
Ajánlott Műszaki Megoldások V-AMM 2-001:2011.10.30.

Vasbeton szerkezetek

Előzmény

Nincs előzmény.

Bevezetés

A vasbeton szerkezetek villamos célú felhasználására vonatkozó ajánlás elkészítését az alábbiak indokolják:

- Az áramütés elleni védelemben, az üzembiztonságban és a villámvédelemben egyaránt jelentős szerepet játszik a földelés és potenciálkiegyenlítés.
- Ezeket az intézkedéseket kiválóan lehet megvalósítani a vasbeton szerkezetek felhasználásával, feltéve, hogy a vasbeton szerkezetek acélbetétei megfelelően vannak kialakítva.
- A megfelelő kialakítás akkor biztosítható, ha a vasbeton szerkezetek tervezésének és kivitelezésének stádiumában figyelembe van véve ez a célkitűzés.
- A vasbeton szerkezetek villamos célú felhasználása az építész-, a statikus- és generáltervező koordinált együttműködését igényli akkor is, ha a földelőt, az összekötő hálózatot és más villamos szerkezeteket a vasbeton szerkezet részeként a villamos tervezőnek kell megterveznie.
- Nincs olyan szabvány vagy előírás, amely iránymutatást adna a nem villamos szakterületek képviselőinek arról, hogy milyen teendők vannak a vasbeton szerkezetek létesítése során a vasbeton szerkezetek villamos célú felhasználásának érdekében

A vasbeton szerkezet villamos céloknak megfelelő kialakítása célszerű és javasolt, azonban több szakterület koordinált együttműködését igényli. Ez az ajánlás e célok megvalósításához nyújt segítséget a különböző szakterületek képviselőinek.

Ez az ajánlás – mint ahogy azt jelzete is tartalmazza – nem jogszabály és nem is szabvány, hanem a Magyar Mérnöki Kamara Elektrotechnikai Tagozata és más szakmai szervezetek által összeállított javasolt megoldások gyűjteménye. Ennek megfelelően a szöveg nem alkalmazza a „kell” állítmányt, hanem helyette a „javasolt” vagy „célszerű” kifejezést használja. Ha a tervezők és kivitelezők e szerint járnak el, akkor kielégítik a „tőlük elvárható gondosság” feltételét, s nem ellenkeznek az ajánlás kiadása időpontjában hatályos jogszabályok előírásaival és érvényes szabványok követelményeivel. Az itt javasolt

megoldásoktól való eltérés azonban minden tervezőnek és kivitelezőnek joga, s ehhez nincs szüksége engedélyre.

Fontosabb kapcsolódó rendeletek és szabványok

MSZ HD 60364-5-54: Kisfeszültségű villamos berendezések. A villamos szerkezetek kiválasztása és szerelése. Földelőberendezések, védővezetők és védő egyenpotenciálra hozó vezetők

MSZ EN 62305-3: Építmények fizikai károsodása és életveszély

MSZ EN 62305-4: Villamos és elektronikus rendszerek építményekben

Egyéb szabványok és szakirodalom

DIN 18014: Fundamenterder - Allgemeine Planungsgrundlagen

Fogalmak

Vasbeton szerkezet villamos célú felhasználása: A vasbeton szerkezet felhasználása az áramütés elleni védelem, a villámvédelem, vagy az elektromágneses összeférhetőség céljára.

Megjegyzés: A vasbeton szerkezet villamos célú felhasználása általában csak része a felsorolt intézkedés-rendszereknek.

Villamos célú acélbetét: A vasbeton szerkezeten belül az az acélbetét, amelynek feladata, hogy a vasbeton szerkezetet alkalmassá tegye a villamos célú felhasználásra.

Megjegyzés: A villamos célú acélbetét egyúttal statikai feladatokat is elláthat, de javasolt előnyben részesíteni azokat a megoldásokat, amelyeknél a statikai és villamos célú acélbetétek elkülönülnek egymástól.

Kommentár: Az elkülöníthetőségnek műszaki és gyakorlati okai egyaránt vannak. Célszerű előnyben részesíteni a villamos célú acélbetétek olyan kialakítását, amely a lehető legnagyobb hosszúságban folyamatos (nem csupán villamos szempontból folytonos, hanem a legkevesebb toldási ponttal van kialakítva), és szemmel jól elkülöníthető a statikai célú betonvasalástól.

