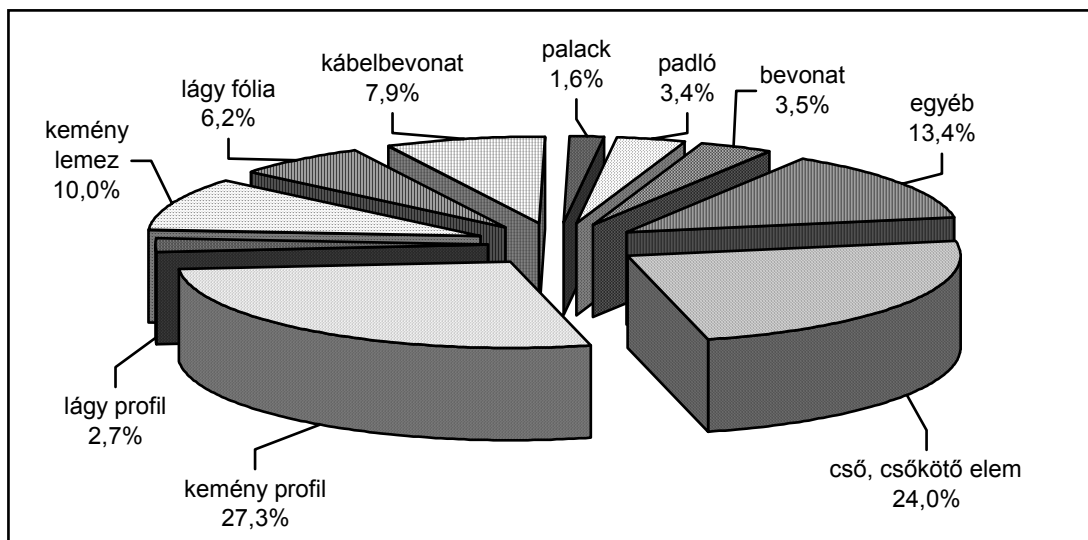


A PVC versenyképes alapanyag marad

Tárgyszavak: PVC; fenntartható fejlődés; PVC imázsa, PVC stabilizátor; lágyító; autóipar; egészségügy; blisztercsomagolás; műszaki textil.

A PVC kiváló tulajdonságai miatt továbbra is keresett alapanyag marad, és megőrzi harmadik helyét a világ műanyag-felhasználásában. 2003-ban a világon 23 M t PVC-t használtak fel, (ezen belül Nyugat-Európában 6 M t-t), ami 2008-ig várhatóan évente 3,5%-kal nő. Az egyes térségekben a növekedés mértéke eltérő ütemű lesz, a legnagyobb – évi 12% – Közép-Kelet- és Kelet-Európában. A PVC-gyártók tehát biztos piacokkal számolhatnak, azonban a tömegműanyagok többi gyártójához hasonlóan gondot okoz számukra, hogy az alacsony nyereségszintek hosszú távon veszélyeztetik a technológiai fejlesztés érdekében elengedhetetlen beruházásokat.

A Nyugat-Európában 2003-ban felhasznált PVC alkalmazási területek szerinti megoszlása az 1. ábrán látható.



1. ábra A PVC-felhasználás megoszlása alkalmazási területek szerint Nyugat-Európában 2003-ban

A PVC „imázsának” gondozása

A PVC-gyártók közül elsőként a **Vinnolit** cég adott közre auditált jelentést a cég fenntartható fejlődést szolgáló 2003. évi tevékenységéről. A jelentésben a nyilvánosság számára átláthatóan és közérthetően számolnak be a cég gazdasági, szociális és a környezetet érintő tevékenységéről. A PVC esetében különösen ez utóbbi, tehát a környezeti terhelés csökkentését szolgáló célok teljesítése számíthat a társadalom érdeklődésére. A **Vinnolit** gyáraiban új technológiákat vezetett be (De Nora cellatechnológia Gendorfban, membrán-elektrolízis Knapsackban, hőcserélők beépítése a PVC szárításánál Burg-hausenben). A folyamatos fejlesztés eredményeképpen az *1 tonna PVC előállításához szükséges energiát 8,8%-kal sikerült csökkenteni 1999–2002 között*. Ezzel egyidejűleg a levegőbe és a vízbe juttatott anyagok mennyisége is jelentősen csökkent. A PVC alkalmazásával elérhető előnyöket a termékek, pl. a PVC ablakok teljes életciklusára vonatkozó számításokkal bizonyítják. A cég vezetőinek véleménye szerint a jövőben a PVC-t nem szabad egyoldalúan, kizárólag a környezeti szempontok alapján megítélni, hiszen alkalmazásával energia- és egyéb költségmegtakarítás érhető el.

