

## Újfajta műanyag alkatrészek az autók belső terében

Az vezető autógyárak egyre újabb eljárásokat és termékeket igényelnek versenyelőnyük megtartása, ill. fokozása érdekében. Az új Audi TT Coupéba az eddig általánosan használt fém üléstámla helyett fúvással előállított üléstámlát építettek, amely több szempontból előnyösebb a fémszerkezetnél. Egy másik újdonság a fényt emittáló fóliákkal bevont alkatrészek megjelenése a felső kategóriás gépkocsikban.

*Tárgyszavak: autóipar; fejlesztés; PC/ABS keverék; fúvás; mechanikai tulajdonságok; fényemisszió; PC fólia.*

### Autó-üléstámla műanyagból

Az autók üléstámla-tartószerkezetét rendszerint acélcsővázból készítik billenthető kivitelben, és különböző hegesztett vagy összecsavarozott fémkapcsolatokkal látják el. A fémszerkezetet a komfortérzés fokozása és az utas épségének megóvása, a tengely- és keresztirányú erőbehatásokkal szembeni védelem miatt rendszerint habbal vonják be. *Az ülés szerepe egyre összetettebb.* Az ülés szerkezet kialakítását a kényelmi szempontokon túlmenően az ülés tömege, billenthetősége, az utastér növelhetőségének igénye és a gyártási költségek együttesen befolyásolják. Már sok járműben, mint pl. az MPV (*Multi Purpose Vehicle = többcélú jármű*) típusokban az ülések kivehetők, összecsavathatók és elrakhatók. A könnyebb konstrukciók csökkentik a gépkocsik árát és az üzemeltetési költségeket.

Az utas biztonsága érdekében az ülésnek mind a különböző országok érvényben lévő törvényeinek, mind az autógyártók és a vásárlók igényeinek meg kell felelniük. *Egy járműben kétségtelenül az ülés a legfontosabb kényelmet biztosító elem.* A járművek engedélyeztetésének feltétele, hogy az ülésre vonatkozóan (rögzítés, fejtámla) eleget tegyen az európai ECE-R 17 irányelvekben rögzített követelményeknek, valamint teljesítse az amerikai FMVSS 207 és az ausztrál ADR 34 szabványok előírásait, amelyek egyébként a gyermekülések üléstámlához való rögzítésére is vonatkoznak. Az ülésekkel szemben támasztott legfontosabb elvárások:

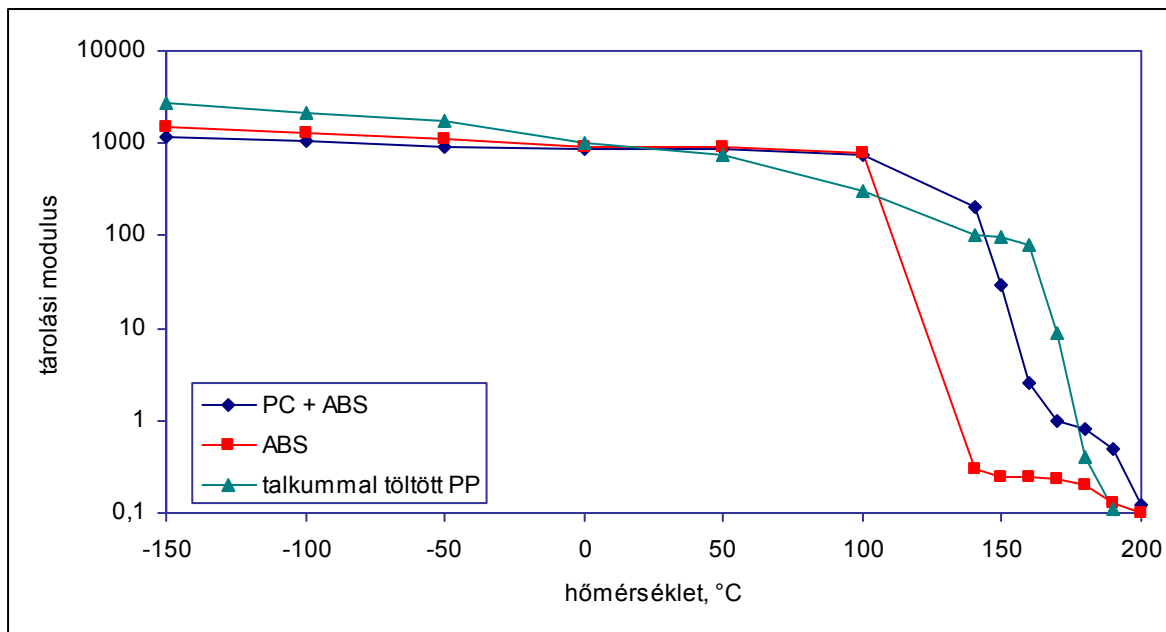
- az üléstámlának mozgathatónak kell lennie,
- a biztonsági öv rögzítésekor erőfelvételre alkalmasnak kell lennie,
- a gyermekülésekhez a húzóerő-felvételt biztosítania kell,
- az utas tömegét meg kell tartania a jármű ütközése esetén,
- balesetkor az ülés tömegéből fellépő erőhatást kompenzálnia kell,
- az utas és a csomagok fejtámaszra kifejtett erőhatását ki kell bírnia,