A villamos célra felhasznált vasbeton szerkezetek létesítésének folyamata

1. Az építmény vasbeton szerkezetét mindig úgy célszerű kialakítani, hogy az villamos célra felhasználható legyen, ha annak nincs kizáró oka. A kizáró okot az építési engedélyezési tervekben javasolt rögzíteni.

Megjegyzés 1.: A vasbeton szerkezetek villamos célú felhasználásának általánosságban nincs akadálya, sem korrózióvédelmi szempontok, sem (a villamos áram vezetéséből fakadó) esetleges termikus/mechanikai igénybevétel miatt. Feszített vasbeton szerkezetek esetén azonban csak nagyobb körülmétekintéssel lehet dönteni a villamos célú felhasználásról, és az

abból fakadó műszaki követelményekről, ami szükségessé teheti kísérletek és részletes számítások lefolytatását.

Megjegyzés 2. Ez nem azt jelenti, hogy egy építmény minden egyes vasbeton szerkezetének létesítésekor (tehát pl. minden egyes pillér tervezésekor és gyártásakor) külön-külön, hanem hogy a célkitűzéssel összhangban, az építmény vasbeton szerkezetének egészére vonatkozóan célszerű eleget tenni a villamos célú felhasználhatóság követelményének. Ebből az egyes szerkezetek kialakítására vonatkozó követelményeket a villamos tervező iránymutatása által, értelemszerűen lehet levezetni.

Megjegyzés 3. Ha egy beton épületszerkezet (alaptest, súlytámfal stb.) semmilyen vasalást nem tartalmaz, akkor benne villamos célú acélbetét elhelyezése nem szükséges. Ilyenkor is célszerű lehet azonban villamos célú acélbetétek beágyazása. Különösen igaz ez a padló szerkezetekre.

Megjegyzés 4. Nem vonatkozik ez az ajánlás olyan esetekre, amelyeknél az építmény nem tartalmaz villamos berendezést és villámvédelme sem szükséges.

Megjegyzés 5. Egyenáramú rendszerek egyik pólusának közvetlen földelése különleges megfontolásokat igényelhet az elektrokémiai korrózióra tekintettel.

Megjegyzés 6. A villamos célú acélbetétek méretét, elrendezését, kiállításának helyét a villamos tervek tartalmazzák. A vasbeton szerkezetek kialakításakor az építész és statikus tervezőnek célszerű egyeztetnie a villamos tervezővel. A villamos célra felhasznált acélbetétekre a tartószerkezeti terveken célszerű felhívni a figyelmet, megnevezve a kapcsolódó villamos terveket.

2. Villamos célra felhasználható vasbeton szerkezetek.

Vasbeton szerkezet	Földelőként (Áramütés elleni és villámvédelem)	Villámvédelmi levezetőként	Pontenciálkiegyenlítő hálózat részeként
Kehelyalap	x		
Sávalap	x		x
Lemezalap	x*		x
Előregyártott teherhordó pillér		x	x
Előregyártott födémgerenda			(x)**
Monolit		x	x

teherhordó pillér			
Monolit falszerkezet		x	x
Monolit födémszerkezet			x
* Feltéve, hogy nincs vízzáró módon elszigetelve a talajnedvességtől ** Használata nem jellemző			

3. Általános követelmények

- 3.1. A villamos célra használni kívánt vasbeton szerkezetekben a statikai célra használt betonvasalástól szemrevételezéssel jól elkülöníthető villamos célú acélbetétet (acélszalagot vagy acélhuzalt) javasolt elhelyezni.

Megjegyzés: Nincs kizárva acéltól eltérő más anyagminőség alkalmazása sem, feltéve, hogy az anyag korrózióvédelmi szempontból alkalmas a betonba történő beágyazásra. Így pl. használható rozsdamentes- vagy horganyzott acél, a betonon belüli acélszerkezetek közötti korróziós problémák egyik esetben sem lépnek fel. Más anyagok (pl. réz) használata körütekintést igényel, alumínium pedig nem használható e célra. Mindennek fenntartásával továbbiakban is maradunk a villamos célú „acélbetét” megnevezésnél.

- 3.2. A villamos célú acélbetét a lehető legnagyobb hosszában folyamatos legyen.

