

Marlovits Gábor

Teherhordó acélszerkezetek tűz elleni védelme II.

Az acéllal kapcsolatos három fő tűzvédelmi paraméter (A_p/V érték, kritikus hőmérséklet, tűzvédelmi teljesítmény) ismeretében a gyártói táblázatokból meghatározhatjuk egy adott terméknek az acél hatásos védelméhez szükséges rétegvastagságát. A festék, a habarcs, és a burkolat ezzel kapcsolatos adatairól, megoldásairól adunk áttekintést a Promat termékein keresztül.

PROMAPAINT® tűzvédő festékek

A hő hatására felhabosodó és ezáltal hőszigetelő habréteget formáló tűzvédő festékeket elsősorban kisebb tűzvédelmi teljesítmények esetén alkalmazzák, de az ismertetett elvek alapján az is elképzelhető, hogy egy masszív acéltartó és magas kritikus hőmérséklet esetén akár 180 perc (R 180) is elérhető!

Lássunk néhány példát a **PROMAPAINT® SC1** festékekkel:

Sorszám	Tűzvédelmi teljesítmény: R [perc]	Profiltényező $[m^{-1}]$	Kritikus hőmérséklet $[^{\circ}C]$	Szükséges rétegvastagság $[\mu m]$
1.	30	75	350	812
2.	30	75	500	257
3.	30	200	350	2286
4.	30	200	500	599
5.	60	75	350	2528
6.	60	75	500	1098
7.	60	200	350	-
8.	60	200	500	2687
9.	90	75	350	-
10.	90	75	500	2226
11.	90	200	350	-
12.	90	200	500	-

Elemezzük az eredményeket!

- Azonos R 30 (teherbírás 30 percen keresztül) követelmény esetén a magasabb kritikus hőmérséklet csökkenti a szükséges festékmennyiséget, hiszen kisebb mértékű hőszigetelésre van szükség (első 2 sor: a 350°C-hoz tartozó 812 μm -rel szemben 500°C esetén 257 μm is elegendő).

- Azonos R 30 követelmény esetén a nagyobb profiltényező (karcsúbb, könnyebben melegedő profil) növeli a szükséges festékmennyiséget (első sor: a 350°C-hoz és 75 m⁻¹-hez tartozó 812 μm helyett a harmadik sorban ugyancsak 350°C, de 200 m⁻¹ esetén már 2286 μm szükséges).
- A magasabb elvárt tűzvédelmi teljesítmény azonos profil és azonos kritikus tervezési hőmérséklet esetén folyamatosan növeli a szükséges rétegvastagságot (2., 6. és 10. sor).
- Figyeljük meg, hogy R 60, 200 m⁻¹ és 500°C esetén (8. sor) több festékre van szükség, mint R 90, 75 m⁻¹ és 500°C esetén (10. sor), bár 60 perc helyett 90 perc a követelmény! A vastosabb acél profil és a magasabb tervezési hőmérséklet által okozott rétegvastagság-csökkenés ellensúlyozta a magasabb követelmény nagyobb rétegvastagságát.
- A listázott PROMASPRAY® SC1 festékekkel R 90 teljesítmény már csak korlátozottan érhető el: a megadott értékek közül mindössze a 10. sorban szereplő 75 m⁻¹ és 500°C esetében.



Nézzük meg ugyanezeket az értékeket a **PROMAPAIN[®] SC3** festékekkel:

Sorszám	Tűzvédelmi teljesítmény: R [perc]	Profiltényező [m ⁻¹]	Kritikus hőmérséklet [°C]	Szükséges rétegvastagság [μm]
1.	30	75	350	1951
2.	30	75	500	1951
3.	30	200	350	1951

4.	30	200	500	1951
5.	60	75	350	1951
6.	60	75	500	1951
7.	60	200	350	3189
8.	60	200	500	1951
9.	90	75	350	2938
10.	90	75	500	1951
11.	90	200	350	5480
12.	90	200	500	3296

A kiválasztás szempontjai

Jól látható, hogy ezzel a festékekkel nem érdemes R 30 tűzvédelmi teljesítményt teljesíteni, hiszen minden esetben 1951 µm-re van szükség, ami egyes esetekben akár R 90 eléréséhez is elég lenne (10. sor). Ez a festék túl jó a 30 perces követelményekhez, de nem is arra készült és alkalmazása nem is lenne gazdaságos. Az előző táblázatnál ismertetett elvek itt is érvényesek, de minden eltolódott a magasabb teljesítmények felé. A minőségében megfelelő és ugyanakkor gazdaságos tűzvédő festék kiválasztása bizony nem mindig egyszerű feladat!

Minkét ismertetett tűzvédő festék érvényes Európai Műszaki Engedéllyel (ETA) rendelkezik.

Másként habosodnak

A bemutatott táblázatrészletek **csak nyitott acél szelvények** (H, I, U, L, T) esetében használhatóak. Kör keresztmetszetű zártszelvényekre (circular hollow section, CHS) külön vizsgálatok és külön táblázatok vonatkoznak! Ezt azért fontos kiemelni, mert a habosodó festékek másképpen habosodnak görbülő felületen, sok esetben felszakad a képződő hab és lokálisan csökken a védelem hatékonysága. Ilyen zártszelvények tűzvédő festésének tervezésénél fokozott körültekintés ajánlott!