- valamint az összes, a járműgyártó által megkívánt, az utas biztonsága és kényelme szempontjából fontosnak tartott feltételnek meg kell felelnie.

A **Dow Automotive** a szabványos követelmények és az autógyártók igényeinek figyelembevételével *fűvási technológiát fejlesztett ki műanyag üléstámlák előállítására*. A cég már 2000-ben bemutatta a prototípust, majd az **Audi** igényei szerint modellkísérletekkel és *CAE (Computer Aided Engineering)* alkalmazásával közösen optimalizálták az üléstámla teljesen műanyagból való kialakítását az elképzelhető legnagyobb csomag- és utasterhelési igénybevételre. Megállapították, hogy a *PC/ABS modell* a biztonsági övre ható szokásos 16 kN erőt meghaladóan, 22 kN-ig nem károsodott. Ez az erőhatás az üléstámlát 220 mm-ig deformálta.

Az *Audi TT típusra* 50/50 felosztású, csak alul rögzített támlát terveztek. Az előző modellnél szerzett tapasztalatok alapján CAE méretezéssel készítették el a következő prototípust, amelyen sikerrel állta az *ECE R17* előírás szerinti szánkótesztet és karosszériavizsgálatot, valamint az *NCAP* szerinti vizsgálatot az előírt 64 km/h sebességgel.

A tervezőknek az ülés előállításához olyan anyagot kellett javasolniuk, amely széles hőmérséklet-tartományban elviseli a nagy dinamikus igénybevételeket és a jármű egész élettartama alatt megőrzi tulajdonságait. A tervezők a **Dow** speciálisan ehhez a fűváshoz kifejlesztett és összeállított *PC/ABS keveréke (Mischung Pulse 2200BG)* mellett döntöttek. *A keverék ömledékszilárdsága, széles hőmérséklet-tartományban stabil tulajdonságai, valamint a tartósan is kiváló kúszási tulajdonságai tették alkalmassá a nagyméretű termék fűvással történő előállítására*. Az 1. ábrán különféle anyagok merevségének hőmérsékletfüggése látható.



1. ábra Különböző anyagok merevsége a hőmérséklet függvényében

A talkummal töltött PP 0–100 °C között érzékenyen reagált a hőmérséklet-emelkedésre, merevsége több mint 75%-kal csökkent 90 °C-ig. Ugyanebben a hőmérséklet-intervallumban a PC+ABS keverék merevségének mindössze 10–20%-át veszítette el és még jóval 100 °C fölött is megbízhatóan terhelhető maradt. Mivel az üléstámlák nagy ütközési energiának vannak kitéve, a készítésükhöz használt anyagnak nagy törőerőkkel szemben extrém alacsony és magas hőmérsékleten is ellenállónak kell lennie. A PC/ABS – *Mischung Pulse 2200BG* tulajdonságai a hőmérséklet függvényében csak kismértékben változnak (1. táblázat).

