



AXISVM

# ACÉLSZERKEZETI KAPCSOLATOK (SCT MODUL)

Készítette: Inter-CAD Kft.

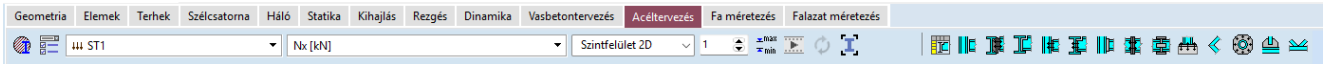
Ez az oldal szándékosan üres.

# TARTALOM

<b>1. ACÉLSZERKEZETI KAPCSOLATOK (SC1) MODUL MŰKÖDÉSE .....</b>	<b>4</b>
1.1. A MODULRÓL ÁLTALÁNOSÁGBAN .....	4
1.2. KAPCSOLAT MEGADÁSÁNAK MENETE .....	5
1.2.1. Megnyitás.....	7
1.2.2. Mentés.....	7
1.2.3. Beállítások.....	7
1.2.4. Kilépés.....	7
1.3. A KIALAKÍTOTT KAPCSOLAT ELLENŐRZÉSE .....	8
1.4. A KAPCSOLAT ELLENÁLLÁSÁNAK SZÁMÍTÁSA .....	9
1.4.1. Részletes dokumentáció készítése .....	10
1.5. ACÉLKAPCSOLAT KEZELŐ .....	12
<b>2. KAPCSOLAT TÍPUSOK .....</b>	<b>14</b>
2.1. OSZLOP-GERENDA FÉLMEREV KAPCSOLAT .....	14
2.2. GERENDA-GERENDA FÉLMEREV KAPCSOLAT .....	15
2.3. OSZLOP-GERENDA FÉLMEREV KAPCSOLAT .....	16
2.4. GERENDA-GERENDA CSUKLÓS KAPCSOLAT.....	16
2.5. OSZLOP-GERENDA NYOMATÉKBÍRÓ KAPCSOLAT .....	16
2.6. GERENDA-GERENDA NYOMATÉKBÍRÓ.....	18
2.7. GERENDAILLESZTÉS.....	19
2.8. OSZLOPTALP KAPCSOLAT .....	20
2.9. KARIMÁS CSÓKAPCSOLAT.....	22
2.10. CSOMÓLEMEZES BEKÖTÉS .....	24
2.11. RÁCSOS TARTÓ CSOMÓPONT .....	25
2.12. FŐTARTÓ-FIÓKTARTÓ GERENDA HOMLOKLEMEZES KAPCSOLAT .....	26
2.13. OSZLOP - GERENDA MEREV HEGESZTETT KAPCSOLAT .....	27
<b>3. ÖNÁLLÓ ACÉLKAPCSOLAT .....</b>	<b>28</b>
3.1. LEMEZ-LEMEZ KAPCSOLAT .....	29

# 1. ACÉLSZERKEZETI KAPCSOLATOK (SC1) MODUL MŰKÖDÉSE

## 1.1. A modulról általánosságban



**Acélszerkezeti kapcsolatok ellenőrzése** Az SC1 modul acélszerkezeti kapcsolatok ellenőrzésére szolgál. Az acélszerkezeti csomópontoknak teljesíteniük kell a szabványokban foglalt követelményeket. A kapcsolatok ellenőrzésekor a program az idevonatkozó szabványok által meghatározott és támogatott „komponens módszert” alkalmazza.

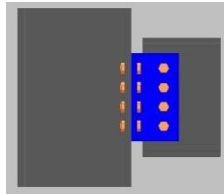
**Szabványok** Az acélszerkezeti kapcsolatok vizsgálata a következő szabványokkal végezhető el:

MSz EN 1993-1-1:2009 – *Acélszerkezetek tervezése: Általános és épületekre vonatkozó szabályok*

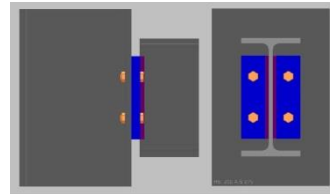
MSz EN 1993-1-8:2012 – *Acélszerkezet tervezése: Csomópontok*

Továbbá a felsorolt szabványokban hivatkozott szabványok.

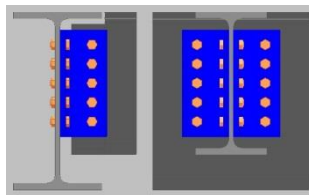
**Kapcsolat típusok** a) Oszlop – gerenda *félmeres* kapcsolat



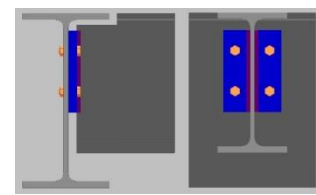
b) Oszlop – gerenda *névtelen csuklós* kapcsolat



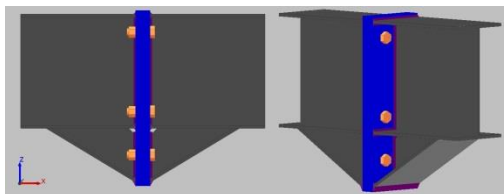
c) Főtartó – fióktartó gerenda *félmeres* kapcsolat



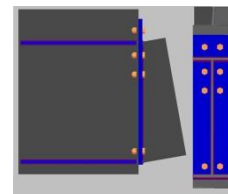
d) Főtartó – fióktartó gerenda *névtelen csuklós* kapcsolat



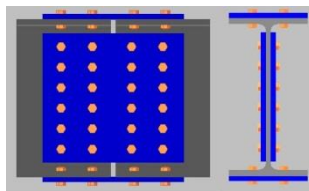
e) Gerenda-gerenda *homloklemez*es kapcsolat



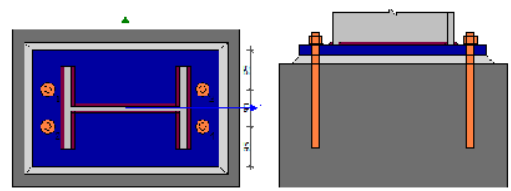
f) Gerenda-oszlop *homloklemez*es kapcsolat



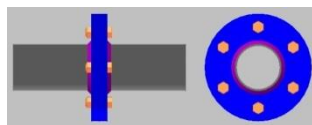
g) Gerendaillesztés



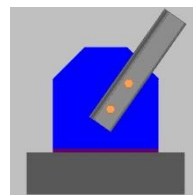
h) Oszloptalp



i) Karimás csőkapcsolat



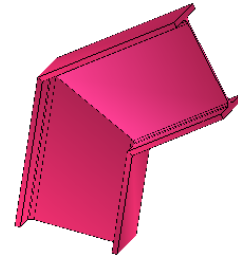
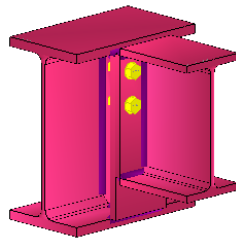
j) Csomólemezes bekötés



k) Rácsos tartó kapcsolat



l) Fióktartó-főtartó gerenda homloklemezes kapcsolat      m) Oszlop-gerenda merev hegesztett kapcsolat



☞ **A programban vizsgálható kapcsolat típusok korlátozottságát és alkalmazhatósági körét az egyes típusok bemutatásánál (2. Kapcsolat típusok) részletezzük.**

## 1.2. Kapcsolat megadásának menete

**Kezdés** Az alkalmazni kívánt csomópont típus kiválasztása után a megfelelő ikonra kattintva a program kéri a kapcsolatban résztvevő elemek kijelölését. A kijelölés jóváhagyása után megjelenik a fő dialógusablak. A dialógusablak a kapcsolat típusától függően eltérő.

**Többszörös kijelölés** A programban lehetőség van egyszerre több csomópontra is azonos kapcsolatot definiálni több szerkezeti elem kijelölésével. Ezen esetben a program a közös igénybevételekre ellenőrzi a kapcsolatot. A szerkezeti elem végein levő érvényes (gerenda- gerenda típusú kapcsolatok esetén csak gerendák csatlakozó csomópontjait, oszlop-gerenda típusú kapcsolatok esetén csak oszlopok és gerendák közös csomópontjait veszi figyelembe) csomópontokra lehet csak kapcsolatot megadni.

**Tervezési paraméterek megadása** A dialógusablakba a kapcsolatban résztvevő szerkezeti elemek keresztmetszeti és anyagi tulajdonságai automatikusan betöltődnek, azok módosítására nincsen lehetőség.

A dialógusablakban a kapcsoló elemek fajtája/típusa választható ki és a kötőelemek típusa: csavarok és/vagy hegesztési varratok. A kapcsolóelemek és a kötőelemek paraméterei a dialógusablakban megváltoztathatóak a legördülő menük segítségével és/vagy érték- megadással. Bizonyos kapcsolat típusoknál több fülön lehet beállítani a kapcsolat teljes geometriáját.

A program alaphelyzetben megad egy kapcsolat típust, ami a geometriai feltételeknek megfelel, de általában a teherbírási követelményeknek nem tesz eleget.

**Csavarozott kapcsolat** Csavarozott kapcsolat választása esetén a csavarkiosztást a dialógusablakban megjelenő ábra alapján kell megadni. A következő paraméterek megadása is szükséges/lehetséges:

- Csavarminőség
- Csavarátmérő
- Nyírt keresztmetszet fajtája
- A kapcsolat osztálya, alapbeállítás:
  - Nyíró igénybevétel: „A”, „B”, „C” osztály
  - Húzó igénybevétel: „D”, „E” osztály

**Hegesztett kapcsolat** Hegesztett kapcsolat választása esetén a hegesztési varrat mérete, fajtája (sarok, tompa) és egyes esetekben hosszának megadása szükséges.