Megjegyzés: Ez a követelmény a villamos célú acélbetétnek nem csupán az ún. galvanikus folytonosságára vonatkozik (amely triviális követelmény), hanem arra, hogy az acélbetétek a lehető legkevesebb helyen legyenek hegesztéssel vagy összekötő kapcsokkal toldva. Ezért szálanyag helyett célszerű a tekercsben kapható acélszalag vagy acélhuzal alkalmazása.

- 3.3. Javasolt kerülni a villamos célú acélbetétek éles megtörését, irányváltását.

- 3.4. A villamos célú acélbetét anyaga és mérete feleljen meg a villamos célú felhasználásból fakadó követelményeknek.

Megjegyzés: Ezeket a követelményeket a földelésre és pontenciálkiegyenlítésre általánosságban az MSZ HD 60364-5-54, villám- és túlfeszültség-védelemre az MSZ EN 62305 szabványsorozat tartalmazza.

- 3.5. A villamos célú acélbetétek galvanikus folytonosságát (toldását, összekötését) hegesztéssel vagy e célra alkalmas összekötő kapcsok segítségével javasolt biztosítani.

Megjegyzés: A hegesztésre és az összekötő kapcsokra vonatkozó részletes követelményeket ld. az MSZ EN 62305-ben.

- 3.6. A villamos célú acélbetéteket potenciálkiegyenlítés céljából 5 méterenként vagy sűrűbben javasolt összekötni a statikai célú acélbetétekkel.

Megjegyzés: E célra megfelelő a statikai célú acélbetétek vasszerelésekor használt kötézés is.

- 3.7. A villamos célú acélbetétek korrózióvédelmét legalább 50 mm betontakarás biztosítsa.

- 3.8. A villamos célú acélbetétek szemrevételezéssel jól elkülöníthetők legyenek a statikai célú acélbetétektől.

Megjegyzés: Ez az elkülöníthetőség kifejezetten a szemrevételezhetőséget (ellenőrzés céljából) szolgálja, ezért nem szükséges ügyelni arra, hogy a két külön célú acélbetét véletlenül se érintkezzen egymással. Célszerű előnyben részesíteni az acélszalag, vagy a sima felületű acélhuzal alkalmazását. Nem tekinthető megfelelőnek a villamos célú acélbetétek festéssel, vagy más hasonló módon történő elkülönítése.

4. Alapok

- 4.1. A vasbeton alapok felhasználása földelőként.

- 4.1.1. Az épület vasbeton alapja akkor használható fel földelőként, ha az alaptest a talajtól nincs vízhatlan módon elszigetelve.

Megjegyzés: Ha az alapot vízhatlan szigetelés veszi körül, akkor a vasbeton szerkezet csak potenciálkiegyenlítő/összekötő hálózatként lehet felhasználni, a földelőt a vízhatlan szigetelésen kívül kell létesíteni. Ilyenkor célszerű gondoskodni a földelő és a vasbeton alaptestben kialakított potenciálkiegyenlítő hálózat megfelelő számú és elrendezésű összekötéséről.

- 4.1.2. A villamos célú vasalás terjedjen ki az alaptest egészére.

A villamos célú acélbetéteket hálószerűen, de legalább az alaptest kerülete mentén javasolt elhelyezni, az alap alsó síkjának közelében.

- a. Pillérek tömbalapjának esetében a villamos célú acélbetéteket az egyes tömbök kerülete mentén javasolt elhelyezni, a kelyhek alsó síkjának közelében. Az egyes kelyhekben kialakított földelőket célszerű egymással összekötni. Az összekötés történhet a talajban, vagy a padlóban.

Megjegyzés: A földelő kialakítása a kehelyalapok helyett történhet a talajban is, hálószerű elrendezéssel.

- b. Cölöpalapozás esetében a 4.1.2.a. ponthoz hasonlóan lehet eljárni, ekkor azonban elegendő a cölöp hossz tengelye mentén egyetlen szál villamos célú acélbetét elhelyezése.
- c. Sávalap esetében az alap minden szelvényében szükséges villamos célú acélbetét elhelyezése.
-

Megjegyzés: Egyéb alapozási megoldásoknál az a. – c. pontokban leírtakat értelemszerűen alkalmazva lehet eleget tenni a 4.3. pont követelményének.

