

MÚSZ Magyar Üvegipari Szövetség  
MATA Magyar Ajtó Ablak Egyesület  
ALUTA Alumínium Ablak és Homlokzat Egyesület  
ÉMI Kht.

## **Irányelv építőipari üvegtermékek vizuális minőségének megítéléséhez**

Jelen irányelvet a Magyar Üvegipari Szövetség Építészeti Üveg Tagozata valamint az ÉMI Kht. dolgozták ki.  
Utolsó változat: 2005. április

### **1. Érvényességi terület**

A jelen irányelv építőipari felhasználásra szánt üvegtermékek vizuális minőségének megítéléséhez érvényes. A megítélést az alább ismertetendő vizsgálati alapelvek alapján, a 3. fejezetben található táblázat szerinti megfelelési kritériumok segítségével kell végezni.

Az értékelést beépített állapotban, a szabad maradó üvegfelületre kell vonatkoztatni. Azon üvegszerkezetek értékelését, amelyek bevonatos, anyagában színezett, nem átlátszó bevonatos (pl. szitázott), edzett ill. hőerősített (előfeszített) egyrétegű, vagy ragasztott biztonsági üveget tartalmaznak, szintén a 3. fejezet táblázatának segítségével kell elvégezni.

Az irányelv csak korlátozásokkal érvényes a különleges kivitelű üvegek esetében, mint pl. az egyes rétegek közötti térben vagy az üvegek közötti légrézben elhelyezett elemek (pl. álosztás), katedrálüveg felhasználásával készült üvegtermékek, fokozott biztonsági követelményeknek megfelelő, továbbá tűzálló üvegezések esetén. Ezeket az üvegtermékeket a felhasznált alapanyagok, az alkalmazott gyártási eljárások és a gyártó utasításainak függvényében kell értékelni.

Az üvegtermékek éleinek vizuális megítélése nem képezi a jelen irányelv tárgyát. Nem minden oldalról befogott szerkezetek esetén a szabad (nem befogott) élek vonatkozásában a befogási zóna nem minősül értékelési kritériumnak. A tervezett felhasználási célt a megrendeléskor fel kell tüntetni.

### **2. Vizsgálat**

Alapszabályként a vizsgálatnál az üvegezés átláthatósága, azaz a belső oldali nézet és nem pedig a külső oldali nézet a mérvadó. Nem szabad a vizsgálatához a hibahelyeket (kifogásolt helyeket) külön megjelölni.

A 3. fejezet táblázatában található üvegezések vizsgálatát legalább 1 m távolságból, belülről kifelé és olyan látószögben kell végezni, amely megfelel a helyiség általános, szokásos használati céljának. A vizsgálatot diffúz nappali fényviszonyok (pl. felhős égbolt – közvetlen napfénybesugárzás nélkül) vagy mesterséges megvilágítás mellett kell végezni. A helyiség belsejében található üvegezések (belső üvegezések) vizsgálatát normál (diffúz) fényviszonyok, a használat jellegének megfelelő megvilágítás-erősség és célszerűen a felületre merőleges látószög mellett kell végezni. Az üvegezések külső értékelését (pl. külső nézet) az ennél szokásos nézőtávolságok alkalmazásával kell végezni.

A vizsgálat tárgyát képező üvegezésekre vonatkozó termékszabványokban előírt vizsgálati feltételek és ellenőrzési távolságok a fentiekől eltérhetnek és nem képezik a jelen irányelv tárgyát. Az ezekben a termékszabványokban előírt vizsgálati feltételek az épületekben, a helyszíni vizsgálatok során gyakran nem tarthatók be.

### 3. Megfelelési kritériumok építőipari üvegtermékek vizuális minőség-ellenőrzéséhez

A táblázat vonatkozik floatüvegekre, egyrétegű edzett biztonsági üvegekre (ESG), egyrétegű hőerősített (előfeszített) üvegekre (TVG), a gyantával (VG) ill. PVB fóliával (VSG) ragasztott biztonsági üvegekre, bevonattal vagy a nélkül.

