

Kutasi Csaba

# Humánökológiailag tanúsított ruházati és lakástextiltermékek

A nemzetközi OEKO-TEX szervezet által kialakított önkéntes vizsgáló és tanúsítási rendszer közismerten nemcsak a textil- és ruházati termékek (újabbán a valódi bőrből készült cikkek is) ártalmatlanságával, hanem többek között a fenntartható gyártás körülményeivel, a felhasznált vegyi anyagokkal is kapcsolatos tanúsítási rendszerekkel is foglalkozik. A 2022. év végétől a különböző megkülönböztető minőségi jelek arculata megváltozott, körük részben bővült.

Az 1990-es évek elején először Svájcban és Németországban kezdtek alkalmazni műszeres analitikai vizsgálatokat a textilanyagokra kiterjesztve. Hamarosan ismertté vált, hogy számos egészségre ártalmas ion, illetve vegyület fordulhat elő a ruházati és lakástextiltermékekben. Aránylag gyorsan felmerült az igény arra, hogy a fogyasztókat tájékoztatni kell a viselt és a környezetben így megjelenő textíliák veszélyes anyagairól. Ezt egyelőre akadályozta a vizsgálati módszerek és az egységes határértékek hiánya, ami a textil- és a ruhaipari gyártók figyelmét felhívja a termékekben előforduló ártalmas anyagokra, amelyek előfordulása tiltott, vagy jelenlétük mennyire kis mennyiségben még elfogadható anélkül, hogy az egészségre ártalmasak lennének. Egyértelmű feladattá vált a textíliák humánökológiai minőségét és biztonságos használatát garantáló termékvédelem létrehozása a fogyasztóközönség számára.

Ennek érdekében a német Hohenstein Kutatóintézet és az Osztrák Textilipari Kutatóintézet az addigra kidolgozott vizsgálati előírások alapján közösen kialakította az ún. OEKO-TEX® STANDARD 100-at. Ez a vizsgáló és tanúsító rendszer a modern textilfelhasználók sokrétű minőségi igényét és a textilipar összetett termelési feltételeit figyelembe véve jött létre. Egyúttal közvetlen hatással volt a textilipari színezék- és segédanyag-előállítókra, valamint a vegyszerellátókra is.

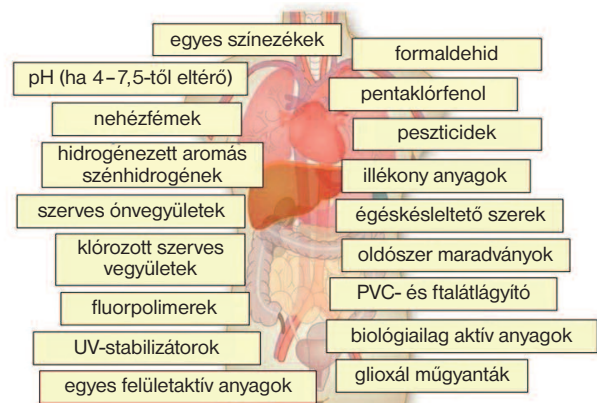
1992-ben létrejött az osztrák, a német és a svájci textilipari kutatóintézetek által alapított nemzetközi OEKO-TEX szervezet. Ezt követően csatlakozott hozzá több ország hasonló vizsgáló laboratóriuma, például 1994-ben a magyar INNOVATEX Textilipari Műszaki Fejlesztő és Vizsgáló Intézet. Az OEKO-TEX szervezet tevékenysége és hatásköre idővel Európán kívül a világ legtöbb országára kiterjedt (USA, dél-amerikai, ázsiai államok). 2022-ben 17 független vizsgáló és kutatóintézet tartozott a nemzetközi szervezethez. Hazánkban az INNOVATEX Zrt. jogosult a nemzetközileg elismert tanúsítványok kiállítására (területi képviselő működik Romániában és Bulgáriában is).

