően értékelik, és többféle esetet különböztetnek meg. Egyoldalú odaáramláskor, kis mennyiségű víz felhalmozódásakor elég széles nyílástartományt engednek meg. Ebbe a kategóriába tartoznak elsősorban az elválasztó rétegek. A nyílástartomány függ az adott geotextília és a talaj típusától. Ha erősebb a vízáramlás, vagy szűréstechnikai szempontból nehezebben viselkedik a talaj, akkor célszerűbb szűréstechnikai vizsgálatokat végezni az adott talajjal. Az alkalmazott geotextília vízáteresztő képességének nagyobbnak kell lennie, mint a talajénak, amelyben alkalmazni kívánják.

A szivárgó filceknek a vízelvezető képességét kell jellemezni; ennek nagyobbak kell lennie, mint az odajutó víz mennyiségének. A mért vízelvezető képességet egy biztonsági faktorról szokták megszorozni, ami figyelembe veszi többek között a mérés és a beépítés körülményeinek eltéréseit, az átlapolásoknál fellépő átmérőváltozásokat, eltömődéseket stb.

Az erősítő elemek terhelhetőségét a rövid idejű szakítószilárdságból számolják különböző faktorok figyelembevételével. Csökkentő faktorok a következők:

- kúszás (amely idővel rontja a szilárdságot),
- az erősítő elem megsérülése szállítás, beépítés vagy tömörítés során,
- feldolgozás (kötési helyek, csatlakozások),
- környezeti hatások (időjárás, vegyszerek hatása),
- egyéb csökkentő tényezők, pl. a dinamikus igénybevétel.

A CE szabvány megkülönbözteti az erősítő alkalmazásokat és az olyan más alkalmazásokat, ahol a hosszú időtartamú szilárdságnak döntő jelentősége van.

A vegyszerállóságot illetően három fokozatot állapítanak meg. Az alap helyzet az, amikor a geotextíliát természetes talajba építik be, amelynek pH-ja 4 és 9 között, hőmérséklete pedig 25 °C alatt van. A szokásos laborvizsgálatokkal a legalább 25 évre beépítendő minták vizsgálhatók, amelyeket még hosszú időtartamú vizsgálatokkal lehet kiegészíteni, ha szükség van rá. A legalább 100 évre szánt beépítés engedélyezéséhez több hőmérsékleten kell hosszú időtartamú (de gyorsított) öregedési vizsgálatokat végezni. A változásokat nem csak a szilárdság mérésével, hanem kémiai vizsgálatokkal is igazolni kell. Részletes vizsgálatok nélkül 2-es biztonsági (csökkentési) faktoriall kell számolni a hosszú időtartamú szilárdsági értékek meghatározásakor.

Fejlesztési irányzatok a műszaki textilek területén és azok várható alkalmazásai

A különböző műszaki célú textíliák és nemszőtt anyagok a modern ipar gyorsan terjedő piaci termékei, és 2005-ig felhasználásuk évi 5–10%-os növekedése várható. A textilmérnökök és a textilipar számára ez nagy innovációs lehetőséget adó területet jelent. A Szászországi Textilkutató Intézet (Sächsisches Textilforschungsinstitut, STFI) számos technológiát dolgozott ki és hasznosított licencszerződésekben az elmúlt évtizedek során. Ezek között vannak fonva rögzített, fűzött, vízszugárral rögzített nemszőtt és hurkolt textíliák, amelyeket az autóiparban, az elektrosztatikus feltöltődés elleni védelemben vagy a környezetvédelem területén használtak fel.

Háromdimenziós, kötött erősítőanyagokat fejlesztettek ki pl. ásványi építőanyagok megszilárdítására. Erre vékony betonlapok gyártásánál van szükség, mert a hagyományos vasbeton technológiát csak 6 cm-es vastagság fölött lehet jól alkalmazni.