Zóna	Egységenként megengedett:
<b>B</b>	Külső helyzetű, lapos peremsérülések illetve „kagylók”, amelyek az üveg mechanikai szilárdságát nem befolyásolják és a szerkezet peremszélességét nem haladják meg. Belső helyzetű kagylók letört cserepek nélkül, amelyeket a tömítőanyag kitölt. Pontformájú vagy felületszerű maradványok és karcolások korlátlan számban.
<b>P</b>	<b>Zárványok, buborékok, pontok, flekkek stb. :</b> Lapfelület $\leq 1 \text{ m}^2$ max 4 db, egyenként $< 3 \text{ mm } \emptyset$ Lapfelület $> 1 \text{ m}^2$ a kerület 1 folyóméterére vetítve max 1 db, egyenként $< 3 \text{ mm } \emptyset$
	<b>Pontszerű maradványok a rétegek közti térben (SZR):</b> Lapfelület $\leq 1 \text{ m}^2$ max 4 db, egyenként $< 3 \text{ mm } \emptyset$ Lapfelület $> 1 \text{ m}^2$ a kerület 1 folyóméterére vetítve max 1 db, egyenként $< 3 \text{ mm } \emptyset$ ,
	<b>Felületszerű maradványok a rétegek közti térben (SZR):</b> fehéres szürke illetve transzparens – max. 1 db $\leq 3 \text{ cm}^2$
	<b>Karcolások:</b> az egyes hosszak összege: max. 90 mm – egyenkénti hossz – max. 30 mm <b>Hajszálkarcolások:</b> kupacban nem megengedett
<b>F</b>	<b>Zárványok, buborékok, pontok, flekkek stb. :</b> felület $\leq 1 \text{ m}^2$ max 2 db, egyenként $< 2 \text{ mm } \emptyset$ $1 \text{ m}^2 < \text{felület} \leq 2 \text{ m}^2$ max 3 db, egyenként $< 2 \text{ mm } \emptyset$ felület $> 2 \text{ m}^2$ max 5 db, egyenként $< 2 \text{ mm } \emptyset$
	<b>Karcolások:</b> az egyes hosszak összege: max. 45 mm – egyenkénti hossz – max. 15 mm <b>Hajszálkarcolások:</b> kupacban nem megengedett
<b>P+F</b>	A megengedett maximális számok megegyeznek az P zónával. Zárványok, buborékok, pontok, flekkek stb a 0,5 mm $<$ 1,0 mm tartományban felülethatár nélkül megengedettek, kivéve a kupacszerű torlódásokat. Torlódásról akkor beszélünk, ha egy $\emptyset \leq 20 \text{ cm}$ átmérőjű körfelületen legalább 4 zárvány, buborék, pont vagy folt stb. található.

#### Figyelem:

A 0,5 mm-nél kisebb hibahelyeket nem kell figyelembe venni. A zavaró mezők („udvarok”) nem lehetnek 3 mm-nél nagyobbak.

#### Ragasztott biztonsági üveg (VSG) illetve gyantával ragasztott üveg (VG):

- Az R és H zónáknál a megfelelési kritériumok gyakorisága termékegységenként 50 %-al megnövelendő.
- Gyantával ragasztott termékeknél technológiai okokból hullámosodás léphetnek fel.

#### Egyrétegű edzett biztonsági üveg (ESG), hőerősített (előfeszített) üveg (TVG) valamint az ezekből készített ragasztott biztonsági üvegek:

- Az üvegfelület helyi (lokális) hullámosságának - a hengerelt üvegből készült ESG ill. TVG kivételével - 300 mm hosszúságú mérési szakaszra vetítve nem szabad meghaladnia a 0,5 mm-t.
- A síktól való eltérésnek az üveg kerületére vetítve - a hengerelt üvegből készült ESG ill. TVG kivételével - nem szabad a 4 mm/fm értéket meghaladnia.
- Más jellegű (pl. csekély mértékű domborodás) eltérések megállapodás tárgyát kell képezze.

**B = Befogott terület**

Szélesség: 18 mm (mechanikai jellegű élsérülések kivételével korlátozások nincsenek)

**P = Peremterület**

A mindenkori szabad szélesség x magasság 10 %-ának megfelelő felület (kevésbé szigorú elbírálás alá esik)

**F = Főterület**

(legszigorúbb megítélés)

## 4. Általános tudnivalók

A jelen irányelv az építőiparban használt üvegek vizuális minőségének megítélési mércéjéül szolgál. Egy beépített üvegtermék értékelésénél abból kell kiindulni, hogy a vizuális minőségen túlmenően az üvegtermék funkcionális tulajdonságait is éppúgy figyelembe kell venni.

