



---

## II. Hálózati és mérőhelyi ismeretek

### II. Mértékadó szabvány: Az MSZ 447:2009

A csatlakozó berendezés létesítése szempontjából az MSZ 447:2009 szabványt mértékadó szabványnak kell tekintenünk. Ezért fontos, hogy a regisztrált villanszerelők ismerjék a szabványt és rendelkezzenek ezzel a szabvánnyal.

#### II.1.1. Az MSZ 447:2009 felépítése

##### 1. Fogalommeghatározások

*A szabvány alkalmazása során egységes értelmezés szükséges, ehhez ad magyarázatot a szabvány 1. fejezete. A jogszabályokban külön előírtak, hivatkozásként meg vannak adva.*

- 1.1. Hálózati leágazási pont
- 1.2. Csatlakozóberendezés
- 1.3. Csatlakozási pont
- 1.4. Összekötő berendezés
- 1.5. Felhasználói vezetékhalózat
- 1.6. Teljesítmények
- 1.7. Egyéb meghatározások

##### 2. Általános előírások

*A közcélú elosztóhálózatra csatlakozás esetében ki kell elégíteni a felhasználók jogos igényeit, valamint meg kell felelni a villamos- és mechanikai igényeknek. Mindezek mellett a legfontosabb feladat a megfelelően biztonságos hálózati- és felhasználói igények együttes biztosítása.*

- 2.1. A közcélú elosztóhálózatra csatlakoztatás feltételei
- 2.2. Villamos méretezés
- 2.3. Túláramvédelem
- 2.4. Áramütés elleni védelem
- 2.5. Mechanikai követelmények
- 2.6. Túlfeszültség-védelem

##### 3. A csatlakozóvezeték

*A csatlakozóvezeték az elosztóhálózat része (a fogyasztásmérő berendezéssel együtt), műszakilag a hálózati leágazási pontot köti össze a csatlakozási ponttal. A csatlakozóvezeték a hálózati engedélyes létesíti. Fontos a csatlakozóvezeték szerepe és a műszaki tartalomnak ennek kell megfelelnie.*

- 
- 3.1. A csatlakozóvezeték kialakítása
  - 3.2. Csatlakozás szabadvezetékkel
  - 3.3. Csatlakozás kábellel
  - 3.4. A csatlakozási pont kiépítésének helye

#### **4. Méretlen felhasználói hálózat**

*A méretlen felhasználói hálózat műszaki tartalmának meghatározása, kivitelezése külön kiemelt feladat. Gyakorlatilag az összekötő berendezés megvalósításáról van szó, amely nem a hálózati engedélyes tulajdonában és kezelésében lévő berendezés. A fejezet tartalma: a tervezési előírások, méretezések, nyomvonalvezetés, vezetékrendezések stb. feladatok összessége. Kiemelt szerepe van az élet- és vagyónbiztonságnak.*

- 4.1. A méretlen fővezetékek kialakítása
- 4.2. A méretlen fővezetékek vezetőinek szigetelése és keresztmetszete
- 4.3. Dobozok
- 4.4. Betápláló fővezeték
- 4.5. Az első túláramvédelmi készülék és a csatlakozó főelosztó elhelyezése
- 4.6. Tűzvédelem
- 4.7. Felszálló fővezeték
- 4.8. Leágazó fővezeték
- 4.9. Vezérlővezeték

#### **5. Fogyasztásmérőhely**

*A fogyasztásmérőhely kialakítása az egyik legfontosabb műszaki feladat. Fő szempontok: zárópecsételhetőség, szerelhetőség, elhelyezés, védettség, illetéktelen kezelés megakadályozása, felhasználók számára kezelhetőség és leolvashatóság, érintésvédelem, mechanikai védelem, tűzvédelem stb. Tervezési kötelezettség van (kivételek a hálózati engedélyesek nyilatkozata alapján). Az általános szerelési előírásokon túl a hálózati engedélyesek tájékoztatója alapján kell kivitelezni (egyedi gazdasági műszaki tájékoztatót az igénybejelentés után ad a hálózati engedélyes).*

#### **6. A mért fővezeték**

*A mért fővezeték alapesetben a fogyasztásmérő elmenő kapcsát (csatlakozási pont) köti össze a mért felhasználói főelosztóval. A vezetékek keresztmetszete fontos (a vezeték funkciója is döntő).*

*Abban az esetben, ha csak egy készülék van a mért rendszerben, akkor ettől eltérő a műszaki előírás, mert akkor ez nem mért fővezeték.*

---

## **7. A felhasználói mért főelosztó és az arról táplált vezetékek**

A felhasználói mért főelosztó fontossága abban rejlik, hogy ez az elem az, ahol még a fő földelősin (kapocs) funkció kialakítható. Ezt az elemet a mért fővezeték táplálja, amire vonatkozóan szigorú megkötések vannak a szabványban.

- 7.1. A felhasználói mért főelosztó elhelyezése
- 7.2. A felhasználói mért főelosztó kialakítása
- 7.3. A felhasználói főelosztótábláról táplált vezetékek

## **8. Fogyasztókészülékek hálózatra csatlakoztatása**

A hálózatra nem csak a lakossági felhasználók szokásos készülékeit kapcsolják, hanem olyan készülékeket is, amelyek ipari jellegű termelésben részt vevő fogyasztókészülékek. Ezekre vonatkozóan a hálózat üzemviteléről fontos megkötések szükségesek tenni.

- 8.1. Motorok
- 8.2. Hegesztőtranszformátorok
- 8.3. Egyéb fogyasztókészülékek

### **Mellékletek**

A mellékletekben található tájékoztatások, ajánlott műszaki tartalmakat határoznak meg, amelyek alkalmazása a műszaki optimum szempontjából mértékadóak, ezektől való eltérést a jogszabályi-, a műszaki előírások, vagy felhasználói (egyedi elbírálás) egyedi indokok adhatnak.

- M1. Egyidejűségi tényező (tájékoztatás)
- M2. Példák lakóépületek közcélú elosztóhálózatra csatlakoztatására (tájékoztatás)
- M3. A szigetelt szabadvezeték csatlakozásának fogadóponthelyei (tájékoztatás)

### **II.1.2. Teljesítmények**

Az MSZ 447:2009 mértékadó szabványban előírtakat értelemszerűen kell alkalmazni. Ahhoz, hogy ez megfelelő legyen, néhány értelmező meghatározást kell ismertetni. A meghatározások illeszkednek a vonatkozó jogszabályokhoz, ezért ezeket ismerni szükséges.

A teljesítmény meghatározása elsődleges, mert a hálózatra kapcsolás műszaki tartalmát ezek alapján kell kezelni és alkalmazni az üzemeltetés során is.

Abban az esetben, ha a beépített teljesítmény új létesítések esetében nem ismeretes, akkor az MSZ 447:2009 mértékadó szabvány 2.2. pontjában tárgyalt eseteket vehetjük figyelembe.

**Megjegyzés:** A csatlakozási teljesítmény csak az áramszolgáltatói hálózat méretezésére szolgáló – az eredő méretezési teljesítménynél (1.5.6. szakasz) jóval kisebb – érték, ezért e szabvány nem foglalkozik ennek számítási módjával. Számszerű megállapítása telepszerű

---

*lakásépítés esetére a kiadott tervezési irányelvek, más esetre a ténylegesen jelentkező felhasználói igények, illetve a tervezői gyakorlat szerint történhet.”*

### **II.1.3. Áramütés elleni védelem**

#### **II.1.3.1. A felhasználói berendezések áramütés elleni védelme**

A lakóépületekben (és más létesítményekben is) alapvető cél: a személyek, haszonállatok és vagyontárgyak biztonságának biztosítása a villamos berendezés ésszerű használata során felmerülő veszélyekkel és károsodás keletkezésével szemben – *beleértve az áramütés elleni védelmet is.*

Az áramütés elleni védelem kialakítására vonatkozó jelenleg érvényes követelményeket az MSZ HD 60364-1:2009 és az MSZ HD 60364-4-41:2007 mértékadó szabványok, valamint a jelenleg még hatályos 8/1981 (XII. 27.) IPM rendelet *Kommunális és Lakóépületek Érintésvédelmi Szabályzata* (KLÉSZ) tartalmazza.

Az áramütés elleni védelem alapvédelemmel és hibavédelemmel valósítható meg.

- Alapvédelem (védelem közvetlen érintés ellen)

Kisfeszültségű villamos berendezések, rendszerek és szerkezetek esetében az alapvédelem általában megfelel a közvetlen megérintés elleni védelemnek.

A villamos berendezés aktív részeinek személyek és haszonállatok által való megérintésekor felléphető veszélyekkel szemben védelmet kell biztosítani.

Ez a védelem a következő módok egyikével biztosítható:

- annak megakadályozásával, hogy az áram áthaladjon a személy vagy haszonállat testén;
  - a testen áthaladni képes áramnak a veszélyes áramnál kisebb értékre való korlátozásával.
- Hibavédelem (közvetett érintés elleni védelem)

Kisfeszültségű villamos berendezések, rendszerek és szerkezetek esetében a hibavédelem általában megfelel a közvetlen érintés elleni védelemnek, tekintettel elsősorban az alapszigetelés meghibásodására.

A villamos testek személyek és haszonállatok által való megérintése esetén felléphető veszélyekkel szemben védelmet kell biztosítani.

Ez a védelem a következő módok egyikével biztosítható:

- annak megakadályozásával, hogy a hiba következtében kialakuló áram áthaladjon a személy vagy haszonállat testén;
- a testen áthaladható, hiba következtében kialakuló áram nagyságának a veszélytelen értékre való korlátozásával;
- a testen áthaladható, hiba következtében kialakuló áram időtartamának veszélytelen időtartamra való korlátozásával.<sup>3</sup>

---

<sup>3</sup> MSZ HD 60364-1:2009

---

Az MSZ EN 61140:2003 szabvány határozza meg az áramütés, az alapvédelem és a hibavédelem fogalmát:

- *Áramütés*  
Az emberi vagy állati testen áthaladó villamos áram élettani hatása
- *Alapvédelem*  
Az áramütés elleni védelem kialakítása a berendezések (vezetékezesek, készülékek és szerelvények) hibamentes állapotában.
- *Hibavédelem*  
Áramütés elleni védelem olyan esetre, amikor a berendezésen egyetlen hiba lép fel.

A közcélú, kisfeszültségű hálózatokról ellátott felhasználói berendezéseken fellépő egyszeres hiba esetén a védett terekben a veszélyes nagyságú érintési feszültségek (potenciálkülönbségek) fellépését a táplálás önműködő kikapcsolása védelmi móddal kell megakadályozni. Ennek során mind a villamos készülék testjeit, mind pedig a velük együtt érinthető fémrészeket – vezetékes úton, tehát védővezetőkön és védőösszekötő-vezetőkön keresztül – ugyanazzal a földelőrendszerrel kell összekötni. Hiba fellépte esetén pedig az előírt – a II.4.2. táblázatban meghatározott – időn belül be kell következnie a táplálás önműködő lekapcsolásának.

Az MSZ HD 60364-4-41:2007 mértékadó szabvány előírásai szerint az áramütés elleni védelmet normál (hibamentes) esetre *alapvédelmi* óvintézkedésekkel, egyszeres hiba esetére pedig *hibavédelmi* óvintézkedésekkel kell megvalósítani.

Az MSZ 447:2009 mértékadó szabvány, a KLÉSZ és az MSZ HD 60364-4-41:2007 mértékadó szabvány hatálya alá tartozó épületekben hibavédelem céljára védővezetős *érintésvédelmet kell kialakítani*, ami a táplálás önműködő lekapcsolásával megvalósított védelem. Figyelembe kell venni, hogy minden felhasználói hálózat érintésvédelmi rendszerének igazodnia kell az ellátó közcélú, kisfeszültségű hálózat (külső feltételt meghatározó) érintésvédelmi rendszeréhez (TN).

Az MSZ HD 60364-4-41:2007 szabványnak az áram-védőkapcsolók alkalmazására vonatkozó előírása, hogy váltakozó áramú rendszerekben áram-védőkapcsoló alkalmazásával kiegészítő védelmet kell biztosítani a képzetlen személyek által használt és általános használatra szánt, legfeljebb 20 A névleges áramú csatlakozóaljzatok számára.

### **II.1.3.2. Kisfeszültségű elosztóhálózat által meghatározott áramütés elleni védelmi mód**

Az elosztói engedélyesek közcélú, kisfeszültségű hálózatainak áramütés elleni védelem szempontjából lényeges paraméterei a következők:

Az MSZ HD 60364-1:2009 Kisfeszültségű villamos berendezések. 1. rész: Alapelvek, az általános jellemzők elemzése, meghatározások szabvány alapján a közcélú villamos-energia-elosztó rendszer:

- háromfázisú, 3 x 400/230 V névleges feszültségű és 50 Hz frekvenciájú,

- 
- 4 vezetékes rendszer (L1, L2, L3, N), a csillagpont, és az onnan indított földelt nullavezető(k).

A közcélú, kifeszültségű hálózatok mereven földelt csillagpontúak és TN-C rendszerek, a hálózatok nullavezetői eszerint mindenütt PENvezetők. A hálózatok PEN-vezetői meghatározott helyeken és meghatározott távolságoként földeltek, a hálózatok minden pontján rendelkezésre állnak a nullázás külső feltételei.

Az MSZ HD 60364-4-41:2007 mértékadó szabvány 411.3.1.2. szakasza egyenpotenciálú összekötés alapelőirásai), a KLÉSZ nullázásra vonatkozó előírásai alapján az új felhasználói berendezések érintésvédelme céljára TN-rendszert (pontosabban: TN-C-S) kell kialakítani.

### **II.1.3.3. Védő egyenpotenciálra hozás, védőösszekötő-vezetők**

A védő egyenpotenciálra hozás és a védőösszekötő-vezetők témakörével az újra fogalmazott 2012-es kiadású MSZ HD 60364-5-54 szabvány foglalkozik, illetve részletes követelményeket határoz meg ezekre.

Annak érdekében, hogy a „nagykiterjedésű” idegen fémszerkezetek ne a távoli földpotenciált, hanem lehetőleg a testzárlatos test potenciálját vezessék, és így az érintési feszültséget minimálisra csökkentsék, a szabvány a testek és az idegen fémszerkezetek egyenpotenciálra hozását követeli meg, azaz minden épületben védő **egyenpotenciálú összekötést**, (más megnevezéssel, a korábbi szabványkövetelmények szerint) védő egyenpotenciálra hozó (EPH) hálózat kiépítését írta elő. Azaz össze kell kötni az idegen fémszerkezeteket a testekkel. (A „védő” szó arra utal, hogy az összekötés hibavédelmi/érintésvédelmi célú. Informatikai rendszerekben előfordul üzemi célú egyenpotenciálra hozás, természetesen azokkal szemben más követelmények érvényesek!)

**Itt hívjuk fel a figyelmet** a közelmúltban a szabványokban bekövetkezett szemlélet váltásra és ezzel együtt megjelenő megnevezés változásokra. **Az alapelv az változatlan:** az érintési feszültség minimálisra csökkentése érdekében a testeket és az idegen fémszerkezeteket egyenpotenciálra kell hozni! A korábbi áramütés elleni védelmet tárgyaló szabványok ezért külön egyenpotenciálra hozó hálózat létesítését írták elő, az új érvényes szabvány az MSZ HD 60364-5-54:2012 csak egyetlen „integrált” védővezető hálózatot követel meg, amely ellátja az hagyományos érintésvédelmi és az egyenpotenciálra hozás feladatait is. Ezt a szemlélet változást követték a megnevezések változása: A korábbi 2007-es kiadású MSZ HD 60364-4-41 szabvány általánosan használja az „*egyenpotenciálra hozó hálózat*” azaz EPH kifejezést, az ugyanezévben kiadott MSZ HD 60364-5-54 jelű szabvány már „*védő egyenpotenciálra hozó hálózat*” kifejezést használja. Az -5-54-es szabvány 2012-es kiadása megszüntette a külön *egyenpotenciálrahozó hálózat* közelező létesítését, így ez a kifejezés sem szerepel a szabványban. Az „*egyenpotenciálra hozó*” vezetékek helyett a „*védőösszekötő-vezető*” vagy „*kiegészítő védőösszekötő-vezető*” kifejezést használja. Az új szabvány szerint kialakított „integrált” védővezető rendszert a III.3.1. ábra és

---

a hozzátartozó magyarázat mutatja be. Megjegyezzük, hogy az új szabvány nem követeli meg, de természetesen nem tilos a külön egyenpotenciálra hálózat kialakítása!

