



HEGESZTETT SZERKEZETEK GYÁRTÁSA

Dr. Balogh András egyetemi tanár
Miskolci Egyetem



Reinforcing-steel welded joints

4.11. előadás

Betonerősítő acélok hegesztett kötése



Betonacélok hegesztett kötése

IWE 4. modul: Gyártás (Fabrication, Applications Engineering)

– 11 tárgykör , 76 h

Tárgykörök

1. Bevezetés a hegesztett szerkezetek gyártásának minőségbiztosításába (8h)
2. Minőségbiztosítás a gyártás folyamán (16h)
3. Maradó feszültségek. Méret- és alakváltozások (6h)
4. Gyártóeszközök. Készülékek (4h)
5. Egészség és biztonság (4h)
6. Mérés, ellenőrzés és dokumentálás (4h)
7. Hegesztési eltérések és megengedhető mértékük (4h)
8. Roncsolásmentes vizsgálatok(18h)
9. Gazdaságosság és termelékenység (8h)
10. Javító hegesztés (2h)
11. Betonacélok hegesztett kötése (2h)

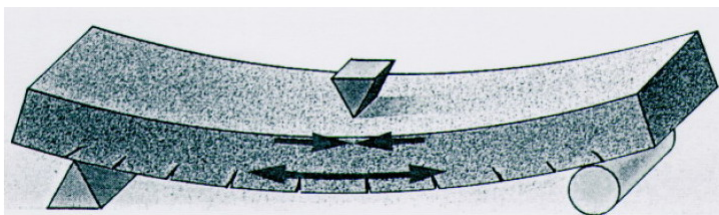


Betonacélok hegesztett kötése

1. Betontartók terhelhetősége

- Húzást nem bírja
- Nyomást bírja

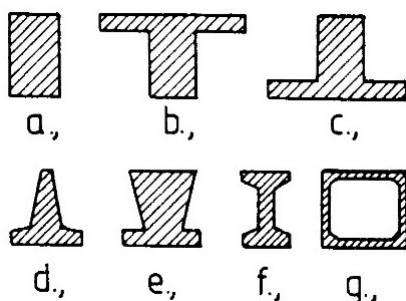
Hajlítás: aszimmetrikus tartók előnyösek



Betonacélok hegesztett kötése

1. Betontartók terhelhetősége

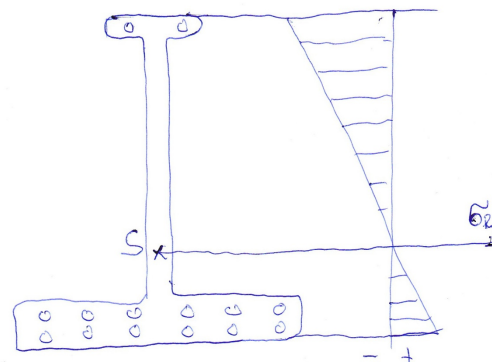
Hajlított tartók lehetséges keresztmetszetei (Eurocode 2)



Betonacélok hegesztett kötése

1. Betontartók terhelhetősége

Hajlított acélbetontartók aszimmetrizálása

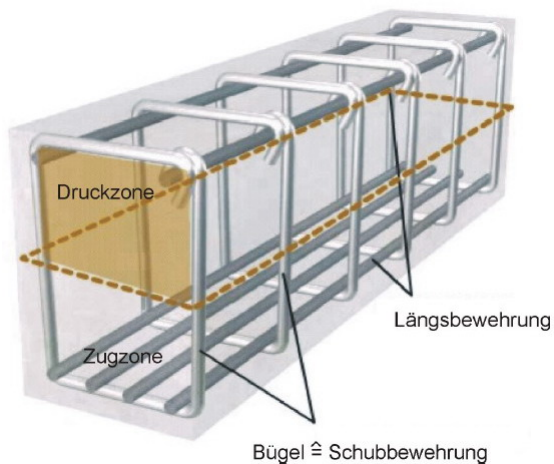


Betonacélok hegesztett kötése

1. Betontartók terhelhetősége

Húzott oldalon több acélmerevítés

Kengyelek fogják össze a hosszanti betéteket.