Kezdő  
dialogusablak  
(minta)

**OSZLOP-GERENDA (FÉLMEREV) EN 1993-1-8** Kihasznátság = 0.28 ✓

ST1

Szögacélok [mm]  
Keresztmetszet L 80x 80x10 Anyag S 235

Egyoldali  
 Központos  
 $l_a = 147.5$   
 $d_a = 51.25$

Keresztmetszet pozíciója

**Osztóp - Szögacél**  
Kapcsolat az oszlophoz  
 Csavarozott  Hegesztett  
Adatbázis EN 1993-1-8  
Minőség 4.6  
Átmérő  $d = 10$   
Nyírt rész Menet nélküli

Sorok száma //  $w = 4$   
Oszlopok száma  $k = 1$   
 $p_1 = 32.5$   
 Függetlenül középr  
 $e_1 = 25$   
 $e_2 = 25$

Tökéletesen csuklós

**Szögacél - Gerenda**  
Kapcsolat a gerendához  
 Csavarozott  Hegesztett  
Adatbázis EN 1993-1-8  
Minőség 4.6  
Átmérő  $d = 10$   
Nyírt rész Menet nélküli

Sorok száma  $w = 4$   
Oszlopok száma  $k = 1$   
 $p_1 = 32.5$   
 Függetlenül középr  
 $e_1 = 25$   
 $e_2 = 25$

Tökéletesen csuklós

Tervezési számítások

v. 15.3.3

Kapcsolat neve

**Csomópont** 2  
**A kapcsolat osztálya** A

**Oszlophoz kapcsolódás**  
 Övön  
 Gerincen

Összekötő elem

- Lemez
- Szögacél**
- Lemezek és övbekötő lemezek
- Szögacél és övbekötő lemezek

Oszlop  
Keresztmetszet HE 260 A 1  
Anyag S 235

Gerenda  
Keresztmetszet HE 260 A 2  
Anyag S 235  
 $s = 20$

3D nézet Rajz Geometria

OK Mégsem

### 1.2.1. Megnyitás



Korábban mentett kapcsolat megnyitása. Ebben az esetben csak az adott kapcsolat-típushoz tartozó fájl nyitható meg. A geometriai adatok betöltésekor az előző mentéskor fennálló paramétereket fogja a program betölteni. Ez érvényes a csomópontban résztvevő szelvényekre is. Megnyitás után mindig szükséges a *Számítás* gomb megnyomása a számítás elvégzéséhez.

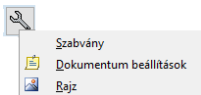
### 1.2.2. Mentés



A *Mentéssel* valójában a kapcsolatban résztvevő szelvények és a kapcsolóelemek geometriai tulajdonságai, elrendezésük menthető. A mentett fájl a *Megnyitás* funkcióval lehet újra betölteni. Az egyes csomópontokban található kapcsolatok adatai közvetlenül a modellfájlba (axs fájl) mentődnek és automatikusan betöltődnek a csomópont kiválasztásakor amennyiben korábban a tervezés során az OK gombbal zártuk be az ablakot. A megtervezett és a modellbe elmentett csomópontok listája az Acélkapcsolat kezelőben található [Lásd... 1.5 Acélkapcsolat kezelő](#).

Ha egy korábban fájlba mentett kapcsolat kerül megnyitásra, de a méretezni kívánt csomópontban már más elem szerepel, akkor nem fogjuk tudni elvégezni a vizsgálatot, hiszen a keresztmetszet a mentett fájlból töltődik be. Körültekintően kell tehát eljárni, ha egy mentett kapcsolati fájlból olvassuk be az adatokat.

### 1.2.3. Beállítások



A program *Beállítások* menüjében a következő beállítások módosíthatók:

#### *Szabvány*

Az szabvány nem módosítható. A biztonsági tényezők manuálisan megváltoztathatóak.

#### *Dokumentum beállítások*

A dokumentáció részletessége (rövid, teljes) határozható meg. A dokumentum mentésének helye adható meg és az alkalmazott mértékegységek beállítása is itt történhet.

#### *Rajz*

A rajzi és a 3D megjelenítés színei egy színpalettán választhatóak ki, mely a színekre kattintva jeleníthető meg.

### 1.2.4. Kilépés

A programból való kilépés a következő módokon lehetséges:

- a fő dialógusablakban a *Mégsem* gombra kattintva (FIGYELEM :**mentés nélkül!**),
- a fő dialógusablak bezárásával (FIGYELEM :**mentés nélkül!**),
- a fő dialógusablakban a *Ok* gombra kattintva (**Mentéssel!**).

### 1.3. A kialakított kapcsolat ellenőrzése

- 3D Nézet* A gomb megnyomásával egy új ablak jelenik meg a kapcsolat 3D forgatható képével. Ezzel ellenőrizni tudjuk az általunk beállított/módosított paraméterek megváltozását. A további lépésekhez az ablakot minden esetben be kell zárni.
- Rajz* A gomb megnyomásával egy új ablak jelenik meg a kapcsolat metszeti és nézeti ábráival. Az ábrákon a szelvényadatok és a kapcsolóelemek paraméterei láthatóak. Az ablak bezárása nélkül és a *Rajz* gomb újbóli megnyomása esetén a rajzok a paraméterek változtatásakor frissülnek.
- Geometria* A gomb megnyomásakor megjelenik egy új ablak melyben a geometriai ellenőrzés eredménye látható. Ha minden megfelel a szabványnak, akkor egy **OK** látható az ablakban. Ha valamilyen geometriai feltétel nem teljesül, akkor az megjelenik az ablakban. Tovább lépéshez az ablak bezárása szükséges. **Fontos megjegyezni, hogy a számítást a program akkor is elvégzi, ha a geometriai feltételek nem teljesülnek.**



## 1.4. A kapcsolat ellenállásának számítása

**Számítás** A program automatikusan számolja a beállított teheresethez, teherkombinációhoz, burkolóhoz, mértékadóhoz tartozó kihasználtságot. Amennyiben módosítottunk a paramétereken, a dialógusablak jobb felső sarkában megjelenő **Számítás** gombra kattintva tudjuk az eredményeket újrászámoltatni.

A részletes számítást megtekinthetjük a **Tervezési számítások** gombra kattintva. [Lásd... 1.4.1 Részletes dokumentáció készítése](#)

**Vizsgálatok** **A program jelenlegi változata csak a kapcsolóelemek megfelelőségét ellenőrzi.** A következőkben a programban használt ellenőrzéseket általánosan mutatjuk be, melyekre az egyes kapcsolat típusok részletes bemutatásánál még kitérünk.

**Csavarok ellenállása** A csavarok ellenállásakor az igénybevétel módjától és a kapcsolat osztályától függően a program a következő ellenállás értékeket számítja ki:

- $F_{t,Rd}$  A csavar húzási ellenállása
- $B_{p,Rd}$  A csavar-lemez együttes kigombolódási ellenállása
- $F_{v,Rd}$  A csavar nyírási ellenállása (A program mindig 1 nyírási síkra számítja ki)
- $F_{b,Rd}$  Palástnyomási ellenállás
- $V_{eff,1,Rd}$  Csavarcsoport csoportos kiszakadása
- $F_{s,Rd}$  Feszített csavar megcsúszással szembeni ellenállása *teherbírasi* határállapotban
- $F_{s,Rd,ser}$  Feszített csavar megcsúszással szembeni ellenállása *használhatósági* határállapotban
- $\frac{F_{v,Ed}}{F_{v,Rd}} + \frac{F_{t,Ed}}{1.4 \cdot F_{t,Rd}} \leq 1$  Húzás és nyírás interakciója

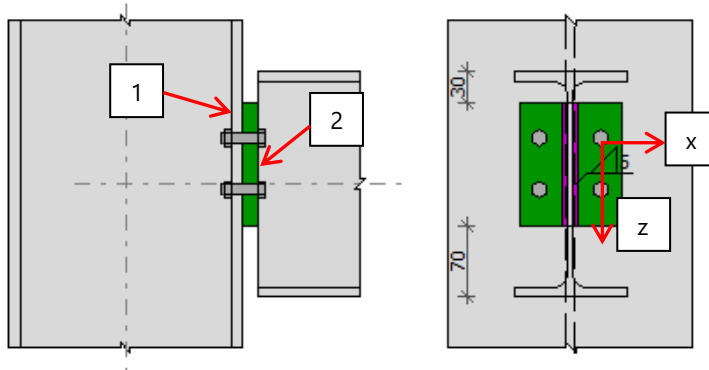
**Varratok ellenállása** A varratok vizsgálatánál, a program minden esetben, a szabványban szereplő általános módszert alkalmazza (MSz EN 1993-1-8 4.5.3.2)

**Igénybevétel oldal** A program mindig **egy**, a **legjobban** igénybevett csavarra számítja ki az igénybevételeket az egyes kapcsolóelemekben:

- $F_{t,Ed}$  1 csavarra jutó húzóerő (tengelyirányú)
- $F_{z,Ed}$  1 csavarra jutó z-irányú nyíróerő (tengelyre merőleges)
- $F_{x,Ed}$  1 csavarra jutó x-irányú nyíróerő (tengelyre merőleges)
- $F_{Ed}$  1 csavarra jutó eredő nyíróerő

$$F_{Ed} = \sqrt{F_{x,Ed}^2 + F_{z,Ed}^2}$$

Az igénybevételek számításánál a kapcsolati sajátosságokból adódó külpontosságokból származó nyomatékokból keletkező erőt is figyelembe veszi a program.



