

PVC az építőiparban

A PVC termékek háromnegyed részét az építőipar használja fel ablakprofilok, padlók, kerítéslécek, burkolóelemek, csövek gyártásához. Észak-Amerikában a házakat szívesen burkolják fa, cement vagy PVC „deszkákkal”. A „siding”-nek nevezett homlokzatburkolatokhoz kifejlesztett PVC elemek új, jobb minőségű változatainak gyors elterjedésére számítanak.

Tárgyszavak: építőipar; PVC; ablakprofil; padló; homlokzatburkolat; siding; kerítés; lambéria; cső.

A PVC fontos építőanyag: a PVC termékek háromnegyed részét az építőipar használja fel. A fejlesztők új ötletei nyomán egyre kedveltebb ez a műanyag és egyre újabb alkalmazási területek nyílnak meg előtte. Ablakkeret, padlóburkolat, tetőfedő anyag, cső, rétegelt textil, kábelszigetelés, kerítésléc és oszlop, lambéria, homlokzatburkolat stb. készül belőle. Jelentős szerepet kaphat az energiatakarékosságban is.

Ablakok

Az Európában beépített ablakkeretek 40%-a műanyagból, túlnyomórészt PVC-ből készül, és a Nyugat-Európában felhasznált PVC egyharmadából gyártanak ablakprofil. A **Profine Csoport** (Troisdorf) (amelynek tagjai, a **KBE**, a **Kömmerling**, a **Trocal** a piacvezetők) egy teljesen új ablakrendszert fejlesztett ki. A „*GlassWin System*”-ben az üveget nem a hagyományos módon helyezik be a keretbe, hanem ráragasztják. Erre a célra a **Dow** céggel együttműködve fejlesztettek ki egy szilikonalapú ragasztóanyagot. Az üveg teljesen elfedi a keretet, az kívülről nem is látszik. Ez a technológia lehetővé teszi a karcsúbb keret alkalmazását, mert a felragasztott üveg merevvé és stabilá teszi az ablakszárnyat; ezáltal megnő az átlátszó üvegfelület. A ragasztott üveg nem csak ablakokon, hanem üveghomlokzatokon is alkalmazható, amelyeken eddig az üveg egy részét a fém tartószerkezet fedte el.

Ilyen homlokzattal látnak el egy Dublin közelében épülő épületegyüttest, a **Profile Systems** cég raktár- és irodaépületét. Az acélbeton épületszerkezetbe illesztett emeletnyi magas üvegtáblákat átlátszó antracitszürke fóliával vonják be. Az üveg, az acél és az alumínium trapézlemezek együtt nagyon harmonikus színhatást adnak a homlokzatnak. A hatalmas ablakfelületeken kiáramló fény is nagyon elegánsá teszi az építményt, az üvegtáblák merevítő-stabilizáló funkciója pedig anyagmegtakarítást eredményezett. A szerkezet kiválasztásakor azonban az egyik fő szempont az energia

jobb kihasználása volt. *A ragasztott üvegszerkezetben ugyanis lecsökken a hőhidak száma és felülete, javul a homlokzat hőszigetelése.*

Az új üvegezési eljárás szinte korlátlan lehetőségeket ad az építőknek mind az új, mind pedig a régi épületekben. PVC profilok ma bármilyen színben és formában kaphatók. Fóliával bevonva fémre, fára is hasonlíthatnak.

Padlók

Ugyanez igaz a belső terekben alkalmazható PVC padlóakra. Csak az **Armstrong** cég, a világ egyik vezető padlógyártója, 11-féle szerkezetű PVC-padlót gyárt 180 színárnyalatban. Van közöttük a megtévesztésig fára, maratott fémre vagy kefével mintázott betonra hasonlító típus. Különösen hatásosak azok a mintázatok, amelyeket a színezékhez vagy a polimerkeverékhez adott szálakkal, szövetekkel alakítanak ki. A cég a kiválasztás megkönnyítésére olyan mintakollekciót adott ki, amelyben a padló felépítésétől függetlenül, színek szerint csoportosították termékeiket.