## Az OEKO-TEX® STANDARD 100 védjegyes termékek

Az önkéntes tanúsítási rendszer keretében tanúsított, az OEKO-TEX® STANDARD 100 követelményeit kielégítő textil-, illetve tex-

tilruházati termék számos vizsgálattal bizonyítottan ártalmatlan az emberi egészségre. Az ezt létrehozó nemzetközi szervezet is úgy jár el, hogy

- minimum a törvényekben, szabványokban, egyéb előírásokban meghatározott követelmények vállalását vagy ennél szigorúbb határértékek garantálását tűzi ki kötelezően elérendő célként,
- az általában szigorú saját kritériumrendszerhez-igazodás alapkövetelmény, tehát ha adott gyártó/forgalmazó csatlakozott a rendszerhez, úgy annak maradéktalanul eleget kell tenni,
- a megfelelőséget kijelölt szakintézet vizsgálja és tanúsítja, továbbá évenként teszteli, hogy a megkülönböztető minőségi jel használatára jogosult termék továbbra is megfelel-e az önkéntesen vállalt kritériumoknak (1. ábra).



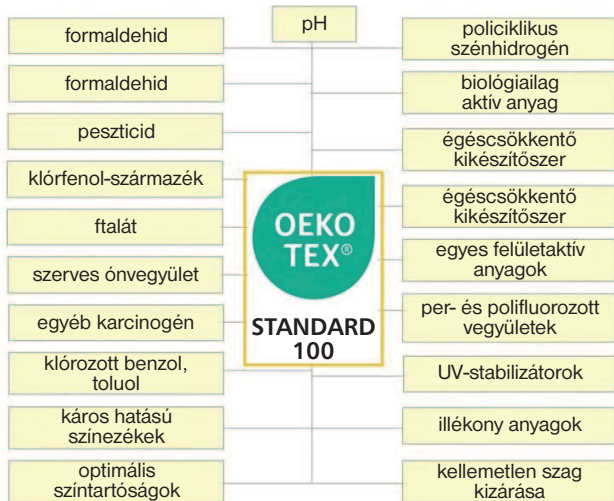
1. ábra. Példák a textíliákban esetlegesen előforduló, az emberi egészségre káros vegyianyagokra

Az OEKO-TEX® STANDARD 100 szabvány (és az ehhez kapcsolódó, a vonatkozó vizsgálati módszereket tartalmazó STANDARD 201) a textiltermékek feldolgozási és forgalmazási láncának szigorú, nemzetközi biztonsági szabványa. A szabványt a nemzetközi szervezet évről évre frissíti, figyelembe véve a gyártásban megjelenő új és egészségre ártalmatlan jelentő vegyi anyagokat, és azok kockázatai szerint határozza meg a küszöbértékeket.

A szabvány négy termékosztályt tartalmaz, amelyben a termék rendeltetése alapján kategorizálják a vizsgálandó cikkeket, alapvetően figyelembe véve, hogy a bőrrel milyen mértékben érintkeznek. Minél intenzívebb a kontaktus a termék és a bőr között, annál magasabb humánökológiai követelményeknek kell megfelelnie. A Nemzetközi OEKO-TEX® szervezet rendszeresen végez megfelelőség-ellenőrzéseket. Egy adott termékre megszerzett védjegy jogosultságát évenként meg kell újítani.