1. táblázat

Mischung Pulse 2200BG PC/ABS keverék tulajdonságai

Tulajdonság	Hőmérséklet, °C		
	23	–35	+85
E-modulus, MPa	2200	2400	1950
Szakadási nyúlás, %	68	55	76

A maximális mechanikai terhelést tűrő, zárt szerkezetű üléstámla előállítására olyan komplex formára volt szükség, amellyel a kényelem, a védelem és a terhelés igényeit kielégítő termék gyártható. A többi szóba jövő feldolgozási technológiához viszonyítva a *fűváshoz készített szerszám kialakítása és költségei kedvezőek, a termék előállításához szükséges idő 1 percnél rövidebb, valamint a módszer beruházási és fejlesztési ráfordításai is vonzóak.*

Az új Audi TT-ben két teljesen egyformán megosztott hátsó ülést helyeztek el két háttámlával. Mindkét háttámlát alul rögzítették a karosszériához, hasonlóan a biztonsági öveket is. A támlának az ütközéseknél esetleg elszabaduló csomagok terhelésének kell ellenállnia. A Dow Automotive számos matematikai modellel felülvizsgálta az Audi előírásokat, míg végül az üléstámlákat a műanyagba csavart fémbefogókkal rögzítették a járműkarosszériához. A gyermekülés befogó pontját a műanyag támla felső részébe építették. A műanyagrészek ívelt kialakításai révén a háttámlák az utasoknak komfortos tartást biztosítanak.

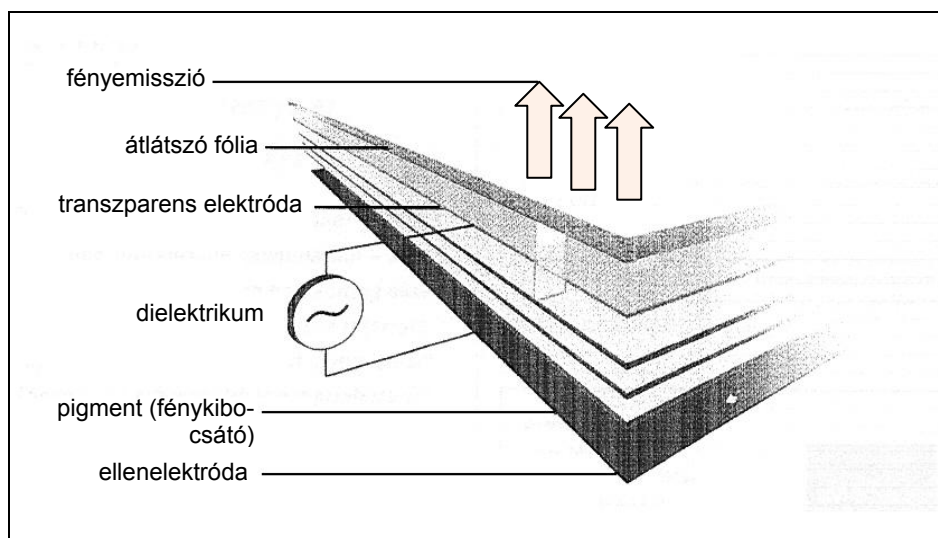
Az Audi TT az első olyan autó, amelybe a vonatkozó előírásokat teljesítő, teljes egészében műanyag üléstámlákat építettek. Ezek közvetlenül *1,2 kg-mal csökkentik az autó tömegét.* A fejlesztés alapötletének alkalmazása más járművek – különösen a 3 hátsó üléssel és a hátsó szállítótérrel rendelkezők, valamint a kombi kivitelezésűek – esetében is különleges kihívást jelent a konstruktőröknek. Ezeknél az autóknál az üléstámla 60/40 beosztású, és a biztonsági öv befogását többnyire a középső ülés felső részén, a legnagyobb üléstámla külső peremén helyezték el. Mivel a fűvott műanyag konstrukció a biztonsági övre ható nagyobb erőhatást a fémszerkezettel azonos mértékben bírja, az új fejlesztés éppen ezekhez a szerkezetekhez illeszthető leginkább. A műanyag üléstámla elterjedése a szériagyártásban – előnyei miatt – már a közeli jövőben várható. A fejlesztők már gondolkodnak a fejtámla teljes műanyagosításán is.