- 4.2. A vasbeton alapok felhasználása potenciálkiegyenlítő/összekötő hálózatként.
- 4.2.1. A vasbeton alapok felhasználása potenciálkiegyenlítő/összekötő hálózatként akkor is lehetséges, ha az alap a talajtól vízhatlan módon van elszigetelve, és emiatt földelőként nem lehet felhasználni.
- 4.2.2. Potenciálkiegyenlítő/összekötő hálózat kialakítására a vasbetonból készülő lemezalap gerendarács alap és sávalap alkalmas.

5. Teherhordó falak és pillérek

- 5.1. A vasbeton szerkezetű teherhordó falak és teherhordó pillérek felhasználhatóak a potenciálkiegyenlítő/összekötő hálózat részeként, és villámvédelmi levezetőként is.
- 5.1.1. Pillérvázaz szerkezetű építmények esetében minden teherhordó pillérben villamos célú acélbetétet javasolt elhelyezni a pillérek hossz tengelye mentén.

Megjegyzés: A villamos tervek alapján el lehet térni ettől a követelménytől.

- 5.1.2. A monolit vasbeton teherhordó falak mindegyikében villamos acélbetét javasolt elhelyezni úgy, hogy a falak mentén a függőleges acélbetétek közötti távolság 10 m-nél ne legyen nagyobb.

Megjegyzés: A villamos tervek alapján el lehet térni ettől a követelménytől.

- 5.1.3. A teherhordó falakban és teherhordó pillérekben a szerkezet alsó és felső pontjának közelében kiállásokat javasolt készíteni.

Megjegyzés: Esetenként célszerű közbenső helyen is kiállást készíteni.

- 5.2. Egyéb épületszerkezetek esetében az 5.1.1. – 5.1.3. pontok követelményeit értelemszerűen javasolt alkalmazni.
- 5.3. A függőleges épületszerkezetekben (teherhordó falak, teherhordó pillérek) és a vízszintes épületszerkezetekben (padlók, födémek) kialakított villamos célú acélbetétek megfelelő villamos összekötéséről gondoskodni szükséges.

6. Padlók és födémek

- 6.1. A (vas)beton padlók és födémek felhasználhatóak a potenciálkiegyenlítő/összekötő hálózat részeként.

Megjegyzés: E szerkezetek esetében villamos célú acélbetétek elhelyezése (beágyazása) akkor is célszerű lehet, ha a padló vagy födém nem tartalmaz statikai célú vasalást, vagy a beton ún. szálerősítésű beton.

- 6.2. A potenciálkiegyenlítő/összekötő hálózatot max. 15 x 15 m-es hálózattal, vagy az építmény adottságait figyelembe véve, ahhoz hasonló módon/méretben javasolt kivitelezni.

-
- 6.3. A vasbeton szerkezetű födémgerendákban nem szükséges villamos célú acélbetét elhelyezése, ha ezt a funkciót az építmény más szerkezetei el tudják látni (pl. a gerendákra felfekvő padló, vagy lemezszerkezet).
- 6.4. A függőleges épületszerkezetekben (teherhordó falak, teherhordó pillérek) és a vízszintes épületszerkezetekben (padlók, födémek) kialakított villamos célú acélbetétek megfelelő villamos összekötéséről gondoskodni szükséges.

7. Kiállások

- 7.1. A vasbetonban kialakított villamos célú acélbetéteket kiállásokkal javasolt ellátni annak érdekében, hogy a szakszerű felhasználás érdekében más villamos szerkezetekkel összeköthetők legyenek.
- 7.2. A kiállások korrózióvédelméről gondoskodni javasolt, pl. megfelelő hosszúságú rozsdamentes anyagú, vagy műanyag szigeteléssel ellátott szerkezetek beépítésével.

Megjegyzés: A horganyzás – a horganyréteg vastagságától függetlenül – önmagában nem biztosít megfelelő korrózióvédelmet.

- 7.3. A kiállás megfelelő hosszúságban korrózióvédelemnek tekinthető, ha
- a beton-levegő határfelületet átlépő kiállás a határfelület mindkét oldalán 50-50 mm hosszúságban,
 - a beton-talaj határfelületet átlépő kiállás a határfelület mindkét oldalán 300-300 mm hosszúságban

van ellátva fokozott korrózióvédelemmel.