### ***A védő egyenpotenciálú összekötés, és a védővezető hálózat kialakításának szabályai***

*Az egyenpotenciálú összekötés a szabvány szerint a táplálás önműködő lekapcsolásával működő áramütés elleni védelmek szerves része, elhagyhatatlan tartozéka.*

A védő egyenpotenciálra hozó vezető lehet:

- *Védőösszekötő-vezető* a fő földelőkapocshoz, vagy -sínhez való csatlakoztatásra. A fő földelésín szintjén elhelyezett idegen vezetőképes részek bekötése és a következő szintű elosztók együttes PE és egyenpotenciálú vezetők sínjének bekötése a feladata.
- *Védőösszekötő-vezető a kiegészítő egyenpotenciálú összekötéshez* két villamos test összekötésére, vagy a **PE**, illetve egyenpotenciálú sínbe idegen vezetőképes rész bekötésére, vagy villamos test és idegen vezetőképes rész egyenpotenciálra hozására szolgál. (Lásd: az MSZ HD 60364-5-54:2012 szabvány 544.1 és 544.2 szakaszát)

Az egyenpotenciálra hozó védővezető hálózatba az MSZ HD 60364-4-41 szabvány 411.3.1.2. szakasza szerint be kell kötni:

- A földelővezetőt, a fő földelőkapocsot vagy -sínt, valamint a **következő vezetőképes részeket** minden egyes épületben be kell kötni a védő egyenpotenciálú összekötésbe:
  - az épületben lévő közüzemi csővezetékeket (pl. gáz, víz);
  - a szerkezeti idegen vezetőképes részeket, ha azok normál használat esetén hozzáférhetők, a fémcsatlakozási fűtési és a légkondicionáló berendezéseket;
  - a vasbeton épületszerkezetek fémrészeit, ha a fémrészek hozzáférhetők és megbízhatóan össze vannak kötve;
  - a védő egyenpotenciálú összekötésbe be kell kötni a távközlési kábelek bármilyen fémköpenyét, figyelembe véve a kábelek tulajdonosainak vagy üzemeltetőinek követelményeit.

Az ilyen, az épületbe kívülről bevezetett vezetőképes részeket az épületen belül, az épületbe való belépési pontjukhoz a lehető legközelebb kell bekötni.

Az egyenpotenciálú hálózatba a felsoroltakon kívül még a **KLÉSZ** szerint be kell kötni:

- az összes villamos felhasználó védővezetőjét,
- a vasbeton épületszerkezetek fő fémrészeit, ha ez megoldható (betonalapföldelést),
- az egyenpotenciálra hozás céljára esetleg létesített mesterséges földeléseket,
- épület villámhárítóberendezésének legközelebbi földelését,
- az épületek belső villámvédelmi rendszerét (túlfeszültségvédelmi eszközöket),
- azon szerkezeti fémrészeket (gépeket, épületszerkezeteket stb.) amelyek:
  - vízszintes kiterjedése 5 m-nél nagyobb, vagy



- 
- függőleges kiterjedése az adott épület szintmagasságánál nagyobb, vagy
  - az épületet elhagyó vagy ide csatlakozó fém csővezetékektől nincs villamosan elszigetelve, továbbá
    - a fémből készült fürdőkádakat és
    - legalább 500 l űrtartalmú, helyhez kötött fémtartályokat.

Az MSZ HD 60364-7-701 szabvány a kádhoz hasonlóan a fémből készült tusolótálcák védő-vezeték hálózatba való bekötését is minden esetben megköveteli.

A vasbeton falak, födémek acélbetéteit általában nem kell bekötni az egyen- potenciálú hálózatba, de a rájuk szerelt nagykiterjedésű fémtárgyakat, fémfelületeket igen.

Elhagyható olyan épületelemek (pl. ablakpárkány bádoglemeze, erkély- és függőfolyosó korlátok, lépcsőkorlátok stb.) bekötése is, amelyek idegen potenciállal való érintkezése kevésbé valószínű. Nem kötelező az olyan külső épületfalra szerelt fémszerkezetek bekötése sem, amelyek az épület rendeltetésszerű használata során nehezen érinthetők.

**Megjegyzés:** *Ha a tulajdonosok vagy az üzemeltetők nem adják meg ezt a hozzájárulást, akkor az ő felelősségük minden veszély elhárítása, amely ezeknek a kábeleknek az egyenpotenciálú összekötésből való kizárásából származhat.*

#### **Nem kell az egyenpotenciálú hálózatba bekötni:**

- az épülethez csatlakozó fémes csővezetékeknek, illetve fémszerkezeteknek azokat a részeit, amelyek szándékos – látható és ellenőrizhető – módon el vannak szigetelve az épület belső (tehát az egyenpotenciálú hálózatba bekötendő) csővezetékeiktől és egyéb fémszerkezeteiktől (pl. „katódos korrózióvédelemmel” ellátott utcai gázcső),
- azokat a segédeszköz nélkül el nem érhető fémszerkezeteket, amelyek szándékosan – látható és ellenőrizhető módon – el vannak szigetelve a környezetünkötől és a föld-potenciáltól (ezek többnyire valamilyen – pl. betöréssjelző – jelzőberendezés részei, ezeket az egyenpotenciálú hálózatba való bekötésük teljesen hatástalanítaná).

Az egyenpotenciálú hálózatba bekötendő nagykiterjedésű idegen fémszerkezetek (ún. házi fémhálózatok) mind közel függőleges kialakítású, több szintre kiterjedő felszálló csövekkel, ún. strangokkal indul. Ezeknél egységes alapelv lehetett tehát, hogy mindezeket az épület legalsó szintjén – és ha négy szintnél magasabbra fut a strang, akkor a legfelső szintjén is – össze kell kötni.

Épületenként egy *fő földelőkapcsot* vagy *-sínt* kell létrehozni, amelybe közvetlenül kell bekötni az épület beton alap-földelését, az egyenpotenciálú hálózat részére készített mesterséges földeléseket, az önállóan is számottevően földelt házi fémhálózatokat, a villámhárító földelését, valamint az érintésvédelmi védővezető-hálózat egy alkalmas pontját.

---

### ***Védőösszekötő-vezetők a fő földelő-kapocshoz vagy -sínhez való csatlakoztatásra:***

A védőösszekötő-vezető közvetlenül a fő földelőkapocshoz csatlakozik, s amelyről így akár több leágazó vezető is indulhat. A védőösszekötő-vezetők vezetők célja csupán a potenciálrögzítés, így elvben egyáltalán nem vezetnek áramot, mégis a gerincvezetők méretezésénél e szabvány feltételezi azt a lehetőséget, hogy számos idegen fémszerkezetet összekötvén, rajta – bár ez nem célja – számottevő kiegyenlítő áram is haladhat.

Ezért a védő egyenpotenciálú összekötéshez használt, és a fő földelőkapocshoz vagy -sínhez csatlakozó védő összekötővezetők keresztmetszete nem lehet kisebb:

- réz esetén 6 mm<sup>2</sup>-nél, vagy
- alumínium esetén 16 mm<sup>2</sup>-nél, vagy
- acél esetén 50 mm<sup>2</sup>-nél.

### ***A védőösszekötő-vezetők lehetnek:***

- külön e célra létesített zöld/sárga színjelölésű külön szerelt laposvas vagy egyerű szigetelt vezetékek
- az érintésvédelemi PE védővezetőnek az elosztók közötti szakaszai (amelyek tehát közvetlenül nem csatlakoznak testhez),
- ipari technológiai berendezéseknél nagyméretű, fémesen összefüggő (megbontásra soha nem kerülő) fém vázszerkezetek.

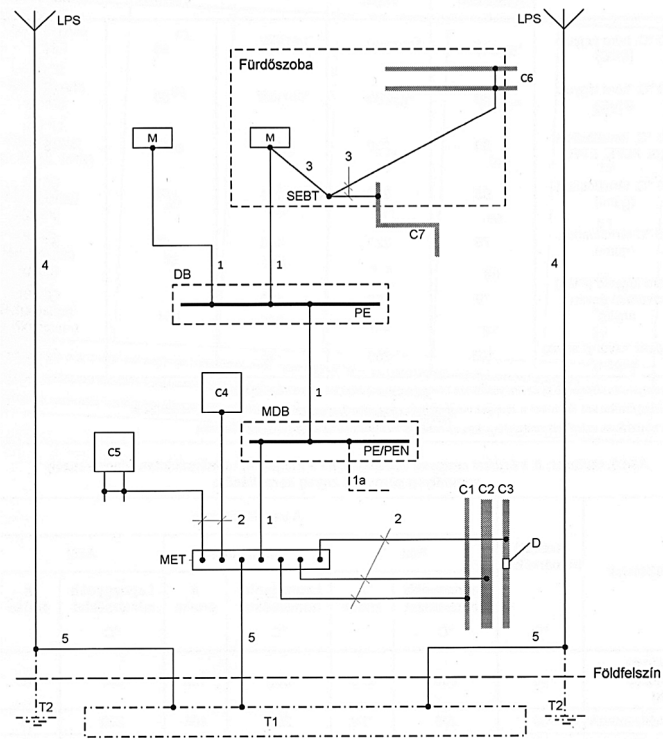
### ***Sem védővezetőként, sem védőösszekötő-vezetőnek nem alkalmazhatók:***

- fém vízcsövek,
- éghető gázokat, vagy folyadékokat tartalmazó csövek,
- normál üzemben mechanikai igénybevételnek kitett szerkezeti részek,
- hajlékony, vagy hajlítható fém védőcsövek, ha azokat nem ilyen célra tervezték,
- hajlékony fémrészek, tartóhuzalok,
- kábeltálcák vagy kábeltrák.

### ***Védő egyenpotenciálra hozás a kiegészítő védőösszekötő-vezetővel***

A III.3.1. ábra segítségével az MSZ EN 60364-5-54 szabvány alapján mutatjuk be a védőösszekötő-vezetők rendszerét: Az **MDB** jelű főelosztó közös **PE/PEN** sínjére a fő földelőkapocs (**MET**) felől érkezik a védővezető (**I**), majd a **DB** jelű elosztó **PE**-sínjére (kapcsára) megy tovább. Ezekon a szakaszokon az (**I**) jelű **védővezető** egyszerre látja el a **PE**-vezetői és egyenpotenciálú vezetői feladatot, azaz hibaáramot is vezet és egyenpotenciálra is hoz. Ezért a védővezető fogalmát gyűjtőfogalommá bővítették és a **PE**-vezetőn kívül beletartozik az összes biztonság céljából, azaz az áramütés elleni védelem létesített vezető (**PE**, **PEN**, védőösszekötő-vezető és a kiegészítő összekötésekhez használt védőösszekötő-vezető) is (korábbi elnevezéssel: egyenpotenciálra hozó vezető /EPH/).

A **DB** jelű elosztó sínjére, mint egy egyenpotenciálú csomópontra köthetők be: a főelosztótábláról érkező **PE** védővezető (1), valamint az idegen vezetőképes részek kiegészítő védőösszekötő-vezetői (3), szükség szerint kiegészítő kapcsokkal (**SEBT**), vagy **PE**-vezetőhöz kapcsolódó kiegészítő védőösszekötő-vezetők.



III.3.1. ábra: Földelőberendezések és védővezetők.

Jelmagyarázat:

Jelölés	Megnevezés	Jelölés	Megnevezés
C	Idegen vezetőképes részek	T1	Betonba ágyazott alapozásföldelő
C1	Kívülről jövő fém vízcső	T2	LPS földelője, ha szükséges
C2	Kívülről jövő fém szennyvízcső	LPS	Villámvédelmi berendezés
C3	Kívülről jövő fém gázcső+szig. közdb.	PE	PE-kapocs az elosztó táblán
C4	Légkondicionálás	PE/PEN	PE/PEN-kapocs a főelosztótáblán

C5	Fűtési rendszer	M	Test
C6	Fém vízcső, pl. a fürdőszobában	1	PE védőföldelő vezető
C7	Fém szennyvízcső, pl. a fürdősz.-ban	1a	PE- v .PEN-vezető a táphálózatból
D	Szigetelő közdarab	2	Védőösszekötő-v. a MET-hez csatlakoztat.
MDB	Főelosztótábla	3	Védőösszekötő-v. a kieg. összekötéshez
DB	Elosztótábla	4	A villámvédelmi berend.(LPS) levezetője
MET	Fő földelőkapocs	5	Földelővezető
SEBT	Kiegészítő egypot. összeköt kapcsa		

Magyarázatok a III.3.1. ábrához

III.3.1. táblázat

C	<b>Idegen vezetőképes rész:</b> Az a vezetőképes rész, amely nem része a villamos berendezésnek, és alkalmas villamos potenciálnak – általában a helyi föld villamos potenciáljának – az odavezetésére [IEV 1945-06-11]
MET	<b>Fő földelőkapocs vagy -sín:</b> a villamos berendezés földelőberendezésének részét képező kapocs vagy sín, amely lehetővé teszi több vezető villamos csatlakoztatását földelési célokból [IEV 195-02-33]
T	<b>Földelő:</b> a földdel villamos érintkezésben lévő vezetőképes rész, amely be lehet ágyazva egy vezetőképes közegbe, pl. betonba vagy kocszba [IEV 195-02-01]
M	<b>Test:</b> a villamos szerkezet megérinthatő vezetőképes része, amely normál esetben nem aktív, de aktívvá válhat az alapszigetelés meghibásodása esetén [IEV 195-06-10]
1	<b>PE védő vezető:</b> biztonság céljából, pl. áramütés elleni védelem céljából használt vezető [IEV 195-02-09]
2	<b>Védőösszekötő-vezető:</b> védő egyenpotenciálú összekötéshez használt védővezető [IEV 195-02-10]
3	<b>Védőösszekötő-vezető a kiegészítő összekötéshez:</b> vezető kiegészítő egyenpotenciálú összekötéshez
4	<b>A villámvédelmi berendezés (LPS) levezetője</b>
5	<b>Földelővezető:</b> amely a vezetőképes utat vagy annak egy részét biztosítja a rendszer vagy a berendezés, vagy a szerkezet adott pontja és a földelő között [IEV 195-02-03]

---

A III.3.1. ábra alapján egyértelműen látható az „integrált” védővezető rendszer kialakítása, amely együtt látja el az áramütés elleni védelem és az egyenpotenciálra hozás feladatait. A villamos vezetékek, kábelek helyett alkalmazható megbízható fémszerkezet is.

Előfordulhat, hogy a védőösszekötő-vezető egy szakaszon idegen fémszerkezet felhasználásával van megoldva, majd e fémszerkezethez újra villamos vezeték csatlakozik a közelben lévő következő idegen fémszerkezet egyenpotenciálú bekötésére. Az idegen fémszerkezetek egymáson keresztüli soros bekötése nem tilos.

### **Kiegészítő védőösszekötő-vezetők**

*Ha egy berendezésben vagy annak egy részében a táplálás önműködő lekapcsolásának feltételeit nem lehet teljesíteni, akkor védőösszekötő-vezetőkkel kiegészítő összekötést, helyi egyenpotenciálú összekötést kell létesíteni. A kiegészítő védő egyenpotenciálú összekötés kiterjedhet az egész berendezésre, annak egy részére, egyetlen készülékre vagy egyetlen helyre. Kiegészítő védő összekötésre lehet szükség különleges helyek (nedves helyiségek, kocsiszínek stb.) esetén vagy egyéb okok miatt is.*

A kiegészítő védőösszekötésbe be kell kötni a rögzített szerkezetek összes egyidejűleg érínthető testeit és az idegen vezetőképes részeket, (azaz a helyi egyenpotenciálú összekötésbe nem csak a kiterjedt, hanem az összes fémszerkezet bekötendő) beleértve a vasbeton szerkezetek acélbetétjét is, ha ez megoldható.

