

Csörög Római Katolikus Általános Iskola

Kiviteli Tervdokumentáció

Statikai műszakai leírás

Acélszerkezetek

Építető adatai:

| | |
|-----------|---|
| Név: | Egyházmegyei Katolikus Iskolák Főhatósága |
| Cím: | 2600 Vác, Migazzi Kristóf tér 1., |
| Postacím: | 2601 Vác, Pf. 87 |

Tervezett építmény helye:

2135 Csörög

Kossuth Lajos utca – Hrsz: 1864/10

Tartalom

| | |
|---|----|
| Tartalom | 2 |
| 1 Bevezetés..... | 4 |
| 2 Dilatációs egységek, munkahézagok | 4 |
| 3 Acélszerkezetekre vonatkozó előírások..... | 4 |
| 3.1 Acél szerkezetek felületkezelése, korrózióvédelme | 4 |
| 3.2 Rögzítő elemek korrózióvédelme | 4 |
| 3.3 Acél szerkezetek beépítése..... | 4 |
| 3.4 Acél szerkezetek hosszvarratainak kialakítása | 6 |
| 3.5 Horgonycsapok (dűbelek) alkalmazása | 6 |
| 3.6 Tűzvédelem..... | 7 |
| 3.7 Anyagminőségek..... | 7 |
| 3.8 Kivitelezés osztály | 7 |
| 3.9 Gyártmánytervek készítése | 8 |
| 4 Szerkezeti kialakítások | 8 |
| 4.1 Aula tetőszerkezete | 8 |
| 4.1.1 Keretállások | 8 |
| 4.1.2 Fióktartók..... | 8 |
| 4.1.3 Fedélszék | 8 |
| 4.1.4 Merevítés..... | 9 |
| 4.1.5 Csomópontok..... | 9 |
| 4.1.6 Mennyiségek..... | 11 |
| 4.2 Tornaterem tetőszerkezete | 12 |
| 4.2.1 Keretállások | 12 |
| 4.2.2 Fióktartók..... | 12 |
| 4.2.3 Fedélszék | 12 |
| 4.2.4 Merevítés..... | 13 |
| 4.2.5 Csomópontok..... | 13 |
| 4.2.6 Élszaru – fióktartó kapcsolat..... | 17 |
| 4.2.7 K5-Vasbeton szerkezet kapcsolata | 17 |
| 4.2.8 Mennyiségek..... | 18 |
| 4.3 Bejárati portál acélszerkezete | 18 |

Projekt: Csörög Római Katolikus Általános Iskola
Rész: Kiviteli Tervdokumentáció - Statikai műszakai leírás - Acélszerkezetek
Dátum: 2017.11.22. Index: 0



1 Bevezetés

Jelen műszaki leírás a következő acélszerkezetekre vonatkozik:

- Aula acél tetőszerkezete
- Tornacsarnok acél tetőszerkezete
- Bejárati portál acélszerkezete

2 Dilatációs egységek, munkahézagok

Az acélszerkezetek minden esetben 1-1 dilatációs egységen belül találhatók.

3 Acélszerkezetekre vonatkozó előírások

3.1 Acél szerkezetek felületkezelése, korrózióvédelme

Az acélszerkezetek korrózióvédelmét biztosítani kell az alábbiak szerint:

- Felületkezelés előtt a szerkezetet tisztasága feleljen meg az ISO-8501-1 szerinti St 2 fokozatnak (ezzel egyenértékű alternatív tisztítási módszerek alkalmazása megengedett).
- Az acélszerkezetek az ISO 12944 szerinti C1-C2 korrozivitási kategóriába sorolhatóak (fűtött épület, esetleg kondenzáció).
- A bevonati rendszer élettartama az ISO 12944 szerinti H kategóriának feleljen meg (több mint 15 év).
- Az acélszerkezeteket az építész terveken megjelölt helyeken tűzgátló festéssel kell ellátni.

Az acél szerkezet felületének színe: ezüstszürke (RAL 9006) (vagy az építész terv szerinti)

3.2 Rögzítő elemek korrózióvédelme

A rögzítő elemeket a korróziós kitettségnek megfelelően kell megválasztani.

A beépítés helyéhez igazodva legalább az alábbi védettséggel jellemző lehorgonyzások beépítését javasoljuk:

- beltéri, száraz, nem korrozív környezetben: elektrogalvanizált
- kültéri, fedett, nem korrozív környezetben: tűzhorganyzott
- kültéri, nedves, enyhén korrozív környezetben: rozsdamentes

3.3 Acél szerkezetek beépítése

Az acél szerkezeteket a vasbeton szerkezetek elkészítése után kell beépíteni.

A beépítéshez daruzásra lesz szükség.

A tervezés során mértékadó ideiglenes állapotokat nem vettünk figyelembe – az építési technológia függvényében további ellenőrző számításokra lehet szükség.

Az acélszerkezetek és a vasbeton szerkezetek illeszkedésénél min. 5 mm nagyszilárdságú ágyazóhabarcsot (vagy kiöntőhabarcsot) kell elhelyezni.

Az acél elemeket a kiviteli terveken „pontos illeszkedéssel” adtuk meg – a beépítési technológia függvényében szerelési hézagok kihagyására, és ezáltal bizonyos elemek méreteinek változtatására lehet szükség – ezeket a gyártmánytervek készítése során figyelembe kell venni.

A mérettűrések kezelésére az alábbi főbb helyi és a kialakítás egy lehetséges módja – a kialakítások ellenőrzése, a technológiai és gyártmánytervezés része!

- acél elem rögzítése vasbeton szerkezethez:
 - bebetonozott szerelvény
 - furat helyszíni kialakítása pontos felmérés alapján
 - nagyobb furat készítése, a helyszínen pozicionáló elem rögzítése hegesztéssel
 - befűrt-beragasztott dűbel
 - furat helyszíni kialakítása pontos felmérés alapján
 - fűrés-ragasztás az ideiglenesen megtámasztással pozicionált acél elemen lévő furaton át
- nyírt csavaros illesztések:
 - az egyik elem furatainak helyszíni kialakítása
- húzott csavaros illesztések:
 - gyártási hossz a terv szerint (-6mm - 12mm)-es tűréssel – az elemek illesztésekor megfelelő furatokkal ellátott hézagoló lemezeket kell alkalmazni

A 8.8-as csavarokat előfeszítéssel kell beépíteni:

- nyírt kapcsolat esetén a felületeket EN 1090-2 szerint min. „B” osztály szerint kell érdesíteni
- húzott kapcsolat esetén érdesítés nem szükséges

A csavarok előfeszítését EN 1090-2-nek megfelelően kell elvégezni.

