

Üvegszerkezet minőségi vizsgálati irányelv építőipari üvegtermékek vizuális vizsgálatához

1. A vizsgálat általános szabályai

Cél: Annak megállapítása, hogy az üvegszerkezet megfelel-e az első osztályú minőségi követelményeknek, figyelembe véve a gyártástechnológia természetes korlátait.

1.1. A vizsgálat körülményei

- A vizsgálatot 1 méter távolságból, természetes nappali megvilágítás mellett kell végezni.
- A vizsgáló elfogulatlan személy aki az üveget szemből, normál látószögben vizsgálja.
- A vizsgálatra rendelkezésre álló idő: legfeljebb 15 másodperc üvegszerkezetenként.

1.2. A vizsgálat nem végezhető

- közvetlen napsütésben,
- mesterséges pontfényforrás előtt,
- sötét háttérrel, amely felerősíti a tükröződést.

1.3. A vizsgálat tárgya

- Az üvegszerkezet teljes felülete, kivéve a peremtömítés 10–15 mm-es zónáját (iparági standard).
- A vizsgálat nem terjed ki a gyártástechnológiából eredő, funkciót nem befolyásoló jelenségekre (lásd 4. fejezet).

2. Mi minősül hibának?

2.1. Karcok

Hibának minősül:

- Ha a karc szabad szemmel, 1 m távolságból, és a vizsgálati időn (max. 15 s) belül egyértelműen felismerhető. (egyes hosszak összege max. 45 mm-egyenkénti hossz-max.15 mm maximum 3 db)
- Ha a karc tapintható (körömmel érezhető). (egyes hosszak összege max. 45 mm-egyenkénti hossz-max.15 mm maximum 3 db)
- Ha több, egymást keresztező vagy egymáshoz közel futó karc a fenti körülmények mellett egyértelműen látható. (halmozottan megengedett 3 db egyenkénti maximum 40 mm hosszú)

Elfogadható:

- Nem tapintható, hajszálvékony karcok, amelyek csak bizonyos szögből/oldalirányú fényben láthatók.
- Mikrokarcok, amelyek nem befolyásolják az üveg funkcionális teljesítményét (fényáteresztés, hőszigetelés, tartósság).
- A peremtömítéshez közeli (10–15 mm-es) zónában lévő karcok.

2.2. Zárványok, buborékok, foltok

Hibának minősül:

- 1 mm-nél nagyobb zárvány vagy buborék a látómezőben .
- Több, egymáshoz közeli (3–5 db) zárvány/buborék csoportosulása (akkor is, ha külön-külön kicsik).
- Bevonatos üvegnél (Low-E, napvédő) a bevonat sérülése, lepattogása, foltosodása.

Elfogadható:

- 1,0 mm-nél kisebb zárványok, ha nem csoportosulnak.
- Gyártástechnológiából eredő, funkciót nem befolyásoló pontszerű hibák, amelyek csak oldalról láthatók.

2.3. Bevonati hibák (Low-E, napvédő)

Hibának minősül:

- Bevonatcsík, bevonatleválás, szivárványos folt, amely 1 m-ről, a vizsgálati időn belül látható.
- „Tigriscsík” a bevonat egyenetlensége miatt, ha a fenti feltételek mellett észlelhető.

Elfogadható:

- A bevonat gyártástechnológiájából eredő enyhe színeltérések, amelyek csak bizonyos szögből láthatók.

3. Távtartó és peremtömítés minőségi követelményei

3.1. Távtartó elcsúszás (távtartónként értelmezve)

Megengedett:

- ≤ 2 mm elcsúszás a teljes kerület mentén.
- Sarkoknál ≤ 3 mm elcsúszás, ha a távtartó egyenes és nem hullámos.

Hibának minősül:

- > 3 mm elcsúszás.
- Hullámos, deformált távtartó.
- Távtartóban lévő szennyeződés, amely a látómezőben látható.

3.2. Peremtömítés

Hibának minősül:

- Tömítési hiányosság, amely a szerkezet légzárását veszélyezteti.
- Nem megszilárdult tömítés
- Kiszivárgó butil, amely a látómezőbe kerül.

Elfogadható:

- A peremtömítés 10–15 mm-es zónájában lévő esztétikai hibák, amelyek beépítés után nem látszanak.

4. Gyártástechnológiából eredő, nem kiküszöbölhető jelenségek (nem minősülnek hibának)

- Anizotrópia (edzett üvegnél szivárványszerű mintázat).
- Optikai torzulás nagy méretű üvegeknél (hőkezelésből ered).

- Enyhe hullámosság az üveg felületén.
- Fényvisszaverődés különböző napszakokban.
- Gázmozgás a két üvegréteg között (hőmérséklet-változás miatt).
- Páralecsapódás a külső felületen, ha a harmatpont miatt alakul ki (nem garanciális).

5. Első osztályú minőség követelményei

- A látómezőben nincs a kilátást megzavaróan észlelhető karc, zárvány vagy folt (1 m, ≤ 15 s vizsgálat).
- A távtartó egyenes, elcsúszása nem haladja meg a 2 mm-t (sarkoknál 3 mm).
- A peremtömítés folyamatos, nem sérült.
- Az üveg optikai tulajdonságai megfelelnek a vonatkozó szabványoknak (EN 1279, EN 572).
- A szerkezet légzáró, nincs párasodás a két üveg között.

