

**KÜLÖNLEGES FELTÉTELEK  
A KÖZUTI HIDAK  
BETONACÉL  
HEGESZTÉSÉHEZ**

1703

Budapest, 1967. július

KÜLÖNLEGES FELTÉTELEK  
A KÖZUTI HIDAK BETONACÉL HEGESZTÉSÉHEZ

Budapest, 1967. július

## KÜLÖNLÉGES FELTÉTELEK

### A KÖZUTI HIDSZERKEZETEK BETONACÉL HEGESZTÉSÉHEZ

Jelen utasítás a közuti hidszerkezetek hegesztett kötással toldott betonacéljainak a minőségére, a hegesztett kötések készítésére, vizsgálatára és minősítésére vonatkozik. Az utasítás hatálya az előre megtervezett és az utólag bármely okból szükségessé váló hegesztett kötésekre egyaránt kiterjed.

#### TARTALOM

1. Általános előírások
2. Betonacél
3. A hegesztés előkészítése
4. Betonacélok hegesztése
5. Hegesztett kötések minősége és vizsgálata
6. Hegesztett kötések minősítése
7. Hidépítési betonacél hegesztők minősítése

#### 1. ÁLTALÁNOS ELŐÍRÁSOK

1.1 A hegesztési munkát a kivitelező vállalat részéről ezzel megbízott hegesztési felelősnek kell irányítani. A hegesztési felelős nevét az építési naplóba be kell vezetni. A hegesztési felelősnek a hegesztéstechnológiában járatos, a betonacél hegesztését jól ismerő szakembernek kell lennie. Kisebb munkahelyen maga a hegesztési munkát végző szakmunkás is lehet a hegesztési felelős, ha megfelelő a szaktudása és a kivitelező vállalat ezt a hatáskört rá ruházza.

A hegesztési felelős köteles ellenőrizni a hegesztési munka 3. szerinti előkészítését; tartozik kijavítani ill. újra készíttetni a meg nem felelő előkészítést; csak akkor adhat engedélyt a hegesztés megkezdésére, ha a megfelelő minőségű hegesztés előfeltételei mind biztosítva vannak; tartozik irányítani és ellenőrizni a hegesztésnek a jelen utasítás szerinti szakszerű és gondos elvégzését; az 5.1 szerint szabadszemmel megvizsgálni az elkészített kötések; és köteles a szabadszemmel való vizsgálat alapján meg nem felelő minőségű hegesztéseket kijavíttatni illetve újrakészíttetni.

A hegesztési felelős az építési naplóban tartozik igazolni a hegesztett kötések jelen utasítás szerinti szakszerű gondos elkészítését és bejegyezni azok 5.1 szerinti szabadszemmel való megvizsgálásának az eredményét. A hegesztési felelős mindezt személy szerint felelős. A kivitelező vállalat köteles a hegesztési felelős részére a feladatának ellátásához szükséges hatáskört korlátozás nélkül biztosítani.

1.2 A betonacélok hegesztését csak szakmunkás vizsgával rendelkező, a jelen utasítás előírásait ismerő és a 7. szerint minősített hidszerkezeti betonacél hegesztők végezhetik. Minden hegesztőt külön acélbélyegzővel kell ellátni. A hegesztők nevét és jelzését az építési naplóba be kell vezetni.

1.3 Közuti hidszerkezetbe csak a 6. szerint megfelelőnek minősített hegesztett betonacél kötések építhetők be. A beépítésre kerülő hegesztett betonacélokat méretre vágni, kampózni és hajlítani csak a varratok minősítése után szabad, mert ennek előzetes elvégzése körülmenyessé teszi a hegesztést, az ellenőrző vizsgálatot és a hibás kötések újra készítését.

1.4 Csak azon a szakaszon szabad a betonacélokat hegesztéssel toldani, ahol azt a terv előírja, vagy megengedi.

A tervtől eltérő helyre, 37-es betonacél /2.1/ esetében csak a műszaki ellenőrnek - az építési naplóban is rögzített - engedélye, 52-es betonacél /2.1/ esetében csak a felelős tervező és a terveket jóváhagyó hatóság hozzájárulása alapján kerülhet hegesztett kötés.

