

# ULSAC-technológia

A '90-es évek közepén az Audi elkészítette az A8 típusú gépkocsi karosszériáját alumíniumból. Akkor az acélműveknél felmerült a gondolat, hogy ezután az általuk gyártott acéltermékek a gépkocsigyártásnál hátrányba kerülhetnek. Az ULSAC Konzorcium, 30 országból 16 acélmű, megbízta a Porsche Engineering Services, Inc. vállalatot, hogy dolgozza ki a mikroötvözött, növelt és nagy szilárdságú acélok felhasználási technológiáját a karosszériák gyártásához. Ebben a tanulmányban az ablakkeret nélküli ajtó elemeinek a gyártásánál alkalmazott ULSAC technológiáját ismertetjük.

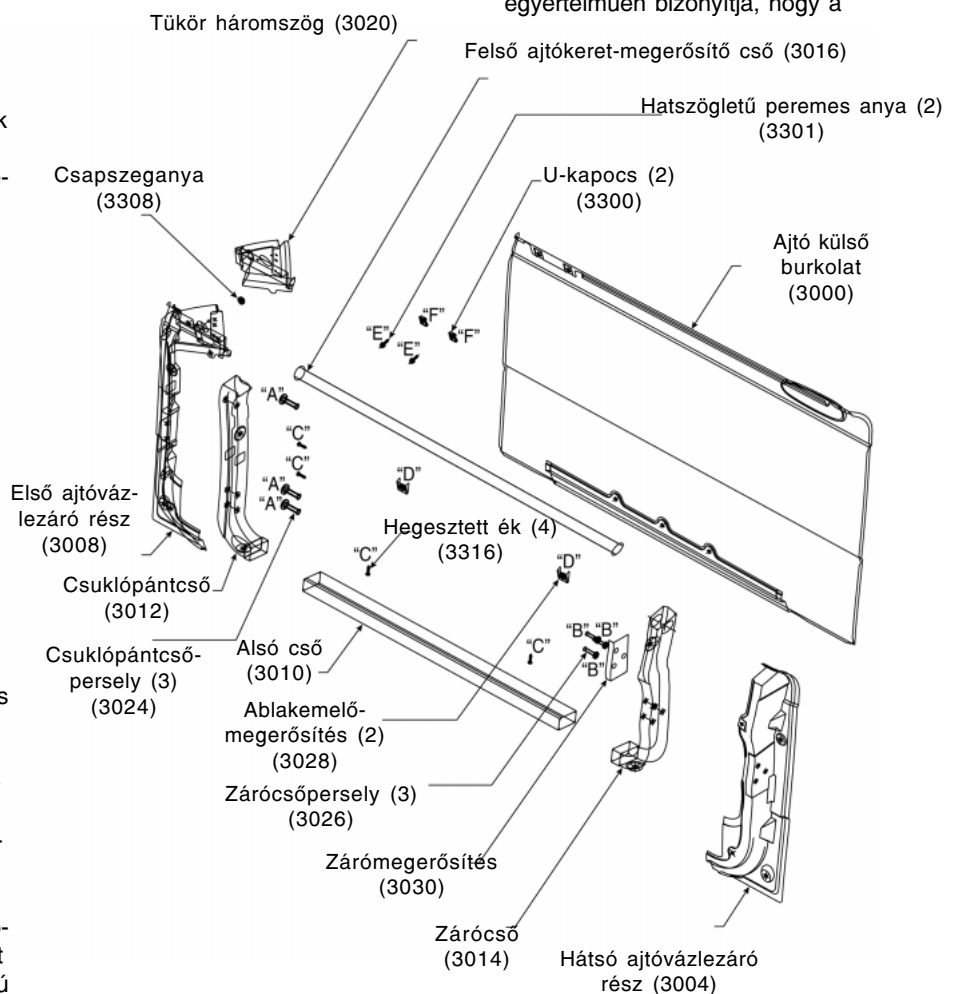
A tervezési szakaszban 18-féle gépkocsihoz felhasznált ajtó adatait értékelték és elemezték. A gyártott ablakkeret nélküli ajtó 27%-kal könnyebb, mint az összehasonlító vizsgálatban szereplő ablakkerettel gyártott legjobb minőségű ajtók, 33%-kal könnyebb, mint a tervezési szakaszban vizsgált ajtók és 42%-kal könnyebb, mint a vizsgálatba bevont ablakkeret nélküli ajtók átlaga. Az ULSAC-technológiával készített ajtókat költségtöbblet nélkül, gazdaságosan tudják gyártani, miközben a biztonsággal és a szerkezeti tulajdonságokkal kapcsolatos szilárdsági követelmények engedmények nélkül teljesülnek. Ez egyértelműen bizonyítja, hogy a

