

Agárdi Tamás

■ AFV Kft. (tabla.hu)

Biztonsági jelek anyagválasztása – amikor a hordozófelület is életvédelmi kérdés

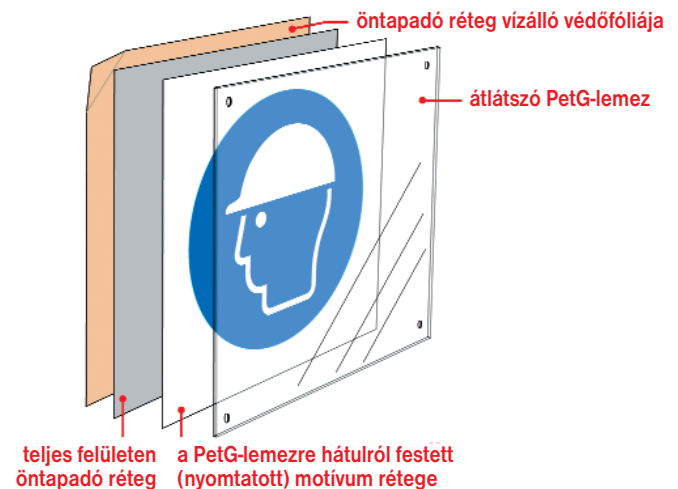
A biztonsági jel nem dekoráció, hanem életvédelmi információ: veszélyre figyelmeztet, kötelező magatartást ír elő, menekülési útvonalat mutat vagy tűzvédelmi eszközt jelöl. A jogszabályoknak és szabványoknak megfelelő jelrendszer – például a 2/1998. (I. 16.) MüM rendelet és az MSZ EN ISO 7010 – biztosítja az egységes színeket, formákat és piktogramokat, de a jel a gyakorlatban csak akkor marad valóban működőképes, ha az alapanyaga, a felületvédelme és a rögzítése is a tényleges igénybevételhez igazodik.

Az anyagválasztás első lépése mindig a környezet felmérése. Más követelményrendszer érvényes egy irodai folyosón, mint egy kültéri gépészeti térben, rakodózónában vagy laboratóriumban. Kültéren az UV-sugárzás, a csapadék, a fagy-olvadás és a hőingadozás gyorsan öregíti a nem megfelelő anyagokat, nagy forgalmú területeken pedig a dörzsölés, a karcolás és az ütés jelent fokozott igénybevételt. Vegyipari, labor- vagy takarítás-intenzív környezetben a savak, lúgok, oldószerek és fertőtlenítőszer nemcsak a nyomtatott, hanem a ragasztót és magát a hordozóanyagot is károsíthatják. Sok korai elhasználódás mögött valójában nem kivitelezési hiba, hanem alulméretezett anyag- és rögzítésválasztás áll.

A láthatóságot a felületkialakítás érdemben befolyásolja. A túl fényes felület zavaró tükröződést okozhat, míg egy matt laminátum megfelelő kontrasztot ad. Ugyanilyen fontos a színstabilitás: ha a piros kifakul, a tiltó jel visszatartó ereje csökken, ha a zöld veszít telítettségéből, romlik a menekülési jel felismerhetősége. A jel méretét a felismerési távolsághoz kell igazítani, összhangban a 2/1998. (I. 16.) MüM rendelet előírásaival; a helyes piktogram önmagában nem elegendő, ha a jel túl kicsi vagy kedvezőtlen szögben van felszerelve.

Beltérben, sima felületeken a dekorációs célra gyártott öntapadó vinil- vagy PVC-fólia költséghatékony megoldás lehet, de rendszeres fertőtlenítés vagy oldószeres tisztítás mellett gyorsan gyenge láncszemé válhat. Ilyen helyeken célszerű ipari minőségű, teljesítményigazolóval gyártott, védőlaminátummal ellátott biztonsági jelet választani. A merev PVC-táblák jobb alaktartást adnak, de nem ajánlottak erős oldószertelhelésnek, tartósan magas hőmérsékletnek vagy intenzív UV-sugárzásnak kitett helyekre, illetve olyan tűz- és menekülésbiztonság-kritikus terekbe, ahol a füst összetétele és a korrozív égéstermékek kockázata kiemelt, mivel a PVC égésekor hidrogén-klorid is felszabadulhat. Ipari környezetben ezért egyre erősebb trend a halogén- és PVC-mentes, úgynevezett LSZH anyagokra történő áttérés. Ezt szabályozói oldalról is támogatják a lágyított PVC-ben gyakori ftalátok – DEHP, DBP, BBP, DIBP – uniós korlátozásai, amelyek 2020 óta széles mértékűre vonatkoznak.

Kültéren és nagy igénybevételű ipari terekben az alumínium vagy alumínium szendvicslemez sokszor biztonságosabb alapanyag. Megfelelő felületkezeléssel jó UV- és hőállóságot, hosszú élettartamot és stabil megjelenést ad. Extrém kémiai terhelésnél vagy agresszív tisztítási ciklusok esetén saválló kivitel, illetve ütészálló polikarbonát- vagy PETG-védelem lehet indokolt, különösen ott, ahol a jel sérülése már nemcsak esztétikai, hanem megfelelőségi és baleseti kockázatot is jelent.