- A csavarok ellenőrzése**
1. Húzási ellenállás számítása
  2. Nyírási ellenállás számítása (egy nyírt síkot figyelembe véve)
  3. Palástnyomási ellenállás számítása X- és Z-irányban, mindkét elemre vonatkozóan, melyeket a csavar/csavarok összekötnek!
    - a.  $F_{b,Rd1x}$
    - b.  $F_{b,Rd1z}$
    - c.  $F_{b,Rd2x}$
    - d.  $F_{b,Rd2z}$

- |                                     |                     |
|-------------------------------------|---------------------|
| 4. Húzási ellenállás                | ↔ Tengelyirányú erő |
| 5. Palástnyomási ellenállás X-irány | ↔ Nyíróerő X-irány  |
| 6. Palástnyomási ellenállás Z-irány | ↔ Nyíróerő Z-irány  |
| 7. Nyírási ellenállás               | ↔ Eredő nyíróerő    |

### 1.4.1. Részletes dokumentáció készítése

A dokumentáció típusának beállítására a Beállítások / Dokumentum beállítások menüpontban van lehetőség. Két típus közül választhatunk, az egyik a HTML a másik pedig az AxisVM.

A *Tervezési számítások* gombra kattintva a kapcsolat részletes információi jelennek meg, függetlenül a dokumentáció típusától.

A dokumentáció tartalmazza a következőket:

- Nézet és metszet rajzok a csomópontból, kótázás
- A csomópontban résztvevő elemek geometriai és anyagtulajdonságai
- A csomópontban működő erők felsorolása
- Eredmények

Az eredményeket a csavarozott kapcsolat típusától függően teherbírasi határállapotban és szükség szerint használhatósági határállapotban ellenőrzi a program. A dokumentáció azokat az ellenőrzéseket is tartalmazza, ahol az igénybevétel oldalon nulla van.

A dokumentációban zöld/piros szín emeli ki az elvégzett vizsgálatot, a számértékekkel és a hányaddal együtt, az ábrán látható módon:

A csavar hatékony tervezési ellenállása

$$F_{z,Rd} = \min(F_{b,Rd1z}; F_{b,Rd2z}) = \min(39.68kN; 105.82kN) = 39.68kN$$

$F_{z,Ed} \leq F_{z,Rd}$      $(5.51kN) < 39.68kN$     0.14    ✓

Eredő nyíróerő a csavarban

$$F_{Ed} = \sqrt{F_{s,Ed}^2 + F_{z,Ed}^2} = \sqrt{(222.02kN)^2 + (5.51kN)^2} = 222.09kN$$

$F_{Ed} \leq F_{v,Rd}$      $222.09kN > 30.16kN$     7.36    ✗



A HTML típusú dokumentációnál a képernyő tetején található ikonsor használatával megtekinthető a dokumentáció nyomtatási előnézete illetve kiválasztható, hogy milyen alkalmazás számára kívánjuk menteni az anyagot (egyenlőre csak Word formátum választható). A további fejlesztés célja a LibreOffice kimenet megvalósítása.



Az AxisVM típusú dokumentációnál, az AxisVM programban általánosan alkalmazott dokumentáció formátum használható. A megtervezett csomópont hozzáadható a központi dokumentációhoz a szokott módon a számítást tartalmazó ablak alján található ikonnal. Fontos, hogy csak a véglegesített számítást adjuk hozzá a dokumentációhoz. Mivel **a dokumentáció ezen része nem frissül automatikusan a modell változása esetén.**

Oszlop-gerenda [Félmerev] Csomópont[23] Oszlop[21] Gerenda[20]

Gerenda-oszlop (homloklemez) EC3 1991-1-8: 2008 Hányados : 0.01 ✓

Structure node: 23  
Structure bars: 21, 20

A kapcsolat osztálya: D  
- HE 260 A  
- HE 260 A

Adatok

Oszlop HE 260 A					
$b_f$	$h_c$	$b_g$	$t_g$	$t_{wc}$	$R_c$
250.00mm	260.00mm	260.00mm	12.50mm	7.50mm	24.00mm
$A_c$	$J_{yc}$	$J_{zc}$	$y_{oc}$	$z_{oc}$	
86.84cm <sup>2</sup>	10457.44cm <sup>4</sup>	3667.61cm <sup>4</sup>	130.00mm	125.00mm	
Anyag	Minőség	$f_y$	$f_u$		
	S 235	235.00MPa	360.00MPa		

Gerenda HE 260 A					
$b_b$	$h_b$	$b_{fb}$	$t_{fb}$	$t_{wb}$	$R_b$
250.00mm	260.00mm	260.00mm	12.50mm	7.50mm	24.00mm
$A_b$	$J_{yob}$	$J_{zob}$	$y_{ob}$	$z_{ob}$	
86.84cm <sup>2</sup>	10457.44cm <sup>4</sup>	3667.61cm <sup>4</sup>	130.00mm	125.00mm	
Anyag	Minőség	$f_y$	$f_u$		
	S 235	235.00MPa	360.00MPa		

Homloklemez

100% OK

## 1.5. Acélkapcsolat kezelő



A program tárolja az egyes csomópontokhoz mentett kapcsolatokat, melyek együttes kezelésére az *Acélkapcsolat kezelő*ben van lehetőség. A táblázatban lehetőség van az egyes kapcsolatokat illetve az összes törlésére. Amennyiben változtattunk a modellen, akkor a statikai számítás után a kihasználtság (*Hányados*) mező üres lesz, ebben az esetben az összes kapcsolat számítása gombbal lehet újra elvégezni a számítást. Ha a kapcsolat megfelelő, a *Hányados* < 1, ezt egy zöld pipa jelzi. Amennyiben a modellben egy szelvényt megváltoztattunk, ami már korábban kapcsolódott egy megtervezett csomóponthoz, akkor az újraszámításon felül a geometria ellenőrzése célszerű. A kapcsolatkezelő táblázat a következőket tartalmazza:

- *Csomópontot* – kapcsolat helye
- *Típus*
- *Létrehozás, módosítás*
- *Hányados*: Az adott teheresetben/teherkombinációban a kihasználtság nagysága.
- *Elemek*: A kapcsolatban részvevő elemek

Adott kapcsolatra kettős kattintással megjelenik az acélkapcsolat-tervező fő dialógus ablaka.

	Csomópo	Típus	Kategória	Kapcsolat neve	Létrehozás	Módosítás	Hányados	Status
1	15		D		2020. 03. 25. 15:01:09	2020. 03. 25. 15:01:09	0,400899147927222	✓
2	23		D		2020. 03. 25. 15:01:09	2020. 03. 25. 15:01:09	0,346206660774954	✓
3	11		A		2020. 03. 25. 15:01:37	2020. 03. 25. 15:02:32	38,5798058170577	✗
4	27		A		2020. 03. 25. 15:01:37	2020. 03. 25. 15:01:37	7,36390129363878	✗

Members				
	Gerenda neve	Number	Keresztmetszet	Árnyag
1	Gerenda	13	HE 260 A	S 235
2	Oszlop	14	HE 260 A	S 235

www.qammacad.pl

OK Mégsem

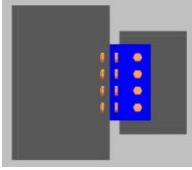


Az ikonra kattintva a táblázatban kiemelt kapcsolatot megkereshetjük a modellben. A kapcsolat a szerkezetben kijelölő színnel látható.

Ez az oldal szándékosan üres.

## 2. Kapcsolat típusok

### 2.1. Oszlop-gerenda félmerev kapcsolat



Ez a kapcsolat típus használható merőleges oszlop-gerenda kapcsolatokhoz. A program nem képes kezelni keretek esetében a szögben kapcsolódó oszlop-gerenda kialakítását.

A program automatikusan felismeri, hogy a gerenda az oszlop öv- vagy gerinclemezéhez csatlakozik.

Minden altípusnál választható, hogy a program csuklós kapcsolatot feltételezve végezze el az ellenőrzést, azaz csak normál- és nyíróerő továbbítását vegye figyelembe.

Alkalmazható szelvények:

Oszlop:	I-, H-profil, Zártszelvény
Gerenda:	I-, H-profil

☞ **A program jelenleg nem számítja a kapcsolat elfordulási képességét és nem adja meg az *S<sub>j</sub>* értéket.**

**A csomópont nyomatóéki ellenállását sem számítja, de megadja a nyomatóékból származó többlet erőket a csavarokra és a varratokra vonatkozóan.**

☞ **A program jelenleg nem ellenőrzi a pengelemezt és a szögacélt hajlításra és nyíróerőre. A gerenda gerincének nyírási ellenőrzését is a felhasználónak kell utólag elvégeznie.**



*Pengelemezes kapcsolat*

A kapcsolatban a pengelemez lehet egy illetve kétoldali kialakítású. Kapcsolódhat csavarozott vagy hegesztett kapcsolattal a gerendához.

A csavarkép/varratkép súlypontjának külpontosságából származó többletanyagot a program figyelembe veszi.



*Szögacélos kapcsolat*

A kapcsolatban a szögacél pozícionálható és lehet egy- illetve kétoldali kialakítású.

Az oszlop-szögacél és a szögacél-gerenda kapcsolatrészen a külpontosságából adódó anyagot egyaránt figyelembe veszi a program.



