

## A polietilénfóliák 5 legnagyobb alkalmazási területe Észak-Amerikában (1. rész)

A *Plastics Technology* című műanyagipari szaklap interjút készített egy piaci kutatóval. Témájuk az észak-amerikai térségben felhasznált polietilénfóliák legnagyobb alkalmazási területei voltak. Az interjút videókon is publikálták, de tartalmukat 5 blogban a folyóirat is közölte. Ezeket kétrészes publikációinkban ismertetjük. Az 1. a sztreccsfóliákról és a konténer- vagy csomagolófóliákról, a következő számban megjelenő 2. részben a kiskereskedelembe használt hordtáskákról, továbbá az intézményekben és a háztartásokban használt szemétyűjtő zsákokról szóló beszélgetésekről számolunk be.

*Tárgyszavak: fóliagyártás; PE fóliák; fóliagyártók; alkalmazási területek; csomagolóipar; hulladékgyűjtés; Észak-Amerika.*

Az USA-ban megjelenő *Plastics Technology* című műanyagipari szaklap újságírója, Jim Callari hosszas interjút készített egy piackutató cég, a Mastio & Co. (St. Joseph, Missouri, USA) vezetőjével. Beszélgetésük témái az Észak-Amerikában felhasznált polietilénfóliák legnagyobb alkalmazási területei és a fóliák iránti igények leggyorsabban növekedő piacai voltak. Az interjúkról készített videók megtalálhatók a neten, de az róluk készített szöveges beszámolók – blogok – a lap online változatában is olvashatók. 5 blog a legtöbb fóliát felhasználó alkalmazásokról, 5 blog pedig a következő években várhatóan leggyorsabban növekedő területekről szól.

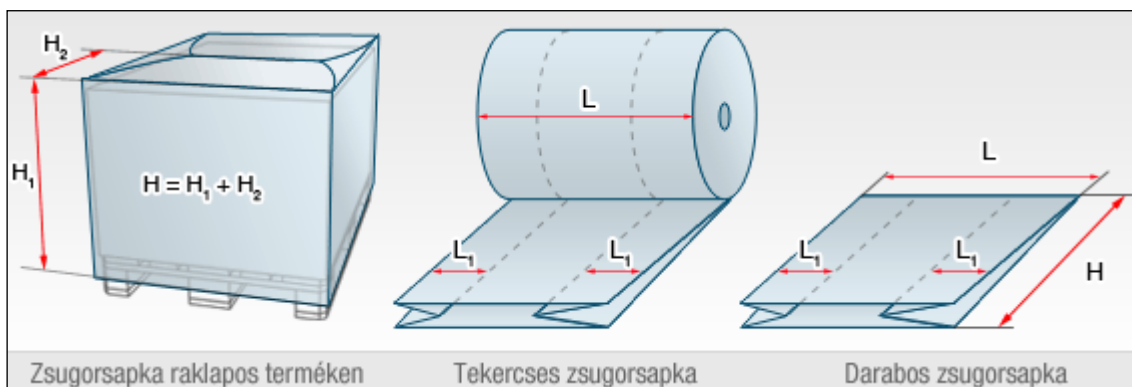
Ebben a publikációban az első 5 blogról, azaz a fóliákat a legnagyobb mennyiségben alkalmazó 5 alkalmazási területről számolunk be. Ezek a következők: a nyújtható (stretch) fóliák; az ipari alapanyagok vagy a termékek szállításakor a külső csomagolóeszköz bélelésére, az áru védelmére szolgáló, ún. konténerbélelő és csomagolófóliák; az üzletekben a vásárlóknak felkínált zacskók; a közintézmények (pl. kórházak, irodák) hulladékgyűjtőibe szánt, cserélhető bélések vagy zsákok; a háztartási szemeteszsákok.

A publikáció 1. részében a termékek csomagolására/rögzítésére használt nyújtható fóliákról és a konténerbélelő fóliákról szóló interjút, a 2. részben a felsorolt további háromféle fóliaalkalmazásról szóló interjút ismertetjük.