Az üvegtermékek azon tulajdonsági paramétereit (pl. hang- és hőszigetelés, fényáteresztési értékek stb.), amelyeket az adott funkcióhoz előírnak, az adott vizsgálati szabványban meghatározott méretű próbatestre vonatkoznak. Más üvegméreteket, kombinációkat vagy a beépítési és külső hatások miatt, a megadott értékek és az optikai megjelenés is ettől eltérhet.

A legkülönbözőbb üvegtermékek nagy száma nem teszi lehetővé, hogy a 3. fejezet szerinti táblázat korlátozásmentesen mindig alkalmazható legyen. Ilyen esetekben (pl. egy biztonsági üvegezés esetén) a különleges követelményjellemzőket a használat mikéntjétől és a beépítési körülményektől függően kell értékelni. Bizonyos paraméterek értékelésekor a termék specifikus tulajdonságokat figyelembe kell venni.

### 4.1. Üvegtermékek vizuális tulajdonságai

#### 4.1.1 Saját szín

Az összes, az üvegtermék gyártásához felhasznált alapanyag saját, anyagfüggő színnel rendelkezik, amely növekvő vastagsággal egyre jobban meglátszhat. Funkcionális okokból kifolyólag bevonatos üvegeket is használnak. A bevonatos üvegnek is van saját színe. Ez a saját szín a külső ill. a belső oldali nézetben eltérő lehet. A színhatás ingadozása az üveg vasoxid tartalma, a bevonatolási technológia, a bevonat valamint az üvegvastagság és rétegfelépítés változásai miatt mindig lehetséges és azt kiküszöbölni nem lehet.

#### 4.1.2 Színeltérések bevonatoknál

A színeltérések objektív megítéléséhez az áttetsző illetve nem transzparens (reflektív) bevonatok esetén az eltérések előre pontosan definiált körülmények (üvegtípus, szín, fény jellege) közötti mérését illetve vizsgálatát igényli. Ez az értékeléstípus nem képezheti a jelen irányelv tárgyát.

#### 4.1.3 Szigetelőüveg álosztásokkal

A klimatikus behatások (pl. a „duplex-effektus”) valamint rázkódások és mechanikusan gerjesztett rezgések időről időre az álosztások rezgő zajhatását eredményezhetik.

A látható fűrésznyomok és kisebb mértékű színleválások a vágott részen technológiai adottságoknak tekintendők.

Az egyes mezők derékszögtől való eltéréseit a gyártási és beépítési tűréshatárok valamint az összbnyomás figyelembevételével kell megítélni.

A rétegek közötti térben elhelyezett elválasztóknál (álosztásoknál), a hő tágulása miatt jelentkező hatásokat nem lehet elkerülni.

#### **4.1.4 A szigetelőüveg-peremszerkezet látható részének értékelése**

A peremszerkezet látható részében, azaz a szabad üvegfelületen kívül a szigetelő üveghártyákban az üvegen valamint a távtartó kereten a technológiából kifolyólag származó nyomok, jegyek észlelhetők.

Amennyiben a konstrukcióból kifolyólag a szigetelőüveg-peremszerkezet egy vagy több oldalról nincs kerettel lefedve, akkor a perem térségében itt is technológiai nyomok találhatóak.

#### **4.1.5 Külső felületi sérülések**

Az olyan mechanikai vagy vegyi jellegű külső felületi sérüléseknél, amelyeket a beüvegezés után veszünk észre, tisztázni kell annak okait. Az ilyen hibákat a 3. fejezetben leírtak szerint kell kiértékelni.

Egyébiránt (többek között) az alábbi szabványok és irányelvek mérvadóak:

- A vizsgált üveghártyákra vonatkozó termékszabványok (prEN 1279)
- Üveg tisztítási útmutató, amelyet az országos szövetség ad ki

Ezeket kívül még a gyártók mindenkor érvényes műszaki adatait és beépítési előírásait is figyelembe kell venni.