Helyszínen készített furatok és hegesztési varratok esetén is gondoskodni kell a megfelelő korrózió- és tűzvédelemről.

3.4 Acél szerkezetek hosszvarratainak kialakítása

Ahol a tervek szerint azonos szelvények kerülnek egymással párhuzamosan elhelyezésre, ott azokat min. 4 mm gyökméretű folytonos V-varratokkal kell illeszteni egymáshoz.

3.5 Horgonycsapok (dűbelek) alkalmazása

A horgonycsapokat (dűbelek) acél szerelvények meglévő szerkezetekhez történő rögzítésénél alkalmazzuk. A horgonycsapok elhelyezésének lépései:

- Furat helyek kijelölése a vonatkozó tervek és a meglévő vasalás pozíciójának műszeres ellenőrzése alapján.
- Furat mélyítése (paramétereket a lenti táblázat alapján).
- Furat tisztítása.
- Dűbel elhelyezése.
- A csavarok előírt meghúzási nyomatékkal történő előfeszítése.

HST3
Metal expansion anchor

HILTI

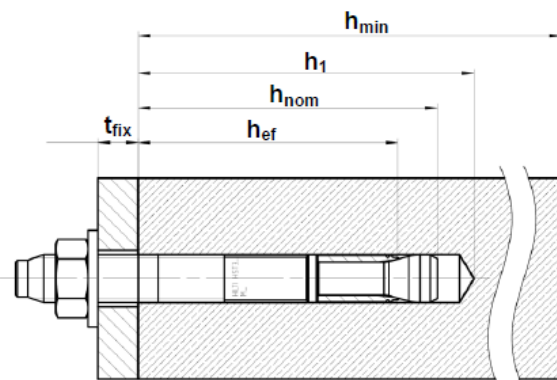
Setting details

| Anchor size | | | M8 | M10 | M12 | M16 | M20 | M24 |
|--|-----------------|------|------|-------|------|------|-------|-------|
| Nominal diameter of drill bit | d_o | [mm] | 8 | 10 | 12 | 16 | 20 | 24 |
| Cutting diameter of drill bit | $d_{out} \leq$ | [mm] | 8,45 | 10,45 | 12,5 | 16,5 | 20,55 | 24,55 |
| Nominal anchorage depth | $h_{nom,1}$ | [mm] | - | 48 | 60 | 78 | - | - |
| | $h_{nom,2}$ | [mm] | 54 | 68 | 80 | 98 | 116 | 143 |
| Effective anchorage depth | $h_{ef,1}^{a)}$ | [mm] | - | 40 | 50 | 65 | - | - |
| | $h_{ef,2}^{b)}$ | [mm] | 47 | 60 | 70 | 85 | 101 | 125 |
| Depth of drill hole (hammer drilled holes) | $h_{1,1h}$ | [mm] | - | 53 | 68 | 86 | - | - |
| | $h_{1,2h}$ | [mm] | 59 | 73 | 88 | 106 | 124 | 151 |
| Depth of drill hole (diamond drilled holes) | $h_{1,1d}$ | [mm] | - | 58 | 70 | 88 | - | - |
| | $h_{1,2d}$ | [mm] | 64 | 78 | 90 | 108 | - | - |
| Diameter of clearance hole in the fixture | $d_f \leq$ | [mm] | 9 | 12 | 14 | 18 | 22 | 26 |
| Torque moment | T_{inst} | [Nm] | 20 | 45 | 60 | 110 | 180 | 300 |
| Width across | S_w | [mm] | 13 | 17 | 19 | 24 | 30 | 36 |

a) Only for C20/25 to C50/60

b) For C12/15 to C80/95, for concrete strength class C12/15, C16/20 and C55/67 to C80/95 Hilti Technical Data only.

Setting details: depth of drill hole h_1 and effective anchorage depth h_{ef}



3.6 Tűzvédelem

Az acél tartószerkezetek előírt tűzállóságának biztosítására az építész terven található kiosztás alapján a következő módszerek valamelyikét alkalmazzuk:

- A tornaterem teljes acélszerkezete tűzgátló festést kap: 30 perces festés, pl: Polyack W tűzvédelmi festék, adatlapok mellékelve
- Az aula acélszerkezete burkolva lesz tűzgátló gipszkartonnal, az andrás merevítések pedig tűzgátló festést kapnak.

A gipszkarton pl.:

| Tűzvédelmi osztály | Tűzállósági határérték | Rövid jelölés: Profilméret/falvastagság | Építőlemez borítás (gipszkarton és gipszrost lap) | *Megengedett falmagasság, ha a CW-profilok távolsága 60 cm: alkalmazási terület | | Alkalmazott ásványgyapot: vastagság/sűrűség/típus | | Súlyozott hangszigetelési érték: Rw (Rw+C) [dB] |
|--------------------|------------------------|---|---|---|-------|---|-------------------------|---|
| | EI [perc] | [mm] | [mm] | I. m | II. m | [mm] | kg/m ³ típus | |
| A2 | EI 30 | CW 75/100 | 2xRF 12,5 | 4,5 | 75 | 3,75 | 11 Isover Akusto | 45 (40) |
| A2 | EI 30 | CW 75/100 | 2x Blue Acoustic RF 12,5 | 4,5 | 75 | 3,75 | 11 Isover Akusto | 47 (44) |
| A2 | EI 30 | CW 100/125 | 2xRF 12,5 | 5 | 75 | 4,25 | 11 Isover Akusto | 47 (44) |
| A2 | EI 30 | CW 100/125 | 2xRF 12,5 | 5 | 100 | 4,25 | 11 Isover Akusto | 47 (44) |
| A2 | EI 30 | CW 100/125 | 2xRF 12,5 | 5 | 100 | 4,25 | 11 Isover Akusto | 47 (44) |
| A2 | EI 30 | CW 50+50/155 | 2x2 RB 12,5 | 2,6 | 50 | nincs | 11 Isover Akusto | - |
| A2 | EI 30 | CW 50+50/155 összekapcsolt profilok | 2x2 RB 12,5 | 4,5 | 50 | 4 | 11 Isover Akusto | - |
| A2 | EI 30 | CW 75+75/205 összekapcsolt profilok | 2x2 RB 12,5 | 6 | 75 | 5,5 | 11 Isover Akusto | - |

3.7 Anyagminőségek

3.8 Kivitelezés osztály

3.9 Gyártmánytervek készítése

A gyártmánytervek készíttetése a kivitelező feladata.

