

Promat kézikönyv Teherhordó acélszerkezetek tűzvédelme



Burkolatok, reaktív és nem reaktív bevonatok, membránok: az összes technológia egy partnertől





A kézikönyvben található összes adat a szerkesztés pillanatában rendelkezésünkre álló műszaki tudást tükrözi, azok ábrázolása és leírása legjobb tudásunk szerint készült. A termékeken és azok csomagolásán, valamint a biztonsági adatlapokon szereplő utasításokat be kell tartani. A Promat szerkezetei részben rendszer-védelem alatt állnak. Módosítások új ismeretek révén lehetségesek, tévedések és nyomdahibák nem kizártak. A lehetséges felelősséget illetően általános értékesítési feltételeink érvényesek. Minden rajz és ábra a tulajdonunkat képezi. Nyomdai anyagainkról kivonatok, reprodukciók, másolatok, stb. készítéséhez előzetes beleegyezésünk szükséges. Jelen kiadás megjelenítésével minden megfelelő előző kiadás érvényét veszti. A Promat és a Promat logó regisztrált védjegyek.
© Copyright Promat SEE

Tájékoztató

1. Teherhordó acélszerkezetek tűzvédelme - burkolatok, reaktív és nem reaktív bevonatok, membránok	4
2. A megfelelő tűzvédelmi rendszer kiválasztása	5
2.1 Alapelvek	5
2.2 Követelmények	5
2.3 Teherhordó acélszerkezetek tűzállósági teljesítménye.....	6
2.4 A profiltényező (A_p/V) számítása.....	8
2.5 Szükséges rétegvastagság.....	11
2.6 Acélszerkezetek tűzvédelmének biztosítása az építkezés helyszínén.....	11
2.7 Példák.....	12
3. Jelölések	13
4. Acélszelvények profiltényezői - táblázatok	14
5. Rendeletek és szabványok	37

Műszaki adatlapok

PROMATECT®-H	39
PROMATECT®-200	40
PROMATECT®-XS	41
PROMAPAINTE®-SC3	42
PROMAPAINTE®-SC4	43
PROMASPRAY®-P300	44

Teherhordó acélszerkezetek tűzvédelmi rendszerei

1.01 - PROMATECT®-H	46
1.02 - PROMATECT®-200	52
1.03 - PROMATECT®-XS	62
1.04 - PROMAPAINTE®-SC3	67
1.05 - PROMAPAINTE®-SC4	89
1.06 - PROMASPRAY®-P300	115

Jegyzetek

Jegyzetek	125
-----------------	-----

1. Teherhordó acélszerkezetek tűzvédelme - burkolatok, reaktív és nem reaktív bevonatok, membránok

A Promat a tűzvédelmi termékek egyik vezető gyártójaként a teherhordó acélszerkezetek passzív tűzvédelmének mind a négy lehetőségét kínálja. Bármely tűzvédelmi megoldást így egyetlen beszállító biztosíthat. Számos szerkezetet bevizsgáltunk. Segítségünkkel a tervezés és a kivitelezés során kiválaszthatja a biztonsági és gazdaságossági szempontból is optimális megoldást az adott projekthez.

Magas tűzállósági teljesítményt biztosítunk a tűzhatás ideje alatt. Figyelembe véve az épületek Eurocode által előírányzott élettartamát, termékeink tartóssága csökkenti a karbantartási költségeket az épület teljes tervezett élettartama során. A Promat egy erős hagyományokkal és komoly múlttal rendelkező cég. Az épületek hosszú távú tűzbiztonságát kínáljuk.

PROMATECT® tűzgátló burkolatok

A cementkötésű, kalcium-szilikát alapú PROMATECT® lapok kiváló stabilitása az acélszerkezethez történő rögzítés nélkül is lehetővé teszi önhordó tűzgátló burkolatok kialakítását.

A PROMATECT® lapok tűzőkapcsokkal is rögzíthetőek, ami jelentősen lerövidíti a kivitelezés időtartamát. A burkolat alatt semmiféle kiegészítő segédszerkezetre nincs szükség.

A PROMATECT® lapokból igen sokszor egyrétegű, karcsú burkolat is elegendő. A burkolat vastagságát a kívánt tűzállósági teljesítmény, az acélszerkezet profiltényezője (A_p/V) és a kritikus hőmérséklet határozza meg.

A Promat a különböző célokra többféle típusú tűzgátló lapot ajánl.

- A PROMATECT®-H a legnagyobb igénybevétel esetén is használható acél- és vasbeton szerkezetek tűzvédelmére. Magas mechanikai stabilitás, víz- és fagyállóság jellemzi. Időjárási hatásoknak részben kitett környezetben is használható (Y, Z₁ és Z₂ kategória az EAD 350142-00-1106 szerint). Részletek az 1.01 sz. szerkezetnél.
- A PROMATECT®-200 a gazdaságos, mégis kiváló tűzvédelmi megoldás. Csak beltérben használható (Z₂ kategória az EAD 350142-00-1106 szerint). Részletek az 1.02 sz. szerkezetnél.
- A PROMATECT®-XS A1 tűzvédelmi osztályú, szálerősítésű gipszkarton építőlap, amelyet kifejezetten szerkezeti acélelemek, oszlopok és gerendák tűzvédelmére terveztek. Nyitott és zárt acélszelvények tűzvédelmét akár 300 percig (R 300) biztosítja. Időjárási hatásoknak részben kitett környezetben is használható (Y, Z₁ és Z₂ kategória az EAD 350142-00-1106 szerint). Részletek az 1.03 sz. szerkezetnél.

Nem reaktív PROMASPRAY® tűzgátló bevonatok

A PROMASPRAY® tűzgátló habarcsok elsősorban teherhordó acél- és vasbeton szerkezetek tűzvédelmét szolgálják. A tűzvédelem biztosítása mellett zajelnyelő hatásuk is számottevő.

A Promat kínálatában számos nem reaktív bevonat található. Az alábbiakban néhány PROMASPRAY® típus a teljesség igénye nélkül.

- A PROMASPRAY®-P300 gipszkötésű, vermikulit alapú, kis testsűrűségű, szálfmentes tűzgátló habarcs, amellyel elsősorban teherhordó acél- és vasbeton szerkezetek tűzvédelme biztosítható, de fafödémeken is értékelték. Csak beltérben használható (Z₂ kategória az EAD 350140-00-1106 szerint). Részletek az 1.06 sz. szerkezetnél.
- A PROMASPRAY®-C450 cementkötésű, vermikulit alapú, közepes testsűrűségű tűzgátló habarcs, amely elsősorban teherhordó acél- és vasbeton szerkezetek tűzvédelmét biztosítja. Időjárási hatásoknak részben kitett környezetben is használható (Y, Z₁ és Z₂ kategória az EAD 350140-00-1106 szerint). Részletesebb információért keresse meg a Promat helyi munkatársait.
- A PROMASPRAY®-FMII cementkötésű, vermikulit és ásványi szál alapú, nagy testsűrűségű tűzgátló habarcs, amely elsősorban speciális szerkezetek tűzvédelmére használható: alagutak, petrokémiai létesítmények. A szénhidrogén tűzgörbe és az alagutakra vonatkozó tűzgörbék szerint is értékelték. Időjárási hatásoknak teljesen kitett környezetben is használható. Részletesebb információért keresse meg a Promat helyi munkatársait.

Reaktív PROMAPAINTE® bevonatok

A PROMATECT® burkolatok és a PROMASPRAY® habarcsok alternatívájaként elsősorban ott használják, ahol az acélszerkezet struktúrája látható marad. A PROMAPAINTE® reaktív rendszerek vízzel hígítható tűzgátló festékek; tűz esetén felhabosodva hőszigetelő réteget képeznek a védett szerkezet felületén.

- A PROMAPAINTE®-SC3 festéket magas tűzállósági teljesítmény biztosítására fejlesztettük ki (akár R 150 is elérhető). Nyitott és zárt acélszelvényeken is értékelték. Beltérben és kültérben egyaránt használható (X, Y, Z₁ és Z₂ kategória az EAD-ként használt ETAG 018-2 szerint). Részletek az 1.04 sz. szerkezetnél.
- A PROMAPAINTE®-SC4 festék R 30 és R 60 tűzállósági teljesítményre optimalizált. Nyitott és zárt acélszelvényeken is értékelték. Beltérben és kültérben egyaránt használható (X, Y, Z₁ és Z₂ kategória az EAD-ként használt ETAG 018-2 szerint). Részletek az 1.05 sz. szerkezetnél.

Vízszintes védőmembrán PROMATECT® lapokból

Egy megfelelően kialakított és bevizsgált sík álmennyezet is biztosíthatja egy acélszerkezet tűzvédelmét. A PROMATECT® lapokkal biztosított R (EI) 30 ... R (EI) 90 tűzállósági teljesítmény a teljes szerkezetre vonatkozik. Részletesebb információk a vonatkozó szerkezetnél találhatóak.

Eltérő tűzgátló anyagok kombinációja

Egy épületben a különböző acélszerkezeteken különböző passzív tűzvédelmi rendszer is használható (pl. burkolat a pilléreken és festék a rácsos tartókon) - a különböző rendszerek kombinálhatóak, de a tervezés különös körülményt igényel. Amennyiben különböző gyártók termékeit kombinálják, a gyakorlatban célszerű az összes érintett gyártó ajánlását

kikérni a tűzgátló rendszerek helyes tervezése és kivitelezése érdekében.

A Promat ereje az anyagok és rendszerek széles skálájában rejlik, így a tervezőnek vagy a kivitelezőnek elegendő egyetlen gyártóval konzultálnia. Segítünk az adott projekt műszakilag helyes és gazdaságos tűzvédelmi megoldásának kiválasztásában.

FIGYELEM: Ez a segédlet nem tartalmazza a Promat összes termékét és megoldását teherhordó acélszerkezetek tűzvédelmére. Egyéb megoldásokért forduljon a Promat helyi munkatársaihoz.

2. A megfelelő tűzvédelmi rendszer kiválasztása

2.1 Alapelvek

Az acél szervetlen építőanyag, amelynek tűzvédelmi osztálya egy EU bizottsági határozat alapján külön igazolás nélkül A1 (nem éghető). Az acél tartószerkezetek használati terhelés alatt azonban már kb. 500°C hőmérsékletre melegedve elveszítik teherhordó képességük jelentős részét.

Kiterjedt tűz esetén a hőmérséklet már néhány perc után 500°C fölé emelkedik. A szabványos tűzállósági vizsgálatok során felvett hőmérséklet/idő diagram (zárttéri tűzgörbe, cellulóztűz, ISO 834) szerint az égési folyamatban már 5 perc múlva kb. 550°C alakul ki.

Az acél tartószerkezetek teherbíró képességének megőrzése érdekében ezért szükség van tűzvédelmi intézkedésekre.

A Promat különböző megoldásokat kínál R 15 - R 360 tűzállósági teljesítmény biztosításához.

2.2 Követelmények

Az építményekre vonatkozó alapvető követelmények

Az Európai Parlament és a Tanács építési termékekről szóló 305/2011/EU rendelete, azaz a CPR (**C**onstruction **P**roducts **R**egulation) szerint az építményeknek meg kell felelniük a rendeltetés szerinti használhatóság kritériumainak. Hét alapkövetelményt (a későbbiekben BR, mint **B**asic **R**equirement) sorolnak fel, melyek közül a második (BR2) foglalkozik a tűzbiztonsággal. A teherhordó acélszerkezetek esetében a mechanikai szilárdságot és állékonyságot taglaló első alapkövetelmény (BR1) is igen fontos.

A BR2 szerint az építményeket úgy kell megtervezni és kivitelezni, hogy tűz esetén a szerkezet megőrizze teherhordó képességét egy meghatározott ideig.

Osztályozás

Acélszerkezetek tűzvédelmi rendszereit az MSZ EN 13501-2 szerint osztályozzák. Az osztályozás minden esetben előírt szabványos tűzállósági teszteken alapul.

Tűzállósági tesztek

A reaktív vagy nem reaktív bevonatokkal, burkolatokkal vagy membránnal védett teherhordó acélszerkezetek tűzállósági teljesítménye az MSZ EN 13381 szabványsorozat megfelelő része szerint történő vizsgálattal igazolható. A vízszintes membránokat az 1. rész, a nem reaktív bevonatokat és a burkolatokat a 4. rész, míg a reaktív bevonatokat a 8. rész szerint vizsgálják.

Acélszerkezetek tervezése

Építmények teherhordó acélszerkezeteit az MSZ EN 1993-1 szabványsorozat (Eurocode) szerint tervezik. A sorozat 2. része (MSZ EN 1993-1-2) foglalkozik az acélszerkezetek tűzhatásra történő tervezésével. A statikai számítások eredményeiből tervezhető a szükséges tűzvédelmi intézkedés. Az egyik legfontosabb adat az acélszerkezet minden egyes elemének kritikus hőmérséklete.

Tűzvédelemre alkalmas építési termékek

A Kormány 275/2013. (VII.16.) Korm. rendelete szerint csak olyan alkalmas építési termék tervezhető és építhető be egy építménybe, amely megfelel az elvárt műszaki teljesítménynek, figyelembe véve a következőket:

- „az építési termék építményben való felhasználásának módja,
- az építési termék várható élettartama alatt az építésből, az építmény használatából és az üzemeltetéséből származó hatások,
- az építményt érő várható hatások, és
- a jogszabályokban az építési termékre, valamint a tervezett épületszerkezetre vonatkozóan meghatározott követelmények és szakmai szabályok.”

A CPR I. melléklete kimondja, hogy „az építményeknek mind egészükben, mind különálló részeikben meg kell felelniük a rendeltetés szerinti használhatóság kritériumainak, kiemelten figyelembe véve az építmények teljes életciklusa során érintett személyek egészségét és biztonságát. Az építmények szokásos karbantartás mellett gazdaságilag ésszerű élettartamon át teljesítik ezeket az építményekre vonatkozó alapvető követelményeket.” A tűzgátló anyagok funkcionalitását az idő múlásával összefüggésben is vizsgálni kell. A speciális tűzgátló termékekre általában nem vonatkozik harmonizált európai termékszabvány, ezért ezeket az ETAG 018 szerint (ETAG: Útmutató a tűzgátló termékek Európai Műszaki Engedélyéhez) vagy a megfelelő EAD (EAD: európai értékelési dokumentum) szerint értékelik. Az útmutató és az új EAD-k szerint a tűzgátló termékek különféle felhasználásokra való alkalmasságát meg kell határozni. Az ETAG 018 négy részből áll és a tűzgátló termékek három csoportjának alkalmazhatóságát eltérően határozza meg. A három új EAD hasonlóan definiál.

Az ETAG 018-2 2.2.2. pontja és az EAD 350402-00-1106 1.2.3. pontja a reaktív festékek időjárás kitéti szerinti használati kategóriáit sorolja fel:

- **X típus:** valamennyi (belső, félig kitétt és kitétt) használat;

- **Y típus:** belső és félig kitett használat. A félig kitett használat lehet 0°C alatt, de a termék nem tehető ki eső hatásainak és csak mérsékelten tehető ki UV-sugárzásnak (az UV kitettség hatásait nem értékelik);
- **Z₁ típus:** belső használat akár 85% vagy nagyobb páratartalmú környezetben, de a hőmérséklet nem lehet 0°C alatt;
- **Z₂ típus:** belső használat 85%-nál kisebb páratartalmú környezetben és a hőmérséklet nem lehet 0°C alatt.

A nem reaktív bevonatok időjárás kitévő szerinti használati kategóriái az ETAG 018-3 2.2.2. pontja és az EAD 350140-00-1106 1.2.3. pontja alapján:

- **X típus:** valamennyi (belső, félig kitett és kitett) használat;
- **Y típus:** belső és félig kitett használat. A félig kitett használat lehet 0°C alatt, de a termék nem tehető ki eső hatásainak és csak mérsékelten tehető ki UV-sugárzásnak (az UV kitettség hatásait nem értékelik);
- **Z₁ típus:** belső használat akár 85% vagy nagyobb páratartalmú környezetben, de a hőmérséklet nem lehet 0°C alatt;
- **Z₂ típus:** belső használat 85%-nál kisebb páratartalmú környezetben és a hőmérséklet nem lehet 0°C alatt.

Megjegyzés mindkét előző temékcsoporthoz: Az X típus követelményeit teljesítő termékek az összes típus követelményeit is teljesítik. Az Y követelményeit teljesítő termékek a Z₁ és Z₂ típus követelményeit is teljesítik. A Z₁ követelményeit teljesítő termékek a Z₂ típus követelményeit is teljesítik.

A burkolatok időjárás kitévő szerinti használati kategóriái az ETAG 018-4 2.2.2. pontja és az EAD 350142-00-1106 1.2.3. pontja alatt találhatóak:

- **X típus:** valamennyi (belső, félig kitett és kitett) használat;
- **Y típus:** belső és félig kitett használat;
- **Z₁ típus:** belső használat nagy páratartalmú környezetben;
- **Z₂ típus:** csak belső használat.

Megjegyzés: Az X típus követelményeit teljesítő termékek az összes típus követelményeit is teljesítik. Az Y és a Z₁ követelményeit teljesítő termékek a Z₂ típus követelményeit is teljesítik. Azonban az Y típus követelményeit teljesítő termékek nem szükségszerűen teljesítik a Z₁ típus követelményeit is.

Élettartam és tartósság

Az épületek tervezett élettartamát az Eurocode 1990 2.1. táblázata tartalmazza. Épületszerkezetekre és egyéb közönséges szerkezetekre 50 éves élettartam várható. A termékek élettartama más kérdés, hiszen erősen függ a tartósságtól és a karbantartástól. A tűzgátló anyagok tartósságát az ETAG 018 vagy a vonatkozó EAD szerint a meghatározott környezeti kitévő (X, Y, Z₁, Z₂) függvényében kell értékelni. A tartósság a tűzállósági teljesítmény megtartása az öregedés során, így nem azonos a termék élettartamával.

A festékeket javítható vagy könnyen cserélhető terméknek sorolják be és az ilyen termékeket legfeljebb 10 éves élettartamra vizsgálják, míg a habarcsokra és a burkolatokra 25 éves élettartam határozható meg.

ETA - Európai Műszaki Értékelés (European Technical Assessment) illetve 2013. július 1. előtt Európai Műszaki Engedély (European Technical Approval)

A tűzállósági tesztek eredményei alapján értékelik az építési terméket. Európai műszaki értékelést csak olyan Műszaki Értékelést Végző Szerv (TAB: **T**echnical **A**ssessment **B**ody) végezhet, amely az EOTA tagja (**E**uropean **O**rganisation for **T**echnical **A**ssessment). Egy TAB által kiadott Európai Műszaki Értékelés (ETA) az egész Európai Gazdasági Térségben érvényes. Egy ETA-val értékelt építési terméket CE jelöléssel kell ellátni.

DoP - Teljesítménynyilatkozat (Declaration of Performance)

A gyártónak a CPR-ben leírtak szerint el kell készítenie a termék teljesítménynyilatkozatát (DoP), amely egyben az egész Európai Unióban elegendő az építési termék szabad forgalmazásához. A teljesítménynyilatkozatot annak a tagállamnak a nyelvén vagy nyelvein kell rendelkezésre bocsátani, amelyben a terméket forgalmazzák (CPR 7. cikk (4)).

Az építési termék(ek)ből megépített szerkezet tűzállósági teljesítménye a vizsgált kialakítástól függ és minden bevizsgált szerkezetben eltérő lehet. Egy szerkezet tűzállósági teljesítményét az Európai Unióban akkreditált vizsgáló laboratóriumok tesztjei igazolják (lásd az 1996. XXXI. /tűzvédelmi/ törvény 13. § (4) a) pontját). Az eredményeket az osztályozási vagy értékelési dokumentumok tartalmazzák és nem a termék teljesítménynyilatkozata.

Rendeltetés (használati kategória)

A gyártónak a teljesítménynyilatkozatban nyilatkoznia kell az építési termék ETAG 018 vagy a vonatkozó EAD szerinti rendeltetéséről vagy rendeltetéseiről.

Az időjárás kitévő szerinti használati kategóriákat négy csoportba osztják (lásd az előzőekben: X, Y, Z₁, Z₂).

A tűzgátló termékeket a védeni tervezett elemmel (elemekkel) kapcsolatos használati kategóriák szerint 10 termékcsoportba sorolják. A teherhordó acélszerkezetek szempontjából a következő 2 releváns:

- **1. típus:** vízszintes membránként beépített tűzvédő termékek;
- **4. típus:** teherhordó acélelemek védelmére szolgáló tűzvédő termékek.

2.3 Teherhordó acélszerkezetek tűzállósági teljesítménye

A teherhordó szerkezetek tűzállósági teljesítményének jelölése pilléreknel és gerendáknál R (Résistance), térelhatároló szerkezeteknél RE vagy REI. Ez gyakran csak járulékos tűzvédelmi rendszerrel biztosítható, amelyet akkreditált uniós laboratóriumban az MSZ EN 13381 szabványsorozat megfelelő része szerint kell vizsgálni. A szabványos vizsgálat eredményei alapján osztályozási jelentést vagy értékelést kell kiadni az MSZ EN 13501-2 szerint. A szükséges védelmi vastagságokat felsoroló méretezési táblázatok e jelentés vagy értékelés részét képezik.

A tűzvédelmi kivitelezőnek a megfelelő tűzgátló anyagot kell alkalmaznia a méretezési táblázatokban található megfelelő vastagságban. A szükséges vastagság meghatározásához a következő bemenő adatok szükségesek:

- a tűzgátló anyag és a használt konfiguráció típusa (dobozos vagy profilkövető védelem);
- a kívánt tűzállósági teljesítmény (pl. R 90);
- a kívánt hőmérséklet-idő görbe (pl. zárttéri tűzgörbe, ISO 834);
- tervezési hőmérséklet (pl. 500°C);
- az acélszerkezet minden elemének geometriai és beépítési részletei: a szelvény típusa, mérete, szelvénykeresztmetszet, nyitott vagy zárt szelvény, tűzkitét.

A bemenő adatokból minden elem profiltényezője (A_p/V) számítható és ennek függvényében kikereshető a táblázatokból a szükséges vastagság.

A tűzvédelmi megoldás konfigurációja

A. Dobozos (boxed) konfiguráció: tipikusan a tűzgátló burkolatra jellemző, amely teherhordó szerkezetek megbízható, hosszú távú tűzvédelmét biztosítja. A felszerelt lapburkolat vastagsága a doboz sarkainál könnyedén ellenőrizhető. A felület esztétikailag szinte bárhogyan kialakítható. A vizsgálatokat MSZ EN 13381-4 szerint kell végezni.

B. Profilkövető konfiguráció: követi az acélszelvény profilját. Többféle tűzgátló anyag is használható:

- Nem reaktív bevonat (habarcs) - rendkívül összetett szerkezetek tűzvédelmére is alkalmas. Akár R 240 tűzállósági teljesítmény is biztosítható. A rendszer része lehet egy alkalmas tapadóhid, erősítő acélháló és védő fedőbevonat is. A vizsgálatokat MSZ EN 13381-4 szerint kell végezni.
- Reaktív bevonatok (festékek) - elsősorban alacsony tűzállósági teljesítmény időtartam-követelmény esetén használják, de akár R 150 tűzállósági teljesítmény is biztosítható. Az acélszerkezet struktúrája látható marad. A reaktív rendszer felhordása előtt mindig gondoskodni kell a festékekkel kompatibilis korrózióvédelemről. A rendszer része lehet egy kompatibilis színező vagy védő fedőbevonat. Az alapozó és a fedőbevonat típusa befolyásolhatja az időjárás kitétel szerinti használati kategóriát (X, Y, Z₁ vagy Z₂). A vizsgálatokat MSZ EN 13381-8 szerint kell végezni.
- Profilkövető burkolat - csak kivételes esetekben használják, elsősorban nagy szelvényeknél. A vizsgálatokat ebben a speciális kialakításban kell elvégezni.

C. Vízszintes membrán - egyfajta függesztett álmennyezet. Egybefüggő, sík felületet képezve védi a szerkezetet a felmelegedéstől. A vízszintes membránokat MSZ EN 13381-1 szerint vizsgálják.

Tűzállósági teljesítmény

A kívánt tűzállósági teljesítményt minden esetben a kivitelezés előtt kell meghatározni.

FIGYELEM: a kivitelezőnek minden szelvény esetén ismernie kell a következő alapjellemzőket: elvárt tűzállósági teljesítmény és tervezési hőmérséklet.

Tűzhatás

A tűzállósági vizsgálatokban számos tűz-szenárió közül lehet választani, melyek mindegyike más-más hőterhelést jelent. A közönséges szerkezeteket a standard hőmérséklet-idő görbe szerint vizsgálják (gyakran nevezik ISO 834 görbének). Amennyiben nem jelezzük külön, e kézikönyv minden

információja a standard görbe szerint végzett vizsgálatokon alapul.

Az egyéb tűzvizsgálati görbék közül érdemes kiemelni a petrokémiai iparban használt szénhidrogén (hydrocarbon, HC) vagy módosított szénhidrogén (MHC) görbéket. Alagutak tűzvédelmi szerkezeteit számos különböző alagút-tűzgörbe szerint vizsgálhatják. Ilyen követelmények esetén keresse meg a Promat helyi képviselőit.

Tervezési hőmérséklet és kritikus hőmérséklet

A szerkezeti acélok teherbírása erősen függ a hőmérséklettől. A hordozóelem kritikus hőmérsékletének elérésekor a szerkezet összeomolhat. A tartószerkezeti tervező által meghatározott tervezési hőmérséklet sosem lehet magasabb az acélszerkezet terhektől függő, számított kritikus hőmérsékleténél. A tervezési hőmérsékletet az Eurocode-on alapuló statikai számítások alapján kell meghatározni.

Alacsonyabb tervezési hőmérséklet szigorúbb követelményeket támaszt és ezáltal nagyobb védelmi vastagságot igényel. A méretezési táblázatokban általában 350°C és 750°C között 50°C-os lépésekben találhatóak a tervezési hőmérsékletek.

Magyarországon a tervezési hőmérséklet hiányában egyelőre nincs előre definiált szabályrendszer. Egy ésszerű javaslat szerint amennyiben nem ismert a tervezési hőmérséklet, a melegen hengerelt profiloknál és az 1-3. keresztmetszeti osztályba tartozó egyéb szelvényeknél 500°C alkalmazható; az ennél karcsúbb, 4. keresztmetszeti osztályba tartozó elemeknél 350°C szükséges. Minden ezeknél magasabb hőmérséklet igazolásához jogosultsággal rendelkező tartószerkezeti tervező vizsgálata szükséges. A keresztmetszeti osztályokat az MSZ EN 1993-1-1 (Eurocode 3) definiálja.

Acélszelvények

A teherhordó acélszelvény geometriája erősen kihat tűzeseti viselkedésére. A szelvényeket két csoportra osztjuk:

- Nyitott szelvények - üreg nélkül, pl. I, H, L, T, U, C.
- Zárt szelvények:
 - szögletes zárt szelvények (RHS: **R**ectangular **H**ollow **S**ections, SHS: **S**quare **H**ollow **S**ections);
 - kör keresztmetszetű zárt szelvények (CHS: **C**ircular **H**ollow **S**ections).

A nyitott és zárt szelvények járulékos tűzvédelmére az alkalmazott tűzvédelmi rendszer függvényében eltérő szabályok vonatkoznak.

- Dobozos burkolat - a nyitott és zárt szelvényekhez szükséges vastagságok megegyeznek.
- Nem reaktív bevonatok - a zárt szelvényekhez szükséges vastagság az azonos profiltényezőjű nyitott szelvény tűzvédelméhez szükséges vastagságból az MSZ EN 13381-4 szabványban leírtak szerint egy képlettel számolható. Részletek a vonatkozó segédletekben.
- Reaktív bevonatok - a nyitott és a zárt szelvényeket külön kell vizsgálni és a szelvénytípustól függően külön táblázatokban kell megadni a szükséges rétegvastagságokat. Zárt szelvényekre vonatkozó táblázat csak akkor adható ki,

ha a festéket külön megvizsgálták zárt szelvényeken is (megkülönböztetve a szögletes és a kör keresztmetszetű szelvényeket).

A kör és a négyzetes keresztmetszetű tömör rúdszerkezet a rétegvastagság kiválasztása szempontjából zárt profilnak minősül, míg a laposacélok nyitott profilként kezelhetők.

Tűzkitét

A szerkezeti acélok leggyakrabban három vagy négy oldalról vannak kitéve a tűz hatásainak. Egy vasbeton födémet hordozó acélgerendát például három oldalról támad a tűz (feltéve, hogy a födém tűzállósági teljesítménye legalább akkora, mint az acélszerkezettel szemben elvárt). Egyes elemeket a beépítés miatt csak 1 vagy 2 oldalról érheti a tűz. Minél nagyobb felületet ér a tűz, a szelvény annál gyorsabban melegszik fel. Mindezt figyelembe kell venni a profiltényező (A_p/V) meghatározásakor.

2.4 A profiltényező (A_p/V) számítása

A profiltényező az acélszelvény egységnyi hosszra számított felületének (A_p) és egységnyi hosszra számított térfogatának (V) hányadosa. Mértékegysége m^{-1} .

A tűz által támadott felület (A_p) a tűzvédelmi megoldás belső kerületének (U) és az acélelem hosszának (L) szorzata. A kerületet a használt tűzvédelmi megoldás konfigurációja szerint kell meghatározni. Dobozos konfigurációnál a kerület (U) nem más, mint az acélszelvényt körülíró téglalap oldalhosszainak összege. Profilkövető konfiguráció esetén a kerület (U) egyenlő a szelvény szórt felületének és hosszának (L) hányadosával.

A szelvény térfogata (V) a szelvény keresztmetszetének (A_{cs}) és hosszának (L) szorzata.

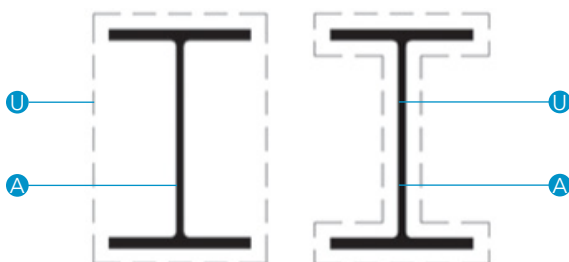
A profiltényező tehát a következő képlettel számítható:

$$\frac{A_p}{V} = \frac{U \times L}{A_{cs} \times 10^{-6} \times L} = \frac{U}{A_{cs} \times 10^{-6}}$$

$$A_p [m^2], V [m^3], U [m], L [m], A_{cs} [mm^2]$$



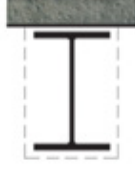
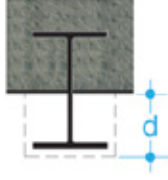


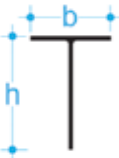


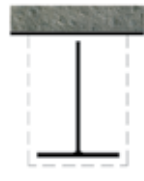




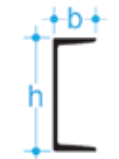

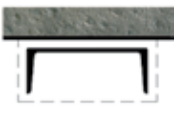

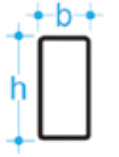

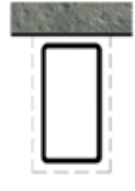
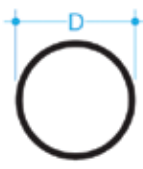

A profiltényező jelölése ma A_p/V ; a régebbi szakirodalom U/A -ként vagy U/A_{cs} -ként említi. Egyenletes keresztmetszetű acélprofiloknál mindhárom ugyanazt jelöli.

A tűznek kitett felület (A_p) számítása során figyelembe kell venni azt, hogy a tűz a szelvény mely oldalait támadhatja. A számítás alapja a tűzvédelem konfigurációjától (dobozos vagy profilkövető) függő kerület (U).

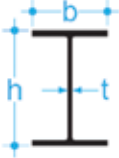


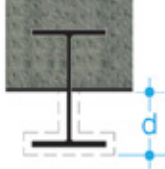


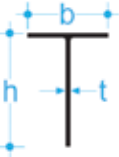


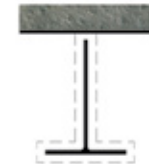




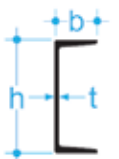



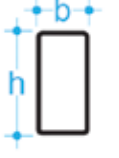
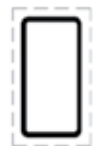
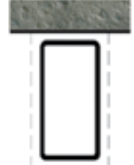
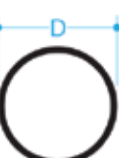



A kerület (U) számításának alapeseteit a következő oldalak táblázatai tartalmazzák.

1. táblázat - Különböző dobozos konfigurációkhoz tartozó kerület (U) a profiltényező (A_p/V vagy U/A_{cs}) számításához

Acélszelvény	Dobozos védelem				
	Négyoldalú	Háromoldalú	Háromoldalú (részben kitett)	Kétoldalú	Egyoldalú (részben kitett)
I és H szelvény 	 $2b + 2h$	 $b + 2h$	 $b + 2d$	 $b + h$	 b
T szelvény 	 $2b + 2h$	 $b + 2h$	 $b + 2h$		
L szelvény 	 $2b + 2h$	 $b + 2h$	 $b + 2h$		
U szelvény 	 $2b + 2h$	 $2b + h$	 $b + 2h$		
Szögletes keresztmetszetű zártszelvény 	 $2b + 2h$	 $b + 2h$			
Kör keresztmetszetű zártszelvény 	 πD	<p>Profiltényező MEGJEGYZÉS: A kör keresztmetszetű szelvény dobozos védelmekor bezárt légtér javítja a szigetelést, de a négyzet kialakítás növelné a profiltényező (A_p/V) értékét. A profilkövető védelemmel számított felületnél (A_p) nagyobb érték használata rendellenes lenne, ezért egységnyi szelvényhosszon a tűznek kitett felületként a szelvény külső kerületét (πD) vesszük és nem $4 \times D$-t.</p>			

2. táblázat - Különböző profilkövető konfigurációkhoz tartozó kerület (U) a profiltényező (A_p/V vagy U/A_{cs}) számításához





Acélszelvény	Profilkövető védelem				
	Négyoldalú	Háromoldalú	Háromoldalú (részben kitett)	Kétoldalú	Egyoldalú (részben kitett)
<p>I és H szelvény</p> 	 $2b + 2h + 2(b - t) = 4b + 2h - 2t$	 $b + 2h + 2(b - t) = 3b + 2h - 2t$	 $b + 2d + (b - t) = 2b + 2d - t$	 $b + h + 2(b - t)/2 = 2b + h - t$	 b
<p>T szelvény</p> 	 $2b + 2h$	 $b + 2h$	 $b + 2h + (b - t) = 2b + 2h - t$		
<p>L szelvény</p> 	 $2b + 2h$	 $b + 2h$	 $b + 2h + (b - t) = 2b + 2h - t$		
<p>U szelvény</p> 	 $2b + 2h + 2(b - t) = 4b + 2h - 2t$	 $2b + h + 2(b - t) = 4b + h - 2t$	 $b + 2h + 2(b - t) = 3b + 2h - 2t$		
<p>Szögletes keresztmetszetű zártszelvény</p> 	 $2b + 2h$	 $b + 2h$			
<p>Kör keresztmetszetű zártszelvény</p> 	 πD				

- A standard hengerelt acélszelvények keresztmetszetei (A_{cs}) megtalálhatóak acélszerkezeti táblázatokban, de nyitott szelvények esetében szögletes öveket és gerincet feltételezve, valamint a szelvény falvastagságát ismerve viszonylag egyszerűen ki is számíthatóak.
- A hengerelt profiloknak azonban lekerekített élei és lejtős övei vannak. Ezek -különösen a profilkövető konfigurációban- befolyásolják a profiltényező számítását, ennek ellenére gyakran elhanyagolják ezeket az eltéréseket. Az eredmény pontossága érdekében ajánlott az acélszerkezeti táblázatok használata.

Általában kijelenthető, hogy azonos kerület (U) esetén a karcsú szelvény profiltényezője (A_p/V) nagyobb, a masszív szelvényeké kisebb. Tűz esetén a karcsú szelvény hőmérséklete rövidebb idő alatt eléri a kritikus hőmérsékletet, mint a masszívabb szelvényé, ezért nagyobb vastagságú tűzvédelmet igényel.

A kétféle (dobozos vagy profilkövető) konfigurációval védett és kétféle (3 vagy 4 oldalú) tűzhatásnak kitett acélszelvény profiltényezőit összehasonlítva számottevő különbségek figyelhetők meg. Egy HEA 200 acélszelvény profiltényezője például 108 m^{-1} és 212 m^{-1} közé eshet, mint az a 3. táblázatban látható.

3. táblázat - Néhány acélszelvény profiltényezőinek összehasonlítása

					Profiltényező A_p/V [m^{-1}]			
					Profilkövető védelem		Dobozos védelem	
								
					$(U - b) / A_{cs}$	U / A_{cs}	$(b + 2h) / A_{cs}$	$(2b + 2h) / A_{cs}$
HEA	h	b	U	A_{cs}	3 oldalú	4 oldalú	3 oldalú	4 oldalú
	m	m	$\text{m}^2 \cdot \text{m}^{-1}$	mm^2	m^{-1}	m^{-1}	m^{-1}	m^{-1}
160	0,152	0,160	0,906	3880	192	234	120	161
180	0,171	0,180	1,020	4530	185	225	115	155
200	0,190	0,200	1,140	5380	175	212	108	145

2.5 Szükséges rétegvastagság

A tűzvédelmi megoldás szükséges vastagsága megtalálható minden termékünk segédletének táblázataiban. A kivitelező számára a táblázat értékeiből bármiféle extrapolálás vagy interpolálás szigorúan tilos.

Burkolat

A burkolat szükséges vastagsága megtalálható a kiválasztott építőlemez segédletének táblázataiban. A burkolat vastagságának növelése tűzbiztonsági szempontból megengedett. 15 mm-nél vékonyabb lapok alkalmazásánál meg kell fontolni élvédő használatát. Amennyiben a táblázat megfelelő mezője két számot tartalmaz (pl. 15 + 15), kétrétegű burkolatot kell kialakítani. Mindig a vékonyabb lapot kell a vastagabbra szerelni. A csatlakozási hézagok tömítése (glettelése) csak akkor szükséges, ha azt a vonatkozó segédlet jelzi. Amennyiben a segédlet nem ír tömítésről, nem kötelezően Promat®-Spachtelmasse (glett) használható.

Nem reaktív bevonati rendszerek (habarcsok)

A habarcs szükséges vastagsága megtalálható a kiválasztott termék segédletének táblázataiban. A habarcsréteg vastagságának növelése tűzbiztonsági szempontból megengedett, de a legnagyobb bevizsgált vastagság nem léphető túl.

Reaktív bevonatok (festékek)

A táblázatokban a festék száraz rétegvastagsága (DFT: **D**ry **F**ilm **T**hickness) található, az alapozó és a fedőbevonat vastagsága nélkül.

Vízszintes membránok

A szükséges tűzvédő építőlemez típusa és vastagsága a vonatkozó segédletben megtalálható. Mindkettő a

membránnal védett acélelem paramétereinek és a szükséges tűzállósági teljesítménynek függvénye. A rendszer része a membrán fölötti légréteg, amelynek minimális vastagságát be kell tartani.

2.6 Acélszerkezetek járulékos tűzvédelmének kialakítása az építkezés helyszínén

Az elvárt tűzállósági teljesítmény csak a megfelelő termék helyes és precíz használatával biztosítható. A tűzvédelmi megoldás szükséges vastagságának biztosítása és a helyes szerelés a kivitelező felelőssége. A kivitelezőnek rendelkeznie kell a tűzvédelmi rendszer gyártója által megadott eszközökkel és berendezésekkel, és az ő felelőssége a kivitelezés megadott feltételeinek betartása. A kivitelező nem telepíthet olyan tűzvédelmi terméket, amely az adott feladatra nem igazolt.

A tűzvédelmi szerkezetet csak képzett szakember vagy cég telepítheti. Magyarországon a tűzállóságot növelő bevonati rendszerek és burkolatok alkalmazása és karbantartása a 45/2011. (XII.7.) BM rendelet adott pontja szerinti szakvizsgálóhoz kötött (12. pont: bevonatok, 16. pont: burkolatok). Részletes kivitelezői segédletekért keresse meg a Promat helyi munkatársait.

Magyarországon a teherhordó szerkezetek tűzvédelmi osztályára és tűzállósági teljesítményére vonatkozó követelményeket -az építmény mértékadó kockázati osztályának függvényében- a belügyminiszter 54/2014. (XII. 5.) BM rendelet (Országos Tűzvédelmi Szabályzat, röviden OTSZ) 2. mellékletének 1. táblázata tartalmazza.

2.7 Példák

1. példa

Adatok: HEA 200 pillér, tűzkitét 4 oldalról a zárttéri tűzgörbe (ISO 834) szerint, kritikus hőmérséklet 515°C, kívánt tűzállósági teljesítmény R 90, tűzgátló burkolat kültérben (Y kategória).

Feladat: A helyes laptípus és burkolatvastagság kiválasztása.

Megoldás:

- laptípus: PROMATECT®-XS (az EAD 350142-00-1106 szerint Y időjárési kitettség: kültéri használat mérsékelt időjárási behatásokkal)
- laptípus: PROMATECT®-H (az ETAG 018-4 vagy EAD 350142-00-1106 szerint Y időjárési kitettség: kültéri használat mérsékelt időjárási behatásokkal)

A burkolatvastagság meghatározása:

Szelvény HEA 200

$h = 190 \text{ mm}$

$b = 200 \text{ mm}$

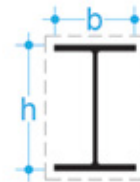
$A_{cs} = 5383 \text{ mm}^2$

$$A_p/V = (2b + 2h) / A_{cs} = (2 \times 0,19 + 2 \times 0,2) / (5383 \times 10^{-6}) = 145 \text{ m}^{-1}$$

A tervezési hőmérséklet mindig alacsonyabb legyen a kritikus hőmérsékletnél. Az ajánlott tervezési hőmérséklet 500°C. 500°C < 515°C (megfelel).

A pillérekre vonatkozó PROMATECT®-XS és PROMATECT®-H táblázatokból ki kell keresni az 500°C tervezési hőmérsékletnél, R 90 tűzállósági teljesítménynél és 145 m⁻¹-nél nagyobb profiltényezőnél található vastagságot. 145 m⁻¹ < 150 m⁻¹ (megfelel).

Ajánlott termék: 20 mm PROMATECT®-XS vagy 15 + 15 mm PROMATECT®-H.



2. példa

Adatok: HEA 200 acélgerenda vasbeton födém alatt, tűzkitét 3 oldalról a zárttéri tűzgörbe (ISO 834) szerint, kritikus hőmérséklet 515°C, kívánt tűzállósági teljesítmény R 90, beltéri használat.

Feladat: Különböző tűzvédelmi megoldások összehasonlítása, a szükséges vastagságok meghatározása.

Megoldás:

Szelvény HEA 200

$h = 190 \text{ mm}$

$b = 200 \text{ mm}$

$U_{\text{profilkövető}} = 1,14 \text{ m}$

$A_{cs} = 5383 \text{ mm}^2$

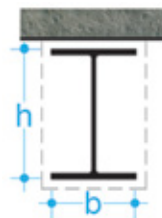
1. Doboos burkolat

$$A_p/V = (b + 2h) / A_{cs} = (0,20 + 2 \times 0,19) / (5383 \times 10^{-6}) = 108 \text{ m}^{-1}$$

Tervezési hőmérséklet: 500°C (515°C-nál alacsonyabb)

Profiltényező: $A_p/V = 110 \text{ m}^{-1}$ (108 m⁻¹-nél nagyobb)

Ajánlott termék: 18 mm PROMATECT®-XS vagy 25 mm PROMATECT®-200 (gerendákra)



2. Profilkövető burkolat

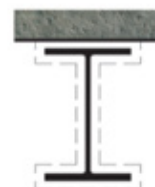
$$A_p/V = (U - b) / A_{cs} = (1,14 - 0,2) / (5383 \times 10^{-6}) = 175 \text{ m}^{-1} \text{ (profilkövető megoldás)}$$




Tervezési hőmérséklet: 500°C (515°C-nál alacsonyabb)

Profiltényező: $A_p/V = 180 \text{ m}^{-1}$ (175 m⁻¹-nél nagyobb)

Ajánlott termék: PROMATECT®-200 / 30 mm (*)

* Csak tájékoztató adat. Keresse meg a Promat helyi munkatársait, amennyiben ilyen burkolatot szeretne kialakítani.