Az ULSAC- (Ultra Light Steel Auto Closures) program a nemzetközi acélipar projektje a növelt és nagy szilárdságú, mikroötvözött acélok felhasználására karosszériaelemek gazdaságos gyártásához nagysorozatban. A növelt és nagy szilárdságú acélok felhasználásával a darabokat kisebb mérettel tudják gyártani, aminek eredménye a karosszériaelemek tömegének a csökkenése. Az ULSAC-technológiát, mint innovatív fejlesztési programot ajtók, motorburkolatok, csomagtartó fedelek készítésénél használják fel. Az egyes elemeknél elért tömegcsökkenés:

- fedéllel egybeépített első ajtó: 23%
- első ajtó ablakkerettel: 21%
- ablakkeret nélküli ajtó: 27%
- motorfedél: 32%
- csomagtartó fedél: 29%
- hátsó ajtó: 26%

Mindazonáltal teljesültek a szerkezeti elemekkel kapcsolatos minőségi előnyök is. A nagysorozatú karosszériaelem-gyártás biztonságosan és gazdaságosan megoldható, mivel a szükséges technológiák és a szerkezeti anyagok rendelkezésre állnak.

A gyártási folyamatot két részre, tervezési és kivitelezési szakaszra bontották. A tervezési szakasz eredménye elsősorban a növelt és nagy szilárdságú, mikroötvözött acélok felhasználása, valamint az új, korszerű gyártástechnológiák, a Tailored Blanks- (méretre szabott elemek) és az IHU- (belső nagynyomású alakítás) technológia alkalmazása.



1. ábra: ablakkeret nélküli ajtó szerkezet

könnyebb és a biztonság szempontjából megfelelő ajtót mikroötvözött, növelt és nagy szilárdságú acélból gazdaságosan lehet gyártani.

Az ULSAC ablakkeret nélküli ajtó konstrukciójának a végleges változatát az 1. ábra mutatja, a szerkezet elemeit és azok tömegét pedig az 1. táblázat tartalmazza.

Az ULSAC Konzorciumhoz tartozó acélművek valamennyi, a gyártáshoz felhasznált acél jellemző adatait a gépkocsigyártó vállalatok rendelkezésére bocsátották.

Mivel az ajtó konstrukcióját a kivitelezési szakaszban továbbfejlesztették, a tervezési szakaszban kiválasztott anyagokat még egyszer felülvizsgálták tömeg, szilárdsági tulajdonságok és biztonságtechnikai szempontból, hogy a választott acél tulajdonságait kedvezően kihasználhassák.

A legfontosabb követelmény, hogy az ajtó elemeit a rendelkezésre álló, az acélművek választé-



2. ábra: tükör háromszög (3020)

kában szereplő acélokból gyártani lehessen. Következésképpen az ablakkeret nélküli ajtó készítéséhez olyan acélajtókat és lemezvastagságokat választottak, amelyeket a szokásos gyártásból biztosítani tudnak. A 2. táblázat az ajtó elemeinek a gyártáshoz kiválasztott anyagok jellemző adatait tartalmazza.

Az ULSAC ajtó gyártásához növelt és nagy szilárdságú, mikroötvözött acélokat használnak fel, hogy – tekintettel a balesetbiztonságra és a szerkezeti szilárdságra – a gépkocsi tömegét eredményesen csökkenteni tudják. Az ULSAC-program keretében az ajtó elemeinek gyártásához (210–550) MPa folyáshatárú, növelt szilárdságú és 550 MPa fölötti folyáshatárú, nagy szilárdságú acélokat választottak.

## 1. táblázat

Az elem száma	Az elem megnevezése	Az elem tömege (kg)
3000	ajtó külső burkolat	4,600
3004	hátsó ajtóvázlezáró rész	0,467
3008	első ajtóvázlezáró rész	1,130
3010	alsó cső	1,438
3012	csuklópántcső	0,653
3014	zárócső	0,601
3016	felső ajtókeret-megerősítő cső	0,778
3020	tükör háromszög	0,371
3024	csuklópántcső-persely (3 darab)	0,132
3026	zárócsőpersely (3 darab)	0,039
3028	ablakemelő-megerősítés (2 darab)	0,013
3030	zárómege erősítés	0,054
3300	U-kapocs (2 darab)	0,021
3301	hatszögletű – peremes anya (2 darab)	0,080
3312	ragasztással megerősített alsó cső	0,070
3316	hegesztett csap (4 darab)	0,020
	Az ajtószerkezet teljes tömege	10,467