4 Szerkezeti kialakítások

4.1 Aula tetőszerkezete

4.1.1 Keretállások

A keretek statikai váza:

- a feltámaszkodás (alapozás és emelet fölötti földem mellvédfala) csuklós kapcsolat
- a keretsarkokban félmerev, csavarozott homloklemezes kapcsolat

Raszterkiosztás: 6 keretállás készül, 4300-6000 (x3) – 4300 mm kiosztással

A határoló falak és a szélső keretállások acélgerendái között a szerelhetőség érdekében 100 mm távolság van.

A keretek szelvényei:

- középső két állásban: HEB 300
- szélső 2+2 állás: HEA 300

4.1.2 Fióktartók

- az udvari homlokzati fal tetejénél fut egy 2xU200 szelvényű fióktartó
- A ferde gerenda közepén és felső végénél fut egy-egy 2x U200 szelvényű fióktartó

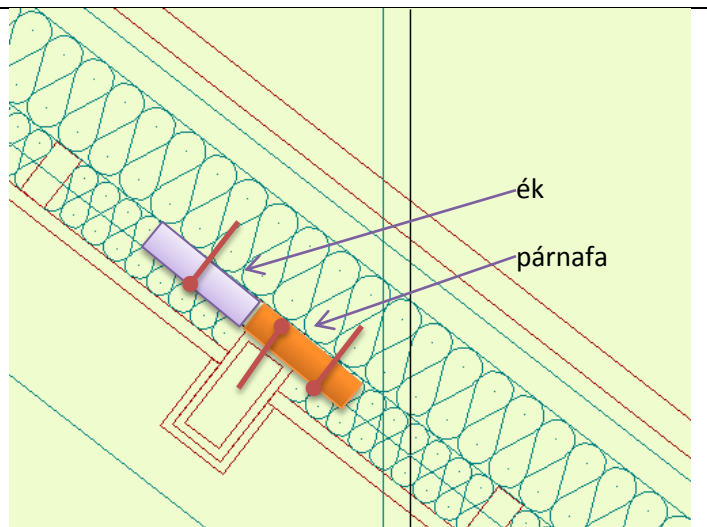
A fenti 3 fióktartóra támaszkodnak föl a tetőszerkezet fa szarufái.

- A földem és a tető csatlakozása közelében fut egy 2x U200 szelvényű fióktartó
- A székállások oszlopai vonalában fut egy HEA240 szelvényű fióktartó

A fenti 2 fióktartóra és az emelet fölötti mellvédfalra támaszkodnak föl a földem fa tartógerendái.

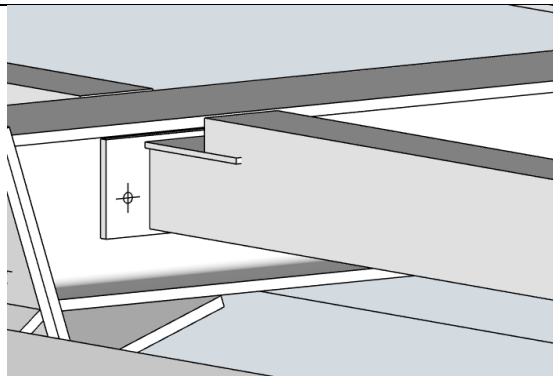
4.1.3 Fedélszék

- A kapcsolódó fa fedélszék szarufái és az acél gerendák közé egy „párnafát” kell elhelyezni.
- A párnafákat az acél szelvénybe előfúrás után önmetsző csavarral kell rögzíteni.
- A szarufák „lecsúszását” egy alulról rácsvaarozott „ékkal” kell megelőzni
- A szarufák és a párnafák közötti csavarozás rögzíti a szarufát a megfelelő pozícióban.



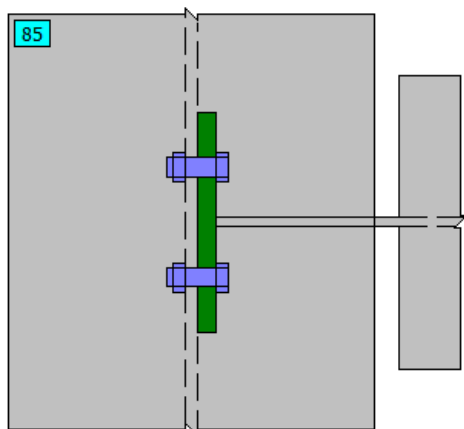
4.1.5.5 R15 – 2xU200 fióktartó bekötése

- kiharapás magassága: 55 mm
- vízszintes lezáró lemez: 250x170x10 mm
- homloklemez: 330x165x10 mm
- csavarok: M16 8.8
- hossz-pontatlanság beállítása: a fióktartó teljes gyártási hossz legyen a szükségesnél min. 6 mm-rel rövidebb – a kívánt hosszúságot hézagoló lemezekkel lehet beállítani.
- A szerelést a két széltől indítva a beállítási lehetőségre csak a középső mezőben van szükség.



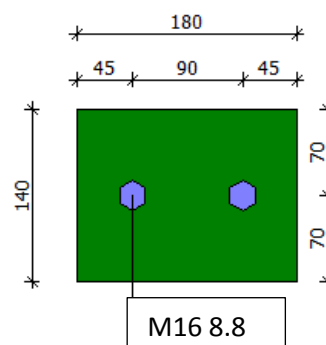
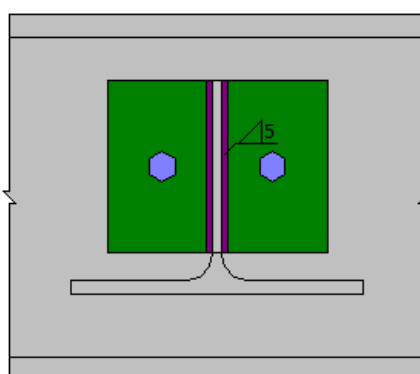
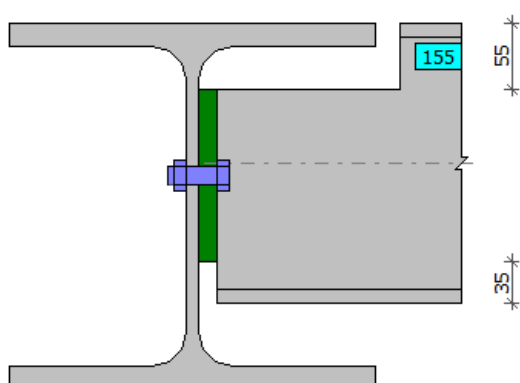
4.1.5.6 R16 – HEA 240 fióktartó bekötése

A kapcsolat osztálya: A



85 - HE 300 B

155 - HE 240 A



4.1.6 Mennyiségek

Alapterület: 26,6 m x 12,3 m = 327 m²

Összesített acél súly kiviteli tervek alapján: 22,2 to

Fajlagos acél felhasználás: 68 kg/m²

4.2 Tornaterem tetőszerkezete

4.2.1 Keretállások

A keretek statikai váza:

- a vasbeton pilléreket a padlólemez alatt futó vasbeton alapperendák kötik össze, egy U alakú, sarokmerv keretet alkotva
- az acél keretlábak két ponton csatlakoznak a vasbeton pillérhez, így az acél keret a vasbeton pillérhez befogottan csatlakozik
- Az eresznél található oszlop-gerenda kapcsolat és a taréjnál található gerenda-gerenda kapcsolat is csavarozott homloklemes nyomatékbíró kapcsolat.
- A keret gerendáit egy „torokgerenda” (RHS 180x180x6) támasztja meg és csillag alakban elrendezett vonórudak (RHS 100x60x6) fogják össze.