Az OEKO-TEX® rendszerben igen széles körű a vizsgálandó jellemzők köre, és az egyes káros anyagok, vegyületek egyáltalán nem (ideértve a kimutathatóság határát), vagy csak szigorú ha-

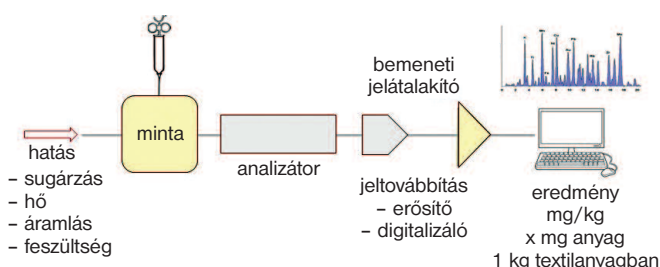
tárértékek betartásával lehetnek jelen a vizsgált termékekben. Vizsgálandók többek között: a pH, formaldehid, nehézfémek, peszticidok (növényvédő, ill. kártevők elleni vegyületek a természetes szálasanyagok esetén, főként a nyersen használt textileknél), fenolszármazékok, ftalátok, szerves ónvegyületek, biocid kikészítőszer, lángolást gátló segédanyagok, a rákkeltő, illetve bizonyítottan allergiát okozó színezékek, szerves klórtartalmú színezégszűrők, UV-stabilizátorok. A szintartósági követelményeknél a közepes fokozatú víz- és izzadságállóság, valamint száraz-dörzsállóság szerepel, ezenfelül a színes bébicikkeknél a nyállal és izzadsággal szembeni szintartóság vizsgálata is kötelező (2. ábra).



2. ábra. Példák az Oeko-Tex® 100 szerint tanúsítás vizsgálandó tulajdonságokra, vegyi anyagokra

A textilanyagok különböző vegyianyag- (színezék, segédanyag, vegyszer) tartalmát döntően szorpciós és emissziós műszeres analitikai módszerekkel határozzák meg ppm-ben. A műszeres analitikai vizsgálatokhoz a minták előkészítése általában időigényes feladat. Főként a meghatározás során zavaró kémiai hatások kiküszöbölése érdekében kell egyedi beavatkozásokat végrehajtani (pl. a fotometriás meghatározásoknál extrakcióval kinyerik a zavaró ionokat vagy olyan mentesítő reagenst adnak a mintához, amely a zavaró ionnal termikusan stabilabb vegyületet képez). A szorpciós vizsgálatok során például jellemző a hamvasztás, amikor a meghatározandó anyag vegyületéből a kísérőanyagokat magas hőmérsékleten eltávolítják (szerves anyagok elszívása, szervetlenek elpárologtatása). Továbbá elterjedt a meghatározás előtti olyan minta-előkészítő művelet, amely során tömény ásványi savas roncsolást végeznek mikrohullámú melegítéssel. Ugyanakkor ismertek olyan vizsgálati lehetőségek is, amelyeknél roncsolásmentesen érhető el pontos eredmény (pl. XRE roncsolásmentes röntgenfluoreszcencia) (3. ábra).

3. ábra. A műszeres analitikai vizsgálat elve

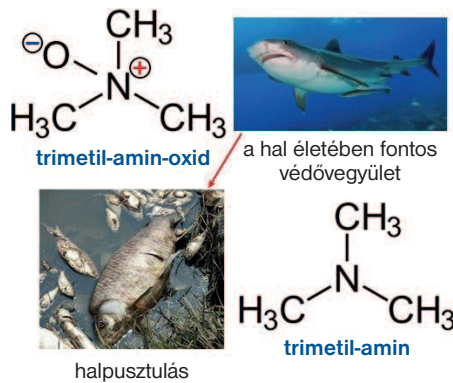


4. ábra. A biopamut termesztése és szedése

A textíliában előforduló azoszínezékek kromatográfiai vizsgálatánál extrahálásos minta-előkészítést alkalmaznak.