A **Vinnolit** cég 2003. évi, a fenntartható fejlődést szolgáló környezetvédelmi jelentését a **TÜV Süddeutschland** auditálta. A jelentés a nemzetközileg elfogadott „Jelentések általános szempontjai” (Global Reporting Initiative, GRI) és az EU környezetvédelmi auditját szabályozó előírások (EMAS) figyelembevételével készült. A **Vinnolit** törekvéseivel a PVC-vel foglalkozó cégeket tömörítő és a PVC-t a fenntartható fejlődés szolgálatába állító **Vinyl 2010** egyesülés céljait szolgálja.

A PVC-stabilizálás fejlődése

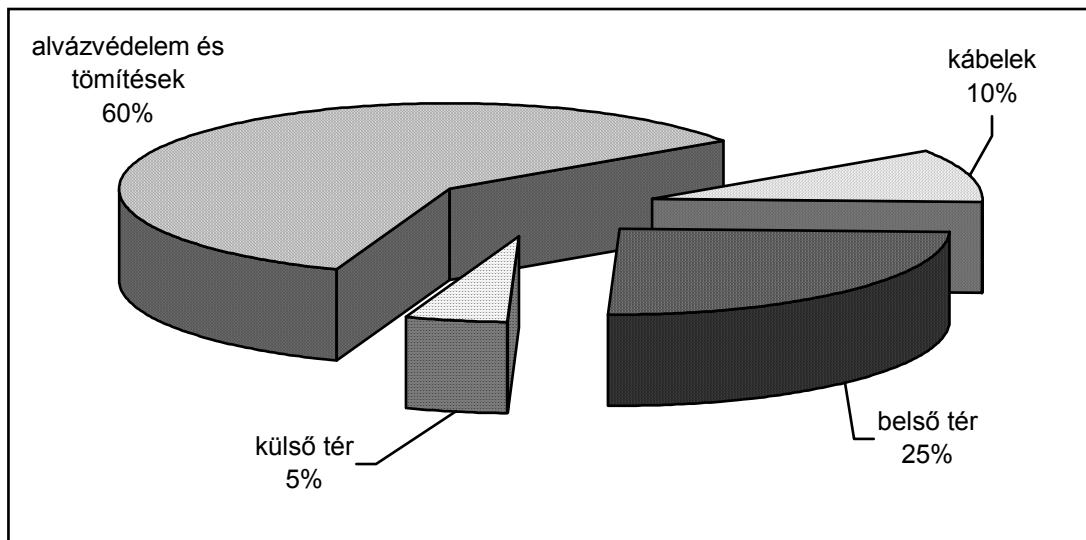
A PVC mint a fenntartható fejlődést szolgáló alapanyag megkívánja a stabilizátorrendszerek környezeti és egészségügyi kockázatainak csökkentését is. Első helyen az ólomstabilizátorok helyettesítése áll, amelyeket elsősorban kemény PVC csövekben alkalmaznak. A **Vinyl 2010** egyesülés *önkéntesen vállalta, hogy 2015-ig az ólomstabilizátorokat teljes mennyiségben szerves stabilizátorokkal váltja ki*, hogy a társadalom elvárásainak megfelelően az ólomstabilizátorokkal kapcsolatos félelmeket megszüntesse.

Az ólomstabilizátorok kiváltására alkalmas szerves stabilizátorok fejlesztésében aktív **Crompton** cég már a kilencvenes évek végétől forgalmazza és **OBSr** márkanévvel folyamatosan fejleszti ezeket a termékeit. Az eltelt évek alatt bebizonyosodott, hogy a szerves stabilizátorok a csövek és csőkötő elemek gyártásához jól beváltak, a csövek mechanikai tulajdonságait nem befolyásolják hátrányosan, és a receptúra költségeit sem emelik. A **Crompton** ma már különböző lágy PVC termékekhez, pl. padlókhöz és autóiipari plasztiszolokhoz is kínál szerves stabilizátorokat **OBSr N** márkanéven. Az új stabili-

zátorok nem tartalmazznak nehézfémeket, és kielégítik a csekély migrációra, illékonyásra és szagmentességre vonatkozó előírásokat.