## Elegáns környezet az autó belső terében

Az igényes autvásárlók részéről az autó belső terének egyedi, szinte lakótér benyomását keltő, elegáns környezete még a dizájnál és a kényelemnél is fontosabb követelmény. Az autógyártók ezért a felső kategóriás, drága autók belső terének kialakításánál nagy súlyt fektetnek a típus egyedi jellegének kiemelésére.

Az individuális belső tér kialakításában egészen új lehetőséget kínál a **Lyttron Technology GmbH**, Köln *Smart Films* terméke. *Segítségével a háromdimenziós műanyag alkatrészek teljes felülete (a széleken és hajlatokban is) különböző színű fényt bocsát ki.* A műanyagfelület tükröződésmentes, tompított fénye a kétdimenziós, pontforrásból származó fényhez képest kellemesebb, megnyugtató érzést kelt. A sugárzó fény nem bocsát ki hőt, a világító felületek hosszú élettartamúak és nem igényelnek karbantartást. A fényerő fokozható és tompítható, a színspektrum a kékből, a zöldön, a narancson át a fehérig tetszés szerint változtatható. A felület fényének szabályozásával az egész autóban, vagy csak bizonyos helyen (pl. autókilincs, műszerfal egyes elemei) meghatározott, különleges hangulat hozható létre (Mood Lighting).

A világító alkatrész felületét fedő PC fóliára szitanyomással a 2. ábrán bemutatott többrétegű *elektrolumineszcenciás tulajdonságú* szerkezetet viszik fel. Ez áll egy fénykibocsátó, szervesetlen kristály alapú dielektrikumból, amely egy átlátszó elektróda és egy ellenelektróda közé van beágyazva. Végül a *bevont fóliát nagy nyomású formázással (High pressure forming – HPS) hidegen háromdimenziós alakra hozzák és ki-stancolják.* Az így előállított darabot a kiválasztott műanyag alkatrész mögé fröccsöntik és rögzítik. Egy különálló műveletben az alkatrész hátoldalára öntőgyantával invertert erősítenek, amely az egyenáramot váltóárammá alakítja át. A formadarabokat gyakorlatilag korlátlanul ki lehet alakítani egy lépcsős automatizált eljárással, az élek 0,3 mm sugárig lekerekíthetők.



2. ábra A PC fóliára felvitt elektrolumineszcenciás szerkezet felépítése

A Lyttron Technology ötletes fóliaszerkezetét az autók belső terében a műszerfal, a középső támaszkodó és az ajtók kárpitozására, valamint szegélyek, borítások, de önállóan működtethető elemek – fűtő- és szellőzőnyílások, ajtófogantyúk és kilincsmélyedések – díszítésére is használják. A kesztyűtartóban, a csomagterben és a térképtáskában való tájékozódást világító felületbevonással segítik. Ezeket a felületeket úgy alakították ki, hogy azok a nappali külső fényben nem különböztethetők meg a környezetüktől, sötétben viszont világítanak.

A Lyttron cég vevőkörének megtartása és bővítése érdekében félkész termékként formára kialakított, préselt, inverterrel ellátott világítófóliákat kínál, amelyeket külön megrendelésre hőre lágyuló műanyaggal is összeépítik. A még szorosabb kapcsolattartás szándékával vásárlóinak együttműködést ajánlott fel a formadarab létrehozásának teljes folyamatában az ötlettől a gyártásig.

Összeállította: Dr. Pásztor Mária

Naughton, P.; Slik, G.; Poucke, J.: Komplex und stabil. = Kunststoffe, 97. k. 3. sz. 2007. p. 94–98.

Reinhartz, K.; Heite, M.: Smartes Ambiente im Innenraum. = Kunststoffe, 97. k. 2007. 3. sz. p. 92–93.