A kiegészítő védő egyenpotenciálú összekötés hatékonyságát bizonyítandó, ellenőrizni kell, hogy az egyidejűleg érínthető testek és az idegen vezetőképes részek közötti  $R$  ellenállás kielégíti-e a következő feltételt:

$$R \leq 50 / I_a \Omega,$$

ahol:

$I_a$  = a védelmi eszköz kioldóárama (A):

- áram-védőkapcsoló eszköz esetén a névleges kioldóáram,  $I_{\Delta n}$ ;
- túláramvédelmi eszköz esetén az 5 s-hez tartozó működési áram.

*Ennek a számításnak az elvégzése a gyakorlatban csupán akkor szükséges, ha ez az összekötés egy nagyobb kiterjedésű védővezető hálózaton keresztül valósul meg. Rövid, helyi összekötés esetén ez a követelmény gyakorlatilag mindig teljesül.*

### **A helyi egyenpotenciálra hozó kiegészítő védőösszekötő-vezetők kialakítása**

Két villamos testet összekötő kiegészítő védőösszekötő-vezető keresztmetszete nem lehet kisebb, mint a testekhez csatlakozó legkisebb védővezető keresztmetszete. Egy villamos testet egy idegen vezetőképes résszel összekötő kiegészítő védőösszekötő-vezető keresztmetszete nem lehet kisebb, mint az érintett védővezető keresztmetszetének a fele.

Kiegészítő védő-összekötésként szolgálhatnak egy állandó jellegű fémszerkezet idegen vezetőképes részei vagy kiegészítő vezetők, illetve ezek kombinációja.

---

A kiegészítő védőösszekötő-vezetőkre is vonatkoznak a védővezetők mechanikai ellenálló képesség szempontjából meghatározott keresztmetszeti előírásai.

A kiegészítő egyenpotenciálra hozó vezető minimális keresztmetszete alumínium vezető esetében  $16 \text{ mm}^2$ , rézvezetőre:

- mechanikai védelemmel ellátott esetre  $2,5 \text{ mm}^2$ ,
- mechanikai védelem nélkül  $4 \text{ mm}^2$ .

A nem egy vezeték vagy kábel részét képező védő egyenpotenciálra hozó vezető mechanikailag védettnek tekinthető, ha védőcsőben, vezetékcsatornában, sajtolt vezetékgyába van fektetve, vagy hasonló módon van védve.

Az épület víz- és gázmérőinek csatlakozási helyeinek átkötése nem kötelező, de javasolható, főleg akkor, ha csővégek között potenciálkülönbség várható. A vízmérő csatlakozási helyét csak akkor kell áthidalni, ha a rá csatlakozó vízvezeték anyaga fém, vagy csővezetékei mindkét oldalon bekötésre alkalmas fémcsonkokkal rendelkeznek. A villamos áthidalás a mérő le- és felszerelését nem akadályozhatja. Az áthidalást villamos csatlakozó zászlóval rendelkező fémből (pl. megfelelően vastag tűzhorganyzott acéllemez) lehet kialakítani. A villamos áthidalás vegye figyelembe az előforduló mechanikai és korróziós hatásokat is. Az áthidalás vezetője legalább  $6 \text{ mm}^2$  keresztmetszetű réz, vagy ennek megfelelő vezetőképességű más vezetőanyag legyen, ha pl. előfordulhat, hogy az épület gázcsővezetéke a villámáram jelentős részét vezetheti, akkor az áthidaláshoz  $16 \text{ mm}^2$  keresztmetszetű réz vezetőanyag alkalmazása szükséges.

Figyelembe kell venni azt is, hogy az épületet érő villámcsapás esetén a villámépületszerkezeten keresztül folyó levezetési áramának akár jelentős hányada áthaladhat a védővezető-rendszer vezetőin. Ezért a védővezető-rendszer vezetőit és azok villamos bekötési pontjait ennek megfelelően kell kialakítani:

- A védővezető-rendszer vezetői hirtelen iránytörésektől mentesek legyenek, törekedni kell arra, hogy a vezetőkeken rész-villámáramnak felfelé tartó irányban ne kelljen folynia.
- A védővezető-rendszer vezetői rövidek és célszerűek legyenek. A vezetőkek hurkokat nem tartalmazhatnak. Nagyon helytelen gyakorlat a leágazó vezetőkekből a rákötés helyén tekercset készíteni! Ez fojtótekercs, ami az impulzus-áramoknak gyakorlatilag szakadás (azaz nem történik meg a potenciálkiegyenlítés)!
- A védővezető-rendszer vezetőit (mint bármely, rész-villámáramok áramútját képező vezetőt) nem szabad ferromágneses anyaggal körülvenni, így például acélcsövön, acélszerkezet furatán, nyílásán átvezetni (az előzőekben részletezett ok miatt).

#### II.1.3.4. Az áramütés elleni védelmi rendszer kialakítása

A felhasználói hálózaton csak akkor alkalmazható két-, illetve négyvezetős rendszer (PEN-vezető), ha ez műszakilag kikerülhetetlen. Ilyen esetek a következők:

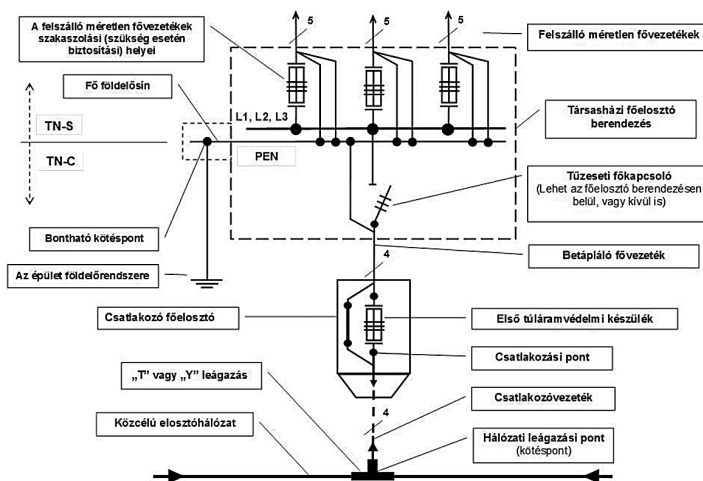
- A N és PE-vezetők szétválasztására műszaki okokból csak a méretlen betápláló fővezeték végpontján elhelyezett felhasználói berendezésben kerülhet sor (épület méretlen főelosztóban, lépcsőházi méretlen főelosztóban).
- A fogyasztásmérés a telekhatáron (pl. kerítésben elhelyezett fogyasztásmérő-helyen) valósul meg, így a mért fővezeték N-vezetője PEN-vezető, és ennek végpontján választhatók szét az N és a PE-vezetők.
- Az épület villamos hálózata funkciójából adódóan alelosztós kialakítású, akkor a főelosztó és az alelosztók között.

PEN vezetőbe nem szabad kapcsoló, vagy leválasztó eszközt beépíteni<sup>4</sup>, kizárólag szer számmal bontható kötések szabad alkalmazni.

#### A nullavezető és a védővezető szétválasztása

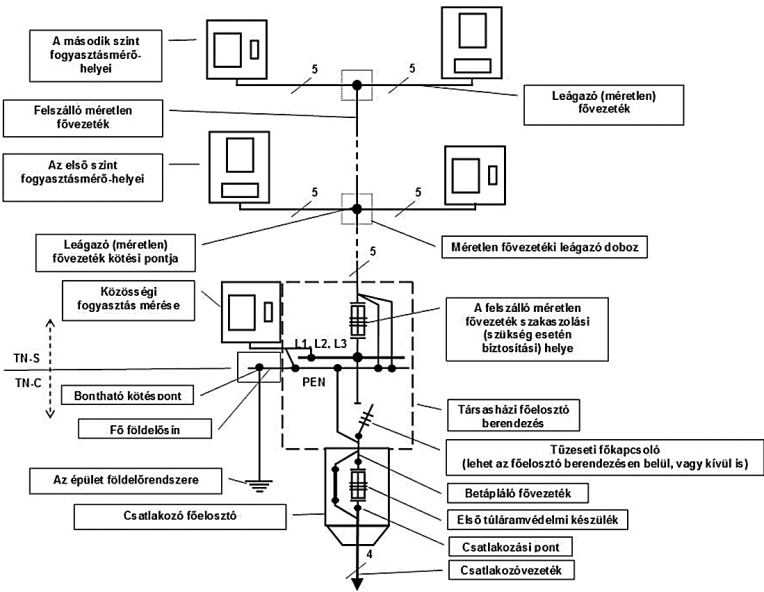
A felhasználói hálózatok TN-C/TN-S határpontján kell megvalósítani a nullavezető és a védővezető szétválasztását. A N és PE-vezetők szétválasztása a gyakorlatban több szabványos megoldással lehetséges (figyelembe véve, hogy a felhasználói hálózatokon mikor kell, vagy indokolt PEN-vezetőt alkalmazni).

A témára vonatkozó magyarázó ábrák: III.3.2.... III.3.8.

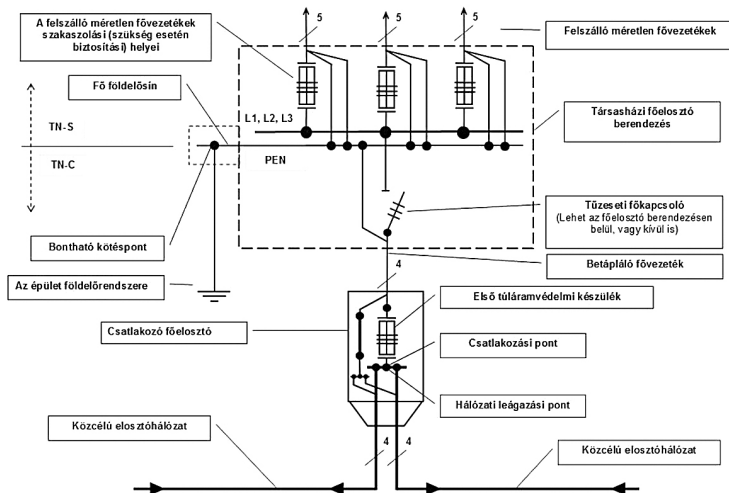


III.3.2. ábra. A TN-C/TN-S határ az épület főelosztójában van. Az épület főelosztója nincs összeépítve a csatlakozó főelosztóval.

<sup>4</sup> MSZ HD 60364-4-41:2007 szabvány 411.4.3. szakasza

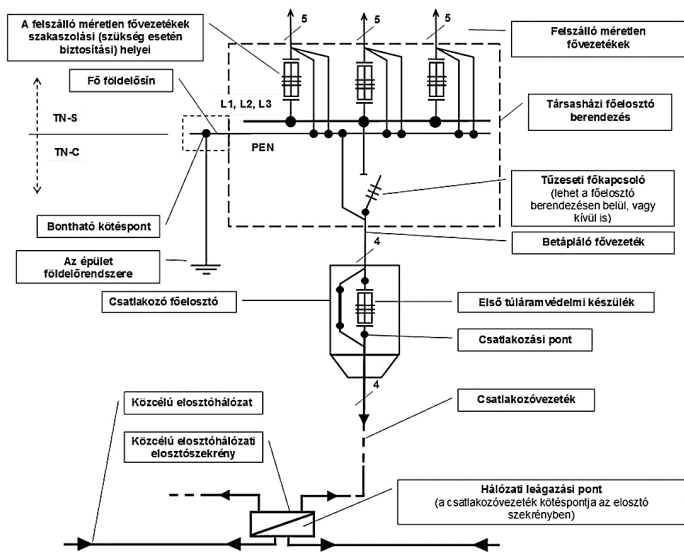


III.3.3. ábra. A TN-C/TN-S határ az épület főelosztójában van. Az épület főelosztója össze van építve a csatlakozó főelosztóval.

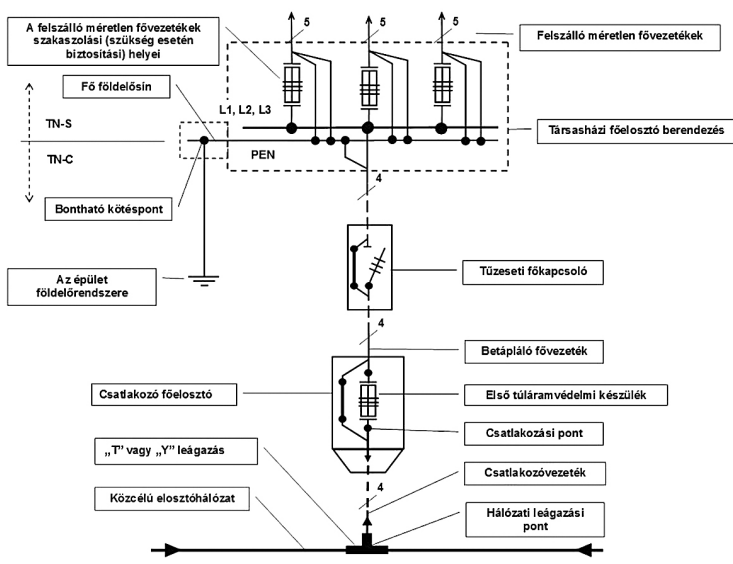


III.3.4. ábra. A TN-C/TN-S határ az épület főelosztójában van. Az épület táplálása a közcélú hálózat felfűzött rendszeréről történik.

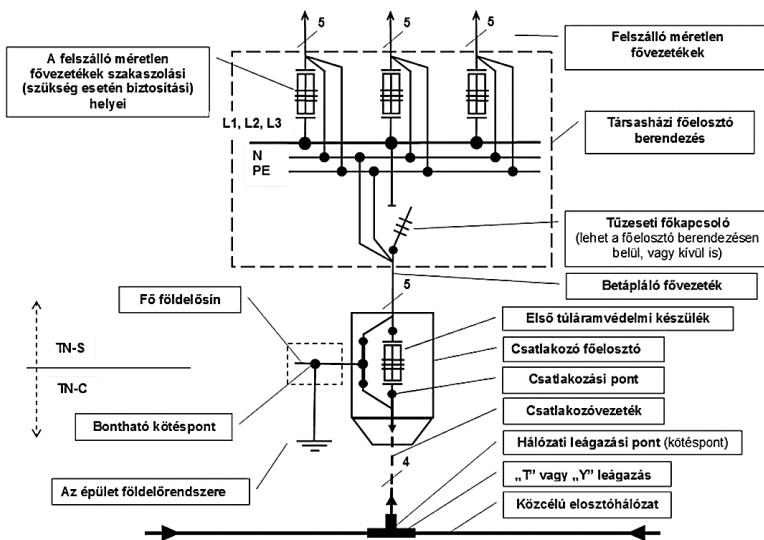




III.3.5. ábra. A TN-C/TN-S határ az épület főelosztójában van. Az épület táplálása a közcélú hálózat elosztó szekrényéből történik.



III.3.6. ábra. A TN-C/TN-S határ az épület főelosztójában van. Az épület táplálása a földkábeles közcélú hálózat leágazó karmantyújáról történik.