A PVC padlók műszaki tulajdonságai a gyártó szerint jobbak, mint a természetes anyagoké, és különleges igényeket is kielégíthetnek. Ilyeneket támasztanak pl. az egészségügyi intézmények, amelyekben különösen fontos a higiénia és a tartósság. Egy Stuttgart melletti kórházban pl. porra és elektromos impulzusokra nagyon érzékeny komputertomográfot állítottak üzembe. *A diagnosztizáló műszer helyiségébe vilamosan vezető réteggel fedett PVC padlót fektettek.* A vezető réteg fölé PUR bevonatot vittek. Ez szennyezéstaszítóvá és vegyszerállóvá tette a padlót, amelyet ezért nagyon könnyű tisztán tartani. A viszonylag alacsony fektetési költségek és a hosszú időn át mérsékelt takarítási költségek együttesen gazdaságossá teszik ezt a padlót.

A PVC padlók előnye, hogy könnyen feldolgozhatók, méretre vághatóak, ragaszthatók, hegeszthetők. A szokatlan igénybevételt – pl. a görgős székek, a padlófűtés okozta terhelést – az *antisztatizált padlók* is tartósan elviselik, ezért irodákban különösen jól alkalmazhatóak. Biztonságosak, mert nem csúsznak, nehezen gyulladnak meg és kis tűzforrás közelében égésük akár külön beavatkozás nélkül is megszűnik („önkioltók”).

PVC „deszkaburkolat” (siding)

Kemény PVC-ből készített homlokzatburkoló elemeket már több évtizede alkalmaz az építőipar. Kezdetben többféle formával próbálkoztak, de – mindenekelőtt az USA-ban – a faburkolatokkal ellátott házakra emlékeztető, műanyag „deszkaborítás”, az ún. „siding” terjedt el. ennek egyik oka, hogy az USA-ban a családi ház, akár több szintes épület építésében nagyon elterjedt a fából való építkezés a szerkezeti elemek vonatkozásában is.

A hagyományos PVC „deszkák” különböző formájú extrudált egyrétegű tömör termékek, amelyekből formakialakításuktól függően sík, esetleg bordákkal tagolt felület, cserép- vagy pikkelyszerűen egymást részlegesen takaró vízszintes lécekből épített felület és még több másfajta felület is kialakítható. A „deszkák” lehetnek egyenletesen vastagok (alsó-felső felületük párhuzamos), de gyakori az olyan forma is, ahol a fel-

szerelt elem alsó része vastagabb a felsőnél. Az USA-ban többszintes házakat burkolnak PVC „deszkával”, és ezek a házak (legalábbis a róluk készített fotókon) nagyon tetszetősek. Zömében ilyen házakat lehetett látni – szerényebb kivitelben – a New-Orleans-i Katrina hurrikán utáni külvárosi városképeken.

A PVC homlokzatburkolat itthon sem teljesen ismeretlen. 20–30 évvel ezelőtt Budapesten is PVC elemekkel borították be néhány épület homlokzatát. Az egyik a Házmán utca és a Szilágyi fasor sarkán, egy másik ugyancsak a Szilágyi Erzsébet fasorban, a körszálló mellett ma is látható, és épnek tűnik. Tudomásunk szerint a Thököly úton is van PVC homlokzatú épület. PVC homlokzatburkoló elemekhez ma is hozzá lehet férni. Egy tapolcai cég, az **M&M Siding Kft.** az USA-beli **Alside** cég falburkoló rendszerét kínálja, Budapesten az **Iparterv PP Kft.** a *Pack Siding* rendszert ajánlja az interneten. Mindkét hazai cég rendszerét utólagos hőszigetelésként is hirdeti.

Az eddig alkalmazott, „hagyományos” elemek az USA-ban

Az USA-ban a házak „felöltöztetésére” teljesen általános a lécszerű deszkaszerű elemekből összeállított homlokzat, amelyen a burkolóelemek fából, műanyagból vagy cellulózszálas cementből készülnek. Az utóbbiakat az 1970-es és 1980-as években Ausztráliában fejlesztették ki; cementből, homokból, cellulózszálból és vízből gyártják őket, és egyre népszerűbbek. *Míg a PVC homlokzati burkolatok részaránya 1999–2004 között 32%-ról 37%-ra, a cementlapoké 8%-ról 16%-ra nőtt.*