A tükörtartót eredetileg, a tervezési szakaszban, mint vékonyfalú öntvényt tervezték. Az optimalizálás alapján a mérettartósságra, a szerelésre és a költségekre való tekintettel az öntvényből készített tükörtartót két darab hengerelt lemezre cserélték fel. A külső tükör háromszöget (elemszáma: 3020) a 2. ábrán mutatjuk be. A belső tükörtartó az első ajtóváz záró rész része. Az ajtó külső burkolatát a tervezési szakaszban Tailored Blanks-technológiával gondolták elkészíteni. Ezeket a méretre szabott lemezeket kellett a mellvéd vonalának a megerősítéséhez csatlakoztatni, hogy a frontális ütközésnél a védelmet biztosítsák. Az új ajtószerkezet-konstrukciónál a nagy szilárdságú acélból készített felső ajtókeret-megerősítés alkalmazásával az ajtó külső burkolat gyártásánál a Tailored Blanks-technológiáról lemondtak. Az ajtó külső burkolatot (elemszáma: 3000) a 3. ábrán mutatjuk be. A belső lemez alsó részét az ajtóvázlezáró rész között elöl és hátul az ajtó külső burkolatához sajtolják, és befelé hornyolják. Ezen a helyen a peremkarima elhagyása tömegcsökkenést eredményez. Az ajtó külső burkolatot sajtolással, 250 MPa folyáshatárú, 0,7 mm falvastagságú, horgany-vas ötvözetben galvanizált, Bake-Hardening minőségű acéllemezből készítik.

Az ajtó külső burkolat gyártásához hatféle minőségű és kétféle, 0,6 és 0,7 mm vastagságú acéllemezt vizsgáltak meg, hogy a tömegcsökkenést a

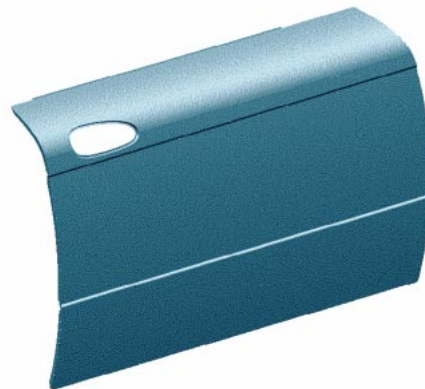
mindenkori anyagteljesítmény potenciáljának a függvényében optimalizálják.

A vizsgált acélminőségek:

- Bake-Hardening acél – H220BD (ZStE 220 BH)
- Bake-Hardening acél – H260BD (ZStE 260 BH)
- Izotróp acél – H260G1
- IF acél – H260YD
- Duál fázisú acél – H300X (DP500)
- Duál fázisú acél – H340X (DP600)

Mind a hatféle minőségű acélból a hagyományos alakítástechnológiával kiváló minőségű ajtó külső burkolatot gyártottak.

Végül a hatásvizsgálatoknál a H220BD, H260BD jelű, Bake-Hardening és a H340X jelű, duál fázisú acélból készített, 0,6 és 0,7 mm vastagságú lemezt hasonlították össze. A vizsgálathoz ezt a három minőséget választották, mert ezek a teljes szilárdsági tartományt lefedik,

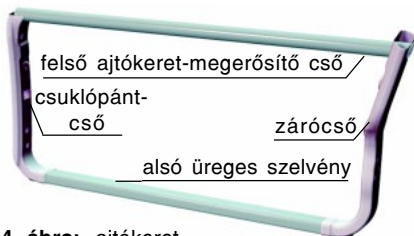


3. ábra: ajtó külső burkolat (3000)

2. táblázat

Az elem száma	Az elem megnevezése	Acélminőség	Felületkezelés	Anyagvastagság (mm)	Folyáshatár $R_{p0,2}$ (Mpa)	Szakítószilárdság $R_m$ (Mpa)	Nyúlás $A_{80}$ %
3000	ajtó külső burkolat	H260BD (ZStE 260 BH)	+ ZF	0,70	250	380	34
3004	hátsó ajtóvázlezáró rész	DX54D (Fe P06 G)	+ Z	0,60	150	294	43
3008	első ajtóvázlezáró rész	DX54D (Fe P06 G)	+ Z + ZF	1,02 1,23	174 177	308 301	48 50
3010	alsó cső	DP800	+ ZE	1,56	650	868	13
3012	csuklópántcső	H300LAD (ZStE 300)	+ Z	1,20	357	394	37
3014	záró cső	H280G1	+ ZE	0,97	273	361	41
3016	felső ajtókeret-megerősítő cső	DP800	+ Z	0,96	848	999	11
3020	tükör háromszög	DX54D	+ Z	1,02	154	291	52
3030	zárómegerősítés	DX54D (Fe P06 G)	+ ZF	1,23	177	301	50

Megjegyzés: Z tűzi horganyzott, ZE elektrolitikusan horganyzott, ZF horgany – vas ötvözetben galvánózott.