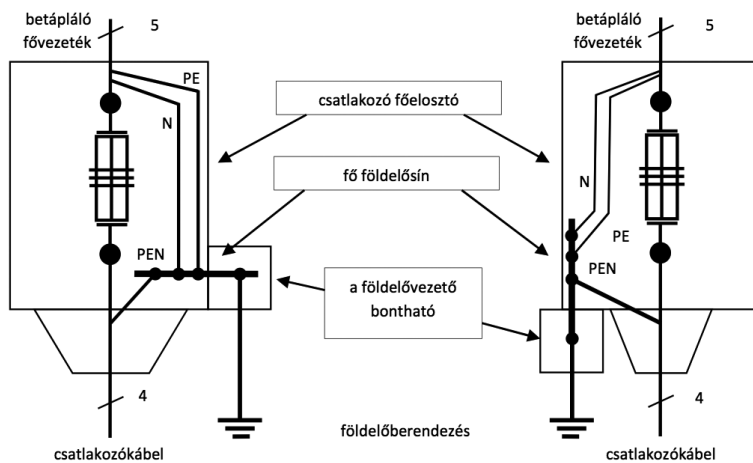


III.3.7. ábra. A TN-C/TN-S határ a csatlakozó főelosztóban van.  
Az épület táplálása a közcélú földkábeles hálózatról történik.

A N és PE-vezetőket a szétválasztás után nem szabad újra összekötni.

**Az N és PE-vezetők szétválasztása az alábbiak szerint történjen:**

- Amennyiben az épület külső falán van a csatlakozó főelosztó, akkor a nullavezető és a védővezető szétválasztási pontja a csatlakozó főelosztó PEN-sínje, azaz az épület fő földelősinjének a csatlakozó főelosztóban levő, PEN-sínként funkcionáló szakasza. A kialakítás műszaki feltétele, hogy az épület földelőberendezése rendelkezzen villamos csatlakozási lehetőséggel csatlakozó főelosztónál (érkezzen egy megfelelő anyagú és keresztmetszetű földelővezető a földelőrendszerrel a csatlakozó főelosztóhoz). A földelővezetőt a peccsétzárazott részen kívül, célszerűen egy megfelelő kivitelű villamos dobozban, oldható villamos kötéssel kell a fő földelősinre csatlakoztatni. Erre mutat kivitelezhető megoldásokat a III.3.8. ábra.



III.3.8. ábra. A földelővezető kialakítása.

Amennyiben van csatlakozó főelosztó, de nem az épület falán van elhelyezve, hanem attól távolabb (pl. kerítésben, és esetleg a fogyasztásmérő-hely is ott van), akkor a N és a PE-vezetők szétválasztási pontja az erősáramú betáplálást (mért betápláló fővezeték, mért fővezeték) fogadó szekrény/tokozat PEN sínje, azaz az épület fő földelősínjének PEN-sínként funkcionáló szakasza.

- Amennyiben nincs csatlakozó főelosztó, akkor az épület fő földelősínjét/kapcsát a fogyasztásmérő-helynél (alatta, mellette) elhelyezendő, felhasználói kezelésű villamosipari tokozatban/dobozban kell kialakítani. Minden felhasználási hely, illetve minden árszabás mért fővezetékének PE-vezetőjét egyenként, a fő földelősínről/kapocsról kell indítani, szükség szerint tartósan jelölve, hogy az egyes PE-vezetők melyik áramkörhöz tartoznak. Ezek a PE-vezetők az egyes fogyasztásmérők mellett megszakíthatatlanul áthaladva a mért fővezetékek részét képezik. A TN-rendszer kialakításához a csatlakozóvezeték nullavezetőjét fogadó kapcsot/sínt és a fő földelősínt/kapcsot legalább 10mm<sup>2</sup> keresztmetszetű réz vezetékkel kell összekötni. A mért fővezeték N-vezetője a csatlakozóvezeték PEN-vezetőjét fogadó sínről, kapocsról indul. A felhasználási hely üzemi áramával terhelt – fázisvezetővel azonos keresztmetszetű – üzemi nullavezetőt át kell vezetni a fogyasztásmérő kapcsain. A fogyasztásmérőbe bekötendő min. 18 mm szigeteletlen hosszúságú érvégművellyel kell szerelni. Amennyiben több fogyasztásmérő hely van, akkor ez esetben is az előbbiak szerint kell eljárni. Minden mért fővezeték N és PE vezetőjét önálló bekötőkapocsról kell indítani.

- A közcélú, kifeszültségű hálózat felfűzésével történő ellátás esetén a nullavezető és a védővezető szétválasztási pontjára vonatkozóan két eset lehetséges:
  - Ha az elosztói engedélyes tulajdonában és kezelésében lévő felfűzős szekrény PEN-sínje az épület fő földelősínje, akkor itt a szétválasztási pont és innen a betápláló fővezeték ötvezetős.
  - Ha az elosztói engedélyes tulajdonú szekrény PEN-sínje nem az épület fő földelősínje, akkor a négyvezetős betápláló fővezetékkel táplált következő szekrényhez, illetve tokozathoz kell hozzárendelni az épület fő földelősínjét, mint PEN-sínt, és ott kell szétválasztani az N és a PE-vezetőket.

Alapszabály, hogy PE és N-vezetőket szétválasztásuk után újra összekötni sehol sem szabad. A fogyasztásmérő-helyek első bővítésekor

- a fogyasztásmérő-hely(ek) alatt, a méretlen betáplálás (csatlakozóvezeték, betápláló fővezeték) fogadási pontjánál, vagy annak közelében ki kell alakítani a fő földelősínt,
- a betápláló N, vagy PEN-vezetőt össze kell kötni a fő földelősínnel, létrehozva a TN-rendszert,
- a fő földelősínről kell indítani az egyes felhasználói hálózat(ok) PE-vezetőit,
- minden felhasználói hálózaton (a felhasználói főelosztókban) fel kell számolni a mért oldali PE-N összekötéseket.

### ***A védővezetők nyomvonala és villamos kötéseinek elhelyezése***

TN-rendszerben a PE-vezetékek mindig az adott áramkör vezetékrendszeréhez tartozó vezeték, nem választhatók el és nem vezethetők más nyomvonalon, mint az adott áramkör fázisvezetői és nullavezetője. A más nyomvonalon történő vezetés nincs megengedve<sup>5</sup> (érintésvédelem, EMC).

Minden PE-vezeték és a PE-vezeték összes villamos kötése a mért felhasználói hálózathoz tartozó vezeték. A védővezetőknek a méretlen áramkörökben, az elosztói engedélyes által kezelt zárópecsételt terekben csupán azért kell lenniük, mert az erősáramú vezetékrendszerek elválaszthatatlan vezetői.

A felhasználó és az elosztói engedélyes számára, felelőségek és feladatok szempontjából tiszta helyzetet az teremt, ha a PE vezetők kezelést, ellenőrzést, vagy felügyeletet igénylő villamos kötései nem kerülnek pecsétzárazott terekbe, ezért ennek előírása az elosztói engedélyesek részéről jogos. Pecsétzárazott terekbe kizárólag olyan érintésvédelmi célú kötések kerülhetnek, amelyekre vonatkozóan az alábbi kitételek teljesülnek:

- felhasználó (megbízott szakembere) általi kezelést, hozzáférést nem igényel, azt érintésvédelmi felülvizsgálat alkalmával megtekinteni, megbontani nem szükséges,
- mechanikai és villamos kivitele olyan, ami a felhasználói berendezés teljes tervezett élettartamára szólóan garantáltan üzembiztosnak tekinthető (30-40 év). Az ebből a szempontból elfogadott villamos kötések a következők:

<sup>5</sup> MSZ 447:1998+1M:2002 szabvány 2.4.2. szakasz, és MSZ HD 60364-4-41:2007 411.3.1.1. szakasz utolsó előírása

- CuE anyagú gyűjtősín szakaszok hossz- és keresztirányú kötése sínfuratokkal, átmenő korrózióálló acélcsavarokkal (legalább M8 méret, 8.8 anyagminőség), szükség szerint laposalátétekkel, valamint törésbiztos rugózó elemekkel (hullámosított rugós alátét, tányér-, vagy tárcsaalátét).
- CuE anyagú gyűjtősín szakaszcól történő leágazás vezetékre préselt kábelsaruval. A kötés csak gyűjtősínbe préselt acél csavaranyával, korrózióálló acélcsavarral (legalább M8 méret, 8.8 anyagminőség), laposalátéttel, valamint törésbiztos rugózó elemmel (ihullámosított rugós alátét, tányér-, vagy tárcsaalátét). A sín anyagába fúrt menet nem megfelelő!
- CuE anyagú gyűjtősín szakaszcól történő leágazás a sín- és vezeték méreteknél megfelelő sínklipsz alkalmazásával (gyári kivitelű, galvanizált leágazó áramkötő szerelvény vezetékkötéshez). A sodrott vezeték végére érvéghüvely préselendő. Egy szerelvényből csak egy vezető indulhat.

Nem kerülhetnek zárópecsételt (az elosztói engedélyes által kezelt) térbe:

- az egyes felhasználási helyek érintésvédelmi felülvizsgálata alkalmával megbontandó, vizsgálandó érintésvédelmi kötések,
- PE-vezetők toldókötései (ha ilyen szükséges),
- a bármely célú földelővezetők (üzemi, villámvédelmi) és azok villamos kötései,
- az védőösszekötő-vezető sínek,
- az a fővédőösszekötő-vezetők és a kiegészítő védőösszekötő vezetők (mivel ezek nem a villamos szerkezetek részei).

Az előbb felsorolt villamos kötések az épület fő földelősínjére, illetve (PEN-sín esetén) a felhasználó (megbízott szakembere) által szabadon hozzáférhető és kezelhető szakaszára kell csatlakoztatni. A PEN-sínként is funkcionáló fő földelősín egy szakaszát (ami csak PE-sínként funkcionál) az elosztói engedélyes által kezelt térből megszakítatlanul ki kell vezetni. A kivezetés tömített módon, illetve illesztett mérettel kivágott átvezető nyíláson keresztül történjen. Fedélperemig falba süllyesztett szekrények (tokozatok) esetében a felhasználó által kezelhető PE sínszakasz egy e célból a másik szekrény mellé épített villamosipari dobozba, tokozatba nyúlhat, ami az elhelyezést jól hozzáférhetően lehetővé teszi (lásd a III.3.2. .... III.3.8 . ábrákon bemutatott megoldásokat).

Minden fogyasztásmérő-helyen van (áthalad) az onnan induló mért fővezeték PE-vezetője. A fogyasztásmérő-helyen, vagy más pecsétzárazott térben PE-vezetőn kötés nem lehet, ezért a létesítéskor a mért fővezetékét úgy kell leszabni, hogy annak indítási pontja és a felhasználói mért főelosztó (tábla) között a PE-vezeték toldására ne legyen szükség.

A mért fővezeték PE-vezetőjének kezdőpontját kell olyan helyen kialakítani, ahol a zárópecsét bontása nélküli hozzáférés lehetősége adott.

---

A mért fővezeték PE-vezetőjének kezdőpontját kell olyan helyen kialakítani, ahol a zárópecsét bontása nélküli hozzáférés lehetősége adott. Erre megfelelő megoldások lehetnek például a következők:

- Ha az egyes fogyasztásmérő-helyek a csatlakozó főelosztóból induló önálló betápláló fővezetékekkel vannak megtáplálva, akkor a mért fővezetékek PE-vezetőit a fő földelősín csatlakozó főelosztón kívüli szakaszáról kell indítani. A PE-vezetőket ekkor tömített módon kell kivezetni a csatlakozó főelosztóból a fő földelősín PE-sínként funkcionáló szakaszára, és ott fogyasztási helyekhez maradandóan jelölt módon, egyenként csatlakoztatni. Így a PE-vezető megszakítás nélkül haladhat a fő földelősíntől a fogyasztásmérő-helyen keresztül a felhasználói mért főelosztóig.
- Ha az egyes fogyasztásmérő-helyek a csatlakozó főelosztó utáni fővezeteki elosztás szekrényéből/tokozatából, önálló betápláló fővezetékekkel vannak megtáplálva, akkor ehhez a szekrényhez/tokozathoz kell egy PE-sínt rendelni, amelynek szekrényen belüli szakaszára csatlakozik a PE-fővezeték, szekrényen kívüli szakasza pedig a csatlakozó főelosztónál részletezett megoldással egy szomszédos dobozba/tokozatba nyúlik át. Az egyes mért fővezetékek PE-vezetőit erről a sínszakaszról, felhasználási helyekhez hozzárendelt (tartósan jelölt) módon, önálló villamos kötésekről lehet indítani, ezután tömített módon visszavezetni a méretlen fővezeteki elosztás terébe és megszakítás nélkül továbbvinni a fogyasztásmérő-helyen keresztül a felhasználói mért főelosztóig.
- Ha az egyes fogyasztásmérő-helyek felszálló fővezetékéről, leágazó fővezetékekkel vannak megtáplálva, akkor a felszálló fővezeték szintenkénti doboza/tokozata mellett van lehetőség elhelyezni egy PE-fővezeteki elosztó dobozt. Az ebben elhelyezett PE-sínszakasz a felszálló fővezeték elágazó dobozába/tokozatába nyúlik át, arra csatlakozik, és megy tovább a felszálló fővezeték PE-vezetője. Az egyes mért fővezetékek PE-vezetőit erről a sínszakaszról fogyasztási helyekhez hozzárendelt (tartósan jelölt) módon, önálló villamos kötéspontokról lehet indítani, ezután tömített módon visszavezetni a méretlen fővezeteki elosztás terébe és megszakítás nélkül továbbvinni a fogyasztásmérő-helyen keresztül a felhasználói (mért) főelosztóig.

Alapfeltétel, hogy a betápláló-, felszálló- és leágazó- fővezetékek PE-vezetőit, valamint a mért fővezetékek PE-vezetőit a lehető legkevesebb villamos kötésponttal kell kivitelezni. A vezeték kötésekét úgy kell megvalósítani, hogy minden vezető kötéspontja a többi vezetéktől függetlenül, egyedileg legyen kezelhető.

A védővezetők (PE) szükséges keresztmetszetére vonatkozó szabványelőírás<sup>6</sup> a védővezető keresztmetszetét a fázisvezető keresztmetszetéből származtatja:

---

<sup>6</sup> MSZ HD 60364-5-54:2012 szabvány 543.1. szakasza és 54.2. táblázata

A villamos berendezés fázisvezetőinek keresztmetszete $S$ [mm <sup>2</sup> ]	A védővezető megengedett legkisebb keresztmetszete $S_p$ [mm <sup>2</sup> ]
$S \leq 16$	$S$
$16 < S \leq 35$	16
$S > 35$	$S/2$

A III.3.2. táblázatban lévő keresztmetszetek meghatározása csak ugyanazon vezetőanyag esetén érvényes. Más vezetőanyag alkalmazása esetén legalább ugyanolyan vezetőképeségű vezetőt kell alkalmazni.

#### **II.1.4. Az áramütés elleni védelem lekapcsoló eszközei**

##### **A méretlen felhasználói hálózat érintésvédelmi eszközei**

A méretlen felhasználói hálózatokon ki kell alakítani az áramütés elleni védelmet egyetlen hiba esetére.

Amennyiben a felhasználói hálózat első túláramvédelmi készüléke késes olvadóbiztosító, úgy annak kell ellátnia a fogyasztásmérőhöz felszerelt kismegszakítók előtti méretlen fővezetési szakaszok zárlat- és érintésvédelmét is. Mivel TN-rendszerről van szó, így a két szempont ugyanazt a műszaki követelményt elégíti ki. Az első túláramvédelmi készülékként elhelyezett késes olvadóbiztosítónak szelektív módon kell megszakítania a méretlen felhasználói fővezeték legtávolabbi pontján (fogyasztásmérő előtti áramkör) fellépő egyfázisú zárlatát.

A méretlen fővezetési szakaszok legfeljebb 1% értékű feszültségesésre történő méretezésével a felhasználói hálózatok fővezetési szakaszainak végpontjaira olyan hurokimpedancia-értékek adódnak, hogy az első túláramvédelmi készülék zárlatvédelemre, így érintésvédelmi lekapcsolásra is megfelelő lesz. Szükség esetén méretezést<sup>7</sup> kell végezni. Ellenőrizni kell a nullázás hurokimpedancia-feltételének teljesülését.