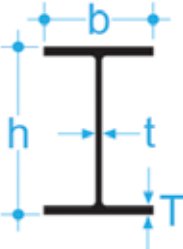


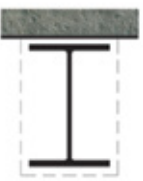

<p>3. Nem reaktív bevonat (habarcs) $A_p/V = 175 \text{ m}^{-1}$ (profilkövető megoldás) Tervezési hőmérséklet: 500°C (515°C-nál alacsonyabb) Profiltényező: $A_p/V = 180 \text{ m}^{-1}$ (175 m^{-1}-nél nagyobb) Ajánlott termék: PROMASPRAY®-P300 / 29 mm</p>	
<p>4. Reaktív festék $A_p/V = 175 \text{ m}^{-1}$ (profilkövető megoldás) Tervezési hőmérséklet: 500°C (515°C-nál alacsonyabb) Profiltényező: $A_p/V = 175 \text{ m}^{-1}$ Ajánlott termék 1: PROMAPAINTE®-SC3 / 2,873 mm Ajánlott termék 2: PROMAPAINTE®-SC4 / 1,671 mm</p>	
<p>5. Vízszintes membrán A megfelelő Promat szerkezet szerint Ellenőrizze az R 90 követelményt (megfelel). Ajánlott termék: PROMATECT®-H / 25 mm</p>	

3. Jelölések

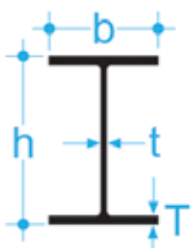


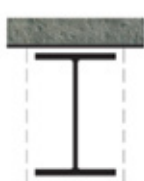

A_{cs}	az acélszelvény keresztmetszete (CS: C ross S ection)	[mm ²]
A_p	az acélszelvény tűznek kitett felülete	[m ²]
A_p/V	profiltényező	[m ⁻¹]
V	az acélszelvény térfogata	[m ³]
U	a tűzvédelmi megoldás belső kerülete	[m]
b	az acélszelvény szélessége	[m]
h	az acélszelvény magassága	[m]
D	a kör keresztmetszetű acélszelvény külső átmérője	[m]
t	az acélszelvény gerincének vastagsága	[m]

4. Acélszelvények profiltényezői - táblázatok

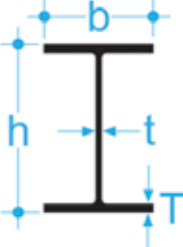




1. táblázat - IPN (INP) szelvények profiltényezői

								Profiltényező A_p/V [m ⁻¹]			
								Profilkövető védelem		Dobozos védelem	
											
								3 oldalú	4 oldalú	3 oldalú	4 oldalú
Szelvény	Szelvényméretek		Falvastagság		Fajlagos tömeg	Keresztmetszet	Fajlagos felület	m ⁻¹	m ⁻¹	m ⁻¹	m ⁻¹
	magasság (h)	szélesség (b)	gerinc (t)	öv (T)							
	mm	mm	mm	mm	kg/m	cm ²	m ² /m	m ⁻¹	m ⁻¹	m ⁻¹	m ⁻¹
IPN 80	80	42	3,9	5,9	5,94	7,57	0,304	347	402	267	323
IPN 100	100	50	4,5	6,8	8,34	10,6	0,370	302	350	236	284
IPN 120	120	58	5,1	7,7	11,1	14,2	0,439	269	310	210	251
IPN 140	140	66	5,7	8,6	14,3	18,2	0,502	240	276	191	227
IPN 160	160	74	6,3	9,5	17,9	22,8	0,575	219	251	173	206
IPN 180	180	82	6,9	10,4	21,9	27,9	0,640	200	230	159	188
IPN 200	200	90	7,5	11,3	26,2	33,4	0,709	186	213	147	174
IPN 220	220	98	8,1	12,2	31,1	39,5	0,775	172	197	137	162
IPN 240	240	106	8,7	13,1	36,2	46,1	0,844	161	184	128	151
IPN 260	260	113	9,4	14,1	41,9	53,3	0,906	149	170	119	140
IPN 280	280	119	10,1	15,2	47,9	61,0	0,966	139	159	111	131
IPN 300	300	125	10,8	16,2	54,2	69,0	1,030	132	150	106	124
IPN 320	320	131	11,5	17,3	61,0	77,7	1,090	124	141	99	116
IPN 340	340	137	12,2	18,3	68,0	86,7	1,150	117	133	95	111
IPN 360	360	143	13,0	19,5	76,1	97,0	1,210	110	125	89	104
IPN 380	380	149	13,7	20,5	84,0	107,0	1,270	105	119	85	99
IPN 400	400	155	14,4	21,6	92,4	118	1,330	100	113	81	95
IPN 450	450	170	16,2	24,3	115	147	1,480	90	101	73	85
IPN 500	500	185	18,0	27,0	141	179	1,630	81	92	67	77
IPN 550	550	200	19,0	30,0	166	212	1,800	76	85	62	71
IPN 600	600	215	21,6	32,4	199	254	1,920	68	76	56	65

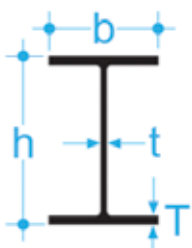


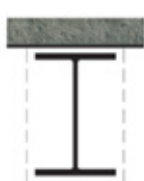

2. táblázat - IPE szelvények profiltényezői

								Profiltényező A_p/V [m ⁻¹]			
								Profilkövető védelem		Dobozos védelem	
											
								3 oldalú	4 oldalú	3 oldalú	4 oldalú
Szelvény	Szelvénytérmetek		Falvastagság		Fajlagos tömeg	Keresztmetszet	Fajlagos felület				
	magasság (h)	szélesség (b)	gerinc (t)	öv (T)							
	mm	mm	mm	mm	kg/m	cm ²	m ² /m	m ⁻¹	m ⁻¹	m ⁻¹	m ⁻¹
IPE 80	80	46	3,8	5,2	6,0	7,64	0,328	370	430	270	330
IPE 100	100	55	4,1	5,7	8,1	10,3	0,400	335	389	248	301
IPE 120	120	64	4,4	6,3	10,4	13,2	0,475	312	360	231	279
IPE 140	140	73	4,7	6,9	12,9	16,4	0,551	292	336	216	260
IPE 160	160	82	5,0	7,4	15,8	20,1	0,623	270	310	200	241
IPE 180	180	91	5,3	8,0	18,8	23,9	0,698	254	293	189	227
IPE 200	200	100	5,6	8,5	22,4	28,5	0,768	235	270	176	211
IPE 220	220	110	5,9	9,2	26,2	33,4	0,848	221	254	165	198
IPE 240	240	120	6,2	9,8	30,7	39,1	0,922	206	236	154	185
IPE 270	270	135	6,6	10,2	36,1	45,9	1,041	198	227	148	177
IPE 300	300	150	7,1	10,7	42,2	53,8	1,160	188	216	140	168
IPE 330	330	160	7,5	11,5	49,1	62,6	1,254	175	201	131	157
IPE 360	360	170	8,0	12,7	57,1	72,7	1,353	163	187	123	146
IPE 400	400	180	8,6	13,5	66,3	84,5	1,467	153	174	116	138
IPE 450	450	190	9,4	14,6	77,6	98,8	1,605	144	163	111	130
IPE 500	500	200	10,2	16,0	90,7	116	1,744	134	151	104	121
IPE 550	550	210	11,1	17,2	106	134	1,877	125	141	98	114
IPE 600	600	220	12,0	19,0	122	156	2,015	116	130	92	106

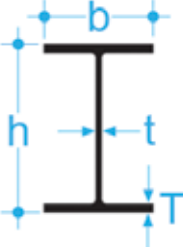




3. táblázat - HEA szelvények profiltényezői

								Profiltényező A_p/V [m ⁻¹]			
								Profilkövető védelem		Dobozos védelem	
											
								3 oldalú	4 oldalú	3 oldalú	4 oldalú
Szelvény	Szelvénytérmetek		Falvastagság		Fajlagos tömeg	Keresztmetszet	Fajlagos felület				
	magasság (h)	szélesség (b)	gerinc (t)	öv (T)							
	mm	mm	mm	mm	kg/m	cm ²	m ² /m	m ⁻¹	m ⁻¹	m ⁻¹	m ⁻¹
HEA 100	96	100	5,0	8,0	16,7	21,2	0,561	218	265	138	185
HEA 120	114	120	5,0	8,0	19,9	25,3	0,677	221	268	138	185
HEA 140	133	140	5,5	8,5	24,7	31,4	0,794	209	253	130	174
HEA 160	152	160	6,0	9,0	30,4	38,8	0,906	193	234	120	161
HEA 180	171	180	6,0	9,5	35,5	45,3	1,024	186	226	116	155
HEA 200	190	200	6,5	10,0	42,3	53,8	1,136	175	212	108	145
HEA 220	210	220	7,0	11,0	50,5	64,3	1,255	162	196	100	134
HEA 240	230	240	7,5	12,0	60,3	76,8	1,369	148	179	92	123
HEA 260	250	260	7,5	12,5	68,2	86,8	1,484	141	171	88	118
HEA 280	270	280	8,0	13,0	76,4	97,3	1,603	136	165	85	114
HEA 300	290	300	8,5	14,0	88,3	113	1,717	126	153	78	105
HEA 320	310	300	9,0	15,5	97,6	124	1,756	118	142	75	99
HEA 340	330	300	9,5	16,5	105	133	1,795	113	135	73	95
HEA 360	350	300	10,0	17,5	112	143	1,834	107	128	70	91
HEA 400	390	300	11,0	19,0	125	159	1,912	102	121	68	87
HEA 450	440	300	11,5	21,0	140	178	2,011	97	113	67	84
HEA 500	490	300	12,0	23,0	155	198	2,110	92	107	65	80
HEA 550	540	300	12,5	24,0	166	212	2,209	91	105	66	80
HEA 600	590	300	13,0	25,0	178	226	2,308	89	103	66	79
HEA 650	640	300	13,5	26,0	190	242	2,407	88	100	66	78
HEA 700	690	300	14,5	27,0	204	260	2,505	85	97	65	77
HEA 800	790	300	15,0	28,0	224	286	2,698	84	95	66	77
HEA 900	890	300	16,0	30,0	252	321	2,896	81	91	65	75
HEA 1000	990	300	16,5	31,0	272	347	3,095	81	90	66	75

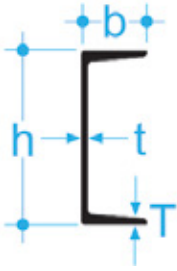




4. táblázat - HEB szelvények profiltényezői

								Profiltényező A_p/V [m ⁻¹]			
								Profilkövető védelem		Dobozos védelem	
											
Szelvény	Szelvénytérmetek		Falvastagság		Fajlagos tömeg	Keresztmetszet	Fajlagos felület	3 oldalú	4 oldalú	3 oldalú	4 oldalú
	magasság (h)	szélesség (b)	gerinc (t)	öv (T)							
	mm	mm	mm	mm	kg/m	cm ²	m ² /m	m ⁻¹	m ⁻¹	m ⁻¹	m ⁻¹
HEB 100	100	100	6,0	10,0	20,4	26	0,567	180	219	116	154
HEB 120	120	120	6,5	11,0	26,7	34	0,686	167	202	106	142
HEB 140	140	140	7,0	12,0	33,7	43	0,805	155	188	98	131
HEB 160	160	160	8,0	13,0	42,6	54,3	0,918	140	170	89	118
HEB 180	180	180	8,5	14,0	51,2	65,3	1,037	132	160	83	111
HEB 200	200	200	9,0	15,0	61,3	78,1	1,151	122	148	77	103
HEB 220	220	220	9,5	16,0	71,5	91	1,270	116	140	73	97
HEB 240	240	240	10,0	17,0	83,2	106	1,384	108	131	68	91
HEB 260	260	260	10,0	17,5	93,0	118	1,499	106	128	67	89
HEB 280	280	280	10,5	18,0	103	131	1,618	103	124	65	86
HEB 300	300	300	11,0	19,0	117	149	1,732	96	117	61	81
HEB 320	320	300	11,5	20,5	127	161	1,771	92	110	59	78
HEB 340	340	300	12,0	21,5	134	171	1,810	89	106	58	75
HEB 360	360	300	12,5	22,5	142	181	1,849	86	103	57	73
HEB 400	400	300	13,5	24,0	155	198	1,927	83	98	56	71
HEB 450	450	300	14,0	26,0	171	218	2,026	80	94	56	69
HEB 500	500	300	14,5	28,0	187	239	2,125	77	89	55	67
HEB 550	550	300	15,0	29,0	199	254	2,224	76	88	56	67
HEB 600	600	300	15,5	30,0	212	270	2,323	75	86	56	67
HEB 650	650	300	16,0	31,0	225	286	2,422	75	85	56	67
HEB 700	700	300	17,0	32,0	241	306	2,520	73	83	56	66
HEB 800	800	300	17,5	33,0	262	334	2,713	73	82	57	66
HEB 900	900	300	18,5	35,0	291	371	2,911	71	79	57	65
HEB 1000	1000	300	10,0	36,0	314	400	3,110	71	78	58	65

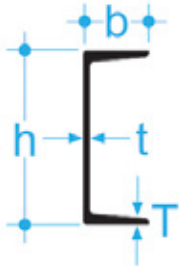




5. táblázat - HEM szelvények profiltényezői

								Profiltényező A_p/V [m ⁻¹]			
								Profilkövető védelem		Dobozos védelem	
											
								3 oldalú	4 oldalú	3 oldalú	4 oldalú
Szelvény	Szelvénytérmetek		Falvastagság		Fajlagos tömeg	Keresztmetszet	Fajlagos felület				
	magasság (h)	szélesség (b)	gerinc (t)	öv (T)							
	mm	mm	mm	mm	kg/m	cm ²	m ² /m	m ⁻¹	m ⁻¹	m ⁻¹	m ⁻¹
HEM 100	120	106	12,0	20,0	41,8	53,2	0,619	97	117	66	85
HEM 120	140	126	12,5	21,0	52,1	66,4	0,738	93	112	62	81
HEM 140	160	146	13,0	22,0	63,2	80,6	0,857	89	107	58	76
HEM 160	180	166	14,0	23,0	76,2	97,1	0,970	83	100	55	72
HEM 180	200	186	14,5	24,0	88,9	113	1,089	80	97	52	69
HEM 200	220	206	15,0	25,0	103	131	1,203	76	92	50	66
HEM 220	240	226	15,5	26,0	117	149	1,322	74	89	48	63
HEM 240	270	248	18,0	32,0	157	200	1,460	61	73	40	52
HEM 260	290	268	18,0	32,5	172	220	1,575	60	72	39	51
HEM 280	310	288	18,5	33,0	189	240	1,694	59	71	38	50
HEM 300	340	310	21,0	39,0	238	303	1,832	51	61	33	43
HEM 320	359	309	21,0	40,0	245	312	1,866	51	60	33	43
HEM 340	377	309	21,0	40,0	248	316	1,902	51	61	34	44
HEM 360	395	308	21,0	40,0	250	319	1,934	51	61	35	45
HEM 400	432	307	21,0	40,0	256	326	2,004	52	62	36	46
HEM 450	478	307	21,0	40,0	263	335	2,096	54	63	38	47
HEM 500	524	306	21,0	40,0	270	344	2,184	55	64	40	49
HEM 550	572	306	21,0	40,0	278	354	2,280	56	65	41	50
HEM 600	620	305	21,0	40,0	285	364	2,372	57	66	43	51
HEM 650	668	305	21,0	40,0	293	374	2,468	58	67	44	53
HEM 700	716	304	21,0	40,0	301	383	2,560	59	67	46	54
HEM 800	814	303	21,0	40,0	317	404	2,746	61	69	48	56
HEM 900	910	302	21,0	40,0	333	424	2,934	62	70	51	58
HEM 1000	1008	302	21,0	40,0	349	444	3,130	64	71	53	60






6. táblázat - UPE szelvények profiltényezői

								Profiltényező A_p/V [m ⁻¹]			
								Profilkövető védelem		Dobozos védelem	
											
Szelvény	Szelvényméretek		Falvastagság		Fajlagos tömeg	Keresztmetszet	Fajlagos felület	3 oldalú	4 oldalú	3 oldalú	4 oldalú
	magasság (h)	szélesség (b)	gerinc (t)	öv (T)							
	mm	mm	mm	mm	kg/m	cm ²	m ² /m	m ⁻¹	m ⁻¹	m ⁻¹	m ⁻¹
UPE 80	80	50	4	7	7,9	10,1	0,343	291	341	209	258
UPE 100	100	55	5	8	9,8	12,5	0,402	278	322	204	248
UPE 120	120	60	5	8	12,1	15,4	0,460	259	298	195	233
UPE 140	140	65	5	9	14,5	18,4	0,520	247	282	187	223
UPE 160	160	70	6	10	17,0	21,7	0,579	235	267	180	212
UPE 180	180	75	6	11	19,7	25,1	0,639	225	254	173	203
UPE 200	200	80	6	11	22,8	29,0	0,697	213	240	165	193
UPE 220	220	85	7	12	26,6	33,9	0,756	198	223	155	180
UPE 240	240	90	7	13	30,2	38,5	0,813	188	211	148	171
UPE 270	270	95	8	14	35,2	44,8	0,892	178	199	142	163
UPE 300	300	100	10	15	44,4	56,6	0,968	153	171	124	141
UPE 330	330	105	11	16	53,2	67,8	1,043	138	153	113	128
UPE 360	360	110	12	17	61,2	77,9	1,121	130	144	107	121
UPE 400	400	115	14	18	72,2	91,9	1,218	120	133	100	112


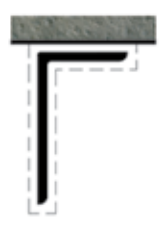



7. táblázat - UPN (UNP) szelvények profiltényezői

								Profiltényező A_p/V [m ⁻¹]			
								Profilkövető védelem		Dobozos védelem	
											
Szelvény	Szelvénytérmetek		Falvastagság		Fajlagos tömeg	Keresztmetszet	Fajlagos felület	3 oldalú	4 oldalú	3 oldalú	4 oldalú
	magasság (h)	szélesség (b)	gerinc (t)	öv (T)							
	mm	mm	mm	mm	kg/m	cm ²	m ² /m	m ⁻¹	m ⁻¹	m ⁻¹	m ⁻¹
UPN 50	50	38	5	7	5,6	7,1	0,232	278	331	194	247
UPN 65	65	42	6	8	7,1	9,0	0,273	264	311	190	237
UPN 80	80	45	6	8	8,6	11,0	0,312	250	291	186	227
UPN 100	100	50	6	9	10,6	13,5	0,372	239	276	185	222
UPN 120	120	55	7	9	13,4	17,0	0,434	223	255	174	206
UPN 140	140	60	7	10	16,0	20,4	0,489	210	240	167	196
UPN 160	160	65	8	11	18,8	24,0	0,546	200	228	160	188
UPN 180	180	70	8	11	22,0	28,0	0,611	193	218	154	179
UPN 200	200	75	9	12	25,3	32,2	0,661	182	205	148	171
UPN 220	220	80	9	13	29,4	37,4	0,718	171	192	139	160
UPN 240	240	85	10	13	33,2	42,3	0,775	163	183	134	154
UPN 260	260	90	10	14	37,9	48,3	0,834	154	173	126	145
UPN 280	280	95	10	15	41,8	53,3	0,890	149	167	123	141
UPN 300	300	100	10	16	46,2	58,8	0,950	145	162	119	136
UPN 320	320	100	14	17,5	59,5	75,8	0,982	116	130	98	111
UPN 350	350	100	14	16	60,6	77,3	1,050	123	135	103	116
UPN 380	380	102	13,5	16	63,1	80,4	1,110	125	138	107	120
UPN 400	400	110	14	18	71,8	91,5	1,180	117	129	99	111

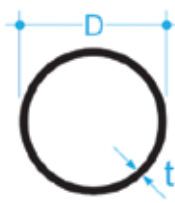


8. táblázat - Egyenlő szárú szögacélok profiltényezői

				Profiltényező A_p/V [m ⁻¹]			
				Profilkövető védelem		Dobozos védelem	
							
Szárhossz (b)	Falvastagság (t)	Fajlagos tömeg	Keresztmetszet	3 oldalú	4 oldalú	3 oldalú	4 oldalú
mm	mm	kg/m	cm ²	m ⁻¹	m ⁻¹	m ⁻¹	m ⁻¹
90 x 90	7	9,6	12,2	215	285	220	295
	8	10,9	13,9	190	250	195	260
	10	13,4	17,1	150	205	160	210
	12	15,9	20,3	130	175	135	175
100 x 100	8	12,2	15,5	185	250	195	260
	10	15,0	19,2	150	205	155	210
	12	17,8	22,7	130	170	130	175
	15	21,9	27,9	105	140	110	145
120 x 120	8	14,7	18,7	185	250	190	255
	10	18,2	23,2	150	200	155	205
	12	21,6	27,5	125	170	130	175
	15	26,6	33,9	105	140	105	140
150 x 150	10	23,0	29,3	150	200	155	205
	12	27,3	34,8	125	170	130	170
	15	33,8	43,0	100	135	105	140
	18	40,1	51,0	85	115	90	120
200 x 200	16	48,5	61,8	95	125	95	130
	18	54,2	69,1	85	115	85	115
	20	59,9	76,3	75	105	80	105
	24	71,1	90,6	65	85	65	90

9. táblázat - Egyenlőtlen szárú szögacélok profiltényezői

				Profiltényező A_p/V [m ⁻¹]			
				Profilkövető védelem		Dobozos védelem	
							
Méret (h x b)	Falvastagság (t)	Fajlagos tömeg	Keresztmetszet	3 oldalú	4 oldalú	3 oldalú	4 oldalú
mm	mm	kg/m	cm ²	m ⁻¹	m ⁻¹	m ⁻¹	m ⁻¹
100 x 65	7	8,8	11,2	230	290	235	295
	8	9,9	12,7	200	255	210	260
	10	12,3	15,6	165	205	170	210
100 x 75	8	10,6	13,5	200	255	205	260
	10	13,0	16,6	160	205	165	210
	12	15,4	19,7	135	175	140	180
125 x 75	8	12,2	15,5	205	250	210	260
	10	15,0	19,1	165	205	170	210
	12	17,8	22,7	140	170	145	175
150 x 75	10	17,0	21,7	170	205	175	210
	12	20,2	25,7	140	170	145	175
	15	24,8	31,7	115	140	120	140
150 x 90	10	18,2	23,2	165	205	170	205
	12	21,6	27,5	140	170	140	175
	15	26,6	33,9	110	140	115	140
200 x 100	10	23,0	29,2	165	200	170	205
	12	27,3	34,8	140	170	145	170
	15	33,7	43,0	115	135	115	140
200 x 150	12	32,0	40,8	130	170	135	170
	15	39,6	50,5	105	135	110	140
	18	47,1	60,0	90	115	90	115

10. táblázat - Kör keresztmetszetű zártszelvények (CHS), EN 10210-2:2006 és EN 10219-2:2006 szerint

				Profiltényező A_p/V [m ⁻¹]	
				Profilkövető védelem	Dobozos védelem
					
A kör keresztmetszetű zártszelvény külső kerülete (D)	Falvastagság (t)	Fajlagos tömeg	Keresztmetszet	MEGJEGYZÉS: A kör keresztmetszetű szelvény dobozos védelmekor bezárt légtér javítja a szigetelést, de a négyzet kialakítás növelné a profiltényező (A_p/V) értékét. A profilkövető védelemmel számított felületnél (A_p) nagyobb érték használata rendellenes lenne, ezért egységnyi szelvényhosszon a tűznek kitett felületként a szelvény külső kerületét (πD) vesszük és nem $4 \times D \cdot t$.	
mm	mm	kg/m	cm ²	m ⁻¹	m ⁻¹
21,3	2,0	0,95	1,21	554	705
	2,3	1,08	1,37	489	622
	2,5	1,16	1,48	453	576
	2,6	1,20	1,53	438	557
	3,0	1,35	1,72	390	496
	3,2	1,43	1,82	368	469
26,9	2,0	1,23	1,56	542	690
	2,3	1,40	1,78	475	605
	2,5	1,50	1,92	441	561
	2,6	1,56	1,98	427	544
	3,0	1,77	2,25	376	479
	3,2	1,87	2,38	356	453
33,7	2,0	1,56	1,99	533	678
	2,5	1,92	2,45	433	551
	2,6	1,99	2,54	417	531
	3,0	2,27	2,89	367	467
	3,2	2,41	3,07	345	440
	4,0	2,93	3,73	284	362
42,4	2,0	1,99	2,54	525	668
	2,5	2,46	3,13	426	542
	2,6	2,55	3,25	410	522
	3,0	2,91	3,71	360	458
	3,2	3,09	3,94	339	431
	4,0	3,79	4,83	276	352
48,3	2,0	2,28	2,91	522	664
	2,5	2,82	3,60	422	537
	2,6	2,93	3,73	407	518
	3,0	3,35	4,27	356	453
	3,2	3,56	4,53	335	427
	4,0	4,37	5,57	273	347
	5,0	5,34	6,80	224	285

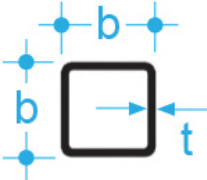
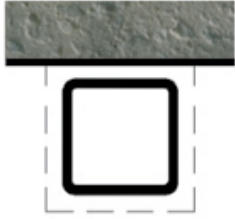
A kör keresztmetszetű zártszelvény külső kerülete (D)	Falvastagság (t)	Fajlagos tömeg	Keresztmetszet	Profilkövető védelem	Dobozos védelem
mm	mm	kg/m	cm ²	m ⁻¹	m ⁻¹
60,3	2,0	2,88	3,66	518	660
	2,5	3,56	4,54	418	532
	2,6	3,70	4,71	403	513
	3,0	4,24	5,40	351	447
	3,2	4,51	5,74	331	421
	4,0	5,55	7,07	268	342
	5,0	6,82	8,69	218	278
76,1	2,0	3,65	4,66	514	654
	2,5	4,54	5,78	414	527
	2,6	4,71	6,00	399	508
	3,0	5,41	6,89	347	442
	3,2	5,75	7,33	327	416
	4,0	7,11	9,06	264	336
	5,0	8,77	11,2	214	272
88,9	6,0	10,4	13,2	182	231
	2,0	4,29	5,46	512	652
	2,5	5,33	6,79	412	524
	3,0	6,36	8,10	345	440
	3,2	6,76	8,62	324	413
	4,0	8,38	10,7	262	333
	5,0	10,3	13,2	212	270
101,6	6,0	12,3	15,6	180	228
	6,3	12,8	16,3	172	219
	2,0	4,91	6,26	510	650
	2,5	6,11	7,78	411	523
	3,0	7,29	9,29	344	438
	3,2	7,77	9,89	323	411
	4,0	9,63	12,3	260	331
114,3	5,0	11,9	15,2	210	268
	6,0	14,1	18,0	178	226
	6,3	14,8	18,9	169	216
	8,0	18,5	23,5	136	173
	10,0	22,6	28,8	111	142
	2,5	6,89	8,8	409	520
	3,0	8,23	10,5	342	436
114,3	3,2	8,77	11,2	321	409
	4,0	10,9	13,9	259	329
	5,0	13,5	17,2	209	266
	6,0	16,0	20,4	177	225

A kör keresztmetszetű zártszelvény külső kerülete (D)	Falvastagság (t)	Fajlagos tömeg	Keresztmetszet	Profilkövető védelem	Dobozos védelem
mm	mm	kg/m	cm ²	m ⁻¹	m ⁻¹
114,3	6,3	16,8	21,4	168	214
	8,0	21,0	26,7	135	172
	10,0	25,7	32,8	110	140
139,7	3,0	10,1	12,9	341	434
	4,0	13,4	17,1	257	327
	5,0	16,6	21,2	208	264
	6,0	19,8	25,2	175	222
	6,3	20,7	26,4	167	212
	8,0	26,0	33,1	133	169
	10,0	32,0	40,7	108	138
	12,0	37,8	48,1	92	117
	12,5	39,2	50,0	88	112
168,3	3,0	12,2	15,6	339	432
	4,0	16,2	20,6	257	327
	4,5	18,2	23,2	228	291
	5,0	20,1	25,7	206	262
	6,0	24,0	30,6	173	220
	6,3	25,2	32,1	165	210
	8,0	31,6	40,3	132	168
	10,0	39,0	49,7	107	136
	12,0	46,3	58,9	90	115
	12,5	48,0	61,2	87	110
177,8	5,0	21,3	27,1	207	263
	6,0	25,4	32,4	173	220
	6,3	26,6	33,9	165	210
	8,0	33,5	42,7	131	167
	10,0	41,4	52,7	106	135
	12,0	49,1	62,5	90	114
	12,5	51,0	64,9	87	110
193,7	5,0	23,3	29,6	206	262
	6,0	27,8	35,4	172	219
	6,3	29,1	37,1	165	209
	8,0	36,6	46,7	131	166
	10,0	45,3	57,7	106	135
	11,0	49,6	63,1	97	123
	12,5	55,9	71,2	86	109
	16,0	70,1	89,3	69	87
219,1	5,0	26,4	33,6	205	261
	6,0	31,5	40,2	172	219

A kör keresztmetszetű zártszelvény külső kerülete (D)	Falvastagság (t)	Fajlagos tömeg	Keresztmetszet	Profilkövető védelem	Dobozos védelem
mm	mm	kg/m	cm ²	m ⁻¹	m ⁻¹
219,1	6,3	33,1	42,1	164	209
	8,0	41,6	53,1	130	166
	10,0	51,6	65,7	105	134
	12,0	61,3	78,1	89	113
	12,5	63,7	81,1	85	109
	16,0	80,1	102	68	86
	20,0	98,2	125	56	71
244,5	5,0	29,5	37,6	205	261
	6,0	35,3	45,0	171	218
	6,3	37,0	47,1	164	208
	8,0	46,7	59,4	130	165
	10,0	57,8	73,7	104	133
	12,0	68,8	87,7	88	112
	12,5	71,5	91,1	85	108
	16,0	90,2	115	67	86
	20,0	111	141	55	70
	25,0	135	172	45	57
273,0	5,0	33,0	42,1	204	260
	6,0	39,5	50,3	171	218
	6,3	41,4	52,8	163	207
	8,0	52,3	66,6	129	164
	10,0	64,9	82,6	104	133
	12,0	77,2	98,4	88	111
	12,5	80,3	102	85	108
	16,0	101	129	67	85
	20,0	125	159	54	69
	25,0	153	195	44	56
323,9	5,0	39,3	50,1	204	259
	6,0	47,0	59,9	170	217
	6,3	49,3	62,9	162	206
	8,0	62,3	79,4	129	164
	10,0	77,4	98,6	104	132
	12,0	92,3	118	87	110
	12,5	96,0	122	84	107
	16,0	121	155	66	84
	20,0	150	191	54	68
	25,0	184	235	44	56
355,6	6,0	51,7	65,9	170	216
	6,3	54,3	69,1	162	206

Akör keresztmetszetű zártszelvény külső kerülete (D)	Falvastagság (t)	Fajlagos tömeg	Keresztmetszet	Profilkövető védelem	Dobozos védelem
mm	mm	kg/m	cm ²	m ⁻¹	m ⁻¹
355,6	8,0	68,6	87,4	128	163
	10,0	85,2	109	103	131
	12,0	102	130	86	110
	12,5	106	135	83	106
	16,0	134	171	66	84
	20,0	166	211	53	68
	25,0	204	260	43	55
406,4	6,0	59,2	75,5	170	216
	6,3	62,2	79,2	162	206
	8,0	78,6	100	128	163
	10,0	97,8	125	103	131
	12,0	117	149	86	110
	12,5	121	155	83	105
	16,0	154	196	66	83
	20,0	191	243	53	67
	25,0	235	300	43	55
	30,0	278	355	36	46
457,0	40,0	361	460	28	36
	6,0	66,7	85,0	169	216
	6,3	70,0	89,2	161	205
	8,0	88,6	113	128	162
	10,0	110	140	103	131
	12,0	132	168	86	109
	12,5	137	175	83	105
	16,0	174	222	65	83
	20,0	216	275	53	67
	25,0	266	339	43	54
508,0	30,0	316	402	36	46
	40,0	411	524	28	35
	6,0	74,3	94,6	169	215
	6,3	77,9	99,3	161	205
	8,0	98,6	126	127	162
	10,0	123	156	103	131
	12,0	147	187	86	109
	12,5	153	195	82	105
	16,0	194	247	65	83
	20,0	241	307	52	67
	25,0	298	379	43	54
	30,0	354	451	36	46
	40,0	462	588	28	35
	50,0	565	719	23	29

11. táblázat - Négyzetes zártszelvények (SHS), EN 10210-2:2006 és EN 10219-2:2006 szerint

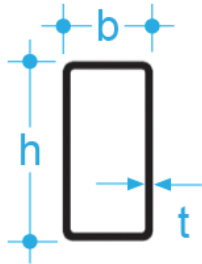
				Profiltényező A_p/V [m ⁻¹]	
					
				3 oldalú	4 oldalú
Külső méret (b)	Falvastagság (t)	Fajlagos tömeg	Keresztmetszet		
mm	mm	kg/m	cm ²	m ⁻¹	m ⁻¹
40 x 40	2,5	2,89	3,68	327	435
	3,0	3,41	4,34	277	369
	4,0	4,39	5,59	215	287
	5,0	5,28	6,73	179	238
50 x 50	2,5	3,68	4,68	321	428
	3,0	4,35	5,54	271	362
	4,0	5,64	7,19	209	279
	5,0	6,85	8,73	172	230
	6,0	7,99	10,2	148	197
	6,3	8,31	10,6	142	189
60 x 60	2,5	4,46	5,68	317	423
	3,0	5,29	6,74	268	357
	4,0	6,9	8,79	205	274
	5,0	8,42	10,7	169	225
	6,0	9,87	12,6	143	191
	6,3	10,3	13,1	138	184
	8,0	12,5	16,0	113	150
70 x 70	3,0	6,24	7,94	265	353
	4,0	8,15	10,4	202	270
	5,0	9,99	12,7	166	221
	6,0	11,8	15,0	140	187
	6,3	12,3	15,6	135	180
	8,0	15,0	19,2	110	146
80 x 80	3,0	7,18	9,14	263	351
	4,0	9,41	12,0	200	267
	5,0	11,6	14,7	164	218
	6,0	13,6	17,4	138	184
	6,3	14,2	18,1	133	177
	8,0	17,5	22,4	108	143

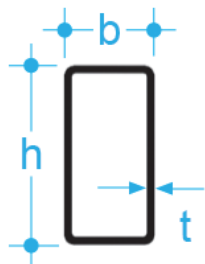
Külső méret (b)	Falvastagság (t)	Fajlagos tömeg	Keresztmetszet	3 oldalú	4 oldalú
mm	mm	kg/m	cm ²	m ⁻¹	m ⁻¹
90 x 90	4,0	10,7	13,6	199	265
	5,0	13,1	16,7	162	216
	6,0	15,5	19,8	137	182
	6,3	16,2	20,7	131	174
	8,0	20,1	25,6	106	141
100 x 100	4,0	11,9	15,2	198	264
	5,0	14,7	18,7	161	214
	6,0	17,4	22,2	136	181
	6,3	18,2	23,2	130	173
	8,0	22,6	28,8	105	139
120 x 120	10,0	27,0	34,9	86	115
	5,0	17,8	22,7	159	212
	6,0	21,2	27,0	134	178
	6,3	22,2	28,2	128	171
	8,0	27,6	35,2	103	137
140 x 140	10,0	33,7	42,9	84	112
	12,0	39,5	50,3	72	96
	12,5	40,9	52,1	70	93
	5,0	21,0	26,7	158	210
	6,0	24,9	31,8	133	177
150 x 150	6,3	26,1	33,3	127	169
	8,0	32,6	41,6	101	135
	10,0	40,0	50,9	83	111
	12,0	47,0	59,9	71	94
	12,5	48,7	62,1	68	91
160 x 160	5,0	22,6	28,7	157	210
	6,0	26,8	34,2	132	176
	6,3	28,1	35,8	126	168
	8,0	35,1	44,8	101	134
	10,0	43,1	54,9	82	110
160 x 160	12,0	50,8	64,7	70	93
	12,5	52,7	67,1	68	90
	16,0	65,2	83,0	55	73
	5,0	24,1	30,7	157	209
	6,0	28,7	36,6	132	175
160 x 160	6,3	30,1	38,3	126	168
	8,0	37,6	48,0	100	134
	10,0	46,3	58,9	82	109
	12,0	54,6	69,5	70	93
	12,5	56,6	72,1	67	89
16,0	70,2	89,4	54	72	

Külső méret (b)	Falvastagság (t)	Fajlagos tömeg	Keresztmetszet	3 oldalú	4 oldalú	
mm	mm	kg/m	cm ²	m ⁻¹	m ⁻¹	
180 x 180	5,0	27,3	34,7	156	208	
	6,0	32,5	41,4	131	174	
	6,3	34,0	43,3	125	167	
	8,0	42,7	54,4	100	133	
	10,0	52,5	66,9	81	108	
	12,0	62,1	79,1	69	92	
	12,5	64,4	82,1	66	88	
	16,0	80,2	102,2	53	71	
	200 x 200	5,0	30,4	38,7	156	207
		6,0	36,2	46,2	130	174
6,3		38,0	48,4	124	166	
8,0		47,7	60,8	99	132	
10,0		58,8	74,9	81	107	
12,0		69,6	88,7	68	91	
12,5		72,3	92,1	66	87	
16,0		90,3	115	53	70	
220 x 220		6,0	40,0	51,0	130	173
		6,3	41,9	53,4	124	165
	8,0	52,7	67,2	99	131	
	10,0	65,1	82,9	80	107	
	12,0	77,2	98,3	68	90	
	12,5	80,1	102	65	87	
	16,0	100	128	52	69	
	250 x 250	6,0	45,7	58,2	129	172
		6,3	47,9	61,0	123	164
		8,0	60,3	76,8	98	131
10,0		74,5	94,9	80	106	
12,0		88,5	113	67	89	
12,5		91,9	117	65	86	
16,0		115	147	52	69	
260 x 260		6,0	47,6	60,6	129	172
		6,3	49,9	63,5	123	164
		8,0	62,8	80,0	98	130
	10,0	77,7	98,9	79	106	
	12,0	92,2	117	67	89	
	12,5	95,8	122	64	86	
	16,0	120	153	51	68	

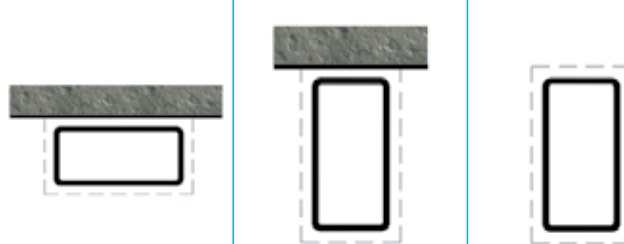
Külső méret (b)	Falvastagság (t)	Fajlagos tömeg	Keresztmetszet	3 oldalú	4 oldalú
mm	mm	kg/m	cm ²	m ⁻¹	m ⁻¹
300 x 300	6,0	55,1	70,2	129	171
	6,3	57,8	73,6	123	164
	8,0	72,8	92,8	97	130
	10,0	90,	115	79	105
	12,0	107	137	66	88
	12,5	112	142	64	85
	16,0	141	179	51	68
350 x 350	8,0	85,4	109	97	129
	10,0	106	135	78	104
	12,0	126	161	66	87
	12,5	131	167	63	84
	16,0	166	211	50	67
400 x 400	10,0	122	155	78	104
	12,0	145	185	65	87
	12,5	151	192	63	84
	16,0	191	243	50	66
	20,0	235	300	40	54

12. táblázat - Téglalap zártszelvények (RHS), EN 10210-2:2006 és EN 10219-2:2006 szerint

				Profiltényező A_p/V [m ⁻¹]		
				3 oldalú		4 oldalú
Külső méretek (h x b)	Falvastagság (t)	Fajlagos tömeg	Keresztmetszet			
mm	mm	kg/m	cm ²	m ⁻¹	m ⁻¹	m ⁻¹
50 x 25	2,5	2,69	3,43	292	365	438
	3	3,17	4,04	248	310	372
50 x 30	2,5	2,89	3,68	299	354	435
	3,0	3,41	4,34	254	300	369
	4,0	4,39	5,59	197	233	287
	5,0	5,28	6,73	164	194	238
60 x 40	2,5	3,68	4,68	300	342	428
	3,0	4,35	5,54	253	289	362
	4,0	5,64	7,19	195	223	279
	5,0	6,85	8,73	161	184	230
	6,0	7,99	10,2	138	157	197
	6,3	8,31	10,6	133	151	189
80 x 40	3,0	5,29	6,74	238	297	357
	4,0	6,9	8,79	183	228	274
	5,0	8,42	10,7	150	187	225
	6,0	9,87	12,6	127	159	191
	6,3	10,3	13,1	123	153	184
	8,0	12,5	16	100	125	150
90 x 50	3,0	6,24	7,94	240	290	353
	4,0	8,15	10,4	183	222	270
	5,0	9,99	12,7	150	182	221
	6,0	11,8	15	127	154	187
	6,3	12,3	15,6	122	148	180
	8,0	15	19,2	99	120	146
100 x 50	3,0	6,71	8,54	235	293	352
	4,0	8,78	11,2	179	224	268
	5,0	10,8	13,7	146	183	219
	6,0	12,7	16,2	124	155	186
	6,3	13,3	16,9	119	148	178
	8,0	16,3	20,8	97	121	145



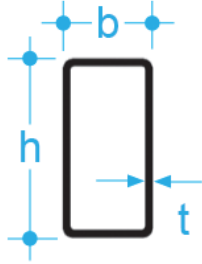
Profiltényező A_p/V [m⁻¹]

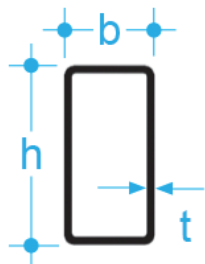


3 oldalú

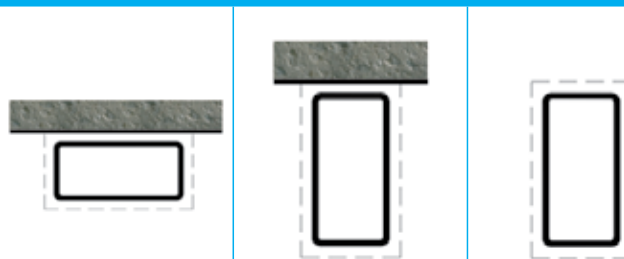
4 oldalú

Külső méretek (h x b)	Falvastagság (t)	Fajlagos tömeg	Keresztmetszet	Profiltényező A_p/V [m ⁻¹]		
mm	mm	kg/m	cm ²	3 oldalú		4 oldalú
100 x 60	3,0	7,18	9,14	241	285	351
	4,0	9,41	12	184	217	267
	5,0	11,6	14,7	150	177	218
	6,0	13,6	17,4	127	150	184
	6,3	14,2	18,1	122	144	177
	8,0	17,5	22,4	99	117	143
120 x 60	4,0	10,7	13,6	177	221	265
	5,0	13,1	16,7	144	180	216
	6,0	15,5	19,8	122	152	182
	6,3	16,2	20,7	116	145	174
	8,0	20,1	25,6	94	118	141
	10,0	24,3	30,9	78	98	117
120 x 80	4,0	11,9	15,2	185	211	264
	5,0	14,7	18,7	150	172	214
	6,0	17,4	22,2	127	145	181
	6,3	18,2	23,2	121	138	173
	8,0	22,6	28,8	98	112	139
	10,0	27,4	34,9	81	92	115
140 x 80	4,0	13,2	16,8	179	215	262
	5,0	16,3	20,7	145	174	213
	6,0	19,3	24,6	122	147	179
	6,3	20,2	25,7	117	141	172
	8,0	25,1	32	94	113	138
	10,0	30,6	38,9	78	93	114
150 x 100	4,0	15,1	19,2	183	209	261
	5,0	18,6	23,7	148	169	211
	6,0	22,1	28,2	125	142	178
	6,3	23,1	29,5	119	136	170
	8,0	28,9	36,8	96	109	136
	10,0	35,3	44,9	78	90	112
	12,0	41,4	52,7	67	76	95

				Profiltényező A_p/V [m ⁻¹]		
				3 oldalú		4 oldalú
Külső méretek (h x b)	Falvastagság (t)	Fajlagos tömeg	Keresztmetszet			
mm	mm	kg/m	cm ²	m ⁻¹	m ⁻¹	m ⁻¹
150 x 100	12,5	42,8	54,6	65	74	92
160 x 80	4,0	14,4	18,4	174	218	261
	5,0	17,8	22,7	141	177	212
	6,0	21,2	27	119	149	178
	6,3	22,2	28,2	114	142	171
	8,0	27,6	35,2	91	114	137
	10,0	33,7	42,9	75	94	112
180 x 100	12,0	39,5	50,3	64	80	96
	12,5	40,9	52,1	62	77	93
	4,0	16,9	21,6	176	213	260
	5,0	21	26,7	143	173	210
	6,0	24,9	31,8	120	145	177
	6,3	26,1	33,3	115	139	169
200 x 100	8,0	32,6	41,6	92	111	135
	10,0	40	50,9	75	91	111
	12,0	47	59,9	64	77	94
	12,5	48,7	62,1	62	75	91
	4,0	18,2	23,2	173	216	259
	5,0	22,6	28,7	140	175	210
200 x 120	6,0	26,8	34,2	117	147	176
	6,3	28,1	35,8	112	140	168
	8,0	35,1	44,8	90	112	134
	10,0	43,1	54,9	73	92	110
	12,0	50,8	64,7	62	78	93
	12,5	52,7	67,1	60	75	90
200 x 120	16,0	65,2	83	49	61	73
	6,0	28,7	36,6	121	143	175
	6,3	30,1	38,3	115	136	168
	8,0	37,6	48	92	109	134
200 x 120	8,0	37,6	48	92	109	109
	10,0	46,3	58,9	75	89	93



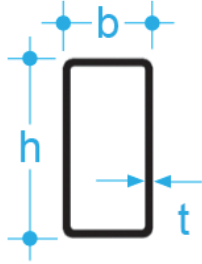
Profiltényező A_p/V [m⁻¹]



3 oldalú

4 oldalú

Külső méretek (h x b)	Falvastagság (t)	Fajlagos tömeg	Keresztmetszet	Profiltényező A_p/V [m ⁻¹]		
				3 oldalú	4 oldalú	4 oldalú
mm	mm	kg/m	cm ²	m ⁻¹	m ⁻¹	m ⁻¹
200 x 120	12,0	54,6	69,5	64	75	89
	12,5	56,6	72,1	62	73	84
250 x 150	6,0	36,2	46,2	120	141	174
	6,3	38	48,4	114	135	166
	8,0	47,7	60,8	91	107	132
	10,0	58,8	74,9	74	87	107
	12,0	69,6	88,7	63	74	91
	12,5	72,3	92,1	60	71	87
	16,0	90,3	115	48	57	70
260 x 180	6,0	40	51	122	138	173
	6,3	41,9	53,4	117	132	165
	8,0	52,7	67,2	93	105	131
	10,0	65,1	82,9	75	85	107
	12,0	77,2	98,3	64	72	90
	12,5	80,1	102	61	69	87
	16,0	100	128	49	55	69
300 x 200	6,0	45,7	58,2	121	138	172
	6,3	47,9	61	115	132	164
	8,0	60,3	76,8	92	105	131
	10,0	74,5	94,9	74	85	106
	12,0	88,5	113	62	71	89
	12,5	91,9	117	60	69	86
	16,0	115	147	48	55	69
350 x 250	6,0	55,1	70,2	107	129	157
	6,3	57,8	73,6	102	123	150
	8,0	72,8	92,8	81	97	119
	10,0	90,2	115	66	79	96
	12,0	107	137	55	66	81
	12,5	112	142	53	64	78
	16,0	141	179	42	51	62

				Profiltényező A_p/V [m ⁻¹]		
				3 oldalú		4 oldalú
Külső méretek (h x b)	Falvastagság (t)	Fajlagos tömeg	Keresztmetszet			
mm	mm	kg/m	cm ²	m ⁻¹	m ⁻¹	m ⁻¹
400 x 200	8,0	72,8	92,8	87	108	130
	10,0	90,2	115	70	87	105
	12,0	107	137	59	73	88
	12,5	112	142	57	71	85
	16,0	141	179	45	56	68
450 x 250	8,0	85,4	109	88	106	129
	10,0	106	135	71	86	104
	12,0	126	161	60	72	87
	12,5	131	167	57	69	84
	16,0	166	211	46	55	67
500 x 300	10,0	122	155	71	84	104
	12,0	145	185	60	71	87
	12,5	151	192	58	68	84
	16,0	191	243	46	54	66
	20,0	235	300	37	44	54

5. Rendeletek és szabványok

- AZ EURÓPAI PARLAMENT ÉS A TANÁCS 305/2011/EU RENDELETE (2011. március 9.) az építési termékek forgalmazására vonatkozó harmonizált feltételek megállapításáról és a 89/106/EGK tanácsi irányelv hatályon kívül helyezéséről
- A Kormány 275/2013. (VII. 16.) Korm. Rendelete az építési termék építménybe történő betervezésének és beépítésének, ennek során a teljesítmény igazolásának részletes szabályairól
- Az 1996. évi XXXI. törvény a tűz elleni védekezésről, a műszaki mentésről és a tűzoltóságról
- 54/2014. (XII. 5.) BM rendelet az Országos Tűzvédelmi Szabályzatról
- 45/2011. (XII.7.) BM rendelet a tűzvédelmi szakvizsgára kötelezett foglalkozási ágacról, munkakörökről, a tűzvédelmi szakvizsgával összefüggő oktatásszervezésről és a tűzvédelmi szakvizsga részletes szabályairól
- MSZ EN 13501-1 Épületszerkezetek és építési termékek tűzvédelmi osztályozása. 1. rész: Osztályba sorolás a tűzveszélyességi vizsgálatok eredményeinek felhasználásával
- MSZ EN 13501-2 Épületszerkezetek és építési termékek tűzvédelmi osztályozása. 2. rész: Osztályba sorolás - a szellőzési rendszerek kivételével - a tűzállósági vizsgálatok eredményeinek felhasználásával
- MSZ EN 13381-1 Szerkezetek tűzállóságához való hozzájárulás meghatározásának vizsgálati módszerei. 1. rész: Vízszintes védőmembránok
- MSZ EN 13381-4 Szerkezetek tűzállóságához való hozzájárulás meghatározásának vizsgálati módszerei. 4. rész: Acélszerkezetek járulékos passzív védelme
- MSZ EN 13381-8 Szerkezetek tűzállóságához való hozzájárulás meghatározásának vizsgálati módszerei. 8. rész: Acélszerkezetek járulékos reaktív védelme
- MSZ EN 1990 Eurocode: A tartószerkezetek tervezésének alapjai
- MSZ EN 1991-1-2 Eurocode 1: A tartószerkezeteket érő hatások. 1-2. rész: Általános hatások. A tűznek kitett szerkezeteket érő hatások
- MSZ EN 1993-1-1 Eurocode 3: Acélszerkezetek tervezése. 1-1. rész: Általános és az épületekre vonatkozó szabályok
- MSZ EN 1993-1-2 Eurocode 3: Acélszerkezetek tervezése. 1-2. rész: Általános szabályok. Szerkezetek tervezése tűzhatásra
- ETAG 018-1 Útmutató a tűzvédő termékek Európai Műszaki Engedélyéhez 1. rész: Általános előírások
- ETAG 018-2 Útmutató a tűzvédő termékek Európai Műszaki Engedélyéhez 2. rész: Reaktív bevonatok acélelemek tűzvédelmére
- ETAG 018-3 Útmutató a tűzvédő termékek Európai Műszaki Engedélyéhez 3. rész: Tűzállósági alkalmazásokra szánt vakolatok és vakolókészletek
- ETAG 018-4 Útmutató a tűzvédő termékek Európai Műszaki Engedélyéhez 4. rész: Tűzvédő lemez-, tábla- és szövettermékek és elemkészletek
- EAD 350402-00-1106 Reaktív bevonatok acélelemek tűzvédelmére
- EAD 350140-00-1106 Tűzállósági alkalmazásokra szánt vakolatok és vakolókészletek
- EAD 350142-00-1106 Tűzvédő lemez-, tábla- és szövettermékek és elemkészletek

Termékek

A Promat termékei

A Promat világszerte már 50 éve kínálja tűzvédelmi termékeit az építési tűzvédelem minden területén.