A tűzvédő festékek mindig rendszerként minősítettek: ez azt jelenti, hogy maga a habosodó festék csak a megfelelő (bevizsgált) alapozóval és az ugyancsak minősített fedőréteggel együtt éri el a kívánt tűzvédelmi teljesítményt.

Meddig érvényes a minősítés?

Általánosan elmondható, hogy egy tűzvédelmi megoldás (termék) minősítése az engedély érvényességének határidejéig érvényes még akkor is, ha időközben a vonatkozó szabvány megváltozott. A szabvány változása esetén azonban a minősítés annak lejártakor nem hosszabbítható meg automatikusan, igazodni kell az éppen aktuális szabvány követelményeihez. Ez adott esetben akár egy teljesen új vizsgálsorozatot, azaz rendkívüli anyagi befektetést is jelenthet a gyártó számára.

PROMASPRAY® tűzvédő habarcsok

A tűzvédő habarcsok tervezési és felhasználási alapelvei tulajdonképpen azonosak az eddig bemutatottakkal, de a habarcsokat sokkal szélesebb körben is használhatjuk. A gipszkötésű, vermikulit alapú **PROMASPRAY® P300** tűzvédő habarcs Európai Műszaki Engedélye (ETA) a teherhordó acélszerkezetek tűzvédelmén túl a következő szerkezeteket is ismerteti:

- fa födém (vonatkozó vizsgálati szabvány: EN 1365-2),
- teherhordó vasbeton szerkezetek: pl. hiányzó betontakarás pótlása (vonatkozó vizsgálati szabvány: ENV 13381-3),
- beton és acél profillemez együtt dolgozó szerkezetek (vonatkozó vizsgálati szabvány: ENV 13381-5).



Mire nem alkalmazható?

Tűzvédő habarcsot felbeton nélküli acél trapézlemez tűzvédelmére általában nem lehet alkalmazni, mert a trapézlemezek kis szerkezeti vastagságuk miatt nem elég merevek és mozgásuk miatt a habarcs előbb-utóbb leperog.

Nézzük meg a már jól ismert táblázatot a **PROMASPRAY® P300** tűzvédő habarccsal:

Sorszám	Tűzvédelmi teljesítmény: R [perc]	Profiltényező [m ⁻¹]	Kritikus hőmérséklet [°C]	Szükséges rétegvastagság [mm]
1.	30	75	350	10
2.	30	75	500	10
3.	30	200	350	14
4.	30	200	500	10
5.	60	75	350	15
6.	60	75	500	10
7.	60	200	350	27
8.	60	200	500	20
9.	90	75	350	25
10.	90	75	500	15
11.	90	200	350	39
12.	90	200	500	31

A táblázatban szereplő rétegvastagságok a festékeknél megszokott µm helyett mm dimenziójúak!

Nézzük meg ugyanezeket az értékeket a cementkötésű, vermikulit alapú **PROMASPRAY® C450** tűzvédő habarccsal, amely akár kültérben is alkalmazható:

Sorszám	Tűzvédelmi teljesítmény: R [perc]	Profiltényező [m ⁻¹]	Kritikus hőmérséklet [°C]	Szükséges rétegvastagság [mm]
1.	30	75	350	10
2.	30	75	500	10
3.	30	200	350	15
4.	30	200	500	10
5.	60	75	350	15
6.	60	75	500	10
7.	60	200	350	26
8.	60	200	500	19

9.	90	75	350	23
10.	90	75	500	15
11.	90	200	350	37
12.	90	200	500	28

A bemutatott táblázatrészletek megint **csak nyitott acél szelvények** esetében használhatóak.

Érdekességképpen nézzük meg ugyanezt zárt szelvényekre a **PROMASPRAY® C450** tűzvédő habarccsal:

Sorszám	Tűzvédelmi teljesítmény: R [perc]	Profiltényező [m ⁻¹]	Kritikus hőmérséklet [°C]	Szükséges rétegvastagság [mm]
1.	30	75	350	11
2.	30	75	500	11
3.	30	200	350	17
4.	30	200	500	12
5.	60	75	350	16
6.	60	75	500	11
7.	60	200	350	31
8.	60	200	500	23
9.	90	75	350	25
10.	90	75	500	16
11.	90	200	350	45
12.	90	200	500	34

Látható, hogy különösen a nagyobb tűzvédelmi teljesítmények biztosításához a nyitott szelvényekhez képest megnövelt rétegvastagság szükséges.



A bemutatott tűzvédő habarcsokkal akár R 240 teljesítmény is elérhető, amit pl. a földrengésveszélyes Romániában sokszor meg is követelnek (egyrészt a nálunk is kisebb számú tűzoltóságok hosszabb vonulási ideje, másrészt a földrengéseket követő esetleges tüzesetek elhúzóódása miatt).