*Pengelemezes kapcsolat övbekötő lemezekkel*

A kapcsolatban a pengelemezen kívül övbekötő lemezek is vannak, melyek paramétereit egy-egy további fülön kell beállítani. A programban jelenleg az övbekötő csak lemez lehet. Az oszlop gerince merevíthető, melyet egy legördülő menüből választhatunk. Ekkor egy újabb fül válik aktívvá, ahol a merevítő paramétereit állíthatjuk be.

Az igénybevétel számításánál a program a normálerőt három részre osztja, **az övek és a gerinc területének arányában.**

Oszlop-gerenda (Félmerev) EN 1993-1-8

ST1 Kihasználság = 0.39 ✓

Szögacélok [mm]  
Keresztmetszet L 80X 80X10 Anyag S 235

Egyoldali  
 Központos  
 $l_a = 147.5$   
 $d_a = 51.25$

Keresztmetszet pozíciója

**Oszlop - Szögacél**  
Kapcsolat az oszlophoz  
 Csavarozott  Hegesztett  
Adatbázis EN 1993-1-8  
Minőség 4.6  
Átmérő  $d = 10$   
Nyírt rész Menet nélküli

Sorok száma //  $w = 4$   
Oszlopok száma  $k = 1$   
 $p_1 = 32.5$   
 Függetlenül középré  
 $e_1 = 25$   
 $e_2 = 25$   
 Tökéletesen csuklós

**Szögacél - Gerenda**  
Kapcsolat a gerendához  
 Csavarozott  Hegesztett  
Adatbázis EN 1993-1-8  
Minőség 4.6  
Átmérő  $d = 10$   
Nyírt rész Menet nélküli

Sorok száma  $w = 4$   
Oszlopok száma  $k = 1$   
 $p_1 = 32.5$   
 Függetlenül középré  
 $e_1 = 25$   
 $e_2 = 25$   
 Tökéletesen csuklós

Tervezési számítások

v. 15.3.3

Kapcsolat neve

**Csomópont** 3  
**A kapcsolat osztálya** A  
**Oszlophoz kapcsolódás**  
 Övön  
 Gerincen

Összekötő elem

Lemez  
Szögacél  
Lemezek és övbekötő lemezek  
Szögacél és övbekötő lemezek

Oszlop  
Keresztmetszet HE 260 A  
Anyag S 235

Gerenda  
Keresztmetszet HE 260 A  
Anyag S 235  
 $s = 20$

3D nézet Rajz Geometria

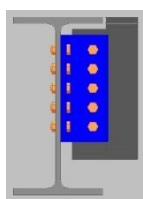
OK Mégsem



### Szögacélos kapcsolat övbekötő lemezekkel

A kapcsolat paramétereinek megadása és az ellenőrzés menete megegyezik a *Pengelemezes kapcsolat övbekötő lemezekkel* típusú kapcsolatnál leírtakkal.

## 2.2. Gerenda-gerenda félmerev kapcsolat



A program az ellenőrzést hasonlóan végzi, mint az oszlop-gerenda félmerev kapcsolatnál.

Itt nincsen lehetőség övbekötésre. Alaphelyzetben a kapcsolat szinelő, de a paraméterek beállításával ez módosítható.



### Pengelemezes kapcsolat

A kapcsolatban a pengelemez lehet egy illetve kétoldali kialakítású.



### Szögacélos kapcsolat

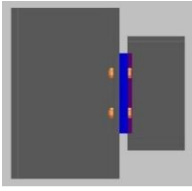
A kapcsolatban a szögacél lehet egy illetve kétoldali kialakítású.



### Merevítő lemezes kapcsolat

A kapcsolatban a pengelemez lehet egy illetve kétoldali kialakítású. Az övbekötő csak lemez lehet.

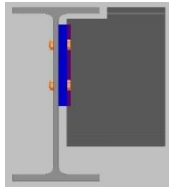
### 2.3. Oszlop-gerenda félmerev kapcsolat



Ennél a típusnál homloklemez-es kapcsolatot lehet kialakítani. Amennyiben szögacéllal vagy pengelemezzel szeretnénk csuklós kialakítást, úgy a félmerev típusú kapcsolatnál kell beállítani a „névlegesen csuklós” opciót.

☞ **A program jelenleg nem ellenőrzi a homloklemez hajlításra, nyírásra és a gerendát nyírásra. Ezeket a vizsgálatokat a felhasználónak kell utólagosan elvégeznie.**

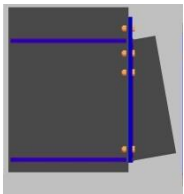
### 2.4. Gerenda-gerenda csuklós kapcsolat



Ennél a típusnál csak homloklemez-es kapcsolatot lehet kialakítani. Amennyiben szögacéllal vagy pengelemezzel szeretnénk csuklós kialakítást, úgy a félmerev típusú kapcsolatnál kell beállítani a „névlegesen csuklós” opciót.

☞ **A program jelenleg nem ellenőrzi a homloklemez hajlításra, nyírásra és a gerendát nyírásra. Ezeket a vizsgálatokat a felhasználónak kell utólagosan elvégeznie.**

### 2.5. Oszlop-gerenda nyomtákbíró kapcsolat



A programban, a kapcsolatban részt vevő oszlop és gerenda elemeket kell kijelölni. Csak síkbeli csomópontok ellenőrzése hajtható végre. Egy oszlopba egymásra merőlegesen becsatlakozó gerendák együttesen, térbeli csomópontként nem vizsgálhatók.

A vizsgálatok megegyeznek az Msz EN 1993-1-8 által előírt komponens módszerben meghatározottakkal. Az eljárás a szabványnak megfelelően korlátozott, azaz olyan esetekben érvényes, amikor a gerendában ébredő normálerő kisebb, mint a normálerővel szembeni ellenállásának 5%-a. Ennél nagyobb normálerő esetén a számítás végrehajtható, de azt így nem lehet szabványosnak tekinteni.

A programban csak I-profilú és változó keresztmetszetű I-profilú elemek kapcsolata vizsgálható. Keresztmetszet szerkesztőben megadott, kiékel I-profil sem alkalmazható. Kiékelés a programban külön megadható.

Az öveken övszögacél bekötés nem alkalmazható.

A kezdő dialógus ablakban a következő beállítások módosíthatók:

- *Csomópont típusa:*
  - Egyoldali
  - Kétoldali
- *Kapcsolat típusa*
  - Csavarozott (Homloklemez)
  - Hegesztett
- *Kapcsolódás helye az oszlopon*
  - Öv
  - Gerenda
- *Oszlop gerincének megerősítése*
  - Vízszintes merevítő az övek illetve a kiékelések vonalában
- *A kapcsolódó gerenda szöge a vízszinteshez képest*
- *Övlemez megerősítése, amely lehet alul, felül és mindkét helyen*
  - Szárnylemez
  - Kiékelés

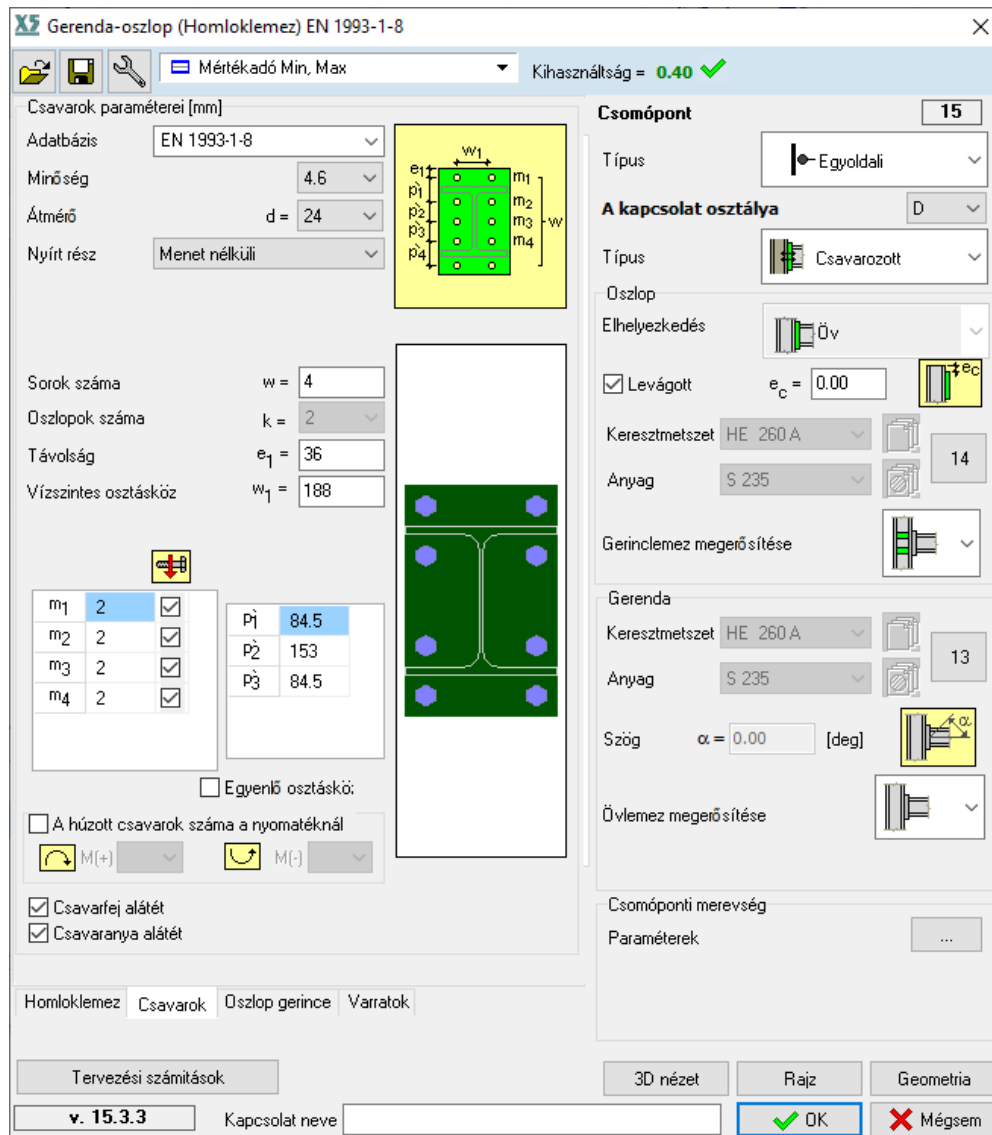
Az egyes megerősítő elemek és a kapcsoló elemek (csavarok, varratok) geometriai paraméterei külön füleken módosíthatók az alsó menüsorban.