A következő oldalak a Promat tűzvédelmi megoldásaiban alkalmazott termékeket tekintik át, műszaki adatokkal, tulajdonságokkal, alkalmazási területekkel és alkalmazástechnikai útmutatókkal együtt.

A következő termékek tartoznak ide:

- a magasépítés és az épületgépészet minden területén használt tűzvédő építőlapok
- tűzgátló üvegek
- hő hatására habosodó termékek
- tűzvédelmi mandzsetták
- tűzvédelmi bevonatok
- tűzvédelmi habarcs és tömítő massa
- kellékek (szilikonok, impregnálószerke, ragasztók, stb.)

A termékek és a rendszerek kifejlesztéséhez tudományos és alkalmazástechnikai laboratóriumok, valamint saját tűzvizsgáló berendezések állnak rendelkezésünkre.

A Promat nyújtotta építészeti tűzvédelem esetében a biztonság és a minőség mindig együtt járnak. Megoldásainkat független vizsgáló intézetek tűzállósági vizsgálatokon tesztelik. A termékek a gyártás közben szigorú minőségellenőrzésen mennek keresztül.

A Promat a termékkínálat állandó bővítése során a tűzvédelmi jellemzők mellett a következőkre is nagy hangsúlyt helyez:

- környezetvédelmi,
- gazdasági és
- alkalmazástechnikai aspektusok.

Az ismertetett termékekhez, valamint ezek tűzgátló szerkezetekben és rendszerekben történő alkalmazásához a szükséges osztályozási dokumentumok és Európai Műszaki Engedélyek/Értékelések (ETA) rendelkezésre állnak; az ezekben található előírásokat be kell tartani.



PROMATECT®-H Tűzvédő építőlap



Műszaki adatok

Testsűrűség ρ	kb. 870 kg/m ³
Nedvességtartalom	kb. 5 - 10 % (légszáraz)
Lúgosság (pH-érték)	kb. 12
Hővezetés λ	kb. 0,175 W/m.K
Páradiffúziós ellenállás μ	kb. 20,0

A termék leírása

Cementkötésű, szilikát alapú, nedvességre érzéketlen, nagyméretű, alaktartó, önhordó tűzvédő építőlap. Gyártása az ISO 9001 szabvány szerinti minőségbiztosítással történik.

Alkalmazási területek

Építészeti tűzvédelmi szerkezetek kialakítása európai szabványok szerint a magasépítés és az ipar minden területén, pl. acélszerkezeteken, tűzgátló lezárásokban, tűzvédelmi csappantyúkban, falszerkezetekben, homlokzati elemekben. A PROMATECT®-H időjárási kitétel szerinti használati kategóriái az EAD 350142-00-1106 szerint: csak beltéri használat (Z₂ típus), beltéri használat nagy páratartalmú környezetben (Z₁ típus), beltéri és félig kitétt használat (Y típus).

Tulajdonságok

Tűzvédelmi osztály	A1, MSZ EN 13501-1
Felület	egyik oldala sima, másik oldala kissé érdes
Tárolás	száraz helyen
Hulladék elhelyezése	a maradékok az építési hulladékkal együtt helyezhetők el (EWC kód 17 01 07)

Szilárdsági értékek

	Hajlítószilárdság σ _{törés}	Szakítószilárdság Z _{törés}	Nyomószilárdság ⊥
(lehajlás f ≤ l/250, biztonsági tényező v ≥ 3)	7,6 N/mm ² (a lap hosszirányában)	4,8 N/mm ² (a lap hosszirányában)	9,3 N/mm ² (a lap felszínére merőlegesen)

Kihúzási ellenállás

A csavar típusa	Csavarok kihúzási ellenállása (Z _{törés})				
	Gyorscsavar 3,9 x 55 (G 233/355) Knipping	Gyorscsavar 4,2 x 45 (Hi-o-menet) Knipping	Gyorscsavar ABC-Spax 4,5 x 40	Gyorscsavar ABC-Spax 4,5 x 50	Csavarhüvely (B 3815 típus) RAMPA
Elrendezés	a lap felületén	a lap felületén	a lap felületén	a lap felületén	a lap felületén
Csavarozás mélysége	15 mm	15 mm	15 mm	15 mm	15 mm
Kihúzási ellenállás Z _{törés}	624 N	550 N	584 N	581 N	350 N

Méret és súly

Standard formátumok	A lap vastagsága és súlya							
	2500 mm x 1250 mm	6 mm	8 mm	10 mm	12 mm	15 mm	20 mm	25 mm
	3000 mm x 1250 mm*	-	-					
Mérettűrés	vastagság	±0,5 mm				±1,0 mm		±1,5 mm
	hosszúság és szélesség	±3,0 mm						
A lap súlya [kg/m ²]	száraz állapotban	kb. 5,3	kb. 7,0	kb. 8,7	kb. 10,5	kb. 13,1	kb. 17,4	kb. 21,8
	+20 °C, 65 % rel.nedv.	kb. 5,6	kb. 7,4	kb. 9,2	kb. 11,1	kb. 13,9	kb. 18,5	kb. 23,1

* igény szerint

PROMATECT®-200 Tűzvédő építőlap



A termék leírása

Kalcium-szilikát alapú, PROMAXON® kötésű, nagyméretű, alaktartó, önhordó tűzvédő építőlap. Gyártása az ISO 9001 szabvány szerinti minőségbiztosítással történik.

Alkalmazási területek

Teherhordó acélszerkezetek tűzgátló burkolása, tűzgátló szerelőcsatornák és kábelek funkcióképességét megőrző kábelcsatornák kialakítása. A PROMATECT®-200 időjárési kitérési szerinti használati kategóriái az EAD 350142-00-1106 szerint: csak beltéri használat (Z₂ típus).

Műszaki adatok

Testsűrűség ρ	kb. 835 kg/m ³
Nedvességtartalom	kb. 1 - 2 % (légszáráz)
Lúgosság (pH-érték)	kb. 9
Hővezetés λ	kb. 0,189 W/m.K
Páradiffúziós ellenállás μ	kb. 4,0

Tulajdonságok

Tűzvédelmi osztály	A1, MSZ EN 13501-1
Felület	egyik oldala sima, másik oldala kissé érdes
Tárolás	száras helyen
Hulladék elhelyezése	a maradékok az építési hulladékkal együtt helyezhetők el (EWC kód 17 01 07)

Szilárdsági értékek

	Hajlítószilárdság σ _{törés}	Szakítószilárdság Z _{törés}	Nyomószilárdság ⊥
(lehajlás f ≤ l/250, biztonsági tényező v ≥ 3)	3,0 N/mm ² (a lap hosszirányában)	1,2 N/mm ² (a lap hosszirányában)	4,7 N/mm ² (a lap felszínére merőlegesen)

Kihúzási ellenállás

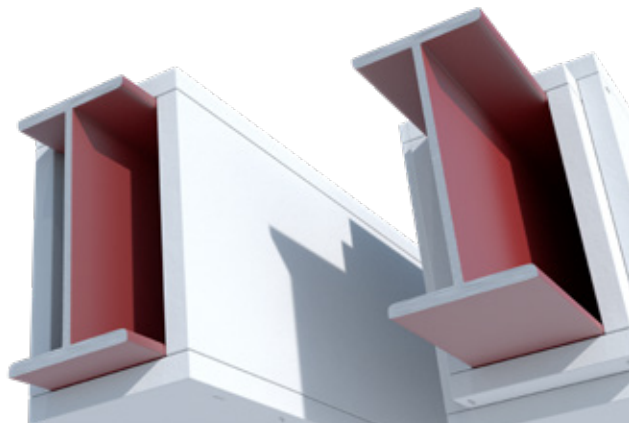
A csavar típusa	Csavarok kihúzási ellenállása (Z _{törés})				
	Gyorscsavar 3,9 x 55 (G 233/355) Knipping	Gyorscsavar 4,2 x 45 (Hi-Lo) Knipping	Gyorscsavar ABC-Spax 4,5 x 40	Gyorscsavar ABC-Spax 4,5 x 50	Csavarhüvely (B 3815 típus) RAMPA
Elrendezés	a lap felületén	a lap felületén	a lap felületén	a lap felületén	a lap felületén
Csavarozás mélysége	15 mm	15 mm	15 mm	15 mm	15 mm
Kihúzási ellenállás Z _{törés}	n/a *	n/a *	n/a *	n/a *	n/a *

* nincs adat

Méret és súly

Standard formátumok	A lap vastagsága és súlya						
	2500 mm x 1200 mm	12 mm	15 mm	18 mm	20 mm	25 mm	30 mm
Mérettűrés	vastagság	±0,5 mm					
	hosszúság és szélesség	+0/-3 mm					
A lap súlya [kg/m ²]	száras állapotban	kb. 10,7	kb. 11,7	kb. 14,0	kb. 15,6	kb. 19,5	kb. 23,4
	+20 °C, 65 % rel.nedv.	kb. 11,6	kb. 12,6	kb. 15,1	kb. 16,8	kb. 21,1	kb. 25,1

PROMATECT®-XS Tűzvédő építőlap



Műszaki adatok

Testsűrűség ρ	kb. 915 kg/m ³
Hővezetés λ	kb. 0,25 W/m.K
Páradiffúziós ellenállás μ	10 - 13
Tűzvédelmi osztály	A1, MSZ EN 13501-1
Tárolás	száraz helyen

Általános ismertető

A PROMATECT®-XS innovatív, kiemelkedő tűzállósági teljesítményű tűzvédő építőlap, amelyet kifejezetten szerkezeti acélelemek, oszlopok és gerendák tűzvédelmére terveztek. Nyitott és zárt acélszelvények tűzvédelmét akár 300 percig (R 300) biztosítja. A PROMATECT®-XS lapokat kiváló mechanikai tulajdonságok (ütésállóság, merevség, hajlító- és nyomószilárdság) jellemzik.

A PROMATECT®-XS lapokat szögletes hosszanti éllel szállítjuk. Nem tartalmaz veszélyes anyagokat: környezetbarát és újrahasznosítható.

Alkalmazási terület

A PROMATECT®-XS burkolat lakóépületekben és középületekben egyaránt használható teherhordó acélszerkezetek tűzvédelmére. A PROMATECT®-XS időjárás kitéti szerinti használati kategóriái az EAD 350142-00-1106 szerint: csak beltéri használat (Z₂ típus), beltéri használat nagy páratartalmú környezetben (Z₁ típus), beltéri és félig kitéti használat (Y típus).

Az építőlapok szállítása és szerelése

Az építőlapok szállítása és szerelése a gyártó utasításai szerint történjen: részletek a Kezelési útmutató a Promat építőlemezeihez c. kiadványban. A lapok feldolgozásához a fagegmunkálásban használt szabványos szerszámok használatosak. Légzésvédő álarc használata szükséges, amennyiben a lapokat gyors forgású eszközzel darabolják. A lapok rögzítése általában kereskedelmi forgalomban kapható acél kötőelemekkel: tűzőkapcsokkal, szegekkel vagy csavarokkal történik.

Kiszerezés

- 12,7 mm: 32 db/raklap
- 15 mm: 26 db/raklap
- 18 mm: 24 db/raklap
- 20 mm: 24 db/raklap
- 25 mm: 18 db/raklap

A változtatás jogát fenntartjuk.

Méret és súly						
	A lap vastagsága és súlya					
Standard formátumok	2500 mm x 1200 mm	12,7 mm	15 mm	18 mm	20 mm	25 mm
Mérettűrés	vastagság	-0,6/+0,2 mm	±0,5 mm			
	hosszúság és szélesség	-5/+0 mm				
A lap súlya [kg/m ²]	száraz állapotban	kb. 11,2	kb. 13,5	kb. 16,2	kb. 18,0	kb. 25,3

PROMAPAIN[®]-SC3

Tűzgátló festék



Műszaki adatok és jellemzők

Szín	fehér
Állag	folyékony
Sűrűség	1.350 kg/m ³ ± 200 kg/m ³
Száranyag-tartalom	71 % ± 3 %
Habosodási arány	~ 1 : 15
Viszkozitás	kb. 30 Pa.s 20 °C-on
Anyagszükséglet	kb. 1,85 kg/m ² [1 mm DFT*]
Száradási idő (a tűzgátló festék rétegei között)	kb. 1000 µm 8 óra múltán száraz (20 °C, 50 % rel. nedvesség)
Feldolgozási hőmérséklet	+10 °C és +35 °C között
Tárolási hőmérséklet	+5 °C és +45 °C között
VOC-tartalom**	≤ 10 g/l
Hígítás	legfeljebb 5 % vízzel
Időjárási kité szerinti használati kategória (az EAD-ként használt ETAG 018-2 szerint)	fedőbevonat nélkül Z ₂ megfelelő fedőbevonattal X, Y és Z ₁ típus

* száraz rétegvastagság (Dry Film Thickness)

** VOC (Volatile Organic Compound): az illékony szerves vegyületek tömegaránya

Általános ismertető

A PROMAPAIN[®]-SC3 egykomponensű, hő hatására felhabosodó, vízzel hígítható tűzgátló festék, amely teherhordó acél-, tégl- és vasbeton szerkezetek megbízható tűzvédelmét biztosítja.

Alkalmazási terület

- épületen belül
- nyitott csarnokokban
- alkalmas fedőbevonattal teljes időjárási kitétségű kültérben is (az EAD-ként használt ETAG 018-2 szerint X típus)

Előnyök

- esztétikus
- könnyen felhordható, újrafesthető
- nyitott és zárt acélprofilokhoz egyaránt
- horganyzott acélszerkezetekhez
- teherhordó tégl- és vasbeton szerkezetekhez is
- akár R(EI) 180 tűzállósági teljesítmény

Engedély / tanúsítvány

A PROMAPAIN[®]-SC3 megfelelőségét Európai Műszaki Engedély (ETA) igazolja. Teherhordó acél-, tégl- és vasbeton szerkezetek tűzvédelmét vizsgálták a vonatkozó európai szabványok (MSZ EN) szerint. A védett szerkezetek R(EI) 15 ... R(EI) 180 tűzállósági teljesítménye biztosítható.

Feldolgozás

A tűzgátló festéket csak a Promat által betanított és a 45/2011. (XII. 7.) BM rendelet megfelelő pontja szerinti szakvizsgálóval rendelkező kivitelező hordhatja fel. Tartósan magas páratartalomnak vagy agresszív gázoknak kitétt szerkezeten nem használható. Az egyes rétegeket hengerrel, ecsettel vagy airless festékszóró berendezéssel kell felhordani. Szórással egy munkamenetben kb. 700 µm száraz rétegvastagság (DFT) hordható fel, ami kb. 1.020 µm nedves rétegvastagságot (WFT) jelent. Ecsettel vagy hengerrel egy rétegben 350 µm DFT (510 µm WFT) vihető fel. A festéket használat előtt alaposan fel kell keverni. A fogadó felület száraz, rozsdá-, kosz- és zsírmentes legyen. A régi festékmaradékokat el kell távolítani. A hőmérséklet a kivitelezés során +10 °C és +35 °C között legyen.

Jelölés

A termék jelölése megfelel a mindenkori jogi előírásoknak.

Kiszerezés

- 25 kg-os, egyszer használatos bádoggödörben
 - 24 db/raklap (600 kg)
- A változtatás jogát fenntartjuk.

Tárolás

A terméket száraz helyen és fagymentes körülmények között kell tárolni és szállítani. Eredeti zárt csomagolásban 18 hónapig tárolható.

Különleges utasítások

A PROMAPAIN[®]-SC3 különleges, az általános festékekhez nem hasonlítható bevonat. Minden egyes réteget különleges precizitással kell felhordani. A felhordott rétegvastagságokat a kivitelezés során rendszeresen ellenőrizni kell. A szükséges rétegvastagság szigorúan betartandó. Csak a termékkel együtt bevizsgált alapozók és fedőbevonatok alkalmazhatóak (kérje a Promat szakembereinek segítségét).

PROMAPAIN[®]-SC4 Tűzgátló festék



Műszaki adatok és jellemzők	
Szín	fehér
Állag	folyékony
Sűrűség	1.300 kg/m ³ ± 50 kg/m ³
Száranyag-tartalom	68 % ± 2 %
Habosodási arány	erősen habosodó
Viszkózitás	kb. 30 Pa.s 20 °C-on
Anyagszükséglet	kb. 1,95 kg/m ² [1 mm DFT*]
Száradási idő (a tűzgátló festék rétegei között)	kb. 1000 µm 8 óra múltán száraz (20°C, 50% rel. nedvesség)
Feldolgozási hőmérséklet	+10 °C és +35 °C között
Tárolási hőmérséklet	+5 °C és +45 °C között
VOC-tartalom**	< 2,2 g/l
Hígítás	legfeljebb 5 % vízzel
Időjárési kité szerinti használati kategória (az EAD-ként használt ETAG 018-2 szerint)	fedőbevonat nélkül Z ₂ megfelelő fedőbevonattal X, Y és Z ₁ típus

* DFT: száraz rétegvastagság (Dry Film Thickness)

** VOC (Volatile Organic Compound): az illékony szerves vegyületek tömegaránya

Általános ismertető

A PROMAPAIN[®]-SC4 egykomponensű, hő hatására felhabosodó, vízzel hígítható tűzgátló festék, amely teherhordó acélszerkezetek és kibetonozott acél trapézlemez födémek megbízható tűzvédelmét biztosítja.

Alkalmazási terület

- épületen belül
- nyitott csarnokokban
- alkalmas fedőbevonattal teljes időjárési kitettséggű kültérben is (az EAD-ként használt ETAG 018-2 szerint X típus)

Előnyök

- esztétikus
- könnyen felhordható, újrafesthető
- nyitott és zárt acélprofilokhoz egyaránt
- horganyzott acélszerkezetekhez
- akár R(EI) 120 tűzállósági teljesítmény

Engedély / tanúsítvány

A PROMAPAIN[®]-SC4 megfelelőségét Európai Műszaki Értékelés (ETA) igazolja. Teherhordó acélszerkezetek tűzvédelmét vizsgálták a vonatkozó európai szabványok (MSZ EN) szerint. A védett szerkezetek R 15 ... R 90 tűzállósági teljesítménye biztosítható.

Feldolgozás

A tűzgátló festéket csak a Promat által betanított és a 45/2011. (XII. 7.) BM rendelet megfelelő pontja szerinti szakvizsgálóval rendelkező kivitelező hordhatja fel. Tartósan magas páratartalomnak vagy agresszív gázoknak kitett szerkezeten nem használható. Az egyes rétegeket hengerrel, ecsettel vagy airless festékszóró berendezéssel kell felhordani. Szórással egy munkamenetben kb. 750 µm száraz rétegvastagság (DFT) hordható fel, ami kb. 1.100 µm nedves rétegvastagságot (WFT) jelent. Ecsettel vagy hengerrel egy rétegben 350 µm DFT (515 µm WFT) vihető fel. A festéket használat előtt alaposan fel kell keverni. A fogadó felület száraz, rozsdá-, kosz- és zsírmentes legyen. A régi festékmaradékokat el kell távolítani. A hőmérséklet a kivitelezés során +10 °C és +35 °C között legyen.

Kiszerezés

- 25 kg-os, egyszer használatos bádoggödörben
- 24 db/raklap (600 kg)

A változtatás jogát fenntartjuk.

Tárolás

A terméket száraz helyen és fagymentes körülmények között kell tárolni és szállítani. Eredeti zárt csomagolásban 18 hónapig tárolható.

Különleges utasítások

A PROMAPAIN[®]-SC4 különleges, az általános festékekhez nem hasonlítható bevonat. Minden egyes réteget különleges precizitással kell felhordani. A felhordott rétegvastagságokat a kivitelezés során rendszeresen ellenőrizni kell. A szükséges rétegvastagság szigorúan betartandó. Csak a termékkel együtt bevizsgált alapozók és fedőbevonatok alkalmazhatóak (kérje a Promat szakembereinek segítségét).

PROMASPRAY®-P300 Nem reaktív tűzgátló bevonat



Műszaki adatok

Testsűrűség ρ	310 kg/m ³ ± 15 % szakaszos (batch mix) kivitelezéskor 450 kg/m ³ ± 15 % folyamatos kivitelezéskor
pH-érték	8 - 8,5
Hővezetési tényező λ	20 °C-on 0,078 W/m.K
Jellemzők	
Tűzvédelmi osztály	MSZ EN 13501-1 szerint A1
Anyagszükséglet	kb. 0,35 kg/(mm.m ²)
Minimális gyakorlati rétegvastagság	8 mm
Teljes rétegvastagság	8 - 76 mm
Egy munkamenetben felhordható rétegvastagság	kb. 15 - 20 mm
Kötés	hidraulikus folyamatban
Száradás	10-15 óra (20 °C, 50 % rel. nedvességtartalom)
Tapadóhíd	BONDSEAL® (kb. 150 g/m ²) STRONGBOND® (kb. 150 g/m ²)

Általános ismertető

A PROMASPRAY®-P300 egykomponensű, gyárilag előkevert, gipszkötésű, vermikulit alapú, kis testsűrűségű, vakológéppel felhordható habarcs, amely teherhordó építményszerkezetek megbízható tűzvédelmét biztosítja. A PROMASPRAY®-P300 időjárési kitév szerinti használati kategóriái az EAD 350140-00-1106 szerint: csak beltéri használat (Z₂ típus).

Alkalmazási terület

- teherhordó acélszerkezetek
- vasbeton szerkezetek
- beton és acél-profillemmez együttdolgozó (acél trapézlemez) szerkezetek
- fafödémek

Előnyök

- könnyű, tartós tűzvédelmi réteg
- költségtakarékos, gyors kivitelezés
- akár R(EI) 360 tűzállósági teljesítmény
- acél betétgerendás téglafödémek tűzvédelme
- a szerkezet akusztikai és hőszigetelési paramétereinek javítása

Engedély / tanúsítvány

A PROMASPRAY®-P300 megfelelőségét Európai Műszaki Engedély (ETA) igazolja. Acél, vasbeton, acél-profillemmez és fa építményszerkezeteket vizsgáltak a vonatkozó európai szabványok (MSZ EN) szerint. A védett szerkezetek R(EI) 15 - R(EI) 360 tűzállósági teljesítménye biztosítható.

Kiszerezés

- 20 kg-os műanyag zsák
 - 24 zsák/raklap
- A változtatás jogát fenntartjuk.

Tárolás

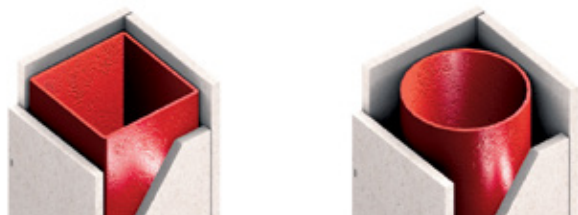
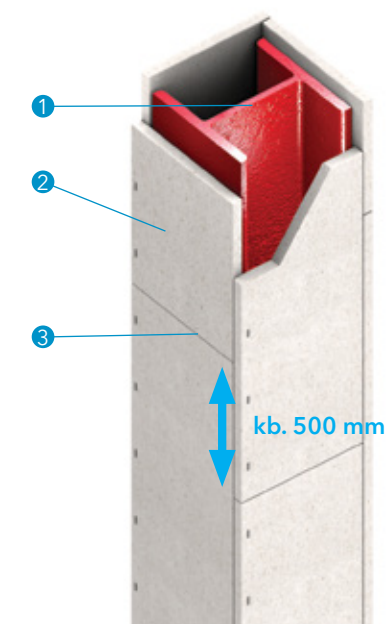
- száraz, hűvös helyen
- nedvességtől védve
- eredeti csomagolásban legalább 12 hónapig
- a megkezdett terméket gyorsan el kell használni

Biztonsági útmutató

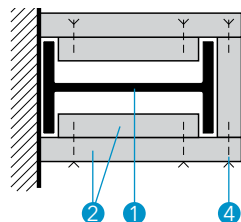
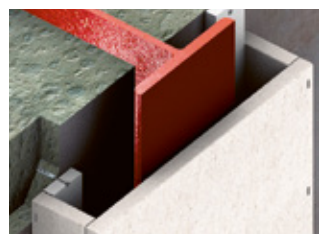
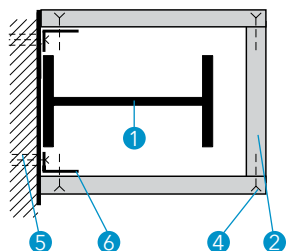
- biztonsági adatlapunk szerint

Teherhordó acélszerkezetek tűzvédelmi rendszerei





A részlet - kialakítási példa



B részlet - háromoldalú burkolatok

Műszaki adatok

- 1 teherhordó acélpillér (oszlop) vagy acélgerenda
- 2 PROMATECT®-H, vastagság a tűzállósági teljesítmény, az A_p/V viszonzszám és az acél Eurocode szerinti tervezési (kritikus) hőmérsékletének függvényében
- 3 lapcsatlakozások, a pillér oldalain kb. 500 mm-rel eltolva
- 4 acél tűzőkapcsok
- 5 műanyag dübel csavarral, távköz kb. 500 mm
- 6 szögacél, 20/40 x 0,7
- 7 egy vagy két részből álló PROMATECT®-H alátét, $b \geq 100$ mm, $d = 20$ mm

Igazolás: 2013- Efectis-R0344a

Tűzállósági teljesítmény

MSZ EN 13501-2 szerint R 30 - R 360, az A_p/V érték és az Eurocode szerint meghatározott tervezési acél-hőmérséklet függvényében.

Előnyök

- kis burkolatvastagság
- a burkolat fagyálló PROMATECT®-H lapokból készül
- alkalmazás ≤ 360 m⁻¹ A_p/V értékig
- R 120 tűzállósági teljesítmény feletti táblázatok kérésre rendelkezésre állnak

Általános ismertetés (pillérek)

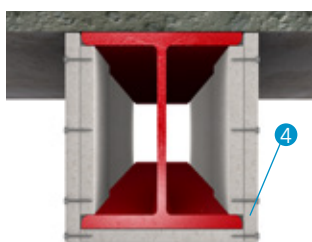
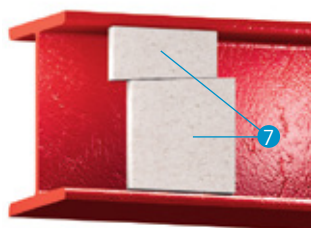
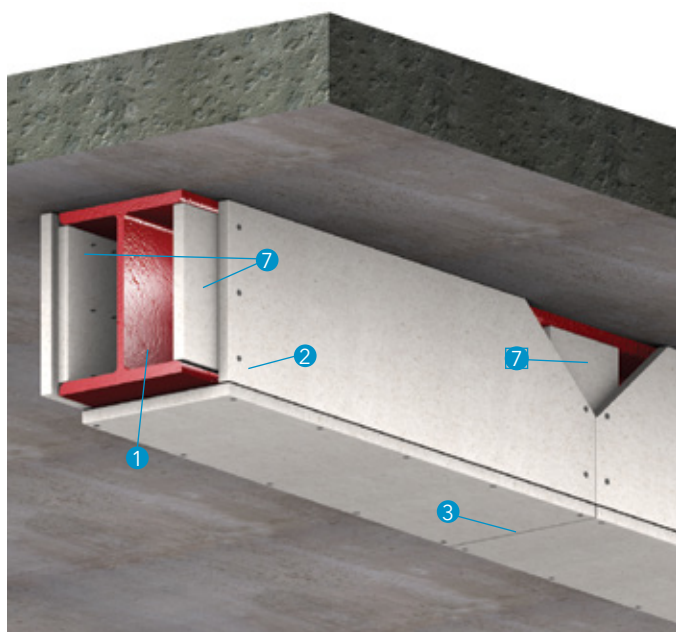
Az acélpillérek tűzgátló burkolatának vastagsága a biztosítani kívánt tűzállósági teljesítménytől, a tervezési hőmérséklettől (az acél megengedett legnagyobb /kritikus/ hőmérséklete) és az A_p/V viszonzsámtól függ. Az A_p/V érték kiszámításának segédlete, valamint a PROMATECT®-H lapok gyári vastagságáról szóló adatok az előző oldalakon találhatóak. A levágott PROMATECT®-H lapcsíkok méretének meghatározásakor figyelembe kell venni a hengerelt acélszelvények mérettűrését és a beépítés körülményeit. A pillér oldalain a PROMATECT®-H lapok tompa ütközésű csatlakozásait egymáshoz képest kb. 500 mm eltolással kell kialakítani, így nem alakulnak ki keresztfugák. A lapcsatlakozási hézagok és a lapok vágási élének ragasztása vagy glettelése tűzvédelmi megfontolásból nem szükséges.

A részlet

A rajzok különböző acélszelvények doboz formájú burkolatait mutatják be. A PROMATECT®-H lapok kiváló stabilitása lehetővé teszi a lapok élébe történő rögzítést acél tűzőkapcsok segítségével. Segéd vázszerkezet kialakítása ill. a lapok rögzítése az acélprofilra nem szükséges.

B részlet

A rajzokon acélpillérek háromoldalú burkolata látható. Az A_p/V érték kiszámításának segédlete, valamint a burkolat szükséges vastagságának meghatározásához szükséges adatok az előző oldalakon találhatóak.



C és D részlet - kialakítási példa

Általános ismertetés (gerendák)

Az acélgerendákat általában három oldalról kell burkolni. A tűzgátló burkolat vastagsága a biztosítani kívánt tűzállósági teljesítménytől, a tervezési hőmérséklettől (az acél megengedett legnagyobb /kritikus/ hőmérséklete) és az A_p/V viszonyszámtól függ. Az A_p/V érték kiszámításának segédlete, valamint a PROMATECT®-H lapok gyári vastagságáról szóló adatok az előző oldalakon találhatóak. A levágott PROMATECT®-H lapcsíkok méretének meghatározásakor figyelembe kell venni a hengerelt acélszelvények mérettűrését és a beépítés körülményeit. A tömör földem alsó síkjának egyenetlensége esetén a PROMATECT®-H burkolat és az egyenetlen földem közötti részeket Promat®-Spachtelmasse simítómasszával kell tömíteni. A lapcsatlakozási hézagok és a lapok vágási élleink ragasztása vagy glettelése tűzvédelmi megfontolásból nem szükséges.

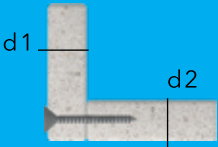
C és D részlet

Az acél I-profil övlemezei közötti függőleges PROMATECT®-H alátétek (7) elhelyezése úgy történik, hogy azok külső síkja kb. 5 mm-rel nyúljon túl a gerenda öveinek peremén. A burkolatot (2) ezekhez az alátétekhez rögzítjük. 600 mm-nél magasabb gerincű gerendák esetén minden alátételre egy arra merőleges stabilizáló tagot kell szerelni, amelynek az alátéttel együtt szorosan kell illeszkednie a gerenda profiljához.

Ha a számítás alapján a burkolat szükséges vastagsága kicsi (pl. 6 vagy 8 mm vastag PROMATECT®-H) lenne, az acélprofil övére kerülő burkolat (d2) vastagságát úgy kell kiválasztani, hogy tűzőkapcsokkal vagy csavarokkal lehetővé tegyék a rögzítést. Ilyen módon PROMATECT®-H tűzvédelmi építőlapokkal gazdaságosan kialakítható az acélgerenda tűzgátló burkolata.

A rajzokon acélgerendák háromoldalú burkolata látható. Az A_p/V érték kiszámításának segédlete, valamint a burkolat szükséges vastagságának meghatározásához szükséges adatok az előző oldalakon találhatóak.

1. táblázat - rögzítőelemek

A rögzítés módja		Sarkok rögzítése $d1 < d2, d2 > 12 \text{ mm}$
Rögzítőelemek	ABC - SPAX - csavar	Acél tűzőkapocs
Lapvastagság (d1)	Távköz 200 mm	Távköz 100 mm
10 mm	-	28/10,7/1,2
12 mm	-	28/10,7/1,2
15 mm	4,0 x 40	38/10,7/1,2
20 mm	4,5 x 50	50/11,2/1,53

2. táblázat - R 30 tűzállósági teljesítményű burkolat szükséges vastagsága

R 30	Burkolat vastagsága [mm]								
	Tervezési hőmérséklet [°C]								
A_p/V [m ⁻¹]	350	400	450	500	550	600	650	700	750
0	12	12	12	12	12	12	12	12	12
46	12	12	12	12	12	12	12	12	12
50	12	12	12	12	12	12	12	12	12
60	12	12	12	12	12	12	12	12	12
70	12	12	12	12	12	12	12	12	12
80	12	12	12	12	12	12	12	12	12
90	12	12	12	12	12	12	12	12	12
100	12	12	12	12	12	12	12	12	12
110	12	12	12	12	12	12	12	12	12
120	12	12	12	12	12	12	12	12	12
130	12	12	12	12	12	12	12	12	12
140	12	12	12	12	12	12	12	12	12
150	15	12	12	12	12	12	12	12	12
160	15	12	12	12	12	12	12	12	12
170	15	12	12	12	12	12	12	12	12
180	15	15	12	12	12	12	12	12	12
190	15	15	12	12	12	12	12	12	12
200	15	15	12	12	12	12	12	12	12
210	20	15	15	12	12	12	12	12	12
220	20	15	15	12	12	12	12	12	12
230	20	15	15	12	12	12	12	12	12
240	20	15	15	12	12	12	12	12	12
250	20	15	15	12	12	12	12	12	12
260	20	20	15	12	12	12	12	12	12
270	20	20	15	15	12	12	12	12	12
280	20	20	15	15	12	12	12	12	12
290	20	20	15	15	12	12	12	12	12
300	20	20	15	15	12	12	12	12	12
310	20	20	15	15	12	12	12	12	12
320	20	20	15	15	12	12	12	12	12
330	20	20	15	15	12	12	12	12	12
340	20	20	15	15	12	12	12	12	12
350	20	20	15	15	12	12	12	12	12
360	20	20	20	15	15	12	12	12	12

3. táblázat - R 60 tűzállósági teljesítményű burkolat szükséges vastagsága

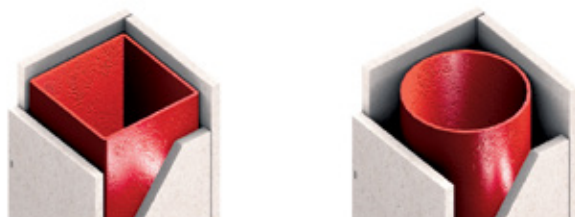
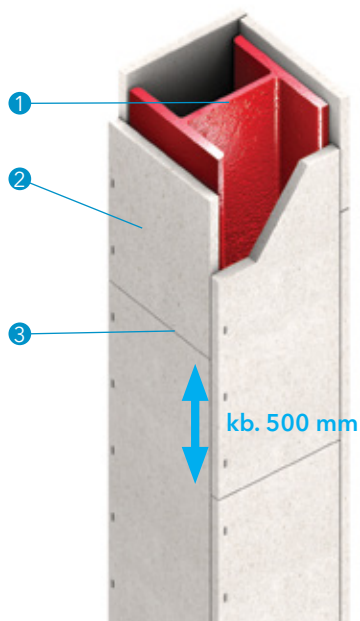
R 60	Burkolat vastagsága [mm]								
	Tervezési hőmérséklet [°C]								
A_p/V [m ⁻¹]	350	400	450	500	550	600	650	700	750
0	12	12	12	12	12	12	12	12	12
46	12	12	12	12	12	12	12	12	12
50	12	12	12	12	12	12	12	12	12
60	15	12	12	12	12	12	12	12	12
70	20	15	12	12	12	12	12	12	12
80	20	15	15	12	12	12	12	12	12
90	20	20	15	12	12	12	12	12	12
100	25	20	20	15	12	12	12	12	12
110	25	20	20	15	15	12	12	12	12
120	25	20	20	20	15	12	12	12	12
130	25	25	20	20	15	15	12	12	12
140	25	25	20	20	15	15	12	12	12
150	25	25	25	20	20	15	15	12	12
160	25	25	25	20	20	15	15	12	12
170	15 + 15	25	25	20	20	20	15	12	12
180	15 + 15	25	25	20	20	20	15	15	12
190	15 + 15	25	25	25	20	20	15	15	12
200	15 + 15	25	25	25	20	20	20	15	12
210	15 + 15	15 + 12	25	25	20	20	20	15	12
220	15 + 15	15 + 12	25	25	20	20	20	15	15
230	15 + 15	15 + 15	25	25	25	20	20	20	15
240	15 + 15	15 + 15	25	25	25	20	20	20	15
250	20 + 12	15 + 15	25	25	25	20	20	20	15
260	20 + 12	15 + 15	15 + 12	25	25	20	20	20	15
270	20 + 12	15 + 15	15 + 12	25	25	20	20	20	20
280	20 + 12	15 + 15	15 + 12	25	25	25	20	20	20
290	20 + 12	15 + 15	15 + 12	25	25	25	20	20	20
300	20 + 12	15 + 15	15 + 12	25	25	25	20	20	20
310	20 + 12	15 + 15	15 + 12	25	25	25	20	20	20
320	20 + 12	15 + 15	15 + 12	25	25	25	20	20	20
330	20 + 12	15 + 15	15 + 15	15 + 12	25	25	20	20	20
340	20 + 12	15 + 15	15 + 15	15 + 12	25	25	25	20	20
350	20 + 12	15 + 15	15 + 15	15 + 12	25	25	25	20	20
360	20 + 12	15 + 15	15 + 15	15 + 12	25	25	25	20	20