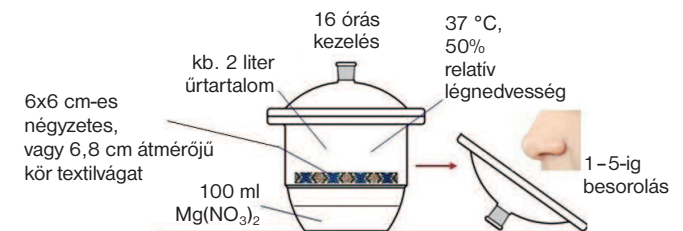
A Nemzetközi OEKO-TEX® szervezet négy éve bevezette a biopamutból készült termékek GMO tesztelését, beillesztve a OEKO-TEX® STANDARD 100-ba. A biopamut fenntartható módon – mezőgazdasági vegyszerek (pl. műtrágya) nélkül – természet gyapotból származó szál (4. ábra). Az egész folyamat természetes módszerekre és anyagokra alapul. A biopamut olyan cserje mag-szála, amelyet nem kezelnek növényvédő és rovarölő szerrel, továbbá a termesztési folyamat GMO-mentes. Ezekkel minimálisra csökken a környezetre gyakorolt hatás, a talajok termékenysége fennmarad. A GMO-mentességet RT-PCR (reverz transzkripció polimeráz-láncreakció) módszerrel vizsgálják.

A szaghatás meghatározás speciális előírás szerint (SNV 19561 szabvány szerint vizsgálva) 3-as fokozatú lehet, de például benzol, aromás szénhidrogén, halszag észlelése nem megengedett. Utóbbi egyes műgyanták kondenzálása során, a mosás elhagyásakor keletkezik a textíliában, a trimetil-amin okozza (5. ábra).



5. ábra. A kellemetlen halszagot okozó bomlástermék a trimetil-amin. Egyes műgyantás kikészítések következtében fordul elő a textíliában

A szagvizsgálatot hat, erre felkészült személy végzi egymástól függetlenül a szag intenzitásának organoleptikus megítélésével (1 = szagtalan, 2 = gyenge szag/nem zavaró/nem kellemetlen,



6. ábra. Szagvizsgálat az SNV 19561 szabvány szerint

3 = közepes szagú/nem zavaró/nem kellemetlen, 4 = erős szag/zavaró/kellemetlen 5 = nagyon erős szag/zavaró/kellemetlen) (6. ábra).

Egy tiszta pamut-összetételű kikészített kelmében is előfordulhat több káros vegyi anyag, amely önmagában a jelenlétével vagy adott koncentráció fölötti megjelenésével ártalmas az egészségre. Egyértelmű, hogy a különböző kikészítőműveletek segédanyagai, illetve színezékei okozhatnak kockázatot, ugyanakkor a gyapottermesztésnél használt növényvédő szerek is benntartóhatnak a pamutalapanyagban.

### A textiltermékekben esetlegesen előforduló káros anyagok, bekerülési lehetőségek

**Formaldehid:** Főként a műgyantás kikészítések egyes vegyületeiből szabadulhat fel. A nemesítő végkikészítésekkel könnyen kezelhetővé tehető például a pamutkelmék (gyűrődéscsökkentés, mérettartósítás, simán száradó képesség stb.).

**Peszticidok:** A különböző növényvédő, kártevők elleni vegyületek gyűjtőneve. Számos felhasználási terület ismert, így például fungicid (gombaölő), inszekticid (rovarölő), herbicid (gyomirtó). A gyapot termeszésekor felhasznált vegyi anyagok a természetben kialakult magyszálakban, így a pamutcikkekben is megjelenhetnek.

**Pentaklor-fenol:** Mint klórozott szerves vegyület, a peszticidekhez hasonlóan, gombaölő, gyomirtó és rovarpusztító hatású vegyület. A textíliák konzerválószerként, egyes ragasztók anyagként fordulhatnak elő.

**Fluorpolimerek:** A szennyasztító képességet biztosító „teflonkikészítés” hatóanyagaként is elterjedt, főként az olajtasztító képesség elérése céljából egyes textíliákon. A perfluorozott polimerek bizonyos koncentrációban egészségre károsak.