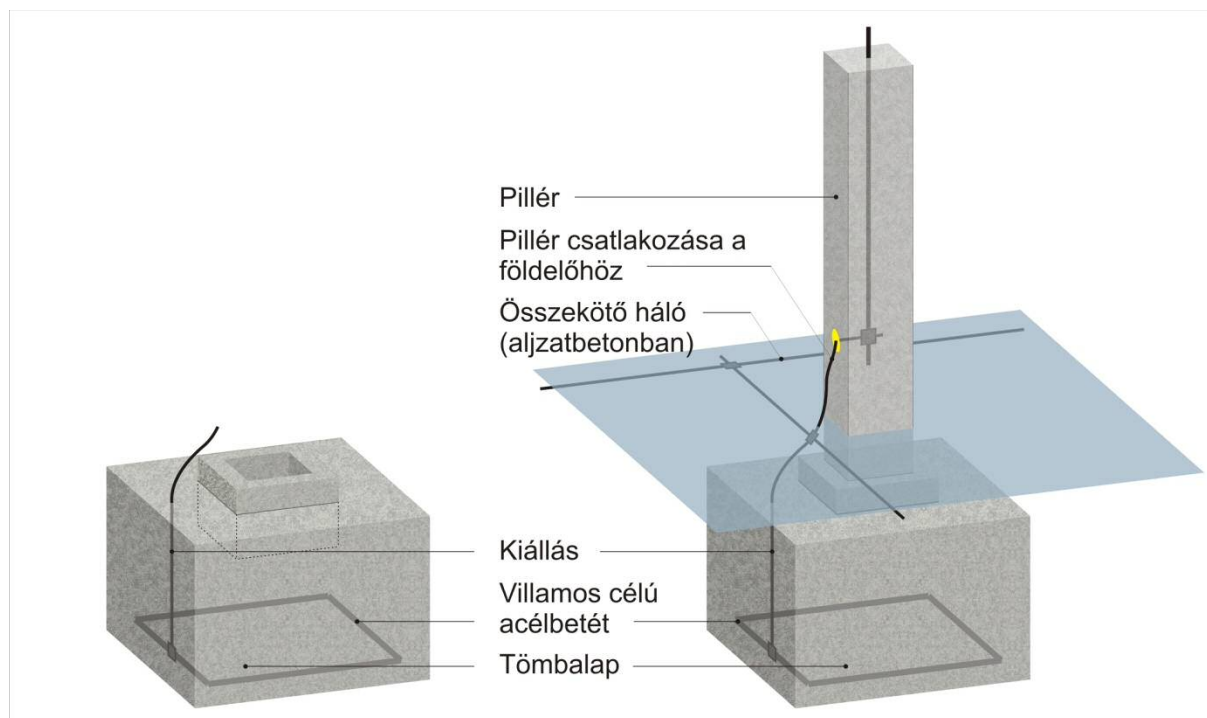
8. Ellenőrzés és felülvizsgálat

- 8.1. A villamos célú acélbetétek megfelelő kivitelezését a bebetonozást megelőzően arra jogosult villamos szakember ellenőrizze és dokumentálja (részleges felülvizsgálat).
- 8.2. Az ellenőrzés a bebetonozást megelőzően szemrevételezéssel történik.
- 8.3. Az ellenőrzés tárgyát képezi:
- A villamos célú acélbetét anyaga (a korrózióvédelem szempontjából).
 - A villamos célú acélbetét mérete (tekintettel a rendeltetésből eredő követelményekre).
 - A villamos célú acélbetétek folytonosságát biztosító kötések megfelelősége.
 - A villamos és a statikai célú acélbetétek közötti potenciálkiegyenlítés megfelelősége.
 - A kiállások megfelelő számának, elhelyezésének ellenőrzése.
 - A kiállások korrózióvédelmének ellenőrzése.
- 8.4. Az ellenőrzés részét képezi olyan fényképfelvételek készítése, amelyek alkalmasak az ellenőrzés megtörténtének és az ellenőrzött szerkezetek megfelelőségének igazolására.
-