4. táblázat - R 90 tűzállósági teljesítményű burkolat szükséges vastagsága

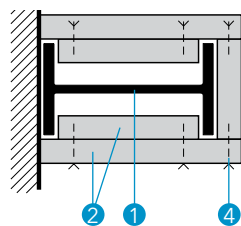
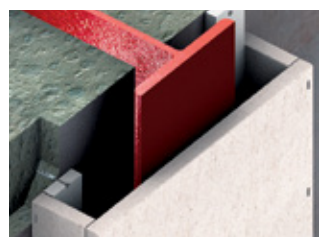
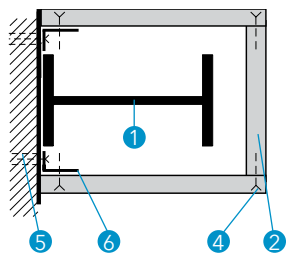
R 90	Burkolat vastagsága [mm]								
	Tervezési hőmérséklet [°C]								
A_p/V [m ⁻¹]	350	400	450	500	550	600	650	700	750
0	20	15	15	12	12	12	12	12	12
46	20	15	15	12	12	12	12	12	12
50	20	20	15	12	12	12	12	12	12
60	25	20	20	15	12	12	12	12	12
70	25	25	20	20	12	12	12	12	12
80	15 + 15	25	25	20	15	15	12	12	12
90	15 + 15	15 + 12	25	20	20	15	12	12	12
100	20 + 12	15 + 15	25	25	20	20	15	12	12
110	20 + 15	15 + 15	15 + 12	25	20	20	15	12	12
120	20 + 15	20 + 12	15 + 15	25	25	20	20	15	12
130	20 + 15	20 + 12	15 + 15	15 + 12	25	25	20	15	12
140	25 + 12	20 + 15	15 + 15	15 + 15	25	25	20	20	15
150	25 + 12	20 + 15	20 + 12	15 + 15	25	25	20	20	20
160	20 + 20	20 + 15	20 + 12	15 + 15	25	25	25	20	20
170	20 + 20	20 + 15	20 + 12	15 + 15	15 + 12	25	25	20	20
180	20 + 20	20 + 15	20 + 12	15 + 15	15 + 12	15 + 12	25	20	20
190	20 + 20	25 + 12	20 + 15	20 + 12	15 + 15	15 + 12	25	25	20
200	20 + 20	25 + 12	20 + 15	20 + 12	15 + 15	15 + 12	25	25	20
210	20 + 20	25 + 12	20 + 15	20 + 12	15 + 15	15 + 12	25	25	20
220	20 + 20	25 + 12	20 + 12	20 + 12	15 + 15	15 + 15	15 + 12	25	25
230	20 + 20	25 + 12	20 + 15	20 + 12	15 + 15	15 + 15	15 + 12	25	25
240	20 + 20	20 + 20	20 + 15	20 + 15	15 + 15	15 + 15	15 + 12	25	25
250	25 + 20	20 + 20	20 + 15	20 + 15	20 + 12	15 + 15	15 + 12	15 + 12	25
260	25 + 20	20 + 20	20 + 15	20 + 15	20 + 12	15 + 15	15 + 12	15 + 12	25
270	25 + 20	20 + 20	25 + 12	20 + 15	20 + 12	15 + 15	15 + 12	15 + 12	25
280	25 + 20	20 + 20	25 + 12	20 + 15	20 + 12	15 + 15	15 + 15	15 + 12	25
290	25 + 20	20 + 20	25 + 12	20 + 15	20 + 12	15 + 15	15 + 15	15 + 12	25
300	25 + 20	20 + 20	25 + 12	20 + 15	20 + 12	15 + 15	15 + 15	15 + 12	25
310	25 + 20	20 + 20	25 + 12	20 + 15	20 + 12	15 + 15	15 + 15	15 + 12	15 + 12
320	25 + 20	20 + 20	25 + 12	20 + 15	20 + 12	15 + 15	15 + 15	15 + 12	15 + 12
330	25 + 20	20 + 20	25 + 12	20 + 15	20 + 15	20 + 12	15 + 15	15 + 12	15 + 12
340	25 + 20	20 + 20	25 + 12	20 + 15	20 + 15	20 + 12	15 + 15	15 + 12	15 + 12
350	25 + 20	20 + 20	25 + 12	20 + 15	20 + 15	20 + 12	15 + 15	15 + 12	15 + 12
360	25 + 20	20 + 20	25 + 12	20 + 15	20 + 15	20 + 12	15 + 15	15 + 12	15 + 12

5. táblázat - R 120 tűzállósági teljesítményű burkolat szükséges vastagsága

R 120	Burkolat vastagsága [mm]								
	Tervezési hőmérséklet [°C]								
A_p/V [m ⁻¹]	350	400	450	500	550	600	650	700	750
0	15 + 12	25	20	15	15	12	12	12	12
46	15 + 12	25	20	15	15	12	12	12	12
50	15 + 12	25	20	20	15	12	12	12	12
60	20 + 12	15 + 12	25	20	20	15	15	12	12
70	15 + 20	15 + 15	15 + 12	25	20	20	15	15	12
80	12 + 25	20 + 15	15 + 15	15 + 12	25	20	20	15	12
90	20 + 20	20 + 15	20 + 12	15 + 15	25	25	20	20	15
100	20 + 20	25 + 12	20 + 15	20 + 12	15 + 15	25	25	20	15
110	25 + 20	20 + 20	20 + 15	20 + 12	15 + 15	15 + 12	25	20	20
120	25 + 20	20 + 20	25 + 12	20 + 15	20 + 12	15 + 15	25	25	20
130	25 + 20	25 + 20	20 + 20	20 + 15	20 + 12	15 + 15	15 + 12	25	20
140	25 + 20	25 + 20	20 + 20	25 + 12	20 + 15	15 + 15	15 + 15	25	25
150	25 + 20	25 + 20	20 + 20	25 + 12	20 + 15	20 + 12	15 + 15	25	25
160	25 + 25	25 + 20	20 + 20	25 + 12	20 + 15	20 + 12	15 + 15	15 + 15	25
170	25 + 25	25 + 20	25 + 20	20 + 20	20 + 15	20 + 15	20 + 12	15 + 15	25
180	25 + 25	25 + 20	25 + 20	20 + 20	25 + 12	20 + 15	20 + 12	15 + 15	25
190	25 + 25	25 + 20	25 + 20	20 + 20	25 + 12	20 + 15	20 + 12	15 + 15	15 + 15
200	25 + 25	25 + 20	25 + 20	20 + 20	25 + 12	20 + 15	20 + 12	15 + 15	15 + 15
210	25 + 25	25 + 25	25 + 20	20 + 20	25 + 12	20 + 15	20 + 15	20 + 12	15 + 15
220	25 + 25	25 + 25	25 + 20	20 + 20	20 + 20	25 + 12	20 + 15	20 + 12	15 + 15
230	25 + 25	25 + 25	25 + 20	25 + 20	20 + 20	25 + 12	20 + 15	20 + 12	15 + 15
240	25 + 25	25 + 25	25 + 20	25 + 20	20 + 20	25 + 12	20 + 15	20 + 12	15 + 15
250	25 + 25	25 + 25	25 + 20	25 + 20	20 + 20	25 + 12	20 + 15	20 + 15	20 + 12
260	25 + 25	25 + 25	25 + 20	25 + 20	20 + 20	25 + 12	20 + 15	20 + 15	20 + 12
270	25 + 25	25 + 25	25 + 20	25 + 20	20 + 20	25 + 12	20 + 15	20 + 15	20 + 12
280	25 + 25	25 + 25	25 + 20	25 + 20	20 + 20	20 + 20	25 + 12	20 + 15	20 + 12
290	25 + 25	25 + 25	25 + 20	25 + 20	20 + 20	20 + 20	25 + 12	20 + 15	20 + 12
300	25 + 25	25 + 25	25 + 25	25 + 20	25 + 20	20 + 20	25 + 12	20 + 15	20 + 12
310	25 + 25	25 + 25	25 + 25	25 + 20	25 + 20	20 + 20	25 + 12	20 + 15	20 + 15
320	25 + 25	25 + 25	25 + 25	25 + 20	25 + 20	20 + 20	25 + 12	20 + 15	20 + 15
330	25 + 25	25 + 25	25 + 25	25 + 20	25 + 20	20 + 20	25 + 12	20 + 15	20 + 15
340	25 + 25	25 + 25	25 + 25	25 + 20	25 + 20	20 + 20	25 + 12	20 + 15	20 + 15
350	25 + 25	25 + 25	25 + 25	25 + 20	25 + 20	20 + 20	25 + 12	20 + 15	20 + 15
360	25 + 25	25 + 25	25 + 25	25 + 20	25 + 20	20 + 20	20 + 20	20 + 20	20 + 15



A részlet - kialakítási példa



B részlet - háromoldalú burkolatok

Műszaki adatok

- 1 teherhordó acélpillér (oszlop) vagy acélgerenda
- 2 PROMATECT®-200, vastagság a tűzállósági teljesítmény, az A_p/V viszonyszám és az acél Eurocode szerinti tervezési (kritikus) hőmérsékletének függvényében
- 3 lapcsatlakozások, a pillér oldalain kb. 500 mm-rel eltolva
- 4 acél tűzőkapcsok vagy gyorscsavarok (táblázat szerint)
- 5 műanyag dübel csavarral, távköz kb. 500 mm
- 6 szögacél, 20/40 x 0,7
- 7 egy vagy két részből álló PROMATECT®-H alátét, $b \geq 100$ mm, $d = 20$ mm

Igazolás: Efectis értékelések

Tűzállósági teljesítmény

MSZ EN 13501-2 szerint R 30 - R 300, az A_p/V érték és az Eurocode szerint meghatározott tervezési acél-hőmérsékletfüggvényében.

Előnyök

- kis burkolatvastagság
- alkalmazás ≤ 350 m⁻¹ A_p/V értékig
- R 120 tűzállósági teljesítmény feletti táblázatok kérésre rendelkezésre állnak

Általános ismertetés (pillérek)

Az acélpillérek tűzgátló burkolatának vastagsága a biztosítani kívánt tűzállósági teljesítménytől, a tervezési hőmérséklettől (az acél megengedett legnagyobb /kritikus/ hőmérséklete) és az A_p/V viszonyszámtól függ. Az A_p/V érték kiszámításának segédlete, valamint a PROMATECT®-200 lapok vastagságáról szóló adatok az előző oldalakon találhatóak. A levágott PROMATECT®-200 lapcsíkok méretének meghatározásakor figyelembe kell venni a hengerelt acélszelvények mérettűrését és a beépítés körülményeit. A pillér oldalain a PROMATECT®-200 lapok tompa ütközésű csatlakozásait egymáshoz képest kb. 500 mm eltolással kell kialakítani, így nem alakulnak ki keresztfugák. A lapcsatlakozási hézagok és a lapok vágási éleinek ragasztása vagy glettelése tűzvédelmi megfontolásból nem szükséges.

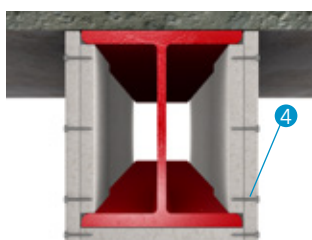
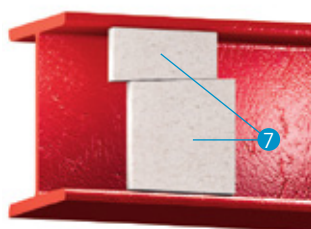
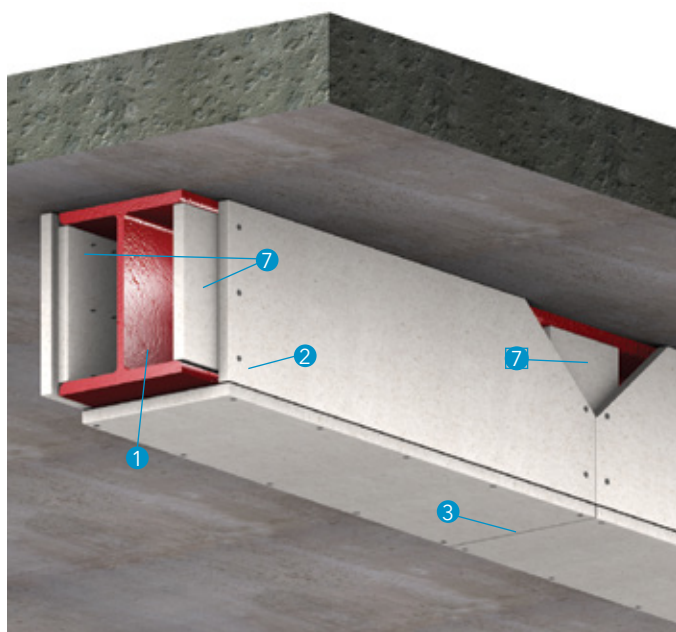
A részlet

A rajzok különböző acélszelvények doboz formájú burkolatait mutatják be.

A PROMATECT®-200 lapok kiváló stabilitása lehetővé teszi a lapok élébe történő rögzítést acél tűzőkapcsok segítségével. Segédvázszerkezet kialakítása ill. a lapok rögzítése az acélprofilra nem szükséges.

B részlet

A rajzokon acélpillérek háromoldalú burkolata látható. Az A_p/V érték kiszámításának segédlete, valamint a burkolat szükséges vastagságának meghatározásához szükséges adatok az előző oldalakon találhatóak.



Általános ismertetés (gerendák)

Az acélgerendákat általában három oldalról kell burkolni. A tűzgátló burkolat vastagsága a biztosítani kívánt tűzállósági teljesítménytől, a tervezési hőmérséklettől (az acél megengedett legnagyobb /kritikus/ hőmérséklete) és az A_p/V viszonyszámtól függ. Az A_p/V érték kiszámításának segédlete, valamint a PROMATECT®-200 lapok gyári vastagságáról szóló adatok az előző oldalakon találhatóak. A levágott PROMATECT®-200 lapcsíkok méretének meghatározásakor figyelembe kell venni a hengerelt acélszelvények mérettűrését és a beépítés körülményeit. A tömör földém alsó síkjának egyenetlensége esetén a PROMATECT®-200 burkolat és az egyenetlen földém közötti részeket Promat®-Spachtelmasse simítómasszával kell tömíteni. A lapcsatlakozási hézagok és a lapok vágási éleinek ragasztása vagy glettelése tűzvédelmi megfontolásból nem szükséges.

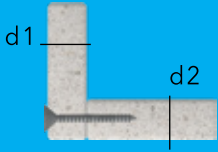
C és D részlet

Az acél I-profil övlemezei közötti függőleges PROMATECT®-H alátétek (7) elhelyezése úgy történik, hogy azok külső síkja kb. 5 mm-rel nyúljon túl a gerenda öveinek peremén. A burkolatot (2) ezekhez az alátétekhez rögzítjük. 600 mm-nél magasabb gerincű gerendák esetén minden alátételre egy arra merőleges stabilizáló tagot kell szerelni, amelynek az alátéttel együtt szorosan kell illeszkednie a gerenda profiljához.

A rajzokon acélgerendák háromoldalú burkolata látható. Az A_p/V érték kiszámításának segédlete, valamint a burkolat szükséges vastagságának meghatározásához szükséges adatok az előző oldalakon találhatóak.

C és D részlet - kialakítási példa

1. táblázat - rögzítőelemek

A rögzítés módja		Sarkok rögzítése $d1 < d2, d2 > 12 \text{ mm}$
Rögzítőelemek	ABC - SPAX - csavar	Acél tűzőkapocs
Lapvastagság (d1)	Távköz 200 mm	Távköz 100 mm
12 mm	-	28/10,7/1,2
15 mm	4,0 x 40	38/10,7/1,2
18 mm	4,0 x 40	44/11,2/1,53
20 mm	4,5 x 50	50/11,2/1,53
25 mm	5,0 x 60	63/11,2/1,53

2. táblázat - R 30 tűzállósági teljesítményű burkolat szükséges vastagsága acélpillérekhez

R 30	Burkolat vastagsága [mm]								
	Tervezési hőmérséklet [°C]								
A_p/V [m ⁻¹]	350	400	450	500	550	600	650	700	750
0	15	15	15	15	15	15	15	15	15
46	15	15	15	15	15	15	15	15	15
50	15	15	15	15	15	15	15	15	15
60	15	15	15	15	15	15	15	15	15
70	15	15	15	15	15	15	15	15	15
80	15	15	15	15	15	15	15	15	15
90	15	15	15	15	15	15	15	15	15
100	15	15	15	15	15	15	15	15	15
110	15	15	15	15	15	15	15	15	15
120	15	15	15	15	15	15	15	15	15
130	15	15	15	15	15	15	15	15	15
140	15	15	15	15	15	15	15	15	15
150	15	15	15	15	15	15	15	15	15
160	15	15	15	15	15	15	15	15	15
170	15	15	15	15	15	15	15	15	15
180	15	15	15	15	15	15	15	15	15
190	15	15	15	15	15	15	15	15	15
200	15	15	15	15	15	15	15	15	15
210	15	15	15	15	15	15	15	15	15
220	15	15	15	15	15	15	15	15	15
230	15	15	15	15	15	15	15	15	15
240	15	15	15	15	15	15	15	15	15
250	15	15	15	15	15	15	15	15	15
260	15	15	15	15	15	15	15	15	15
270	15	15	15	15	15	15	15	15	15
280	15	15	15	15	15	15	15	15	15
290	15	15	15	15	15	15	15	15	15
300	15	15	15	15	15	15	15	15	15
310	15	15	15	15	15	15	15	15	15
320	15	15	15	15	15	15	15	15	15
330	15	15	15	15	15	15	15	15	15
340	15	15	15	15	15	15	15	15	15
350	15	15	15	15	15	15	15	15	15
360	15	15	15	15	15	15	15	15	15

3. táblázat - R 30 tűzállósági teljesítményű burkolat szükséges vastagsága acélgerendákhoz

R 30	Burkolat vastagsága [mm]								
	Tervezési hőmérséklet [°C]								
A_p/V [m ⁻¹]	350	400	450	500	550	600	650	700	750
0	15	15	15	15	15	15	15	15	15
46	15	15	15	15	15	15	15	15	15
50	15	15	15	15	15	15	15	15	15
60	15	15	15	15	15	15	15	15	15
70	15	15	15	15	15	15	15	15	15
80	15	15	15	15	15	15	15	15	15
90	15	15	15	15	15	15	15	15	15
100	15	15	15	15	15	15	15	15	15
110	15	15	15	15	15	15	15	15	15
120	15	15	15	15	15	15	15	15	15
130	15	15	15	15	15	15	15	15	15
140	15	15	15	15	15	15	15	15	15
150	15	15	15	15	15	15	15	15	15
160	15	15	15	15	15	15	15	15	15
170	15	15	15	15	15	15	15	15	15
180	15	15	15	15	15	15	15	15	15
190	15	15	15	15	15	15	15	15	15
200	15	15	15	15	15	15	15	15	15
210	15	15	15	15	15	15	15	15	15
220	15	15	15	15	15	15	15	15	15
230	18	15	15	15	15	15	15	15	15
240	18	15	15	15	15	15	15	15	15
250	18	15	15	15	15	15	15	15	15
260	18	15	15	15	15	15	15	15	15
270	18	15	15	15	15	15	15	15	15
280	18	15	15	15	15	15	15	15	15
290	18	15	15	15	15	15	15	15	15
300	18	15	15	15	15	15	15	15	15
310	18	15	15	15	15	15	15	15	15
320	18	15	15	15	15	15	15	15	15
330	18	15	15	15	15	15	15	15	15
340	18	15	15	15	15	15	15	15	15
350	18	15	15	15	15	15	15	15	15
360	18	15	15	15	15	15	15	15	15

4. táblázat - R 60 tűzállósági teljesítményű burkolat szükséges vastagsága acélpillérekhez

R 60	Burkolat vastagsága [mm]								
	Tervezési hőmérséklet [°C]								
A_p/V [m ⁻¹]	350	400	450	500	550	600	650	700	750
0	15	15	15	15	15	15	15	15	15
46	15	15	15	15	15	15	15	15	15
50	15	15	15	15	15	15	15	15	15
60	15	15	15	15	15	15	15	15	15
70	15	15	15	15	15	15	15	15	15
80	15	15	15	15	15	15	15	15	15
90	18	15	15	15	15	15	15	15	15
100	18	18	15	15	15	15	15	15	15
110	18	18	18	15	15	15	15	15	15
120	20	18	18	15	15	15	15	15	15
130	20	20	18	18	18	15	15	15	15
140	25	20	18	18	18	18	15	15	15
150	25	20	20	18	18	18	15	15	15
160	25	25	20	18	18	18	18	15	15
170	25	25	20	18	18	18	18	15	15
180	25	25	20	20	18	18	18	18	15
190	25	25	25	20	18	18	18	18	15
200	30	25	25	20	18	18	18	18	15
210	30	25	25	20	20	18	18	18	18
220	30	25	25	25	20	18	18	18	18
230	15 + 15	30	25	25	20	18	18	18	18
240	15 + 15	30	25	25	20	20	18	18	18
250	15 + 15	30	25	25	20	20	18	18	18
260	15 + 15	30	25	25	25	20	18	18	18
270	15 + 15	30	25	25	25	20	18	18	18
280	15 + 15	15 + 15	30	25	25	20	20	18	18
290	15 + 15	15 + 15	30	25	25	20	20	18	18
300	15 + 15	15 + 15	30	25	25	25	20	18	18
310	15 + 15	15 + 15	30	25	25	25	20	18	18
320	15 + 15	15 + 15	30	25	25	25	20	18	18
330	15 + 15	15 + 15	30	25	25	25	20	18	18
340	15 + 15	15 + 15	30	30	25	25	20	20	18
350	15 + 15	15 + 15	15 + 15	30	25	25	20	20	18
360	15 + 15	15 + 15	15 + 15	30	25	25	25	20	18

5. táblázat - R 60 tűzállósági teljesítményű burkolat szükséges vastagsága acélgerendákhoz

R 60	Burkolat vastagsága [mm]								
	Tervezési hőmérséklet [°C]								
A_p/V [m ⁻¹]	350	400	450	500	550	600	650	700	750
0	15	15	15	15	15	15	15	15	15
46	15	15	15	15	15	15	15	15	15
50	15	15	15	15	15	15	15	15	15
60	15	15	15	15	15	15	15	15	15
70	15	15	15	15	15	15	15	15	15
80	18	15	15	15	15	15	15	15	15
90	18	18	15	15	15	15	15	15	15
100	20	18	18	15	15	15	15	15	15
110	25	18	18	15	15	15	15	15	15
120	25	20	18	18	15	15	15	15	15
130	25	20	18	18	15	15	15	15	15
140	25	20	18	18	15	15	15	15	15
150	25	25	20	18	18	15	15	15	15
160	25	25	20	18	18	15	15	15	15
170	25	25	20	18	18	15	15	15	15
180	30	25	25	20	18	18	15	15	15
190	30	25	25	20	18	18	15	15	15
200	30	25	25	20	18	18	15	15	15
210	30	25	25	20	18	18	15	15	15
220	30	25	25	20	18	18	18	15	15
230	30	25	25	25	20	18	18	15	15
240	30	30	25	25	20	18	18	15	15
250	30	30	25	25	20	18	18	15	15
260	30	30	25	25	20	18	18	15	15
270	30	30	25	25	20	18	18	18	15
280	30	30	25	25	20	20	18	18	15
290	30	30	25	25	25	20	18	18	15
300	30	30	25	25	25	20	18	18	15
310	30	30	25	25	25	20	18	18	15
320	30	30	30	25	25	20	18	18	15
330	30	30	30	25	25	20	18	18	15
340	30	30	30	25	25	20	18	18	15
350	30	30	30	25	25	20	18	18	15
360	30	30	30	25	25	20	18	18	18

6. táblázat - R 90 tűzállósági teljesítményű burkolat szükséges vastagsága acélpillérekhez

R 90	Burkolat vastagsága [mm]								
	Tervezési hőmérséklet [°C]								
A_p/V [m ⁻¹]	350	400	450	500	550	600	650	700	750
0	18	15	15	15	15	15	15	15	15
46	18	15	15	15	15	15	15	15	15
50	18	15	15	15	15	15	15	15	15
60	20	18	15	15	15	15	15	15	15
70	20	20	18	18	15	15	15	15	15
80	25	20	20	18	18	18	18	18	15
90	25	25	20	20	18	18	18	18	18
100	25	25	25	20	20	18	18	18	18
110	30	25	25	25	20	20	18	18	18
120	15 + 15	25	25	25	20	20	20	18	18
130	20 + 12	30	25	25	25	20	20	20	18
140	20 + 12	15 + 15	25	25	25	25	20	20	18
150	20 + 12	15 + 15	30	25	25	25	20	20	20
160	15 + 18	20 + 12	15 + 15	25	25	25	25	20	20
170	15 + 18	20 + 12	15 + 15	30	25	25	25	25	20
180	20 + 15	20 + 12	15 + 15	15 + 15	25	25	25	25	20
190	20 + 15	20 + 12	15 + 15	15 + 15	30	25	25	25	25
200	20 + 15	20 + 12	15 + 15	15 + 15	15 + 15	25	25	25	25
210	20 + 15	15 + 18	20 + 12	15 + 15	15 + 15	30	25	25	25
220	20 + 15	15 + 18	20 + 12	15 + 15	15 + 15	30	25	25	25
230	20 + 15	15 + 18	20 + 12	15 + 15	15 + 15	15 + 15	30	25	25
240	18 + 18	20 + 15	20 + 12	15 + 15	15 + 15	15 + 15	30	25	25
250	18 + 18	20 + 15	20 + 12	15 + 15	15 + 15	15 + 15	15 + 15	25	25
260	18 + 18	20 + 15	20 + 12	15 + 15	15 + 15	15 + 15	15 + 15	30	25
270	18 + 18	20 + 15	20 + 12	15 + 15	15 + 15	15 + 15	15 + 15	30	25
280	20 + 18	20 + 15	15 + 18	20 + 12	15 + 15	15 + 15	15 + 15	30	25
290	20 + 18	20 + 15	15 + 18	20 + 12	15 + 15	15 + 15	15 + 15	30	25
300	20 + 18	20 + 15	15 + 18	20 + 12	15 + 15	15 + 15	15 + 15	15 + 15	25
310	20 + 18	20 + 15	15 + 18	20 + 12	15 + 15	15 + 15	15 + 15	15 + 15	25
320	20 + 18	20 + 15	15 + 18	20 + 12	15 + 15	15 + 15	15 + 15	15 + 15	30
330	20 + 18	18 + 18	20 + 15	20 + 12	15 + 15	15 + 15	15 + 15	15 + 15	30
340	20 + 18	18 + 18	20 + 15	20 + 12	15 + 15	15 + 15	15 + 15	15 + 15	30
350	20 + 18	18 + 18	20 + 15	20 + 12	15 + 15	15 + 15	15 + 15	15 + 15	30
360	20 + 18	18 + 18	20 + 15	20 + 12	15 + 15	15 + 15	15 + 15	15 + 15	30

7. táblázat - R 90 tűzállósági teljesítményű burkolat szükséges vastagsága acélgerendákhoz

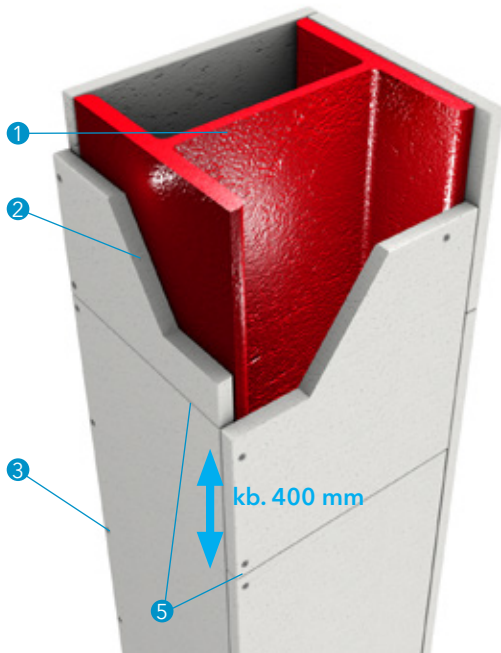
R 90	Burkolat vastagsága [mm]								
	Tervezési hőmérséklet [°C]								
A_p/V [m ⁻¹]	350	400	450	500	550	600	650	700	750
0	18	15	15	15	15	15	15	15	15
46	18	15	15	15	15	15	15	15	15
50	18	18	15	15	15	15	15	15	15
60	25	18	18	15	15	15	15	15	15
70	25	20	18	18	15	15	15	15	15
80	25	25	20	18	18	15	15	15	15
90	30	25	25	20	18	18	15	15	15
100	30	25	25	20	20	18	18	15	15
110	30	30	25	25	20	18	18	18	15
120	30	30	25	25	20	20	18	18	15
130	15 + 15	30	25	25	25	20	18	18	18
140	20 + 12	30	30	25	25	20	20	18	18
150	20 + 12	30	30	25	25	25	20	18	18
160	20 + 12	15 + 15	30	30	25	25	20	20	18
170	15 + 18	15 + 15	30	30	25	25	25	20	18
180	15 + 18	20 + 12	30	30	25	25	25	20	18
190	20 + 15	20 + 12	15 + 15	30	25	25	25	20	20
200	20 + 15	20 + 12	15 + 15	30	30	25	25	25	20
210	20 + 15	20 + 12	15 + 15	30	30	25	25	25	20
220	20 + 15	15 + 18	15 + 15	30	30	25	25	25	20
230	20 + 15	15 + 18	15 + 15	30	30	30	25	25	25
240	18 + 18	15 + 18	15 + 15	15 + 15	30	30	25	25	25
250	18 + 18	20 + 15	20 + 12	15 + 15	30	30	25	25	25
260	18 + 18	20 + 15	20 + 12	15 + 15	30	30	25	25	25
270	20 + 18	20 + 15	20 + 12	15 + 15	30	30	25	25	25
280	20 + 18	20 + 15	20 + 12	15 + 15	30	30	30	25	25
290	20 + 18	20 + 15	20 + 12	15 + 15	15 + 15	30	30	25	25
300	20 + 18	20 + 15	20 + 12	15 + 15	15 + 15	30	30	25	25
310	20 + 18	20 + 15	20 + 12	15 + 15	15 + 15	30	30	25	25
320	20 + 18	20 + 15	15 + 18	15 + 15	15 + 15	30	30	25	25
330	20 + 18	18 + 18	15 + 18	15 + 15	15 + 15	30	30	30	25
340	20 + 18	18 + 18	15 + 18	15 + 15	15 + 15	30	30	30	25
350	20 + 18	18 + 18	15 + 18	15 + 15	15 + 15	15 + 15	30	30	25
360	20 + 18	18 + 18	15 + 18	15 + 15	15 + 15	15 + 15	30	30	25

8. táblázat - R 120 tűzállósági teljesítményű burkolat szükséges vastagsága acélpillérekhez

R 120	Burkolat vastagsága [mm]								
	Tervezési hőmérséklet [°C]								
A_p/V [m ⁻¹]	350	400	450	500	550	600	650	700	750
0	20	20	18	15	15	15	15	15	15
46	20	20	18	15	15	15	15	15	15
50	20	20	18	18	15	15	15	15	15
60	25	25	20	20	18	18	18	18	18
70	25	25	25	20	20	20	18	18	18
80	15 + 15	25	25	25	25	20	20	20	18
90	20 + 12	30	25	25	25	25	20	20	20
100	20 + 15	20 + 12	30	25	25	25	25	20	20
110	18 + 18	15 + 18	15 + 15	30	25	25	25	25	20
120	20 + 18	20 + 15	20 + 12	15 + 15	25	25	25	25	25
130	20 + 18	18 + 18	20 + 15	20 + 12	30	25	25	25	25
140	20 + 18	18 + 18	20 + 15	20 + 12	15 + 15	30	25	25	25
150	20 + 20	20 + 18	20 + 15	15 + 18	20 + 12	15 + 15	30	25	25
160	20 + 20	20 + 18	18 + 18	20 + 15	20 + 12	15 + 15	30	25	25
170	20 + 20	20 + 20	20 + 18	20 + 15	20 + 12	15 + 15	15 + 15	30	25
180	20 + 25	20 + 20	20 + 18	20 + 15	15 + 18	20 + 12	15 + 15	15 + 15	25
190	20 + 25	20 + 20	20 + 18	18 + 18	15 + 18	20 + 12	15 + 15	15 + 15	30
200	20 + 25	20 + 20	20 + 18	18 + 18	20 + 15	20 + 12	15 + 15	15 + 15	30
210	20 + 25	20 + 20	20 + 20	20 + 18	20 + 15	20 + 12	15 + 15	15 + 15	30
220	20 + 25	20 + 25	20 + 20	20 + 18	20 + 15	15 + 18	15 + 15	15 + 15	15 + 15
230	20 + 25	20 + 25	20 + 20	20 + 18	20 + 15	15 + 18	20 + 12	15 + 15	15 + 15
240	20 + 25	20 + 25	20 + 20	20 + 18	18 + 18	15 + 18	20 + 12	15 + 15	15 + 15
250	20 + 25	20 + 25	20 + 20	20 + 18	18 + 18	20 + 15	20 + 12	15 + 15	15 + 15
260	20 + 25	20 + 25	20 + 20	20 + 18	18 + 18	20 + 15	20 + 12	15 + 15	15 + 15
270	20 + 25	20 + 25	20 + 20	20 + 20	20 + 18	20 + 15	20 + 12	15 + 15	15 + 15
280	20 + 25	20 + 25	20 + 25	20 + 20	20 + 18	20 + 15	15 + 18	15 + 15	15 + 15
290	20 + 25	20 + 25	20 + 25	20 + 20	20 + 18	20 + 15	15 + 18	20 + 12	15 + 15
300	20 + 25	20 + 25	20 + 25	20 + 20	20 + 18	20 + 15	15 + 18	20 + 12	15 + 15
310	20 + 25	20 + 25	20 + 25	20 + 20	20 + 18	20 + 15	15 + 18	20 + 12	15 + 15
320	20 + 25	20 + 25	20 + 25	20 + 20	20 + 18	20 + 15	15 + 18	20 + 12	15 + 15
330	20 + 25	20 + 25	20 + 25	20 + 20	20 + 18	18 + 18	20 + 15	20 + 12	15 + 15
340	20 + 25	20 + 25	20 + 25	20 + 20	20 + 18	18 + 18	20 + 15	20 + 12	15 + 15
350	20 + 25	20 + 25	20 + 25	20 + 20	20 + 18	18 + 18	20 + 15	20 + 12	15 + 15
360	25 + 25	20 + 25	20 + 25	20 + 20	20 + 18	18 + 18	20 + 15	20 + 12	15 + 15

9. táblázat - R 120 tűzállósági teljesítményű burkolat szükséges vastagsága acélgerendákhoz

R 120	Burkolat vastagsága [mm]								
	Tervezési hőmérséklet [°C]								
A_p/V [m ⁻¹]	350	400	450	500	550	600	650	700	750
0	25	20	18	15	15	15	15	15	15
46	25	20	18	15	15	15	15	15	15
50	25	25	20	18	15	15	15	15	15
60	30	25	25	20	18	18	15	15	15
70	30	30	25	25	20	18	18	15	15
80	15 + 15	30	25	25	25	20	18	18	15
90	15 + 18	30	30	25	25	25	20	18	18
100	20 + 15	20 + 12	30	30	25	25	20	20	18
110	18 + 18	15 + 18	30	30	25	25	25	20	20
120	20 + 18	20 + 15	20 + 12	30	30	25	25	25	20
130	20 + 18	18 + 18	15 + 18	30	30	25	25	25	25
140	20 + 20	20 + 18	20 + 15	15 + 15	30	30	25	25	25
150	20 + 20	20 + 18	20 + 15	20 + 12	30	30	25	25	25
160	20 + 20	20 + 18	18 + 18	20 + 12	15 + 15	30	30	25	25
170	20 + 25	20 + 20	20 + 18	15 + 18	15 + 15	30	30	25	25
180	20 + 25	20 + 20	20 + 18	20 + 15	15 + 15	30	30	30	25
190	20 + 25	20 + 20	20 + 18	20 + 15	20 + 12	15 + 15	30	30	25
200	20 + 25	20 + 25	20 + 20	18 + 18	20 + 12	15 + 15	30	30	30
210	20 + 25	20 + 25	20 + 20	20 + 18	15 + 18	15 + 15	30	30	30
220	20 + 25	20 + 25	20 + 20	20 + 18	20 + 15	15 + 15	15 + 15	30	30
230	20 + 25	20 + 25	20 + 20	20 + 18	20 + 15	15 + 15	15 + 15	30	30
240	20 + 25	20 + 25	20 + 25	20 + 18	20 + 15	15 + 15	15 + 15	30	30
250	20 + 25	20 + 25	20 + 25	20 + 20	20 + 15	20 + 12	15 + 15	15 + 15	30
260	20 + 25	20 + 25	20 + 25	20 + 20	18 + 18	20 + 12	15 + 15	15 + 15	30
270	20 + 25	20 + 25	20 + 25	20 + 20	18 + 18	20 + 12	15 + 15	15 + 15	30
280	20 + 25	20 + 25	20 + 25	20 + 20	20 + 18	15 + 18	15 + 15	15 + 15	30
290	25 + 25	20 + 25	20 + 25	20 + 20	20 + 18	15 + 18	15 + 15	15 + 15	15 + 15
300	25 + 25	20 + 25	20 + 25	20 + 20	20 + 18	20 + 15	15 + 15	15 + 15	15 + 15
310	25 + 25	20 + 25	20 + 25	20 + 25	20 + 18	20 + 15	15 + 15	15 + 15	15 + 15
320	25 + 25	20 + 25	20 + 25	20 + 25	20 + 18	20 + 15	15 + 15	15 + 15	15 + 15
330	25 + 25	20 + 25	20 + 25	20 + 25	20 + 18	20 + 15	15 + 15	15 + 15	15 + 15
340	25 + 25	20 + 25	20 + 25	20 + 25	20 + 20	20 + 15	15 + 15	15 + 15	15 + 15
350	25 + 25	20 + 25	20 + 25	20 + 25	20 + 20	20 + 15	15 + 15	15 + 15	15 + 15
360	25 + 25	20 + 25	20 + 25	20 + 25	20 + 20	18 + 18	20 + 12	15 + 15	15 + 15



Műszaki adatok

- 1 teherhordó acélpillér (oszlop) vagy acélgerenda
- 2 PROMATECT®-XS, vastagság a tűzállósági teljesítmény, az A_p/V viszonyszám és az acél Eurocode szerinti tervezési (kritikus) hőmérsékletének függvényében
- 3 rögzítő elem (acél tűzőkapocs, szeg vagy csavar)
- 4 egy vagy két részből álló PROMATECT®-XS alátét, $b \geq 120$ mm, $d = 20$ mm
- 5 lapcsatlakozások, a pillér oldalain kb. 400 mm-rel eltolva
- 6 merőleges stabilizáló tag ≥ 20 mm vastag PROMATECT®-XS lapcsíkból, ≥ 400 mm gerincmagasságú szelvényeknél
- 7 acéldübel a rögzítéshez
- 8 szögacél

Igazolás: ETA 18/0645

Tűzállósági teljesítmény

MSZ EN 13501-2 szerint R 30 - R 300, az A_p/V érték és az Eurocode szerint meghatározott tervezési acél-hőmérséklet függvényében. R 120 tűzállósági teljesítmény feletti táblázatok kérésre rendelkezésre állnak.

Előnyök

Igen hatékony tűzvédelem akár 300 percig (R 300). Bármilyen épülettípusban használható. Az MSZ EN 13501-1 szerinti A1 tűzvédelmi osztály a legnagyobb fokú tűzbiztonságot nyújtja. A burkolat kialakításához segéd vázszerkezet kialakítása nem szükséges, így csökkentve a kivitelezés idejét és költségét. A burkolat esztétikus felülete akár további felületképzés nélkül is elfogadható. A burkolat csekély vastagsága és tömege gyorsítja a kivitelezést és könnyebb munkavégzést biztosít. Az innovatív gyártási folyamat garantálja a műszaki paraméterek (pl. gyártási méretek) állandóságát.

Általános ismertetés

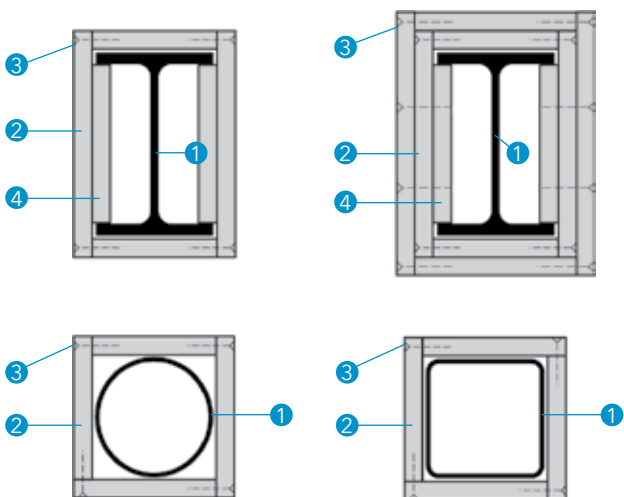
Az acélpillérek tűzgátló burkolatának vastagsága a biztosítani kívánt tűzállósági teljesítménytől, a tervezési hőmérséklettől (az acél megengedett legnagyobb / kritikus/ hőmérséklete) és az A_p/V viszonyszámától függ. Az A_p/V érték kiszámításának segédlete, valamint a PROMATECT®-XS lapok vastagságáról szóló adatok az előző oldalakon találhatóak. A levágott PROMATECT®-XS lapcsíkok méretének meghatározásakor figyelembe kell venni a hengerelt acélszelvények mérettűrését és a beépítés körülményeit. A pillér oldalain a PROMATECT®-XS lapok tompa ütközésű csatlakozásait egymáshoz képest kb. 400 mm eltolással kell kialakítani, így nem alakulnak ki keresztugák. A lapcsatlakozási hézagok és a lapok vágási élének ragasztása vagy glettelése tűzvédelmi megfontolásból nem szükséges.

A PROMATECT®-XS burkolat „dobozolós” eljárással készíthető. A részletes szerelési útmutatót a rajzokkal az értékelési jegyzőkönyv tartalmazza. Legfeljebb 560 mm magas gerincű acélszelvény burkolható.

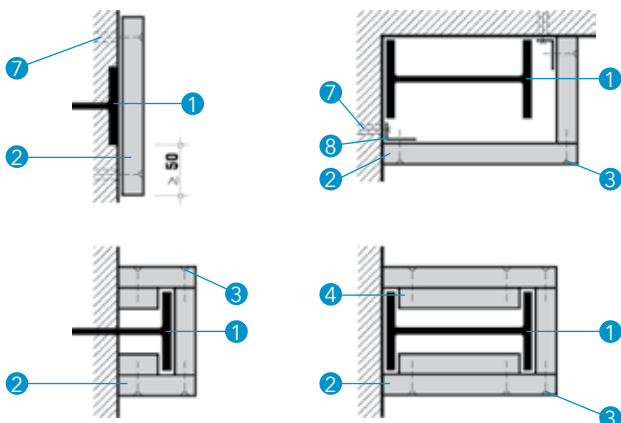
A, B, C és D részlet

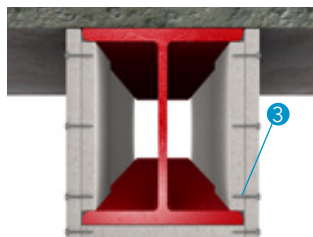
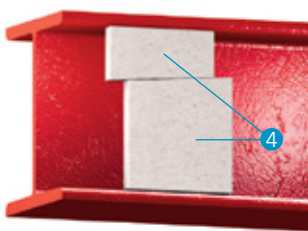
A rajzok különböző acélszelvények doboz formájú burkolatait mutatják be.

A PROMATECT®-XS lapok (2) kiváló stabilitása lehetővé teszi a lapok élébe történő rögzítést acél tűzőkapcsok segítségével (3). Segéd vázszerkezet kialakítása ill. a lapok rögzítése az acélprofilra nem szükséges.



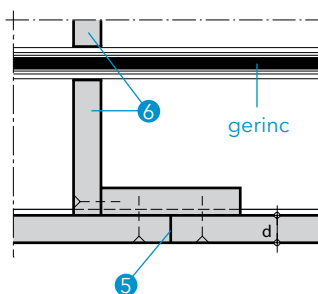
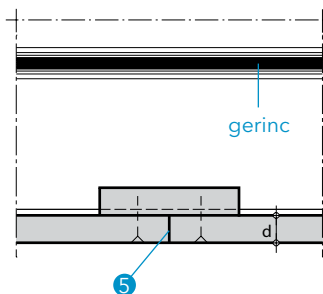
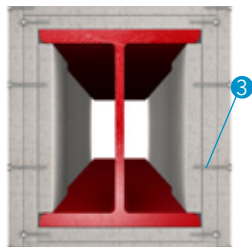
A, B, C és D részlet - kialakítási példa





E és F részlet

Az acél I-profil övlemezei közötti függőleges PROMATECT®-XS alátétek (4) - legfeljebb 1200 mm távközzel - elhelyezése úgy történik, hogy azok külső síkja kb. 5 mm-rel nyúljon túl a gerenda öveinek peremén. A burkolatot (2) ezekhez az alátétekhez rögzítjük. 400 mm-nél magasabb gerincű gerendák esetén minden alátételre egy arra merőleges stabilizáló tagot (6) kell szerelni, amelynek az alátéttel együtt szorosan kell illeszkednie a gerenda profiljához.