**Lángmentesítő szerek:** Az égéskésleltető segédanyagok közül egyes klórozott szénhidrogének és szerves foszforvegyületek lehetnek ártalmasak. Alapvetően a munka- és védőruházatok területén kerülnek előtérbe, ugyanakkor a biztonságos ágyneműk, matracok, bútorhuzatok és függönyök is készülhetnek égéscsökkentő képességgel.

**Biocid kikészítőszerek:** A sport- és szabadidő-textilcikkeknel, egyes védőruházatoknál, továbbá matrachuzatoknál előnyös alkalmazásuk (főként a kellemetlen szaghatás elkerülésére). A baktérium- és csiraölő képességet biztosító segédanyagok egyes vegyületei allergiakeltők lehetnek, továbbá újabb és rezisztens mikroorganizmus-populációk kialakulásához vezethetnek.

**Nehézfémek:** A 4,5 g/cm<sup>3</sup>-nél nagyobb sűrűségű fémeket sorolják ide. Az ólom, kadmium, higany, réz, króm, vas, mangán, cink, nikkel, kobalt, antimon és ón tartozik közéjük. A textiltermékek egyes szálasanyagaiban, színezékeiben, segédanyagaiban fordulhatnak elő. A bőrrel érintkező nikkelanyagú és bevonatú zárodási kellékek (cipzár, patent, kapocs, csat stb.) is.

**PVC:** A kedvező tulajdonságokkal rendelkező műanyagot széleskörűen alkalmazzák szálasanyagként is. Az előnyös jellemzők elérésére és fenntartására használt adalékok jelentenek veszélyt. A stabilizátorok jelentős nehézfém-tartalmuk miatt, a lágyítók a ftalátvegyület következtében egészségkárosítók.

**Szerves ónvegyületek:** A textilcikkek készítésénél szagtalanító szerként használják például a sportcikkek alapanyagainál. Egyes ónvegyületek mérgezők, illetve a bőrt és a szem, a légutak nyálkahártyáját irritálják.

**Illékony szerves vegyületek (VOC, Volatile Organic Compounds):** A textilgyártás során oldószerként használják. Adott telített és

telítetlen nyílt láncú szénvegyületek, illetve az aromás változatok egyes származékai (észterek, aldehidek, ketonok, terpének) jelentenek veszélyt az emberi egészségre.

**Halogénezett szénhidrogének:** Elsősorban lágyítóként, zsíroló, tisztítószerként alkalmazzák a textilgyártás során. Mérgező hatásúak.

**UV-stabilizátorok:** A műanyagok (így pl. a szintetikus szálasanyagok), bevonatok, ragasztók az UV-sugárzás okozta a károsodástól védenek az UV-stabilizátorok. Ezek az ún. UV-abszorberok a REACH szerint SVHC (különös aggodalomra okot adó anyagok) besorolásúak.

**Egyes felületaktív anyagok:** Különböző alkilfenolok [NPEO (nonil-fenol-etoxilátok), OPEO (oktil-fenol-etoxilátok)] nedvesítő-, mosó-, tisztítószerekben fordulnak elő, a hormonháztartásba beavatkozva károsítanak.

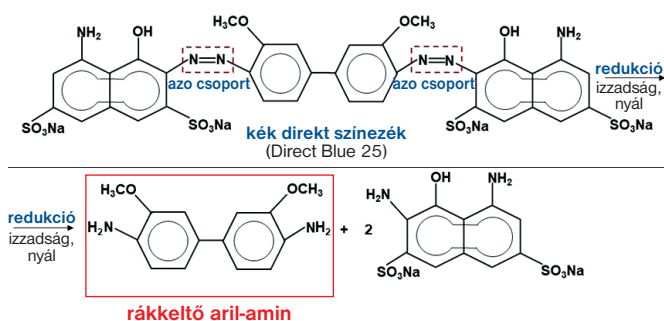
**Mesterséges szálasanyagok:** A cellulózalapú mesterséges szálaknál a szervesen kötött halogén, a poliészter esetében az antimon, a poliakrilnitril szálaknál az akrilnitril-maradvány lehet ártalmas, adott határérték fölötti előfordulásnál. Az elasztánszálak közül csak azok ártalmatlanok, amelyekben szerves ónvegyületek nem fordulnak elő. A polipropilén szálak masszában történő színezésére ólomtartalmú pigmentek nem használhatók.