Az alap geometria megadásán túl a Csavarok fülön a következő paraméterek állíthatók be:

- Húzott csavarsorok száma, pozitív illetve negatív nyomaték esetén egyaránt
- Csavarfej és csavaranya alátét alkalmazása

**Fontos a megadott beállítások ellenőrzése**, hogy a kívánt paraméter módosult-e, melyhez segítséget nyújt a 3D nézet és a Rajz funkció használata. [Lásd... 1.3 A kialakított kapcsolat ellenőrzése](#)



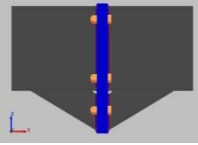
Az elvégzett vizsgálatok a dokumentációban részletesen nyomon követhetőek. Az MSz EN 1993-1-8 6.1 Táblázatában felsorolt csomóponti alkotóelemek vizsgálata alapján, a 6.2 fejezetnek megfelelően kerül meghatározásra a csomópont ellenállása.

A varratok ellenőrzése az általános módszerrel történik. Az öv varrataiban mindhárom igénybevételből származik feszültség, míg a gerinc varrataiban csak a nyíróerőből és a hajlítónyomatékból számít a program.

A dokumentációban az elfordulási merevség meghatározása a szabvány MSz EN 1993-1-8 6.3 fejezete alapján történik. További információ a dokumentációról [1.4.1 Részletes dokumentáció készítése](#) fejezetben található.

Amennyiben homloklemez, de nem nyomatékbíró oszlop-gerenda kapcsolatot szeretnénk kialakítani, ezt a kapcsolat-típust kell alkalmaznunk. A program elvégzi a nyomatéki ellenállás számítását, de azt a csomópontban fellépő nulla hajlítónyomatékkal hasonlítja össze.

## 2.6. Gerenda-gerenda nyomatékbíró



A programban, a kapcsolatban részt vevő gerenda elemeket kell kijelölni.

A vizsgálat az Msz EN 1993-1-8 által előírt komponens módszer idevonatkozó csomóponti elemeinek ellenőrzésével történik. Amennyiben a gerendákban hajlítónyomaték is van, úgy az oszlop-gerenda kapcsolathoz hasonlóan a normálerő mértéke korlátozott. A gerendában ébredő normálerőknek kisebbnek kell lennie, mint a normálerővel szembeni ellenállásának 5%-a.

A programban csak I-profilú elemek kapcsolata vizsgálható.

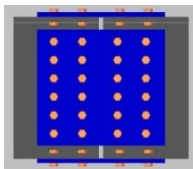
A kezdő dialógus ablakban a következő beállítások módosíthatók:

- *Kapcsolat típusa*
  - *Csavarozott (Homloklemez)*
  - *Hegesztett*
- *A kapcsolódó gerendák szöge a vízszinteshez képest*
- *Övlemez megerősítése, amely lehet alul, felül és mindkét helyen*
  - *Szárnylemez*
  - *Kiékelés*

Az egyes megerősítő elemek és a kapcsoló elemek (csavarok, varratok) geometriai paraméterei külön füleken módosíthatóak az alsó menüsorban. Ajánlott a megadott beállítások ellenőrzése, hogy a kívánt paraméter módosult-e, melyhez segítséget nyújt a 3D nézet és a Rajz funkció használata. [Lásd... 1.3 A kialakított kapcsolat ellenőrzése](#)

A dokumentáció itt is részletesen tartalmazza az elvégzett ellenőrzéseket és a kapcsolat mindkét oldalának vizsgálatát tartalmazza, szimmetrikus kapcsolat esetén is.

## 2.7. Gerendaillesztés



A gerendaillesztés ellenőrzése nem egyenteherbírásra történik, hanem az adott tehereset / teherkombináció igénybevételére.

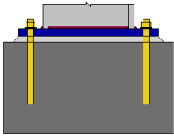
A kapcsolat mindkét oldalánál végre kell hajtani a paraméterek megadását, az övhevedereknél külön az alsó és felső hevederre.

Két különböző keresztmetszetű gerenda illesztésénél az eltérő magasság esetén nem lehet színelő kapcsolatot kialakítani, ezáltal csak gerinchevederek használata lehetséges.

Csavarozott illesztés esetén kétoldali övheveder megadása is lehetséges.

*A program jelenleg nem ellenőrzi a gerinc és az övhevederek megfelelőségét, ezért ezt a felhasználónak utólag kell ellenőriznie.*

## 2.8. Oszloptalp kapcsolat



AZ OSZLOPTALP kapcsolat típus megadásához az oszlop elemet és a csomópontot kell kijelölni. A csomópontnak támasznak kell lennie, egyéb esetben „Érvénytelen kijelölés!” hibaüzenetet kapunk.

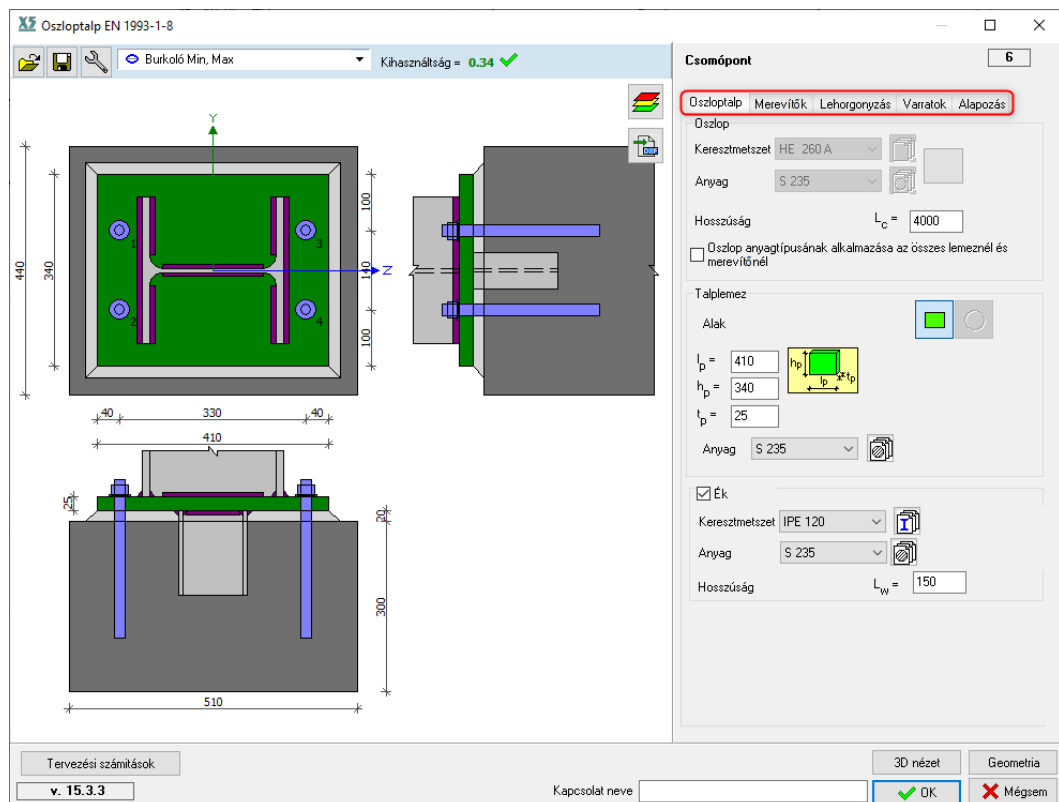
**A program csak függőlegestengelyű oszlopok talpcsomópontjainak tevrvezésére alkalmazható.** A vizsgálatok megegyeznek az Msz EN 1993-1-8 által előírt komponens módszerben meghatározottakkal.

A kapcsolatban alkalmazható szelvények:

- I – profil
- Kör- és négyszög zártszelvények.

A kapcsolat megadásakor a következő kapcsolatban részt vevő elemek és kötőelemek paraméterei állíthatók:

- Talplemez és ék
- Merevítők
- Lehorgonyzás
- Varratok
- Alapozás



A *merevítők* beállításánál különböző lehetőségek vannak, attól függően, hogy milyen az oszlop keresztmetszete. A kiékelés elrendezése (hány darab) egy legördülő menüből választható ki, ahol az elrendezés ábrája látható. Az alkalmazott merevítők geometriai paraméterei változtathatóak.