### Nyújtható (stretch vagy sztreccs) fóliák

2019-ben Észak-Amerikában kb. 1090 ezer tonna polietilénből gyártottak nyújtható fóliákat. (A számok angol egységekből európai egységekbe átszámított és kerekített értékek.) Ez a fóliafajta volt a polietilénfóliákat gyártó iparág legtöbb polimert igénylő szereplője, és ennek további gyors fejlődésére számítanak. Az előrejelzések szerinti 4%-os növekedés szerint 2022-ben már 1225 ezer tonna PE-ből fogunk nyújtható fóliákat gyártani.

A 2019-ben feldolgozott PE 58%-ából gépi laprögzítő fóliákat, 40%-ából kézi laprögzítő fóliákat gyártottak. Az raklapokra ilyen fóliákkal már rögzített árut gyakran zsugorsapkákkal erősítik meg (1–2. ábra).



1. ábra A zsugorsapkák különféle formái



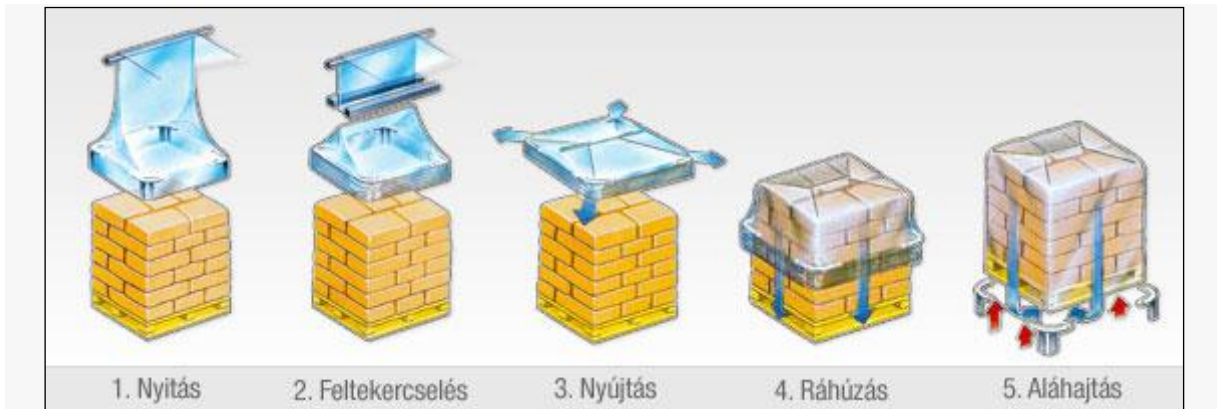
2. ábra A streccsfóliával körültekert rakomány stabilitását zsugorfóliával erősíthetik

Kb. 2% volt a nyújtott fóliás csomagolás (stretch hooder film). Ennek elve, hogy a tömlőt szétnyitva, és azt 4 helyen mechanikusan megnyújtva ráhúzzák a raklapos egység rakományra (3. ábra). Az elasztomer tulajdonságaiból adódóan a csomagoló-anyag a nyújtás előtti állapotba „próbál” visszaalakulni, ennek köszönhetően jön létre az egyenletes szorítóerő a raklap teljes területén. Ez a nyújtható fóliás csomagolás leggyorsabban növekedő változata, amely különösen alkalmas építőanyag, pl. téglá, csempe, cserép stb. csomagolására. Az egység rakományra ható összetartó erő lényegesen magasabb, mint a

hagyományos zsugorsapkás vagy gépi sztreccsfólia alkalmazásakor. A technológia másik nagy előnye, hogy nincs szükség drága és energiaigényes zsugoralagútra vagy hőalagútra, ami legalább 30–40%-os energiamegtakarítást jelent.

Nyújtható fóliákat öntéssel és fújással is gyártanak. Koextrudált fóliákkal el tudják érni, hogy a fóliák egyik oldala szorosan hozzásimul/tapad a becsomagolt áruhoz, másik oldalának ezzel szemben kicsi a súrlódási együtthatója, hogy a csomagokat könnyebben tudják mozgatni. Az tapadó felület gátolja az áru rázkódását, ami egyrészt csökkenti a zajt, másrészt megakadályozza az ütdésekből eredő sérüléseket. A nyújtott fóliákkal rögzített raklapokkal, dobozokkal maximálisan ki lehet használni a szállítóeszközök (vagonok, gépkocsik, hajók) és az áruházi raktárak befogadóképességét.