E és F részlet - kialakítási példa

1. táblázat - rögzítőelemek

A rögzítés módja d1	sarkok rögzítése, $d1 \leq d2$, $a = \text{távköz}$			két réteg rögzítése, $d1 \leq d2$, $a = \text{távköz}$		
	csavarok $a \leq 200 \text{ mm}$	szegek $a \leq 200 \text{ mm}$	acél tűzőkapcsok $a = 100 \text{ mm}$	csavarok $a \leq 200 \text{ mm}$	szegek $a \leq 200 \text{ mm}$	acél tűzőkapcsok $a = 100 - 150 \text{ mm}$
12,7 mm	-	≥ 30	$\geq 28/10,7/1,2$	-	≥ 20	$\geq 19/10,7/1,2$
15 mm	$\geq 3,5 \times 40$	≥ 40	$\geq 38/10,7/1,2$	$\geq 3,5 \times 35$	≥ 30	$\geq 28/10,7/1,2$
18 mm	$\geq 4,0 \times 50$	≥ 50	$\geq 50/11,2/1,53$	$\geq 4,0 \times 35$	≥ 35	$\geq 38/10,7/1,2$
20 mm	$\geq 4,0 \times 50$	≥ 50	$\geq 50/11,2/1,53$	$\geq 4,0 \times 35$	≥ 35	$\geq 38/10,7/1,2$
25 mm	$\geq 4,0 \times 60$	≥ 70	$\geq 63/11,2/1,83$	$\geq 4,0 \times 45$	≥ 45	$\geq 38/10,7/1,2$

2. táblázat - Egyrétegű, R 30 tűzállósági teljesítményű burkolat szükséges vastagsága [mm] nyitott és zárt szelvényű acélpilléreken és gerendákon

R 30	Burkolat vastagsága [mm]								
	Tervezési hőmérséklet [°C]								
$A_p/V [m^{-1}]$	350	400	450	500	550	600	650	700	750
370	12,7	12,7	12,7	12,7	12,7	12,7	12,7	12,7	12,7
390	15	12,7	12,7	12,7	12,7	12,7	12,7	12,7	12,7

4. táblázat - Egyrétegű, R 45 tűzállósági teljesítményű burkolat szükséges vastagsága [mm] nyitott és zárt szelvényű acélpilléreken és gerendákon

R 45	Burkolat vastagsága [mm]								
	Tervezési hőmérséklet [°C]								
$A_p/V [m^{-1}]$	350	400	450	500	550	600	650	700	750
100	12,7	12,7	12,7	12,7	12,7	12,7	12,7	12,7	12,7
150	15	12,7	12,7	12,7	12,7	12,7	12,7	12,7	12,7
240	18	15	12,7	12,7	12,7	12,7	12,7	12,7	12,7
250	18	15	15	12,7	12,7	12,7	12,7	12,7	12,7
320	18	18	15	12,7	12,7	12,7	12,7	12,7	12,7
390	20	18	15	12,7	12,7	12,7	12,7	12,7	12,7

5. táblázat - Egyrétegű, R 60 tűzállósági teljesítményű burkolat szükséges vastagsága [mm] nyitott és zárt szelvényű acélpilléreken és gerendákon

R 60	Burkolat vastagsága [mm]								
	Tervezési hőmérséklet [°C]								
$A_p/V [m^{-1}]$	350	400	450	500	550	600	650	700	750
60	12,7	12,7	12,7	12,7	12,7	12,7	12,7	12,7	12,7
70	15	12,7	12,7	12,7	12,7	12,7	12,7	12,7	12,7
80	18	12,7	12,7	12,7	12,7	12,7	12,7	12,7	12,7
110	18	15	12,7	12,7	12,7	12,7	12,7	12,7	12,7
140	20	18	15	12,7	12,7	12,7	12,7	12,7	12,7
150	25	18	15	12,7	12,7	12,7	12,7	12,7	12,7
170	25	18	18	15	12,7	12,7	12,7	12,7	12,7
200	25	20	18	15	12,7	12,7	12,7	12,7	12,7
220	25	20	18	15	15	12,7	12,7	12,7	12,7
240	25	20	18	18	15	12,7	12,7	12,7	12,7
260	25	25	18	18	15	12,7	12,7	12,7	12,7
280	25	25	20	18	15	12,7	12,7	12,7	12,7
310	25	25	20	18	15	15	12,7	12,7	12,7
390	25	25	20	18	18	15	12,7	12,7	12,7

6. táblázat - Egy- és kétrétegű, R 90 tűzállósági teljesítményű burkolat szükséges vastagsága [mm] nyitott és zárt szelvényű acélpilléreken és gerendákon

R 90	Burkolat vastagsága [mm]								
	Tervezési hőmérséklet [°C]								
A_p/V [m ⁻¹]	350	400	450	500	550	600	650	700	750
44	18	15	12,7	12,7	12,7	12,7	12,7	12,7	12,7
50	20	15	12,7	12,7	12,7	12,7	12,7	12,7	12,7
60	25	18	15	12,7	12,7	12,7	12,7	12,7	12,7
70	25	20	18	15	12,7	12,7	12,7	12,7	12,7
80	25	25	18	15	12,7	12,7	12,7	12,7	12,7
90	12,7 + 12,7	25	20	18	15	12,7	12,7	12,7	12,7
100	15 + 12,7	25	20	18	18	15	12,7	12,7	12,7
120	15 + 12,7	25	25	18	18	15	12,7	12,7	12,7
130	15 + 15	15 + 12,7	25	18	18	15	15	12,7	12,7
140	15 + 15	15 + 12,7	25	20	18	18	15	12,7	12,7
150	15 + 15	15 + 12,7	25	20	18	18	15	15	12,7
160	15 + 15	15 + 12,7	25	20	20	18	15	15	12,7
170	18 + 12,7	15 + 15	25	25	20	18	15	15	12,7
180	18 + 12,7	15 + 15	15 + 12,7	25	20	18	18	15	12,7
210	20 + 12,7	15 + 15	15 + 12,7	25	25	20	18	15	15
220	20 + 12,7	15 + 15	15 + 12,7	25	25	20	18	18	15
240	20 + 12,7	18 + 12,7	15 + 15	25	25	25	20	18	18
260	20 + 12,7	18 + 12,7	15 + 15	15 + 12,7	25	25	20	18	18
270	18 + 15	18 + 12,7	15 + 15	15 + 12,7	25	25	20	18	18
280	20 + 15	20 + 12,7	15 + 15	15 + 12,7	25	25	20	18	18
300	20 + 15	20 + 12,7	15 + 15	15 + 12,7	25	25	25	20	18
320	20 + 15	20 + 12,7	15 + 15	15 + 12,7	25	25	25	20	18
340	20 + 15	20 + 12,7	15 + 15	15 + 12,7	15 + 12,7	25	25	20	18
350	20 + 15	20 + 12,7	15 + 15	15 + 15	15 + 12,7	25	25	20	18
360	20 + 15	20 + 12,7	15 + 15	15 + 15	15 + 12,7	25	25	20	20
380	20 + 15	20 + 12,7	15 + 15	15 + 15	15 + 12,7	25	25	25	20
390	-	-	-	-	-	25	25	25	20

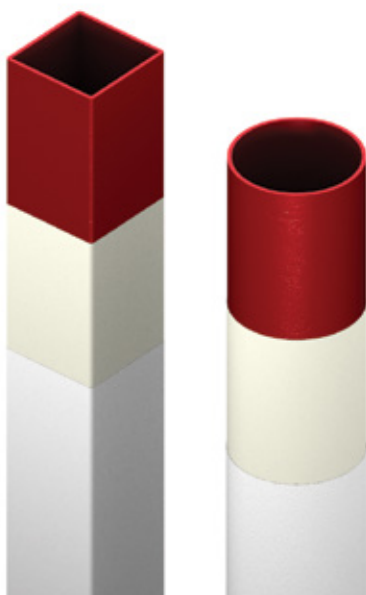
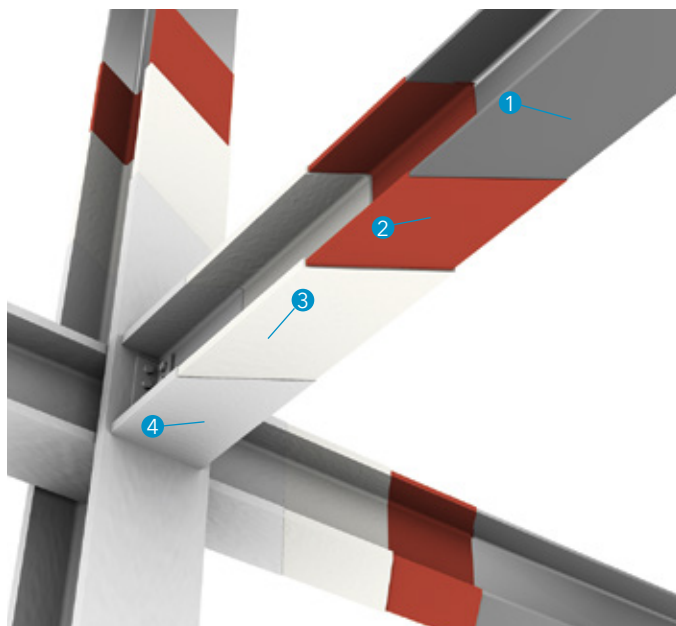
7. táblázat - Egy- és kétrétegű, R 120 tűzállósági teljesítményű burkolat szükséges vastagsága [mm] nyitott és zárt szelvényű acélpilléreken és gerendákon

R 120	Burkolat vastagsága [mm]								
	Tervezési hőmérséklet [°C]								
$A_p/V [m^{-1}]$	350	400	450	500	550	600	650	700	750
44	25	20	18	12,7	12,7	12,7	12,7	12,7	12,7
50	12,7 + 12,7	25	18	15	12,7	12,7	12,7	12,7	12,7
60	15 + 12,7	25	20	18	15	12,7	12,7	12,7	12,7
70	15 + 12,7	15 + 12,7	25	20	18	15	12,7	12,7	12,7
80	15 + 15	15 + 12,7	25	25	18	18	15	12,7	12,7
90	20 + 12,7	15 + 15	15 + 12,7	25	20	18	18	15	12,7
100	20 + 12,7	15 + 15	15 + 12,7	25	25	20	18	15	15
110	18 + 15	20 + 12,7	15 + 15	15 + 12,7	25	20	18	18	15
120	20 + 15	20 + 12,7	15 + 15	15 + 12,7	25	25	20	18	15
130	20 + 15	20 + 12,7	18 + 12,7	15 + 15	25	25	20	18	18
150	18 + 18	20 + 15	20 + 12,7	15 + 15	15 + 12,7	25	25	20	18
160	25 + 12,7	20 + 15	20 + 12,7	15 + 15	15 + 15	25	25	20	20
170	25 + 12,7	20 + 15	20 + 12,7	18 + 12,7	15 + 15	15 + 12,7	25	25	20
180	25 + 12,7	18 + 18	18 + 15	20 + 12,7	15 + 15	15 + 12,7	25	25	20
190	20 + 18	18 + 18	20 + 15	20 + 12,7	15 + 15	15 + 12,7	25	25	25
200	20 + 20	18 + 18	20 + 15	20 + 12,7	15 + 15	15 + 15	15 + 12,7	25	25
210	20 + 20	25 + 12,7	20 + 15	20 + 12,7	15 + 15	15 + 15	15 + 12,7	25	25
240	20 + 20	25 + 12,7	20 + 15	20 + 12,7	18 + 12,7	15 + 15	15 + 12,7	25	25
250	20 + 20	25 + 12,7	20 + 15	18 + 15	20 + 12,7	15 + 15	15 + 12,7	15 + 12,7	25
260	20 + 20	25 + 12,7	18 + 18	18 + 15	20 + 12,7	15 + 15	15 + 12,7	15 + 12,7	25
270	25 + 18	25 + 12,7	18 + 18	20 + 15	20 + 12,7	15 + 15	15 + 12,7	15 + 12,7	25
290	25 + 18	20 + 18	18 + 18	20 + 15	20 + 12,7	15 + 15	15 + 15	15 + 12,7	25
300	25 + 18	20 + 20	18 + 18	20 + 15	20 + 12,7	15 + 15	15 + 15	15 + 12,7	12,7 + 12,7
310	25 + 18	20 + 20	18 + 18	20 + 15	20 + 12,7	18 + 12,7	15 + 15	15 + 12,7	12,7 + 12,7
320	25 + 18	20 + 20	25 + 12,7	20 + 15	20 + 12,7	18 + 12,7	15 + 15	15 + 12,7	12,7 + 12,7
360	25 + 18	20 + 20	25 + 12,7	20 + 15	20 + 12,7	18 + 12,7	15 + 15	15 + 12,7	15 + 12,7
380	25 + 18	20 + 20	25 + 12,7	20 + 15	20 + 12,7	20 + 12,7	15 + 15	15 + 12,7	15 + 12,7

MEGJEGYZÉS! A következő oldalakon feltüntetett burkolatvastagságok az alábbi szabályok szerint változtathatóak:

- az egyrétegű burkolat azonos vastagságú kétrétegűre cserélhető (pl. „12,7 + 12,7” használható „25” helyett)
- a kétrétegű burkolat azonos vastagságú háromrétegűre cserélhető (pl. „15 + 15 + 15” használható „25 + 20” helyett)
- a módosított burkolat teljes vastagsága azonos vagy nagyobb legyen, mint a táblázatban megadott vastagság (pl. „25 + 15” megfelel „20 + 20” helyett)
- a kétrétegű burkolat nem cserélhető egyrétegűre

R 120 tűzállósági teljesítmény feletti táblázatok kérésre rendelkezésre állnak. Ilyen követelmények esetén keresse meg a Promat helyi képviselőit.



Műszaki adatok

- ① teherhordó acélszerkezet
- ② a festékekkel együtt bevizsgált alapozó
- ③ PROMAPAIN[®]-SC3, rétegvastagság az A_p/V -érték, a tűzállósági teljesítmény és az acél Eurocode szerinti tervezési (kritikus) hőmérsékletének függvényében
- ④ a festékekkel együtt bevizsgált fedőbevonat

Igazolás: ETA-13/0356, Warringtonfire 327033 Issue 3, 344794 Issue 2 és 357541

Tűzállósági teljesítmény

MSZ EN 13501-2 szerint R 30-tól R 150-ig, az A_p/V érték és az Eurocode szerinti tervezési acél-hőmérséklet függvényében.

Előnyök

- nyitott acélszelvények (H, I, U, L, C és T profilok) tűzállósági teljesítménye R 150-ig tanúsított
- szögletes és kör keresztmetszetű acél zártszelvények tűzvédelme R 120-ig igazolt
- horganyzott acél felületeken is bevizsgált
- kis rétegvastagság
- tartós, könnyű bevonat
- beltéri, alacsony páratartalmú környezetben (Z_2 típus) nem szükséges fedőbevonat
- megfelelő fedőbevonattal akár teljes kitettségű használat (X típus)
- az acélszerkezet vizuális struktúrája megmarad
- nem tartalmaz oldószert

Alkalmazási terület

A PROMAPAIN[®]-SC3 tűzgátló festék nyitott és zárt acélszelvények tűzállósági teljesítményének javítására szolgál. A védett acélszerkezetek profiltényezője (A_p/V érték) 66 és 346 m^{-1} között, a tűzhatás három vagy négy oldalú, az acél tervezési (kritikus) hőmérséklete 350°C és 750°C között lehet.

Feldolgozási hőmérséklet

A PROMAPAIN[®]-SC3 festéket abban az esetben lehet felhordani, ha a felület és a környezeti levegő hőmérséklete legalább 10°C. Ennél hidegebb nem lehet 24 órával a felhordás előtt. A felület és a környezeti levegő hőmérséklete nem haladhatja meg a 35°C-ot.

A felület előkészítése

A felület tiszta, száraz, por- és olajmentes legyen, ne legyen rajta laza reve vagy rozsda. Mindenféle, a megfelelő tapadást akadályozó hatást ki kell zárni.

A PROMAPAIN[®]-SC3 festék alapozott és nem alapozott acélra is felhordható. Megfelelő alapozóval horganyzott felületeken is alkalmazható: ilyen pl. a Promat[®] TY-ROX.

Bevizsgált alapozófajták

- alkid
- kétkomponensű epoxi
- cink-szilikát (szervetlen cink)
- cinkben gazdag epoxi (szerves cink)
- hideghorgany (96% cink)

Más alapozók használata előtt forduljon a Promat munkatársaihoz.

A tűzgátló festék szükséges rétegvastagsága

A teherhordó acélszerkezetek előírt tűzvédelmének biztosításához szükséges tűzgátló festékréteg vastagsága a kívánt tűzállósági teljesítménytől, a tervezési hőmérséklettől (az acélszerkezet megengedett legnagyobb hőmérsékletétől) és a geometriai jellemzőket leíró A_p/V értéktől függ. A szükséges száraz rétegvastagságok (az alapozó és az esetleges fedőbevonat vastagsága nélkül) a következő táblázatokban találhatóak (R 120-nál nagyobb teljesítményigény esetén forduljon a Promat munkatársaihoz).

Bevizsgált fedőbevonatok

- Z_2 környezetben fedőbevonat csak egy kívánt szín biztosítása esetén szükséges
- Z_1 környezet (beleértve a Z_2 típust):
 - alkid
- X környezet (beleértve a Z_1 , Z_2 és Y típust):
 - kétkomponensű poliuretán

Minden további részlet a PROMAPAIN[®]-SC3 alkalmazástechnikai útmutatójában.



1. táblázat - R 30 teljesítmény biztosításához szükséges rétegvastagságok nyitott szelvényű gerendákhoz

R 30	Száras rétegvastagság [mm]								
	Tervezési hőmérséklet [°C]								
A _p /V [m ⁻¹]	350	400	450	500	550	600	650	700	750
66	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
70	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
75	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
80	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
85	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
90	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
95	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
100	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
105	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
110	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
115	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
120	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
125	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
130	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
135	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
140	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
145	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
150	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
155	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
160	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
165	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
170	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
175	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
180	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
185	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
190	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
195	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
200	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
205	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
210	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
215	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
220	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
225	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
230	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
235	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
240	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
245	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
250	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
255	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
260	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
265	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
270	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
275	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
280	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
285	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
290	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
295	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
300	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
305	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
310	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
315	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
320	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
325	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
330	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
335	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
340	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
342	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845

2. táblázat - R 45 teljesítmény biztosításához szükséges rétegvastagságok nyitott szelvényű gerendákhoz



R 45	Száras rétegvastagság [mm]								
	Tervezési hőmérséklet [°C]								
A_p/V [m ⁻¹]	350	400	450	500	550	600	650	700	750
66	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
70	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
75	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
80	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
85	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
90	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
95	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
100	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
105	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
110	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
115	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
120	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
125	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
130	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
135	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
140	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
145	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
150	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
155	1,865	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
160	1,888	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
165	1,910	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
170	1,932	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
175	1,953	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
180	1,973	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
185	1,992	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
190	2,011	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
195	2,030	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
200	2,048	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
205	2,065	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
210	2,082	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
215	2,098	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
220	2,114	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
225	2,130	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
230	2,145	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
235	2,160	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
240	2,174	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
245	2,188	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
250	2,201	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
255	2,215	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
260	2,227	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
265	2,240	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
270	2,252	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
275	2,264	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
280	2,276	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
285	2,287	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
290	2,299	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
295	2,309	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
300	2,320	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
305	2,331	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
310	2,341	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
315	2,351	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
320	2,360	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
325	2,370	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
330	2,379	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
335	2,388	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
340	2,397	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
342	2,400	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845



3. táblázat - R 60 teljesítmény biztosításához szükséges rétegvastagságok nyitott szelvényű gerendákhoz

R 60	Száras rétegvastagság [mm]								
	Tervezési hőmérséklet [°C]								
A _p /V [m ⁻¹]	350	400	450	500	550	600	650	700	750
66	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
70	1,902	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
75	1,975	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
80	2,044	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
85	2,111	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
90	2,174	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
95	2,235	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
100	2,293	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
105	2,349	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
110	2,402	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
115	2,454	1,871	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
120	2,503	1,913	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
125	2,551	1,953	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
130	2,597	1,992	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
135	2,641	2,029	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
140	2,684	2,066	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
145	2,725	2,101	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
150	2,765	2,135	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
155	2,804	2,168	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
160	2,841	2,199	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
165	2,877	2,230	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
170	2,911	2,260	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
175	2,945	2,289	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
180	2,978	2,318	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
185	3,009	2,345	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
190	3,040	2,372	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
195	3,070	2,397	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
200	3,099	2,423	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
205	3,127	2,447	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
210	3,154	2,471	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
215	3,181	2,494	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
220	3,206	2,517	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
225	3,231	2,539	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
230	3,256	2,560	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
235	3,280	2,581	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
240	3,303	2,601	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
245	3,325	2,621	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
250	3,347	2,641	1,851	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
255	3,369	2,660	1,866	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
260	3,389	2,678	1,881	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
265	3,410	2,696	1,895	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
270	3,430	2,714	1,909	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
275	3,449	2,731	1,922	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
280	3,468	2,748	1,936	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
285	3,486	2,764	1,949	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
290	3,504	2,780	1,962	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
295	3,522	2,796	1,974	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
300	3,539	2,811	1,987	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
305	3,556	2,826	1,999	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
310	3,573	2,841	2,010	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
315	3,589	2,856	2,022	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
320	3,604	2,870	2,033	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
325	3,620	2,884	2,044	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
330	3,635	2,897	2,055	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
335	3,650	2,910	2,066	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
340	3,664	2,923	2,076	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
342	3,669	2,928	2,080	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845

4. táblázat - R 90 teljesítmény biztosításához szükséges rétegvastagságok nyitott szelvényű gerendákhoz



R 90	Száras rétegvastagság [mm]								
	Tervezési hőmérséklet [°C]								
A _p /V [m ⁻¹]	350	400	450	500	550	600	650	700	750
66	2,983	2,473	1,949	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
70	3,091	2,570	2,032	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
75	3,219	2,685	2,131	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
80	3,341	2,796	2,227	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
85	3,458	2,902	2,319	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
90	3,570	3,004	2,408	1,890	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
95	3,677	3,102	2,493	1,964	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
100	3,780	3,197	2,576	2,036	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
105	3,878	3,288	2,656	2,105	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
110	3,973	3,375	2,733	2,173	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
115	4,064	3,459	2,808	2,238	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
120	4,151	3,541	2,880	2,301	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
125	4,235	3,619	2,949	2,363	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
130	4,316	3,695	3,017	2,422	1,856	1,845	1,845	1,845	1,845
135	4,394	3,768	3,082	2,480	1,905	1,845	1,845	1,845	1,845
140	4,470	3,839	3,146	2,536	1,953	1,845	1,845	1,845	1,845
145	4,542	3,907	3,207	2,591	2,000	1,845	1,845	1,845	1,845
150	4,612	3,973	3,267	2,644	2,046	1,845	1,845	1,845	1,845
155	4,680	4,038	3,325	2,696	2,091	1,845	1,845	1,845	1,845
160	4,746	4,100	3,381	2,746	2,134	1,845	1,845	1,845	1,845
165	4,809	4,160	3,436	2,795	2,177	1,845	1,845	1,845	1,845
170	4,871	4,218	3,489	2,843	2,218	1,845	1,845	1,845	1,845
175	4,930	4,275	3,541	2,889	2,259	1,845	1,845	1,845	1,845
180	4,988	4,330	3,591	2,935	2,298	1,845	1,845	1,845	1,845
185	5,043	4,384	3,640	2,979	2,337	1,845	1,845	1,845	1,845
190	5,097	4,436	3,687	3,022	2,375	1,845	1,845	1,845	1,845
195	5,150	4,486	3,734	3,064	2,411	1,845	1,845	1,845	1,845
200	5,201	4,535	3,779	3,105	2,447	1,846	1,845	1,845	1,845
205	5,250	4,583	3,823	3,145	2,483	1,877	1,845	1,845	1,845
210	5,299	4,629	3,866	3,184	2,517	1,906	1,845	1,845	1,845
215	5,345	4,675	3,907	3,222	2,551	1,935	1,845	1,845	1,845
220	5,391	4,719	3,948	3,260	2,584	1,964	1,845	1,845	1,845
225	5,435	4,762	3,988	3,296	2,616	1,992	1,845	1,845	1,845
230	5,478	4,803	4,027	3,332	2,648	2,019	1,845	1,845	1,845
235	5,520	4,844	4,065	3,367	2,679	2,046	1,845	1,845	1,845
240	5,561	4,884	4,101	3,401	2,709	2,072	1,845	1,845	1,845
245	5,600	4,923	4,138	3,434	2,739	2,098	1,845	1,845	1,845
250	5,639	4,961	4,173	3,466	2,768	2,123	1,845	1,845	1,845
255	5,677	4,997	4,207	3,498	2,796	2,148	1,845	1,845	1,845
260	5,713	5,033	4,241	3,530	2,824	2,172	1,845	1,845	1,845
265	5,749	5,069	4,274	3,560	2,852	2,196	1,845	1,845	1,845
270	5,784	5,103	4,306	3,590	2,879	2,220	1,845	1,845	1,845
275	5,818	5,137	4,338	3,619	2,905	2,243	1,845	1,845	1,845
280	5,852	5,169	4,369	3,648	2,931	2,266	1,845	1,845	1,845
285	5,884	5,202	4,399	3,676	2,956	2,288	1,845	1,845	1,845
290	5,916	5,233	4,428	3,704	2,981	2,310	1,845	1,845	1,845
295	5,947	5,264	4,457	3,731	3,006	2,331	1,845	1,845	1,845
300	5,978	5,294	4,486	3,757	3,030	2,352	1,845	1,845	1,845
305	6,007	5,323	4,514	3,783	3,053	2,373	1,845	1,845	1,845
310	6,036	5,352	4,541	3,809	3,076	2,394	1,845	1,845	1,845
315	6,065	5,380	4,567	3,834	3,099	2,414	1,845	1,845	1,845
320	6,093	5,408	4,594	3,859	3,121	2,434	1,845	1,845	1,845
325	6,120	5,435	4,619	3,883	3,143	2,453	1,845	1,845	1,845
330	6,146	5,461	4,644	3,906	3,165	2,472	1,845	1,845	1,845
335	6,172	5,487	4,669	3,930	3,186	2,491	1,845	1,845	1,845
340	6,198	5,512	4,693	3,952	3,207	2,510	1,845	1,845	1,845
342	6,207	5,521	4,702	3,960	3,214	2,516	1,845	1,845	1,845



5. táblázat - R 120 teljesítmény biztosításához szükséges rétegvastagságok nyitott szelvényű gerendákhoz

R 120	Száras rétegvastagság [mm]								
	Tervezési hőmérséklet [°C]								
A _p /V [m ⁻¹]	350	400	450	500	550	600	650	700	750
66	4,126	3,580	3,010	2,532	2,095	1,845	1,845	1,845	1,845
70	4,280	3,724	3,140	2,650	2,201	1,845	1,845	1,845	1,845
75	4,463	3,896	3,296	2,792	2,329	1,934	1,845	1,845	1,845
80	4,639	4,061	3,446	2,929	2,453	2,046	1,845	1,845	1,845
85	4,806	4,219	3,590	3,061	2,574	2,156	1,845	1,845	1,845
90	4,966	4,371	3,730	3,189	2,691	2,262	1,845	1,845	1,845
95	5,120	4,517	3,864	3,313	2,804	2,366	1,870	1,845	1,845
100	5,267	4,657	3,993	3,433	2,914	2,467	1,958	1,845	1,845
105	5,408	4,792	4,118	3,550	3,021	2,566	2,045	1,845	1,845
110	5,544	4,922	4,239	3,662	3,125	2,662	2,129	1,845	1,845
115	5,674	5,047	4,356	3,771	3,226	2,756	2,211	1,845	1,845
120	5,799	5,168	4,469	3,877	3,324	2,847	2,292	1,845	1,845
125	5,919	5,285	4,578	3,980	3,420	2,936	2,371	1,845	1,845
130	6,035	5,398	4,684	4,080	3,513	3,023	2,448	1,845	1,845
135	6,147	5,506	4,787	4,177	3,604	3,108	2,524	1,903	1,845
140	6,255	5,612	4,886	4,271	3,692	3,191	2,598	1,965	1,845
145	6,359	5,714	4,982	4,363	3,778	3,272	2,670	2,027	1,845
150	-	5,812	5,076	4,452	3,862	3,351	2,741	2,087	1,845
155	-	5,908	5,167	4,538	3,944	3,428	2,811	2,146	1,845
160	-	6,000	5,255	4,623	4,023	3,504	2,879	2,204	1,845
165	-	6,090	5,340	4,705	4,101	3,578	2,946	2,261	1,845
170	-	6,177	5,424	4,785	4,177	3,650	3,011	2,317	1,845
175	-	6,261	5,504	4,862	4,251	3,721	3,075	2,373	1,845
180	-	6,343	5,583	4,938	4,324	3,790	3,138	2,427	1,845
185	-	-	5,660	5,012	4,394	3,858	3,200	2,480	1,845
190	-	-	5,734	5,084	4,463	3,924	3,260	2,532	1,845
195	-	-	5,807	5,155	4,531	3,989	3,320	2,584	1,880
200	-	-	5,877	5,223	4,597	4,053	3,378	2,634	1,922
205	-	-	5,946	5,290	4,662	4,115	3,435	2,684	1,963
210	-	-	6,013	5,356	4,725	4,176	3,491	2,733	2,004
215	-	-	6,079	5,420	4,786	4,236	3,546	2,781	2,044
220	-	-	6,143	5,482	4,847	4,295	3,600	2,828	2,084
225	-	-	6,205	5,543	4,906	4,352	3,653	2,875	2,123
230	-	-	6,266	5,603	4,964	4,408	3,706	2,921	2,162
235	-	-	6,325	5,661	5,021	4,464	3,757	2,966	2,200
240	-	-	-	5,718	5,076	4,518	3,807	3,010	2,237
245	-	-	-	5,774	5,131	4,571	3,857	3,054	2,274
250	-	-	-	5,828	5,184	4,623	3,905	3,097	2,311
255	-	-	-	5,882	5,236	4,675	3,953	3,139	2,347
260	-	-	-	5,934	5,287	4,725	4,000	3,181	2,382
265	-	-	-	5,985	5,338	4,775	4,047	3,222	2,417
270	-	-	-	6,035	5,387	4,823	4,092	3,263	2,452
275	-	-	-	6,084	5,435	4,871	4,137	3,302	2,486
280	-	-	-	6,132	5,483	4,918	4,181	3,342	2,520
285	-	-	-	6,180	5,529	4,964	4,224	3,380	2,553
290	-	-	-	6,226	5,575	5,009	4,267	3,418	2,586
295	-	-	-	6,271	5,620	5,053	4,309	3,456	2,618
300	-	-	-	6,315	5,663	5,097	4,350	3,493	2,650
305	-	-	-	6,359	5,707	5,140	4,391	3,530	2,681
310	-	-	-	-	5,749	5,182	4,431	3,566	2,713
315	-	-	-	-	5,791	5,223	4,470	3,601	2,743
320	-	-	-	-	5,832	5,264	4,509	3,636	2,774
325	-	-	-	-	5,872	5,304	4,547	3,671	2,804
330	-	-	-	-	5,911	5,344	4,585	3,705	2,833
335	-	-	-	-	5,950	5,383	4,622	3,738	2,862
340	-	-	-	-	5,988	5,421	4,658	3,771	2,891
342	-	-	-	-	6,001	5,434	4,671	3,783	2,901

6. táblázat - R 30 teljesítmény biztosításához szükséges rétegvastagságok négyoldalú tűzhatásnak kitett nyitott szelvényű pillérekhez és gerendákhoz



R 30	Száras rétegvastagság [mm]								
	Tervezési hőmérséklet [°C]								
A_p/V [m ⁻¹]	350	400	450	500	550	600	650	700	750
71	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
75	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
80	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
85	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
90	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
95	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
100	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
105	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
110	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
115	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
120	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
125	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
130	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
135	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
140	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
145	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
150	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
155	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
160	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
165	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
170	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
175	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
180	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
185	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
190	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
195	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
200	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
205	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
210	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
215	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
220	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
225	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
230	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
235	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
240	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
245	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
250	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
255	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
260	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
265	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
270	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
275	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
280	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
285	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
290	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
295	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
300	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
305	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
310	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
315	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
320	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
325	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
330	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
335	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
340	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
345	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
346	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951



7. táblázat - R 45 teljesítmény biztosításához szükséges rétegvastagságok négyoldalú tűzhatásnak kitett nyitott szelvényű pillérekhez és gerendákhoz

R 45	Száras rétegvastagság [mm]								
	Tervezési hőmérséklet [°C]								
$A_p/V [m^{-1}]$	350	400	450	500	550	600	650	700	750
71	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
75	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
80	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
85	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
90	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
95	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
100	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
105	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
110	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
115	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
120	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
125	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
130	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
135	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
140	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
145	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
150	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
155	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
160	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
165	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
170	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
175	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
180	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
185	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
190	1,974	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
195	2,009	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
200	2,044	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
205	2,076	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
210	2,108	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
215	2,138	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
220	2,167	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
225	2,196	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
230	2,223	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
235	2,249	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
240	2,274	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
245	2,299	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
250	2,323	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
255	2,346	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
260	2,368	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
265	2,389	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
270	2,410	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
275	2,430	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
280	2,450	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
285	2,469	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
290	2,488	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
295	2,505	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
300	2,523	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
305	2,540	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
310	2,556	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
315	2,572	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
320	2,588	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
325	2,603	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
330	2,618	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
335	2,632	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
340	2,646	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
345	2,660	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
346	2,664	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951

8. táblázat - R 60 teljesítmény biztosításához szükséges rétegvastagságok négyoldalú tűzhatásnak kitett nyitott szelvényű pillérekhez és gerendákhoz



R 60	Száras rétegvastagság [mm]								
	Tervezési hőmérséklet [°C]								
A _p /V [m ⁻¹]	350	400	450	500	550	600	650	700	750
71	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
75	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
80	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
85	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
90	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
95	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
100	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
105	1,990	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
110	2,088	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
115	2,180	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
120	2,266	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
125	2,348	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
130	2,426	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
135	2,499	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
140	2,569	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
145	2,635	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
150	2,698	1,955	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
155	2,757	2,014	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
160	2,814	2,070	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
165	2,869	2,124	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
170	2,921	2,175	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
175	2,970	2,224	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
180	3,018	2,271	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
185	3,063	2,317	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
190	3,107	2,360	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
195	3,149	2,402	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
200	3,189	2,443	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
205	3,228	2,482	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
210	3,265	2,519	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
215	3,301	2,555	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
220	3,335	2,590	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
225	3,369	2,624	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
230	3,401	2,657	1,958	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
235	3,432	2,688	1,989	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
240	3,462	2,719	2,019	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
245	3,491	2,748	2,049	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
250	3,519	2,777	2,077	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
255	3,546	2,804	2,104	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
260	3,572	2,831	2,131	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
265	3,597	2,857	2,157	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
270	3,622	2,883	2,182	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
275	3,646	2,907	2,206	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
280	3,669	2,931	2,230	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
285	3,691	2,954	2,253	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
290	3,713	2,976	2,276	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
295	3,734	2,998	2,298	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
300	3,755	3,020	2,319	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
305	3,775	3,040	2,340	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
310	3,794	3,060	2,360	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
315	3,813	3,080	2,380	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
320	3,832	3,099	2,399	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
325	3,850	3,118	2,418	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
330	3,867	3,136	2,436	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
335	3,884	3,154	2,454	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
340	3,901	3,171	2,471	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
345	3,917	3,188	2,488	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
346	3,921	3,192	2,493	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951



9. táblázat - R 90 teljesítmény biztosításához szükséges rétegvastagságok négyoldalú tűzhatásnak kitett nyitott szelvényű pillérekhez és gerendákhoz

R 90	Száras rétegvastagság [mm]								
	Tervezési hőmérséklet [°C]								
A _p /V [m ⁻¹]	350	400	450	500	550	600	650	700	750
71	2,757	2,003	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
75	2,938	2,174	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
80	3,131	2,358	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
85	3,310	2,529	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
90	3,477	2,690	2,016	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
95	3,633	2,841	2,160	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
100	3,778	2,983	2,295	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
105	3,914	3,116	2,424	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
110	4,042	3,242	2,545	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
115	4,162	3,361	2,661	1,998	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
120	4,275	3,474	2,771	2,103	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
125	4,382	3,581	2,875	2,202	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
130	4,484	3,682	2,975	2,297	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
135	4,579	3,779	3,070	2,389	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
140	4,670	3,870	3,160	2,476	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
145	4,756	3,958	3,247	2,560	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
150	4,838	4,041	3,330	2,640	1,996	1,951	1,951	1,951	1,951
155	4,916	4,121	3,410	2,718	2,070	1,951	1,951	1,951	1,951
160	4,991	4,197	3,486	2,792	2,141	1,951	1,951	1,951	1,951
165	5,062	4,270	3,559	2,863	2,209	1,951	1,951	1,951	1,951
170	5,130	4,340	3,629	2,932	2,275	1,951	1,951	1,951	1,951
175	5,194	4,407	3,697	2,998	2,339	1,951	1,951	1,951	1,951
180	5,257	4,471	3,762	3,062	2,400	1,951	1,951	1,951	1,951
185	5,316	4,533	3,824	3,124	2,460	1,951	1,951	1,951	1,951
190	5,373	4,592	3,884	3,183	2,517	1,951	1,951	1,951	1,951
195	5,428	4,649	3,942	3,241	2,573	1,951	1,951	1,951	1,951
200	5,480	4,704	3,998	3,296	2,627	1,983	1,951	1,951	1,951
205	5,531	4,757	4,052	3,350	2,679	2,033	1,951	1,951	1,951
210	5,579	4,808	4,104	3,402	2,730	2,081	1,951	1,951	1,951
215	5,626	4,857	4,155	3,452	2,779	2,128	1,951	1,951	1,951
220	5,671	4,904	4,204	3,501	2,827	2,174	1,951	1,951	1,951
225	5,715	4,950	4,251	3,548	2,873	2,218	1,951	1,951	1,951
230	5,757	4,994	4,296	3,594	2,918	2,261	1,951	1,951	1,951
235	5,797	5,037	4,341	3,639	2,962	2,303	1,951	1,951	1,951
240	5,836	5,078	4,383	3,682	3,004	2,344	1,951	1,951	1,951
245	5,874	5,118	4,425	3,724	3,046	2,384	1,951	1,951	1,951
250	5,911	5,157	4,465	3,764	3,086	2,423	1,951	1,951	1,951
255	5,946	5,195	4,504	3,804	3,125	2,461	1,951	1,951	1,951
260	5,980	5,231	4,542	3,842	3,163	2,498	1,951	1,951	1,951
265	6,013	5,267	4,579	3,880	3,200	2,534	1,951	1,951	1,951
270	6,045	5,301	4,615	3,916	3,236	2,569	1,951	1,951	1,951
275	6,077	5,334	4,650	3,951	3,271	2,603	1,951	1,951	1,951
280	6,107	5,367	4,684	3,986	3,306	2,636	1,951	1,951	1,951
285	6,136	5,398	4,716	4,019	3,339	2,669	1,955	1,951	1,951
290	6,165	5,429	4,748	4,052	3,372	2,701	1,985	1,951	1,951
295	6,192	5,458	4,780	4,084	3,403	2,732	2,014	1,951	1,951
300	6,219	5,487	4,810	4,115	3,435	2,762	2,043	1,951	1,951
305	6,245	5,515	4,840	4,145	3,465	2,792	2,071	1,951	1,951
310	6,271	5,543	4,868	4,175	3,494	2,821	2,098	1,951	1,951
315	6,295	5,570	4,897	4,203	3,523	2,849	2,125	1,951	1,951
320	6,319	5,595	4,924	4,232	3,552	2,877	2,152	1,951	1,951
325	6,343	5,621	4,951	4,259	3,579	2,904	2,177	1,951	1,951
330	6,366	5,645	4,977	4,286	3,606	2,931	2,203	1,951	1,951
335	6,388	5,670	5,002	4,312	3,633	2,957	2,227	1,951	1,951
340	6,410	5,693	5,027	4,338	3,658	2,982	2,252	1,951	1,951
345	6,431	5,716	5,051	4,363	3,684	3,007	2,275	1,951	1,951
346	6,436	5,722	5,058	4,370	3,691	3,014	2,282	1,951	1,951

10. táblázat - R 120 teljesítmény biztosításához szükséges rétegvastagságok négyoldalú tűzhatásnak kitett nyitott szelvényű pillérekhez és gerendákhoz



R 120	Száras rétegvastagság [mm]								
	Tervezési hőmérséklet [°C]								
A _p /V [m ⁻¹]	350	400	450	500	550	600	650	700	750
71	4,411	3,552	2,839	2,196	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
75	4,634	3,767	3,045	2,388	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
80	4,872	4,000	3,268	2,599	2,007	1,951	1,951	1,951	1,951
85	5,093	4,216	3,477	2,797	2,193	1,951	1,951	1,951	1,951
90	5,299	4,420	3,675	2,985	2,371	1,951	1,951	1,951	1,951
95	5,491	4,610	3,861	3,164	2,539	1,973	1,951	1,951	1,951
100	5,670	4,789	4,037	3,333	2,700	2,124	1,951	1,951	1,951
105	5,838	4,958	4,204	3,494	2,854	2,269	1,951	1,951	1,951
110	5,996	5,117	4,362	3,648	3,001	2,408	1,951	1,951	1,951
115	6,145	5,268	4,512	3,794	3,141	2,542	1,951	1,951	1,951
120	6,285	5,410	4,654	3,933	3,276	2,670	2,062	1,951	1,951
125	6,417	5,545	4,790	4,067	3,405	2,793	2,177	1,951	1,951
130	6,541	5,674	4,919	4,194	3,529	2,912	2,288	1,951	1,951
135	6,660	5,795	5,042	4,316	3,648	3,026	2,396	1,951	1,951
140	6,772	5,911	5,160	4,433	3,762	3,136	2,499	1,951	1,951
145	-	6,022	5,273	4,545	3,872	3,242	2,600	1,951	1,951
150	-	6,127	5,380	4,653	3,978	3,345	2,697	2,016	1,951
155	-	6,228	5,483	4,756	4,080	3,444	2,791	2,102	1,951
160	-	6,324	5,582	4,855	4,178	3,539	2,882	2,186	1,951
165	-	6,416	5,677	4,951	4,273	3,632	2,970	2,268	1,951
170	-	6,505	5,768	5,043	4,364	3,721	3,056	2,348	1,951
175	-	6,589	5,856	5,132	4,452	3,808	3,139	2,425	1,951
180	-	6,670	5,940	5,217	4,538	3,892	3,219	2,500	1,951
185	-	6,748	6,021	5,300	4,620	3,973	3,298	2,573	1,951
190	-	6,823	6,100	5,379	4,700	4,052	3,374	2,644	1,951
195	-	-	6,175	5,456	4,777	4,128	3,447	2,713	2,014
200	-	-	6,247	5,530	4,852	4,203	3,519	2,780	2,076
205	-	-	6,318	5,602	4,924	4,274	3,589	2,846	2,136
210	-	-	6,385	5,672	4,995	4,344	3,657	2,910	2,195
215	-	-	6,451	5,739	5,063	4,412	3,723	2,972	2,253
220	-	-	6,514	5,804	5,129	4,478	3,787	3,033	2,310
225	-	-	6,575	5,867	5,193	4,542	3,850	3,093	2,365
230	-	-	6,634	5,929	5,255	4,605	3,911	3,150	2,419
235	-	-	6,692	5,988	5,316	4,666	3,970	3,207	2,471
240	-	-	6,747	6,046	5,375	4,725	4,028	3,262	2,523
245	-	-	6,801	6,102	5,432	4,782	4,085	3,316	2,573
250	-	-	6,854	6,156	5,488	4,838	4,140	3,369	2,622
255	-	-	-	6,209	5,542	4,893	4,194	3,420	2,670
260	-	-	-	6,260	5,595	4,946	4,247	3,470	2,717
265	-	-	-	6,310	5,646	4,998	4,298	3,520	2,764
270	-	-	-	6,359	5,696	5,049	4,348	3,568	2,809
275	-	-	-	6,406	5,745	5,098	4,397	3,615	2,853
280	-	-	-	6,452	5,792	5,147	4,445	3,661	2,897
285	-	-	-	6,497	5,838	5,194	4,492	3,706	2,939
290	-	-	-	6,541	5,884	5,240	4,537	3,750	2,981
295	-	-	-	6,584	5,928	5,285	4,582	3,793	3,021
300	-	-	-	6,625	5,971	5,328	4,626	3,835	3,062
305	-	-	-	6,666	6,013	5,371	4,669	3,877	3,101
310	-	-	-	6,705	6,054	5,413	4,710	3,917	3,139
315	-	-	-	6,744	6,094	5,454	4,751	3,957	3,177
320	-	-	-	6,781	6,133	5,495	4,792	3,996	3,214
325	-	-	-	6,818	6,171	5,534	4,831	4,034	3,250
330	-	-	-	6,854	6,209	5,572	4,869	4,071	3,286
335	-	-	-	-	6,245	5,610	4,907	4,108	3,321
340	-	-	-	-	6,281	5,647	4,944	4,144	3,356
345	-	-	-	-	6,316	5,683	4,980	4,179	3,389
346	-	-	-	-	6,326	5,693	4,990	4,189	3,399



11. táblázat - R 30 teljesítmény biztosításához szükséges rétegvastagságok háromoldalú tűzhatásnak kitett zártszelvény gerendákhoz

R 30	Száras rétegvastagság [mm]								
	Tervezési hőmérséklet [°C]								
A _p /V [m ⁻¹]	350	400	450	500	550	600	650	700	750
50	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
55	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
60	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
65	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
70	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
75	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
80	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
85	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
90	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
95	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
100	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
105	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
110	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
115	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
120	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
125	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
130	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
135	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
140	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
145	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
150	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
155	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
160	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
165	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
170	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
175	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
180	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
185	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
190	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
195	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
200	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
205	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
210	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
215	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
220	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
225	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
230	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
235	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
240	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
245	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
250	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
255	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
260	1,846	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
265	1,868	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
270	1,890	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
275	1,910	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833

12. táblázat - R 45 teljesítmény biztosításához szükséges rétegvastagságok háromoldalú tűzhatásnak kitétt zártzselvény gerendákhoz