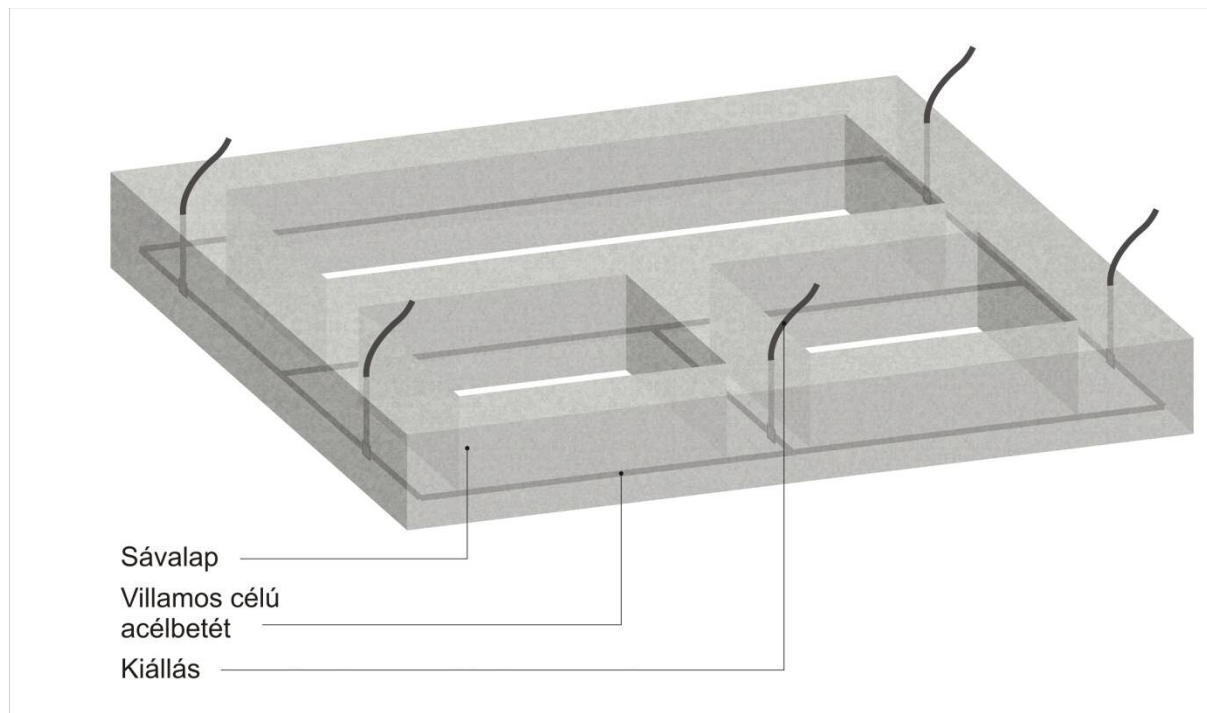
-VÉGE-

I. Melléklet

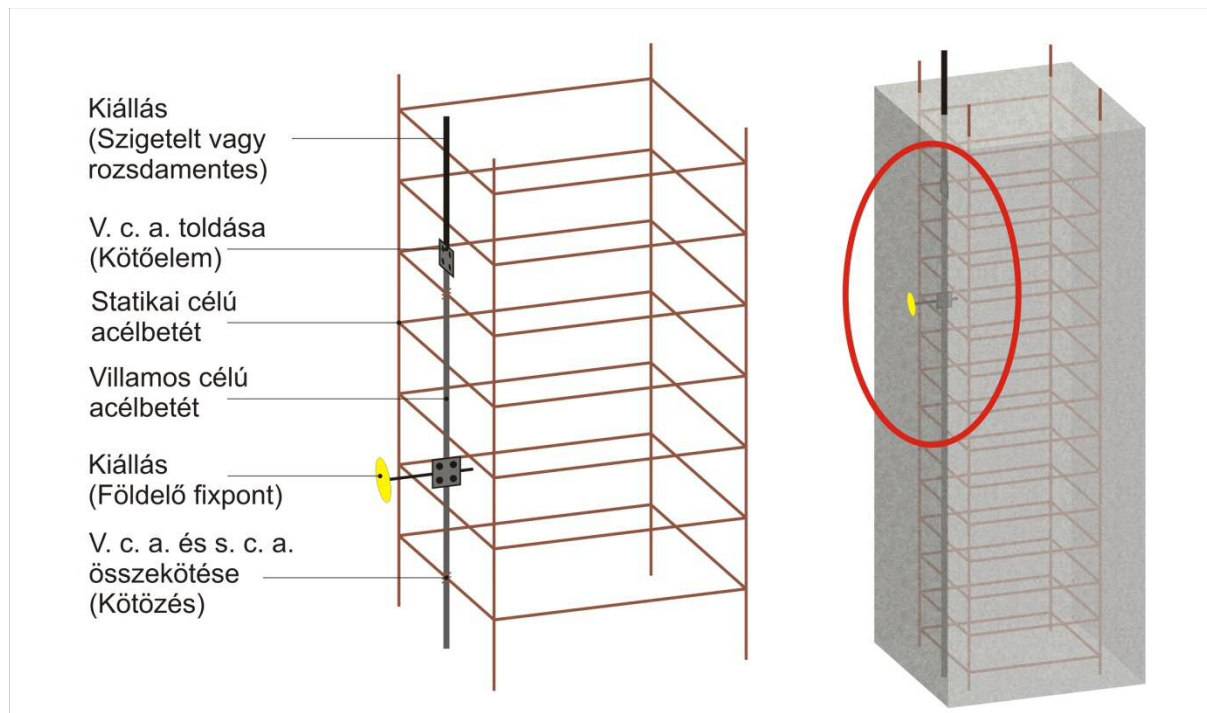
Példák vasbeton szerkezetek kialakítására