Raszterkiosztás: 4+1 keretállás készül, 6000-6000 mm kiosztással.

A végfalak távolsága 30,0 m, így az utolsó keretállásoknál az egymástól 6,0 m-re kiosztott tengelyek a fal belső síkján futnak.

Az épület felőli lezárásánál az acél fióktartók az oromfalat lezáró koszorú tetején ülnek fel.

A kontyolt tetővég sarokmerv kialakítású tört vonalú tartórúdjai csuklósan támaszkodnak fel a B” tengelyen található keretállásba helyezett gerendára és az épületet lezáró fal tetején futó koszorúra.

A keretek szelvényei:

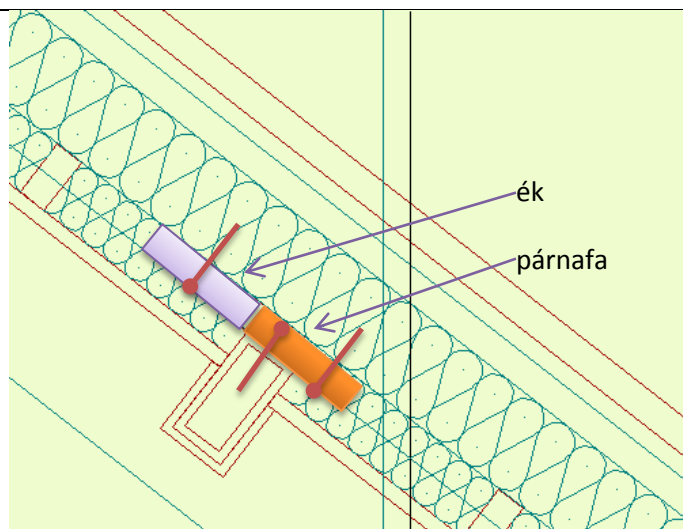
- keretek oszlopai és gerendái: IPE400
- kontyot tartó törtvonalú gerendák: IPE 400

4.2.2 Fióktartók

- a tetőgerendákon 4-4 RHS 180x180x6 szelvényű fióktartó támaszkodik fel.
- a tetőgerendák és a fióktartók felső síkja megegyezik, így a fióktartók kéttámaszú tartóként dolgoznak.

4.2.3 Fedélszék

- A kapcsolódó fa fedélszék szarufái és az acél gerendák közé egy „párnafát” kell elhelyezni.
- A párnafákat az acél szelvénybe előfúrás után önmetsző csavarral kell rögzíteni.
- A szarufák „lecsúszását” egy alulról rácsvaarozott „ékkal” kell megelőzni
- A szarufák és a párnafák közötti csavarozás rögzíti a szarufát a megfelelő pozícióban.



4.2.4 Merevítés

- Az acél keretállások merevítése a 3. (C-D) keretállásban található.
- András-kereszt-rácsozást kell kialakítani O101,6x3 szelvényekből.
- A merevítés „feszességét” a helyszínen kialakított feszített csavaros kapcsolatokkal kell biztosítani.

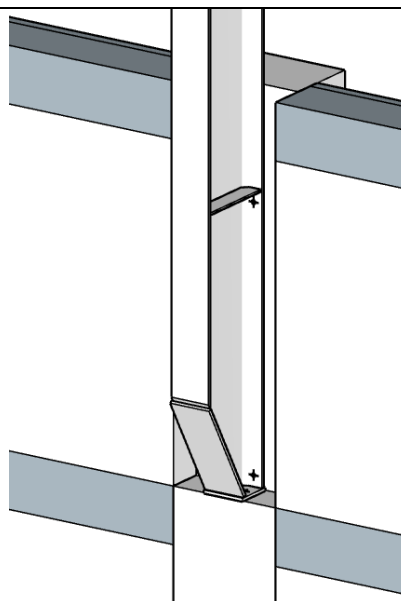
4.2.5 Csomópontok

4.2.5.1 R51- oszlop-pillér kapcsolata

- $t=15$ mm homloklemez
- körbefutó hegesztési varrat: $a=5$ mm
- A z oszloptalp alatt és az acél és vasbeton oszlop között 10 mm terv szerinti hézag a kiöntés számára.
- Az oszlop beállítás után nagyszilárdságú habarcskiöntés.
- $D=20$ mm betonozáskor elhelyezett acél szerelvénnel pozícionált menetes szárok (2x2 helyen)
- A furatok a helyszínen készülnek a szerelvények helyeinek pontos bemérése után