A nyújtható fóliák szélessége 25 mm-től akár 2,5 m-nél is nagyobb lehet. A kézi nyújtáshoz gyártott fóliák szélessége többnyire 25, 50, 130, 250, 300 vagy 460 mm; a legkeresettebbek a 300 és 460 mm-esek. A géppel kezelhetők szélessége legtöbbször 460–750 mm között van.



3. ábra A nyújtott fóliás csomagolás lépései

Az USA-ban 2019-ig az 5 legnagyobb sztreccsfólia-gyártó állította elő az ilyen fóliák 80,1%-át. Ezek: Berry Global Group, Inc. (Engineered Materials Div. Evansville, Indiana,); Sigma Plastics Group (Lyndhurst, New Jersey); Interplast Group Ltd.-AmTopp (Phoenix, Arizona; központja az Egyesült Arab Emírségekben van); Well Springs Capital Management, L.L.C. (Manhattan, New York City); Malpack Corp. (Charlotte, Észak-Karolina).

A malajziai Scientex Packaging Film cég Port Klangban lévő üzemében 40 év óta gyárt nyújtható fóliákat, és ez a világon a legnagyobb ilyen terméket előállító termelőhely. A cég 2018-ben Phoenixben indított be egy gyártóegységet, és 2021-ben a dél-karolinai Lancasterben felépíti második fóliagyárát. Az arizonai Phoenix központú Zummit Plastics – ugyancsak az észak-amerikai piac új szereplőjeként – ebben a városban kezdi meg a sztreccsfóliák gyártását.

### *A sztreccsfóliák alapanyagai*

A sztreccsfóliák alapanyaga polietilén, de ezen belül rendkívül változatos az összetételük. Szinte minden polietilénfajta megjelenik bennük keverékek vagy koextrudált termék formájában. Vannak köztük egyetlen felhasználó számára készített speciális típusok is. Egyrétegű fóliákhoz többnyire PE-LLD és PE-LD keverékeket használnak. A koextrudált többrétegű fóliákban bármilyen polietiléneket társíthatnak, és ezzel sokféle igényt kielégítő fóliákat lehet gyártani. Az ilyen fóliák lehetnek egy vagy mindkét oldalukon könnyen csúszó, mindkét oldalon tapadó, vagy egyik oldalukon csúszó, másik oldalukon tapadó fóliák. A metallocén katalizátorral gyártott mPE-LLD-k már hosszú évek óta fontos alkotói az ilyen fóliáknak, mert elasztomer jellegükből következően javítják a fóliák átlátszóságát, növelik nyújthatóságukat és ütésállóságukat, és lehetővé teszik a fóliák vastagságának csökkentését.

A jelenleg előállított sztreccsfóliák alapanyaga többnyire butén, hexén vagy oktén komonomerrel polimerizált PE-LLD kopolimer, PE-LLD homopolimer, PE-LD/EVA

kopolimer önmagában, keverékekben vagy egymásra rétegzett formában. Egyes gyártók a koextrudált fóliákba PP-t is rétegelnek. A sztreccsfóliákhoz használt polietilének általában 5-25% PE-LD-t és 75-85% PE-LLD-t (butén, hexén vagy oktén kopolimert) és/vagy mPE-LLD-t tartalmaznak.

A PE-LD/EVA kopolimerekből készített fóliákra jellemző a jó átlátszóság, az alacsony hőmérsékleten is megőrzött rugalmasság, a nagy ütésállóság és az alacsony hőmérsékleten elvégezhető hegesztés, emellett az ilyen fóliák jól nyomtathatók. Az EVA-tartalom növelésével növekszik az ütésállóság, javul az átlátszóság, növekszik a gázáteresztő képesség és a tapadás, de csökken a környezeti hatásokra bekövetkező feszültségrepedezés veszélye. Az ilyen fóliáknak kisebb a modulusa, a húzószilárdsága, a vegyszerállósága. Az mPE-LLD-vel kombinált EVA kopolimerekkel ezek a hátrányok kiküszöbölhetők.

A tapadás növelésére a fóliagyártók gyakran folyékony poliizobutilént adnak a keverékekhez.