A hagyományos PVC deszka- és lécszerű burkolatokat gyártók hibás stratégiájuk miatt alulmaradtak a cellulózzal erősített cementelemek gyártóival szemben. Ugyanis elsősorban egymással versenyeztek, folyamatosan csökkentették áraikat, ezért egyre vékonyabb, olcsóbb elemeket kínáltak, és nem vették észre, hogy a vásárlók inkább többet fizetnek, ha jobb minőséget kaphatnak. A termékeket egyébként azzal reklámozták, hogy olcsók, és mivel anyagukban színezik őket, nem igénylik a festést. Pedig a cellulózszálas cement egyáltalán nem ideális anyaga a homlokzatburkolatnak. Kemény, törékeny, nehéz szerelni (a szilikózisveszély miatt szerelés közben gázálcot kell viselni).

A PVC elemek gyártói abban is tévedtek, hogy a vásárlók számára nagyon terhes lenne a karbantartás. A PVC-t nem kell festeni, de a cementelemeket kell, különben áteresztik a nedvességet. Kiderült, hogy a lakók szeretik a színeket, és szívesen változtatják meg házuk színét egy-egy felújításkor.

Úgy tűnik, hogy a közeljövőben változik majd a PVC burkolóelemek piaci bevezetésének taktikája. Ezek az elemek nem lesznek olcsók, sokkal jobban hasonlítanak majd a fára és festeni kell majd őket. A változásokat egyrészt a kisebb gyártók összefogása, az erők egyesítése, másrészt a szállal erősített cement burkolóelemek sikere teszi lehetővé, ill. szükségessé.

Az új elvek szerinti burkolóelemek

Az 1990-es évek közepén jelentek meg az USA-ban a héjszerű tömör PVC burkolóelemek helyett az ablakprofilokhoz hasonlóan csatornákat, kazettákat tartalmazó

üreges elemek, amelyeket töltetlen kemény PVC-ből vagy faliszttal töltött PVC-ből készítettek és akkor gyors elterjedésüket jósolták. Számos építőanyagot gyártó cég fejlesztett ki ilyen terméket, ezek egy részét szabadalmaztatták, márkanéveket adtak nekik, kísérleti házakat burkoltak be velük – csak éppen kereskedelmi forgalomba nem kerültek, legtöbbször gyártási nehézségek léptek fel vagy a termékek ára volt túl magas. Más térségekben, pl. az Egyesült Királyságban ez idő alatt népszerűvé váltak az üreges PVC homlokzatburkolatok.

Az első üreges PVC homlokzati burkolóelemet 2007-ben hozták az USA-ban kereskedelmi forgalomba, és a gyártók tarsolyában még többféle üreges és farosttal töltött változat vár arra, hogy piacra dobják. Ezek az elemek mind merevségük, mind pedig csekély hőtágulásuk révén valódi versenytársai lehetnek a cellulózszálas cement burkolóelemeknek, és megjelenésük is sokkal bizalomgerjesztőbb, mint a mindössze 1–1,3 mm vastag, falú, gyenge minőséget sugalló hagyományos PVC „deszkák”. 2000-ben ezek eladása csökkent. *Megnőtt viszont az érdeklődés az üreges „deszkák” iránt, amelyek az elmúlt évtized közepe óta a semmiből felbukkanva ma már a külső burkolatok piacának 10%-át teszik ki, ahol a fát helyettesítik.* (Az a látszólagos ellentmondás, hogy bár csak most kerültek kereskedelmi forgalomba, máris sokan használják őket, alighanem abból adódik, hogy a burkolatot eddig csak a gyártótól lehetett megrendelni, aki a beépítésről is gondoskodott.) Egy piaci tanulmány szerint az USA-ban az üreges PVC deszkák iránti igény 18–24 hónaponként megduplázódik, és *2010-ig évente 13%-os igénynövekedés várható.*

Az üreges deszkák helyett a *habosított szerkezetű deszkák gyártása egy további lépés volt.* Gondot okozott a PVC viszonylag nagy hőtágulása (10 °C-os hőmérsékletváltozáskor 0,3–0,4%). A habosított elemek is kitágulnak, de ezeket erősebben lehet szögekkel rögzíteni, és a tapasztalatok szerint a hőtágulás nem okoz meghibásodást. A hagyományos héjszerű elemeket tágabb résekben, lazán szögelik fel, amelyekben a kitágult elemek el tudnak mozdulni. A habosított kitöltött homlokzatburkoló elemek legnagyobb gyártója az **Aztek Building Products Inc.** (korábban **Vycom Corp.**).