A csatlakozó főelosztó utáni méretlen fővezetési elosztást célszerű leválaszthatóan, szakaszolhatóan kialakítani. A fővezetéseket az elágaztatási helyen alábiztosítani csak akkor kell, ha ez a továbbhaladó, kisebb keresztmetszetű fővezeték-szakaszok túlterhelés elleni védelme céljából, vagy egyéb ok miatt szükséges. Ha szükséges a túláramvédelmi lépcsőzés, akkor a szelektív működés feltételeit is biztosítani kell. Ha ez nem teljesít-

<sup>7</sup> MSZ HD 60364-4-41:2007 szabvány 411.4.4. szakasza

---

hető, akkor nagyobb keresztmetszetű fővezeték alkalmazásával kell kikerülni, hogy ne legyen szükséges az alábiztosítás. Általában megfelelő megoldás, ha az aláosztott fővezeték-rendszer egyes fővezetékei egy-egy késes biztosítóaljzatról indulnak, ahol a biztosítóbetétek helyére ún. rövidzár-kések kerülnek, ami a szakaszolhatóságot feszültség (leterhelés) alatti állapotban is lehetővé teszi.

### ***A mért felhasználói hálózat érintésvédelmi eszközei***

A mért felhasználói hálózatokon ki kell alakítani az áramütés elleni védelmet egyetlen hiba esetére. A szabvány<sup>8</sup> előírása szerint TN-rendszerekben hibavédelemre a következő védelmi eszközök alkalmazhatók:

- túláramvédelmi eszközök,
- áram-védőkapcsoló eszközök.

Hiba fellépte esetén lekapcsolásra – védelmi szempontból és alapértelmezésben – az a védelmi eszköz szolgál, amely a soros áramútban a hiba helyéhez legközelebb van (ez a szelektivitás elve). A felhasználási helyek (tehát a mért felhasználói hálózatok) védelmi eszközeit a felhasználói mért főelosztóban (táblán) kell elhelyezni.

Azonban az áramvédő kapcsoló nem alkalmas a túláramvédelmi feladat ellátására, a szabvány által meghatározott esetekben kiegészítő védelem céljára szükséges.

Az MSZ 447:2009 mértékadó szabvány, a KLÉSZ és az MSZ HD 60364 mértékadó szabványsorozat hatálya alá tartozó épületekben túláram elleni védelem céljára, 25A névleges áramerősség-értékig – a korábbi szabványelőírással összhangban<sup>9</sup> – kismegszakítót kell alkalmazni.

### ***Kismegszakítók***

Előírás szerint kialakított TN-rendszerekben a kismegszakítók általában megfelelőek hibavédelemre, a működéshez szükséges műszaki feltételek viszonylag egyszerűen teljesíthetők, illetve a szokásos kiterjedésű/kialakítású felhasználói vezetékhalózatok esetében általában teljesülnek. A kismegszakítók megbízható és olcsó védelmi eszközök és mivel a (mért) felhasználói áramkörök túláram elleni védelme egyébként is előírás, így eleve minden áramkör kezdőpontjához kismegszakító kerül. Ezzel teljesül az érintésvédelmi lekapcsolás céljára szolgáló védelmi eszköz kiválasztása (de csak akkor, ha nem szükséges áram-védőkapcsoló alkalmazása).

Hiba fellépte esetén a fázisvezető és a védővezető vagy hozzá csatlakozó készülék test között létrejövő zárlat árama túláram, amelynek értéke megfelelő áramköri impedanciák esetén elegendően nagy ahhoz, hogy pillanatszerűen működésbe hozza a kismegszakító mágneses kioldó mechanizmusát és a kismegszakító késleltetés nélkül kikapcsol.

---

<sup>8</sup> MSZ HD 60364-4-41:2007 szabvány 411.4.5. szakasza

<sup>9</sup> MSZ 447:1998 szabvány 2.3.5.3. szakasza



---

A mágneses kioldó garantált megszólalást eredményező működési áramának és a kis-megszakító névleges áramának hányadosa az un. kioldási szorzó, az (alfa) érték.

E témakörrel részletes leírást a könyvünk II.4.2.3. fejezete tartalmaz. A fejezetben látható a II.4.3. táblázat is, amely a különböző típusú olvadó biztosítók és a kis megszakítók alkalmazásakor javasolt (alfa) kioldási szorzó értékeit tartalmazza.

Ez a gyakorlatban azt jelenti, hogy a kismegszakítók II.4.2. táblázatban feltüntetett megengedett időtartamon belüli „pillanatszerű” működtetéséhez olyan értékű (vagy kisebb) hurokimpedancia szükséges, ami hiba fellépte esetén garantáltan létrehozza a kis-megszakító mágneses kioldójának működtetéséhez szükséges áramot.

A szükséges hurokimpedancia értékre történő méretezés a

$Z_s U_0 / (I_n \cdot \alpha)$  képlet alapján számolandó, ahol

$Z_s$  a zárlati kör hurokimpedanciája, ahol a hurokimpedancia tartalmazza a tápforrás impedanciáját, a fázisvezetők impedanciáját a hibahelyig és a védővezető impedanciáját tápforrásig, viszont nem tartalmazza a hibahelyi ellenállást (fémes hiba),

$U_0$  az ellátó hálózat névleges fázisfeszültsége (230 V),

$I_{Bn}$  a kioldó szerv névleges áramerősség-értéke,  
a kioldási szorzó értéke.

Részletesebben lásd az MSZ HD 60364-4-41:2007 mértékadó szabvány 411.4.4. szakaszt.

A TN-rendszereknél elengedhetetlen az egyenpotenciálú összekötések megléte, mivel a hiba fennállásának ideje alatt akár jelentős zárlati áram is folyhat, ami megköveteli a védett térben a potenciálemelkedések megakadályozását.

### **Áram-védőkapcsolók**

*Az áram-védőkapcsolókról részletes leírást a könyvünk II.4.2.4. fejezete tartalmaz!*

Az áram-védőkapcsolók<sup>10</sup> a nagy átmeneti ellenállású hibahelyek kialakulását, így a kezdődő villamos hibákat is érzékelik, például azt, ha egy készülék belsejébe víz került, villamos szigetelése elnedvesedett, és ezáltal használata veszélyes lehet.

Az áram-védőkapcsolók alkalmazása TN-rendszerekben nagyon sok esetre vonatkozóan (lakásokra is) előírás, mivel az MSZ HD 60364-4-41:2007 mértékadó szabvány 411.3.3. szakasza (Kiegészítő védelem) a következőket írja elő:

„A váltakozó áramú rendszerekben a 415.1. szakasz szerinti áram-védőkapcsoló (RCD) alkalmazásával kiegészítő védelmet kell biztosítani

- a képzetlen személyek által használt és általános használatra szánt I legfeljebb 20 A névleges áramú csatlakozóaljzatok számára

---

<sup>10</sup> Az áram-védőkapcsoló nemzetközi jelölése RCD (Residual Current Device)

---

**Megjegyzés:** Kivételt lehet tenni:

- szakképzett vagy kioktatott személyek felügyelete alatt használt csatlakozóaljzatok esetében, pl. egyes kereskedelmi vagy ipari helyiségekben, vagy
  - Egy különleges fogyasztókészülék csatlakoztatására szánt egyedi csatlakozóaljzat esetén.
- Szabadtéri használatú, legfeljebb 32 A névleges áramú mobil fogyasztókészülékek esetében.”

*A hivatkozott 415.1. szakasz:*

„415.1.1. A legfeljebb 30 mA névleges kioldóáramú áram-védőkapcsolók használata a váltakozó áramú rendszerekben elismerten kiegészítő védelmet biztosít az alapvédelem (közvetlen érintés elleni védelem) és/vagy a hibavédelem (közvetett érintés elleni védelem) meghibásodása, vagy gondatlan kezelés esetén.

415.1.2. Az ilyen eszközök alkalmazása nem fogadható el a védelem egyedüli módjaként, nem teszi szükségtelessé a 411-414. fejezetekben előírt valamelyik védelmi mód alkalmazását.”

Megjegyzések, tudnivalók:

1. A „411... 414. fejezetekben előírt valamelyik védelmi mód” alatt itt a TNrendszer, mint védővezető közvetett érintés elleni védelmet (érintésvédelmi módot) kell érteni.
2. Nemzeti eltérés alapján hazánkban a szabadtéri berendezéseket tápláló áramkörökben 30 mA helyett 100 mA névleges érzékenységgű áram-védőkapcsoló alkalmazása is megengedett.
3. Az áram-védőkapcsoló(k) alkalmazásán kívül a túláramvédelem, illetve az önállóan is működőképes hibavédelem feladatát áramkörönként alkalmazott kismegszakítókkal kell ellátni, de természetesen áram-védőkapcsolóval egybeépített kismegszakító is alkalmazható (ez helytakarékos megoldás a felhasználói főelosztókban).
4. TN-C-rendszerben áram-védőkapcsoló nem alkalmazható.
5. TN-CS rendszerben az áram-védőkapcsoló elmenő oldalán PEN-vezető nem alkalmazható, a PEvezetőt az áram-védőkapcsoló előtti pontról kell leágasztani.
6. Áram-védőkapcsoló csak mért áramköri oldalon helyezhető el.

Költségtakarékos megoldásként elhelyezhető a készülék az egyes áramköröket védő kismegszakítók elé, a fővezeteki közös ágba is, de ekkor a védelmi eszköz minden működése az összes mért áramkör feszültségének kimaradásával fog járni.

Az hibaáram-védőkapcsolók pillanatműködésű kioldást adó típusain kívül léteznek olyan (S típusjelű) áram-védőkapcsolók is, amelyek az utánuk elhelyezett pillanatműködésű áram-védőkapcsolókhoz képest késleltetettek, így lehetőség van áram-védőkapcsolókkal szelektív hibavédelem kialakítására.

---

### ***A mért áramköri elosztás szempontjai***

A lakások helyiségeinek villamosenergia-ellátásához a szükséges áramkör-számot kell meghatározni. A háztartásokban számos, viszonylag nagy áramfelvételű felhasználói készülék fordul elő. Egy átlagos lakásban is helyiségenként legalább 6-8 darab dugaszolóaljzat elhelyezése szükséges. A dugaszoló aljzatokat ellátó áramköröket ezért megfelelő számú és méretezés alapján kiválasztott vezeték keresztmetszettel kell kialakítani. A világítási áramkörök számát is célszerűen és a felhasználó számára kezelhetően kell megválasztani.

A villanytűzhely, valamint az egyéb, nagy teljesítményfelvételű, és/vagy helyhez kötött készülékek ellátására önálló áramköröket kell kialakítani (klíma, mosogatógép, automata mosógép stb.).

### ***II.1.5. Hálózati zavarok***

#### ***A közcélú hálózat szennyezése, zavar jelenségek***

Az elosztói engedélyes által a felhasználó csatlakozási pontján biztosítandó feszültség minőségi paramétereinek megengedhető határértékeire az MSZ 1:2002 és az MSZ EN 50160:2011 mértékadó szabvány vonatkozik.

A felhasználók egyes csoportjai, működésük közben nemcsak „vételeznek” a hálózattól, hanem vissza is hatnak a tápláló hálózatra. Ez a visszahatás zavaró és káros is lehet.

A hálózati visszahatásokkal kapcsolatban az aktuális, az elosztói engedélyesnél rendszeresített szakmai irányelv útmutatásait kell követni, illetve az üzletszabályzatokban rögzített hálózati visszahatások értékét nem haladhatják meg, más felhasználók vételezését nem zavarhatják.

Azoknál a felhasználóknál, amelyeknél a felhasználói berendezés, vagy berendezések jellegéből és teljesítményéből arra lehet következtetni, hogy valószínűleg jelentős visszahatást vagy a megengedettnél nagyobb feszültségtorzulást okoznak, vizsgálni kell a hálózatra kapcsolást is és a visszahatás megfelelő szinten tartása érdekében feltételeket kell szabni. Az elbírálás során meg kell határozni a mind hálózati oldalon, mind pedig a felhasználói oldalon szükséges intézkedéseket.

Erre alapvetően három módszer áll rendelkezésre:

- kis visszahatást keltő, vagyis kis zavaró áram kibocsátású (ú.n. hálózatbarát) felhasználói berendezések alkalmazása,
- a felhasználói berendezések által kibocsátott zavaró áramok korlátozása vagy annak megakadályozása, hogy ezen zavaró áramok bejussanak a hálózatba (pl. szűrő előírása a felhasználó részére),
- annak megakadályozása, hogy a zavaró áramok a megengedettnél nagyobb mértékű feszültségtorzulást okozzanak (pl. a felhasználó nagyobb zárlati teljesítményű pontra csatlakoztatása).

---

*A felhasználói visszahatások által okozott kisfrekvenciás vezetett zavarok az alábbiak:*

- harmonikusok (fel-, közbenső harmonikusok),
- feszültségingadozás, flicker,
- feszültségletörés,
- aszimmetria.

*Főbb zavarkeltő felhasználói berendezések:*

- motorok általában, a hajtások,
- vezérelt teljesítményelektronikai berendezések,
- inverterek,
- kapcsolóüzemű tápegységek,
- ív- és indukciós kemencék,
- hegesztő berendezések,
- ívkisülésen alapuló, vagy elektronikus előtétű fényforrások.

### **Zárlati teljesítmény**

Az elosztói engedélyes villamos berendezéséhez, hálózatához csatlakozó, felhasználói berendezések zárlati szilárdságának meg kell felelnie a csatlakozási pont zárlati teljesítményének. A tervező számára a zárlati teljesítmény adatokat a hálózati engedélyes biztosítja.

### **II.1.6. Vezérlés**

A központi vezérlő rendszer a különböző helyeken és céllal felszerelt vevőkészülékekkel – az erősáramú villamoshálózat, mint jelátviteli út felhasználásával – egy központi helyről (automatikusan) vezérlési műveleteket (ki-be kapcsolásokat) lehessen végrehajtani. A központi vezérlések hang- és rádiófrekvenciás központi vezérlések lehetnek.

A központi vezérlések lehetnek:

- vezérelt külön mért rendszerek,
- tarifaváltó készülékek vezérlése.

### **Hőtárolós készülékek kapcsolása**

- A 10 óra időtartamú (völgyidőszak) fűtési lehetőség és a központi vezérlés rendszere lehetővé teszi, hogy a kizárólag völgyidőszakban hálózatra kapcsolható berendezéseket a hálózati terheléstől függően szakaszosan kapcsoljuk hálózatra, jogszabályban (ár-rendelet) előírt minimum 8 óra fűtési időtartam biztosításával.
- A terhelések lecsengése és a szakaszos bekapcsolásuk lehetővé teszi, hogy a kisfeszültségű hálózat energiaátviteli elemeire (vezetékek és a közép/kisfeszültségű transzformátor) a megengedett névleges terhelhetőségénél jóval nagyobb terheléseket vegyünk fel.

- 
- A szakaszos rákapcsolás lehetőségének a biztosítása céljából a háztartási és kizárólag a völgyidőszakban hálózatra kapcsolható felhasználói berendezéseket több fő csoportra oszthatjuk, például:

1-es főcsoport - hőtárolós kályhák (fűtés)

2-es főcsoport - forróvíztárolók (bojler)

- Hangfrekvenciás vezérlés esetén:

Az egyes hálózati engedélyesek eltérő frekvenciát alkalmaznak. Az adóberendezések hálózatra csatlakoztatása soros, illetve párhuzamos csatolással történik.

Újabban a vezérlésben megjelent a rádiófrekvenciás vezérlés, amely Magyarországon az EFR cég biztosít a Lakihegyi adóból hosszú hullámon.

### **II.1.7. EMC**

Villamos készülékeknek (definiált környezeti feltételek szerint) anélkül kell működni, hogy

- más készüléket zavarjanak vagy
- más készülékek ne zavarják!

Zavaró tényező: áramterhelés a védővezetőn és az épület fémes szerkezeti elemein:

Hatás:

- számítógép „lefagyás”,
- hálózati munkahelyek kiesnek,
- képernyők vibrálnak,
- elektrotechnikai készülékek és berendezések nem logikus viselkedése,
- csőrendszerek korrodálódnak.