#### **4.1.6 Fizikai jellemzők**

A vizuális minőségvizsgálat értelemszerűen nem terjedhet ki egy egész sor olyan, elkerülhetetlen fizikai jelenségre, amelyek a szabad üvegfelületen jelentkezhetnek, mint például az

- interferencia jelenségek
- torzítás (disztorzió)
- anizotrópiák
- páralecsapódás a külső üvegfelületen (kondenzáció)
- nedves, párás üvegfelületek (az üveg rendeltetésszerű használatából származó nyomok)

### **4.2. Fogalom meghatározások**

#### **4.2.1 Interferencia jelenségek**

Floatüvegből készült szigetelő üveghártyáknál interferencia jelenségek (ún. spektrálszínek) léphetnek fel. Optikai interferencia alatt kettő vagy több fényhullám egy ponton való találkozásakor fellépő egymásra fedését értjük.

Ezek változó erősségű színű zónák formájában jelentkeznek, amelyek a felület megnyomásakor megváltoznak. Ezt a fizikai effektust az üvegfelületek síkpárhuzamossága még felerősíti. Ez a síkpárhuzamosság teszi lehetővé a torzításoktól mentes átláthatóságot, az interferencia viszont véletlenszerűen jelentkezik és nem tudjuk befolyásolni.

#### **4.2.2 Torzítás (disztorzió)**

A szigetelő üveghártyák a peremszerkezet által bezárt levegő/gázmennyiséget tartalmaznak, amelynek állapotát lényegében a külső légnyomás, a gyártóüzem tengerszint feletti magassága (NN) valamint a gyártás helyének levegőhőmérséklete határozzák meg. Amikor a szigetelőüveget más magasságban, eltérő hőmérsékleten illetve a külső légnyomás ingadozása (magas ill. alacsony légnyomás) mellett építjük be, akkor az egyes üvegrétegek mindenképpen konvex vagy konkáv domborodás révén optikai torzítást is okoznak.

Az üvegfelületeken különböző erősségű többszörös tükröződések is előfordulhatnak.

Ezek a tükörképek még jobban észrevehetőek akkor, ha pl. az üvegezés háttere sötét vagy ha az üvegrétegek tükröződő (reflektív) bevonattal vannak ellátva.

Ez a jelenség egy fizikai törvényszerűségeen alapul.

#### **4.2.3 Anizotrópiák**

Ezek olyan, a hőkezelt üvegeknél előforduló fizikai jelenségek, amelyeknek oka a belső feszültségek eloszlása. Ennek kapcsán lehetséges ilyen – a látószögtől függően sötétedő színű – gyűrűk vagy csíkok észlelése polarizált fényben és/vagy polarizáló üvegen át nézve.

A polarizált fény a normál nappali fényben is jelen van. A polarizáció mértéke függ az időjárástól és a Nap állásától. A kettős fénytörés lapos látószög esetén vagy akár a sarokban egymáshoz állított üvegfelületeknél is erősebben észlelhető.

#### **4.2.4 Páralecsapódás a külső üvegfelületen (kondenzáció)**

Páralecsapódás akkor képződhet az üvegszerkezet felületén, ha az üvegfelület hidegebb, mint a környező levegő (pl. személygépkocsik szélvédője esetén).

Az üvegszerkezet felületén történő páralecsapódást az  $U_g$  érték, a légnedvesség, a levegő áramlása valamint a belső és külső hőmérséklet befolyásolják.

A helyiség felőli belső üvegfelületen a páralecsapódást elősegíti a lég cirkuláció akadályozása (pl. mélyedések, függönyök, virágtartók, virágládák, redőnyök, a fűtőtestek kedvezőtlen elhelyezése és hasonlók).

Nagy hőszigetelő képességű üvegen az időjárásnak kitett üvegfelületen átmenetileg akkor is páralecsapódás jelentkezhet, ha a külső légnedvesség (relatív külső páratartalom) magas és a levegő hőmérséklete magasabb, mint az üvegfelület hőfoka.

#### **4.2.5 Nedves, párás üvegfelület (az üveg rendeltetészerű használatából származó nyomok)**

A nedves, párás üvegfelületeken megjelenhetnek gumihenger-, címke- és ujjlenyomatok, címke ill. papírnymok, vákuumszívó helyek, tömítőanyag ill. szilikon maradványok, gitt és kenőanyag maradványok, de környezeti behatások nyomai is. Hasonló jellegű eltéréseket észlelhetjük az olyan nedves üvegfelületeken, amelyek kondenzvíz, eső vagy tisztítófolyadék hatásának lettek kitéve.