## 2. BETONACÉL

2.1 A hegesztéssel toldott betonacélok az MSZ 500 szerinti A 38 B, az MSZ 6280 szerinti 52 C, illetve a KGMSZ 33.22.14-64 KGM Szakmai Szabvány szerinti B 36.24, vagy B 50.35 minőségűek legyenek. /A továbbiakban az A 38 B és a B 36.24 minőségek: 37-es; az 52 C és a B 50.35 minőségek: 52-es betonacélok./

2.2 A felhasználásra kerülő betonacél minőségét minden munkahelyen, a leszállított anyagból kivett mintákkal külön ellenőrizni kell. A vizsgálatra beküldött mintákhoz csatolni kell a minőségi bizonyítvány és a szállítólevél másolatát.

2.21 A minőségi bizonyítvánnyal szállított 2.1 szerinti betonacél minőségének ellenőrzéséhez a különböző származású, vagy gyártású anyagokból átmérőnként legalább 2-2 mintát kell az Utügyi Kutató Intézettel megvizsgáltatni. A mintákat különböző szálakból kell kivenni, egy minta hossza 18 mm  $\varnothing$ -ig 0,60 m, 20-28 mm  $\varnothing$ -ig 1,20 m /vagy összejelölt darabokban 0,50+0,70 m/ és 32-40 mm  $\varnothing$ -ig 1,40 m /illetve 0,60+0,80 m/.

2.22 Más, vagy ismeretlen minőségű, pl. minőségi bizonyítvány nélkül szállított betonacél vizsgálatához a 2.21-ben meghatározott minta darabszám kétszerese szükséges.

Ilyen betonacélt csak a vizsgálat elvégzése után szabad a következők szerint felhasználni.

Ha a vizsgálat szerint a betonacél minősége mindenben megfelel a követelményeknek, akkor a betonacél felhasználható. Ellenkező esetben azt csak a KPM külön engedélyével és az abban foglalt feltételek betartásával szabad felhasználni.

2.3 A 2.2-ben előírt vizsgálat eredményét a kivitelező vállalat tartozik az építési naplóban rögzíteni és a vizsgálati jegyzőkönyvet a naplóhoz mellékelni.

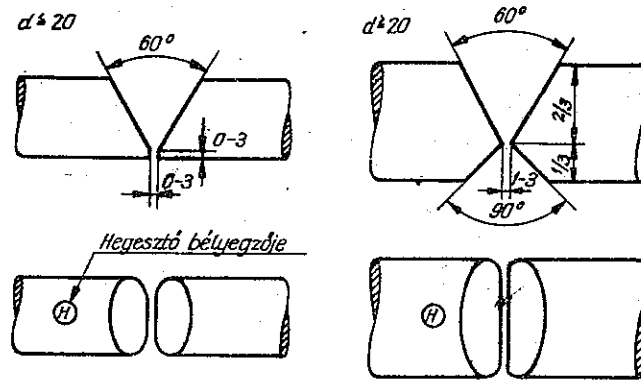
## 3. A HEGESZTÉS ELŐKÉSZÍTÉSE

3.1 A hegesztésre kerülő betonacélokat előzetesen egyengetni kell. A géppel vágott betonacéloknak, a vágás melletti meggörbült, és már nem egyengethető szakaszát az élkiképzés során lángvágással, vagy fűrészeléssel le kell vágni.

Lángvágással történt élkiképzés után a laza részeket, salakot el kell távolítani, de az oxidhértya eltávolításával a felületet fémtisztára lemunkálni nem kell. A lángvágásnál keletkezett egyenetlenségeket, melyek a hegesztésnél a kifogástalan összeolvadást akadályozhatják, le kell munkálni, vagy új élkiképzést készíteni. A lángvágott felületek tisztítása, megmunkálása kézi faragással, köszörüléssel, vagy reszeléssel végezhető.

3.2 A betonacélok összehegesztésre kerülő végeit 22 mm és annál nagyobb átmérőjű betonacélok esetében az MSZ 4304/2 lap szerinti aszimmetrikus X varratnak, kisebb átmérő esetében V varratnak megfelelően kell kiképezni /1. ábra/.