#### ***TN-C rendszer***

A TN-C rendszerben az épület fém (ferromágneses anyagú) szerkezeti elemeinek mágneses tere a környezetben lévő elektronikus berendezéseket befolyásolják, zavarják. Ennek oka a fém szerkezeti elemeken keresztül kialakuló zárt „kóboráramkör”.

- Tipikus eset, hogy többemeletes épület és 4 pólusú felszálló vezetékrendszer esetén állandó kiegyenlítő áramok folynak minden vezetőképeselemlen.
- Az oda- és visszafolyó áramok a kábelekben nem egyenlítik ki egymást így a kábel EMC szempontból nem semleges!
- Következmény: hálózati munkahelyek kiesnek, csőrendszerek korrodálódnak.
- Az épületekhez, amelyekben információtechnikai berendezések vannak vagy terveznek a TN-S - rendszer ajánlott!

#### ***TN-S rendszer***

- Többemeletes épület és 5 pólusú felszálló vezeték.
- A betáplálási helytől TN-S rendszer.

- 
- A vezetőképes épületelemről nem folynak kiegyenlítő áramok.  
A TN-S rendszerben vezetőképes épületelemeken nem folyhatnak kiegyenlítő áramok.  
A fentiek alapján az MSZ 447:2009 mértékadó szabvány szerint az összekötő berendezéssel rendelkező társasházak esetében a felszálló méretlen fővezetéseket TN-S rendszerben kell kialakítani.

### **II.2.1. Vezetékek, földelések általában**

A villamos energia rendszerhez tartozó, vagy ahhoz kapcsolódó felhasználói berendezéseket a megfelelő vezetékrendszerekkel, vezetékekkel kell összekötni. Ezek kialakításának feltételeit, méretezését a megfelelő előírások betartásával kell megvalósítani az élet- és vagyónbiztonságnak, mint elsődleges szempontnak való megfelelés érdekében.

#### **II.2.1.1. Vezetékek**

A vezetéseket a villamos- és mechanikai szempontoknak megfelelően kell alakítani a kivitelezés során. A kivitelező kötelezettsége a megfelelőség biztosítása és annak igazolása, a megfelelő dokumentáltság. A dokumentációkat a megrendelő (felhasználó) és a hálózati engedélyesek felé is szolgáltatni szükséges, a használandó nyomtatványok segítségével. A hálózati engedélyesek rendszeresített nyomtatványait kell alkalmazni. Ez utóbbiak a hálózati engedélyesek honlapjain érhetőek el.

Fontos figyelembe venni azt, hogy a méretlen felhasználói főelosztóig az alkalmazható vezetékek réz vezetőjűek, 16 mm<sup>2</sup> keresztmetszetig. Másképpen megfogalmazva alumínium vezetőjű vezetékek csak 16 mm<sup>2</sup>, vagy afelett alkalmazhatók.

Az alábbiakban a hálózati leágazási ponttól kiindulva a mért felhasználói főelosztóig létesítendő vezetésekre vonatkozó fő szempontokat foglaljuk össze.

A legfőbb szempont az MSZ 447:2009 mértékadó szabványnak való megfelelés.

#### **Csatlakozóvezeték**

A csatlakozó vezeték létesítése a vonatkozó jogszabályok alapján az elosztó hálózati engedélyesek kötelezettsége.

- A csatlakozóvezeték csak abban az esetben létesíthető szabadvezetékkel, ha a közcélú elosztóhálózat szabadvezeték és nincs tervbe véve annak kábeles hálózattá való átépítése, illetve nincs más egyéb a jogszabályokban meghatározott kötelezettség.
- A csatlakozóvezeték sínnel létesíthető, ha az épületet ellátó transzformátorállomás az épületen belül van.
- A csatlakozóvezeték háromfázisú (négyvezetős) kivitelben kell létesíteni, ha az
  - szabadvezeték és kettőnél több fogyasztási helyet lát el, vagy
  - kábel, vagy
  - sín.

- A csatlakozóvezeték energiaátvitelre szolgáló vezetőinek keresztmetszete rézvezető esetén legalább 10 mm<sup>2</sup>, alumíniumvezető esetén legalább 16 mm<sup>2</sup> legyen, de nem haladhatja meg annak a közcélú elosztóhálózatnak keresztmetszetét, amelyre közvetlenül csatlakozik.
- Amennyiben az előzetes felhasználói tájékoztatás vezérlőszál kiépítését is előírja, annak keresztmetszete legalább 4 mm<sup>2</sup> legyen.
- A csatlakozóvezeték nullavezetőjének keresztmetszete:
  - Szigetelt nullavezető és kábel esetén a fázisvezető keresztmetszetével azonos,
  - Szigeteletlen tartósodrony esetén a fázisvezetők keresztmetszetével azonos, de legalább 25 mm<sup>2</sup> legyen.

### ***Csatlakozás szabadvezetékkel***

- A szabadvezetékes csatlakozó a területileg illetékes hálózati engedélyes által rendszeresített típusú szigetelt vezeték kettő, vagy négyszálfeszítéses kivitelben. (általában NFA2X típusú).
- Ha a csatlakozóvezeték szigetelt, akkor ennek szigetelt vezetőit megszakítás nélkül kell a csatlakozási pontig (fogyasztásmérő-helyig, az első túláramvédelmi készülékig vagy a felhasználói kábelig) vezetni.
- Közcélú elosztóhálózat felújítása esetén, amennyiben a szigetelt csatlakozóvezeték fázisvezetőit nem lehet megszakítás nélkül vezetni a meglévő csatlakozási pontig, akkor a szigetelt szabadvezeték összeköthető a tetőtartónál, falitartónál, falihorognál a meglévő vezetékkel. A létesülő új kötés műszaki tartalmának is megfelelőnek kell lennie, meglévő vezeték keresztmetszete min. 6 mm<sup>2</sup> legyen. A kötés nem jelenti azt, hogy a tulajdonjogi határok megváltoztak.

### ***Csatlakozó földkábel***

A csatlakozókábel és szerelvényei a területileg illetékes hálózati engedélyes által rendszeresített, sztenderd típusúak:

pl.:

- NAYY-J, NYY-J: árnyékolás nélküli (koncentrikus vezető nélküli) négyvezetékes csatlakozóvezeték létesítéséhez,
- AYCWY, NYCWY: árnyékolással rendelkező csatlakozó létesítéséhez.

### ***Méretlen fővezeték***

- Ha a csatlakozóvezeték háromfázisú, akkor a méretlen fővezeték is háromfázisú kivitelben kell létesíteni.
- A méretlen fővezeték épületek között kábel vagy szigetelt szabadvezeték legyen. Megengedett földbe fektetett köpenyes vezeték alkalmazása is, ha nincs rajta kötés.
- A szigetelt vezetők vagy köpenyes vezetékek szigetelésének névleges értéke 450/750 V (a HO7 jelű is).

- A csupasz síneket a földtől és egymástól 1 kV-ra kell szigetelni.
- A méretlen fővezeték keresztmetszete annak több fogyasztási helyet ellátó részsein legalább 10 mm<sup>2</sup>, az egyetlen fogyasztási helyet tápláló részein legalább 6 mm<sup>2</sup> legyen.
- A nullavezető keresztmetszete a fázisvezető(k) keresztmetszetével azonos legyen. Ha a nullavezető PEN vezető, akkor a nullavezető keresztmetszete nagyobb is lehet, mint a fázisvezetőé.

### ***Mérőváltók vezetékai***

A mérőváltók vezetékait a vonatkozó szabványok figyelembe vételével kell méretezni. A tipizált fogyasztásmérő szekrények esetén a hálózati engedélyes az elfogadási eljárás során azt ellenőrzi. Nem tipizált szekrény, vagy egyéb kialakítás esetén a tervezés során szükség szerint méretezni kell, erre vonatkozóan a hálózati engedélyesek Elosztói szabályzatának iránymutatásai szerint kell eljárni (az Elosztói szabályzat megtalálható az elosztói engedélyesek honlapjain).

- Áramváltók és a fogyasztásmérő közötti vezetékek tömör- vagy különlegesen hajlékony rézvezetőjűek legyenek, keresztmetszetük 20 m nyomvonalhosszon belül 2,5 mm<sup>2</sup> legyen, ennél nagyobb hossz esetén méretezés szükséges.
- A fogyasztásmérőhöz csatlakozó feszültségszálak 1,5 mm<sup>2</sup> vagy 2,5 mm<sup>2</sup> keresztmetszetű, lehetőleg hajlékony, vagy különlegesen hajlékony érvéghüvelyezett, rézvezetőjű vezetékek legyenek.

### ***Betápláló fővezeték, felszálló fővezeték, leágazó fővezeték***

- A vezetékek és szerelvényeik az elosztói engedélyes rendszeresített típusától eltérő, más, szabványos kivitelűek is lehetnek. Méretezni kell őket. Ezeket célszerű különlegesen hajlékony (elemi szálak), réz vezetékkel kivitelezni.
- Új létesítésnél és felújításkor is kiviteli tervdokumentációt kell készíteni, figyelembe véve az MSZ 447:2009 előírásait.

### ***Vezérlő vezeték***

- A vezérelt rendszerek és a vezérlővezeték kiépítésének szükségességéről és annak kialakításáról az elosztói engedélyes nyilatkozik a műszaki, gazdasági tájékoztatóban.
- A vezérlővezetékek részére legalább 3 db réz vezetőjű vezetékkel kell kiépíteni a fővezetékkel közös nyomvonalon. A vezető minimum 1,5 mm<sup>2</sup> keresztmetszetű legyen.

### ***Mért fővezeték***

- Minden fogyasztásmérőtől a felhasználói mért főelosztóig (a fázisvezetők mellett) külön el kell vinni a nulla vezetőt is (közös védőcsőben), azaz közösített nulla vezetőt nem szabad létesíteni.



- 
- Abban az esetben, ha hajlékony, vagy különlegesen hajlékony (elemi szálas) vezetőket alkalmaz a kivitelező a fogyasztásmérőbe kötendő végeket tömöríteni kell pl. érvéghüvellyel, a fogyasztásmérőbe kötendő végre 18 mm szigeteletlen hosszúságú érvéghüvelyt kell sajtolni.
  - Védőcsöves szerelés esetén minden fogyasztásmérőtől induló vezetékrendszert külön védőcsőben kell elhelyezni.
  - A mért fővezetékét megszakítás, toldás nélkül kell vezetni a felhasználói mért főelosztóig, vezetőinek megengedett legkisebb keresztmetszete 6 mm<sup>2</sup> legyen.

## **II.2.2. Földelések**

### **II.2.2.1. Az épület földelőberendezése és a földelőrendszer csatlakozásai**

Az MSZ 447:2009 és az MSZ HD 60364-4-41:2007 mértékadó szabványok hatálya alá tartozó épületek földelőberendezéseinek létesítési előírásait az MSZ HD 60364-5-54:2012 mértékadó szabvány tartalmazza.

#### *Földelőberendezés*

A mértékadó szabvány előírása szerint az egyidejűleg érinthető testeket ugyanazzal a földelőrendszerrel kell összekötni. Az előírás célja a potenciálkülönbségek védett téren belüli fellépésének megakadályozása. Egyidejűleg érinthető testek alatt az erősáramú villamos készülék testeket, valamint az épület önálló potenciálú részeit, az úgynevezett házi fémhálózatokat kell érteni, minden olyan egyéb szerkezetet, amelyek egyenpotenciálú rendszerbe való bekötését a mértékadó szabvány előírja.

Minden felhasználói villamos berendezésnek önállóan működőképes, a táplálás ön-működő lekapcsolása védelmi módú (védővezető kialakítású) áramütés elleni védelemmel (alapvédelemmel és hibavédelemmel) kell rendelkeznie. Ezért minden épületnek önálló, épülethez rendelt földelőberendezéssel kell rendelkeznie. Nem csatlakoztatható a közcélú, kisméretű hálózatra olyan felhasználói berendezés, amely nem rendelkezik önálló földelőrendszerrel.

Egy épületnek, épületcsoportnak csak egy földelőberendezése, földelőrendszere lehet. Minden, az épületnél bármely célból létesült földelőt földelővezetőn keresztül be kell kötni az épület földelőrendszerébe (egy esetben ez védővezetőn keresztül is megengedett, illetve előírt).

Az épület földelőberendezése villamos hiba esetén földzárlati áramot, az épületet, vagy környezetét érő villámcsapás esetén pedig villámáramot vezet a föld felé. A földelőberendezés minden elemének károsodás nélkül kell elviselnie a legnagyobb igénybevételt jelentő villámáramot is. A földelővezetők és villamos kötéseik nem éghetnek el, mert ez közvetlen veszélyhelyzetet teremtene.

Az egyenpotenciálú összekötés céljából létesített kapcsolatok az épület földelőrendszerét más földelőrendszerekkel, vagy egyéb földelt szerkezettel is összeköthetik, számottevő vezetőképes kapcsolatba hozhatják. Figyelembe kell venni, hogy villámcsapások, villamos hibák (földzárlatok) bekövetkeztekor két, vagy több földelőberendezés között, a vezetőképes kapcsolatokon nagy (az áramúttól függően zavaró, vagy akár veszély okozására is alkalmas) áramok folyhatnak. Ezeket az áramutakat (ha vannak ilyenek) megfelelően tartós és stabil villamos összeköttetésekkel kell biztosítani. Ezt a célt pl. alapozásföldelővel, vagy egyenletesen elosztott pontokon több földelő telepítésével és a földelők összekötésével lehet elérni. A lehetséges kis földelési ellenállás értéken túl tartós kivitelre van szükség, mivel a földelőrendszernek évszaktól és időjárástól függetlenül az előírt, vagy annál kisebb hatásos értékkel kell mindenkor rendelkezésre állnia, még sok év múltán is. Az új MSZ EN 50522 szabvány a földelések anyagára olyan előírást tesz, amely a berendezés teljes élettartamára megfelelő.

Szabvány<sup>14</sup> szerint a következő típusú földelőket szabad alkalmazni:

- rúd, vagy csőföldelők,
- szalag, vagy huzalföldelők,
- lemezföldelők,
- földbe ágyazott vasbeton fémszerkezete (beton vasalás).

*A talajban lévő földelők legkisebb méretei*

1.4.2.1. táblázat

Anyag	Felület	Alak	Legkisebb méret		
			Átmérő mm	Keresztmetszet mm <sup>2</sup>	Vastagság mm
Acél	Tüzi- horgany- zott	Szalag	-	90	3
		Idom	-	90	3
		Rúd	16	-	-
		Kör szelvényű huzal víz- szintes földelőhöz	10	-	-
		Cső	25	-	2
Réz	Csupasz	Szalag	-	50	2
		Kör szelvényű huzal víz- szintes földelőhöz	-	25	-
		Cső	20	-	-

(MSZ HD 60364-5-54:2012)

<sup>14</sup> MSZ HD 60364-5-54:2012 szabvány

---

TN-rendszerű felhasználói berendezés földelőberendezésének a szükséges földelési ellenállás értékét a mértékadó MSZ HD 60364-4-41:2007 szabvány 411.4.1. szakasza szerint lehet meghatározni:

„A TN-rendszerekben a berendezés földelésének sértetlensége a PEN- vagy PE-vezető megbízható és hatásos földcsatlakozásától függ. Ha a földelés a közcélú vagy más táphálózatból származik, akkor a berendezéshez szükséges külső feltételek megfelelőségéért a táphálózat kezelője a felelős.

**Megjegyzés:** Példa a feltételekre:

- a PEN-vezető legyen számos ponton földelve és úgy kialakítva, hogy a lehető legkisebb legyen a PEN-vezető elszakadásának a kockázata;

$$R_B/R_E \leq 50 \text{ V}/(U_0 - 50 \text{ V})$$

Ahol:

$R_B$  az összes párhuzamosan kötött földelő földelő-ellenállása ohm-ban;

$R_E$  védővezetőhöz nem kötött idegen vezetőképes részek – amelyeken keresztül a fázis és a föld között előfordulhat hiba – földdel való legkisebb érintkezési ellenállása ohm-ban;

$U_0$  váltakozó feszültség földhöz képesti névleges effektív értéke V-ban.”