**pH (a textilanyag vizes áztatásra bekövetkező kémhatása):** A textiltermékek gyártása (különösen kikészítése) során számos kémiai segédanyagot, vegyszert használnak fel. Nemkívánatos maradványaik (esetleges bomlástermékek) az emberi testtel és a környezettel érintkezve savas vagy lúgos kémhatást okozhatnak. Előfordulhat, hogy a textiltermék gyártója a szöveges használati kezelési útmutatóban külön felhívja a figyelmet: Az első használat előtt feltétlenül ki kell mosni a terméket (ez nem egyértelműen és kizárólag a kedvezőtlen kémhatás megszüntetésére utalhat csak).

### Káros színezőanyagok:

Az ártalmas azoszínezékek közé sorolják azokat, amelyekből redukív közegben (pl. az izzadt emberi bőrrel érintkezve, nyállal kapcsolatba kerülve) bekövetkező bomláskor – az azocsoportok hasadásakor – meghatározott káros aromásamin(ok) képződnek (7. ábra). A nyomóipari pigmentszínékek közül az egészségre veszélyt jelentenek azok, amelyek nehézfémeket tartalmaznak, például az ólom-, ill. krómtartalmú zöld, kadmiumot tartalmazó vörös, rézkomplex-szerkezetű kék.

### 7. ábra. Rákkeltő aril-aminra bomló azoszínezékek



Az allergiát okozó diszperziós színezékek irritáló hatása azzal magyarázható, hogy a kis molekulatömegű színezékrészecskék zsírszerű anyagokban képesek oldódni. A bőrön keresztül felszívódó vegyületek okozzák a kontaktallergiát.

## A termékekben megjelenő „OEKO-TEX® címkek”

Az OEKO-TEX® STANDARD 100 megkülönböztető címke a fogyasztók számára garantálja, hogy az adott textil és bőr ruházati termék az egészségre ártalmas anyagokra vizsgált, káros anyagot nem tartalmaz. A világszerte elterjedt tanúsítási rendszer előnye, hogy jobb átláthatóságot nyújt a textil- és ruhaipari vállalatok számára a szállítói kapcsolatokban, és megkönnyíti az információáramlást a lehetséges problémás anyagok tekintetében. Mindezek révén nő a termékbiztonság. A tanúsítvány komoly előnyt jelent, hiszen növeli az egyes termékek eladhatóságát, mivel időközben számos, a textilláncban részt vevő beszerző, akár nagykereskedő vagy közismert márka is kéri az OEKO-TEX® szabványnak való megfelelést (8. ábra).



8. ábra. Az Oeko-Tex® 100 szerinti új megkülönböztető minőségjel

Fontos, hogy a címkén jól azonosítható legyen a tanúsítvány központi nyilvántartási száma és a tanúsító intézet neve is, hiszen csak ezek alapján vezethető vissza a tanúsítvány eredete. A valós nyilvántartási szám vagy a tanúsító intézet nevének feltüntetése nélkül a védjegy valótlán. Érvénytelen (nem került megújításra) vagy jogtalanul, más nevére kiállított tanúsítvány terjesztőjével és ilyen védjegy használójával szemben a nemzetközi OEKO-TEX szervezet hivatalból jár el. A jogtalan használat védjegybitorlásnak minősül. A tanúsított termékeken a nemzetközi OEKO-TEX szervezet honlapján (<https://www.oeko-tex.com>) a „Label Check”-en ellenőrizhető a szám beírásával, hogy az OEKO-TEX® címke hivatalos-e (9. ábra).