A 2019-ben megvásárolt sztreccsfóliák 78%-a öntött fólia volt, és az öntött és fújó fóliák 83%-át koextrudálással állították elő.

### *A sztreccsfóliák fejlesztési irányai és várható jövője*

A jelenlegi gyártók fújással és koextrudálással is készítenek egyrétegű és többrétegű termékeket. Az elmúlt évek fejlesztései nyomán a gyártás egyre inkább az öntött és a többrétegű fóliák felé tolódik el.

A gyártók 2019-ben derűlátók voltak, és jó gazdasági növekedésre számítottak a következő 3 évben is, de voltak olyanok is, akik tartottak a fóliagyártás új belépőitől és a piac megsztásától. Az előrejelzések azonban arra utalnak, hogy a sztreccsfóliák valamennyi fajtája iránt növekszik a kereslet 2022-ig, amit alátámasztanak a PE-gyártás ebben a periódusban bővülő kapacitásai. Ennek nyomán új termékek, új gyártóeszközök fejlesztése és új gyártóhelyek telepítése várható.

A sztreccsfóliák közül elsősorban a nyújtott fóliás csomagolás (stretch hooder) és az előre nyújtott fóliák iránti kereslet növekedésére számítanak. De általában azt várják, hogy a csomagolásnak ez a módja egyre inkább elterjed, mert viszonylag olcsó, szállítása viszonylag egyszerű és annak költségei is mérsékeltek, emellett csökkenti az áru sérülését és dezsmálhatóságát, továbbá könnyebbé teszi a leltározást.

Vannak persze aggodalmaskodók, akik tartanak a gazdaság visszaesésétől, a vásárlások csökkenésétől és attól is, hogy a fóliák vastagsága folyamatosan csökken. Mivel a statisztikákban gyakran a felhasznált műanyagok tömegéhez kötik az iparág fejlődését, ez akár visszafejlődést is sugallhat.

## **Konténer- vagy csomagolófóliák**

Az ipari feldolgozásra szánt alapanyagok vagy félkész termékek és az eladásra előkészített áru szállítására használt dobozokat, tartályokat, hordókat, konténereket vagy más csomagolóeszközöket, esetleg a szállítóeszközök rakterét is cserélhető fóliabéléssel látják el, hogy növeljék a csomag tartalmának épségét (4. ábra). Néha a csomag biztonságát külsőleg is védőfóliával fokozzák. A külső védőfóliák legfontosabb tulajdonsága az átszúrással szembeni

ellenállóság és a nagy tépőszilárdság. De a konténer/csomagolófóliák közé sorolják az olyan tömlőtekercsben forgalmazott zsákokat vagy zacskókat is, amelyek egyik vége könnyen nyitható, másik vége le van hegesztve, és a tekercsről a perforálásnál választhatók le. Ezeket automatikusan meg lehet tölteni élelmiszerrel vagy más áruval. Ide tartoznak az élelmiszerek forgalmazásában kedvelt talpas zacskók is.

A külső vagy belső bélés védelmet nyújt a nedvesség, a por, a szivárgás, a sérülés, a szállítás vagy tárolás közben bekövetkező anyagvesztés ellen, de könnyebbé teszi az áru



4. ábra Ömlesztett áru csomagolása fóliával bélelt kartondobozban

(Walker, Michigan) volt. Ezek együttesen 182 000 t konténerfóliát forgalmaztak, ami a teljes felhasználás 49,3%-a volt.

kivételét a csomagolóeszközből és megvédi azt az elszennyeződéstől is, amely ezért ismét felhasználható lesz.

2019-ben Észak-Amerikában 370 000 t polietilént használtak fel konténerfóliák gyártására. Ebben a térségben ez a PE-fóliák ötödik legnagyobb piaci részaránya. A következő években évi 3,6%-os növekedésre számíthatnak, 2022-ben a várható igény 410 000 t lesz.