A PETG-anyagból készült biztonsági jel felépítése

Menekülési útvonalaknál és időszakosan rossz megvilágítású zónákban a fotolumineszcens vagy reflektív megoldások növelhetik az észlelhetőséget, de csak helyes alkalmazás mellett. Az utánvilágítás (fotolumineszcencia) teljesítménye függ a fényfeltöltéstől és a felület tisztaságától is. Ugyanilyen fontos a megfelelő rögzítés: a leváló jel ugyanolyan veszélyforrás, mint a kifakult. A tapadást a felület strukturáltsága és porózussága, a páratartalom és a hőmérséklet is befolyásolja, ezért bizonyos környezetekben a csavarozott vagy távtartós rögzítés ad valódi üzembiztonságot.

Az anyagválasztás a gyártástechnológiára is kiterjed. Digitális nyomtatás, UV-nyomtatás vagy szitanyomás esetén a felületvédelem – védőlaminátum, lakk, karcálló réteg – gyakran döntőbb, mint maga a hordozó. Kémiai terhelésnél a laminátum minősége és kompatibilitása, mechanikai igénybevételnél pedig a karcállóság és a megfelelő szélkialakítás határozza meg az élettartamot. Ott, ahol nagy nyomású mosás, gőztisztítás vagy erős zsírolás is része az üzemi rutinnak, a könnyen tisztítható, zárt felületű védőréteg adhat valódi tartósságot.

Anyag típusa, megnevezése:		Kültér/beltér	Feliratozási lehetőségek	Tartósság	Bekerülés
Öntapadó	Papír öntapadó	Csak beltér	nyomtatás, szitanyomás	*	*
	Vinil (PVC) öntapadó fólia	Kültér/beltér	nyomtatás, szitanyomás, plottervágás	**	**
Műanyagok	Polisztirol lemez	Csak beltér	nyomtatás, szitanyomás, plottervágás	***	***
	Üregcellás műanyaglemez	Csak beltér	nyomtatás, szitanyomás, plottervágás	***	***
	PVC-lemez	Kültér	nyomtatás, szitanyomás, plottervágás	****	***
	PETG-lemez	Kültér	nyomtatás, szitanyomás, plottervágás	*****	***
	Gravírolemez	Kültér	nyomtatás, szitanyomás, gravírozás	*****	****
	Molinó (banner, ponyva)	Kültér	nyomtatás	***	**
Fémlemez	Alumíniumlemez	Kültér	nyomtatás, szitanyomás, plottervágás, gravírozás, préselés	*****	*****
	Horganyzott lemez	Kültér	nyomtatás, szitanyomás, plottervágás	*****	*****
	Rozsdamentesacél-lemez	Kültér	nyomtatás, szitanyomás, plottervágás, lézergravírozás	*****	*****
Kompozit	Alumínium szendvicslemez	Kültér	nyomtatás, szitanyomás, plottervágás, gravírozás	*****	*****

Anyagtípusok, feliratozási technikák a tartósság és a bekerülés szerint pontozva



Bár az alaplemez tartós alumínium, a jel mégis kifakult, mivel gyengébb minőségű öntapadó fóliát ragasztottak rá motívumhordozóként

Extrém környezetben a legjobb gyakorlat az előzetes anyagki-próbálás és az időszakos teszt. Egy pilot során több anyag- és felületvédelmi változat ugyanazon üzemi környezetben vizsgálható, majd dokumentáltan értékelhető az olvashatóság, a színtartás, a tapadás és a felület állapota. Ezt érdemes kijelölt pontokon végzett féléves állapotellenőrzéssel követni.

Mindez akkor működik igazán hatékonyan, ha a megrendelő olyan gyártót választ, amely nemcsak terméket szállít, hanem szakmai partner az anyagki-próbálásban, a dokumentált specifikáció kialakításában és a bevált megoldás következetes reprodukálásában is. Ez különösen fontos az utórendelések esetében és a speciális jelek fejlesztésekor. A biztonsági jelrendszer így nem egyszeri beszerzés, hanem fenntartható, fejleszthető biztonsági infrastruktúra. ●●●

BionicHydrogenBattery

A biotechnológiai BionicHydrogenBattery rendszer a Festo cég új, teljesen automatizált megoldása a hidrogén energiahatékony tárolására és alacsony kockázatú szállítására.

A hidrogén tárolása és szállítása mind a mai napig kihívást je-

lent. Az elterjedt módszerek a hidrogént nagy nyomáson sűrítik, rendkívül alacsony hőmérsékleten cseppfolyósítják vagy kémiai úton alakítják át. Mindezek a folyamatok energiaigényesek és bonyolultak.

A *Thermoanaerobacter kivui* (*T. kivui*) baktérium segítségével a hidrogént 65 °C körüli hőmérsékleten és alacsony, 1,5 bar nyomáson hangyasavvá lehet alakítani, amely viszonylag könnyen tárolható és szállítható. A *T. kivui* baktérium Közép-Afrikában él, a Kivu-tó iszapjának mélyén, távol a fénytől és az oxigéntől. Rendelkezik egy speciális enzimmel, amely lehetővé teszi, hogy a hidrogént és a szén-dioxidot hangyasavvá alakítsa át és fordítva.

A biotechnológiai eljárásban a baktériumokat katalizátorként használják: nem használdnak el, és a folyamat a megfelelő regenerációs fázisok beiktatásával ismétlődő.