2022 év végétől megújult és modern, egységes külalakban jelenik meg a nemzetközi OEKO-TEX Szervezet összes tanúsításának logója (10. ábra).

## További OEKO-TEX® tanúsítási rendszerek

A STeP (Sustainability Textile and Leather Production) OEKO-TEX® tanúsítvány kifejezi, hogy a textil- és bőrtermékek gyártói a fokozottabb környezetvédelem, a munkahelyi biztonság és a szociális felelősségérzet szerint optimalizálják a gyártási technológiáikat és a munkakörülményeket.

MADE IN GREEN OEKO-TEX®: Olyan textil- és bőrtermékeken alkalmazható, amelyeket fenntartható módon (a STeP követelmények kielégítésével eljárással gyártottak és abban az OEKO-TEX® garantálja, hogy STANDARD 100 vagy a LEATHER STANDARD szerinti vizsgálatok egészségre ártalmas anyagot nem mutattak ki).

LEATHER STANDARD: Valódi bőrből készült termékek tanúsítása (műbőrökre nem vonatkozik), miszerint a bőripari termékekben nincsenek az egészségre káros vegyületek. A vizsgálatokat a több száz szabályozott egyedi anyagot tartalmazó OEKO-TEX kritériumkatalógus alapján végzik.

ECO PASSPORT OEKO-TEX®: A vegyi anyagokat gyártók iga-



9. ábra. A korábbi Oeko-Tex® 100 szerinti megkülönböztető minőségjelek, amelyekkel még találkozhat a fogyasztó



10. ábra. Új Oeko-Tex® tanúsítású rendszerek

zolhatják, hogy a textil-, ruha- és bőrgyártásban alkalmazott vegyszerek és segédanyagaik a fenntartható termékek gyártásra alkalmasak. A tanúsítvánnyal rendelkező bőr és textil vegyi anyagokat a vonatkozó szabványban felsorolt kritikus koncentrációjú káros anyagokra tesztelik.

DETOX TO ZERO OEKO-TEX®: Értékeli a textiliát gyártó cég vegyszerkezelésének, szennyvíz és -iszap veszélyesanyag-kibocsátásának jellemzőit. A tanúsítás a Greenpeace által 2011-ben indított DETOX-kampányon alapul, melynek célja a veszélyes vegyi anyagok kizárása a gyártásból.

A MYSTeP OEKO-TEX® egy központi adatbázis, amely a textillánc minden fázisából származó beszállítókról tartalmaz információt. Így ezek a partnerek bemutatkoznak a potenciális vásárlóknak, közléseket az általuk meghatározott adatok és információk körét, amelyek az adatbázis-felhasználók számára láthatóak, továbbá használhatják a saját ellátási láncuk kezelésére is. A gyártók és a kiskereskedők az adatbázist a kapcsolataik menedzselésére, valamint a fenntarthatósági igényeiknek megfelelő beszállítók összehasonlítására és kiválasztására szintén felhasználhatják. A MySTeP adatbázis használata kötelező azon gyártók számára, akik termékeik MADE IN GREEN tanúsítványát kívánják megszerezni.

## IRODALOM

<https://redesign.oeko-tex.com/en/>

<https://www.oeko-tex.com/en/our-standards/oeko-tex-standard-100>

<https://www.helmut-fischer.com/analysis-of-harmful-substances-in-textiles-according-to-oeko-tex>

[https://www.dystar.com/wp-content/uploads/2014/12/Oeko\\_Tex\\_Standard\\_100\\_ed01\\_2014\\_09\\_0051-00\\_14081.pdf](https://www.dystar.com/wp-content/uploads/2014/12/Oeko_Tex_Standard_100_ed01_2014_09_0051-00_14081.pdf)

Kutasi Csaba: Önkéntes minőségtanúsítási rendszerek, az OEKO-TEX® megkülönböztető minőségjeles textiltermékek. Textilipari Műszaki és Tudományos Egyesület, Budapest, 2018.