2019-ig a konténerfóliák 5 legnagyobb szállítója a Sigma Plastics Group, a Berry Global Group, a Novolex Inc. (Charlotte, Észak-Karolina), az API Industries Inc. (Orangeburg, New York) és a Profile Films

### *A konténerfóliák alapanyagai*

A konténerfóliák gyártásához is felhasználják a sztreccsfóliáknál felsorolt valamennyi polietiléntípust, és ezek is lehetnek keverékek vagy koextrudálással gyártott multiréteges fóliák. A fóliagyártásban változatlanul kedvelik a PE-LD homopolimert, mert könnyen feldolgozható, átlátszó, de a fólia tulajdonságait az igények kielégítésére itt is más polietiléntípusok hozzáadásával állítják be.

A bélelfóliákhoz nagy és közepes molekulatömegű polietilént (PE-HD-HMW, PE-HD-MMW) is alkalmaznak, ezek is lehetnek keverékek komponensei, vagy a fóliában réteget képező összetevők. A PE-HD hozzákeverése a PE-LD-hez növeli a fóliák szilárdságát, ezért vékonyabb fóliákat lehet belőlük gyártani; de javítja a gázzáró képességet; növeli a fűjt fóliák buborékstabilitását és a fólia merevségét.

A felmérések szerint a konténerfóliák 82%-a egyrétegű termék.

### *A konténerfóliák fejlesztési irányai és várható jövője*

A konténerfóliák 2019-ig kizárólag fűjt fóliák voltak, és túlnyomó többségük egyetlen rétegből állt. A fóliagyártók azonban dolgoznak azon, hogy rétegelt fóliákból olyan zsákokat készíthessenek, amelyek külső és belső felületének sűrűlődségi együtthatója eltér egymástól. Ha

a zsák belső felülete jobban csúszik, könnyebben lehet megtölteni. Az ilyen háromrétegű fóliák középső rétege általában PE-LLD.

A fóliagyártók fele úgy véli, hogy a bélelőfóliák iránti igény a következő években nem, vagy csak csekély mértékben fog növekedni. A legtöbb fóliagyártónak nem ez a fóliatípus a legfontosabb terméke, és legfeljebb törzsvásárlóinak szállít ebből. Ezen kicsi a haszon, gyártásához ipari gyártásból vagy háztartási hulladékból visszanyert polimert is használnak. Új gyártók jelentek meg a hazai és a tengeren túli területeken, ami rontja a versenyképességet. Emellett sokan arra gyanakszanak, hogy az egyszeri használatra szánt fóliákat és zsákokat tartósságuk miatt többször is felhasználják, és emiatt nem növekedik irántuk a kereslet. Mások ezzel szemben azt tapasztalják, hogy jobban fellendül az üzlet, ha a közvetlen értékesítés helyett forgalmazókra (disztribútorokra) bízzák termékeiket, ha olcsóbb alapanyaggal dolgoznak, ha javítják a gazdaságosságot, ha gátolják a kínai importot és bővítik hazai piacukat, ha új beruházásokat eszközölnek, és ha az építőipar nagyobb sebességre kapcsol.

A biodegradálható műanyagok körül folyik a vita. A vásárlók addig lelkesednek értük, míg ki nem derül, hogy azok bizony drágábbak a megszokott termékeknél. A megújuló forrásnak tekintett növényekből előállított keményítő- vagy kukoricaalapú biodegradálható anyagokat már használják, a borsó- és szójalapú polimerek még fejlesztés alatt vannak. Egyes vélemények szerint 2023-ban a biodegradálható csomagolóanyagok alkalmazása lesz a fóliagyártás egyik fő vitatémája.

Összeállította: Pál Károlyné

Callari, J.: PE film market 2020 snapshot: stretch film = Plastics Technology, 2020. júl. Blog:

6/24/2020. <https://www.ptonline.com/blog/post/pe-film-market-2020-snapshot-stretch-film>

40 éve a csomagolóanyag piacon. Folplast: Stretch hood/ xxl stretch hood = [https://www.folplast.hu/stretch\\_hood.html](https://www.folplast.hu/stretch_hood.html)

40 éve a csomagolóanyag piacon. Folplast: Zsugorfólia = <https://www.folplast.hu/-zsugorfolia.html>

Callari, J.: PE film market snapshot 2020: Consumer/industrial product liners = Plastics Technology, 2020. júl. Blog: 6/26/2020. <https://www.ptonline.com/blog/post/pe-film-market-snapshot-2020-consumerindustrial-product-liners>