- Szárnylemez
  - Y-Y irányban
  - Z-Z irányban
- Kiékelés
  - Sugár irányban (Kör és négyszögszelvényénél)
  - Y-Y irányban
  - Z-Z irányban

A *lehorgonyzás* beállításakor egy legördülő menüből választható ki, hogy milyen típust szeretnénk választani és a Paraméterek gomb megnyomásával adhatjuk meg a geometriai paramétereit. A lehorgonyzó csavarok elrendezése lehet kör alakú, amennyiben az oszlop kör szelvényű. A többi kapcsolathoz hasonlóan lehet megadni a csavarképet, y-y illetve z-z irányban.

Az *alapozás* paraméteri külön fülön állíthatóak, az alaptest típusa választható és a méretei megadhatók. Kiöntés alkalmazásakor annak tulajdonságai megadhatók. Az AxisVM programban megtalálható *Alapozás* tervezéskor megadott alaptestet jelenleg a modul nem importálja, azt újra meg kell adni a kapcsolattervezésekor.

**Csomópont** 11

Oszloptalp Mervítők Lehgorgonyzás Varratok Alapozás

Oszlop megerősítés

Szárnylemezek **Z-Z irány**

Kiékelés sugár irányban  
 Kiékelés Z-Z irányban  
 Kiékelés Y-Y irányban

Kialakítás

$l_{sv} = 100$   
 $h_{sv} = 100$   
 $t_{sv} = 10$   
 $c_{sv} = 20$   
 $c_{1sv} = 10$   
 $c_{2sv} = 15$

Anyag **S 235**

**Szárnylemez** | **Kiékelés Z-Z irányban** | **Kiékelés Y-Y irányban**

**Csomópont** 11

Oszloptalp Mervítők Lehgorgonyzás Varratok Alapozás

Szilárd

Hosszúság  $L_{1f} = 700$   
 Szélesség  $B_{1f} = 700$   
 Magasság  $H_{1f} = 300$   
 Külpontosság  $e_Z = 0$

Átmérő

Beton

Anyag **C20/25**

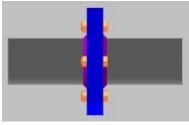
Állapot **Nem berepedt**

Kiöntés

Súrlódási együttható  $C_{fg} = 0.2$   
 Gyökméret  $t_g = 20$

Anyag **C20/25**

## 2.9. Karimás csőkapcsolat



A számítás menete **húzott** kapcsolat esetén megegyezik a CEDICT méretezési eljárásával. A kapcsolatot az MSz EN 1993-1-8 szabvánnyal megegyező koncepció alapján T-kapcsolatként méretezi és az alább felsorolt tönkremeneteli módokat veszi figyelembe.

A részletes számítás a dokumentációban nyomon követhető. Ez az ellenőrzés feltételezi a geometriai feltételek betartását (lásd lentebb). A számított ellenállások - zárójelben az igénybevétel típusával - a következők:

- Csavar húzási ellenállása (N)
- A karimát a csővel összekötő hegesztési varrat (N, V)
- A szelvény húzó-nyomó ellenállása (N)
- A szelvény nyírési ellenállása (V)
- Csavar nyírési ellenállása (V)
- Palástnyomási ellenállás (V)
- T-kapcsolat (N)

T-kapcsolatában az alábbi

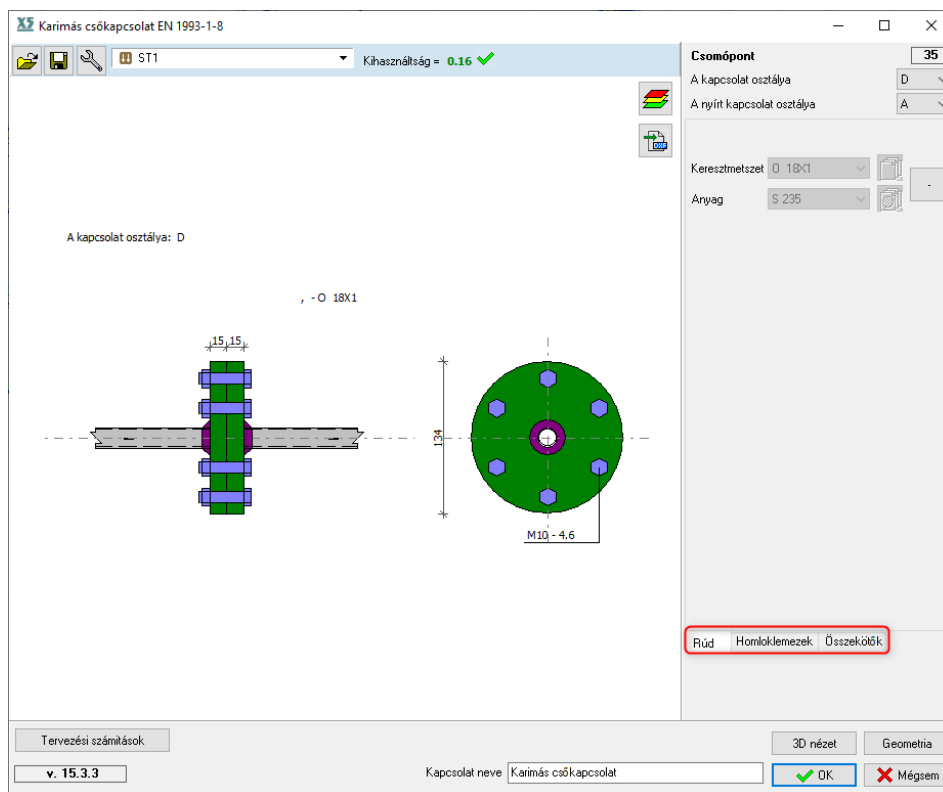
**CHS** szelvény:

1.  $N_{T,Rd,1}$  – A homloklemez folyásához tartozó ellenállás
2.  $N_{T,Rd,2}$  – A homloklemez folyásával egyidejű csavar-tönkremenetelhez tartozó ellenállás
3.  $N_{T,Rd,3}$  – A csavartöréshez tartozó ellenállás

**RHS** szelvény:

1. A homloklemez folyásához tartozó ellenállás – Geometriai feltétel betartásával elkerülhető
2.  $N_{T,Rd,2}$  – A homloklemez folyásával egyidejű csavar-tönkremenetelhez tartozó ellenállás
3.  $N_{T,Rd,3}$  – A csavartöréshez tartozó ellenállás

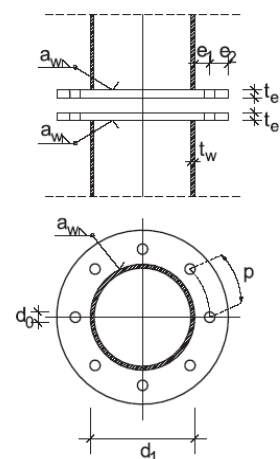
A paraméterek megadása külön fülön történik. **Csak azonos szelvények illesztése lehetséges!**



Geometriai feltételek T-kapcsolat

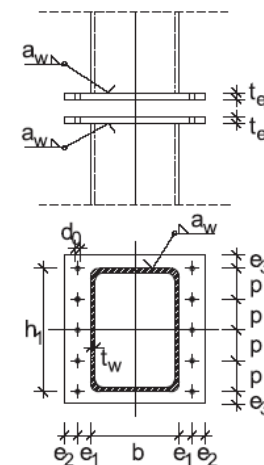
**CHS** szelvény

- $p_{min} = 2,2d_0$ ;  $p_{max} = \min(14t_{ep}; 200 \text{ mm})$
- csavarszám  $n_{min} \geq 4$
- Ajánlott továbbá
  - $e_2 = 1,5 d \sim 2,0d$
  - $e_2 \geq 1,2 d_0$
  - $e_3 \geq 1,2 d_0$

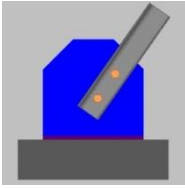


**RHS** szelvény

- Homloklemez vastagság  $12\text{mm} \leq t_{ep} \leq 26 \text{ mm}$
- $3d_0 \leq p \leq 5d_0$
- $p_{min} = 2,2d_0$ ;  $p_{max} = \min(14t_{ep}; 200 \text{ mm})$
- csavarszám  $n \leq (2h_1/p+2)$ , de  $n_{min} \geq 4$
- Ajánlott továbbá
  - $e_2 \leq 1,25 e_1$
  - $e_2 \geq 1,2 d_0$
  - $e_3 \geq 1,2 d_0$



## 2.10. Csomólemezes bekötés



A csomólemezes kapcsolat számításánál csak a szelvények geometriai tulajdonságai töltődnek be automatikusan, de a geometriai elrendezés nem.