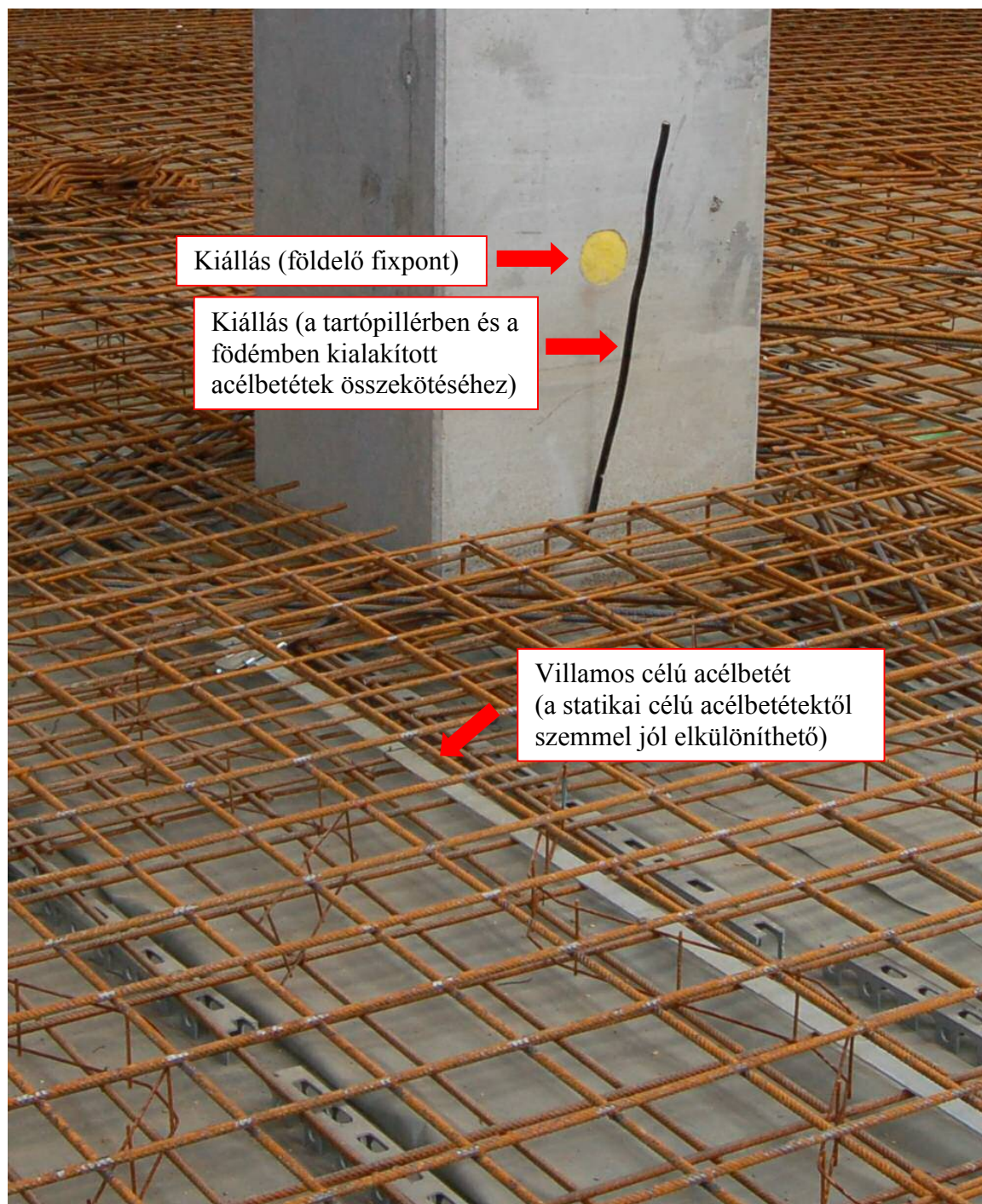
1. ábra: Tömbalap sematikus ábrázolása (a rajzon csak a villamos célú acélbetétek vannak feltüntetve)



