

## Poliuretánok: fenntartható növekedés

A poliuretánok termelése és alkalmazása folyamatosan nőtt a járvány előtti években. Ázsia és ezen belül Kína szerepe egyre jelentősebb. A gyártók növelik a mennyiséget és új termékeket, technológiákat is fejlesztenek.

*Tárgyszavak: poliuretánok; piaci adatok; Ázsia; fenntartható növekedés; autóipar; építőipar.*

### Trendek a poliuretánok piacán – termelés és felhasználás

A poliuretánok termelése és értékesítése a világon 22 millió tonna volt a járvány előtti utolsó évben, 2019-ben. A termelés 2019-ig Latin- és Észak-Amerika kivételével valamennyi régióban nőtt, átlagosan évente 5%-kal. A legnagyobb növekedés Kínában volt. A nagy ázsiai növekedésnek köszönhetően 2019-ben az APAC (Asian Pacific) régió 11 millió tonnával már az összes felhasználás valamivel több, mint felét adta. Az ázsiai termelésben 77%-kal Kína áll az élen, utána Dél-Korea, India és Japán következik. Második helyen 30%-kal az EMEA (EU, Közel-Kelet és Afrika) régió áll, míg az amerikai országok 20%-kal harmadikok. Az évi 5% növekedés 2019-ig annak volt köszönhető, hogy a gyengülő autóeladások a PUR piacát kevésbé érintették, mint a többi műanyagét. *A legnagyobb mértékben az elasztomerek mennyisége nőtt.* A mennyiségi növekedést segítette a 2018-ban bekövetkezett áresés, ami 2019-ben és persze a járvány alatt is folytatódott.

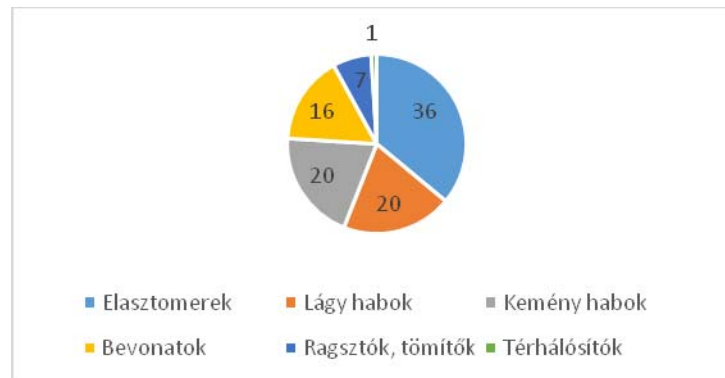
A járvány miatt 2020-ban először Kínában, majd máshol is beszakadt a piac. A visszaesés legjobban a lágy habokat érintette, mivel az iparágak között a legnagyobb csökkenés az autóiparban és a bútóiparban következett be. Ázsiában a brit IAL Consultants piackutató számai szerint a lágy habok területén a csökkenés 7,9% volt. A kemény habok felhasználása csak 0,4%-kal esett vissza, mivel az építőipari igények csökkenését a hűtőgépeknél mutatkozó növekedés kompenzálta. Az elasztomerek és a bevonatok, ragasztó anyagok területén a visszaesés a fenti két terület közé esve 5% körüli visszaesést mutatott.

Az 1. ábra az ázsiai PUR termékek 2020. évi megoszlását szemlélteti alkalmazási területenként.

Az ábrából látható, hogy a legnagyobb részarányt Ázsiában az elasztomerek képviselik. Ez a műbőr- a cipő és a textilipar nagy szerepével függ össze. Utánuk a lágy és kemény habok 20-20%-kal, majd a bevonatok következnek 16%-kal. A PUR alapú ragasztó és tömítő anyagok részaránya 7%.

A járvány évében, 2020-ban Kínában már májusban megkezdődött a javulás. Az igények újbóli növekedése elsősorban az építőiparban jelentkezik, az autó és a bútóipar egyelőre

gyengélkedik. Mindazonáltal a következő évekre is legalább 4% éves növekedési ütemet prognosztizálnak a világ egészére.