Betonacélok hegesztett kötése

2. Acélbeton, mint szálerősítéses, szemcsés kompozit

Beton: szemcsés kompozit

- mátrix: cement+víz
- szemcsés anyag: kavics, kőzúzalék

Acélbeton (vasbeton, szálerősített beton):

dupla kompozit (szálerősítéses szemcsés kompozit)

- mátrix: cement+víz
- szemcsés anyag: kavics, kőzúzalék
- szálal erősítő anyag: acélhuzal

Cement: $\text{CaO} - \text{Al}_2\text{O}_3 - \text{SiO}_2$ kerámia



Betonacélok hegesztett kötése

3. Szabványhátér

- MSZ ENV1992:1992 Betonszerkezetek tervezése (*Design of concrete structures*)
- DIN 1045-1:2008 *Concrete, reinforced and prestressed concrete structures – Part 1: Design and construction*
- DIN 1045-2:2008 *Concrete, reinforced and prestressed concrete structures – Part 2: Concrete - Specification, properties, production and conformity*
- DIN 1045-3:2012 *Concrete, reinforced and prestressed concrete structures – Part 3: Execution of structures. Application rules for EN 13760.*
- DIN 1045-4:2012 *Concrete, reinforced and prestressed concrete structures – Part 4: Additional rules for the production and the conformity of prefabricated elements*
- DIN 4099-1:2003 *Welding of reinforcing steel — Part 1: Execution*
- DIN 4099-2:2003 *Welding of reinforcing steel — Part 2: Quality assurance*
- MSZ EN 10080:2005 *Betonacél. Hegeszthető betonacél. Általános követelmények (Steel for the reinforcement of concrete. Weldable reinforcing steel. General.)*



Betonacélok hegesztett kötése

4. Betonacélok (betonerősítő acélok)

- B 420
- B 500
- B 550

B: beton (beton, concrete)
szám: folyáshatár (MPa)

B 500 vegyi összetétele:

$$C \leq 0,22\% \quad C_{eq} \leq 0,50\%$$

$$P \leq 0,05\%$$

$$S \leq 0,05\%$$

$$N \leq 0,012\%$$

Nyíregyháza, 2024. 06. 08.

9

Magyarország célba ér



GEMTT 307

Betonacélok hegesztett kötése

Betonacélok felülete

Bordás betonacél (Ribbed reinforcing steel)

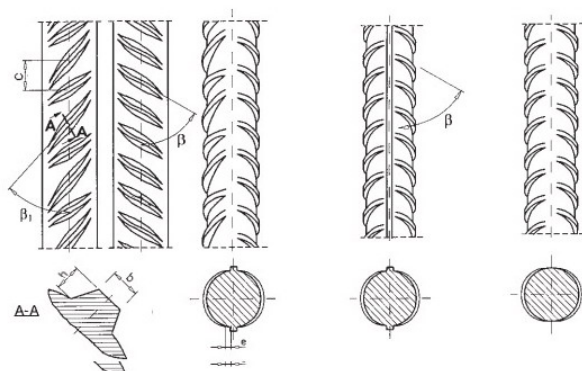
- sima
- csavarbordás
- nyílbordás

Cél: jobb tapadás a betonhoz

Szelvény keresztmetszet:
Configuration:
Querschnitt:

$$\beta = 30^\circ + 70^\circ$$

$$\beta_1 = 35^\circ + 75^\circ$$



Nyíregyháza, 2024. 06. 08.