Változatok a PVC deszkákra

Mivel a habosítás megvastagította a burkolóelemeket, a hőtágulás hatásának kivédésére az átlapolást, az elemek összekapcsolódását, a szellőzést nagyobb odafigyeléssel kellett megtervezni. Ennek két módja van: teret kell hagyni a tágulásnak vagy csökkenteni kell a méretváltozást. A gyártók mindkét módszert alkalmazzák.

A **NuCedar Mills Inc.** (Chicopee, Mass.), amelynek 51%-os tulajdonosa a legnagyobb indiai PVC-csőgyártó, a **Jain Irrigation** cég, 2006 februárjában állított elő először gyárilag festett üreges PVC deszkát. A NuCedar *Classic Clapboard* nevű terméke hornyokba vert szögeken mozdulhat el, bár az üreges profil hőtágulása kisebb, mint a hagyományos, héjszerű PVC burkolóelemé, a 4,8 m hosszú deszkáé mindössze 6,3 mm.

A 12,7 mm vastag PVC deszkát 0,62 g/cm³ sűrűségű üreges PVC lemezből (gyártja a Jain Irrigation) marással munkálják ki. A deszka felső és alsó élénél bevágott horonnyal kapcsolódik a felette-alatta lévő deszkákhoz. A deszka hátoldalára habcsikot erősítenek, amely lehetővé teszi a hőtágulás okozta elmozdulást.

A NuCedar festett homlokzati eleme drága, 100 négyzetláb (9,3 m²) kb. 500 USD-be kerül, alig kevesebbe, mint a két festékréteggel ellátott cédrusfa elemek. A cég a magas árat a rendkívül munkaigényes marási technológia alkalmazásával indokolja.

Az **Applied Composite Technology (ACT)** (Lowland, Tenn.) azt reméli, hogy Észak-Amerikában másodikként jelenhet meg a piacon forgalmazott üreges és *elsőként habosított falisztes PVC homlokzatburkoló deszkával*. Az ACT cég PVC profiljában 50% a farost, és a habosítás következtében sűrűsége 0,7–0,8 g/cm³. A cég szerint az elemek kielégítik az A tűzállósági osztály követelményeit, de nem közlik, hogy milyen szabvány szerint. Az ACT eljárását és anyagait hét szabadalom védi. Jelenleg marketingcélokra és bevizsgáláshoz gyárt mintaanyagokat. A cég 50/50% faliszt/PP keverékből habosított lambérialeceket is gyárt.

Az ACT megvásárolt egy korábbi szálgyártó üzemet, amelyben két ellentétes irányba forgó kétszigás extruder állított fel (az **American Maplan** cég gyártmányai), ezek teljesítménye egyenként megközelíti az 1 t/h-t. Az üzem kapacitását egyelőre nem tudják kihasználni, de bíznak a gyártás gyors felfutásában.

Az ACT habosított homlokzati elemeinek vastagsága 11 mm, a cellulózszálas cementelemeké általában 8 mm. *A falisztes PVC deszkák hőtágulása kisebb, mint a hagyományos PVC deszkáké, ezért nem kell őket réssel szögelni*. Az ACT elemek sima „deszkák”, amelyek bemart hornyokkal csatlakoznak egymáshoz.

Egy másik kis hőtágulású habosított PVC homlokzatburkoló elem a *Celutex*, amelyet a **Celufarm Ltd** a *Celuka* eljárással 30 év óta gyárt az Egyesült Királyságban. Ez szögelhető és csavarozható, bár szereléskor legtöbbször hagynak helyet a méretváltozásra. A *Celutex* elemek vastagsága 9 mm, és egy 0,5 g/cm³ sűrűségű habbal, továbbá egy tömör PVC záróréteggel együtt koextrudálják őket. A cég újdonsága egy fajelleget adó felületi kikészítés, amelyet lakókocsikhoz, egyéb mobil otthonokhoz ajánlanak. Hasonló üreges deszkákat az Egyesült Királyságban a Celufarm két testvérvállalata is gyárt.