A környezetvédelemben alkalmaznak olyan növényeket, amelyek gyökérzetüket közvetlenül a vízbe eresztik, így hozzájárulnak annak tisztulásához. Ahhoz azonban, hogy a palánták egyáltalán megeredjenek, valamilyen rögzítő közegre van szükség, és ehhez is lehet háromdimenziós textiltermékeket alkalmazni. A Repotex márkanévű struktúrákat nem csak víz felszínén, hanem vízpartokon, parterősítésre, tetők, meredek hegyoldalak füvesítésére stb. is lehet használni. A házak hűtésének korszerű módszere a (jól vízszigetelt) tetők füvesítése és öntözése, ami jóval olcsóbb, mint a légkondicionálás és a

szén-dioxidot is fogyasztja. Másik lehetséges alkalmazási terület a derítőmencék szigetelése vagy a félfolyékony trágya biomasszává alakítása.

Az STFI kifejlesztett olyan tűzési technológiát is, amellyel párhuzamosan orientált szálkötegek közvetlenül textillé alakíthatók. Az ilyen anyagokból gyártott ülések hulladéka újra feldolgozható, ellentétben az eddig használt, nagyobb sűrűségű anyagokkal. A hagyományosan tűzött vagy vízsugárral rögzített nemszőtt struktúrák jól alkalmazhatók mélyszűréshez (pl. porszűrésre, forró gázok tisztítására – az utóbbi esetben a szálak fémből készülnek).

Nyugat-Európában fonással rögzített nemszőtt kelmékből évente kb. 400 E t-t állítanak elő, és az igény 2005-ig kb. évi 4%-kal nő. Hasonlóan dinamikus növekedés várható a vízsugárral rögzített nemszőtt kelmék területén. Itt az éves termelés világszerte 150 E t volt 1997-ben, de évi 8%-os növekedésre számítanak. Az elmúlt években megduplázódott a gyártási sebesség és az alkalmazott nyomás. A fonással rögzített nemszőtt kelmék területtömege 10 és 600 g/m² között van, a vízsugárral rögzítetteké még kisebb, ami jelentős anyagmegtakarítással jár.

Jelentős fejlesztések szükségesek a speciális védőöltözékek (meleg, tűz, hideg, mechanikai behatások, vegyszerek stb. elleni védelem) területén, mert egyre szigorúbbak az előírások. Az egységes európai piac kialakításához le kell bontani a különböző gátakat, és egységesíteni kell a biztonsági szabványokat. Ezzel együtt is a sok egyedi igény kielégítése rengeteg egyéni fejlesztési feladatot megoldását követeli. Még további fejlesztést jelent az „intelligens” ruházat kialakítása, amely a védőfunkciók mellett pl. gyógyító, telekommunikációs stb. funkciókat is ellát. A nem textiljellegű elemek integrációja egy ilyen öltözékbe csak úgy lehetséges, ha annak mechanikai jellemzői a textilekével összehangolhatók. A tűzvédelmi ruházat sokat fejlődött mind a szálak, mind a bevonatok tűzállóságának javítása révén – eközben a ruhák viselhetősége, mechanikai jellemzői, kényelmessége tovább javult. Viszonylag új terület a nagyfeszültségű ívekkel és elektromágneses sugárással (pl. nagyfrekvenciás elektromágneses hullámokkal) szemben védő ruhák fejlesztése. Gyakran van igény arra is, hogy különböző védőfunkciókat (pl. tűzvédelem, sugárzás elleni védelem, mechanikai) kombináljanak.

(Bánhegyiné Dr. Tóth Ágnes)

Wilmer, W. : = Geokunststoffe mit CE Zeichen. = Strassen und Tiefbau, 57. k. 7/8. sz. 2003. p. 12–20.

Fuchs, H.; Arnold, R.; Beier, H. stb.: Technology of the future for technical textiles, nonwovens and protective textiles. = www.kotonline.com/english_pages/-ana_basliklar/fuchs.asp, p. 1–12., 2003. okt. 13.