10

Magyarország célba ér



GEMTT 307



Betonacélok hegesztett kötése

Névleges átmérő (d_s) meghatározása

d_s : névleges átmérő a folyóméter tömegből számítva

$$m_{N, 1m} = m_{mért, 1m}$$

$$\frac{d_s^2 \cdot \pi}{4} \cdot 1000 \cdot \rho = m_{mért, 1m}$$

$$d_s = \sqrt{\frac{4 \cdot m_{mért, 1m}}{1000 \cdot \pi \cdot \rho}}$$

$$\rho_{acél} = 7,85 \cdot \frac{g}{cm^3} = 0,00785 \cdot \frac{g}{mm^3}$$

Példa : $\Phi 10$ mm; folyómétertömeg : 0,61 kg / m

$$d_s = \sqrt{\frac{4 \cdot m_{mért, 1m}}{1000 \cdot \pi \cdot \rho}} = d_s = \sqrt{\frac{4 \cdot 610}{1000 \cdot \pi \cdot 0,00785}} \cong 9,95 \text{ mm}$$

Példa : $\Phi 20$ mm; folyómétertömeg : 2,46 kg / m

$$d_s = \sqrt{\frac{4 \cdot m_{mért, 1m}}{1000 \cdot \pi \cdot \rho}} = d_s = \sqrt{\frac{4 \cdot 2460}{1000 \cdot \pi \cdot 0,00785}} \cong 19,975 \text{ mm}$$

Példa : $\Phi 40$ mm; folyómétertömeg : 9,86 kg / m

$$d_s = \sqrt{\frac{4 \cdot m_{mért, 1m}}{1000 \cdot \pi \cdot \rho}} = d_s = \sqrt{\frac{4 \cdot 9860}{1000 \cdot \pi \cdot 0,00785}} \cong 39,99 \text{ mm}$$



Betonacélok hegesztett kötése

5. Alkalmazható hegesztőeljárások

111: BKI

114: ÖPH

135: VFI, tömör huzal, aktív védőgáz

136: VFI, porbeles huzal, aktív védőgáz

23: Dudorhegesztés

24: Leolvasztó tompahegesztés

42: Dörzshegesztés

6. Hozaganyagok

BKI: R, RB, B; Kihozatal: $R_N \leq 160\%$

VFI:

huzalelektroda: EN 440, EN 758

védőgáz: EN 439



Betonacélok hegesztett kötése

7. Kötéstípusok

Átlapoló kötés (horonyvarrattal)

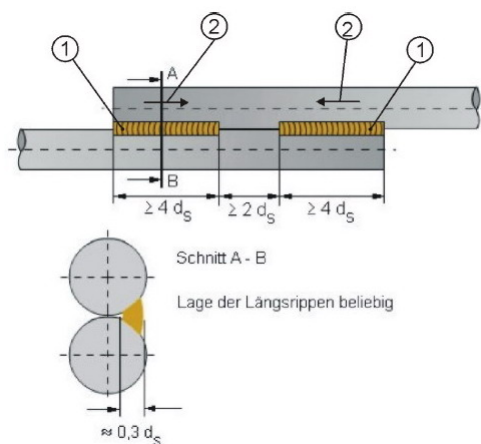
d_s : névleges átmérő a folyóméter tömegből számítva

$$m_{N, lm} = m_{mért, lm}$$

$$\frac{d_s^2 \cdot \pi}{4} \cdot 1000 \cdot \rho = m_{mért, lm}$$

$$d_s = \sqrt{\frac{4 \cdot m_{mért, lm}}{1000 \cdot \pi \cdot \rho}}$$

$$\rho_{acél} = 7,85 \frac{kg}{dm^3} = 7,85 \cdot \frac{g}{cm^3} = 0,00785 \cdot \frac{g}{mm^3}$$



Nyíregyháza, 2024. 06. 08.