A **Mitten Inc.** (Paris, Ont.) egy kisebb cég, amely kutatás-fejlesztéssel foglalkozik, és különleges kívánásokat elégít ki. Habosított hátú és más elemeket készít, néha szokatlan, akár 12 m-es hosszúságban. Kifejlesztett egy lencsét és ásványi töltőanyagot tartalmazó kompozitból készített, 0,5–0,6 g/cm³ sűrűségű elemet, amelyet 2008-ban egy kísérleti házra akar felvinni.

Festés

Az új homlokzatelem-gyártók összefogtak a legnagyobb festékgyártókkal, hogy szinte korlátlan számú színben felhordható festéket fejlesszenek ki, amelyekre hosszú szavatosságot lehet vállalni. Az ACT pl. a **PPG Industries** céggel működik együtt, és UV-fénnyel térhálósítható kültéri festékeikre 15 éves garanciát vállalnak.

A NuCedar a **Sherwin-Williams** céggel együtt fejlesztette ki kétkomponenses matt *Polane* márkanevű poliuretánalapú festékeit 22 standard és 1400 választható árnyalatban, közöttük napfényt visszaverő sötét árnyalatúakat is. A festékgyártó cég *VinilSafe color* technológiájával az eredetileg világos színű PVC homlokzatokat is át

lehet festeni sötétre. Korábban ilyenkor a PVC annyira felmelegedett, hogy az elemek megvetemedtek.

A **Inhance/Fluoro-Seal Ltd** kétféle technológiát együttesen alkalmaz faliszttel töltött PVC profilok festésekor. Az „*Infin Coating*” technológia első lépésében fluor-gázzal kezelik a felületet, hogy jobb legyen a tapadás. A másodikban alacsony hőmérsékleten, vákuum alatt viszik fel az UV-fénnyel térhálósítható bevonatot, a keményítést a **Delle Vedove** cég „hidegen térhálósító” pulzáló UV-lámpáival végzik. Ezek fele annyi energiát használnak fel, mint a hagyományos UV-lámpák, és nem kell attól félni, hogy a PVC túlmelegszik.

A hagyományos homlokzatburkoló elemek fejlesztése

A hagyományos PVC burkolatot gyártók is igyekeznek termékeiket a népszerű cementburkolatokhoz hasonlóvá tenni anélkül, hogy sokat változtatnának a gyártástechnológián. Így pl. több pigment hozzákeverésével színesebbé teszik a *koextrudált felületi akrilátréteget* vagy *hővisszaverő pigmentet* adnak ehhez a réteghez, és ezáltal sötét színű elemeket is kínálhatnak a vásárlóknak.

A **Crane Performance Siding** cég (Columbus, Ohio) az 1990-es évek végén kezdte gyártani szabadalommal védett *Fullback EPS* márkanévű termékét, amelyben a *PVC elem hátsó oldalára polisztirolhabot ragasztottak*. A hablemeket a hozzá való ragasztót a **Progressive Foam** cég gyártja. Az USA-ban *ma már valamennyi PVC homlokzatot gyártó nagyobb cég kínál habbal bélelt homlokzati elemeket*.

Az **Alcoa** cég (ma a **PlyGem** része) 2006-ban bevezetett *Structure* márkanévű homlokzati elemeiben eredetileg polipropilénhabot alkalmazott, a nagyobb merevség érdekében azonban áttért a PS-habra. Termékeinek színét 700-féle fedőréteg közül lehet kiválasztani.

A **Royal Building Products** (Woodbridge, Ont.; ma a **Georgia Gulf** része) két évvel ezelőtt kezdte forgalmazni *DuraPlank* márkanévű termékeit, amelyek hátoldalára bepattanó kötéssel a **Pactiv** cég extrudált polietilénhabját viszi fel. A habréteg merevíti az elemet, a laza kötés pedig megkönnyíti a levegő mozgását.