Bordázott szelvényű betonacéloknál a varrat tengelye /X varratnál az élkiképzés során keletkezett szegély/ a hosszbordák síkjával párhuzamos legyen /2. ábra/. Más varratalak csak a 4.1 szerint alkalmazható.



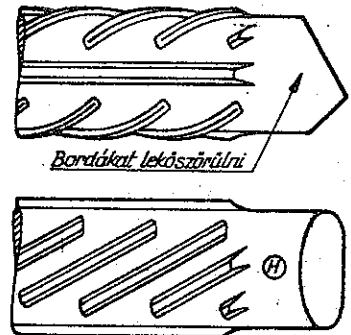
1. ábra

- 3.3 A bordázott betonacélok bordáit a varrat szélétől legalább 15 mm hosszúságban, hosszirányban végzett köszörüléssel /a köszörű forgástengelye merőleges legyen a betonacélra/ le kell munkálni.

#### 4. BETONACÉLOK HEGESZTÉSE

##### 4.1 Hegesztőeljárás

A betonacélok hegesztését a 3.2 szerinti varrattal, kézi ivhegesztéssel kell végezni. Másfajta hegesztési eljárást, vagy munkarendet csak előzetes hegesztési munkarend ellenőrző vizsgálat alapján a KPM engedélyével és az engedélyben foglalt feltételek betartásával szabad alkalmazni.



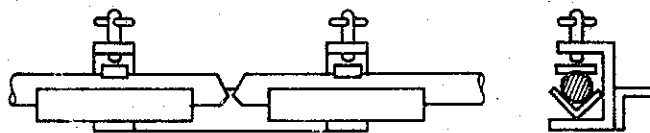
2. ábra

##### 4.2 Elektróda

A 37-es betonacélokat ER 1, ER 4, vagy EB 2, az 52-es betonacélokat EB 1 minőségű elektródaival kell hegeszteni. Az elektródákat száraz helyen kell tárolni és felhasználás előtt az elektródagyártó előírása szerint kiszáritani.

##### 4.3 Illesztés

A betonacél hegesztését fűzővarrat nélkül, megfelelő készülékbe /pl. a 3. ábra szerint/ befogott állapotban kell megkezdeni, mely annak egy tengelybe eső illesztését biztosítja. A befogás ne legyen túl merev, az ne akadályozza a varrat zsugorodását. A betonacélokat szükség esetén a várható szögtorzulásnak megfelelő előtartással kell a készülékbe befogni. Az illesztés megfelelő voltát a hegesztés megkezdése előtt ellenőrizni kell, minden illesztési hibát gondosan ki kell igazítani, mert ez a hegesztés után már nem javítható.



3. ábra

##### 4.4 Előmelegítés

+5°C alatti környezet hőmérsékleten az 52-es és az  $\varnothing$  32 mm-nél vastagabb 37-es, -5°C alatt minden összehegesztésre kerülő betonacél végét kézmelegre, 20-50°C hőmérsékletre kell előmelegíteni. Az előmelegítés lánggal /de nem szurólánggal/, vagy elektromos uton



végzendő. Az alacsony környezethőmérséklet esetére előírt előmelegítést csak a betonacél megfelelő külön minősítése /pl. 0°C-on készített és vizsgált hernyóvarratos hajlítópórák/ és a KFM engedélye alapján szabad mellőzni.

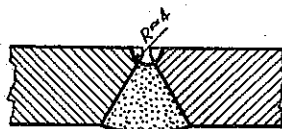
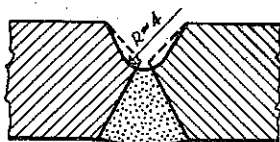
#### 4.5 Hegesztés

A betonacélok hegesztése kétoldalról a következő lépésekben történik:

1. A varrat 60°-os oldalának /koronaoldalának/ hegesztése,
2. a gyökkimunkálás és
3. a varrat gyökoldalának a hegesztése.