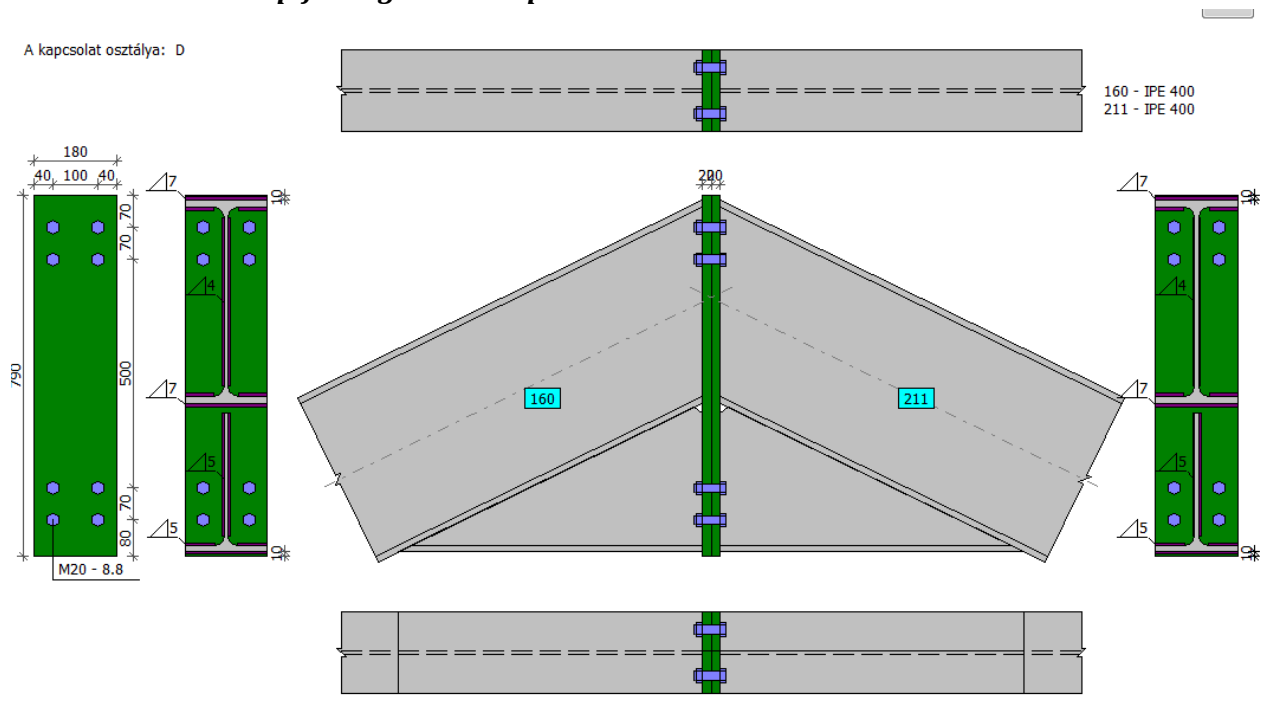
VAGY:

- A furatok $D=30$ mm átmérőjűek
- Ezt követi a 80x80x15 mm méretű rögzítő lemez elhelyezése és a lemezek felső síkjához hegesztése.
- Végül alátét és anya kerül a menetes szárra.

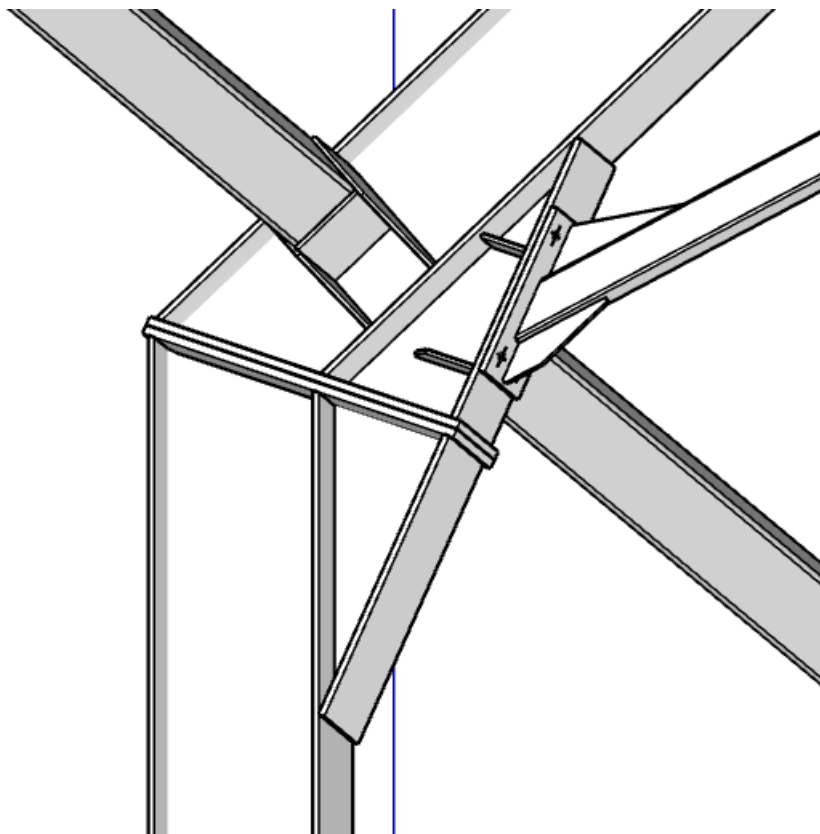


4.2.5.2 R52 – Oszlop-ferde gerenda kapcsolata

A kapcsolat osztálya: D

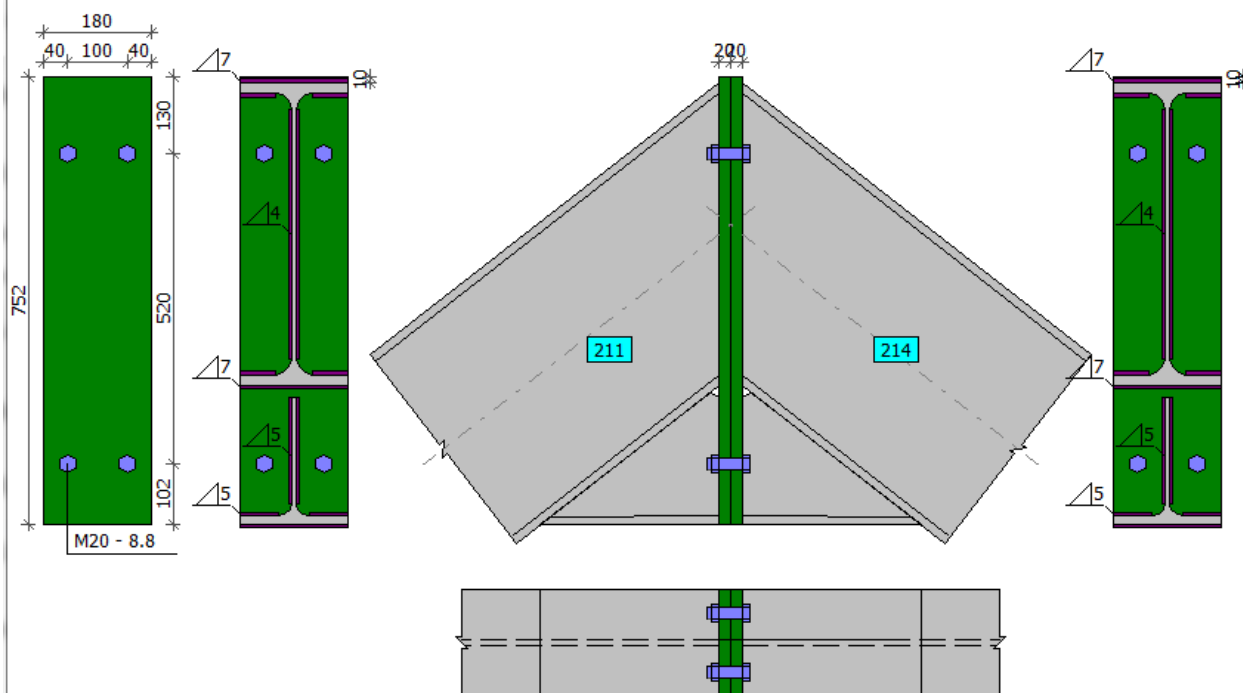


3D nézet a vonórúd bekötésével:

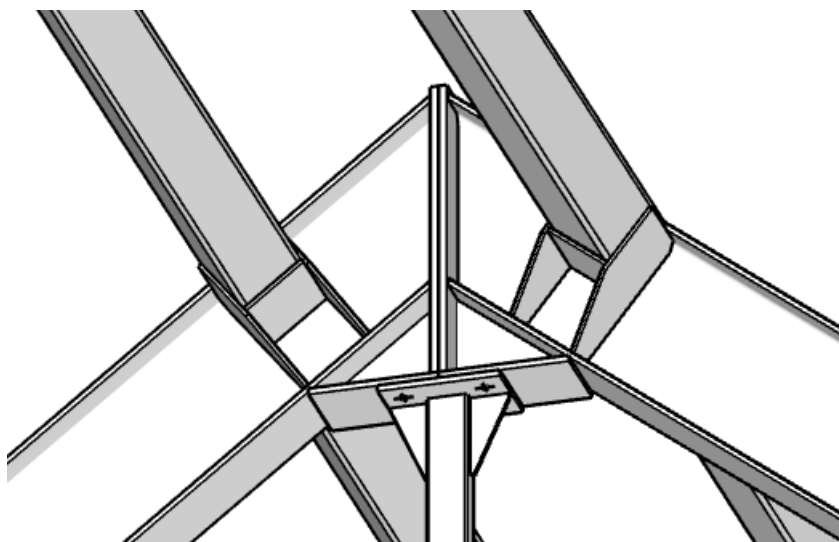


4.2.5.3 R53 – Gerendák illesztése a taréjnál

A kapcsolat osztálya: D

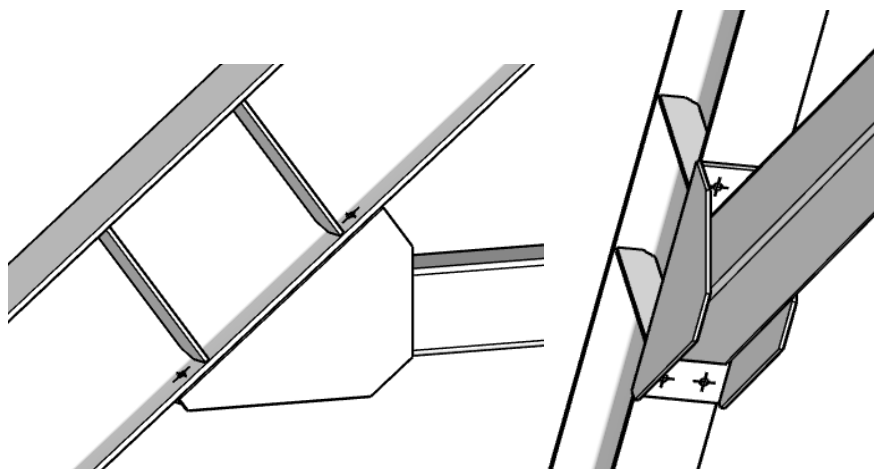


3D nézet a vonórúd bekötésével:



4.2.5.4 R54 – Torokgerenda bekötése

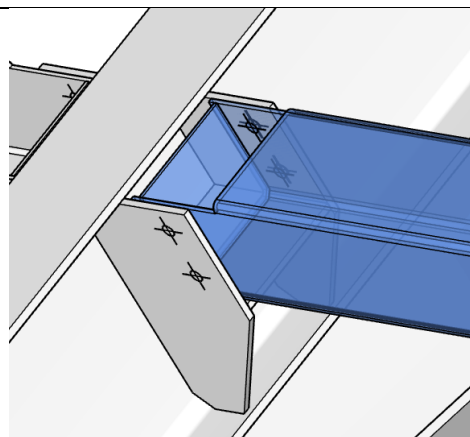
4 db M16 8.8 feszített csavarral



4.2.5.5 R55 – Fióktartó bekötése

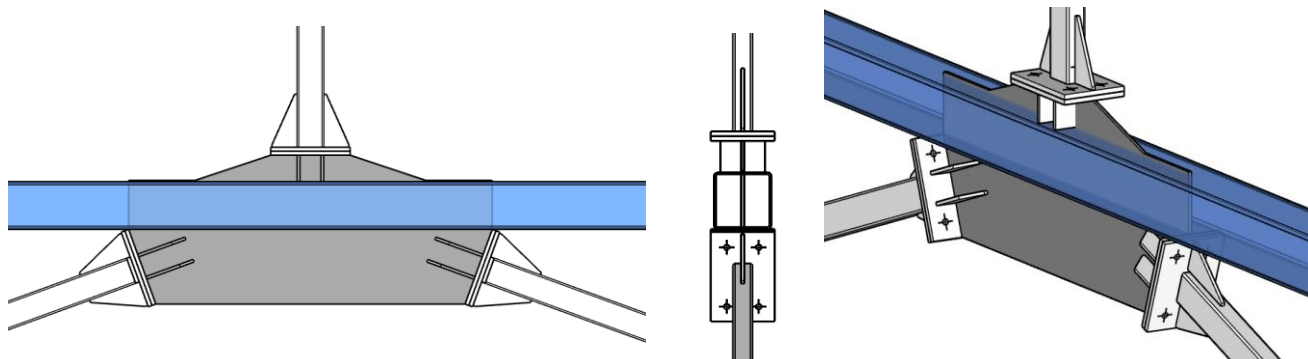
Lehetséges változat:

- $t=10$ mm merevítő bordákkal és felültető lemezzel kialakított fészek készül a főtartón
- a fészek belső szélessége a zártszelvény mérete a tervek szerint pontosan illeszkedő – megfelelő hézag kialakítása javasolt
- a fióktartó ebbe a fészekbe ül bele
- a fióktartón lévő csavarlyukak helyszíni pozíciójelölés után kerülnek kifúrásra
- M16 8.8 feszített csavarokkal rögzítjük a fióktartót



4.2.5.6 R56 – vonórudak csatlakozása

- $t=10$ mm gerinclemezek
- az összekötő gerinclemezt a torokgerenda szimmetriatengelyében készített hosszirányú vágásba kell behegeszteni
- $t=15$ mm fejlemezek
- vonórudanként 4 db M16 8.8-as csavar