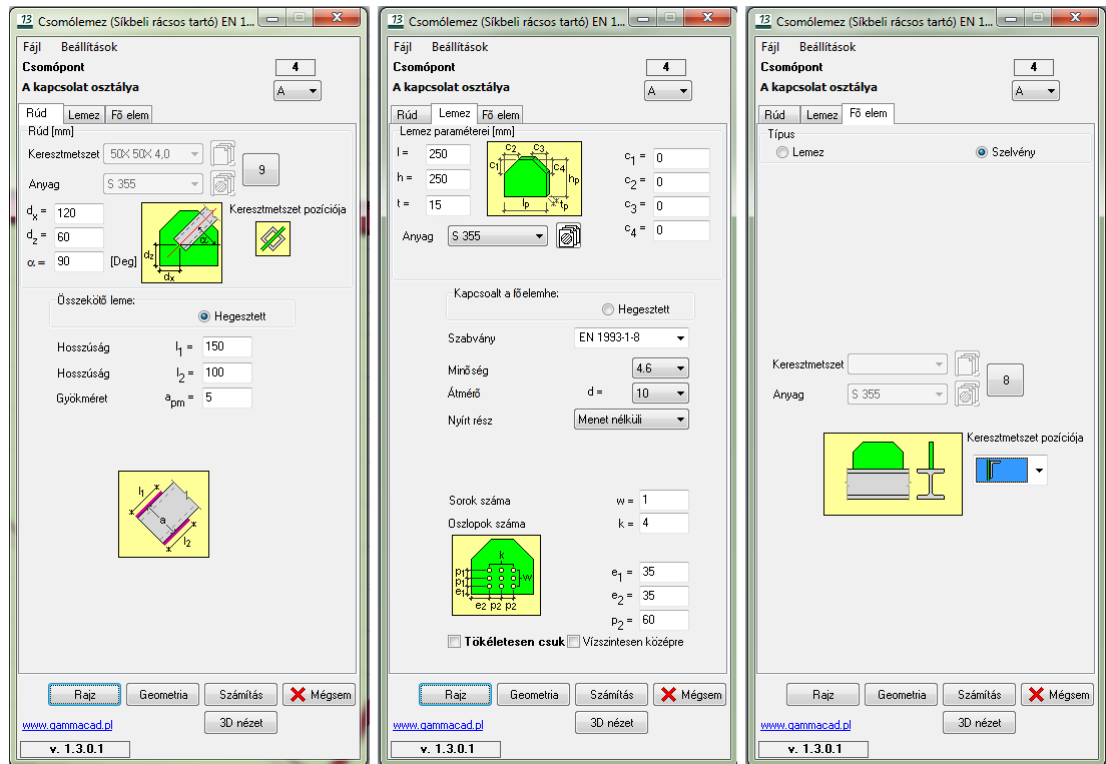
A „fő elem” a rácsos tartó övrúdja vagy egy oszlop is lehet, de a dialógusablak fő elem fülén beállítható, hogy egy lemez legyen a profil helyett.

Fontos, hogy a geometriai alaphelyzetben a kapcsolódó elemek egymásra merőlegesek.

Ennek a kapcsolat típusnak a geometria ellenőrzése nagyon hasznos lehet, a 3D nézet-tel illetve a Rajz opciókkal.

Elvégzett ellenőrzések:

- Varratok ellenőrzése
- Csavarok ellenőrzése
- Szögacél esetén csoportos kiszakadás és húzott rúd ellenőrzése





## 2.11. Rácsos tartó csomópont



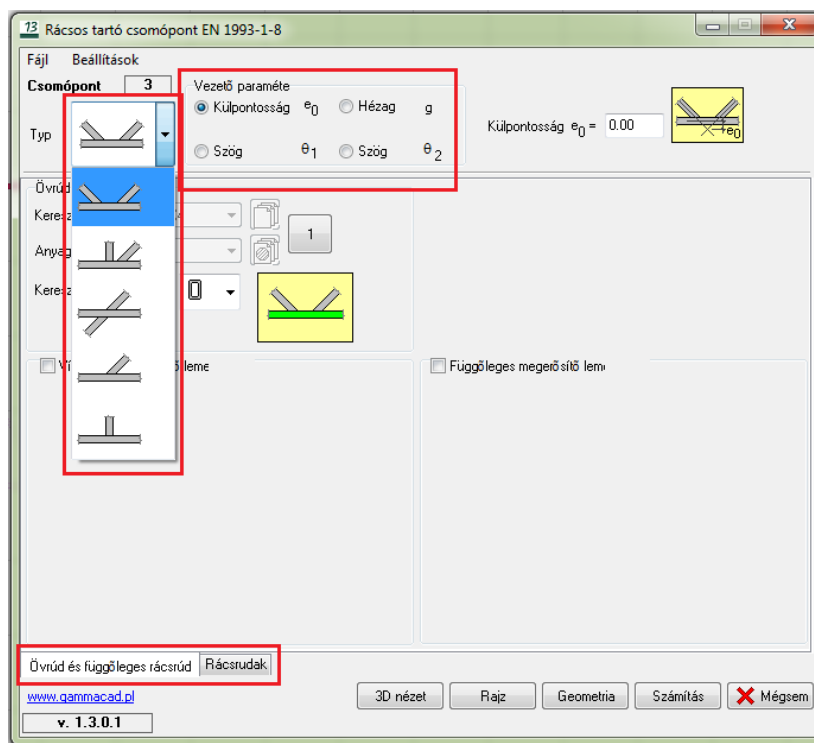
A programban a kapcsolatban résztvevő rudakat kell kijelölni, nem elég a csomópontot. Amennyiben egy K csomópontnál csak az egyik rácsrúd jelöljük ki úgy Y csomópontként ellenőrzi. Csak síkbeli csomópontok ellenőrzése hajtható végre. Egy csomópontba csak kettő rácsrúd futhat be, ennél több rácsrúd esetén „kézi” számításra van szükség, a program nem végzi el az ellenőrzést.

A megjelenő dialógusablak felső sávjában a kapcsolat típusát adhatjuk meg, valamint vezető paramétert választhatunk. Ez utóbbi annyit jelent, hogy a választott paraméter manuálisan tovább változtatható, így a bemenő geometria módosítható.

Ezek a paraméterek a következők:

- *Külpontosság* ( $e_0$ )
- *Hézagtavolság* ( $g$ )
- *Rácsrúd 1 szöge* ( $\theta_1$ )
- *Rácsrúd 2 szöge* ( $\theta_2$ )

Csak **CHS** és **RHS** szelvényekre végez ellenőrzést a program. **Jelen verzióban I-profil nem alkalmazható övrúdként.** A szelvények hossz tengelyük körül merőlegesen forgathatóak. További opcióként övvezeték illetve kétoldali gerinchizláló lemezt lehet alkalmazni.



A program a geometriai feltételeket ellenőrzi az Msz EN 1993-1-8 7. fejezete alapján és amennyiben azok nem valósulnak meg, azt jelzi a *Geometria* gomb megnyomásakor megjelenő ablakban. Ezzel bizonyos tönkremeneteli módokat kizárva a következő ellenőrzéseket végzi el:

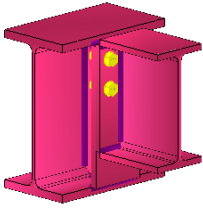
**RSH** szelvények esetén

- Övrúd övlemezének képlékeny törése
- Övrúd nyírási tönkremenetele
- Rácsrúd szakadása
- Kiszakadás az övből
- Varratok ellenőrzése

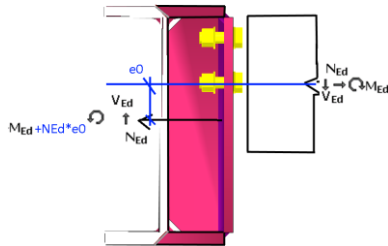
**CHS** szelvények esetén

- Övrúd felső felületének tönkremenetele
- Övrúd falának kiszakadása
- Varratok ellenőrzése

## 2.12. Főtartó-fióktartó gerenda homloklemez kapcsolat



A programban a kapcsolatban résztvevő rudakat és a közös csomópontjukat kell kijelölni. A főtartó esetén **I** és **C** szelvényeket, a fióktartó esetén **I** és **RHS** szelvényeket tud kezelni a program. A program mindkét gerendára végez számításokat: A „*fő elem*” a fióktartó, a „*másodlagos elem*” a főtartó. A fióktartó igénybevételei a fióktartó virtuális súlypontjába redukálódnak.



Elvégzett ellenőrzések:

- Homloklemez ellenőrzése
- Gerendák ellenőrzése
- Csavarok ellenőrzése
- Hegesztés ellenőrzése

Gerenda-gerenda (merek) EN 1993-1-8

Kihasználtság = 0.834 ✓

ST1

Lemez paraméterei [mm]

$l_g = 110$   
 $t_g = 10$   
 $e_{p1g} = -9$   
 $e_{p2g} = -9$

Anyag S 235

Lemez paraméterei [mm]

$l_b = 110$   
 $t_b = 10$   
 $e_{p1b} = -9$   
 $e_{p2b} = -9$

Anyag S 235

Merevítő

$t_s = 10$   
 $c_s = 15$

Anyag S 235

Csomópont 10

A kapcsolat osztálya D

A nyírt kapcsolat osztálya A

Főtartó gerenda

Keresztmetszet IPE 220 8

Anyag S 235

Gerenda

Keresztmetszet IPE 220 9

Anyag S 235

$r_b = 0$

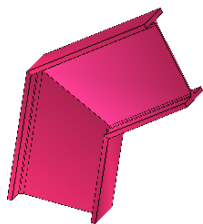
Lemez Csavarok Varratok

Tervezési számítások

3D nézet Rajz Geometria

v. 17.1.4\_Test Kapcsolat neve Gerenda-gerenda (merek) OK Mégsem

### 2.13. Oszlop - gerenda merev hegesztett kapcsolat



A programban a kapcsolatban résztvevő rudakat és a közös csomópontjukat kell kijelölni, a rudak lokális Y koordináta tengelyeinek egymással párhuzamosan kell állniuk. A program jelenleg **I, RHS, CHS, kiékkelt I** és **kétszeresen kiékkelt I** szelvényeket tud kezelni. Az ellenőrzést a kapcsolat minkét oldalára elvégezzük.