A PVC autóiipari alkalmazása

Az EU országokban átlagosan 17 kg PVC-keveréket használnak fel egy személygépkocsira vetítve, ami azonban a különböző autógyártóknál jelentősen eltér egymástól. A PVC-felhasználás autóiipari alkalmazási területeit a 2. ábra szemlélteti.



2. ábra Az európai autógyártásban felhasznált PVC megoszlása alkalmazási területek szerint

A 20-25% PVC-t tartalmazó PVC plasztiszolok az alvázvédelem legelterjedtebben használt anyagai, jó korrózióállóságuk és mechanikai tulajdonságaik, valamint könnyű feldolgozhatóságuk és az alacsony költségek miatt. A PVC plasztiszolok alkalmasak tömítések, hézagkitöltések és ragasztások céljára is. Az összes autóiipari PVC felhasználás 60%-a jut a fentiekben felsorolt területekre, elsősorban alvázvédelemre.

A belső tér anyagai iránt rendkívül magasak a követelmények, ezért itt csak a kiizzadásra nem hajlamos és öregedésálló PVC-keverékek alkalmazása jöhet szóba. Gépkocsigyártótól függően PVC-ből készülhet műszerfalburkolat, ajtókilincs, ajtóküszöb, kalaptartó, tetőburkolat, csomagtartóelem stb. A korábbi évtizedekben népszerű PVC műbőr ülésbevonat kiment a divatból, és helyét napjainkban a komfortosabb érzést adó, de nehezebben tisztítható textilborítású ülések foglalták el.

A speciális PVC kompaunddal vagy térhálós PVC-vel szigetelt vékony kábelek a motortérben is jól vizsgáznak, hiszen az itt fellépő magasabb hőmérsékleten is ellenállóak az üzemanyagokkal szemben. Emellett a PVC-nek jó a dielektromos ellenállása, nehezen éghető, kopásálló, alaktartó magasabb hőmérsékleteken is, és nem hajlamos a mikrorepedezésre. Ez utóbbinak különösen a nedves környezetben van jelentősége, ugyanis a nem megfelelő összetételű kábelbevonaton szabad szemmel nem látható repedések akár a gépkocsi teljes villamos rendszerét megbéníthatják. A kábelekhez használt PVC-keverékek 2003 óta ólommentes stabilizátorral készülnek.

A PVC autóiipari felhasználását a megfelelő funkcionális tulajdonságok mellett az alacsony költségszint a jövőben is vonzóvá teszi. A PVC a többi műanyaghoz hasonlóan hozzájárul a gépkocsik tömegének csökkentéséhez, és ezzel a gépkocsi üzemelése során fellépő környezetterhelés – az energiafelhasználás és a károsanyag-kibocsátás – csökkentéséhez.

A PVC alkalmazása az egészségügyben

A műanyagok egészségügyi alkalmazása, amely az orvostechnikát és a gyógyszeripari alkalmazásokat is magában foglalja, 2005-re a világon eléri a 3,3 M t-t. Ennek a mennyiségnek két legnagyobb hányadát, 29–29%-ot a PVC és a PE alapanyagok adják.

A PVC termékeknek az egészségügyön belül is igen szélesek az alkalmazási területei: vér-, transzfúzió- és vizeletgyűjtő tasakok és az ezekhez kapcsolódó csővezetékek, orvosi kesztyűk, oxigénsátrak, katéterek stb. A kemény PVC fóliáknak igen jelentős szerepük van a gyógyszerek és a különböző orvosi segédeszközök bliszter- (buborék)csomagolásában. A blisztercsomagolások közel 90%-a kemény PVC fólia és valamilyen gázzáró anyag, pl. PVDC felhasználásával készül.

A PVC-t széles tulajdonságegyüttese teszi alkalmassá a sokoldalú egészségügyi felhasználásra.

Az emberi szövetekkel vagy vérrel érintkező műanyagtermékek összeférhetőnek kell lennie ezekkel az anyagokkal. A PVC biokompatibilitása nagyon jó, sőt bizonyos anyagokkal még növelhető is, például a foszforialkolinnal (Phosphoralcholin) bevont PVC katéterek felületén a trombociták (vérlemezkék) kevésbé tapadnak meg, és ezáltal csökkentik a trombózisveszélyt. A megfelelő összetételű lágy PVC termékek kiváló biokompatibilitásukat igazolja, hogy brit kutatók PVC korongokon növesztett bőrszövetrel zártak le krónikusan nyitott sérüléseket a betegeken.