A *Structure* és a *DuraPlank* elemek megjelenésükben nem annyira szabályosak, mint az extrudált termékek általában, ezért jobban hasonlítanak a valódi deszkára. Mindkét típust egyszerű 18 cm (7 inch) széles deszkák formájában gyártják. A **DuraPlank** elemek falvastagsága a hasonló elemek között a legnagyobb, 1,4 mm, a szokásos 1–1,3 mm helyett. Az elemek duplán hajtogatott szögelőpereme ellenáll a 420 km/h-ás (265 mérföld/h) szélnek. (A hurrikánveszélyes Texas és Florida államban 240 km/h – 150 mérföld/h –a megkövetelt szélellenállás).

Kerítés és lambéria

Az USA-ban 2006-ban az előző évhez viszonyítva 12-15%-kal nőtt a kerítésépítéshez és a lakások belső burkolásához felhasznált PVC profilok iránti igény. 2007-ben

8–10%-os csökkenés következett be, de 2008-ban újra növekedésre számítanak, és várhatóan elérik vagy kicsit meghaladják a 2007 elején elért szintet.

A legjobb, amit az USA lakásépítkezéseit ellátó építőipari vállalatok a 2007-es évről mondhatnak az, hogy elmúlt. És még nem is a kerítés- és lambériaprofil gyártók jártak a legrosszabbul. A külső homlokzatra szánt burkolóelemeket és az ablakprofilokat gyártók eladásai 2007-ben 20%-kal csökkentek, miután 2006-ban 6–8%-os veszteségük volt 2005-höz képest. (2006-ban 13%-kal, 2007-ben 25%-kal kevesebb lakásépítést kezdtek meg, mint az azt megelőző évben.)

A kerítés- és lambériagyártók valamivel jobb helyzetüket annak köszönhetik, hogy ez a felhasználási terület még nem annyira telített, mint az épületek külső felületén felhasznált profiloké. A kisebb veszteség oka az, hogy a kerítés- és lambéria-profilok egyelőre viszonylag kis részét teszik ki PVC profilok gyártásának, és jó időszakban hirtelen megugranak az igények, rosszabb időszakban viszont nem olyan látványos a vásárlások elmaradása. A lakásépítkezés általános lanygulása azért is hatott kevésbé a kerítés- és lambériaprofilok iránti kereslet csökkenésére, mert ezeket inkább felújításhoz, javításhoz vásárolják, és nem az új lakások építéséhez.

A lakásfelújítások száma is csökkent, 2007-ben mintegy 6–8%-kal, ami összhangban van a kerítés- és lambériaelemek iránti igények csökkenésével. A házilagos javítások legérzékenyebb mutatója a kiskereskedelmi eladás. Ez 2007 első felében 2%-kal csökkent. Számítások szerint a javulás 2007 közepétől kezdődött el.

PVC kerítéselemeket több cég forgalmaz Magyarországon (pl. a tapolcai **Plast-Text 2002 Kft.**, a nyíregyházi **Plastic Lath Kft.**), de hazai gyártásról nincs tudomásunk.

Csatornacsövek

Németországban a közös gyűjtőcsatornák 20%-a, a magántulajdonú szennyvízelvezető rendszerek nagyobb része rövid- vagy középtávon belül javításra szorul. *2005-ben Németországban 583 ezer tonna PVC csatornacsövet süllyesztettek a föld alá.* Az ilyen 100 évig is használható csövek jelentősen mérséklik a lakossági és kommunális csatornarendszer fektetési költségeit, a csövek nem korrodeálódnak, emiatt kevés karbantartást igényelnek, tehát üzemeltetésük is gazdaságos. *A merev, nehéz agyag- és betoncsöveket 1990 óta fokozatosan cserélik rugalmasabb, hajlékonyabb műanyag csatornacsövekre.* Ennek eredményeképpen 2006 első felében 6%-kal nőtt a PVC csövek gyártása.

Energiamegtakarítás

A meredeken emelkedő olaj- és gázárak az építőipart arra sarkallják, hogy növeljék az építmények hőhasznosítását. Egy becslés szerint a korszerű PVC ablakok hőszigetelése révén csak Európában 5 év alatt 45 megatonnával csökkent a levegőbe került szén-dioxid, a lakosság pedig évente 13 milliárd EUR-t takarított meg.