Ivet huzni csak a készülő varrat helyén szabad. A hegesztést olyan áramerősséggel kell végezni, hogy a varrat szélén szegélykiolvadás ne keletkezzék, a fedőréteg hegesztésekor az áramerősséget csökkenteni kell. Az élkiképzésből adódó méretnél szélesebb fedőréteget készíteni tilos. Ömledékhány, keresztmetszethiány, nagy varratdudor, durvább felületi egyenetlenségek, lyukak a varrat területén nem engedhetők meg. A varrat külső kialakítása feleljen meg az 5.1 követelményeinek. A gyökkimunkálást köszörüléssel, ivgyaluval vagy oxigén gyökgyaluval kell végezni.

A gyökkimunkálással a varratgyökökben maradt salakot és összeolvadási hibákat teljesen el kell távolítani és azt úgy kell végezni, hogy a további hegesztésnél elősegítse a jó beolvadást /4. ábra/.



4. ábra

A hegesztők tartoznak bélyegzőjüket a varrat koronaoldalán minden egyes varrat mellé, vagy a varrat közébe beütni oly módon, hogy ez a jelzés egyúttal a radiográfiai vizsgálat számára is jelezze a varrat tengelyére merőleges irányt /lásd a 2. ábrát/. A beütött jelzések ne legyenek feleslegesen mélyek. Azokon a munkahelyeken, ahol csak egy hegesztő dolgozik és a varrat tengely iránya külön jelzés nélkül is egyértelmű /mint pl. bordázott betonacélok esetében/, a bélyegző beütése nem szükséges.

#### 4.6 Hegesztést követő munkák

A meg nem engedett méretű szegélykiolvadást a kötés hegesztéséhez alkalmazott átmérőjű elektródával kell feltölteni.

A meg nem engedett méretű, vagy meredek szegélyű varratdudort simára kell leköszörülni.

Ahol a tervekben megmunkált varrat van előírva, vagy ahol a hegesztés betonacél hajlítás helyére, vagy annak közvetlen közelébe esik, ott a varratdudort teljes egészében le kell köszörülni.

A megmunkált varrat semmiféle szegélykiolvadást nem mutathat, az esetleges szegélykiolvadásokat teljesen simára kell kiköszörülni. A szegélykiolvadás kiköszörülésének mélysége legfeljebb 0,5 mm lehet, de összesen legfeljebb 5 % keresztmetszetcsökkenés engedhető meg. Megmunkált varrat esetében az 52-es betonacélon a varrat melletti véletlen ívhuzások nyomait is simára kell leköszörülni.

Minden megmunkálás hosszirányban /3.3/ végzendő.

### 5. HEGESZTETT KÖTÉSEK MINŐSÉGE ÉS VIZSGÁLATA

A hegesztett betonacél kötéseknek ki kell elégíteni a szabadszemmel való vizsgálatra /5.1/, a radiográfiai vizsgálatra /5.2/, a hajlítóvizsgálatra /5.3/, a szakítóvizsgálatra /5.4/, a fázisvizsgálatra /5.5/ és az ütővizsgálatra /5.6/ előírt követelményeket.

- A roncsolásmentes, azaz a szabadszemmel való és a radiográfiai vizsgálatot minden egyes hegesztett kötésen el kell végezni.

- Hajlítóvizsgálatot a beépítésre kerülő mennyiségnek legalább a 2 %-án kell végezni, de az nem lehet kevesebb, mint munkahelyenként, hegesztőnként és varratfajtánként /pl. átmérőnként/ 2-2 db.
- Szakító-, fázasztó- és ütővizsgálatot csak indokolt esetben, mint pl. az előírttól eltérő alapanyag, hegesztőanyag, vagy -eljárás hegesztési munkarend ellenőrző vizsgálatához kell végezni.
- Egyes hibák pontosabb meghatározása és kiküszöbölése érdekében szükség szerint még csiszolatvizsgálatot /5.7/, vagy más egyéb vizsgálatot is kell végezni.