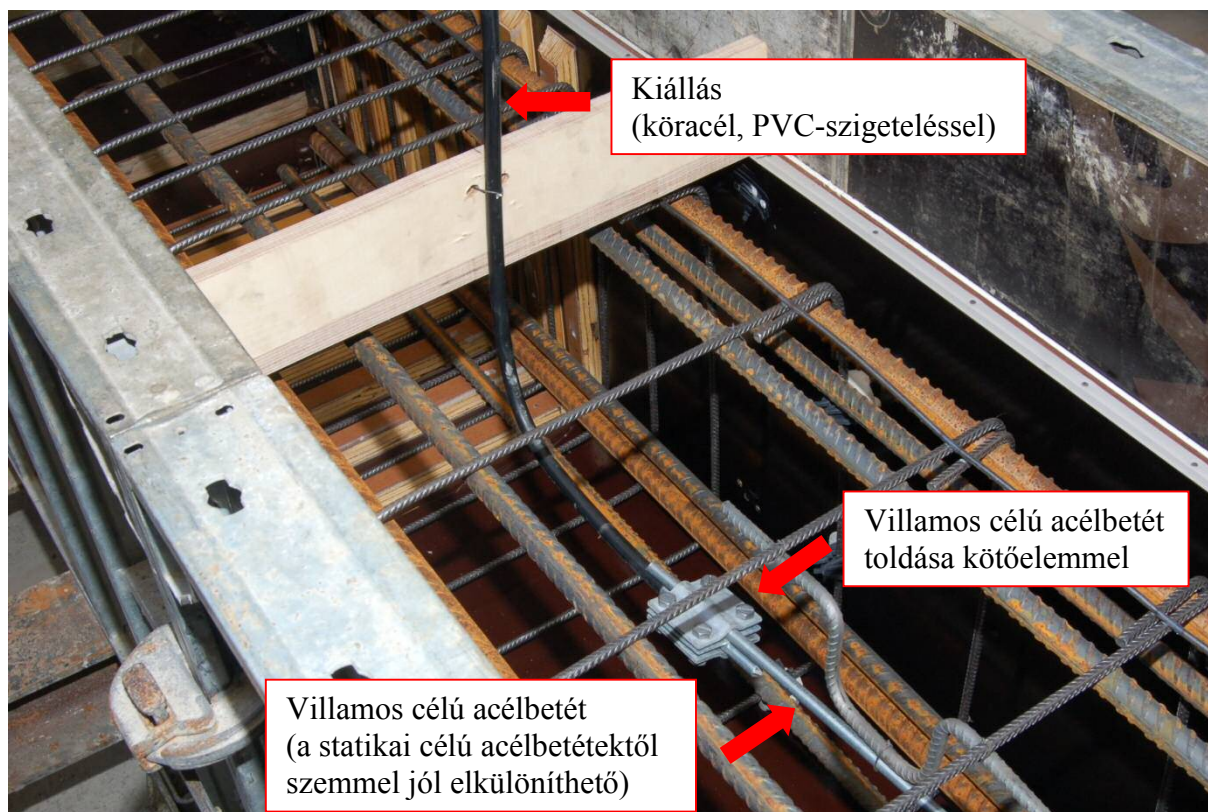
2. Sávalap sematikus ábrázolása (a rajzon csak a villamos célú acélbetétek vannak feltüntetve)



3. Villamos célú acélbetét elhelyezése és kiállások kialakítása vasbeton tartópillérben



4. Villamos célú acélbetét kialakítása födémbe és összekötése a tartópillér kiállásával



5. Tartópillér kiállításának kialakítása a korrózióvédelem érdekében szigetelt köracéllal