A lakások a szennyvízzel is sok energiát veszítenek el. Az elfolyó víz hőmérséklete ugyanis évszaktól függően 10–20 °C között van, és korszerű hőcserélővel és hőszivattyúval energiataralmát télen fűtésre, nyáron hűtésre lehetne felhasználni. Svájcban már működnek ilyen rendszerek, de Németországban is ki lehetne építeni hasonlókat. Becslések szerint egy-egy rendszer 2–4 millió lakást foglalhatna magába.

A csatornák felújítása, javítása jó alkalom volna arra, hogy hőszivattyúkat és egyszerűen beszerezhető, könnyű műanyag csöveket telepítsenek a rendszerbe.

Összeállította: Pál Károlyné

Multitalent in der Architektur. PVC-Bauprodukte. = KunstStoff Trends, 2007. 3. sz. p. 20.

Schut, J. H.: Fighting back with foam, fiber composites, and even paint! = Plastics Technology, 53. k. 10. sz. 2007. p. 62–67, 69, 82–85.

Alside falburkoló és hőszigetelő rendszer. Amerikai minőség magyar zsebhez. = www.mmsiding.hu

Egy szebb, melegebb otthon. Tökéletesen pótolható a hiányzó hőszigetelés. Pak Siding burkolat. = Iparterv PP Kft. <http://paksiding.hu>

Wood, B.: Fencing & decking demand: down in '07, rebounding in '08. = Plastics Technology, 53. k. 10. sz. 2007. p. 93.

MŰANYAG ÉS GUMI	
a Gépipari Tudományos Egyesület, a Magyar Kémikusok Egyesülete és a magyar műanyag- és gumiipari vállalatok havi műszaki folyóirata	
2008. március: Extrudálás	2008. április: Erősített Műanyagok Konferenciája, Keszthely, május 20-22.
<p><i>Dr. Macskási L., dr. Lehoczki L.: Extrudertechnika a K 2007 kiállításon I. Nagy sebességű cső- és profilgyártó extruderek</i></p> <p><i>Lechler R.: Univerzális megoldás a hőformázott csomagolóanyag piacon közismert kemény fóliák/lemezek egyedi gyártására</i></p> <p><i>Dr. Orbán S.: Egészségesen fejlődik Közép- és Kelet-Európa műanyag piaca VI. Szlovénia műanyagipara</i></p> <p><i>Kallós K.: A flexibilis csomagolás alapanyagai a Resinex Hungary Kft. kínálatában</i></p> <p><i>László Gy.: Fröccstechnika a K 2007 kiállításon II. Újdonságok a részletekben</i></p> <p><i>Dr. Bánhegyi Gy.: Látogatás a K 2007 kiállításon II. Nem konvencionális feldolgozási technológiák, segédberendezések, reciklálás</i></p> <p><i>Állandó rovatok: hírek; iparjogvédelmi hírek; kiállítások, konferenciák; műanyagipari újdonságok; zöld szemmel a nagyvilágban.</i></p>	<p><i>Faur-Csukat G.: A kompozit ipar helyzete Magyarországon</i></p> <p><i>Az Erősített Műanyagok 2008 Nemzetközi Balaton Konferencia programja és az előadások összefoglalói</i></p> <p><i>Falk Gy.: Címlapsztori: 3D nyomtatás – à la Carte Innovációval a XXI. századba (Kompozitor Kft.)</i></p> <p><i>Hatala M., Simon Z.: Gépjármű kerékterhelésmérő mérleg gyártása szálerősítésű polimerből</i></p> <p><i>Varga Cs., dr. Miskolczi N. és tsai: Szálerősített műanyag kompozitok tulajdonságainak javítása</i></p> <p><i>Bemutakozik az Inpiro Ipari Hőtechnikai Kft.: interjú Wallis János ügyvezető igazgatóval</i></p> <p><i>Dr. Macskási L.: Extrudertechnika a K 2007 kiállításon II. Fűvott- és síkfóliák gyártása</i></p> <p><i>Állandó rovatok: egyesületi hírek; gumiipari hírek; iparjogvédelmi hírek; kiállítások, konferenciák; műanyagipari újdonságok; műanyagipari hírek.</i></p>
<p>Szerkesztőség: 1371 Budapest, Pf. 433. Telefon: +36 1 201-7818, 201-7580 Fax: +36 1 202-0252</p>	