A hegesztett kötések külső kialakításának szabadszemmel való vizsgálatát /5.1/ a hegesztési felelősnek /1.1./ kell végezni. A többi vizsgálatot a kivitelező vállalat megkeresése alapján az Utügyi Kutató Intézet, vagy a KFM által kijelölt más laboratórium végzi, mely köteles a kötések külső kialakítását is ellenőrizni. A vizsgálatához minden egyes hegesztést munkahelyenként és betonacél átmérőnként folyamatos sorszámozással kell ellátni.

### 5.1 Szabadszemmel való vizsgálat

A vizsgálat célja a kötés külső kialakításának az ellenőrzése.

A szabadszemmel való vizsgálat az illesztési hiba, a varratfelület /egyenetlenségek, kráterek, felszínre tört gázzárványok stb./, a varratdudor alakja, mérete, keresztmetszethiány, szegélykioldadás, a bordák lemunkálása, a varratfelület megmunkálása és az ivhuzások nyomainak a vizsgálatára terjed ki.

Vizsgálat előtt a varratokat kifogástalanul meg kell tisztítani, salakos, szennyezett varratot nem szabad vizsgálni. A vizsgálatához szükség szerint kézinagyítót kell használni.

A kötés "i" illesztési hibája nem lehet nagyobb  $d/20$ -nál, ahol "d" a betonacél névleges átmérője /5.a ábra/. A beszerelt betonacélnak az illesztési hibából, iránytörésből és a rudvégek görbeségéből együttesen származó "e" külpontossága 20 d hosszon mérve nem lehet  $d/10$ -nél nagyobb /5.b ábra/.

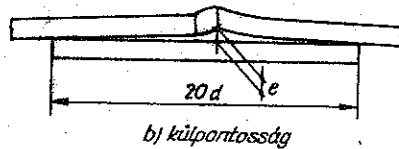
A varrat felülete sima, enyhén pikkelyezett, egyenes, vagy domboru legyen, folyamatos átmenettel az alapanyagba. A varratban keresztmetszethiány nem mutatkozhat. A varratdudor magassága legfeljebb 1,5 mm vagy a nagyobb méretű varratoknál  $d/15$  méretű lehet.



a) illesztési hiba

### 5.2 Radiográfiai vizsgálat

A hegesztett kötések radiográfiai vizsgálatát megfelelő falvastagság kiegyenlítő alkalmazásával az MSZ 4310/6 lap előírásainak figyelembevételével kell végezni. Az elkészített felvételeknek minőségileg az MSZ 4310/3 lapon lefektetett 2-es képjósági osztály feltételeit, a hegesztett kötéseknek pedig az MSZ 4310/5 lapon rögzített 3-as minőségi osztály feltételeit kell kielégíteni.



b) külpontosság

5. ábra

A radiográfiai vizsgálat, a varrat tengelyére merőleges irányban végzendő. Ahol a hibák megbízható megállapítása azt megköveteli, ott az alapsugáriránytól  $90^\circ$ -os elforgatással is készítenő felvétel.

### 5.3 Hajlítóvizsgálat

A hegesztett tompakötés hajlítóvizsgálatát az MSZ 4309/3 lap szerint kell végezni. A próbatest nyomott oldalán a varratdudort a betonacél átmérőjének /magátmérőjének/ megfelelően sikra kell lemunkálni, a huzott oldalon a varrat esetleges megmunkálása feleljen meg a terven előírtaknak. A megkívánt hajlítási szög  $120^\circ$ . A hajlítóvizsgálathoz 28 mm  $\varnothing$ -ig 30 cm, nagyobb átmérő esetén 40 cm hosszú próbatest szükséges.

#### 5.4 Szakitóvizsgálat

A szakitóvizsgálatot az MSZ 4309/2 lap értelemszerű alkalmazásával kell végezni. A szakitópróbatesten a varrat esetleges megmunkálása feleljen meg a terven előírtaknak. A szakitóvizsgálatához szükséges próbatest hossza 18 mm  $\varnothing$ -ig 40 cm, 28 mm  $\varnothing$ -ig 50 cm és 40 mm  $\varnothing$ -ig 60 cm.