R 45	Száras rétegvastagság [mm]								
	Tervezési hőmérséklet [°C]								
A _p /V [m ⁻¹]	350	400	450	500	550	600	650	700	750
50	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
55	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
60	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
65	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
70	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
75	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
80	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
85	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
90	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
95	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
100	1,849	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
105	1,944	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
110	2,036	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
115	2,124	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
120	2,208	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
125	2,289	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
130	2,367	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
135	2,442	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
140	2,514	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
145	2,584	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
150	2,651	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
155	2,716	1,843	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
160	2,779	1,896	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
165	2,840	1,948	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
170	2,898	1,998	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
175	2,955	2,047	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
180	3,010	2,094	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
185	3,063	2,140	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
190	3,114	2,185	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
195	3,164	2,228	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
200	3,213	2,271	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
205	3,260	2,312	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
210	3,305	2,352	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
215	3,350	2,391	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
220	3,393	2,429	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
225	3,435	2,466	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
230	3,475	2,502	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
235	3,515	2,538	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
240	3,554	2,572	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
245	3,591	2,606	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
250	3,628	2,638	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
255	3,663	2,670	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
260	3,698	2,702	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
265	3,732	2,732	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
270	3,765	2,762	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
275	3,797	2,791	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833

13. táblázat - R 60 teljesítmény biztosításához szükséges rétegvastagságok háromoldalú tűzhatásnak kitett zártszelvény gerendákhoz

R 60	Száras rétegvastagság [mm]								
	Tervezési hőmérséklet [°C]								
A _p /V [m ⁻¹]	350	400	450	500	550	600	650	700	750
50	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
55	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
60	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
65	1,965	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
70	2,143	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
75	2,312	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
80	2,474	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
85	2,628	1,882	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
90	2,775	2,007	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
95	2,916	2,127	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
100	3,050	2,242	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
105	3,179	2,354	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
110	3,303	2,461	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
115	3,421	2,565	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
120	3,535	2,665	1,895	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
125	3,645	2,762	1,977	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
130	3,750	2,855	2,056	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
135	3,852	2,946	2,133	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
140	3,950	3,033	2,208	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
145	4,044	3,118	2,280	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
150	4,135	3,200	2,351	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
155	4,223	3,279	2,420	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
160	4,307	3,357	2,487	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
165	4,389	3,431	2,552	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
170	4,469	3,504	2,616	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
175	4,545	3,575	2,678	1,846	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
180	4,619	3,643	2,738	1,896	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
185	4,691	3,710	2,797	1,945	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
190	4,761	3,775	2,854	1,993	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
195	4,828	3,838	2,910	2,040	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
200	4,894	3,899	2,965	2,085	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
205	4,957	3,959	3,018	2,130	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
210	5,019	4,017	3,070	2,174	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
215	5,079	4,073	3,121	2,217	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
220	5,137	4,128	3,170	2,259	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
225	5,194	4,182	3,219	2,301	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
230	5,249	4,235	3,266	2,341	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
235	5,302	4,286	3,313	2,381	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
240	5,355	4,335	3,358	2,420	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
245	5,405	4,384	3,402	2,458	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
250	5,455	4,432	3,446	2,495	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
255	5,503	4,478	3,488	2,532	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
260	5,550	4,523	3,530	2,568	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
265	5,595	4,568	3,571	2,603	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
270	5,640	4,611	3,610	2,637	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
275	5,684	4,653	3,649	2,671	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833

14. táblázat - R 90 teljesítmény biztosításához szükséges rétegvastagságok háromoldalú tűzhatásnak kitétt zártzselvény gerendákhoz

R 90	Száras rétegvastagság [mm]								
	Tervezési hőmérséklet [°C]								
$A_p/V [m^{-1}]$	350	400	450	500	550	600	650	700	750
50	2,902	2,219	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
55	3,218	2,489	1,894	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
60	3,518	2,748	2,114	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
65	3,803	2,995	2,327	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
70	4,073	3,233	2,531	1,937	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
75	4,331	3,460	2,729	2,106	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
80	4,576	3,679	2,920	2,270	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
85	4,810	3,889	3,105	2,429	1,841	1,833	1,833	1,833	1,833
90	5,034	4,091	3,284	2,584	1,973	1,833	1,833	1,833	1,833
95	5,248	4,285	3,456	2,735	2,101	1,833	1,833	1,833	1,833
100	5,453	4,473	3,624	2,881	2,226	1,833	1,833	1,833	1,833
105	5,649	4,653	3,786	3,024	2,349	1,833	1,833	1,833	1,833
110	5,837	4,827	3,943	3,162	2,468	1,847	1,833	1,833	1,833
115	6,017	4,995	4,095	3,297	2,585	1,945	1,833	1,833	1,833
120	-	5,157	4,243	3,429	2,699	2,042	1,833	1,833	1,833
125	-	5,314	4,386	3,557	2,811	2,136	1,833	1,833	1,833
130	-	5,465	4,526	3,682	2,920	2,229	1,833	1,833	1,833
135	-	5,611	4,661	3,804	3,027	2,320	1,833	1,833	1,833
140	-	5,753	4,792	3,923	3,132	2,410	1,833	1,833	1,833
145	-	5,890	4,920	4,039	3,234	2,497	1,833	1,833	1,833
150	-	6,023	5,044	4,152	3,334	2,584	1,891	1,833	1,833
155	-	6,152	5,165	4,262	3,433	2,668	1,961	1,833	1,833
160	-	-	5,283	4,370	3,529	2,751	2,031	1,833	1,833
165	-	-	5,397	4,475	3,623	2,833	2,099	1,833	1,833
170	-	-	5,509	4,578	3,715	2,913	2,166	1,833	1,833
175	-	-	5,618	4,679	3,806	2,992	2,232	1,833	1,833
180	-	-	5,724	4,777	3,895	3,070	2,297	1,833	1,833
185	-	-	5,827	4,873	3,982	3,146	2,362	1,833	1,833
190	-	-	5,928	4,967	4,067	3,221	2,425	1,833	1,833
195	-	-	6,026	5,059	4,151	3,295	2,487	1,833	1,833
200	-	-	6,122	5,149	4,233	3,367	2,549	1,833	1,833
205	-	-	-	5,238	4,313	3,439	2,609	1,833	1,833
210	-	-	-	5,324	4,392	3,509	2,669	1,871	1,833
215	-	-	-	5,408	4,470	3,578	2,728	1,918	1,833
220	-	-	-	5,491	4,546	3,646	2,786	1,965	1,833
225	-	-	-	5,572	4,621	3,713	2,844	2,012	1,833
230	-	-	-	5,651	4,695	3,778	2,900	2,058	1,833
235	-	-	-	5,729	4,767	3,843	2,956	2,103	1,833
240	-	-	-	5,806	4,838	3,907	3,011	2,148	1,833
245	-	-	-	5,880	4,907	3,970	3,065	2,193	1,833
250	-	-	-	5,954	4,976	4,031	3,119	2,237	1,833
255	-	-	-	6,026	5,043	4,092	3,172	2,280	1,833
260	-	-	-	6,096	5,109	4,152	3,224	2,323	1,833
265	-	-	-	6,166	5,174	4,211	3,275	2,365	1,833
270	-	-	-	-	5,238	4,269	3,326	2,407	1,833
275	-	-	-	-	5,301	4,327	3,376	2,449	1,833



15. táblázat - R 120 teljesítmény biztosításához szükséges rétegvastagságok háromoldalú tűzhatásnak kitett zártszelvény gerendákhoz

R 120	Száras rétegvastagság [mm]								
	Tervezési hőmérséklet [°C]								
A _p /V [m ⁻¹]	350	400	450	500	550	600	650	700	750
50	4,432	3,587	2,903	2,338	1,864	1,833	1,833	1,833	1,833
55	4,856	3,960	3,230	2,623	2,110	1,833	1,833	1,833	1,833
60	5,258	4,318	3,545	2,898	2,349	1,877	1,833	1,833	1,833
65	5,640	4,661	3,849	3,166	2,582	2,078	1,833	1,833	1,833
70	6,003	4,989	4,142	3,425	2,810	2,276	1,833	1,833	1,833
75	-	5,304	4,425	3,677	3,031	2,469	1,975	1,833	1,833
80	-	5,606	4,698	3,921	3,247	2,658	2,139	1,833	1,833
85	-	5,896	4,963	4,158	3,458	2,844	2,299	1,833	1,833
90	-	-	5,218	4,389	3,664	3,025	2,457	1,950	1,833
95	-	-	5,466	4,614	3,866	3,203	2,613	2,083	1,833
100	-	-	5,705	4,832	4,062	3,378	2,766	2,215	1,833
105	-	-	5,937	5,044	4,254	3,549	2,916	2,345	1,833
110	-	-	6,162	5,251	4,441	3,716	3,064	2,473	1,936
115	-	-	-	5,452	4,625	3,881	3,209	2,600	2,044
120	-	-	-	5,648	4,804	4,042	3,352	2,724	2,150
125	-	-	-	5,840	4,979	4,201	3,493	2,847	2,256
130	-	-	-	6,026	5,150	4,356	3,632	2,969	2,360
135	-	-	-	-	5,318	4,508	3,768	3,089	2,463
140	-	-	-	-	5,482	4,658	3,902	3,207	2,565
145	-	-	-	-	5,643	4,805	4,034	3,324	2,666
150	-	-	-	-	5,800	4,949	4,165	3,439	2,766
155	-	-	-	-	5,954	5,091	4,293	3,553	2,864
160	-	-	-	-	6,105	5,230	4,419	3,665	2,962
165	-	-	-	-	-	5,367	4,543	3,776	3,059
170	-	-	-	-	-	5,501	4,666	3,885	3,154
175	-	-	-	-	-	5,633	4,786	3,993	3,249
180	-	-	-	-	-	5,763	4,905	4,100	3,343
185	-	-	-	-	-	5,890	5,022	4,205	3,435
190	-	-	-	-	-	6,016	5,138	4,309	3,527
195	-	-	-	-	-	6,139	5,251	4,412	3,618
200	-	-	-	-	-	-	5,363	4,514	3,708
205	-	-	-	-	-	-	5,474	4,614	3,797
210	-	-	-	-	-	-	5,583	4,713	3,885
215	-	-	-	-	-	-	5,690	4,811	3,972
220	-	-	-	-	-	-	5,796	4,908	4,059
225	-	-	-	-	-	-	5,901	5,004	4,144
230	-	-	-	-	-	-	6,004	5,098	4,229
235	-	-	-	-	-	-	6,105	5,192	4,313
240	-	-	-	-	-	-	-	5,284	4,396
245	-	-	-	-	-	-	-	5,375	4,478
250	-	-	-	-	-	-	-	5,465	4,559
255	-	-	-	-	-	-	-	5,555	4,640
260	-	-	-	-	-	-	-	5,643	4,720
265	-	-	-	-	-	-	-	5,730	4,799
270	-	-	-	-	-	-	-	5,816	4,877
275	-	-	-	-	-	-	-	5,902	4,955

16. táblázat - R 30 teljesítmény biztosításához szükséges rétegvastagságok négyoldalú tűzhatásnak kitett, kör és szögletes keresztmetszetű zártszelvény pillérekhez és gerendákhoz



R 30	Száras rétegvastagság [mm]								
	Tervezési hőmérséklet [°C]								
A_p/V [m ⁻¹]	350	400	450	500	550	600	650	700	750
50	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
55	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
60	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
65	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
70	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
75	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
80	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
85	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
90	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
95	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
100	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
105	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
110	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
115	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
120	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
125	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
130	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
135	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
140	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
145	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
150	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
155	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
160	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
165	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
170	2,010	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
175	2,063	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
180	2,114	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
185	2,163	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
190	2,210	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
195	2,255	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
200	2,299	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
205	2,340	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
210	2,381	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
215	2,419	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
220	2,456	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
225	2,492	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
230	2,527	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
235	2,560	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
240	2,593	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
245	2,624	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
250	2,654	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
255	2,683	1,999	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
260	2,711	2,028	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
265	2,739	2,057	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
270	2,765	2,084	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
275	2,791	2,111	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
280	2,816	2,137	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
285	2,840	2,163	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
290	2,864	2,188	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
295	2,887	2,212	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
300	2,909	2,236	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
305	2,930	2,259	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
310	2,951	2,281	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
315	2,972	2,303	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
320	2,992	2,324	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
325	3,011	2,345	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
330	3,030	2,365	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
335	3,048	2,385	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989



17. táblázat - R 45 teljesítmény biztosításához szükséges rétegvastagságok négyoldalú tűzhatásnak kitett, kör és szögletes keresztmetszetű zártszelvény pillérekhez és gerendákhoz

R 45	Száras rétegvastagság [mm]								
	Tervezési hőmérséklet [°C]								
A _p /V [m ⁻¹]	350	400	450	500	550	600	650	700	750
50	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
55	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
60	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
65	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
70	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
75	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
80	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
85	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
90	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
95	2,014	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
100	2,157	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
105	2,290	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
110	2,415	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
115	2,533	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
120	2,644	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
125	2,749	2,018	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
130	2,848	2,113	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
135	2,942	2,203	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
140	3,031	2,290	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
145	3,116	2,373	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
150	3,196	2,452	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
155	3,273	2,528	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
160	3,346	2,602	2,052	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
165	3,416	2,672	2,120	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
170	3,482	2,740	2,186	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
175	3,546	2,805	2,250	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
180	3,607	2,868	2,313	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
185	3,665	2,929	2,373	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
190	3,721	2,988	2,431	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
195	3,775	3,044	2,488	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
200	3,827	3,099	2,543	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
205	3,876	3,151	2,597	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
210	3,924	3,203	2,649	2,031	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
215	3,970	3,252	2,700	2,080	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
220	4,014	3,300	2,749	2,127	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
225	4,057	3,346	2,797	2,173	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
230	4,098	3,391	2,844	2,218	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
235	4,138	3,435	2,889	2,262	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
240	4,177	3,477	2,933	2,305	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
245	4,214	3,518	2,976	2,348	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
250	4,250	3,558	3,019	2,389	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
255	4,285	3,596	3,060	2,429	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
260	4,318	3,634	3,100	2,469	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
265	4,351	3,670	3,139	2,508	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
270	4,382	3,706	3,177	2,546	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
275	4,413	3,741	3,214	2,583	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
280	4,443	3,774	3,250	2,619	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
285	4,472	3,807	3,286	2,655	2,016	1,989	1,989	1,989	1,989
290	4,500	3,839	3,320	2,690	2,049	1,989	1,989	1,989	1,989
295	4,527	3,870	3,354	2,725	2,082	1,989	1,989	1,989	1,989
300	4,553	3,900	3,387	2,758	2,114	1,989	1,989	1,989	1,989
305	4,579	3,930	3,420	2,791	2,146	1,989	1,989	1,989	1,989
310	4,604	3,959	3,452	2,824	2,177	1,989	1,989	1,989	1,989
315	4,628	3,987	3,483	2,856	2,208	1,989	1,989	1,989	1,989
320	4,652	4,014	3,513	2,887	2,238	1,989	1,989	1,989	1,989
325	4,675	4,041	3,543	2,917	2,268	1,989	1,989	1,989	1,989
330	4,698	4,067	3,572	2,948	2,297	1,989	1,989	1,989	1,989
335	4,719	4,093	3,600	2,977	2,326	1,989	1,989	1,989	1,989

18. táblázat - R 60 teljesítmény biztosításához szükséges rétegvastagságok négyoldalú tűzhatásnak kitett, kör és szögletes keresztmetszetű zártszelvény pillérekhez és gerendákhoz



R 60	Száras rétegvastagság [mm]								
	Tervezési hőmérséklet [°C]								
A _p /V [m ⁻¹]	350	400	450	500	550	600	650	700	750
50	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
55	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
60	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
65	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
70	2,226	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
75	2,463	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
80	2,682	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
85	2,885	2,110	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
90	3,075	2,281	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
95	3,251	2,444	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
100	3,417	2,598	2,064	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
105	3,571	2,745	2,200	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
110	3,717	2,884	2,330	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
115	3,853	3,017	2,456	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
120	3,982	3,144	2,576	2,007	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
125	4,104	3,265	2,693	2,113	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
130	4,219	3,380	2,805	2,216	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
135	4,328	3,491	2,913	2,316	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
140	4,431	3,596	3,017	2,414	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
145	4,530	3,698	3,118	2,508	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
150	4,623	3,795	3,216	2,600	2,048	1,989	1,989	1,989	1,989
155	4,712	3,888	3,310	2,690	2,130	1,989	1,989	1,989	1,989
160	4,797	3,978	3,401	2,777	2,210	1,989	1,989	1,989	1,989
165	4,878	4,064	3,489	2,862	2,289	1,989	1,989	1,989	1,989
170	4,955	4,147	3,574	2,945	2,366	1,989	1,989	1,989	1,989
175	5,029	4,227	3,657	3,026	2,442	1,989	1,989	1,989	1,989
180	5,099	4,304	3,737	3,104	2,516	1,989	1,989	1,989	1,989
185	5,167	4,378	3,815	3,181	2,588	2,034	1,989	1,989	1,989
190	5,232	4,449	3,891	3,256	2,659	2,099	1,989	1,989	1,989
195	5,295	4,518	3,964	3,329	2,729	2,163	1,989	1,989	1,989
200	5,355	4,585	4,035	3,400	2,798	2,226	1,989	1,989	1,989
205	5,412	4,650	4,105	3,470	2,865	2,288	1,989	1,989	1,989
210	5,468	4,712	4,172	3,537	2,931	2,350	1,989	1,989	1,989
215	5,521	4,773	4,237	3,604	2,995	2,410	1,989	1,989	1,989
220	5,573	4,831	4,301	3,669	3,059	2,470	1,989	1,989	1,989
225	5,622	4,888	4,363	3,732	3,121	2,528	1,989	1,989	1,989
230	5,670	4,943	4,423	3,794	3,182	2,586	1,989	1,989	1,989
235	5,716	4,996	4,482	3,855	3,242	2,643	1,989	1,989	1,989
240	5,761	5,047	4,539	3,914	3,301	2,699	1,989	1,989	1,989
245	5,804	5,098	4,595	3,972	3,359	2,755	2,021	1,989	1,989
250	5,846	5,146	4,649	4,029	3,416	2,810	2,070	1,989	1,989
255	5,886	5,194	4,702	4,084	3,472	2,863	2,117	1,989	1,989
260	5,925	5,239	4,753	4,139	3,526	2,917	2,164	1,989	1,989
265	5,963	5,284	4,804	4,192	3,580	2,969	2,211	1,989	1,989
270	6,000	5,328	4,853	4,244	3,634	3,021	2,257	1,989	1,989
275	6,035	5,370	4,901	4,295	3,686	3,072	2,303	1,989	1,989
280	6,070	5,411	4,948	4,345	3,737	3,122	2,349	1,989	1,989
285	6,103	5,451	4,994	4,395	3,787	3,172	2,394	1,989	1,989
290	6,136	5,490	5,039	4,443	3,837	3,221	2,438	1,989	1,989
295	6,167	5,528	5,082	4,490	3,886	3,270	2,482	1,989	1,989
300	6,198	5,565	5,125	4,536	3,934	3,317	2,526	1,989	1,989
305	6,228	5,601	5,167	4,582	3,981	3,365	2,569	1,989	1,989
310	6,257	5,637	5,208	4,626	4,028	3,411	2,612	1,989	1,989
315	6,285	5,671	5,248	4,670	4,073	3,457	2,654	1,989	1,989
320	6,312	5,704	5,287	4,713	4,118	3,503	2,696	1,989	1,989
325	6,339	5,737	5,326	4,755	4,163	3,547	2,738	1,989	1,989
330	6,365	5,769	5,363	4,796	4,206	3,592	2,779	1,989	1,989
335	6,391	5,800	5,400	4,837	4,249	3,635	2,820	1,989	1,989



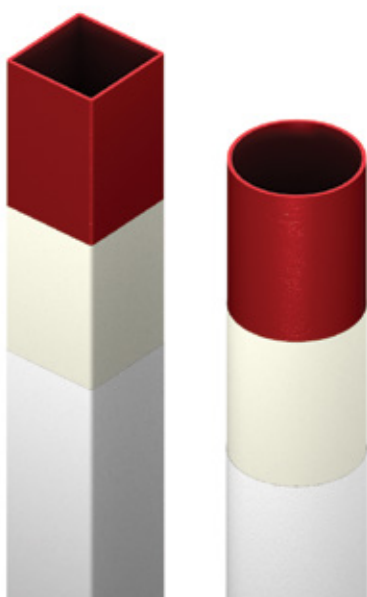
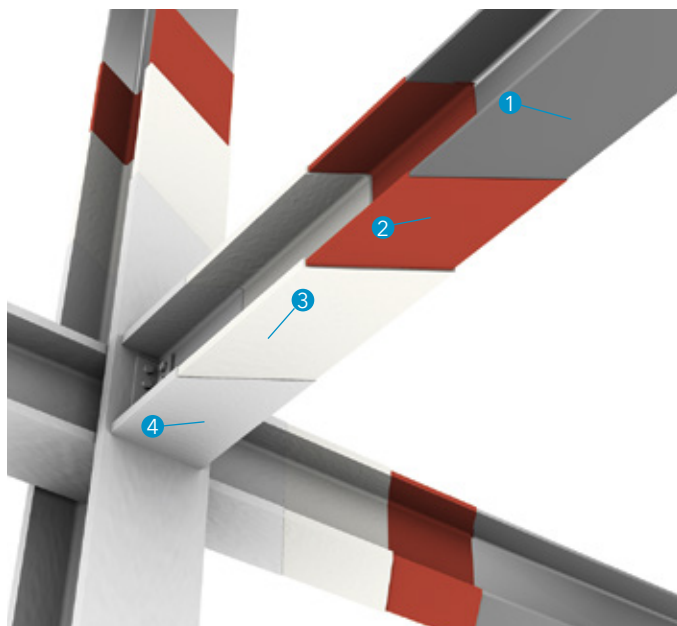
19. táblázat - R 90 teljesítmény biztosításához szükséges rétegvastagságok négyoldalú tűzhatásnak kitett, kör és szögletes keresztmetszetű zártszelvény pillérekhez és gerendákhoz

R 90	Száras rétegvastagság [mm]								
	Tervezési hőmérséklet [°C]								
A _p /V [m ⁻¹]	350	400	450	500	550	600	650	700	750
50	2,916	2,089	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
55	3,343	2,448	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
60	3,732	2,784	2,243	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
65	4,088	3,098	2,522	2,003	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
70	4,416	3,394	2,788	2,236	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
75	4,719	3,672	3,043	2,461	1,996	1,989	1,989	1,989	1,989
80	4,999	3,934	3,286	2,678	2,188	1,989	1,989	1,989	1,989
85	5,258	4,182	3,518	2,889	2,376	1,989	1,989	1,989	1,989
90	5,500	4,416	3,741	3,092	2,559	2,112	1,989	1,989	1,989
95	5,725	4,638	3,955	3,289	2,737	2,272	1,989	1,989	1,989
100	5,936	4,848	4,160	3,480	2,911	2,429	1,989	1,989	1,989
105	6,134	5,048	4,356	3,665	3,082	2,584	2,050	1,989	1,989
110	6,319	5,239	4,546	3,844	3,248	2,735	2,182	1,989	1,989
115	6,494	5,420	4,728	4,018	3,410	2,884	2,313	1,989	1,989
120	-	5,592	4,903	4,187	3,569	3,031	2,442	1,989	1,989
125	-	5,757	5,071	4,350	3,724	3,175	2,569	1,989	1,989
130	-	5,915	5,234	4,510	3,876	3,317	2,696	1,989	1,989
135	-	6,065	5,391	4,664	4,024	3,456	2,820	2,078	1,989
140	-	6,209	5,542	4,814	4,169	3,593	2,944	2,181	1,989
145	-	6,348	5,689	4,961	4,311	3,728	3,066	2,282	1,989
150	-	6,480	5,830	5,103	4,450	3,861	3,186	2,383	1,989
155	-	-	5,967	5,241	4,586	3,992	3,305	2,484	1,989
160	-	-	6,099	5,376	4,719	4,120	3,423	2,583	2,004
165	-	-	6,227	5,507	4,850	4,247	3,540	2,682	2,089
170	-	-	6,351	5,635	4,977	4,371	3,655	2,781	2,174
175	-	-	6,471	5,759	5,102	4,494	3,769	2,878	2,259
180	-	-	-	5,881	5,225	4,615	3,882	2,975	2,344
185	-	-	-	5,999	5,345	4,733	3,993	3,071	2,428
190	-	-	-	6,115	5,463	4,851	4,103	3,167	2,512
195	-	-	-	6,228	5,579	4,966	4,213	3,262	2,596
200	-	-	-	6,338	5,692	5,080	4,320	3,356	2,680
205	-	-	-	6,445	5,803	5,191	4,427	3,450	2,763
210	-	-	-	-	5,912	5,302	4,533	3,543	2,846
215	-	-	-	-	6,019	5,411	4,638	3,636	2,929
220	-	-	-	-	6,124	5,518	4,741	3,728	3,011
225	-	-	-	-	6,227	5,623	4,843	3,819	3,094
230	-	-	-	-	6,328	5,727	4,945	3,910	3,176
235	-	-	-	-	6,428	5,830	5,045	4,000	3,258
240	-	-	-	-	6,525	5,931	5,144	4,089	3,340
245	-	-	-	-	-	6,031	5,243	4,178	3,421
250	-	-	-	-	-	6,129	5,340	4,267	3,502
255	-	-	-	-	-	6,226	5,436	4,354	3,583
260	-	-	-	-	-	6,322	5,531	4,442	3,664
265	-	-	-	-	-	6,417	5,626	4,528	3,745
270	-	-	-	-	-	6,510	5,719	4,614	3,825
275	-	-	-	-	-	-	5,812	4,700	3,905
280	-	-	-	-	-	-	5,903	4,785	3,985
285	-	-	-	-	-	-	5,994	4,869	4,065
290	-	-	-	-	-	-	6,084	4,953	4,144
295	-	-	-	-	-	-	6,173	5,037	4,223
300	-	-	-	-	-	-	6,261	5,120	4,302
305	-	-	-	-	-	-	6,348	5,202	4,381
310	-	-	-	-	-	-	6,434	5,284	4,460
315	-	-	-	-	-	-	6,520	5,365	4,538
320	-	-	-	-	-	-	-	5,446	4,616
325	-	-	-	-	-	-	-	5,527	4,694
330	-	-	-	-	-	-	-	5,606	4,772
335	-	-	-	-	-	-	-	5,686	4,849



20. táblázat - R 120 teljesítmény biztosításához szükséges rétegvastagságok négyoldalú tűzhatásnak kitett, kör és szögletes keresztmetszetű zártszelvény pillérekhez és gerendákhoz

R 120	Száras rétegvastagság [mm]								
	Tervezési hőmérséklet [°C]								
A _p /V [m ⁻¹]	350	400	450	500	550	600	650	700	750
50	4,781	3,603	2,956	2,397	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
55	5,300	4,057	3,359	2,748	2,279	1,989	1,989	1,989	1,989
60	5,774	4,483	3,743	3,086	2,577	2,172	1,989	1,989	1,989
65	6,208	4,881	4,109	3,413	2,867	2,429	1,989	1,989	1,989
70	-	5,256	4,458	3,728	3,150	2,682	2,198	1,989	1,989
75	-	5,608	4,791	4,032	3,426	2,930	2,415	1,989	1,989
80	-	5,940	5,109	4,326	3,694	3,174	2,629	2,026	1,989
85	-	6,254	5,414	4,611	3,956	3,413	2,840	2,202	1,989
90	-	-	5,706	4,886	4,212	3,648	3,049	2,378	1,989
95	-	-	5,986	5,152	4,461	3,879	3,255	2,552	2,096
100	-	-	6,255	5,410	4,704	4,105	3,459	2,725	2,247
105	-	-	6,513	5,660	4,942	4,328	3,660	2,896	2,398
110	-	-	-	5,903	5,174	4,547	3,859	3,067	2,548
115	-	-	-	6,138	5,401	4,763	4,056	3,236	2,698
120	-	-	-	6,366	5,622	4,974	4,250	3,404	2,847
125	-	-	-	-	5,839	5,183	4,442	3,571	2,996
130	-	-	-	-	6,051	5,387	4,632	3,737	3,145
135	-	-	-	-	6,258	5,589	4,820	3,901	3,293
140	-	-	-	-	6,460	5,787	5,005	4,064	3,440
145	-	-	-	-	-	5,981	5,188	4,227	3,587
150	-	-	-	-	-	6,173	5,370	4,388	3,734
155	-	-	-	-	-	6,362	5,549	4,548	3,881
160	-	-	-	-	-	6,547	5,726	4,707	4,026
165	-	-	-	-	-	-	5,902	4,864	4,172
170	-	-	-	-	-	-	6,075	5,021	4,317
175	-	-	-	-	-	-	6,247	5,177	4,462
180	-	-	-	-	-	-	6,416	5,331	4,606
185	-	-	-	-	-	-	-	5,485	4,750
190	-	-	-	-	-	-	-	5,638	4,893
195	-	-	-	-	-	-	-	5,789	5,036
200	-	-	-	-	-	-	-	5,940	5,178
205	-	-	-	-	-	-	-	6,089	5,321
210	-	-	-	-	-	-	-	6,238	5,462
215	-	-	-	-	-	-	-	6,385	5,604
220	-	-	-	-	-	-	-	6,532	5,745
225	-	-	-	-	-	-	-	-	5,885
230	-	-	-	-	-	-	-	-	6,025
235	-	-	-	-	-	-	-	-	6,165
240	-	-	-	-	-	-	-	-	6,304
245	-	-	-	-	-	-	-	-	6,443
250	-	-	-	-	-	-	-	-	-
255	-	-	-	-	-	-	-	-	-
260	-	-	-	-	-	-	-	-	-
265	-	-	-	-	-	-	-	-	-
270	-	-	-	-	-	-	-	-	-
275	-	-	-	-	-	-	-	-	-
280	-	-	-	-	-	-	-	-	-
285	-	-	-	-	-	-	-	-	-
290	-	-	-	-	-	-	-	-	-
295	-	-	-	-	-	-	-	-	-
300	-	-	-	-	-	-	-	-	-
305	-	-	-	-	-	-	-	-	-
310	-	-	-	-	-	-	-	-	-
315	-	-	-	-	-	-	-	-	-
320	-	-	-	-	-	-	-	-	-
325	-	-	-	-	-	-	-	-	-
330	-	-	-	-	-	-	-	-	-
335	-	-	-	-	-	-	-	-	-



Műszaki adatok

- ① teherhordó acélszerkezet
- ② a festékekkel együtt bevizsgált alapozó
- ③ PROMAPAIN[®]-SC4, rétegvastagság az A_p/V érték, a tűzállósági teljesítmény és az acél Eurocode szerinti tervezési (kritikus) hőmérsékletének függvényében
- ④ a festékekkel együtt bevizsgált fedőbevonat

Igazolás: ETA-13/0198, Exova Warringtonfire 362028 Issue 3

Tűzállósági teljesítmény

MSZ EN 13501-2 szerint R 15-től R 90-ig, az A_p/V érték és az Eurocode szerinti tervezési acél-hőmérséklet függvényében.

Előnyök

- nyitott acélszelvények (H, I, U, L, C és T profilok tűzállósági teljesítménye R 90-ig tanúsított, szögletes és kör keresztmetszetű acél zártszelvények tűzvédelme R 90-ig igazolt
- horganyzott acél felületeken is bevizsgált
- kis rétegvastagság
- tartós, könnyű bevonat
- beltéri, alacsony páratartalmú környezetben (Z_2 típus) nem szükséges fedőbevonat
- megfelelő fedőbevonattal akár teljes kitétségű használat (X típus)
- az acélszerkezet vizuális struktúrája megmarad
- nem tartalmaz oldószert

Alkalmazási terület

A PROMAPAIN[®]-SC4 tűzgátló festék nyitott és zárt acélszelvények tűzállósági teljesítményének javítására szolgál. A védett acélszerkezetek profiltényezője (A_p/V érték) 46 és 345 m⁻¹ között, a tűzhatás három vagy négyoldalú, az acél tervezési (kritikus) hőmérséklete 350°C és 750°C között lehet.

Feldolgozási hőmérséklet

A PROMAPAIN[®]-SC4 festéket abban az esetben lehet felhordani, ha a felület és a környezeti levegő hőmérséklete legalább 10°C. Ennél hidegebb nem lehet 24 órával a felhordás előtt. A felület és a környezeti levegő hőmérséklete nem haladhatja meg a 35°C-ot.

A felület előkészítése

A felület tiszta, száraz, por- és olajmentes legyen, ne legyen rajta laza reve vagy rozsda. Mindenféle, a megfelelő tapadást akadályozó hatást ki kell zárni. A PROMAPAIN[®]-SC4 festék alapozott és nem alapozott acélra is felhordható. Horganyzott felületeken is alkalmazható, amennyiben a cinkréteg vastagsága legfeljebb 200 µm.

Bevizsgált alapozófajták

- akril
- rövid/közepes szénláncú-olaj alkid
- kétkomponensű epoxi
- cink-szilikát (szervetlen cink)
- cinkben gazdag epoxi (80% cink)
- hideghorgany (96% cink)
- polibutadién (Promat[®] TY-ROX)

Más alapozók használata előtt forduljon a Promat munkatársaihoz.

A tűzgátló festék szükséges rétegvastagsága

A teherhordó acélszerkezetek előírt tűzvédelmének biztosításához szükséges tűzgátló festékréteg vastagsága a kívánt tűzállósági teljesítménytől, a tervezési hőmérséklettől (az acélszerkezet megengedett legnagyobb hőmérsékletétől) és a geometriai jellemzőket leíró A_p/V értéktől függ. A szükséges száraz rétegvastagságok (az alapozó és az esetleges fedőbevonat vastagsága nélkül) a következő táblázatokban találhatóak.

Bevizsgált fedőbevonatok

- Z₂ környezetben fedőbevonat csak egy kívánt szín biztosítása esetén szükséges
- Y környezet (beleértve a Z₁ és Z₂ típust):
 - CARBOTHANE 134 PU
 - PURMAL S30 MIX
 - CHEMUKRYL
 - BARPIDOL S/AIRE
- X környezet (valamennyi kitétség, beleértve a Z₂, Z₁ és Y típust)
 - kétkomponensű poliuretán
 - kétkomponensű akril poliuretán

Minden további részlet a PROMAPAIN[®]-SC4 alkalmazástechnikai útmutatójában.



1. táblázat - R 15 teljesítmény biztosításához szükséges rétegvastagságok háromoldalú tűzhatásnak kitett nyitott szelvényű gerendákhoz

R 15	Száras rétegvastagság [mm]								
	Tervezési hőmérséklet [°C]								
A_p/V [m ⁻¹]	350	400	450	500	550	600	650	700	750
67	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188
70	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188
75	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188
80	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188
85	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188
90	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188
95	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188
100	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188
105	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188
110	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188
115	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188
120	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188
125	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188
130	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188
135	0,194	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188
140	0,207	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188
145	0,220	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188
150	0,231	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188
155	0,242	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188
160	0,252	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188
165	0,261	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188
170	0,270	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188
175	0,278	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188
180	0,286	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188
185	0,293	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188
190	0,301	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188
195	0,307	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188
200	0,314	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188
205	0,320	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188
210	0,325	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188
215	0,331	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188
220	0,336	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188
225	0,341	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188
230	0,346	0,190	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188
235	0,351	0,195	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188
240	0,355	0,200	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188
245	0,359	0,204	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188
250	0,363	0,209	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188
255	0,367	0,213	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188
260	0,371	0,217	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188
265	0,375	0,221	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188
270	0,378	0,224	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188
275	0,382	0,228	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188
280	0,385	0,232	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188
285	0,388	0,235	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188
290	0,391	0,238	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188
295	0,394	0,241	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188
300	0,397	0,244	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188
305	0,399	0,247	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188
310	0,402	0,250	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188
315	0,405	0,253	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188
320	0,407	0,255	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188
325	0,410	0,258	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188
330	0,412	0,261	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188
335	0,414	0,263	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188
340	0,416	0,265	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188
345	0,419	0,268	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188

2. táblázat - R 30 teljesítmény biztosításához szükséges rétegvastagságok háromoldalú tűzhatásnak kitett nyitott szelvényű gerendákhoz



R 30	Száras rétegvastagság [mm]								
	Tervezési hőmérséklet [°C]								
A_p/V [m ⁻¹]	350	400	450	500	550	600	650	700	750
67	0,328	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188
70	0,363	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188
75	0,410	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188
80	0,451	0,192	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188
85	0,487	0,232	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188
90	0,520	0,267	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188
95	0,549	0,299	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188
100	0,575	0,327	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188
105	0,599	0,353	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188
110	0,620	0,376	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188
115	0,640	0,398	0,209	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188
120	0,658	0,417	0,230	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188
125	0,675	0,435	0,249	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188
130	0,690	0,451	0,267	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188
135	0,705	0,467	0,283	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188
140	0,718	0,481	0,298	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188
145	0,730	0,494	0,312	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188
150	0,742	0,506	0,325	0,200	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188
155	0,753	0,518	0,337	0,213	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188
160	0,763	0,529	0,349	0,225	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188
165	0,772	0,539	0,360	0,236	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188
170	0,781	0,548	0,370	0,247	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188
175	0,790	0,557	0,379	0,257	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188
180	0,798	0,566	0,388	0,266	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188
185	0,806	0,574	0,397	0,275	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188
190	0,813	0,581	0,405	0,283	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188
195	0,820	0,588	0,412	0,291	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188
200	0,826	0,595	0,419	0,299	0,194	0,188	0,188	0,188	0,188
205	0,832	0,602	0,426	0,306	0,202	0,188	0,188	0,188	0,188
210	0,838	0,608	0,433	0,313	0,209	0,188	0,188	0,188	0,188
215	0,844	0,614	0,439	0,319	0,216	0,188	0,188	0,188	0,188
220	0,849	0,619	0,445	0,325	0,222	0,188	0,188	0,188	0,188
225	0,854	0,625	0,450	0,331	0,228	0,188	0,188	0,188	0,188
230	0,859	0,630	0,456	0,337	0,234	0,188	0,188	0,188	0,188
235	0,864	0,635	0,461	0,342	0,240	0,188	0,188	0,188	0,188
240	0,868	0,639	0,466	0,348	0,245	0,188	0,188	0,188	0,188
245	0,873	0,644	0,471	0,353	0,250	0,188	0,188	0,188	0,188
250	0,877	0,648	0,475	0,357	0,255	0,188	0,188	0,188	0,188
255	0,881	0,652	0,480	0,362	0,260	0,188	0,188	0,188	0,188
260	0,885	0,656	0,484	0,366	0,265	0,188	0,188	0,188	0,188
265	0,888	0,660	0,488	0,371	0,269	0,188	0,188	0,188	0,188
270	0,892	0,664	0,492	0,375	0,273	0,188	0,188	0,188	0,188
275	0,895	0,668	0,495	0,378	0,277	0,188	0,188	0,188	0,188
280	0,899	0,671	0,499	0,382	0,281	0,191	0,188	0,188	0,188
285	0,902	0,674	0,503	0,386	0,285	0,195	0,188	0,188	0,188
290	0,905	0,678	0,506	0,389	0,289	0,199	0,188	0,188	0,188
295	0,908	0,681	0,509	0,393	0,292	0,202	0,188	0,188	0,188
300	0,911	0,684	0,512	0,396	0,296	0,206	0,188	0,188	0,188
305	0,914	0,687	0,515	0,399	0,299	0,209	0,188	0,188	0,188
310	0,916	0,689	0,518	0,402	0,302	0,213	0,188	0,188	0,188
315	0,919	0,692	0,521	0,405	0,305	0,216	0,188	0,188	0,188
320	0,921	0,695	0,524	0,408	0,308	0,219	0,188	0,188	0,188
325	0,924	0,697	0,526	0,411	0,311	0,222	0,188	0,188	0,188
330	0,926	0,700	0,529	0,414	0,314	0,225	0,188	0,188	0,188
335	0,929	0,702	0,532	0,416	0,316	0,228	0,188	0,188	0,188
340	0,931	0,704	0,534	0,419	0,319	0,230	0,188	0,188	0,188
345	0,933	0,707	0,536	0,421	0,322	0,233	0,188	0,188	0,188



3. táblázat - R 45 teljesítmény biztosításához szükséges rétegvastagságok háromoldalú tűzhatásnak kitett nyitott szelvényű gerendákhoz

R 45	Száras rétegvastagság [mm]								
	Tervezési hőmérséklet [°C]								
A _p /V [m ⁻¹]	350	400	450	500	550	600	650	700	750
67	0,831	0,501	0,236	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188
70	0,868	0,541	0,279	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188
75	0,915	0,592	0,335	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188
80	0,957	0,637	0,383	0,205	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188
85	0,994	0,676	0,425	0,250	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188
90	1,027	0,711	0,463	0,290	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188
95	1,056	0,743	0,496	0,325	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188
100	1,083	0,771	0,526	0,357	0,207	0,188	0,188	0,188	0,188
105	1,107	0,796	0,553	0,386	0,237	0,188	0,188	0,188	0,188
110	1,129	0,819	0,578	0,412	0,265	0,188	0,188	0,188	0,188
115	1,149	0,840	0,600	0,435	0,289	0,188	0,188	0,188	0,188
120	1,168	0,859	0,620	0,457	0,312	0,188	0,188	0,188	0,188
125	1,185	0,877	0,639	0,476	0,333	0,202	0,188	0,188	0,188
130	1,200	0,893	0,656	0,494	0,352	0,222	0,188	0,188	0,188
135	1,215	0,908	0,672	0,511	0,369	0,240	0,188	0,188	0,188
140	1,229	0,922	0,687	0,527	0,385	0,257	0,188	0,188	0,188
145	1,241	0,935	0,700	0,541	0,400	0,273	0,188	0,188	0,188
150	1,253	0,948	0,713	0,554	0,414	0,287	0,188	0,188	0,188
155	1,264	0,959	0,725	0,567	0,427	0,301	0,196	0,188	0,188
160	1,274	0,970	0,736	0,578	0,439	0,314	0,209	0,188	0,188
165	1,284	0,980	0,746	0,589	0,451	0,326	0,222	0,188	0,188
170	1,293	0,989	0,756	0,600	0,462	0,337	0,233	0,188	0,188
175	1,302	0,998	0,766	0,609	0,472	0,347	0,244	0,188	0,188
180	1,310	1,006	0,774	0,618	0,481	0,357	0,254	0,188	0,188
185	1,318	1,014	0,783	0,627	0,490	0,366	0,264	0,188	0,188
190	1,325	1,022	0,790	0,635	0,499	0,375	0,273	0,188	0,188
195	1,332	1,029	0,798	0,643	0,507	0,384	0,282	0,192	0,188
200	1,339	1,036	0,805	0,650	0,514	0,392	0,290	0,200	0,188
205	1,345	1,042	0,811	0,657	0,521	0,399	0,298	0,208	0,188
210	1,351	1,048	0,818	0,664	0,528	0,406	0,305	0,216	0,188
215	1,357	1,054	0,824	0,670	0,535	0,413	0,312	0,223	0,188
220	1,362	1,059	0,830	0,676	0,541	0,419	0,319	0,230	0,188
225	1,367	1,065	0,835	0,682	0,547	0,426	0,325	0,236	0,188
230	1,372	1,070	0,840	0,687	0,553	0,431	0,331	0,243	0,188
235	1,377	1,075	0,845	0,692	0,558	0,437	0,337	0,249	0,188
240	1,382	1,079	0,850	0,697	0,563	0,442	0,343	0,254	0,188
245	1,386	1,084	0,855	0,702	0,568	0,448	0,348	0,260	0,188
250	1,390	1,088	0,859	0,707	0,573	0,453	0,353	0,265	0,188
255	1,394	1,092	0,863	0,711	0,578	0,457	0,358	0,270	0,192
260	1,398	1,096	0,868	0,715	0,582	0,462	0,363	0,275	0,197
265	1,402	1,100	0,872	0,719	0,586	0,466	0,367	0,280	0,201
270	1,406	1,104	0,875	0,723	0,590	0,470	0,372	0,284	0,206
275	1,409	1,107	0,879	0,727	0,594	0,475	0,376	0,289	0,210
280	1,412	1,111	0,882	0,731	0,598	0,478	0,380	0,293	0,215
285	1,416	1,114	0,886	0,734	0,602	0,482	0,384	0,297	0,219
290	1,419	1,117	0,889	0,738	0,605	0,486	0,387	0,301	0,223
295	1,422	1,120	0,892	0,741	0,609	0,489	0,391	0,304	0,227
300	1,425	1,123	0,895	0,744	0,612	0,493	0,395	0,308	0,230
305	1,428	1,126	0,898	0,747	0,615	0,496	0,398	0,311	0,234
310	1,430	1,129	0,901	0,750	0,618	0,499	0,401	0,315	0,237
315	1,433	1,131	0,904	0,753	0,621	0,502	0,404	0,318	0,241
320	1,436	1,134	0,907	0,756	0,624	0,505	0,407	0,321	0,244
325	1,438	1,136	0,909	0,758	0,627	0,508	0,410	0,324	0,247
330	1,440	1,139	0,912	0,761	0,629	0,511	0,413	0,327	0,250
335	1,443	1,141	0,914	0,764	0,632	0,513	0,416	0,330	0,253
340	1,445	1,144	0,917	0,766	0,634	0,516	0,419	0,333	0,256
345	1,447	1,146	0,919	0,768	0,637	0,519	0,421	0,335	0,258

4. táblázat - R 60 teljesítmény biztosításához szükséges rétegvastagságok háromoldalú tűzhatásnak kitett nyitott szelvényű gerendákhoz