4. ábra: ajtókeret

ezért ezeket az összehasonlító vizsgálatokba bevonhatják.

A vizsgálatorozat zárásaként valamennyi ajtóhoz a konzorcium anyagtechnológusai a H260BD minőségű, 0,7 mm vastagságú acéllemezt választották. Ennek a minőségnek jó a horpadási szilárdsága is.

Az ajtókeret szerkezetét a 4. ábrán mutatjuk be. Az ajtókeret része a belső nagynyomású alakítással készített záró- és csuklópántcső, valamint az alsó üreges szelvény és a felső ajtókeret-megerősítő cső.

(Folytatjuk.)

Enyingi Kálmán

## A Delco Remy Hungary Kft. Borsod megye legnagyobb gépipari vállalkozása

A Delco Remy Hungary Kft. 2003. évi gazdálkodásának auditált eredményei alapján árbevétele minden korábbi értéket meghaladva, 13,6 milliárd forintra nőtt. Ezzel az árbevétellel a cég nem csupán önmagához képest ért el nagy eredményt, hiszen a 2000-es évhez viszonyítva 186%-ra növelte termelését, hanem hazánk egyik munkanélküliséggel sújtott régiójának – Borsod-Abaúj-Zemplén megyének – a legnagyobb gépipari vállalatává vált. Ami még ennél is figyelemre méltóbb, hogy több gazdálkodási mutató vonatkozásában is jelentős fejlődést ért el a vállalat. Így az egy főre eső árbevétel a 2002. évihez képest 36,7 %-kal, míg a termelékenység 7,8%-kal nőtt. Ebben nem kis szerepe volt annak, hogy a vállalat az elmúlt években – különböző kormányzati támogatások igénybevétele mellett folyamatosan növelte beruházásait, és 2000–2003-ban több mint 450 millió Ft-ot fordított kutatás-fejlesztésre. További lényeges eredmény, hogy a foglalkoztatottak létszá-

ma is emelkedő tendenciát mutatott, az elmúlt 3 évben csaknem 250 fővel növekedett.

A valamikori Autóvillamossági Fel-szerelések Gyáranak utódját 1995-ben privatizálta az amerikai Delco Remy International Inc. Az anyavállalat és a magyarországi gyár, a Delco Remy Hungary Kft. profilja egyaránt forgó elektromos gépek, indítómotorok és generátorok gyártása, elsősorban a hasznójárműipar számára. A miskolci üzem 1999-ben zöldmezős beruházás keretében valósult meg, amely személy- és hasznójármű elektromos részegységeinek iparszerű felújításával teremtett új iparágat a régióban. Budapesten található – a Delco Remy International fejlesztési projektjeiben jelentős szerepet játszó – Engineering Center, valamint a beszerzéssel, illetve értékesítéssel foglalkozó szervezeti egységek egy része.

A vállalat termelésének mintegy 49%-át a legnevesebb hasznójármű- és motorgyártók vásárolják. A termelés

fennmaradó 51%-a a pótpiaci értékesítés, amely részben a vállalat európai értékesítési szervezetén, részben más kereskedő cégeken keresztül jut el a világ szinte minden pontjára. A kelet-közép-európai régiót és a volt FÁK-országokat viszont közvetlenül a termelésből szolgálják ki, remélve, hogy így termékeik versenyképesek lesznek a helyi gyártókkal szemben ezen az árérzékeny piacon.

A magyarországi vállalatirányítás nagy hangsúlyt fektet az úgynevezett lean manufacturing módszerek bevezetésére. Folyamatosan analizálják a gyártási és logisztikai folyamatokat, megszüntetik a feltárt veszteségeket és évente átlagosan 6–10% termelékenységnövekedést érnek el. A gyár vezetése a lean manufacturing technikák alkalmazásának további kiterjesztését elengedhetetlennek tartja, főként a távolkeleti konkurenciával vívott hatékonysági versenyben.