Minden felhasználói berendezésnek önálló földelőberendezéssel kell rendelkeznie, a földelés nem származhat a közcélú, kisfeszültségű hálózathoz.

Nagyobb alapterületű, hosszabb épület földelőberendezésének céljára nem elegendő egy földelő (rúdföldelő), mert nem teljesíti a földelőberendezésre vonatkozóan elvárt követelményt, így az épületen belül is felléphetnek potenciálkülönbségek.

Műszakilag egy épület földelőrendszere úgy legyen kialakítva, hogy

- élettartama legyen összemérhető az épület élettartamával,
- minden szükséges helyen legyenek előkészítve a földelővezető „felállások” (fő földelősín, épületbe érkező fémes rendszerek egyenpotenciálú bekötései, épületen belül szükséges egyenpotenciálú célú kiegészítő összekötési pontok kialakítása),
- legyen lehetőség az ellenőrző mérések elvégzésére (bontási pontok).

A védelmi célnak megfelelő műszaki megoldás az épület alapozásához kötött földelőberendezés. Ennek két kivitele lehetséges:

- betonalap-földelés

Az épület vasbeton alapozásában levő vasalás villamos folytonosításával létesített földelőberendezés. Az épület alatt rövidrezárt hurkot képez. Kialakítása tervezést és a villamos szempontokat is teljesítő kivitelezést igényel. E problémák miatt kevésbé alkalmazzák, inkább nagy épületeknél jellemző.

- betonalap-földelő, vagy alapozás-földelő

---

A beton vasalásától függetlenül, az alapozás betontestének alsó részében, kimondottan földelés céljából elhelyezett, az épület alatt rövidrezárt hurkot képező földelő, aminek alkalmazásával elmaradhat a betonvasalás egyéb problémákat okozó, hegesztéssel történő villamos folytonosításának igénye.

A fenti földelőberendezéseknél a földelési ellenállás értékét nem szükséges mérésrel igazolni.

A fagyhatár alatti, talajjal nagy felületen érintkező beton alap az épület súlyával terhelt állandó nyomással érintkezik a talajjal, a beton állandó nedvessége jó vezetőképességet, bázikus hatása pedig a vasalásra nézve garantált<sup>15</sup> korrózió elleni védelmet ad. Az épületek alapozásával létesített földelők az előbbieket miatt igen előnyös és hatékony megoldást adnak.

A villamos biztonság szempontjai miatt szükséges, hogy a villamos szakemberek ismerjék a kérdés fontosságát, és időben felhívják minden érintett figyelmét a beton alapozással kialakítható földelőberendezés szükségességére és alapvető műszaki előnyeire.

Beton alap-földelőnek is megfelelő műszaki megoldás, az épület körföldelő kivitelezése. Legalább 0,7 méter mélységben, horganyzott köracélnál minimum Ø16 mm, felületvédelem nélküli laposacélnál 40 x 6 mm, korrózió elleni védelem nélküli köracélnál Ø20 mm minimális méret javasolt. Ha a földelési ellenállás értéket esetleg javítani kell, akkor az épület sarkainál még rúd földelők is telepíthetők, a körföldelőre történő földalatti rákötéssel.

A földalatti kötések, a földelővezetők „felállásait” (legalább 100 mm hosszban) hegesztéssel lehet kivitelezni, majd bitumen masszával kétszer le kell kenni (gyors korróziója várható!).

A körföldelő általában villámvédelmi földelő<sup>16</sup> céljára is megfelelő, továbbá a mértékadó szabvány előírásainak<sup>17</sup> megfelelően minden kívülről érkező fémes közmű (víz, gáz, fűtés, melegvíz stb.) esetében korrekt lehetőséget ad a belépési ponthoz legközelebbi egyenpotenciálú csatlakozásra (ellenőrzés miatt).

Egyedi földelők többnyire rúd földelők, amivel a szükséges földelési ellenállás érték egyszerűen előállítható, de a talaj és az épület potenciálját csak korlátozottan befolyásolja, ezért a vízszintes földelő hatása kedvezőbb. Egy földelő alkalmazása csak alárendelt esetekben fogadható el (kis épület, ideiglenes vételezés stb.).

Egyedi földelők közül is kialakítható földelőrendszer, a földelőket villamosan össze kell kötni az alábbiak szerint:

- talajszint alatt, vagy felett vezetett földelővezetőkkel,
- védővezetőkön keresztül.

Esetenként a megfelelő méretek ellenére sem megfelelő a földelési ellenállás értéke.

Száraz homoktalajok, szikes, köves, sziklás talajok, alacsony talajvízszint miatt földelési ellenállás érték nem megfelelő, akkor a következő módszereket lehet alkalmazni:

- növelni kell a földelő talajjal érintkező felületét
- a földelő méretének növelésével (hossz, felület növelése – pl. rúd helyett cső),

---

<sup>15</sup> hagyományos beton esetén, legalább 50 mm betontakarás mellett; <sup>16</sup> az ehhez tartozó műszaki feltételeket lásd az MSZ EN 62305 szabványban

<sup>17</sup> MSZ HD 60364-4-41:2007 szabvány 411.3.1.2. szakasza

- több földelő alkalmazásával (két földelő esetén az egyes földelők közötti távolság legalább a földelő mérete, több földelő esetén pedig annál nagyobb legyen),
- növelni kell a talaj, a földelő környezetének vezetőképességét,
- rúd földelő esetén földelővel el kell érni a talaj nedvesebb, jobb vezetőképességű rétegét,
- bentonit alkalmazásával (nedvszívó, a földelő korrózióját nem gyorsító agyagásvány)

Agresszív, szennyezett talajok (szeméttelep, salak, trágya, vegyi anyagok, stb.) a földelők korrózióját drasztikus módon növelhetik, ezért az ilyen helyeken földelő és földelővezető céljára korrózióálló anyagokat kell alkalmazni. Kokszt, sót, vagy más vegyszert nem szabad földelési ellenállás érték javításának céljára alkalmazni, mert környezet-szennyezők és fokozzák a korróziót.

### ***II.3. Fő földelősín***

A fő földelőkapocs, fő földelősín a villamos berendezés földelőberendezésének csomópontja, központi bekötési pontja. Érintésvédelmi szempontból az épület földelőberendezését a fő földelőkapocs, vagy sín képviseli.

A szabványelőírásnak<sup>18</sup> megfelelően minden villamos berendezésben ki kell alakítani egy fő földelőkapocsot vagy -sín<sup>19</sup>, amelyhez a következő vezetőket kell csatlakoztatni:

- földelővezetőket,
- védővezetőket,
- védőösszekötő-vezetőket,
- üzemi földelővezetőket, ha szükséges
- a berendezés villamos betáplálását biztosító N, vagy PEN-vezetőt<sup>20</sup>.

Minden ide csatlakozó vezetőt önálló villamos kötéspontról kell indítani. Ennek a követelménynek a sín-szerű kialakítás tesz eleget, így a továbbiakban fő földelősínről beszélünk.

A fő földelősínt épületenként, illetve – ha szükséges – épületszekciónként (pl. lépcsőházként) kell kialakítani. Mivel a fő földelősín kialakítása az épület villamos berendezéséhez (a felhasználói hálózathoz) kötődik, azt központi helyen, a villamos betáplálás épületbe érkezési pontján kell, illetve célszerű megvalósítani.

- Ha az épület szekcionált, akkor az egyes fő földelősíneket az egyes épületszekciók villamos betáplálási pontjain kell kialakítani – természetesen ugyanarra a földelőrendszerre csatlakozóan.
- Ha az épület nem szekcionált és a csatlakozó főelosztó az épületen van, akkor a fő földelősín a csatlakozási pontnál (csatlakozó főelosztónál), illetve annak közvetlen közelében legyen kialakítva.

<sup>18</sup> MSZ HD 60364-5-54:2012 szabvány 542.4.1. szakasza; <sup>19</sup> A fő földelősín nemzetköz szabvány szerinti rövidítése MEB (Main Earthing Bar).

<sup>20</sup> MSZ HD 60364-4-41:2007 szabvány 411.4.2. szakasza, második bekezdés

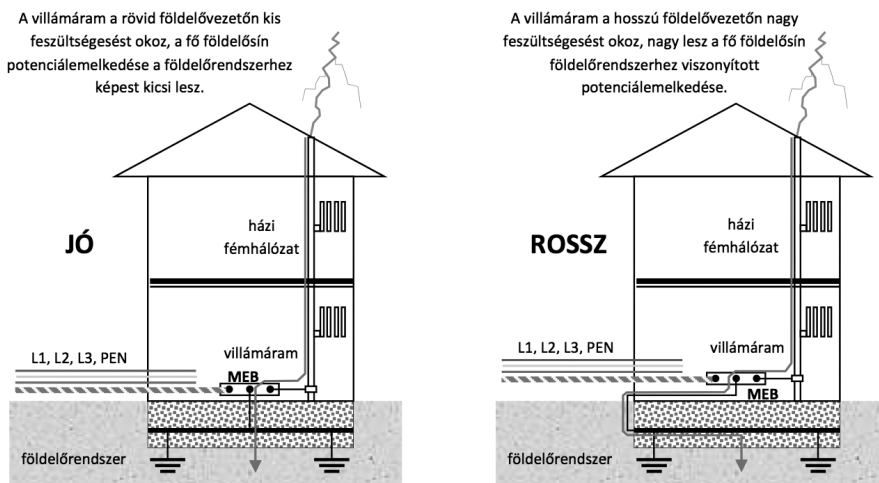
- Ha a csatlakozó főelosztó az épületen van, de az épület szekcionált, akkor az épület szekciók (pl. lépcsőházak) számának megfelelő számú fő földelősínt épületsekciónként célszerű kialakítani. Ekkor az egyes fő földelősíneket a szekciók villamos betáplálásaihoz rendelten kell elhelyezni.
- Ha a csatlakozó főelosztó nem az épületen van (hanem pl. az ingatlanhatáron, kerítésben, stb.) akkor a fő földelősín célszerű helye ott van, ahol az épület villamos betáplálása az épületbe csatlakozik.

A szempontok azért lényegesek, mert összefüggnek:

- a TNrendszerek kialakításának műszaki előírásaival, (a betápláló PENvezető összekötése a földelőrendszerrel, N és PEvezetők szétválasztásával), illetve
- az épületek villamos betáplálásaiban elhelyezhető túlfeszültség elleni védelem optimális kialakítási lehetőségével (a védelem első fokozatának telepítési szempontjaival).

Fontos, hogy a fő földelősín a földelőrendszer lehető legstabilabb villamos csatlakoztatási pontja legyen, potenciálja minél kisebb mértékben térhessen el a földelőrendszer, tehát az épület alatti talaj potenciáljától.

A fő földelősínt a földelőrendszerre csatlakoztató földelővezető a lehetséges legrövidebb nyomvonalú, megfelelő keresztmetszetű és megfelelő mechanikai védelmű legyen. Arra kell törekedni, hogy a földelővezető csak függőleges irányban haladjon. A hosszú, esetleg vízszintes szakaszt is tartalmazó földelővezető feszültségese villámáram levezetéskor túlzottan nagy lesz, ami sok túlfeszültség és zavar jellegű probléma forrása lehet (1.4.2.1. ábra).



1.4.2.1. ábra. A földelővezető kialakítása.

---

A fő földelősín kialakításának helyét több szempont figyelembe vételével kell meghatározni. A túlfeszültség elleni védelem szempontjából a fő földelősín (és az épület erősáramú betáplálásának) elhelyezése az épület külső falán optimális (0/1 villámvédelmi zóna határa). A földelővezető hossza is ekkor adódik minimálisra. Mivel az épületek felhasználói hálózatai TN-C-S-rendszerek, a fő földelősín azonos, vagy azonos lehet a PEN-sínnel.

A csatlakozó főelosztó épületfali elhelyezésének esetén a fő földelősín olyan kialakítása célszerű, hogy egy része a csatlakozó főelosztóban van PEN-sínként, további része pedig azon kívül helyezkedik el, PE-sín funkcióban. Utóbbi szakaszára csatlakozik a földelővezető a szabvány<sup>21</sup> által előírt földelésbontó funkcióját ellátó villamos kötésen keresztül, illetve innen indítható a szükséges számú védő egyenpotenciálú vezető. A sín pecsétzárazott térből történő kivezetése csak a szabálytalan vételezés lehetőségét megakadályozó módon történhet (az átvezetés mellett ne lehessen behatolni a pecsétzárazott térbe).

### **Földelővezetők**

A földelővezető(k) talajban elhelyezett, és falon kívül, levegőben szerelt szakaszainak keresztmetszete feleljen meg az MSZ HD 60364-5-54:2012 szabvány 542.3.1. szakasza és a szabvány 54.1. táblázata a mérvadó! Réz esetén: legalább 6 mm<sup>2</sup>, acél esetén legalább 50 mm<sup>2</sup> legyen a keresztmetszet. Vagy a szabvány 544.1. szakasza szerint lehet méretezni, ha várhatóan nem fog számottevő zárlati áram folyni!

A szabvány által megkövetelt legkisebb földelővezető keresztmetszetek sok esetben elégtelenek! A kivitelezői felelősség felvállalása elkerülhetetlen, számolni kell azzal, hogy a földelővezető szakadása közvetlen veszélyhelyzetet jelent, akár korrózió miatt következik be, akár a rajta átfolyó áram hatására ég el. A földelővezetők alkalmazott legkisebb keresztmetszetének kiválasztásakor körültekintően kell eljárni. Figyelembe kell venni, hogy a földelővezetők élettartama az épület földelőrendszerének élettartamával legalább azonos legyen, illetve, hogy a szükséges (adott esetben villámáram levezetéséhez is megfelelő) keresztmetszet mindenkor rendelkezésre álljon. Agresszív, szennyezett talajokkal, az utak sózása miatti fokozott korrózióval és az elektrokorróziós veszéllyel is számolni kell! Különösen igaz mindez arra a földelővezetőre, amelyik a fő földelősínt köti össze az érintésvédelmi célra alkalmazott földeléssel.

A földelővezetők vezetését úgy kell megvalósítani, hogy – az elhelyezés körülményeit is figyelembe véve – véletlen, vagy akár szándékos károkozásnak ne legyenek kitéve. Műanyag szigetelésű sodrott rézvezető vakolat alatti védőcsőben ugyanúgy megfelelő, mint tűzihorganyzott 8 mm-es köracél közvetlenül bevakolva. A földelővezető anyagának illeszkednie kell a földelő típusához, anyagához is, tekintettel a földalatti villamos kötéspont megfelelő megvalósítására.

---

<sup>21</sup> MSZ HD 60364-5-54:2012 szabvány 542.4.2. szakasza

---

Merev vezetőanyagok alkalmazásánál (pl. forgalom által okozott épületrezgések előfordulása) az földelővezető anyagfáradás miatti törésének veszélyével is számolni kell, és azt ki kell küszöbölni. Falon kívüli szerelésnél mechanikai védelem céljából acél védőcső nem alkalmazható (ferromágneses anyaggal a földelővezető nem vehető körbe).

A földelővezető első föld feletti villamos kötéspontja lehetőleg a fő földelősínen legyen (csak szerszámmal oldható kötés), ha ez nem valósítható meg, akkor is törekedni kell arra, hogy a fő földelősín a csatlakozási pont közelébe kerüljön.

## **II.4. Méretezések**

### **II.4.1. A csatlakozóvezeték villamos méretezése**

A csatlakozóvezeték és a fővezetékek vezetőit szabványelőírás alapján feszültségesésre, melegedésre és érintésvédelmi szempontból kell méretezni.

Több felhasználó azonos csatlakozási ponton történő ellátása esetén a feszültségesésre és a melegedésre történő méretezéseket mindig a fázisok közötti kiegyenlített (optimalizált) terheléelosztás mellett kell elvégezni. Ez biztosítja a legkisebb feszültségesést és a fővezeték legkisebb melegedését is. Ha ez nem történik meg, a méretezés nem megfelelő.