1. ábra PUR termékek gyártása Ázsiában 2020-ban terméktípusok szerint, %.  
Összesen: 13,1 millió tonna

A brit kutatók részletesen elemzik a jövő kilátásait Ázsiában. Véleményük szerint a PUR iránti kereslet növekedése Ázsiában hosszú évekre biztosított. Különösen nagy növekedési potenciált látnak az építőiparban a földrész általános fejlődése és különösen a következő évek nagy beruházásainak köszönhetően. Nőni fog a felhasználás az élelmiszergazdaságban is. Kiemelik a sertéstartást, ahol az istálló építés igényei jelentősen növelhetik a PUR szigetelő lemezek felhasználását, míg az emberi célra épített környezetben a tűzvédelmi szempontok miatt korlátozott a PUR alkalmazása. A lágy habok területén minden kategóriában visszaesést regisztrálnak a piackutatók, és csak 2022-re vagy 2023-ra várják a 2019-es termelési érték elérését. Kivételt képeznek a poliészterhabok, amelyeket különböző orvosi területeken alkalmaznak.

A felhasználás várható növekedéséből adódó igények kielégítésére világszerte épülnek új kapacitások a PUR alapanyagainak gyártására. Az új kapacitások létesítésében élenjár a Covestro (korábban Bayer MaterialScience). Terv szerint halad a tarragonai MDI termelés 50 000 tonnával 220 000 tonnára való növelése 2023-ra. Ugyanakkor a Covestro elhalasztotta az új – világelső – 500 000 tonna kapacitású MDI üzem építését Texasban, bár kisebb beruházásokkal az Egyesült Államokban is bővíti termelését. Ugyanitt a BASF is megkezdte 300 000 tonnás MDI kapacitásának megduplázását több lépésben. A Borsodchem tulajdonosa, a kínai Wanhua elállt az 400 000 tonnás MDI beruházástól, de Kínában összesen 800 000 tonnával bővíti üzemait.

A kapacitásbővítő beruházások mellett a cégek sokat fektetnek be az iparág digitalizációjába mind a gyártás, mind a vevőkkel való kommunikáció terén. Ma már, például a Covestro vevői a nap minden órájában köthetnek üzletet néhány klikkeléssel az új *Covestro Direct Store*-on keresztül a [covestro.asellion.com](https://covestro.asellion.com) honlapon, de külső B2B platformokon, például az [Alibaba 1688.com](https://www.1688.com) honlapon is hozzájuthatnak a Covestro által forgalmazott PUR alapanyagokhoz és rendszerekhez.

Az utóbbi időkben a PUR-t egyre nagyobb mennyiségben használják a szélrómúvek lapátjainak gyártásánál, ahol az eddig egyeduralgoló epoxigyantákat helyettesítik vele. A

PUR előnye, hogy a kisebb viszkozitásának köszönhetően lényegesen gyorsabb a gyanta infúziója. A PUR ráadásul gyorsabban is keményedik az epoxinál. A kétféle széllapát összehasonlítása azt mutatta, hogy valamivel jobb mechanikai stabilitás mellett néhány százaléknyi súlycsökkenés is elérhető a PUR mátrix alkalmazásával. A Covestro a széllapátokhoz fejlesztett rendszere a *Baydur 78BDO85* és a *Desmodur 44CP20* izocianátokon alapul. A rendszer rendelkezik a *DNV-GL* (Der Norske Veritas – Germanischer Lloyd) tanúsítással. Ez a tanúsítás világszerte elismert kritériuma az adott gyantával a szélerőművekben elérhető biztonságnak és teljesítménynek. Az új rendszert már nagy mennyiségben használják Kínában.

Az autóipar is egyre nagyobb követelményeket támaszt a PUR rendszerek felé. A jövő autójának enteriőrje mobil lélettér és munkahely lesz, ahol a korábnál is nagyobb fontosságot nyer a hangszigetelés. Jó megoldást nyújtanak erre a hangszigetelésre optimalizált félkemény PUR habok, amelyek szinte valamennyi PUR-gyártó cég választékában szerepelnek. A Covestro erre a célra *Baynat PUR* rendszerét ajánlja. Sok cég fejlesztett önhordó habokat, amelyekkel bonyolult formák is kialakíthatók. Az ilyen habanyagok általában kielégítik az UL 94 V0 kritériumokat, fenolmentesek, illékony anyagokat nem bocsátanak ki, és nemcsak hang- hanem hőszigetelők is. Fontos követelmény, hogy rövid ciklusidővel legyenek gyárthatók. Az autonóm járművek a felület minőségével szemben is nagyobb követelményeket támasztanak. Fontos fejlesztési feladat az autóiparban a különböző funkciók integrációja a gépkocsi karosszéria- és szerkezeti elemeibe. Képernyőket, kapcsolókat, hangulatvilágítást, stb. integrálnak hegesztésmentesen a tetőelembe, az ajtókba.