#### 5.5 Fárasztóvizsgálat

A fárasztóvizsgálatot az MSZ 4309/6 lap előírásainak értelemszerű alkalmazásával kell végezni. A 2 millió igénybevételi számhoz tartozó lüktetőszilárdság megkivánt értéke a rutilos elektródával hegesztett sima 37-es betonacél 15 kp/mm<sup>2</sup>, a bázikus elektródával hegesztett bordázott 52-es betonacél tompakötésre 12 kp/mm<sup>2</sup>. A fárasztópróbatesten a varrat esetleges megmunkálása feleljen meg a terven előírtaknak. A fárasztópróbatest hossza 80 cm, egy ellenőrző fárasztóvizsgálatához 3 db próbatest szükséges.

#### 5.6 Utóvizsgálat

A hegesztett kötés /varrat és hőhatásövezet/ utóvizsgálatát az MSZ 4309/4 lap előírásainak értelemszerű alkalmazásával kell végezni. A hegesztett kötés utómunkája feleljen meg a betonacél alapanyagra előírt követelményeknek. Egy utóvizsgálatához 3 db 10x10x55 mm-es próbatest szükséges. Az alkalmazott próbatest a szabvány szerinti U 10x7 helyett V 10x8 típusu is lehet, ez utóbbi esetben a vizsgálatot 20°C-al magasabb hőmérsékleten kell végezni és a kiértékeléshez a 3 vizsgálat középértékét alapul venni.

#### 5.7 Csiszolatvizsgálat

A hegesztett kötés metszetének csiszolatát az MSZ 4309/7 lap előírásainak értelemszerű alkalmazásával szabadszemmel, kézi nagyítóval kell megvizsgálni. A csiszolatvizsgálat a kötésfelépítés, a hőhatásövezet, a varratdudor, a szegélykiolvadás és a hegesztésben, vagy a környezetében előforduló folytonossági hiányok /repedés, salak- és gázzárvány/ vizsgálatát szolgálja.

### 6. HEGESZTETT KÖTÉSEK MINŐSÍTÉSE

A hegesztett kötések minősítését a hegesztési felelős igazolása /1.1/ és az elvégzett vizsgálatok /5./ alapján az Utügyi Kutató Intézet, vagy a KPM által kijelölt más laboratórium végzi, mely tartozik a minősítést tartalmazó vizsgálati jegyzőkönyvet az illetékes Építésvezetőség, a kivitelező vállalat Központja, a műszaki ellenőr és a KPM részére megküldeni.

A nem megfelelő hegesztéseket a vizsgálati sorszámmal együtt ki kell vágni, és azokat a vizsgálatot végző laboratóriumnak át kell adni. Nem megfelelő minőségű hegesztett kötések csak kivételes esetben a felelős tervező és a KPM engedélyével és kikötéseinek teljesítésével szabad beépíteni.

### 7. HIDÉPÍTÉSI BETONACÉL HEGESZTŐK MINŐSÍTÉSE

A hidépítési betonacél hegesztőket a minősítő vizsga kedvező eredménye alapján az Utügyi Kutató Intézet minősíti. Az egymástól eltérő munkarendet igénylő rutilos és bázikus elektródával való hegesztéshez külön minősítés szükséges.

A rutilos elektródával való hegesztéshez a próbadarabokat 37-es betonacélból ER 1-es elektródával, a bázikus elektródával való hegesztéshez 52-es betonacélból EB 1-es elektródával kell készíteni.

A hegesztők a minősítéshez az UKI Kísérleti Telepén 4 db, legalább 32 mm átmérőjű, a jelen utasítás szerint hegesztett próbadarabot tartoznak készíteni.

A próbadarabokat először szabadszemmel /5.1/ és radiográfiai vizsgálattal /5.2/ kell ellenőrizni, majd 2 db-ot hajlító- /5.3/ és 1 db-ot csiszolatvizsgálatnak /5.7/ alávetni, A negyedik próbadarab fárasztóvizsgálat /5.5/, vagy szükség szerinti más vizsgálat célját szolgálja.

A minősített hegesztőknek csak az esetben kell a minősítővizsgát megismételni, ha két éven át nem végeztek betonacél hegesztést, vagy ha a munkájuk minősége ellen kifogás merült fel.