R 60	Száras rétegvastagság [mm]								
	Tervezési hőmérséklet [°C]								
A _p /V [m ⁻¹]	350	400	450	500	550	600	650	700	750
67	1,335	0,948	0,636	0,418	0,220	0,188	0,188	0,188	0,188
70	1,372	0,987	0,678	0,463	0,268	0,188	0,188	0,188	0,188
75	1,420	1,037	0,732	0,521	0,330	0,188	0,188	0,188	0,188
80	1,463	1,082	0,779	0,571	0,383	0,209	0,188	0,188	0,188
85	1,500	1,121	0,820	0,615	0,429	0,258	0,188	0,188	0,188
90	1,534	1,155	0,857	0,653	0,470	0,302	0,188	0,188	0,188
95	1,564	1,186	0,890	0,688	0,506	0,340	0,200	0,188	0,188
100	1,591	1,214	0,919	0,718	0,539	0,374	0,236	0,188	0,188
105	1,616	1,239	0,945	0,746	0,568	0,404	0,268	0,188	0,188
110	1,638	1,262	0,969	0,771	0,594	0,432	0,296	0,188	0,188
115	1,658	1,283	0,990	0,794	0,618	0,457	0,322	0,202	0,188
120	1,677	1,302	1,010	0,814	0,640	0,479	0,346	0,227	0,188
125	1,695	1,319	1,028	0,833	0,659	0,500	0,368	0,249	0,188
130	1,711	1,335	1,045	0,851	0,678	0,519	0,388	0,270	0,188
135	1,725	1,350	1,061	0,867	0,695	0,537	0,406	0,289	0,188
140	1,739	1,364	1,075	0,882	0,710	0,553	0,423	0,307	0,202
145	1,752	1,377	1,088	0,896	0,725	0,568	0,438	0,323	0,218
150	1,764	1,389	1,101	0,909	0,738	0,582	0,453	0,338	0,234
155	1,775	1,400	1,112	0,921	0,751	0,595	0,467	0,352	0,249
160	1,786	1,411	1,123	0,932	0,762	0,607	0,479	0,365	0,262
165	1,796	1,421	1,133	0,943	0,773	0,619	0,491	0,377	0,275
170	1,805	1,430	1,143	0,952	0,784	0,630	0,502	0,389	0,287
175	1,814	1,439	1,152	0,962	0,793	0,640	0,513	0,400	0,298
180	1,822	1,447	1,160	0,971	0,802	0,649	0,522	0,410	0,308
185	1,830	1,455	1,169	0,979	0,811	0,658	0,532	0,419	0,318
190	1,837	1,462	1,176	0,987	0,819	0,667	0,540	0,428	0,327
195	1,844	1,469	1,183	0,994	0,827	0,675	0,549	0,437	0,336
200	1,851	1,476	1,190	1,001	0,834	0,682	0,557	0,445	0,345
205	1,857	1,482	1,197	1,008	0,841	0,689	0,564	0,453	0,353
210	1,864	1,488	1,203	1,014	0,848	0,696	0,571	0,460	0,360
215	1,869	1,494	1,209	1,020	0,854	0,703	0,578	0,467	0,367
220	1,875	1,500	1,214	1,026	0,860	0,709	0,584	0,474	0,374
225	1,880	1,505	1,220	1,032	0,866	0,715	0,590	0,480	0,381
230	-	1,510	1,225	1,037	0,871	0,721	0,596	0,486	0,387
235	-	1,515	1,230	1,042	0,876	0,726	0,602	0,492	0,393
240	-	1,519	1,234	1,047	0,881	0,731	0,607	0,497	0,399
245	-	1,524	1,239	1,052	0,886	0,736	0,612	0,503	0,404
250	-	1,528	1,243	1,056	0,891	0,741	0,617	0,508	0,409
255	-	1,532	1,247	1,060	0,895	0,745	0,622	0,513	0,414
260	-	1,536	1,251	1,064	0,899	0,750	0,626	0,517	0,419
265	-	1,540	1,255	1,068	0,904	0,754	0,631	0,522	0,424
270	-	1,543	1,259	1,072	0,907	0,758	0,635	0,526	0,428
275	-	1,547	1,262	1,076	0,911	0,762	0,639	0,530	0,432
280	-	1,550	1,266	1,079	0,915	0,766	0,643	0,534	0,436
285	-	1,553	1,269	1,083	0,918	0,769	0,647	0,538	0,440
290	-	1,556	1,272	1,086	0,922	0,773	0,650	0,542	0,444
295	-	1,560	1,275	1,089	0,925	0,776	0,654	0,545	0,448
300	-	1,562	1,278	1,092	0,928	0,779	0,657	0,549	0,451
305	-	1,565	1,281	1,095	0,931	0,783	0,660	0,552	0,455
310	-	1,568	1,284	1,098	0,934	0,786	0,663	0,555	0,458
315	-	1,571	1,287	1,101	0,937	0,789	0,667	0,558	0,461
320	-	1,573	1,289	1,103	0,940	0,791	0,669	0,561	0,464
325	-	1,576	1,292	1,106	0,942	0,794	0,672	0,564	0,467
330	-	1,578	1,294	1,108	0,945	0,797	0,675	0,567	0,470
335	-	1,580	1,297	1,111	0,947	0,799	0,678	0,570	0,473
340	-	1,583	1,299	1,113	0,950	0,802	0,680	0,573	0,476
345	-	1,585	1,301	1,116	0,952	0,804	0,683	0,575	0,479



5. táblázat - R 90 teljesítmény biztosításához szükséges rétegvastagságok háromoldalú tűzhatásnak kitett nyitott szelvényű gerendákhoz

R 90	Száras rétegvastagság [mm]								
	Tervezési hőmérséklet [°C]								
A _p /V [m ⁻¹]	350	400	450	500	550	600	650	700	750
67	-	1,840	1,436	1,161	0,908	0,670	0,468	0,285	0,188
70	-	1,878	1,476	1,203	0,952	0,717	0,518	0,338	0,188
75	-	-	1,527	1,257	1,009	0,777	0,581	0,404	0,243
80	-	-	1,572	1,303	1,058	0,829	0,636	0,462	0,303
85	-	-	1,611	1,344	1,101	0,874	0,683	0,512	0,355
90	-	-	1,645	1,380	1,139	0,914	0,725	0,555	0,400
95	-	-	1,676	1,412	1,172	0,949	0,762	0,594	0,441
100	-	-	1,704	1,441	1,202	0,980	0,795	0,628	0,476
105	-	-	1,729	1,466	1,229	1,008	0,824	0,659	0,508
110	-	-	1,751	1,490	1,253	1,033	0,850	0,686	0,537
115	-	-	1,772	1,511	1,275	1,056	0,874	0,711	0,563
120	-	-	1,791	1,530	1,295	1,077	0,896	0,734	0,586
125	-	-	1,808	1,548	1,313	1,096	0,916	0,755	0,608
130	-	-	1,824	1,564	1,330	1,114	0,934	0,774	0,628
135	-	-	1,838	1,579	1,345	1,130	0,951	0,791	0,646
140	-	-	1,852	1,593	1,360	1,145	0,967	0,807	0,663
145	-	-	1,865	1,606	1,373	1,159	0,981	0,822	0,678
150	-	-	1,876	1,618	1,386	1,172	0,994	0,836	0,693
155	-	-	-	1,629	1,397	1,184	1,007	0,849	0,706
160	-	-	-	1,639	1,408	1,195	1,019	0,861	0,719
165	-	-	-	1,649	1,418	1,205	1,029	0,872	0,730
170	-	-	-	1,658	1,427	1,215	1,040	0,883	0,741
175	-	-	-	1,667	1,436	1,224	1,049	0,893	0,752
180	-	-	-	1,675	1,445	1,233	1,058	0,902	0,761
185	-	-	-	1,683	1,453	1,241	1,067	0,911	0,770
190	-	-	-	1,690	1,460	1,249	1,075	0,919	0,779
195	-	-	-	1,697	1,467	1,257	1,083	0,927	0,787
200	-	-	-	1,704	1,474	1,264	1,090	0,935	0,795
205	-	-	-	1,710	1,481	1,270	1,097	0,942	0,802
210	-	-	-	1,716	1,487	1,276	1,103	0,949	0,809
215	-	-	-	1,722	1,492	1,282	1,109	0,955	0,816
220	-	-	-	1,727	1,498	1,288	1,115	0,961	0,822
225	-	-	-	1,732	1,503	1,294	1,121	0,967	0,828
230	-	-	-	1,737	1,508	1,299	1,126	0,973	0,834
235	-	-	-	1,742	1,513	1,304	1,131	0,978	0,840
240	-	-	-	1,746	1,518	1,309	1,136	0,983	0,845
245	-	-	-	1,750	1,522	1,313	1,141	0,988	0,850
250	-	-	-	1,755	1,526	1,317	1,146	0,993	0,855
255	-	-	-	1,759	1,530	1,322	1,150	0,997	0,859
260	-	-	-	1,762	1,534	1,326	1,154	1,001	0,864
265	-	-	-	1,766	1,538	1,330	1,158	1,005	0,868
270	-	-	-	1,770	1,542	1,333	1,162	1,009	0,872
275	-	-	-	1,773	1,545	1,337	1,166	1,013	0,876
280	-	-	-	1,776	1,548	1,340	1,169	1,017	0,880
285	-	-	-	1,779	1,552	1,344	1,173	1,020	0,883
290	-	-	-	1,782	1,555	1,347	1,176	1,024	0,887
295	-	-	-	1,785	1,558	1,350	1,179	1,027	0,890
300	-	-	-	1,788	1,561	1,353	1,182	1,030	0,894
305	-	-	-	1,791	1,564	1,356	1,185	1,033	0,897
310	-	-	-	1,794	1,566	1,359	1,188	1,036	0,900
315	-	-	-	1,796	1,569	1,361	1,191	1,039	0,903
320	-	-	-	1,799	1,571	1,364	1,194	1,042	0,906
325	-	-	-	1,801	1,574	1,366	1,196	1,045	0,909
330	-	-	-	1,803	1,576	1,369	1,199	1,047	0,911
335	-	-	-	1,806	1,579	1,371	1,201	1,050	0,914
340	-	-	-	1,808	1,581	1,374	1,203	1,052	0,916
345	-	-	-	1,810	1,583	1,376	1,206	1,055	0,919



6. táblázat - R 15 teljesítmény biztosításához szükséges rétegvastagságok négyoldalú tűzhatásnak kitett nyitott szelvényű pillérekhez és gerendákhoz

R 15	Száras rétegvastagság [mm]								
	Tervezési hőmérséklet [°C]								
A_p/V [m ⁻¹]	350	400	450	500	550	600	650	700	750
67	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104
70	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104
75	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104
80	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104
85	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104
90	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104
95	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104
100	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104
105	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104
110	0,105	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104
115	0,124	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104
120	0,142	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104
125	0,159	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104
130	0,174	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104
135	0,189	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104
140	0,202	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104
145	0,214	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104
150	0,226	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104
155	0,237	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104
160	0,247	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104
165	0,256	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104
170	0,265	0,105	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104
175	0,274	0,114	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104
180	0,282	0,123	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104
185	0,289	0,131	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104
190	0,296	0,138	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104
195	0,303	0,146	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104
200	0,310	0,153	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104
205	0,316	0,159	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104
210	0,322	0,166	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104
215	0,327	0,172	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104
220	0,333	0,178	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104
225	0,338	0,183	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104
230	0,343	0,188	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104
235	0,347	0,193	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104
240	0,352	0,198	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104
245	0,356	0,203	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104
250	0,360	0,207	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104
255	0,364	0,211	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104
260	0,368	0,215	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104
265	0,372	0,219	0,105	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104
270	0,375	0,223	0,109	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104
275	0,378	0,227	0,113	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104
280	0,382	0,230	0,116	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104
285	0,385	0,234	0,120	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104
290	0,388	0,237	0,123	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104
295	0,391	0,240	0,127	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104
300	0,394	0,243	0,130	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104
305	0,397	0,246	0,133	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104
310	0,399	0,249	0,136	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104
315	0,402	0,252	0,139	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104
320	0,404	0,255	0,142	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104
325	0,407	0,257	0,145	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104
330	0,409	0,260	0,147	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104
335	0,411	0,262	0,150	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104
340	0,414	0,265	0,152	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104
345	0,416	0,267	0,155	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104



7. táblázat - R 30 teljesítmény biztosításához szükséges rétegvastagságok négyoldalú tűzhatásnak kitett nyitott szelvényű pillérekhez és gerendákhoz

R 30	Száras rétegvastagság [mm]								
	Tervezési hőmérséklet [°C]								
A _p /V [m ⁻¹]	350	400	450	500	550	600	650	700	750
67	0,321	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104
70	0,357	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104
75	0,405	0,145	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104
80	0,447	0,191	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104
85	0,484	0,231	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104
90	0,516	0,267	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104
95	0,546	0,299	0,106	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104
100	0,572	0,328	0,137	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104
105	0,596	0,354	0,165	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104
110	0,618	0,377	0,191	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104
115	0,638	0,399	0,214	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104
120	0,657	0,419	0,235	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104
125	0,673	0,437	0,254	0,124	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104
130	0,689	0,453	0,272	0,143	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104
135	0,703	0,469	0,288	0,160	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104
140	0,717	0,483	0,304	0,176	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104
145	0,729	0,496	0,318	0,191	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104
150	0,741	0,509	0,331	0,205	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104
155	0,752	0,521	0,343	0,218	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104
160	0,762	0,531	0,355	0,230	0,117	0,104	0,104	0,104	0,104
165	0,772	0,542	0,366	0,242	0,129	0,104	0,104	0,104	0,104
170	0,781	0,551	0,376	0,252	0,140	0,104	0,104	0,104	0,104
175	0,790	0,560	0,385	0,262	0,151	0,104	0,104	0,104	0,104
180	0,798	0,569	0,394	0,272	0,161	0,104	0,104	0,104	0,104
185	0,805	0,577	0,403	0,281	0,170	0,104	0,104	0,104	0,104
190	0,813	0,585	0,411	0,289	0,179	0,104	0,104	0,104	0,104
195	0,820	0,592	0,419	0,297	0,187	0,104	0,104	0,104	0,104
200	0,826	0,599	0,426	0,305	0,195	0,104	0,104	0,104	0,104
205	0,832	0,605	0,433	0,312	0,203	0,108	0,104	0,104	0,104
210	0,838	0,611	0,439	0,319	0,210	0,116	0,104	0,104	0,104
215	0,844	0,617	0,446	0,326	0,217	0,123	0,104	0,104	0,104
220	0,849	0,623	0,452	0,332	0,223	0,129	0,104	0,104	0,104
225	0,855	0,628	0,457	0,338	0,230	0,136	0,104	0,104	0,104
230	0,860	0,634	0,463	0,343	0,236	0,142	0,104	0,104	0,104
235	0,864	0,639	0,468	0,349	0,241	0,148	0,104	0,104	0,104
240	0,869	0,643	0,473	0,354	0,247	0,154	0,104	0,104	0,104
245	0,873	0,648	0,478	0,359	0,252	0,159	0,104	0,104	0,104
250	0,877	0,652	0,482	0,364	0,257	0,164	0,104	0,104	0,104
255	0,881	0,657	0,487	0,369	0,262	0,169	0,104	0,104	0,104
260	0,885	0,661	0,491	0,373	0,266	0,174	0,104	0,104	0,104
265	0,889	0,664	0,495	0,377	0,271	0,178	0,104	0,104	0,104
270	0,893	0,668	0,499	0,381	0,275	0,183	0,108	0,104	0,104
275	0,896	0,672	0,503	0,385	0,279	0,187	0,112	0,104	0,104
280	0,899	0,675	0,506	0,389	0,283	0,191	0,117	0,104	0,104
285	0,903	0,679	0,510	0,393	0,287	0,195	0,121	0,104	0,104
290	0,906	0,682	0,513	0,396	0,290	0,199	0,124	0,104	0,104
295	0,909	0,685	0,516	0,400	0,294	0,203	0,128	0,104	0,104
300	0,912	0,688	0,520	0,403	0,297	0,206	0,132	0,104	0,104
305	0,914	0,691	0,523	0,406	0,301	0,210	0,135	0,104	0,104
310	0,917	0,694	0,526	0,409	0,304	0,213	0,139	0,104	0,104
315	0,920	0,696	0,529	0,412	0,307	0,216	0,142	0,104	0,104
320	0,922	0,699	0,531	0,415	0,310	0,219	0,145	0,104	0,104
325	0,925	0,702	0,534	0,418	0,313	0,222	0,148	0,104	0,104
330	0,927	0,704	0,537	0,420	0,316	0,225	0,151	0,104	0,104
335	0,930	0,707	0,539	0,423	0,318	0,228	0,154	0,104	0,104
340	0,932	0,709	0,542	0,426	0,321	0,231	0,157	0,104	0,104
345	0,934	0,711	0,544	0,428	0,324	0,233	0,160	0,104	0,104

8. táblázat - R 45 teljesítmény biztosításához szükséges rétegvastagságok négyoldalú tűzhatásnak kitett nyitott szelvényű pillérekhez és gerendákhoz



R 45	Száras rétegvastagság [mm]								
	Tervezési hőmérséklet [°C]								
$A_p/V [m^{-1}]$	350	400	450	500	550	600	650	700	750
67	0,831	0,505	0,244	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104
70	0,867	0,545	0,288	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104
75	0,916	0,597	0,344	0,161	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104
80	0,958	0,642	0,393	0,213	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104
85	0,995	0,682	0,436	0,259	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104
90	1,029	0,718	0,473	0,300	0,138	0,104	0,104	0,104	0,104
95	1,058	0,749	0,507	0,335	0,176	0,104	0,104	0,104	0,104
100	1,085	0,777	0,537	0,367	0,209	0,104	0,104	0,104	0,104
105	1,110	0,803	0,565	0,396	0,240	0,104	0,104	0,104	0,104
110	1,132	0,826	0,589	0,422	0,267	0,131	0,104	0,104	0,104
115	1,152	0,848	0,612	0,446	0,292	0,157	0,104	0,104	0,104
120	1,171	0,867	0,632	0,468	0,315	0,181	0,104	0,104	0,104
125	1,188	0,885	0,651	0,487	0,336	0,203	0,104	0,104	0,104
130	1,204	0,901	0,668	0,506	0,355	0,223	0,114	0,104	0,104
135	1,218	0,917	0,684	0,523	0,373	0,241	0,133	0,104	0,104
140	1,232	0,931	0,699	0,538	0,389	0,258	0,151	0,104	0,104
145	1,245	0,944	0,713	0,553	0,404	0,274	0,167	0,104	0,104
150	1,257	0,956	0,726	0,566	0,418	0,288	0,182	0,104	0,104
155	1,268	0,967	0,738	0,578	0,431	0,302	0,197	0,104	0,104
160	1,278	0,978	0,749	0,590	0,444	0,315	0,210	0,117	0,104
165	1,288	0,988	0,760	0,601	0,455	0,327	0,222	0,130	0,104
170	1,297	0,998	0,769	0,612	0,466	0,338	0,234	0,142	0,104
175	1,306	1,007	0,779	0,621	0,476	0,349	0,245	0,153	0,104
180	1,314	1,015	0,788	0,630	0,485	0,359	0,255	0,164	0,104
185	1,322	1,023	0,796	0,639	0,494	0,368	0,265	0,174	0,104
190	1,329	1,031	0,804	0,647	0,503	0,377	0,274	0,183	0,104
195	1,336	1,038	0,811	0,655	0,511	0,385	0,283	0,192	0,111
200	1,343	1,045	0,818	0,662	0,519	0,393	0,291	0,201	0,120
205	1,349	1,051	0,825	0,669	0,526	0,401	0,299	0,209	0,128
210	1,355	1,057	0,831	0,676	0,533	0,408	0,306	0,216	0,136
215	1,361	1,063	0,837	0,682	0,539	0,415	0,313	0,224	0,143
220	1,366	1,069	0,843	0,688	0,546	0,421	0,320	0,231	0,150
225	1,372	1,074	0,849	0,694	0,552	0,427	0,326	0,237	0,157
230	1,377	1,079	0,854	0,700	0,557	0,433	0,332	0,243	0,164
235	1,381	1,084	0,859	0,705	0,563	0,439	0,338	0,249	0,170
240	1,386	1,089	0,864	0,710	0,568	0,444	0,344	0,255	0,176
245	1,390	1,093	0,869	0,715	0,573	0,450	0,349	0,261	0,182
250	1,395	1,097	0,873	0,719	0,578	0,455	0,354	0,266	0,187
255	1,399	1,102	0,877	0,724	0,583	0,459	0,359	0,271	0,192
260	1,403	1,106	0,881	0,728	0,587	0,464	0,364	0,276	0,197
265	1,406	1,109	0,885	0,732	0,591	0,468	0,369	0,281	0,202
270	1,410	1,113	0,889	0,736	0,595	0,473	0,373	0,285	0,207
275	1,414	1,117	0,893	0,740	0,599	0,477	0,377	0,289	0,211
280	1,417	1,120	0,896	0,743	0,603	0,481	0,381	0,294	0,215
285	1,420	1,123	0,900	0,747	0,607	0,484	0,385	0,298	0,219
290	1,423	1,127	0,903	0,750	0,610	0,488	0,389	0,302	0,223
295	1,426	1,130	0,906	0,754	0,614	0,492	0,393	0,305	0,227
300	1,429	1,133	0,909	0,757	0,617	0,495	0,396	0,309	0,231
305	1,432	1,136	0,912	0,760	0,620	0,498	0,399	0,312	0,235
310	1,435	1,138	0,915	0,763	0,623	0,501	0,403	0,316	0,238
315	1,438	1,141	0,918	0,766	0,626	0,504	0,406	0,319	0,241
320	1,440	1,144	0,921	0,769	0,629	0,507	0,409	0,322	0,245
325	1,443	1,146	0,923	0,771	0,632	0,510	0,412	0,325	0,248
330	1,445	1,149	0,926	0,774	0,635	0,513	0,415	0,328	0,251
335	1,448	1,151	0,928	0,776	0,637	0,516	0,418	0,331	0,254
340	1,450	1,153	0,931	0,779	0,640	0,518	0,420	0,334	0,257
345	1,452	1,156	0,933	0,781	0,642	0,521	0,423	0,337	0,259



9. táblázat - R 60 teljesítmény biztosításához szükséges rétegvastagságok négyoldalú tűzhatásnak kitett nyitott szelvényű pillérekhez és gerendákhoz

R 60	Száras rétegvastagság [mm]								
	Tervezési hőmérséklet [°C]								
A _p /V [m ⁻¹]	350	400	450	500	550	600	650	700	750
67	1,340	0,958	0,653	0,433	0,224	0,104	0,104	0,104	0,104
70	1,377	0,998	0,695	0,478	0,272	0,104	0,104	0,104	0,104
75	1,426	1,049	0,749	0,536	0,334	0,153	0,104	0,104	0,104
80	1,469	1,094	0,797	0,587	0,388	0,210	0,104	0,104	0,104
85	1,507	1,133	0,839	0,631	0,435	0,259	0,115	0,104	0,104
90	1,541	1,168	0,875	0,670	0,476	0,303	0,160	0,104	0,104
95	1,571	1,199	0,908	0,705	0,512	0,341	0,201	0,104	0,104
100	1,598	1,227	0,938	0,736	0,545	0,376	0,236	0,112	0,104
105	1,623	1,252	0,964	0,763	0,574	0,406	0,269	0,145	0,104
110	1,645	1,275	0,988	0,788	0,601	0,434	0,297	0,176	0,104
115	1,666	1,296	1,010	0,811	0,625	0,459	0,324	0,203	0,104
120	1,685	1,315	1,030	0,832	0,646	0,482	0,348	0,228	0,119
125	1,702	1,333	1,048	0,851	0,666	0,503	0,369	0,250	0,143
130	1,718	1,349	1,065	0,869	0,685	0,522	0,389	0,271	0,164
135	1,733	1,364	1,080	0,885	0,702	0,540	0,408	0,290	0,184
140	1,747	1,378	1,095	0,900	0,717	0,556	0,425	0,308	0,202
145	1,760	1,391	1,108	0,914	0,732	0,571	0,440	0,324	0,219
150	1,772	1,403	1,121	0,927	0,745	0,586	0,455	0,339	0,235
155	1,783	1,414	1,132	0,939	0,758	0,599	0,469	0,353	0,249
160	1,794	1,425	1,143	0,950	0,770	0,611	0,481	0,367	0,263
165	1,804	1,435	1,153	0,961	0,781	0,622	0,493	0,379	0,276
170	1,813	1,444	1,163	0,971	0,791	0,633	0,505	0,390	0,288
175	1,822	1,453	1,172	0,980	0,801	0,643	0,515	0,401	0,299
180	1,830	1,461	1,181	0,989	0,810	0,653	0,525	0,411	0,309
185	1,838	1,469	1,189	0,997	0,819	0,662	0,534	0,421	0,319
190	1,845	1,477	1,196	1,005	0,827	0,670	0,543	0,430	0,329
195	1,853	1,484	1,204	1,013	0,835	0,678	0,551	0,439	0,338
200	1,859	1,490	1,210	1,020	0,842	0,686	0,559	0,447	0,346
205	1,866	1,497	1,217	1,026	0,849	0,693	0,567	0,455	0,354
210	1,872	1,503	1,223	1,033	0,856	0,700	0,574	0,462	0,362
215	1,878	1,509	1,229	1,039	0,862	0,707	0,581	0,469	0,369
220	-	1,514	1,235	1,045	0,868	0,713	0,587	0,476	0,376
225	-	1,519	1,240	1,050	0,874	0,719	0,593	0,482	0,382
230	-	1,525	1,245	1,056	0,879	0,725	0,599	0,488	0,388
235	-	1,529	1,250	1,061	0,885	0,730	0,605	0,494	0,394
240	-	1,534	1,255	1,066	0,890	0,735	0,610	0,499	0,400
245	-	1,538	1,259	1,070	0,894	0,740	0,615	0,505	0,406
250	-	1,543	1,264	1,075	0,899	0,745	0,620	0,510	0,411
255	-	1,547	1,268	1,079	0,903	0,750	0,625	0,515	0,416
260	-	1,551	1,272	1,083	0,908	0,754	0,629	0,519	0,421
265	-	1,554	1,276	1,087	0,912	0,758	0,634	0,524	0,425
270	-	1,558	1,279	1,091	0,916	0,762	0,638	0,528	0,430
275	-	1,562	1,283	1,094	0,919	0,766	0,642	0,532	0,434
280	-	1,565	1,286	1,098	0,923	0,770	0,646	0,536	0,438
285	-	1,568	1,290	1,101	0,927	0,774	0,650	0,540	0,442
290	-	1,571	1,293	1,105	0,930	0,777	0,653	0,544	0,446
295	-	1,574	1,296	1,108	0,933	0,780	0,657	0,548	0,450
300	-	1,577	1,299	1,111	0,936	0,784	0,660	0,551	0,453
305	-	1,580	1,302	1,114	0,939	0,787	0,663	0,554	0,457
310	-	1,583	1,305	1,117	0,942	0,790	0,667	0,558	0,460
315	-	1,586	1,307	1,119	0,945	0,793	0,670	0,561	0,463
320	-	1,588	1,310	1,122	0,948	0,796	0,673	0,564	0,466
325	-	1,591	1,313	1,125	0,951	0,798	0,675	0,567	0,469
330	-	1,593	1,315	1,127	0,953	0,801	0,678	0,570	0,472
335	-	1,595	1,317	1,130	0,956	0,804	0,681	0,572	0,475
340	-	1,598	1,320	1,132	0,958	0,806	0,684	0,575	0,478
345	-	1,600	1,322	1,134	0,961	0,809	0,686	0,578	0,480

10. táblázat - R 90 teljesítmény biztosításához szükséges rétegvastagságok négyoldalú tűzhatásnak kitett nyitott szelvényű pillérekhez és gerendákhoz



R 90	Száras rétegvastagság [mm]								
	Tervezési hőmérséklet [°C]								
A _p /V [m ⁻¹]	350	400	450	500	550	600	650	700	750
67	-	1,865	1,469	1,192	0,921	0,675	0,471	0,287	0,118
70	-	-	1,509	1,233	0,965	0,723	0,521	0,339	0,173
75	-	-	1,561	1,287	1,022	0,783	0,585	0,407	0,244
80	-	-	1,605	1,334	1,072	0,835	0,640	0,464	0,304
85	-	-	1,645	1,375	1,115	0,881	0,688	0,515	0,357
90	-	-	1,679	1,411	1,153	0,921	0,730	0,558	0,402
95	-	-	1,710	1,443	1,186	0,956	0,767	0,597	0,443
100	-	-	1,738	1,472	1,216	0,987	0,800	0,631	0,479
105	-	-	1,763	1,497	1,243	1,015	0,829	0,662	0,511
110	-	-	1,785	1,521	1,267	1,041	0,856	0,690	0,540
115	-	-	1,806	1,542	1,289	1,064	0,880	0,715	0,566
120	-	-	1,825	1,561	1,309	1,085	0,902	0,738	0,589
125	-	-	1,842	1,579	1,328	1,104	0,922	0,759	0,611
130	-	-	1,858	1,595	1,344	1,122	0,940	0,778	0,631
135	-	-	1,872	1,610	1,360	1,138	0,957	0,795	0,649
140	-	-	-	1,624	1,374	1,153	0,972	0,811	0,666
145	-	-	-	1,637	1,388	1,167	0,987	0,826	0,681
150	-	-	-	1,649	1,400	1,180	1,000	0,840	0,696
155	-	-	-	1,660	1,412	1,192	1,013	0,853	0,709
160	-	-	-	1,670	1,422	1,203	1,025	0,866	0,722
165	-	-	-	1,680	1,433	1,213	1,035	0,877	0,734
170	-	-	-	1,689	1,442	1,223	1,046	0,887	0,745
175	-	-	-	1,698	1,451	1,233	1,055	0,897	0,755
180	-	-	-	1,706	1,459	1,241	1,064	0,907	0,765
185	-	-	-	1,714	1,467	1,250	1,073	0,916	0,774
190	-	-	-	1,721	1,475	1,257	1,081	0,924	0,783
195	-	-	-	1,728	1,482	1,265	1,089	0,932	0,791
200	-	-	-	1,735	1,489	1,272	1,096	0,940	0,799
205	-	-	-	1,741	1,495	1,278	1,103	0,947	0,806
210	-	-	-	1,747	1,501	1,285	1,109	0,953	0,813
215	-	-	-	1,752	1,507	1,291	1,116	0,960	0,820
220	-	-	-	1,758	1,513	1,296	1,121	0,966	0,826
225	-	-	-	1,763	1,518	1,302	1,127	0,972	0,832
230	-	-	-	1,768	1,523	1,307	1,132	0,977	0,838
235	-	-	-	1,772	1,528	1,312	1,138	0,983	0,843
240	-	-	-	1,777	1,532	1,317	1,143	0,988	0,848
245	-	-	-	1,781	1,537	1,321	1,147	0,993	0,854
250	-	-	-	1,785	1,541	1,326	1,152	0,997	0,858
255	-	-	-	1,789	1,545	1,330	1,156	1,002	0,863
260	-	-	-	1,793	1,549	1,334	1,160	1,006	0,867
265	-	-	-	1,797	1,553	1,338	1,164	1,010	0,872
270	-	-	-	1,800	1,556	1,342	1,168	1,014	0,876
275	-	-	-	1,804	1,560	1,345	1,172	1,018	0,880
280	-	-	-	1,807	1,563	1,349	1,175	1,022	0,884
285	-	-	-	1,810	1,566	1,352	1,179	1,025	0,887
290	-	-	-	1,813	1,570	1,355	1,182	1,029	0,891
295	-	-	-	1,816	1,573	1,358	1,185	1,032	0,894
300	-	-	-	1,819	1,575	1,361	1,188	1,035	0,897
305	-	-	-	1,822	1,578	1,364	1,191	1,038	0,901
310	-	-	-	1,824	1,581	1,367	1,194	1,041	0,904
315	-	-	-	1,827	1,584	1,370	1,197	1,044	0,907
320	-	-	-	1,829	1,586	1,372	1,200	1,047	0,910
325	-	-	-	1,832	1,589	1,375	1,202	1,050	0,912
330	-	-	-	1,834	1,591	1,377	1,205	1,052	0,915
335	-	-	-	1,836	1,593	1,380	1,207	1,055	0,918
340	-	-	-	1,839	1,595	1,382	1,210	1,057	0,920
345	-	-	-	1,841	1,598	1,384	1,212	1,060	0,923



11. táblázat - R 15 teljesítmény biztosításához szükséges rétegvastagságok körben tűzhatásnak kitett, kör keresztmetszetű zártszelvény pillérekhez és gerendákhoz

R 15	Száras rétegvastagság [mm]								
	Tervezési hőmérséklet [°C]								
A_p/V [m ⁻¹]	350	400	450	500	550	600	650	700	750
77	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278
80	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278
85	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278
90	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278
95	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278
100	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278
105	0,292	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278
110	0,319	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278
115	0,346	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278
120	0,373	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278
125	0,401	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278
130	0,428	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278
135	0,455	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278
140	0,482	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278
145	0,509	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278
150	0,536	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278
155	0,562	0,279	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278
160	0,589	0,301	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278
165	0,616	0,322	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278
170	0,643	0,343	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278
175	0,670	0,363	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278
180	0,697	0,383	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278
185	0,724	0,403	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278
190	0,750	0,423	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278
195	0,777	0,442	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278
200	0,804	0,461	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278
205	0,830	0,480	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278
210	0,857	0,498	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278
215	0,884	0,516	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278
220	0,910	0,534	0,288	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278
225	0,937	0,552	0,303	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278
230	0,963	0,570	0,317	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278

12. táblázat - R 30 teljesítmény biztosításához szükséges rétegvastagságok körben tűzhatásnak kitétt, kör keresztmetszetű zártszelvény pillérekhez és gerendákhoz



R 30	Száras rétegvastagság [mm]								
	Tervezési hőmérséklet [°C]								
$A_p/V [m^{-1}]$	350	400	450	500	550	600	650	700	750
77	0,829	0,569	0,322	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278
80	0,865	0,601	0,353	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278
85	0,936	0,665	0,415	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278
90	1,007	0,728	0,474	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278
95	1,078	0,790	0,531	0,297	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278
100	1,149	0,851	0,587	0,351	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278
105	1,220	0,911	0,641	0,403	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278
110	-	0,969	0,693	0,453	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278
115	-	1,027	0,744	0,500	0,289	0,278	0,278	0,278	0,278
120	-	1,084	0,793	0,546	0,334	0,278	0,278	0,278	0,278
125	-	1,140	0,841	0,590	0,377	0,278	0,278	0,278	0,278
130	-	1,195	0,888	0,632	0,417	0,278	0,278	0,278	0,278
135	-	1,250	0,933	0,673	0,456	0,278	0,278	0,278	0,278
140	-	-	0,977	0,712	0,493	0,309	0,278	0,278	0,278
145	-	-	1,020	0,750	0,529	0,344	0,278	0,278	0,278
150	-	-	1,062	0,787	0,563	0,377	0,278	0,278	0,278
155	-	-	1,103	0,822	0,596	0,409	0,278	0,278	0,278
160	-	-	1,142	0,856	0,627	0,439	0,282	0,278	0,278
165	-	-	1,181	0,889	0,657	0,468	0,311	0,278	0,278
170	-	-	1,219	0,921	0,686	0,496	0,338	0,278	0,278
175	-	-	1,255	0,952	0,714	0,522	0,364	0,278	0,278
180	-	-	-	0,982	0,741	0,547	0,389	0,278	0,278
185	-	-	-	1,011	0,766	0,571	0,412	0,280	0,278
190	-	-	-	1,039	0,791	0,595	0,435	0,303	0,278
195	-	-	-	1,066	0,815	0,617	0,457	0,324	0,278
200	-	-	-	1,092	0,838	0,638	0,477	0,345	0,278
205	-	-	-	1,118	0,860	0,659	0,497	0,364	0,278
210	-	-	-	1,143	0,882	0,679	0,516	0,383	0,278
215	-	-	-	1,167	0,903	0,698	0,534	0,401	0,290
220	-	-	-	1,190	0,923	0,716	0,552	0,418	0,307
225	-	-	-	1,213	0,943	0,734	0,569	0,434	0,323
230	-	-	-	1,235	0,961	0,751	0,585	0,450	0,339



13. táblázat - R 45 teljesítmény biztosításához szükséges rétegvastagságok körben tűzhatásnak kitett, kör keresztmetszetű zártszelvény pillérekhez és gerendákhoz

R 45	Száras rétegvastagság [mm]								
	Tervezési hőmérséklet [°C]								
A _p /V [m ⁻¹]	350	400	450	500	550	600	650	700	750
77	-	1,186	0,972	0,722	0,483	0,291	0,278	0,278	0,278
80	-	-	1,020	0,767	0,529	0,303	0,278	0,278	0,278
85	-	-	1,111	0,853	0,614	0,390	0,278	0,278	0,278
90	-	-	1,200	0,936	0,694	0,471	0,278	0,278	0,278
95	-	-	-	1,015	0,770	0,546	0,342	0,278	0,278
100	-	-	-	1,091	0,842	0,617	0,413	0,278	0,278
105	-	-	-	1,163	0,910	0,683	0,480	0,296	0,278
110	-	-	-	1,233	0,974	0,746	0,542	0,360	0,278
115	-	-	-	-	1,036	0,804	0,600	0,419	0,278
120	-	-	-	-	1,094	0,860	0,655	0,473	0,312
125	-	-	-	-	1,150	0,912	0,706	0,524	0,364
130	-	-	-	-	1,203	0,962	0,754	0,572	0,412
135	-	-	-	-	1,253	1,009	0,799	0,617	0,457
140	-	-	-	-	-	1,053	0,841	0,659	0,499
145	-	-	-	-	-	1,096	0,882	0,698	0,539
150	-	-	-	-	-	1,136	0,920	0,735	0,576
155	-	-	-	-	-	1,175	0,956	0,770	0,610
160	-	-	-	-	-	1,211	0,991	0,804	0,643
165	-	-	-	-	-	1,246	1,023	0,835	0,674
170	-	-	-	-	-	-	1,054	0,865	0,703
175	-	-	-	-	-	-	1,084	0,893	0,731
180	-	-	-	-	-	-	1,112	0,920	0,757
185	-	-	-	-	-	-	1,139	0,946	0,782
190	-	-	-	-	-	-	1,165	0,970	0,806
195	-	-	-	-	-	-	1,190	0,994	0,829
200	-	-	-	-	-	-	1,213	1,016	0,850
205	-	-	-	-	-	-	1,236	1,037	0,871
210	-	-	-	-	-	-	1,258	1,058	0,890
215	-	-	-	-	-	-	-	1,077	0,909
220	-	-	-	-	-	-	-	1,096	0,927
225	-	-	-	-	-	-	-	1,114	0,944
230	-	-	-	-	-	-	-	1,131	0,961

14. táblázat - R 60 teljesítmény biztosításához szükséges rétegvastagságok körben tűzhatásnak kitétt, kör keresztmetszetű zártszelvény pillérekhez és gerendákhoz



R 60	Száras rétegvastagság [mm]								
	Tervezési hőmérséklet [°C]								
A _p /V [m ⁻¹]	350	400	450	500	550	600	650	700	750
77	-	-	-	-	1,101	0,860	0,629	0,410	0,278
80	-	-	-	-	1,157	0,914	0,685	0,467	0,278
85	-	-	-	-	1,262	1,017	0,787	0,572	0,370
90	-	-	-	-	-	1,112	0,881	0,667	0,469
95	-	-	-	-	-	1,200	0,968	0,755	0,558
100	-	-	-	-	-	-	1,049	0,835	0,640
105	-	-	-	-	-	-	1,124	0,909	0,714
110	-	-	-	-	-	-	1,194	0,978	0,783
115	-	-	-	-	-	-	1,259	1,041	0,846
120	-	-	-	-	-	-	-	1,100	0,904
125	-	-	-	-	-	-	-	1,156	0,959
130	-	-	-	-	-	-	-	1,207	1,009
135	-	-	-	-	-	-	-	1,255	1,056
140	-	-	-	-	-	-	-	-	1,100
145	-	-	-	-	-	-	-	-	1,141
150	-	-	-	-	-	-	-	-	1,180
155	-	-	-	-	-	-	-	-	1,217
160	-	-	-	-	-	-	-	-	1,251
165	-	-	-	-	-	-	-	-	-
170	-	-	-	-	-	-	-	-	-
175	-	-	-	-	-	-	-	-	-
180	-	-	-	-	-	-	-	-	-
185	-	-	-	-	-	-	-	-	-
190	-	-	-	-	-	-	-	-	-
195	-	-	-	-	-	-	-	-	-
200	-	-	-	-	-	-	-	-	-
205	-	-	-	-	-	-	-	-	-
210	-	-	-	-	-	-	-	-	-
215	-	-	-	-	-	-	-	-	-
220	-	-	-	-	-	-	-	-	-
225	-	-	-	-	-	-	-	-	-
230	-	-	-	-	-	-	-	-	-



15. táblázat - R 15 teljesítmény biztosításához szükséges rétegvastagságok négyoldalú tűzhatásnak kitett, szögletes keresztmetszetű zártszelvény pillérekhez és gerendákhoz

R 15	Száras rétegvastagság [mm]								
	Tervezési hőmérséklet [°C]								
A_p/V [m ⁻¹]	350	400	450	500	550	600	650	700	750
62	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260
65	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260
70	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260
75	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260
80	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260
85	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260
90	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260
95	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260
100	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260
105	0,278	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260
110	0,317	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260
115	0,353	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260
120	0,387	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260
125	0,418	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260
130	0,448	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260
135	0,476	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260
140	0,503	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260
145	0,528	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260
150	0,551	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260
155	0,574	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260
160	0,595	0,279	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260
165	0,615	0,300	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260
170	0,635	0,320	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260
175	0,653	0,339	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260
180	0,671	0,358	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260
185	0,687	0,376	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260
190	0,703	0,393	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260
195	0,719	0,409	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260
200	0,733	0,425	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260
205	0,748	0,440	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260
210	0,761	0,454	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260
215	0,774	0,468	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260
220	0,786	0,482	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260
225	0,798	0,495	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260
230	0,810	0,507	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260
233	0,817	0,515	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260

16. táblázat - R 30 teljesítmény biztosításához szükséges rétegvastagságok négyoldalú tűzhatásnak kitett, szögletes keresztmetszetű zártszelvény pillérekhez és gerendákhoz



R 30	Száras rétegvastagság [mm]								
	Tervezési hőmérséklet [°C]								
A _p /V [m ⁻¹]	350	400	450	500	550	600	650	700	750
62	0,715	0,346	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260
65	0,780	0,407	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260
70	0,879	0,501	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260
75	0,970	0,588	0,271	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260
80	1,052	0,668	0,346	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260
85	1,128	0,743	0,417	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260
90	1,198	0,814	0,483	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260
95	-	0,879	0,546	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260
100	-	0,941	0,606	0,309	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260
105	-	0,999	0,662	0,362	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260
110	-	1,053	0,716	0,412	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260
115	-	1,105	0,767	0,461	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260
120	-	1,153	0,816	0,508	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260
125	-	1,199	0,862	0,552	0,265	0,260	0,260	0,260	0,260
130	-	1,243	0,907	0,595	0,305	0,260	0,260	0,260	0,260
135	-	-	0,949	0,636	0,344	0,260	0,260	0,260	0,260
140	-	-	0,990	0,676	0,381	0,260	0,260	0,260	0,260
145	-	-	1,028	0,714	0,417	0,260	0,260	0,260	0,260
150	-	-	1,066	0,751	0,452	0,260	0,260	0,260	0,260
155	-	-	1,101	0,787	0,486	0,260	0,260	0,260	0,260
160	-	-	1,135	0,821	0,519	0,260	0,260	0,260	0,260
165	-	-	1,168	0,854	0,551	0,260	0,260	0,260	0,260
170	-	-	1,200	0,886	0,582	0,286	0,260	0,260	0,260
175	-	-	1,230	0,917	0,612	0,314	0,260	0,260	0,260
180	-	-	-	0,947	0,641	0,342	0,260	0,260	0,260
185	-	-	-	0,976	0,670	0,368	0,260	0,260	0,260
190	-	-	-	1,004	0,697	0,394	0,260	0,260	0,260
195	-	-	-	1,031	0,724	0,420	0,260	0,260	0,260
200	-	-	-	1,058	0,750	0,444	0,260	0,260	0,260
205	-	-	-	1,083	0,776	0,468	0,260	0,260	0,260
210	-	-	-	1,108	0,800	0,492	0,260	0,260	0,260
215	-	-	-	1,132	0,825	0,515	0,260	0,260	0,260
220	-	-	-	1,155	0,848	0,538	0,260	0,260	0,260
225	-	-	-	1,178	0,871	0,560	0,260	0,260	0,260
230	-	-	-	1,200	0,893	0,582	0,265	0,260	0,260
233	-	-	-	1,213	0,906	0,594	0,277	0,260	0,260



17. táblázat - R 45 teljesítmény biztosításához szükséges rétegvastagságok négyoldalú tűzhatásnak kitett, szögletes keresztmetszetű zártszelvény pillérekhez és gerendákhoz