Az építőiparban a kemény PUR habot elsősorban szigetelő lemezként magában vagy fémlemezzel kombinálva használják. Ezek jelentősége egyre nő, hiszen a világ összes energiaszükségletének 40%-át az épületek energiafogyasztása adja. Mivel a PUR habok mind szigetelő hatásuk, mind pedig egyéb kedvező tulajdonságai – egyszerű kezelhetőség és jó mechanikai értékek – keresetté teszik. Ennek alapján a következő időkben átlag feletti évi 4-5% körüli növekedést várnak ezen a területen.

A kemény PUR habok másik nagy alkalmazási területe a hűtőgépek és hűtőszekrények hőszigetelése. Ezen a területen a fejlesztések fő célja a kívánt hőszigeteléshez szükséges falvastagság csökkentése. Kritikus kérdés a habok formázásának optimalizálása is. A Covestro erre a célra fejlesztette ki az ún. *Fast-Demould* rendszerét, amellyel a formából való kivételt 20%-kal lehet gyorsítani.

## Fejlesztések a fenntarthatóság érdekében

A PUR termékeknél is alapkérdés a *körkörös gazdaság* megvalósítása. Az újrahasznosítás főleg a haboknál igen fontos, amelyekből általában nagyvolumenű, a használat után nagy környezetterhelést jelentő termékek készülnek. Mivel a PUR hőre keményedő, csak kémiai eljárások jönnek szóba. Ennek megoldását tűzte ki célul a *PUReSmart* nevű európai projekt, amelyben kilenc cég és kutatóintézet vesz részt. Az egyik feladat a kémiai reciklálás, vagyis a PUR kemolízisének ipari megoldása, olyan anyagok kinyerése, amelyeket a PUR gyártásban újra használni lehet. Ezen kívül része a projektnek olyan új monomerek megtalálása, amelyek a polimerizáció során termikusan reverzibilis kötésekkel kapcsolódnak (*CAPU – Covalent Adaptable PU*) és ezáltal az ilyen poliuretánok a termoplasztokhoz hasonlóan reciklálhatók hő segítségével.

A kémiai reciklálást valósítja meg a BASF *ChemCycling* projektje is, amelyben a különböző PUR hulladékokból pirolízisoldajat, majd abból etilént, propilént állítanak elő. Egy másik cég, a Soprema GmbH a PUR gyártásában hasznosítható poliészter-poliolt polietilén-tereftalát (PET) hulladékokból gyártja. Ebből a szekunder nyersanyagból gyártott terméke a *Sopraloop*. Az amerikai Dow cég 2020. júniusban indította el a lágy habokat tartalmazó hulladékok kemolízisét a *Renuva Mattress Recycling Program* keretében.

A fenntarthatóság növelésének másik lehetősége a megújuló nyersanyagok használata. Poliuretánoknál főleg a polioloak lehetnek részben biobázisúak, de ide sorolhatjuk a CO<sub>2</sub>-ből előállított poliolt is. CO<sub>2</sub> ből a Covestro már üzemi méretben gyártja *Cardyon* polioltját, amelyet a lágy habok gyártásánál használ. Ugyancsak a CO<sub>2</sub> és CO hasznosítását célozza a *Carbon4PUR* nevű európai projekt, amelynek során az acélgyártásban melléktermékként keletkező CO<sub>2</sub>-ből és CO-ból a PUR gyártásban használt poliolt állítanak elő hozzájárulva a körkörös gazdaság megvalósításához is.

Ugyancsak a fenntarthatóság növelése felé mutat a természetes szálak növekvő alkalmazása a műanyagok, köztük a poliuretánok erősítésére. A Toyota cég, például elektromos koncepció autójában a Covestro *Baypreg-F-NF* technológiájával gyártott PUR-habot használt, amelynél az erősítésre kenaf szálakat használtak. Az így kapott kompozit 30%-kal könnyebb a szokásos összetételű anyagoknál.

Összeállította: Máthé Csabáné dr.

Albers, R. és mások: Nachhaltiges Wachstum = Kunststoffe, 110. k. 10.sz. 2020. p. 74–79.

Polyurethanmarkt Asien = Kunststoff Information, 247451-0, 2021. június 28.

[www.ialconsultants.com](http://www.ialconsultants.com)