

# Autóbuszokhoz gyártott rétegelt, hajlított biztonsági szélvédő üvegek minősítő vizsgálata

Görgey Péter  
(olt AUTÓKUT laborvezető)  
német hatósági szakértő

## ELŐZMÉNYEK

A SALGGLAS Rt. elődje, az Üvegipari Művek Salgótarjáni Síküveggyára 1979-ben kezdte meg a rétegelt, ragasztott biztonsági gépjármű szélvédő üvegek gyártását. E munkák keretében készültek el az Ikarus autóbuszok rétegelt, hajlított szélvédő üvegeinek mintapéldányai is. A ragasztott üveget 2 darab 3 mm vastag cseh importból származó ún. float eljárással készült sík üvegből és a középük elhelyezett 0,76 mm vastag polivinilbutirál fóliából állították össze, a dán Dynamic Nobel cég licence alapján. A "Trosifol" nevű fóliát is a dán cég szállította.

A sorozatban gyártott szélvédők hazai és külföldi értékesíthetősége érdekében már ekkor célszerűnek látszott a megfelelő minőséget kimutató vizsgálatok elvégzése. A Síküveggyár megbízásából az Autóipari Kutató és Fejlesztő Vállalatnál (AUTÓKUT) kidolgoztuk a vizsgálatok módját és menetét meghatározó vizsgálati programot az ismert külföldi előírások és a Síküveggyár tulajdonát képező vizsgálóberendezések figyelembevételével. A külföldi előírások egyik részét az 1980. október 24-i dátummal érvénybe lépett, az Európai Gazdasági Bizottság WP29 számú "Gépjárművek, Szerkezetek" megnevezésű szakértői csoport által kidolgozott EGB 43. számú Előírást megelőző EGB TRANS (SC1) WP29 (R.112) Rev. 2. jelű előírás tervezet jelentette, melynek témája az "*Egységes feltételek biztonsági üvegek és üvegező anyagok jóváhagyására gépjárművekbe és vontatokba való beépítésre*", másik részét pedig a tárgyra vonatkozó DIN szabványok alkották. A rétegelt hajlított szélvédő üvegek első vizsgálatait 1980-ban végeztük el a Salgótarjáni Síküveggyárban. A lefolytatott vizsgálatokról és azok eredményeiről ad tájékoztatást az alábbi összefoglaló.

A minősítés alapfeltétele volt, hogy a gyártáshoz felhasznált üveglapok optikailag tiszták legyenek. Nem tartalmazhatnak levegő hólyagokat, zárványokat, karcokat, egyszóval olyan üveghibákat, amelyek zavarják a vezető tisztánlátását, a késztermék rendeltetésszerű felhasználását.

## I.

A vizsgálati program első részét a *fejalakkal ("fantom") végzett szilárdsági vizsgálatok* képezték. Ez a vizsgálat a fejével előrebukó gépjármű vezetőnek a szélvédőhöz való ütközését hivatott imitálni. Ekkor egy meghatározott tömegű - a mi estünkben 10,05 kg - fejalakú súly szabadeséssel érte el a vizsgálandó üveget. A fejen 8 mm vastag filcborítás volt, melyet adott vizsgálati szám után cserélni kellett. A fejalak ejtési magasságát az határozta meg, hogy komplett szélvédőt, vagy az annak megfelelő szerkezeti összetételű sík próbadarabot vizsgáltunk. Az első esetben az ejtési magasság 1,5 m, a másodikban 4 m volt.

A komplett szélvédőt és az előírt nagyságú sík mintadarabot meghatározott Shore keménységű gumiszegéllyel ellátott keretre kellett helyezni illetve a sík esetében keretbe befogni. Biztosítani kellett, hogy a fejalakú súly az üvegeket egyszeri megütéssel a kijelölt

ütési pontban érje el azon az oldalán, amely a járműbe való beépítést tekintve a vezető felé esik. A vizsgálatok alatt be kellett tartani a szélvédők és a környezet hőmérsékletére, a levegő nyomására, a relatív nedvességtartalomra vonatkozó megkötések is. A szélvédő hőmérséklete  $20 \pm 5^\circ\text{C}$  volt.

A komplett szélvédő esetén a vizsgálat megfelelő eredménnyel járt, ha bár a mintadarab tört, az ütéspont, mint középpont körül nagyszámú kör alakú repedés keletkezett, de az ütésponthoz legközelebbi repedés attól legfeljebb 80 mm-re volt. Az üvegszilánkok a fóliához tapadva maradtak. (Egy-két kisméretű szilánk elválása mindkét oldalon megengedett.) A fólián 35 mm hosszúságú szakadás még lehetett. A megütött oldalon a fólia  $20\text{ cm}^2$ -nél nagyobb felületen nem maradhatott szabadon. Sík próbadarabnál a vizsgálat megfelelő eredménnyel járt, ha az üveg tört számos kör alakú repedést mutatva, melyek középpontja kb. az ütéspontra esett. A fólián szakadás lehetett, de a fej nem hatolhatott át rajta. Nagyobb üvegszilánkok nem válhattak le a fóliáról.

