

## Többrétegű habosított fúvott palackok

A folyadékok csomagolására szolgáló műanyag palackok, flakonok fejlesztése a súlycsökkenés és a gyártásban a hulladékokból reciklált szekunder nyersanyag (PCR) felhasználására irányul. Egy új projektben háromrétegű habosított fúvott palack előállítására szolgáló berendezést és technológiát fejlesztettek ki. Az eredmény: súly- és költségsökkentés.

*Tárgyszavak: palackfúvás, többrétegű, habosított réteg, súlycsökkentés*

### Habosítás, palckfúvás, reciklátum,

A műanyag-felhasználás jelentős hányada esik a kifejezetten rövid élettartamú csomagolóeszközökre. Nem véletlen, hogy intenzív fejlesztés folyik a csomagolóeszközök fenntarthatóságának érdekében. Az EU 2022-ben kifejezetten ambiciózus szabályozást fogadott el, amely előírja, például, hogy a csomagolásra használt palackoknak 2030-ra 35, 2065-re 65% reciklált alapanyagot kell tartalmazniuk, mégpedig a használat utáni hulladékból (PCR). Folyamatos a törekvés a csomagolások súlyának és az előállításához szükséges energia mennyiségnek a csökkentésére. Ezeknek a fenntarthatósági céloknak az elérésében nagy szerepet játszik a habosítás, amellyel jelentős súlycsökkenés érhető el a kritikus tulajdonságok megőrzése mellett.

Az amerikai **Trexel** és a német **W.Müller** közös projektet indítottak a PCR reciklált anyagot tartalmazó habosított fúvott termékek gyártásának optimális megoldására. A **Trexel** cég a fizikai és kémiai habosítás szakértője, az általuk kidolgozott *MuCell* fizikai habosítással dolgozó technológia ma már standard technológia a habosításban. A **Trexel** technológiájában a habosító gázt (CO<sub>2</sub> vagy nitrogén) *szuperkritikus folyadék (SCF)* formájában szállítják és adagolják. A projekt sikere érdekében meg kellett oldani a habosítási folyamat stabilitásának biztosítását a PCR viszkozitásának ingadozása mellett is.

A **W.Müller** cégtől, pedig a többrétegű szerkezetet adó fúvó szerszámok tervezését várják. A **W.Müller** az első háromrétegű fóliafúvó szerszámát 1990-ben alkotta meg, és azóta a PCR felhasználásban is nagy tapasztalatot szerzett. A habosítás azonban nyilván más követelményeket támaszt a tervezéssel szemben, a szerszám olvadécsatornáinak méretei ugyanis kritikusak a habosítás sikere szempontjából.

A projekt keretében a **W.Müller** cég két kísérleti habosító rendszert épített fel demonstrációs céllal. Az egyiket németországi székhelyén, a másikat az Egyesült Államokban. Mindkét berendezés a **Trexel** legújabb B 120 típusú SCF szállító rendszerével dolgozik. A berendezésen a vevők saját flakonformájukat használhatják. A többréteges szerkezet belső rétege a habosított PCR réteg. Ennek előállítása érdekében nitrogént adagolnak, amelynek segítségével háromrétegű „szendvics” jön létre, amelyben a rétegek vastagságának, és nem súlyának aránya azonos egy nem habosított háromrétegű szerkezetével. Ennek megfelelően a belső „core” réteget adó extruder kisebb sebességgel működik. A projekt keretében előállított többrétegű, habosított flakonokat különböző vizsgálatoknak vetették alá: mérték a szilárdságukat, az ütésállóságukat és az ESCR (Environmental Stress Crack Resistance) környezeti stressz repedésállóságukat. Az eredmények szerint a habosított többrétegű flakonok mechanikai tulajdonságai megfelelőek. A súlymegtakarítás mellett további előny, hogy a habosításnak köszönhetően kevesebb fehér mesterkeverékre van szükség a flakonoknál gyakran kívánt homályosság elérésére.

Egy külön kísérletsorozatban összehasonlították a habosított flakont a standard kompakt flakonnal. Az összehasonlítás eredménye az 1. táblázatban látható.

A habosítás természetesen nem alkalmazható minden termékre, pl. a nagyon vékony egyrétegűekre, vagy olyan palackokra, amelyeknél extra nagy ejtő súlyos ütésállóságot kíván a felhasználás. A legtöbb flakonnál azonban a habosítás eredményesen alkalmazható. A kidolgozott eljárás és a berendezés felszerelhető a régi gépekre is. A **W.Müller** és a **Trexel** együtt ajánlják az egyrétegű fúvásra alkalmas berendezések átalakítását többrétegű habosított termékek gyártására minimális beruházással royalty fizetése nélkül.

**1. táblázat.** A habosított és a standard kompakt flakon tulajdonságainak összehasonlítás.

Tulajdonság	Változás
Palacksúly	-6 g (-8%)
Sűrűség	-15%
Költség	-9%
Vastagság	+8%
Ciklusidő	-5%
Rétegvastagság habosítás nélkül	15/70/15
Rétegvastagság habosítással	14/72/14

Összeállította: Máthé Csabáné dr.

Dix, S.: Foam-Core Multilayer Blow Molding: How It's Done – Plastics technology 2023. és <https://www.ptonline.com/articles/foam-core-multilayer-blow-molding-how-its-done>

Trexel & W. Müller Team Up on Multilayer Foam Blow Molding 2023. és <https://www.ptonline.com/news/trexel-w-muller-team-up-on-multilayer-foam-blow-molding>

New Blow Molding Service Offerings from W. Müller – Plastics Technology 2023. és <https://www.ptonline.com/news/new-blow-molding-service-offerings-from-w-muller>