13

Magyarország célba ér

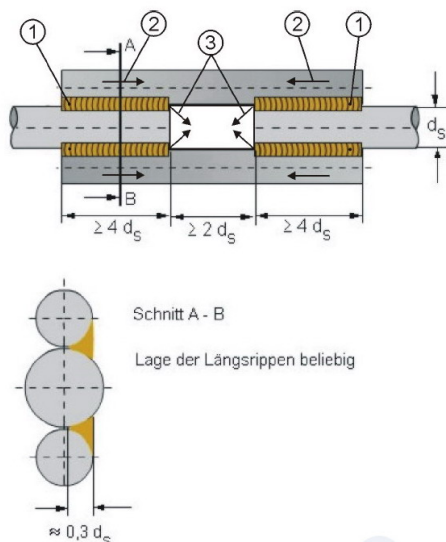


GEMTT 307

Betonacélok hegesztett kötése

7. Kötéstípusok

Dupla hevederes átlapoló kötés (horonyvarrattal)



Nyíregyháza, 2024. 06. 08.

14

Magyarország célba ér

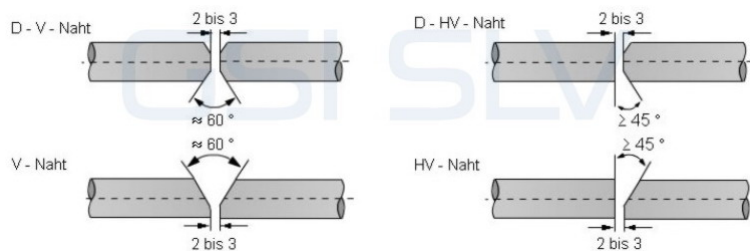


GEMTT 307

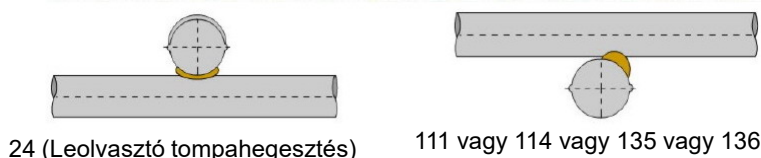
Betonacélok hegesztett kötése

7. Kötéstípusok

Tompavarratos toldások



Keresztkötések betonacél hálókhoz



Betonacélok hegesztett kötése

8. Átmérők (DIN 4099-1 és DIN 1045-3)

111 és 114

Tompakötés: 20...40 mm
 Átlapolt: 6...40 mm
 Keresztkötés: 6...16 mm

DIN 4099-1:2003 *Welding of reinforcing steel
 Part 1: Execution*

DIN 1045-3:2012 *Concrete, reinforced, prestressed
 concrete structures
 Part 3: Execution of structures.
 Application rules for EN 13760.*

23

Keresztkötés: 6...40 mm

42

Tompakötés: 6...40 mm

135, 136

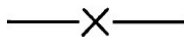
Tompakötés: 20...40 mm
 Átlapolt: 6...40 mm
 Keresztkötés: 6...16 mm



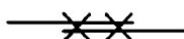
Betonacélok hegesztett kötése

9. Rajzjelek

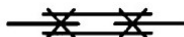
Tompakötés, teherviselő:



Átlapolt kötés, teherviselő:



Hevederes kötés, teherviselő:



Kereszt kötés, teherviselő:



Átlapolt kötés, nem teherviselő:



Kereszt kötés, nem teherviselő:



Betonacélok hegesztett kötése

10. Hegeszthetőségi problémák

Hidegen hengerelt acéloknál:

- kilágyulás

Melegen hengerelt acéloknál:

- edződés
- keményedés
- ridegedés
- repedés





Betonacélok hegesztett kötése

11. Kötésvizsgálatok

DIN 4099-2:2003 *Welding of reinforcing steel — Part 2: Quality assurance*

- Szakítóvizsgálat: 3 próbatesten
- Hajlítóvizsgálat: 3 próbatesten
- Nyíróvizsgálat: 3 próbatesten

12. Technológiai munkapróba: próbateszt számok: 1 db

kivétel: kereszt-kötéseknél: 2 db