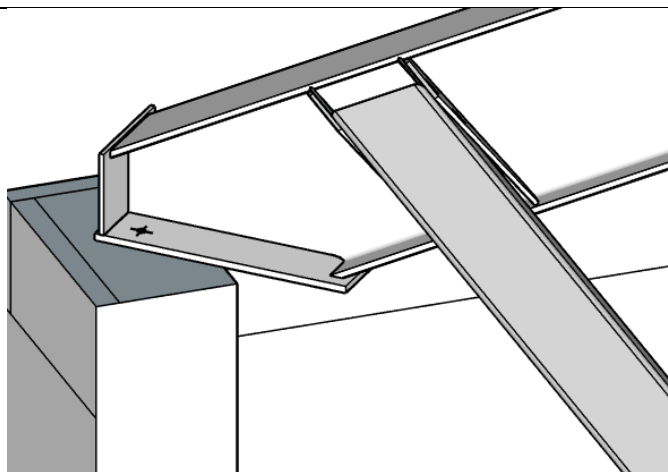


4.2.5.7 Élszaru (K4) elhelyezése

- $t=10$ mm merevítő lemezek
- körbefutó kétoldali hegesztési varrat: $a=5$ mm
- A felfekvésnél 10 mm terv szerinti hézag a kiöntés számára.
- A beállítás után nagyszilárdságú habarcskiöntés.
- $D=16$ mm 5.8 befűrt-beragasztott menetes szár $h.ef=120$ mm
- az öv furatait a rögzítő szárak helyének felmérése után a helyszínen kell kialakítani

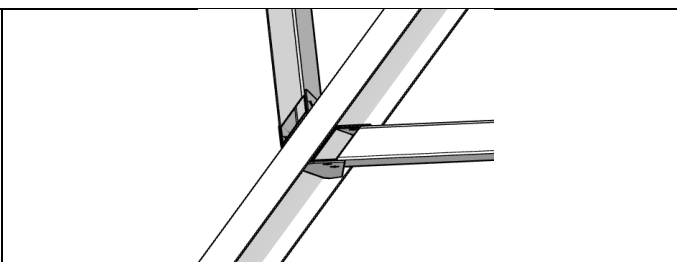
VAGY:

- Az öv furata $D=30$ mm átmérőjű.
- Ezt követi a $80 \times 80 \times 15$ mm méretű rögzítő lemez elhelyezése és a talplemezhez felső síkjához hegesztése.
- Végül alátét és anya kerül a menetes szára.



4.2.6 Élszaru – fióktartó kapcsolat

Az élszaruhoz is a főtartóknál alkalmazott fészekbe ültetést adtuk meg a terveken – a lemezek pontos, és a helyszíni elhelyezéshez valóban illeszkedő üzemi gyártása nehézkesnek tűnik, ezért a bekötő lemezek helyszíni hegesztését javasoljuk.



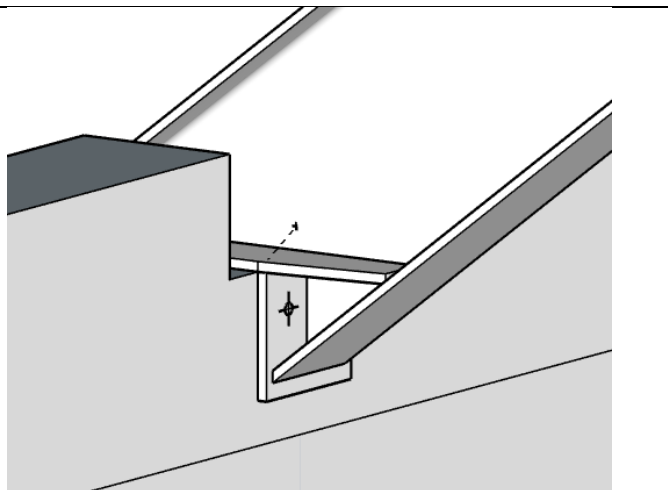
4.2.7 K5-Vasbeton szerkezet kapcsolata

A hátsó homlokzat szélterheléséből adódó támaszreakciók felvételére a pozicionáló függőleges lehorgonyzócsvaarok mellett vízszintes átmenő csvaarokat is el kell helyezni, az átellenes oldalon lehorgonyzást biztosító acél lemezzel.

- Minden felfekvésnél 10 mm terv szerinti hézag a kiöntés számára.
- A beállítás után nagyszilárdságú habarcskiöntés.
- $D=16$ mm 5.8 befűrt-beragasztott menetes szár $h.ef=120$ mm függőlegesen
- $D=20$ mm 8.8 átmenő, beragasztott menetes vízszintesen
- az öv furatait a rögzítő szárak helyének felmérése után a helyszínen kell kialakítani

VAGY:

- Az öv furata $D=30$ mm átmérőjű.
- Ezt követi a $80 \times 80 \times 15$ mm méretű rögzítő lemez elhelyezése és a talplemezhez felső síkjához hegesztése.
- Végül alátét és anya kerül a menetes szára.



4.2.8 Mennyiségek

Alapterület: $30 \times 16 \text{ m} = 480 \text{ m}^2$

Összesített acél súly kiviteli tervek alapján: 25,4 to

Fajlagos acél felhasználás: 53 kg/m²

4.3 Bejárati portál acélszerkezete

A bejárati tér feletti sátozott fa szarufái a falak tetején futó talpszelemenekre és az acél gerendával kialakított taréjszelemenre (IPE 200) támaszkodnak fel.

A taréjszelemen támaszai:

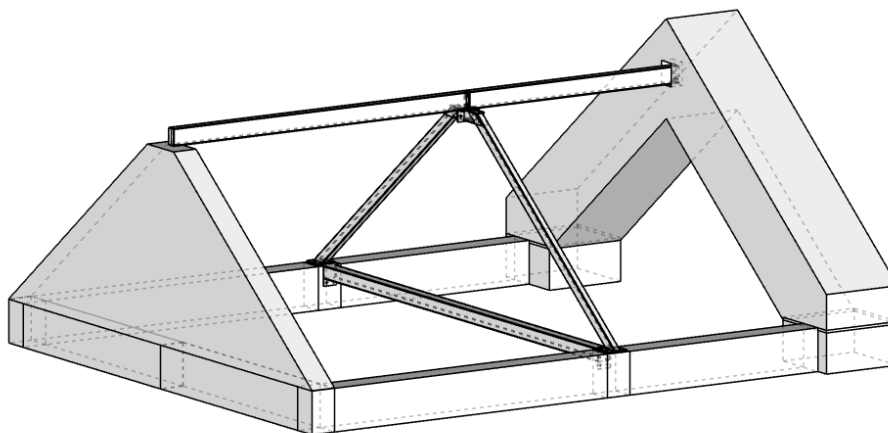
- az utca felől a bejáratot keretező vasbeton szerkezet
- a bejárati portálszerkezet síkjában egy acél keret
- az aula felé egy oromfal

A portál síkjában kialakított acélkeret:

- gerendája 180/180/6 keresztmetszetű
- a ferde dúcok 80/120/4 szelvénnel készülnek

A merevítést a külső síkon futó vasbeton keret biztosítja.