## II.

A vizsgálati program második részét az *ütőgolyós szilárdsági vizsgálatok* képezték. Ez a vizsgálat a felpattanó kövekkel szembeni viselkedésre utalt. Egyik esetben egy 227 g tömegű, másik esetben egy 2260 g tömegű acélgolyó érte el szabadeséssel a sík, 300 mm oldalhosszúságú négyzet alakú próbaiüvegeket, melyeket "hajlítás nélküli" szélvédőből vágtak ki. Az üveglapokat az előírások szerinti befogókészülékbe helyeztük, adott keménységű gumilemezek közé. Biztosítani kellett, hogy a golyó (golyók) az üveget egyszeri megütéssel érje el a kijelölt ütéspontba - középen - azon az oldalán, amely a járműbe való beépítést tekintve a külső felületet képezte. Be kellett tartani itt is az üveg és a környezeti hőmérsékletre, a levegőnyomásra és nedvességtartalomra vonatkozó előírásokat. A kisebbik golyónál a vizsgálatokat  $+40^\circ\text{C}$ -os és  $-20^\circ\text{C}$ -os próbadarabokon kellett elvégezni. Ekkor az ejtési magasság az üveg vastagsága alapján 12 ill. 10 m volt. A nagyobbik golyóval végzett ejtésnél a próbadarabok hőfoka  $20 \pm 5^\circ\text{C}$  volt, 4 m-es ejtési magasság mellett. A 227 g-os golyóval végzett vizsgálatok pozitív eredménnyel zárultak, ha a golyó nem haladt át az üvegen, ha a közbelső fólia nem szakadt át, s a megütéssel szembeni oldalról levált üvegtörmelék mennyisége nem haladta meg az előírás szerinti kritikus értéket. A 2260 g-os golyós vizsgálatok eredménye megfelelő volt, ha a golyó az ütközés pillanatától számított öt másodpercen belül nem haladt át az üvegen.

A leírt szilárdsági vizsgálatokat előírt darabszámú próbadarabon kellett végrehajtani. Az eredmények akkor voltak elfogadhatóak, ha az összes mintánál megfelelő volt, vagy egynél nem, de akkor egy újabb mintasorozaton végrehajtott ellenőrzés minden darabján pozitív eredmény adódott.

## III.

A vizsgálatok harmadik részét az *ún. főzési próba* jelentette, amely a magas hőmérséklettel szembeni ellenállóképességre vonatkozott. 3 db. 300x150 mm-es, szélvédőből kivágott sík próbatestet kellett  $100^\circ\text{C}$ -os csapvízzel feltöltött főzőedényben 2 órán át tartani. A próbatestek úgy voltak kivágvá, hogy egyik hosszabb élük a szélvédő élének részét képezze.

A főzési vizsgálat akkor volt megfelelő eredményű, ha a próbadarabokon, köztes fólián hólyagok vagy más hibák nem képződtek a vágatlan éltől 15 mm-nél, illetve a vágott éltől 25 mm-nél nagyobb távolságban, vagy az üvegek mentesek voltak bármilyen olyan repedéstől 10

mm-en belül, amelyek a vizsgálat folyamán keletkezhetnek. A gépjármű szélvédő üvegek optikai tulajdonságai közül az egyik legfontosabb tényező a torzítás mértéke. Ezért ez képezte a vizsgálatok negyedik részét. A vizsgálatokat a Síküveggyár által kialakított berendezés segítségével hajtottuk végre. Egy lábakon álló négyzethálós tábla volt felállítva. A tábla kivilágítható tejüveg homloklapfelületét 18 mm széles fekete csíkok osztották 36 db 200x200 mm-es négyzetre. A homloklapfelülettől 5700 mm távolságban elhelyezett szélvédőn - melynek megközelítően sík felülete párhuzamos volt a táblával - a tábla mellett álló megfigyelő látta a tábla tükörképét. A méretekből adódóan egy fekete csíkot torzításmentes esetben 4,5 szögperc szögben lehetett látni. Torzítás esetén a csík vastagabb vagy vékonyabb. Akkor nem léptük át a torzítás megengedett mértékét, ha a vonal vastagsága nem érte el az eredeti kétszeresét, vagy nem vékonyodott el teljesen. Ezek a határértékek számító max. 2,7 szögperc torzítást jelentettek.

Mindenképpen meg kell említeni azt a tényt, hogy a fentiekben leírt vizsgálatok során az Üvegipari Művek Salgótarjáni Síküveggyárában, az Ikarus autóbuszok részére gyártott szélvédő üvegek megfeleltek az elvárásoknak.

Az előzőekben hivatkozott EGB 43. számú Előírást Magyarország 1984-ben magára nézve elfogadta, s azóta ez képezi a vizsgálatok menetének, a járműüvegek nemzetközi ("E jel") és az utóbbi évektől a hazai jóváhagyásának az alapját is. Az előírás, amely nem csak a szélvédőkre illetve ragasztott üvegekre vonatkozik (pl. edzett üvegek, műanyag réteggel bevont üvegek, stb.) az elmúlt időszakban többször változott, módosult. Ez leginkább az üvegekkel szembeni optikai elvárások tekintetében mutatkozott meg, ahol fontos minősítési szempont például a fényáteresztés, fényszórás mértéke vagy az esetlegesen fellépő másodlagos képhatás is.

## **ZÁRSZÓ**

A jelen visszatekintés szerzőjének az AUTÓKUT keretein belül megadatott az a lehetőség, hogy nyomon követhesse a járműipari üvegek vizsgálati módszereinek kialakulását és tevékenyen résztvehessen azok bevezetésében és a vizsgálatok végrehajtásában. Jelenleg is, mint német hatósági szakértő témakörébe tartozik a gépjárműüvegek különböző nemzeti vagy nemzetközi előírások szerinti minősítése, amelyhez adott esetben igénybe veszi az AUTÓKUT szakértőit\* is.