6. A hőtörés jelensége és garanciális megítélése

6.1. Mi a hőtörés?

A hőtörés akkor következik be, amikor az üveg felületén túl nagy hőmérséklet-különbség alakul ki. Ez jellemzően akkor fordul elő, ha:

- az üveg egy része árnyékban, más része napsütésben van,
- belső oldalon sötét függöny, bútor, radiátor van közel az üveghez,
- külső oldalon árnyékoló lamella, takarás, fólia okoz hőtorlódást.

A hőtörés nem gyártási hiba, hanem külső körülmény okozta károsodás, ezért nem garanciális felelősség.

6.2. Következménye

- Az üveg hirtelen, szabálytalan mintázatban törik.
- A törés jellemzően a peremtől indul, és pókhálós mintázatot mutat.
- A szerkezet nem marad biztonságos, cserére szorul.

6.3. Garanciális megítélés

A hőtörés nem garanciális probléma, mert:

- nem a gyártásból ered,
- nem anyaghiba,
- külső körülmények okozzák,
- a vonatkozó szabványok (EN 12150, EN 1279) is így kezelik.

7. Összefoglaló táblázat

Vizsgált elem	Mi minősül hibának?	Mi elfogadható?
Karc	1 m-ről, ≤15 s alatt egyértelműen látható; tapintható; több, egyértelműen észlelhető karc együt	Hajszálkarc, csak szögből látható; funkciót nem befolyásoló mikrokarc; 10–15 mm peremzóna
Zárvány/buborék	> 1,0 mm, vagy 3–5 db közeli csoport	< 0,5 mm, ha nem csoportosul
Bevonat	Látható folt/csík/leválás (1 m, ≤10 s); „tigriscsík”	Enyhe színeltérés (csak szögből), funkciót nem befolyásolja
Távtartó	> 3 mm elcsúszás; hullámos/deformált; látható szennyeződés	≤ 2 mm elcsúszás; sarkoknál ≤ 3 mm
Peremtömítés	Légzárási hiány; butilszivárgás a látómezőbe	Esztétikai hiba a 10–15 mm peremzónában (beépítve nem látszik)
Optikai jelenségek	–	Anizotrópia, enyhe hullámosság, fényvisszaverődés, gázmozgás, külső páralecsapódás
Hőtörés	Nem garanciális	–

8. Hivatkozott szabványok és iparági irányelvek (ÁSZF-mellékletéhez)

Az alábbi szabványok és iparági irányelvek szolgálnak hivatkozási alapként a jelen minőségellenőrzési és vizsgálati eljáráshoz. A vizsgálati körülmények (1 m távolság, természetes nappali fény) a BF/VFF módszertanhoz igazodnak; a legfeljebb 15 másodperces vizsgálati idő a gyártói/forgalmazói belső eljárásrend része, amely az iparági megfigyelési gyakorlaton alapul.

- EN 1279-1:2018 – Üveg az építésben. Hőszigetelő üvegszerkezetek. 1. rész: általános előírások, rendszerleírás, helyettesítési szabályok, tűrések és vizuális minőség (a szerkezetek vizuális/optikai minőségi elvei és megfelelésértékelés).
- EN 572-2:2012 – Üveg az építésben. Szódamész-szilikát alapüveg termékek. 2. rész: float üveg (méret- és vizuális minőségi követelmények az alapüvegre).
- EN 1096 (1–5) – Üveg az építésben. Bevonatos üveg (fogalmak, osztályozás; követelmények és vizsgálati módszerek; megfelelésértékelés; ön-tisztuló felületek vizsgálata).
- EN 12150-1:2015+A1:2019 – Üveg az építésben. Hőedzett szódamész-szilikát biztonsági üveg. 1. rész: definíció és leírás (tűrések, felületi és töredezési jellemzők).
- EN 14179-1:2016 – Üveg az építésben. Hőkezelt (heat-soaked) hőedzett szódamész-szilikát biztonsági üveg. 1. rész: definíció és leírás.
- BF/VFF „Richtlinie zur Beurteilung der visuellen Qualität von Glas für das Bauwesen” (BF-Richtlinie 006/2019): vizsgálati elvek, többek között diffúz nappali fény és ≥ 1 m vizsgálati távolság a beépített üvegen.
- GGF „Visual Quality” útmutatók (pl. Datasheet 4.10): iparági megfigyelési feltételek beépített üvegek vizuális ellenőrzéséhez (természetes fény, meghatározott nézőtávolság).

ÁSZF-mellékletbe javasolt klauzula (hivatkozás a vizsgálatra)

A Megrendelő tudomásul veszi, hogy a leszállított üvegszerkezetek átvételi és reklamációs vizsgálata a jelen dokumentumban rögzített feltételek szerint történik: 1 m vizsgálati távolság, természetes nappali (diffúz) megvilágítás, legfeljebb 15 másodperces észlelési idő; a peremtömítés melletti 10–15 mm-es zóna nem vizsgált terület. A vizsgálat a beépített állapotban látható felületre terjed ki, és nem foglalja magában a gyártástechnológiából eredő, a termék funkcionális teljesítményét nem befolyásoló jelenségeket. A minősítésnél irányadók az EN 1279-1, EN 572-2, EN 1096, EN 12150-1 és EN 14179-1 szabványok, valamint a BF/VFF vizuális minőségi irányelvek.