Az egészségügyi termékekkel szemben alapvető követelmény a csíra-mentesség, amelyet általában a csomagolt termék sterilizálásával valósítanak meg. A PVC-t sokféle eljárással lehet sterilizálni: gőzzel, etilén-oxiddal, sugárzással, alacsony hőmérsékletű plazmasugárral.

A kemény PVC fóliák könnyen hőformázhatók, ami azt is jelenti, hogy már viszonylag vékony fóliákkal is megfelelő mechanikai szilárdságú *blisztercsomagolást* lehet készíteni.

A kemény PVC oxigén-, vízgőz- és aromaáteresztő képessége csekély, amit PVDC bevonattal tovább lehet csökkenteni. Ez a „barrier” (közeget át nem eresztő) tulajdonság szintén elengedhetetlen a gyógyszer-csomagolásoknál. Ezzel szemben a vértasakoknál bizonyos mértékű oxigén- és széndioxid-áteresztő képességre van szükség, amit a lágy PVC teljesíteni tud.

A gyógyszerekkel, bőrrel, emberi szövetekkel, vérrel érintkező műanyag-termékek és ezen belül a PVC termékek összetételét szigorú előírások szabályozzák. *Az egészségügyi PVC termékekhez nehézfém-tartalmú stabilizátorokat tilos felhasználni.* A különböző adalékok, lágyítók toxikus hatását folyamatosan vizsgálják. Az utóbbi években a *di-2-etil-hexil-ftalát (DEHP)* került az érdeklődés középpontjába. Az EU Tudományos Bizottsága, továbbá svéd és dán hatóságok az elvégzett toxikológiai vizsgálatok alapján megállapították, hogy az egészségügyi termékeknél nincs szükség a DEHP helyettesítésére. A legutóbbi vizsgálatot koraszülött fiatalok körében végezték, akik újszülöttként viszonylag hosszú ideig érintkeztek lágy PVC csövekkel. Ezeknél semmiféle fejlődési rendellenesség nem mutatkozott a rendes időben született fiatalokhoz képest.

A fenntartható fejlődés feltételeit, azaz a termék és eljárás műszaki alkalmasságán túlmenően az ökológiai, ökonómiai és szociális hatásokat is figyelembe véve az egészségügyi PVC termékek továbbra is fontos szerepet töltenek be a jövőben.

PVC bevonatú műszaki textíliák

A lágy PVC bevonattal ellátott poliészterszövetek élettartama mintegy 20 év, ami lehetővé teszi ezen termékek építészeti alkalmazását is. A PVC-vel „impregnált” textília ellenáll az ultraibolya sugárzásnak, gombák és mikrobák nem károsítják. A PVC-nek köszönhetően az anyagból nagy felületek alakíthatók ki hegesztéssel. A kölni dóm mellett például 5 hónap alatt építettek fel egy 1700 nézőt befogadó csarnokot, amelyet négy évig kívántak működtetni hangversenyek és más rendezvények céljaira. A textil/műanyag anyagkombináció rugalmas, gazdaságos létesítmények megvalósítását teszi lehetővé.

A párizsi stadion tetőszerkezete a PVC bevonatú textíliák egyik legnagyobb szabású alkalmazása. 1,2 mm vastag fóliából 60 000 m²-t feszítettek ki a stadion fölé, amelynek Eiffel-torony nagyságú tömegét 18 acéloszlop hordozza 30 m magasan a föld felett.

Dr. Orbán Sylvia

Ertl, J.; Luderer, J.; Mieden, O.: Polyvinylchlorid (PVC). = Kunststoffe, 94. k. 10. sz. 2004. p. 53–57.

Nachhaltiges PVC? = Kunststoff Trends, 2004. 3. sz. p. 8–9.

Zukunftweisende PVC-Stabilisierung. = Kunststoff Trends, 2004. 3. sz. p. 9.

Kunststoffe und Additive – eine Symbiose. = Kunststoff Trends, 2004. 3. sz. p. 20–21.

Optimale Lösungen im Automobil mit PVC. = Kunststoff Trends, 2004. 3. sz. p. 4–5.

Große Eigenschaftsvielfalt. = Kunststoff Trends, 4. sz. 2004. p. 18–19.

Textiles Bauen mit PVC. = Kunststoff Trends, 2004. 3. sz. p. 24.