Térdhegesztés EN 1993-1-8

Kihasználtság = 0.573 ✖ Számítás

Varratok paraméterei [mm]

Bal oldal	Jobb oldal
$a_f = 7$	$a_f = 7$
$a_f = 7$	$a_f = 7$
$a_w = 4$	$a_w = 4$
$a_{fi} = 7$	$a_{fi} = 7$
$a_{fe} = 7$	$a_{fe} = 7$

**Csomópont** 2

Lemez

$I_p = 100$

$h_p = 322$

$t_p = 20$

Anyag: S 235

---

Rúd 1

Keresztmetszet: IPE 200 2

Anyag: S 235

---

Szög  $\alpha = -45$  [deg]

---

Rúd 2

Keresztmetszet: IPE 200 1

Anyag: S 235

Típus  
 Sarokvarrat  Tompavaz

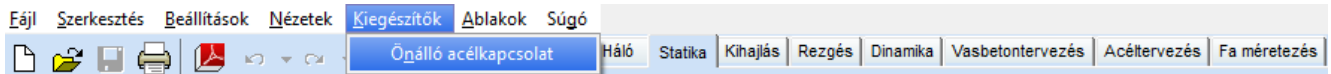
Típus  
 Sarokvarrat  Tompavaz

v. 17.1.6

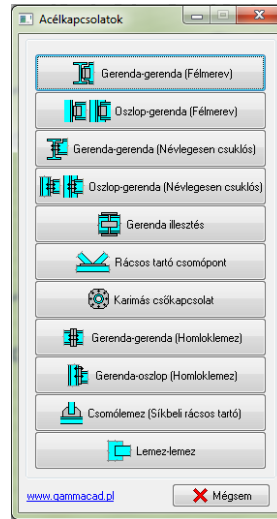
Kapcsolat neve: Térdhegesztés

✔ OK ✖ Mégsem

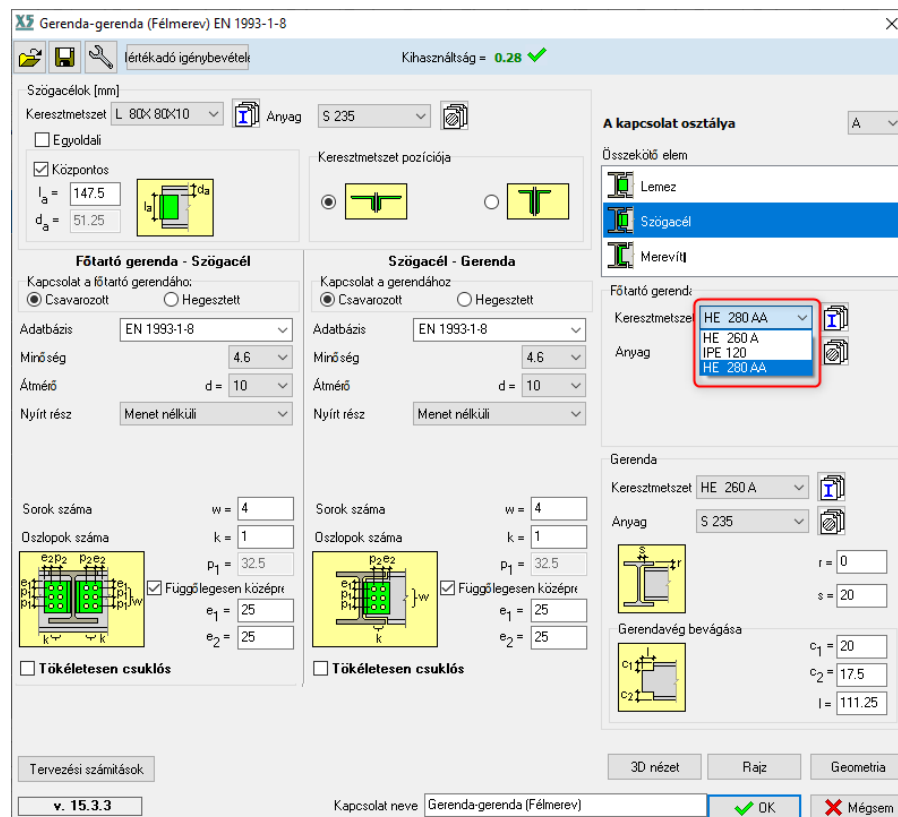
### 3. Önálló acélkapcsolat



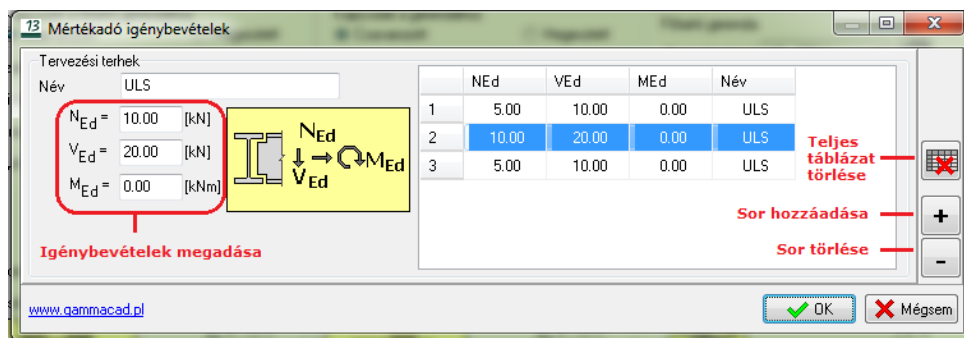
Az AxisVM programon belül szerkeztetőtől függetlenül lehetséges acélszerkezeti csomópont tervezése, mely a *Kiegészítők* menüben található **Önálló acélkapcsolat** menüponttal végezhető el. Ennek használatakor az alábbi ablak jelenik meg, melyben a már korábban részletezett kapcsolattípusok választhatók.



Ennek használatakor nem kell csomópontot és elemeket kijelölnünk. A csomópontban részt vevő elemeket tetszőlegesen kiválaszthatjuk a szelvénytárból, illetve ha már a modellben vannak szelvények megadva, akkor az egy legördülő menüben kiválasztható. A választható szelvénytípusok korlátozottak a kapcsolattípusok szerint.

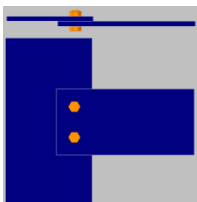


A számításban szereplő elemek és a kapcsolat geometriájának megadása után a *Számítás* gombra kattintva az alábbi ablak jelenik meg:

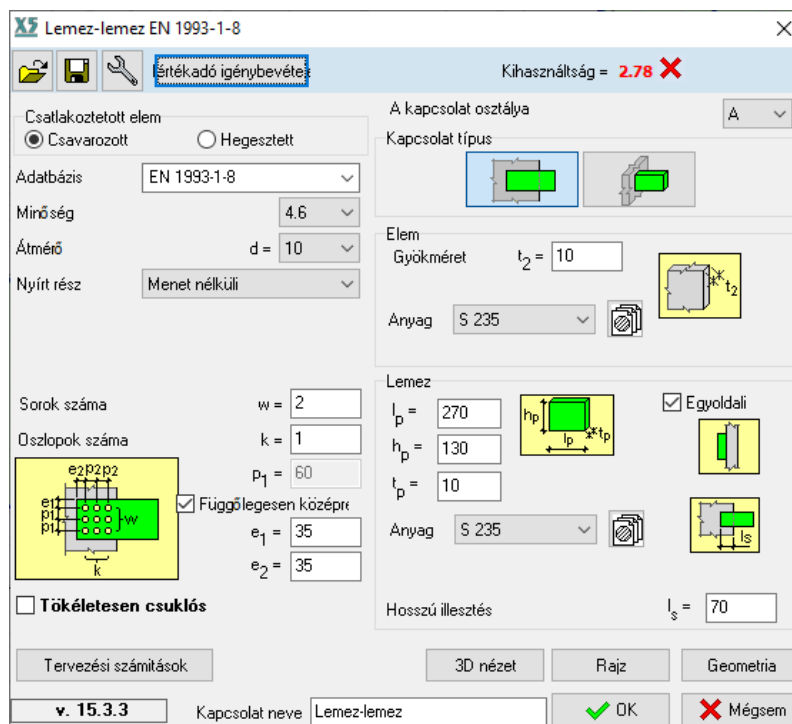


A korábbival ellentétben, itt az igénybevételeket kézzel kell megadni, a program NEM olvassa be automatikusan. A táblázatban szereplő értékeket a baloldalon lévő mezőknél lehet megváltoztatni. Sort hozzáadni, törölni és a teljes táblázatot törölni a jobb oldalon elhelyezett gombokkal lehet. Az OK gomb megnyomásával, a kijelölt sorban szereplő igénybevételekre megtörténik a kapcsolat ellenőrzése a már korábban részletezett módon.

### 3.1. Lemez-lemez kapcsolat



A lemez-lemez kapcsolat csak az önálló acélkapcsolat tervezésből érhető el, az Acéltervezés menüsávban nem található. Lemezek egyszerű csavarozott és hegesztett kapcsolatának ellenőrzése hajtható végre. A kapcsolódó lemezek lehetnek egymásra merőlegesek is, ebben az esetben csak hegesztett kapcsolat kialakítása lehetséges. Utóbbit a megjelenő fő dialógusablakban választhatjuk ki. A csavarkép és a hegesztés geometriájának megadása értelemszerűen a korábbiakhoz hasonlóan történik. A megadott igénybevételekre történő ellenőrzés a korábbi kapcsolatoknál részletezett módon történik csavarozott és hegesztett esetben egyaránt.



Az ellenőrzés a korábbi kapcsolatoknál részletezett módon történik csavarozott és hegesztett esetben egyaránt.