R 45	Száras rétegvastagság [mm]								
	Tervezési hőmérséklet [°C]								
A _p /V [m ⁻¹]	350	400	450	500	550	600	650	700	750
62	-	-	0,792	0,485	0,272	0,260	0,260	0,260	0,260
65	-	-	0,868	0,553	0,291	0,260	0,260	0,260	0,260
70	-	-	0,985	0,661	0,388	0,260	0,260	0,260	0,260
75	-	-	1,095	0,764	0,481	0,260	0,260	0,260	0,260
80	-	-	1,199	0,861	0,571	0,317	0,260	0,260	0,260
85	-	-	-	0,954	0,656	0,395	0,260	0,260	0,260
90	-	-	-	1,043	0,739	0,470	0,260	0,260	0,260
95	-	-	-	1,128	0,819	0,543	0,296	0,260	0,260
100	-	-	-	1,209	0,895	0,614	0,360	0,260	0,260
105	-	-	-	-	0,969	0,683	0,422	0,260	0,260
110	-	-	-	-	1,040	0,749	0,483	0,260	0,260
115	-	-	-	-	1,109	0,814	0,543	0,293	0,260
120	-	-	-	-	1,175	0,877	0,601	0,345	0,260
125	-	-	-	-	1,239	0,938	0,658	0,397	0,260
130	-	-	-	-	-	0,997	0,713	0,447	0,260
135	-	-	-	-	-	1,055	0,768	0,497	0,260
140	-	-	-	-	-	1,111	0,821	0,546	0,285
145	-	-	-	-	-	1,166	0,873	0,594	0,328
150	-	-	-	-	-	1,220	0,923	0,641	0,370
155	-	-	-	-	-	-	0,973	0,687	0,412
160	-	-	-	-	-	-	1,022	0,733	0,454
165	-	-	-	-	-	-	1,070	0,777	0,495
170	-	-	-	-	-	-	1,116	0,821	0,535
175	-	-	-	-	-	-	1,162	0,865	0,575
180	-	-	-	-	-	-	1,207	0,907	0,614
185	-	-	-	-	-	-	-	0,949	0,653
190	-	-	-	-	-	-	-	0,991	0,691
195	-	-	-	-	-	-	-	1,031	0,729
200	-	-	-	-	-	-	-	1,071	0,767
205	-	-	-	-	-	-	-	1,111	0,804
210	-	-	-	-	-	-	-	1,149	0,840
215	-	-	-	-	-	-	-	1,188	0,876
220	-	-	-	-	-	-	-	1,225	0,912
225	-	-	-	-	-	-	-	-	0,948
230	-	-	-	-	-	-	-	-	0,982
233	-	-	-	-	-	-	-	-	1,003

18. táblázat - R 60 teljesítmény biztosításához szükséges rétegvastagságok négyoldalú tűzhatásnak kitétt, szögletes keresztmetszetű zártszelvény pillérekhez és gerendákhoz



R 60	Száras rétegvastagság [mm]								
	Tervezési hőmérséklet [°C]								
$A_p/V [m^{-1}]$	350	400	450	500	550	600	650	700	750
62	-	-	-	1,156	0,844	0,581	0,356	0,260	0,260
65	-	-	-	1,245	0,926	0,655	0,423	0,260	0,260
70	-	-	-	-	1,058	0,776	0,531	0,318	0,260
75	-	-	-	-	1,184	0,892	0,637	0,413	0,260
80	-	-	-	-	-	1,005	0,740	0,506	0,298
85	-	-	-	-	-	1,114	0,841	0,598	0,380
90	-	-	-	-	-	1,220	0,939	0,688	0,461
95	-	-	-	-	-	-	1,035	0,776	0,541
100	-	-	-	-	-	-	1,128	0,862	0,620
105	-	-	-	-	-	-	1,219	0,947	0,698
110	-	-	-	-	-	-	-	1,030	0,774
115	-	-	-	-	-	-	-	1,112	0,850
120	-	-	-	-	-	-	-	1,193	0,925
125	-	-	-	-	-	-	-	-	0,999
130	-	-	-	-	-	-	-	-	1,071
135	-	-	-	-	-	-	-	-	1,143
140	-	-	-	-	-	-	-	-	1,214
145	-	-	-	-	-	-	-	-	-
150	-	-	-	-	-	-	-	-	-
155	-	-	-	-	-	-	-	-	-
160	-	-	-	-	-	-	-	-	-
165	-	-	-	-	-	-	-	-	-
170	-	-	-	-	-	-	-	-	-
175	-	-	-	-	-	-	-	-	-
180	-	-	-	-	-	-	-	-	-
185	-	-	-	-	-	-	-	-	-
190	-	-	-	-	-	-	-	-	-
195	-	-	-	-	-	-	-	-	-
200	-	-	-	-	-	-	-	-	-
205	-	-	-	-	-	-	-	-	-
210	-	-	-	-	-	-	-	-	-
215	-	-	-	-	-	-	-	-	-
220	-	-	-	-	-	-	-	-	-
225	-	-	-	-	-	-	-	-	-
230	-	-	-	-	-	-	-	-	-
233	-	-	-	-	-	-	-	-	-



19. táblázat - R 90 teljesítmény biztosításához szükséges rétegvastagságok négyoldalú tűzhatásnak kitett, szögletes keresztmetszetű zártszelvény pillérekhez és gerendákhoz

R 90	Száras rétegvastagság [mm]								
	Tervezési hőmérséklet [°C]								
A_p/V [m ⁻¹]	350	400	450	500	550	600	650	700	750
62	-	-	-	-	-	-	-	1,139	0,907
65	-	-	-	-	-	-	-	1,240	1,000
70	-	-	-	-	-	-	-	-	1,152
75	-	-	-	-	-	-	-	-	-
80	-	-	-	-	-	-	-	-	-
85	-	-	-	-	-	-	-	-	-
90	-	-	-	-	-	-	-	-	-
95	-	-	-	-	-	-	-	-	-
100	-	-	-	-	-	-	-	-	-
105	-	-	-	-	-	-	-	-	-
110	-	-	-	-	-	-	-	-	-
115	-	-	-	-	-	-	-	-	-
120	-	-	-	-	-	-	-	-	-
125	-	-	-	-	-	-	-	-	-
130	-	-	-	-	-	-	-	-	-
135	-	-	-	-	-	-	-	-	-
140	-	-	-	-	-	-	-	-	-
145	-	-	-	-	-	-	-	-	-
150	-	-	-	-	-	-	-	-	-
155	-	-	-	-	-	-	-	-	-
160	-	-	-	-	-	-	-	-	-
165	-	-	-	-	-	-	-	-	-
170	-	-	-	-	-	-	-	-	-
175	-	-	-	-	-	-	-	-	-
180	-	-	-	-	-	-	-	-	-
185	-	-	-	-	-	-	-	-	-
190	-	-	-	-	-	-	-	-	-
195	-	-	-	-	-	-	-	-	-
200	-	-	-	-	-	-	-	-	-
205	-	-	-	-	-	-	-	-	-
210	-	-	-	-	-	-	-	-	-
215	-	-	-	-	-	-	-	-	-
220	-	-	-	-	-	-	-	-	-
225	-	-	-	-	-	-	-	-	-
230	-	-	-	-	-	-	-	-	-
233	-	-	-	-	-	-	-	-	-

20. táblázat - R 15 teljesítmény biztosításához szükséges rétegvastagságok háromoldalú tűzhatásnak kitett szögletes keresztmetszetű zártszelvény gerendákhoz



R 15	Száras rétegvastagság [mm]								
	Tervezési hőmérséklet [°C]								
$A_p/V [m^{-1}]$	350	400	450	500	550	600	650	700	750
46	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312
50	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312
55	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312
60	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312
65	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312
70	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312
75	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312
80	0,319	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312
85	0,349	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312
90	0,378	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312
95	0,405	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312
100	0,432	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312
105	0,457	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312
110	0,482	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312
115	0,506	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312
120	0,529	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312
125	0,551	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312
130	0,573	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312
135	0,594	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312
140	0,614	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312
145	0,634	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312
150	0,653	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312
155	0,672	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312
160	0,690	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312
165	0,707	0,322	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312
170	0,724	0,334	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312
175	0,741	0,347	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312
180	0,757	0,359	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312
185	0,772	0,370	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312
190	0,788	0,382	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312
195	0,802	0,393	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312
200	0,817	0,404	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312
205	0,831	0,415	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312
210	0,845	0,425	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312
216	0,858	0,435	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312

21. táblázat - R 30 teljesítmény biztosításához szükséges rétegvastagságok háromoldalú tűzhatásnak kitett szögletes keresztmetszetű zártszelvény gerendákhoz

R 30	Száras rétegvastagság [mm]								
	Tervezési hőmérséklet [°C]								
A _p /V [m ⁻¹]	350	400	450	500	550	600	650	700	750
46	0,655	0,377	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312
50	0,745	0,449	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312
55	0,831	0,518	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312
60	0,914	0,585	0,331	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312
65	0,993	0,650	0,382	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312
70	1,069	0,712	0,433	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312
75	1,142	0,772	0,481	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312
80	1,213	0,830	0,529	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312
85	1,281	0,887	0,575	0,321	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312
90	-	0,941	0,620	0,357	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312
95	-	0,994	0,663	0,392	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312
100	-	1,045	0,705	0,426	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312
105	-	1,095	0,746	0,459	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312
110	-	1,143	0,786	0,492	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312
115	-	1,190	0,825	0,524	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312
120	-	1,235	0,863	0,554	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312
125	-	1,279	0,900	0,585	0,318	0,312	0,312	0,312	0,312
130	-	-	0,936	0,614	0,341	0,312	0,312	0,312	0,312
135	-	-	0,971	0,643	0,364	0,312	0,312	0,312	0,312
140	-	-	1,006	0,671	0,387	0,312	0,312	0,312	0,312
145	-	-	1,039	0,699	0,409	0,312	0,312	0,312	0,312
150	-	-	1,071	0,726	0,430	0,312	0,312	0,312	0,312
155	-	-	1,103	0,752	0,451	0,312	0,312	0,312	0,312
160	-	-	1,134	0,778	0,472	0,312	0,312	0,312	0,312
165	-	-	1,165	0,803	0,492	0,312	0,312	0,312	0,312
170	-	-	1,194	0,828	0,512	0,312	0,312	0,312	0,312
175	-	-	1,223	0,852	0,531	0,312	0,312	0,312	0,312
180	-	-	1,252	0,876	0,551	0,312	0,312	0,312	0,312
185	-	-	1,279	0,899	0,569	0,312	0,312	0,312	0,312
190	-	-	-	0,921	0,588	0,312	0,312	0,312	0,312
195	-	-	-	0,944	0,606	0,312	0,312	0,312	0,312
200	-	-	-	0,966	0,624	0,323	0,312	0,312	0,312
205	-	-	-	0,987	0,641	0,337	0,312	0,312	0,312
210	-	-	-	1,008	0,658	0,350	0,312	0,312	0,312
216	-	-	-	1,029	0,675	0,363	0,312	0,312	0,312

22. táblázat - R 45 teljesítmény biztosításához szükséges rétegvastagságok háromoldalú tűzhatásnak kitett szögletes keresztmetszetű zártszelvény gerendákhoz

R 45	Száras rétegvastagság [mm]								
	Tervezési hőmérséklet [°C]								
A _p /V [m ⁻¹]	350	400	450	500	550	600	650	700	750
46	1,235	0,878	0,607	0,393	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312
50	-	0,996	0,705	0,475	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312
55	-	1,109	0,800	0,555	0,355	0,312	0,312	0,312	0,312
60	-	1,218	0,892	0,632	0,420	0,312	0,312	0,312	0,312
65	-	-	0,981	0,708	0,484	0,312	0,312	0,312	0,312
70	-	-	1,068	0,781	0,546	0,349	0,312	0,312	0,312
75	-	-	1,152	0,853	0,606	0,400	0,312	0,312	0,312
80	-	-	1,234	0,922	0,665	0,449	0,312	0,312	0,312
85	-	-	-	0,990	0,723	0,498	0,312	0,312	0,312
90	-	-	-	1,057	0,779	0,546	0,346	0,312	0,312
95	-	-	-	1,121	0,835	0,592	0,385	0,312	0,312
100	-	-	-	1,184	0,889	0,638	0,423	0,312	0,312
105	-	-	-	1,245	0,941	0,683	0,461	0,312	0,312
110	-	-	-	-	0,993	0,727	0,498	0,312	0,312
115	-	-	-	-	1,043	0,770	0,534	0,328	0,312
120	-	-	-	-	1,093	0,812	0,570	0,358	0,312
125	-	-	-	-	1,141	0,853	0,605	0,387	0,312
130	-	-	-	-	1,188	0,894	0,639	0,415	0,312
135	-	-	-	-	1,235	0,934	0,673	0,444	0,312
140	-	-	-	-	1,280	0,973	0,706	0,471	0,312
145	-	-	-	-	-	1,011	0,738	0,498	0,312
150	-	-	-	-	-	1,049	0,770	0,525	0,312
155	-	-	-	-	-	1,086	0,802	0,552	0,329
160	-	-	-	-	-	1,122	0,833	0,578	0,350
165	-	-	-	-	-	1,158	0,863	0,603	0,371
170	-	-	-	-	-	1,193	0,893	0,628	0,392
175	-	-	-	-	-	1,227	0,923	0,653	0,412
180	-	-	-	-	-	1,261	0,952	0,677	0,432
185	-	-	-	-	-	-	0,980	0,702	0,452
190	-	-	-	-	-	-	1,008	0,725	0,472
195	-	-	-	-	-	-	1,036	0,749	0,491
200	-	-	-	-	-	-	1,063	0,772	0,510
205	-	-	-	-	-	-	1,090	0,794	0,529
210	-	-	-	-	-	-	1,116	0,817	0,547
216	-	-	-	-	-	-	1,142	0,839	0,565

23. táblázat - R 60 teljesítmény biztosításához szükséges rétegvastagságok háromoldalú tűzhatásnak kitett szögletes keresztmetszetű zártszelvény gerendákhoz

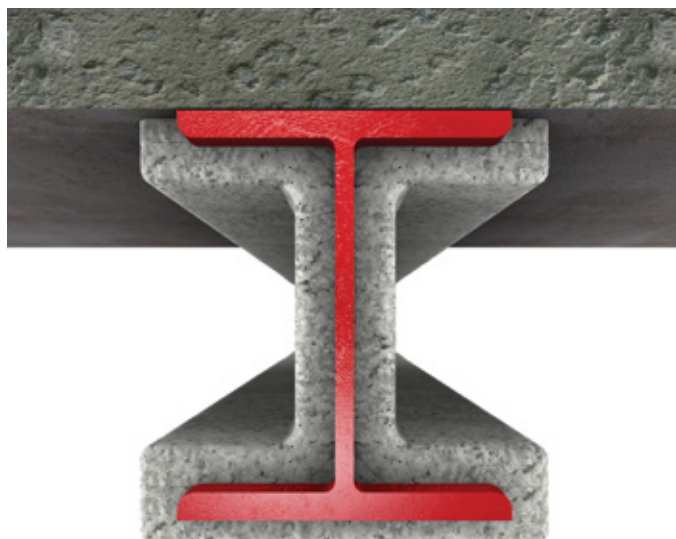
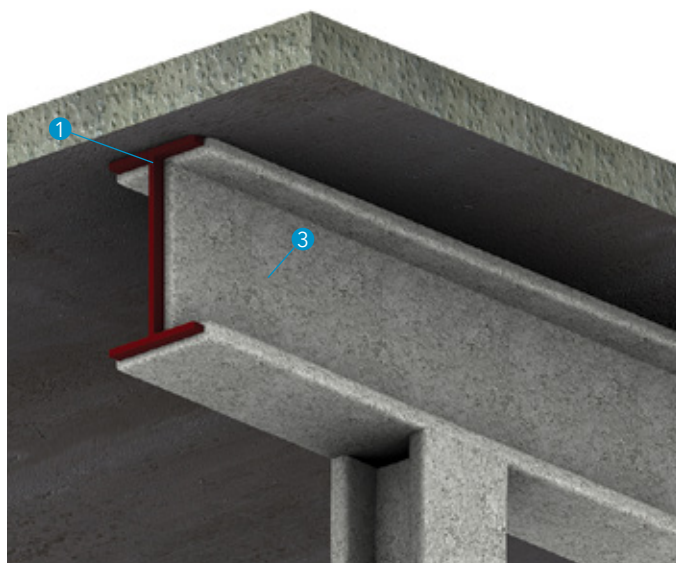


R 60	Száras rétegvastagság [mm]								
	Tervezési hőmérséklet [°C]								
A _p /V [m ⁻¹]	350	400	450	500	550	600	650	700	750
46	-	-	1,048	0,787	0,577	0,403	0,312	0,312	0,312
50	-	-	1,188	0,907	0,680	0,492	0,334	0,312	0,312
55	-	-	-	1,023	0,780	0,578	0,408	0,312	0,312
60	-	-	-	1,137	0,878	0,663	0,482	0,327	0,312
65	-	-	-	1,247	0,974	0,746	0,554	0,389	0,312
70	-	-	-	-	1,067	0,828	0,624	0,450	0,312
75	-	-	-	-	1,158	0,907	0,693	0,510	0,350
80	-	-	-	-	1,247	0,985	0,761	0,569	0,401
85	-	-	-	-	-	1,061	0,828	0,626	0,451
90	-	-	-	-	-	1,136	0,893	0,683	0,500
95	-	-	-	-	-	1,209	0,957	0,739	0,548
100	-	-	-	-	-	1,280	1,020	0,794	0,596
105	-	-	-	-	-	-	1,082	0,848	0,643
110	-	-	-	-	-	-	1,142	0,901	0,689
115	-	-	-	-	-	-	1,202	0,953	0,735
120	-	-	-	-	-	-	1,260	1,004	0,779
125	-	-	-	-	-	-	-	1,055	0,823
130	-	-	-	-	-	-	-	1,104	0,867
135	-	-	-	-	-	-	-	1,153	0,910
140	-	-	-	-	-	-	-	1,201	0,952
145	-	-	-	-	-	-	-	1,249	0,993
150	-	-	-	-	-	-	-	-	1,034
155	-	-	-	-	-	-	-	-	1,074
160	-	-	-	-	-	-	-	-	1,114
165	-	-	-	-	-	-	-	-	1,153
170	-	-	-	-	-	-	-	-	1,192
175	-	-	-	-	-	-	-	-	1,230
180	-	-	-	-	-	-	-	-	1,267
185	-	-	-	-	-	-	-	-	-
190	-	-	-	-	-	-	-	-	-
195	-	-	-	-	-	-	-	-	-
200	-	-	-	-	-	-	-	-	-
205	-	-	-	-	-	-	-	-	-
210	-	-	-	-	-	-	-	-	-
216	-	-	-	-	-	-	-	-	-

24. táblázat - R 90 teljesítmény biztosításához szükséges rétegvastagságok háromoldalú tűzhatásnak kitett szögletes keresztmetszetű zártszelvény gerendákhoz



R 90	Száras rétegvastagság [mm]								
	Tervezési hőmérséklet [°C]								
A_p/V [m ⁻¹]	350	400	450	500	550	600	650	700	750
46	-	-	-	-	-	1,054	0,855	0,687	0,542
50	-	-	-	-	-	1,207	0,992	0,808	0,650
55	-	-	-	-	-	-	1,125	0,927	0,757
60	-	-	-	-	-	-	1,256	1,044	0,862
65	-	-	-	-	-	-	-	1,159	0,965
70	-	-	-	-	-	-	-	1,272	1,066
75	-	-	-	-	-	-	-	-	1,166
80	-	-	-	-	-	-	-	-	1,264
85	-	-	-	-	-	-	-	-	-
90	-	-	-	-	-	-	-	-	-
95	-	-	-	-	-	-	-	-	-
100	-	-	-	-	-	-	-	-	-
105	-	-	-	-	-	-	-	-	-
110	-	-	-	-	-	-	-	-	-
115	-	-	-	-	-	-	-	-	-
120	-	-	-	-	-	-	-	-	-
125	-	-	-	-	-	-	-	-	-
130	-	-	-	-	-	-	-	-	-
135	-	-	-	-	-	-	-	-	-
140	-	-	-	-	-	-	-	-	-
145	-	-	-	-	-	-	-	-	-
150	-	-	-	-	-	-	-	-	-
155	-	-	-	-	-	-	-	-	-
160	-	-	-	-	-	-	-	-	-
165	-	-	-	-	-	-	-	-	-
170	-	-	-	-	-	-	-	-	-
175	-	-	-	-	-	-	-	-	-
180	-	-	-	-	-	-	-	-	-
185	-	-	-	-	-	-	-	-	-
190	-	-	-	-	-	-	-	-	-
195	-	-	-	-	-	-	-	-	-
200	-	-	-	-	-	-	-	-	-
205	-	-	-	-	-	-	-	-	-
210	-	-	-	-	-	-	-	-	-
216	-	-	-	-	-	-	-	-	-



Műszaki adatok

- ① teherhordó acélszerkezet
- ② STRONGBOND® vagy BONDSEAL® tapadóhíd*
- ③ PROMASPRAY®-P300, vastagság a tűzállósági teljesítmény, az A_p/V viszonyszám és az acél Eurocode szerinti tervezési (kritikus) hőmérsékletének függvényében

Igazolás: EFR-17-004159 Rev 1

* választható

Tűzállósági teljesítmény

MSZ EN 13501-2 szerint R 30 - R 240, az A_p/V érték és az Eurocode szerint meghatározott tervezési acél-hőmérséklet függvényében.

Előnyök

- könnyű, tartós bevonat, amely akár R 240 tűzállósági teljesítményt biztosít
- gyors, költséghatékony kivitelezés
- az akusztikai és hőszigetelési paraméterek javítása
- R 45-höz tartozó és R 120 tűzállósági teljesítmény feletti táblázatok kérésre rendelkezésre állnak
- 490°C, 520°C, 540°C, 570°C és 620°C tervezési hőmérsékletre tartozó vastagságok kérésre rendelkezésre állnak

Alkalmazási terület

A PROMASPRAY®-P300 tűzgátló habarcs nyitott és zárt acélszelvények tűzvédelmét biztosítja. Az acélszelvények profiltényezője (A_p/V) 66 és 495 m^{-1} között, a tűzhatás három vagy négy oldalú, az acél tervezési (kritikus) hőmérséklete 350°C és 750°C között lehet.

A következő oldal táblázataiban szereplő rétegvastagságok nyitott acélszelvényekre vonatkoznak. Szögletes és kör keresztmetszetű zártszelvények esetén az azonos profiltényezőjű nyitott profilra vonatkozó rétegvastagságot (d_p) az MSZ EN 13381-4 szabvány A mellékletének B.1.1.3. pontja szerint a következőképpen kell módosítani:

- ha $A_p/V \leq 250 m^{-1}$:
korrigált vastagság = $d_p \times (1 + ((A_p/V) / 1000))$
- ha $A_p/V > 250 m^{-1}$:
korrigált vastagság = $1,25 \times d_p$

A szükséges rétegvastagság

A teherhordó acélszerkezetek megfelelő tűzvédelméhez szükséges rétegvastagság a biztosítani kívánt tűzállósági teljesítménytől, a tervezési hőmérséklettől (az acél megengedett legnagyobb /kritikus/ hőmérséklete) és az A_p/V viszonyszámtól függ. A nyitott acélszelvények tűzvédelméhez szükséges rétegvastagságok a következő táblázatokban találhatóak (2-9. táblázat).

Kivitelezési hőmérséklet

A PROMASPRAY®-P300 habarcsot abban az esetben lehet felhordani, ha a felület és a környezeti levegő hőmérséklete a kivitelezés közben és 24 órával a felhordás előtt is legalább 4°C. A felület és a környezeti levegő hőmérséklete nem

haladhatja meg az 50°C-ot. Az acélszerkezet hőmérséklete legalább 2°C-kal a harmatpont felett legyen.

A felület előkészítése

Az acél felülete tiszta, száraz, por-, reve-, rozsdá- és olajmentes legyen. A megfelelő tapadást semmilyen hatás ne gátolja. A PROMASPRAY®-P300 habarcs felhordása előtt hengerrel, ecsettel vagy szórással a teljes védendő felületre STRONGBOND® vagy BONDSEAL® tapadóhidat kell felvinni. Anyagszükséglet: kb. 150 g/m². Kérjük, tájékozódjon a Promat munkatársainál, hogy mely esetekben nem szükséges a tapadóhíd.

Kivitelezés

A PROMASPRAY®-P300 habarcsot a védeni kívánt felületre kell felhordani. A szórás egy alkalmas berendezéssel egy

vagy több rétegben folyamatosan történik, amíg a szükséges rétegvastagságot el nem éri. A vastagságot rendszeresen mérni és jegyzőkönyvezni kell. Az első PROMASPRAY®-P300 réteg vastagsága 9-17 mm lehet. A következő rétegek akár a 19-25 mm vastagságot is elérhetik. Amennyiben a fogadó PROMASPRAY®-P300 réteg teljesen megszáradt, nedvesítse be a felületet vízpermettel a következő réteg felhordása előtt. I-gerendák esetén először az alsó öv felső síkjára kell a habarcsot szórni; a további szórási sorrend tetszőleges.

1. táblázat - acélszerkezetek korrózióvédelme

Típus	Száraz rétegvastagság [µm]
alkid	40
epoxi	45

Horganyzott acélszerkezeteken a horganyréteg vastagsága nem haladhatja meg a 75 µm-t.

Alkalmas alapfelületek:

- tisztított acél
- az 1. táblázat szerint korrózióvédett acél
- horganyzott acél

2. táblázat - R 30 tűzállósági teljesítmény biztosításához szükséges rétegvastagságok nyitott szelvényű gerendákon

R 30	Minimális szükséges rétegvastagság [mm]								
	Tervezési hőmérséklet [°C]								
	350	400	450	500	550	600	650	700	750
≤ 66	11	11	11	11	11	11	11	11	11
70	11	11	11	11	11	11	11	11	11
80	11	11	11	11	11	11	11	11	11
90	11	11	11	11	11	11	11	11	11
100	11	11	11	11	11	11	11	11	11
110	12	11	11	11	11	11	11	11	11
120	12	11	11	11	11	11	11	11	11
130	13	11	11	11	11	11	11	11	11
140	14	11	11	11	11	11	11	11	11
150	14	12	11	11	11	11	11	11	11
160	15	12	11	11	11	11	11	11	11
170	15	13	11	11	11	11	11	11	11
180	16	13	11	11	11	11	11	11	11
190	16	14	12	11	11	11	11	11	11
200	17	14	12	11	11	11	11	11	11
210	17	15	13	11	11	11	11	11	11
220	17	15	13	11	11	11	11	11	11
230	17	15	13	12	11	11	11	11	11
240	18	16	14	12	11	11	11	11	11
250	18	16	14	12	11	11	11	11	11
260	18	16	14	13	11	11	11	11	11
270	18	16	14	13	11	11	11	11	11
280	19	16	15	13	12	11	11	11	11
290	19	17	15	13	12	11	11	11	11
300	19	17	15	13	12	11	11	11	11
310	19	17	15	14	12	11	11	11	11
320	19	17	15	14	12	11	11	11	11
330	19	17	16	14	13	11	11	11	11
340	20	18	16	14	13	12	11	11	11
350	20	18	16	14	13	12	11	11	11
360	20	18	16	15	13	12	11	11	11
370	20	18	16	15	13	12	11	11	11
380	20	18	16	15	13	12	11	11	11
390	20	18	16	15	14	12	11	11	11
400	20	18	17	15	14	12	11	11	11
410	20	18	17	15	14	13	11	11	11
420	20	19	17	15	14	13	12	11	11
430	20	19	17	15	14	13	12	11	11
440	21	19	17	16	14	13	12	11	11
450	21	19	17	16	14	13	12	11	11
460	21	19	17	16	14	13	12	11	11
470	21	19	17	16	15	13	12	11	11
480	21	19	17	16	15	13	12	11	11
490	21	19	18	16	15	14	12	11	11
495	21	19	18	16	15	14	12	11	11

3. táblázat - R 60 tűzállósági teljesítmény biztosításához szükséges rétegvastagságok nyitott szelvényű gerendákon

R 60	Minimális szükséges rétegvastagság [mm]								
	Tervezési hőmérséklet [°C]								
	350	400	450	500	550	600	650	700	750
≤ 66	15	11	11	11	11	11	11	11	11
70	16	12	11	11	11	11	11	11	11
80	18	14	11	11	11	11	11	11	11
90	19	16	13	11	11	11	11	11	11
100	21	17	14	12	11	11	11	11	11
110	22	18	15	13	11	11	11	11	11
120	23	19	17	14	12	11	11	11	11
130	24	20	18	15	13	11	11	11	11
140	25	21	18	16	14	12	11	11	11
150	25	22	19	17	15	13	11	11	11
160	26	23	20	18	15	14	12	11	11
170	27	23	21	18	16	14	13	11	11
180	27	24	21	19	17	15	13	12	11
190	28	24	22	19	17	15	14	12	11
200	28	25	22	20	18	16	14	13	12
210	28	25	23	20	18	17	15	13	12
220	29	26	23	21	19	17	15	14	13
230	29	26	24	21	19	17	16	14	13
240	30	27	24	22	20	18	16	15	13
250	30	27	24	22	20	18	17	15	14
260	30	27	25	22	20	19	17	16	14
270	30	28	25	23	21	19	17	16	15
280	31	28	25	23	21	19	18	16	15
290	31	28	26	23	21	20	18	16	15
300	31	28	26	24	22	20	18	17	15
310	31	29	26	24	22	20	19	17	16
320	31	29	26	24	22	20	19	17	16
330	32	29	26	24	22	21	19	18	16
340	32	29	27	25	23	21	19	18	16
350	32	29	27	25	23	21	19	18	17
360	32	29	27	25	23	21	20	18	17
370	32	30	27	25	23	21	20	18	17
380	32	30	27	25	23	22	20	19	17
390	33	30	28	25	24	22	20	19	18
400	33	30	28	26	24	22	20	19	18
410	33	30	28	26	24	22	21	19	18
420	33	30	28	26	24	22	21	19	18
430	33	30	28	26	24	22	21	20	18
440	33	31	28	26	24	23	21	20	18
450	33	31	28	26	24	23	21	20	19
460	33	31	29	26	25	23	21	20	19
470	34	31	29	27	25	23	22	20	19
480	34	31	29	27	25	23	22	20	19
490	34	31	29	27	25	23	22	20	19
495	34	31	29	27	25	23	22	20	19

4. táblázat - R 90 tűzállósági teljesítmény biztosításához szükséges rétegvastagságok nyitott szelvényű gerendákon

R 90	Minimális szükséges rétegvastagság [mm]								
	Tervezési hőmérséklet [°C]								
	350	400	450	500	550	600	650	700	750
≤ 66	24	19	15	12	11	11	11	11	11
70	25	20	16	13	11	11	11	11	11
80	27	22	19	16	13	11	11	11	11
90	29	24	21	18	15	13	11	11	11
100	31	26	22	19	17	14	12	11	11
110	32	28	24	21	18	16	14	12	11
120	33	29	25	22	20	17	15	13	12
130	34	30	27	23	21	18	16	14	13
140	35	31	28	25	22	20	17	16	14
150	36	32	29	26	23	21	18	17	15
160	37	33	29	26	24	21	19	17	16
170	38	34	30	27	25	22	20	18	17
180	38	34	31	28	25	23	21	19	17
190	39	35	32	29	26	24	22	20	18
200	40	36	32	29	27	24	22	20	19
210	40	36	33	30	27	25	23	21	19
220	41	37	33	30	28	26	23	22	20
230	41	37	34	31	28	26	24	22	20
240	41	38	34	31	29	27	24	23	21
250	42	38	35	32	29	27	25	23	21
260	42	38	35	32	30	27	25	24	22
270	42	39	36	33	30	28	26	24	22
280	43	39	36	33	31	28	26	24	23
290	43	39	36	33	31	29	27	25	23
300	43	40	37	34	31	29	27	25	23
310	44	40	37	34	32	29	27	25	24
320	44	40	37	34	32	30	28	26	24
330	44	40	37	35	32	30	28	26	24
340	44	41	38	35	32	30	28	26	25
350	44	41	38	35	33	30	28	27	25
360	45	41	38	35	33	31	29	27	25
370	45	41	38	36	33	31	29	27	25
380	45	42	38	36	33	31	29	27	26
390	45	42	39	36	34	31	29	28	26
400	45	42	39	36	34	32	30	28	26
410	45	42	39	36	34	32	30	28	26
420	46	42	39	37	34	32	30	28	26
430	46	42	39	37	34	32	30	28	27
440	46	43	40	37	34	32	30	29	27
450	46	43	40	37	35	32	31	29	27
460	46	43	40	37	35	33	31	29	27
470	46	43	40	37	35	33	31	29	27
480	46	43	40	37	35	33	31	29	28
490	46	43	40	38	35	33	31	29	28
495	46	43	40	38	35	33	31	29	28

5. táblázat - R 120 tűzállósági teljesítmény biztosításához szükséges rétegvastagságok nyitott szelvényű gerendákon

R 120	Minimális szükséges rétegvastagság [mm]								
	Tervezési hőmérséklet [°C]								
	350	400	450	500	550	600	650	700	750
≤ 66	32	27	22	19	16	13	11	11	11
70	33	28	24	20	17	14	12	11	11
80	36	31	26	23	19	17	14	12	11
90	39	33	29	25	22	19	17	14	13
100	41	35	31	27	24	21	19	16	14
110	42	37	33	29	26	23	20	18	16
120	44	39	34	30	27	24	22	20	18
130	45	40	36	32	29	26	23	21	19
140	46	41	37	33	30	27	25	22	20
150	47	42	38	34	31	28	26	23	21
160	48	43	39	35	32	29	27	24	22
170	49	44	40	36	33	30	28	25	23
180	50	45	41	37	34	31	29	26	24
190	50	46	42	38	35	32	29	27	25
200	51	46	42	39	36	33	30	28	26
210	52	47	43	39	36	33	31	29	27
220	52	48	44	40	37	34	32	29	27
230	53	48	44	41	38	35	32	30	28
240	53	49	45	41	38	35	33	31	28
250	54	49	45	42	39	36	33	31	29
260	54	50	46	42	39	36	34	32	29
270	54	50	46	43	40	37	34	32	30
280	55	50	47	43	40	37	35	32	30
290	55	51	47	43	40	38	35	33	31
300	55	51	47	44	41	38	36	33	31
310	56	51	48	44	41	38	36	34	32
320	56	52	48	45	42	39	36	34	32
330	56	52	48	45	42	39	37	34	32
340	57	52	49	45	42	39	37	35	33
350	57	53	49	45	42	40	37	35	33
360	57	53	49	46	43	40	38	35	33
370	57	53	49	46	43	40	38	36	34
380	57	53	50	46	43	41	38	36	34
390	58	53	50	46	44	41	38	36	34
400	58	54	50	47	44	41	39	36	34
410	58	54	50	47	44	41	39	37	35
420	58	54	50	47	44	42	39	37	35
430	58	54	51	47	44	42	39	37	35
440	58	54	51	48	45	42	40	37	35
450	59	55	51	48	45	42	40	38	36
460	59	55	51	48	45	42	40	38	36
470	59	55	51	48	45	43	40	38	36
480	59	55	51	48	45	43	40	38	36
490	59	55	52	48	46	43	40	38	36
495	59	55	52	48	46	43	41	38	36

6. táblázat - R 30 tűzállósági teljesítmény biztosításához szükséges rétegvastagságok nyitott szelvényű pillérek

R 30	Minimális szükséges rétegvastagság [mm]								
	Tervezési hőmérséklet [°C]								
	350	400	450	500	550	600	650	700	750
≤ 66	10	10	10	10	10	10	10	10	10
70	10	10	10	10	10	10	10	10	10
80	10	10	10	10	10	10	10	10	10
90	10	10	10	10	10	10	10	10	10
100	11	10	10	10	10	10	10	10	10
110	12	10	10	10	10	10	10	10	10
120	12	10	10	10	10	10	10	10	10
130	13	11	10	10	10	10	10	10	10
140	14	11	10	10	10	10	10	10	10
150	14	12	10	10	10	10	10	10	10
160	15	12	10	10	10	10	10	10	10
170	15	13	11	10	10	10	10	10	10
180	16	13	11	10	10	10	10	10	10
190	16	14	12	10	10	10	10	10	10
200	17	14	12	11	10	10	10	10	10
210	17	15	13	11	10	10	10	10	10
220	17	15	13	11	10	10	10	10	10
230	17	15	13	12	10	10	10	10	10
240	18	16	14	12	10	10	10	10	10
250	18	16	14	12	11	10	10	10	10
260	18	16	14	13	11	10	10	10	10
270	18	16	14	13	11	10	10	10	10
280	19	16	15	13	12	10	10	10	10
290	19	17	15	13	12	11	10	10	10
300	19	17	15	13	12	11	10	10	10
310	19	17	15	14	12	11	10	10	10
320	19	17	15	14	12	11	10	10	10
330	19	17	16	14	13	11	10	10	10
340	20	18	16	14	13	12	10	10	10
350	20	18	16	14	13	12	11	10	10
360	20	18	16	15	13	12	11	10	10
370	20	18	16	15	13	12	11	10	10
380	20	18	16	15	13	12	11	10	10
390	20	18	16	15	14	12	11	10	10
400	20	18	17	15	14	12	11	10	10
410	20	18	17	15	14	13	11	10	10
420	20	19	17	15	14	13	12	11	10
430	20	19	17	15	14	13	12	11	10
440	21	19	17	16	14	13	12	11	10
450	21	19	17	16	14	13	12	11	10
460	21	19	17	16	14	13	12	11	10
470	21	19	17	16	15	13	12	11	10
480	21	19	17	16	15	13	12	11	10
490	21	19	18	16	15	14	12	11	10
495	21	19	18	16	15	14	12	11	11

7. táblázat - R 60 tűzállósági teljesítmény biztosításához szükséges rétegvastagságok nyitott szelvényű pillérek

R 60	Minimális szükséges rétegvastagság [mm]								
	Tervezési hőmérséklet [°C]								
	350	400	450	500	550	600	650	700	750
≤ 66	15	11	10	10	10	10	10	10	10
70	16	12	10	10	10	10	10	10	10
80	18	14	11	10	10	10	10	10	10
90	19	16	13	10	10	10	10	10	10
100	21	17	14	12	10	10	10	10	10
110	22	18	15	13	11	10	10	10	10
120	23	19	17	14	12	10	10	10	10
130	24	20	18	15	13	11	10	10	10
140	25	21	18	16	14	12	10	10	10
150	25	22	19	17	15	13	11	10	10
160	26	23	20	18	15	14	12	10	10
170	27	23	21	18	16	14	13	11	10
180	27	24	21	19	17	15	13	12	10
190	28	24	22	19	17	15	14	12	11
200	28	25	22	20	18	16	14	13	12
210	28	25	23	20	18	17	15	13	12
220	29	26	23	21	19	17	15	14	13
230	29	26	24	21	19	17	16	14	13
240	30	27	24	22	20	18	16	15	13
250	30	27	24	22	20	18	17	15	14
260	30	27	25	22	20	19	17	16	14
270	30	28	25	23	21	19	17	16	15
280	31	28	25	23	21	19	18	16	15
290	31	28	26	23	21	20	18	16	15
300	31	28	26	24	22	20	18	17	15
310	31	29	26	24	22	20	19	17	16
320	31	29	26	24	22	20	19	17	16
330	32	29	26	24	22	21	19	18	16
340	32	29	27	25	23	21	19	18	16
350	32	29	27	25	23	21	19	18	17
360	32	29	27	25	23	21	20	18	17
370	32	30	27	25	23	21	20	18	17
380	32	30	27	25	23	22	20	19	17
390	33	30	28	25	24	22	20	19	18
400	33	30	28	26	24	22	20	19	18
410	33	30	28	26	24	22	21	19	18
420	33	30	28	26	24	22	21	19	18
430	33	30	28	26	24	22	21	20	18
440	33	31	28	26	24	23	21	20	18
450	33	31	28	26	24	23	21	20	19
460	33	31	29	26	25	23	21	20	19
470	34	31	29	27	25	23	22	20	19
480	34	31	29	27	25	23	22	20	19
490	34	31	29	27	25	23	22	20	19
495	34	31	29	27	25	23	22	20	19

8. táblázat - R 90 tűzállósági teljesítmény biztosításához szükséges rétegvastagságok nyitott szelvényű pillérek

R 90	Minimális szükséges rétegvastagság [mm]								
	Tervezési hőmérséklet [°C]								
	350	400	450	500	550	600	650	700	750
≤ 66	24	19	15	12	10	10	10	10	10
70	25	20	16	13	11	10	10	10	10
80	27	22	19	16	13	11	10	10	10
90	29	24	21	18	15	13	11	10	10
100	31	26	22	19	17	14	12	10	10
110	32	28	24	21	18	16	14	12	10
120	33	29	25	22	20	17	15	13	12
130	34	30	27	23	21	18	16	14	13
140	35	31	28	25	22	20	17	16	14
150	36	32	29	26	23	21	18	17	15
160	37	33	29	26	24	21	19	17	16
170	38	34	30	27	25	22	20	18	17
180	38	34	31	28	25	23	21	19	17
190	39	35	32	29	26	24	22	20	18
200	40	36	32	29	27	24	22	20	19
210	40	36	33	30	27	25	23	21	19
220	41	37	33	30	28	26	23	22	20
230	41	37	34	31	28	26	24	22	20
240	41	38	34	31	29	27	24	23	21
250	42	38	35	32	29	27	25	23	21
260	42	38	35	32	30	27	25	24	22
270	42	39	36	33	30	28	26	24	22
280	43	39	36	33	31	28	26	24	23
290	43	39	36	33	31	29	27	25	23
300	43	40	37	34	31	29	27	25	23
310	44	40	37	34	32	29	27	25	24
320	44	40	37	34	32	30	28	26	24
330	44	40	37	35	32	30	28	26	24
340	44	41	38	35	32	30	28	26	25
350	44	41	38	35	33	30	28	27	25
360	45	41	38	35	33	31	29	27	25
370	45	41	38	36	33	31	29	27	25
380	45	42	38	36	33	31	29	27	26
390	45	42	39	36	34	31	29	28	26
400	45	42	39	36	34	32	30	28	26
410	45	42	39	36	34	32	30	28	26
420	46	42	39	37	34	32	30	28	26
430	46	42	39	37	34	32	30	28	27
440	46	43	40	37	34	32	30	29	27
450	46	43	40	37	35	32	31	29	27
460	46	43	40	37	35	33	31	29	27
470	46	43	40	37	35	33	31	29	27
480	46	43	40	37	35	33	31	29	28
490	46	43	40	38	35	33	31	29	28
495	46	43	40	38	35	33	31	29	28

9. táblázat - R 120 tűzállósági teljesítmény biztosításához szükséges rétegvastagságok nyitott szelvényű pillérek

R 120	Minimális szükséges rétegvastagság [mm]								
	Tervezési hőmérséklet [°C]								
	350	400	450	500	550	600	650	700	750
≤ 66	32	27	22	19	16	13	11	10	10
70	33	28	24	20	17	14	12	10	10
80	36	31	26	23	19	17	14	12	10
90	39	33	29	25	22	19	17	14	13
100	41	35	31	27	24	21	19	16	14
110	42	37	33	29	26	23	20	18	16
120	44	39	34	30	27	24	22	20	18
130	45	40	36	32	29	26	23	21	19
140	46	41	37	33	30	27	25	22	20
150	47	42	38	34	31	28	26	23	21
160	48	43	39	35	32	29	27	24	22
170	49	44	40	36	33	30	28	25	23
180	50	45	41	37	34	31	29	26	24
190	50	46	42	38	35	32	29	27	25
200	51	46	42	39	36	33	30	28	26
210	52	47	43	39	36	33	31	29	27
220	52	48	44	40	37	34	32	29	27
230	53	48	44	41	38	35	32	30	28
240	53	49	45	41	38	35	33	31	28
250	54	49	45	42	39	36	33	31	29
260	54	50	46	42	39	36	34	32	29
270	54	50	46	43	40	37	34	32	30
280	55	50	47	43	40	37	35	32	30
290	55	51	47	43	40	38	35	33	31
300	55	51	47	44	41	38	36	33	31
310	56	51	48	44	41	38	36	34	32
320	56	52	48	45	42	39	36	34	32
330	56	52	48	45	42	39	37	34	32
340	57	52	49	45	42	39	37	35	33
350	57	53	49	45	42	40	37	35	33
360	57	53	49	46	43	40	38	35	33
370	57	53	49	46	43	40	38	36	34
380	57	53	50	46	43	41	38	36	34
390	58	53	50	46	44	41	38	36	34
400	58	54	50	47	44	41	39	36	34
410	58	54	50	47	44	41	39	37	35
420	58	54	50	47	44	42	39	37	35
430	58	54	51	47	44	42	39	37	35
440	58	54	51	48	45	42	40	37	35
450	59	55	51	48	45	42	40	38	36
460	59	55	51	48	45	42	40	38	36
470	59	55	51	48	45	43	40	38	36
480	59	55	51	48	45	43	40	38	36
490	59	55	52	48	46	43	40	38	36
495	59	55	52	48	46	43	41	38	36

Magyarország

E: info.hu@promat-see.com

www.promat-see.com

Marlovits Gábor

műszaki és értékesítési szakértő

M: +36 30 343 2572

E: gabor.marlovits@etexgroup.com

Várady-Szabó András

műszaki és értékesítési szakértő

M: +36 30 541 8316

E: andras.szabo@etexgroup.com

Bosznay Ákos

értékesítési vezető

M: +36 30 455 1273

E: akos.bosznay@etexgroup.com

Lengyelország (központ)

Promat TOP Sp. z o.o.

ul. Przeclawska 8

03-879 Varsó

T: +48 22 21 22 280

F: +48 22 21 22 290

top@promattop.pl

www.promattop.pl