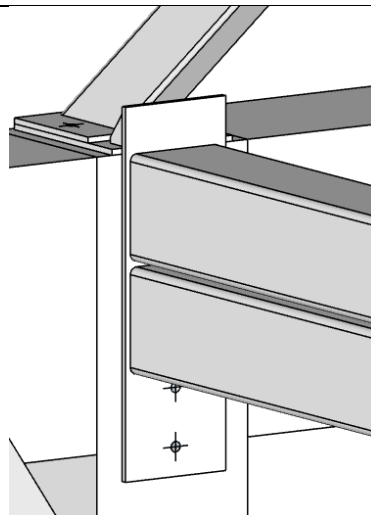
3D szerkezeti vázlat:



Csomópontok:

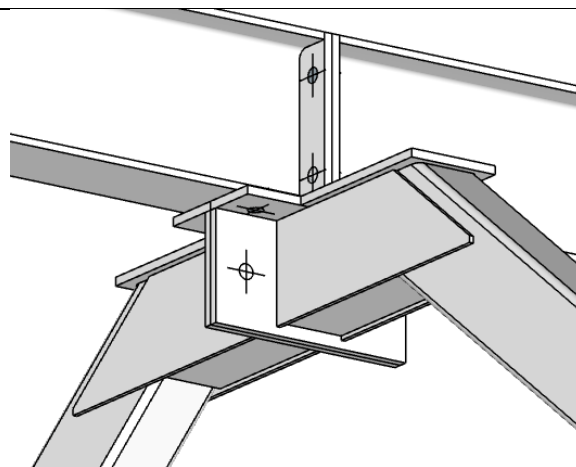
R1 – acél keretállás az eresznél

- a rudak a felérkező vasbeton pillér és a vasbeton koszorú találkozásánál támaszkodnak fel
- a gerenda homloklemezének van egy hegesztéssel rögzített vízszintes része is – a bekötő ferde rúdról a vízszintes erő a lehorgonyzó csavarokkal közvetlenül erre adódnak át
- rögzítés: 2-2 dübellel (pl. HILTI HST3 M16)
- acél és vasbeton között min. 5 mm nagyszilárdságú ágyazó habarcs



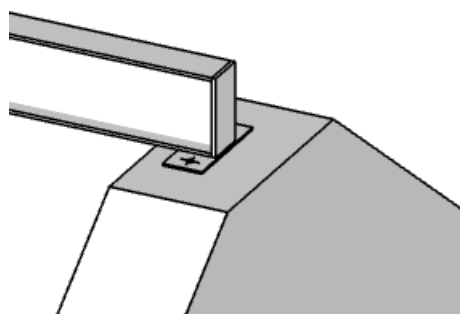
R2 – acél keretállás a taréjszelemennél

- a ferde dűcök acél lemezekből kialakított könyökkel csatlakoznak
- a csatlakozó dűcök felső síkja egyben a taréjszelemen fogadó szerkezete is
- csavarok: M12 5.8



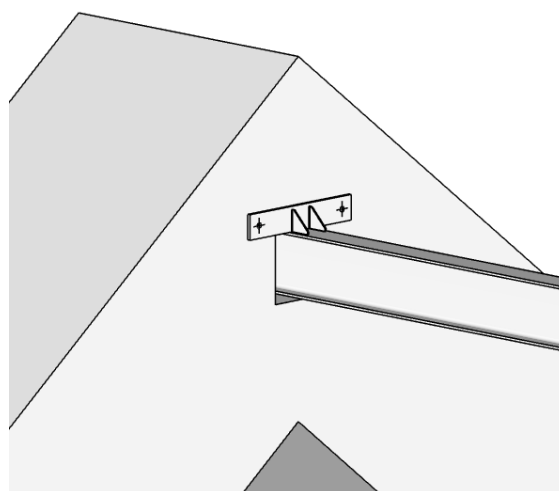
R3 – feltámaszkodás a belső oromfalra

- $t=5$ mm lezáró lemez
- 2x M16 lehorgonyzó dübel
- min. 5 mm nagyszilárdságú ágyazó habarcs



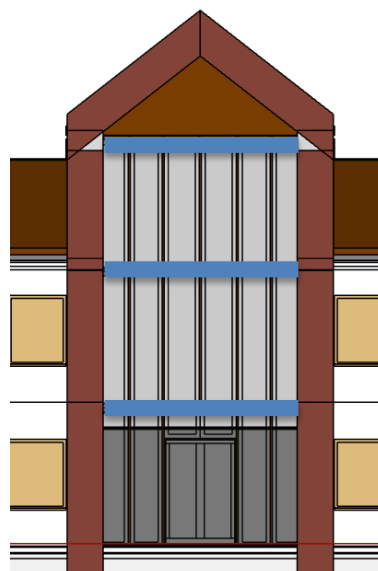
R4 – feltámaszkodás a bejárati vasbeton keretre

- fészek kialakítása a vasbeton keretben:
20 cm széles, 27 cm magas, 15 cm mély
- t=5 mm lezáró lemez
- 2x M16 lehorgonyzó dűbel
- min. 5 mm nagyszilárdságú ágyazó habarcs



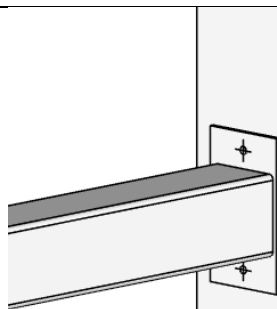
Bejárati üvegportál tartógerendák:

- A bejárati nyílászárók 3 szintjének terhei szintenként elhelyezett acél gerendák veszik fel (önsúly és szélterhek).
- Szelvény: 180/180/6 zártszelvény
- Rögzítés a határoló vasbeton pillérekhez: fejlemez + 2x M16 horgonycsap mindkét oldalon.
- A gyártás során az üvegportál rögzítéséhez szükséges kapcsolódási pontokat elő kell készíteni.
- a legfőbb gerenda az üvegportál feletti timpanon vonórúdjával közös fejlemezen kapcsolódik



Kapcsolat kialakítása:

- 2x M16 lehorgonyzó dűbel a vasbeton pillér tengelyében
- min. 5 mm nagyszilárdságú ágyazó habarcs



Acélfelhasználás: 0,99 to