A tűzvédő festékekhez hasonlóan itt is ügyelni kell az engedélyben felsorolt segédanyagok és technológiák helyes alkalmazására (pl. tapadóhíd szükségessége, a felület simítható-e, fedőbevonat használható-e). A tűzvédő habarcs csak akkor teljesíti azt, amit elvárunk tőle, ha a minősítés szerinti anyagokkal és rendszerben alkalmazzuk.

Mindkét ismertetett tűzvédő habarcs érvényes Európai Műszaki Engedéllyel (ETA) rendelkezik.

PROMATECT® tűzvédő burkolatok

Az eddig bemutatott megoldások profilkövető elven működtek. A burkolatokra jellemző dobozos megoldás alacsonyabb profiltényezőt és így kisebb szükséges rétegvastagságot eredményez. A vastagságokat természetesen nem tudjuk összevetni a szükséges tűzvédő festék vagy habarcs mennyiségével, de mindig gondoljunk arra, hogy ugyanannak az acél profilnak kisebb profiltényezője lesz tűzvédő burkolat alkalmazásakor, mint tűzvédő festék vagy habarcs használatakor, még akkor is, ha minden egyéb követelmény (elvárt teljesítmény, kritikus hőmérséklet) azonos.

Mivel valósítható meg?

A Promat jelenleg a PROMATECT®-H és PROMATECT®-L típusú tűzvédő lemezt ajánlja teherhordó acélszerkezetek burkolására az ENV 13381-4 alapján.

A gyakorlatban ez a PROMATECT®-H-ra korlátozódik, mert a másik típusból túl nagy rétegvastagságokra lenne szükség. Idén várható egy újabb PROMATECT® lemeztípus e feladat teljesítésére. A részletekről honlapunkon informáljuk az érdeklődőket (www.promat.hu).

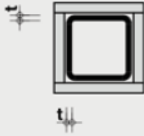
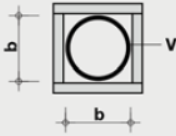
A PROMATECT® burkolatok legnagyobb előnye az, hogy nedvességre érzéketlenek és igen gyorsan szerelhetőek, mivel a burkolólapok önhordóak és mindenféle segédszerkezet nélkül egymáshoz csavarozhatók, tűzhetőek.

Nézzük meg többször bemutatott táblázatunkat **PROMATECT®-H** tűzvédő burkolattal:

Sorszám	Tűzvédelmi teljesítmény: R [perc]	Profiltényező [m ⁻¹]	Kritikus hőmérséklet [°C]	Szükséges rétegvastagság [mm]
1.	30	75	350	8
2.	30	75	500	6
3.	30	200	350	12
4.	30	200	500	8
5.	60	75	350	20
6.	60	75	500	10
7.	60	200	350	25
8.	60	200	500	20
9.	90	75	350	25
10.	90	75	500	20
11.	90	200	350	30
12.	90	200	500	25

A festékek első táblázatához tartozó fejtegetések itt is érvényesek.

A tűzvédő burkolatoknál nincsenek külön táblázatok a zárt acél profilokra, a profiltényezőt a következőképpen határozzuk meg:

	
4 oldali	4 oldali
$\frac{100}{t}$	$\frac{4b \times 10^2}{v}$

Tűzvédelmi osztály

A magyar előírások megkövetelik az adott épületszerkezet tűzvédelmi osztályának igazolását, mely bizonyos esetekben nem egyszerű, tekintettel arra, hogy ilyen vonatkozású európai szabvány nem létezik. A külföldi gyártók a termékekből megépített szerkezetek tűzvédelmi osztályának igazolásakor bajban lehetnek. A Promat abban a szerencsés helyzetben van, hogy ez nem okoz különösebb problémát, mivel az ismertett tűzvédelmi habarcsok és burkolólapok tűzvédelmi osztálya A1 (ez fel van tüntetve a megfelelő termékre vonatkozó teljesítménynyilatkozaton is). A kivitelezéskor csak A1 tűzvédelmi osztályú anyagokat (acél csavarok, tűzőkapcsok, dübelek, esetleg glett) használnak, így az elkészült szerkezet A1 tűzvédelmi osztályát nem kell külön igazolni.

A tűzvédő festékeknél más a helyzet: a hőhatásra habosodó, reaktív működés elszenesedéssel jön létre, ezért ezek a termékek éghető komponenseket is tartalmaznak. Hazánkban a tűzvédő festékek, mint bevonatok, tűzvédelmi osztálya – amely összetételükből adódóan nem lehet A1 – hagyományosan nem befolyásolja a tartószerkezet tűzvédelmi osztályba sorolását (erről OKF állásfoglalás is született).

Látható, hogy a teherhordó acélszerkezetek tűzvédelmének a vonatkozó európai normák (EN) szerinti minősítése komoly feladatokat ró a gyártókra, ugyanakkor a megfelelő és gazdaságos termékek ill. megoldások kiválasztása, betervezése sem egyszerű feladat, ezért a Promat minden segítséget megad a tűzvédelmi tervezőknek a műszakilag teljes értékű megoldás kiválasztásában.

Marlovits Gábor, okl. vegyészmérnök

Promat

www.promat.hu