A méretezésekhez a következő műszaki adatok szükségesek:

- A csatlakozóvezeték (szigetelt szabadvezeték, kábelszerű vezeték) vezetékanyagának fajlagos ellenállása:

alumínium:  $0,0286 \Omega \text{ mm}^2/\text{m}$

réz:  $0,0175 \Omega \text{ mm}^2/\text{m}$

- A szigetelt szabadvezeték kivételű csatlakozóvezeték vezetékanyaga ötvöztelen, T18 anyagállapotú (keményre húzott) alumínium. A választható keresztmetszetek:  $16 \text{ mm}^2$ ,  $25 \text{ mm}^2$ .
- A földkábeles csatlakozóvezeték vezetékanyaga réz, vagy alumínium.
- A csatlakozóvezeték hossza a hálózati leágazási ponttól a csatlakozási pontig (teljes beépített anyaghossz, méter).
- A csatlakozóvezeték megengedhető legnagyobb hossza az elosztói engedélyes szempontjából nincs korlátozva (kivéve az átfeszítések hosszát). A csatlakozóvezeték megengedhető hosszát
  - a csatlakozóvezeték egyidejű terhelőárama (a méretező áram),
  - a csatlakozóvezeték anyaga és
  - a csatlakozóvezeték keresztmetszete
- függvényében a csatlakozóvezetéken fellépő feszültségesés határolja be.



### **A csatlakozóvezetéken megengedett feszültségesés értéke**

A méretezés célja megállapítani a csatlakozóvezeték minimálisan szükséges keresztmetszetét, ami a fellépő legkedvezőtlenebb áramterhelési esetben is kielégíti a vonatkozó szabványelőírást.

A csatlakozóvezeték feszültségesés szempontjából kiválasztandó keresztmetszete a számítás alapján szükséges keresztmetszet feletti, az elosztói engedélyes által rendszerített keresztmetszet.

A szabvány vonatkozó előírása szerint a csatlakozóvezeték és a méretlen fővezeték(ek) együttes feszültségesése a közcélú elosztóhálózat névleges feszültségének legfeljebb 2 %-a lehet. Ebből legfeljebb 1 % lehet a csatlakozóvezeték, és legfeljebb további 1 % lehet valamennyi fővezeték együttes feszültségesése.

A szabvány előírása szerint a lakás célú és hasonló (üdülő, iroda stb.) felhasználási helyek ellátása esetén az ellátás fővezeteki szakaszait – előbbi értékek figyelembe vételével – az arról ellátott összes felhasználó eredő teljesítményére kell méretezni a következő képlet szerint:

$$P_e = (n \cdot P_m) \cdot e + \Sigma (P_f + P_v),$$

ahol:

$P_e$  az eredő méretezési teljesítmény (lásd: 1. megjegyzés),

$P_m$  egy fogyasztási hely (lakás) méretezési teljesítménye (lásd: 2. megjegyzés),

$n$  a fogyasztási helyek (lakások) száma (lásd: 3. megjegyzés),

$e$  a szabvány által lakásokra vonatkozóan meghatározott egyidejűségi tényező,

$P_f$  a fűtési teljesítmény (lásd: 4. megjegyzés),

$P_v$  a vízmelegítő teljesítmény (lásd: 5. megjegyzés).

Megjegyzések:

1. a/ • Az eredő méretezési teljesítményt a szabvány vonatkozó előírása szerint a világítási csúcsidőszakra,
  - a hőtárolós csúcsidőszakra (vezérelt napszak), illetve
  - a klímaberendezések üzemeltetésének időszakára
  - külön-külön ki kell számítani. A közösségi és az alapdíjas árszabású felhasználási helyeket a  $P_f$  és  $P_v$  értékekhez hozzáadva, 1,00 egyidejűséggel kell figyelembe venni. A méretezést a nagyobb érték alapján kell elvégezni.
1. b/ A felhasználói teljesítményigényeket felhasználási helyenként, fázisonkénti áramerősség-értékkel kell figyelembe venni. Ez azért szükséges, mert a lakások villamos berendezései többségükben egyfázisúak. Törekedni kell a villamos terhelés három fázis szimmetrikus (áramban kiegyenlített) elosztására. A feszültségesésre történő méretezést a legnagyobb terhelésű fázisra – és aszimmetrikus esetben a nulla vezetőre – vonatkozóan kell elvégezni (az eredő feszültségesés a két feszültségesés összege).
2. Villanytűzhelyes lakás méretezési teljesítménye (minimálisan) 11,04 kW, több is lehet, ha a lakásban pl. klímaberendezés is üzemel.

3. Gáztűzhelyes lakást egyfázisú, 32 A áramértékű alapellátással számolunk 7,36 kW, amennyiben az igény nem nagyobb.
4. Mivel a méretezést a legnagyobb terhelésű fázisvezetőre kell elvégezni, ezért az egyes felhasználási helyeket ellátó fázis(oka)t az optimális terheléelosztás figyelembe vételével kell a fázisokhoz hozzárendelni. Ezért  $n$  értéke így fázisonként adódik.
5. Az 1,5 kW-ot meghaladó alapfűtési teljesítményeket és a vezérelt különmért fűtési teljesítményeket kell figyelembe venni (mindegyiket abban az időszakban, amikor üzemelhet).
6. A vezérelt különmért árszabáson üzemelő forróvíz-tárolók teljesítményeit kell figyelembe venni. Gázhálózattal, vagy távhő-szolgáltatással nem rendelkező épületekben villamosenergia-felhasználással állítják elő a használati melegvizet.

A feszültségesés értékének viszonyítási alapja a fázisfeszültség 230 V értékű névleges feszültsége. Ennek alapján csatlakozóvezetéken a rajta átfolyó, egyidejűséggel számított összegzett terhelőáram (a méretező áram) hatására 2,3 V-nál kisebb feszültségesésnek kell fellépnie. A feszültségesés két részből, a fázis- és a nullavezetőn fellépő rész-feszültségesésből áll.

A nullavezető árama a három fázisáram vektori összege. Azonos fázisáramok esetén (szimmetrikus terhelési esetben) a nullavezetőn nem folyik áram. Ha a fázis-áramok eltérő értékűek (aszimmetrikus terhelési eset), akkor a nullavezetőn is folyik áram, értékét és vektorhelyzetét csak bonyolultabb vektoros számítások alapján lehet meghatározni. Ennek elkerülésére a nullavezető áramának meghatározásához egyszerűsítő megközelítést alkalmazunk. Úgy vesszük, hogy a nullavezetőn fellépő feszültségesés vektorhelyzete azonos a legnagyobb terhelésű fázisáram vektorhelyzetével. Ekkor a fázisvezetők mértékadó feszültségesése, azaz a legnagyobb terhelőáramú fázis és a nullavezető feszültségesése skálár értékeként összeadhatók, és ez adja a csatlakozóvezeték teljes feszültségesését.

A csatlakozóvezeték feszültségesése előbbieket figyelembe vételével a következő összefüggés szerint számítandó:

$$\varepsilon = \varepsilon_F + \varepsilon_N = \frac{(I_{mF} + I_{mN}) \cdot \zeta \cdot L}{2,3 A}, \text{ ahol:}$$

$\varepsilon$  (epszilon) a csatlakozóvezeték feszültségesésének százalékban kifejezett értéke [%],

$\varepsilon_F$  a feszültségesés százalékban kifejezett értéke a csatlakozóvezeték fázisvezetőjén [%]

- egyfázisú csatlakozóvezeték esetében a *fázisvezetőn*, háromfázisú, szimmetrikusan terhelt csatlakozóvezetéken az egyik fázisvezetőn,
- háromfázisú, aszimmetrikusan terhelt csatlakozóvezeték esetében a *legnagyobb árammal terhelt fázisvezetőn*.

$\varepsilon_N$  a feszültségesés százalékban kifejezett értéke a csatlakozóvezeték nullavezetőjén [%]

$I_{mF}$  a méretező áram amperben kifejezett értéke a csatlakozóvezeték fázisvezetőjén [A]

- egyfázisú csatlakozóvezeték esetében a *fázisvezetőn*, háromfázisú, szimmetrikusan terhelt csatlakozóvezetéken az egyik *fázisvezetőn*,

- háromfázisú, aszimmetrikusan terhelt csatlakozóvezeték esetében a *legnagyobb árammal terhelt fázisvezetőn*.

$I_{mN}$  a méretező áram amperben kifejezett értéke a csatlakozóvezeték nullavezetőjén [A]

- egyfázisú csatlakozóvezetékénél megegyezik a fázisvezető méretező áramával,
- szimmetrikusan terhelt csatlakozóvezeték esetében értéke nulla,
- aszimmetrikusan terhelt csatlakozóvezeték esetében értéke az alább közölt számítási módszerrel határozandó meg.

$\varsigma$  (ró) a csatlakozóvezeték vezetékanyagának fajlagos ellenállása [ $\Omega\text{mm}^2/\text{m}$ ],

L a csatlakozóvezeték teljes vezetőhossza méterben (egyfázisú csatlakozóvezeték esetében nem kell kettővel szorozni!)

A a csatlakozóvezeték egy vezetőrének keresztmetszete [ $\text{mm}^2$ ].

$$I_{mN} = \sqrt{[I_{m3} - 0,5 \cdot (I_{m1} + I_{m2})]^2 + [0,866 \cdot (I_{m1} - I_{m2})]^2}, \text{ ahol:}$$

$I_{m1}$ ,  $I_{m2}$  és  $I_{m3}$  az L1, L2 és az L3 fázisok előírt módon összegzett áramai [A], a csatlakozóvezetékre összegezve (lásd alább).

- A számítások során az alábbi tényezőket kell egyidejűleg figyelembe venni:
- a felhasználási helyek számát, a felhasználási helyek fázisonkénti csatlakozási áramerősség-értékét (az optimális terheléelosztás érdekében adott fázishoz rendelve),
- a felhasználási helyek árszabását (egyidejűséget határoz meg),
- a felhasználási helyeken üzemeltetett olyan készülékek és berendezések áramait (fázishoz rendelve), amelyek egyidejűleg üzemelnek.

Az erre vonatkozó információk a 1.5.1. táblázatban összefoglalva láthatók.

Adatok csatlakozóvezetékek méretezéséhez

1.5.1. táblázat.

	<i>Felhasználási hely típus, árszabás</i>	<i>Csatlakozási áramerősség-érték igény [A]</i>	<i>A számításnál figyelembe veendő csatlakozási áramerősség-érték [A]</i>	<i>Figyelembe veendő egyidejűségi tényező</i>
Egy fogyasztási hely	Lakás célú, egy-, vagy háromfázisú, minden napszaki árszabású, vagy egyfázisú alapidíjas árszabású	Az igénybejelentőben szereplő, fázisonkénti áramérték	Egyfázisú esetben legalább 32 A, egyébként az igénybejelentőben szereplő áramérték	1,00
	Lakás célú, egy-, vagy háromfázisú, minden napszaki + vezérelt különmért árszabású vagy háromfázisú alapidíjas árszabású	Az igénybejelentőben szereplő, fázisonkénti áramértékek	Az igénybejelentőben szereplő, fázisonkénti áramértékek, a két árszabás fázisonként összegezve; a legnagyobb terhelésű fázis	1,00

Több fogyasztási hely	Lakás célú, egyfázisú, minden napszaki árszabású	$\leq 32 \text{ A}$	$32 \text{ A} - I_e$	e
			$I_e$	1,00
		$> 32 \text{ A}$	(Az igénybejelentőben szereplő áramérték) $- I_e$	e
			$I_e$	1,00
	Lakás célú, háromfázisú, minden napszaki árszabású	Az igénybejelentőben szereplő, fázisonkénti áramérték	(Az igénybejelentőben szereplő, fázisonkénti áramérték) $- I_e$	e
	Vezérelt különmért árszabású	Az igénybejelentőben szereplő, fázisonkénti áramérték	Az igénybejelentőben szereplő, fázisonkénti áramérték	1,00
	Közösségi célú	Az igénybejelentőben szereplő, fázisonkénti áramérték	Az igénybejelentőben szereplő, fázisonkénti áramérték	
	Alapdíjas, egyfázisú	$\leq 32 \text{ A}$	32 A	
		$> 32 \text{ A}$	Az igénybejelentőben szereplő, fázisonkénti áramérték	
	Alapdíjas, háromfázisú	Az igénybejelentőben szereplő, fázisonkénti áramérték	Az igénybejelentőben szereplő, fázisonkénti áramérték	

Információk a táblázat használatához:

- $I_e$  – a felhasználási helyeken üzemeltetni kívánt villanytűzhelyek, klímaberendezések, villamos alapfűtések és egyéb, időbeni egybeeséssel üzemeltetett felhasználói készülékek egyidejű árama (több csúcsidei terhelésből a legnagyobbat kell venni).
- Az egyes fogyasztási helyek ilyen készülékeit a terhelések fázisok közötti elosztása érdekében hozzá kell rendelni az ellátó fázishoz. Végül a csatlakozó-vezeték egyes fázisainak terhelőáramait ennek megfelelően összegezve kell megállapítani.
- $e$  - a szabványban közölt módon számított egyidejűségi tényező.

$$e = c + \frac{1-c}{\sqrt{n}}, \text{ ahol:}$$

- $n$  - a csatlakozóvezeték egyes fázisaira eső felhasználói rész-terhelőáramok darabszáma.
- $c$  - értéke: 0,2

A csatlakozóvezeték feszültségésére történő méretezése során az egyidejűségi tényező megállapítása fázisonként történik, annak megfelelően, hogy az egyes fázisokra ténylegesen hány felhasználási hely, milyen értékű terhelőáramot terhel.

---

A csatlakozóvezeték szükséges keresztmetszetét a legnagyobb terhelésű fázisvezető (és a nullavezető) feszültségesése alapján kell meghatározni.

A csatlakozóvezeték keresztmetszetének megválasztása során mindig ügyelni kell arra, hogy egy (pl. egy névleges áramerősség érték-lépcsőnek megfelelő) felhasználói igény-növekedés miatt a csatlakozóvezeték cseréje ne váljon szükségessé. Ezt főként akkor szükséges figyelembe venni, amikor a csatlakozóvezetéken és a fővezetéken fellépő feszültségesés már közel van a megengedett értékhez. Határesetekben a nagyobb keresztmetszetet szükséges kiválasztani.

### **Összekötő berendezés méretezése**

Az összekötő berendezés, amely méretlen fővezeteki rendszer az alábbiak figyelembe vételével kell méretezni.

Az összekötő berendezés vezetékének vezetékszakaszonkénti méretezett értékeit kell összegezni és ezek együttes értéke nem haladhatja meg az 1 %-ot. A méretezés során az esetleges bővítési igényeket is figyelembe kell venni.

Az alábbiakban a méretezéshez szükséges képleteket a már ismert villamos tudásunk szerint mutatjuk be.

- Első lépés: az adott áramkörü szakasz feszültségesését kell kiszámolni.
- Második lépés: a százalékos feszültségesés kiszámolása
- Harmadik lépés: az áramkörü szakaszok százalékos feszültségeséseinek összegzése.
- Negyedik lépés: az összegzett feszültségesések összege kisebb, mint 1 %, akkor a rendszer megfelelt.
- Ötödik lépés: ellenőrizni kell, hogy a vezetékszakaszok és a leágazások vezetékrendszerének számításakor a megfelelő névleges áramerősségeket vettük-e figyelembe.

A képletekben szereplő jelöléseket soroljuk fel:

- $e$  egyidejűségi tényező
- $c$  0,2
- $U_{e1f}$  feszültségesés, egyfázis esetén
- $I$  áramerősség az adott szakaszon
- $\zeta$  fajlagos ellenállás
- $L$  vezeték hossz
- $A$  keresztmetszet
- $\epsilon_{1f}$  százalékos feszültségesés, egyfázis esetén
- $U_f$  fázisfeszültség
- $U_{e3f}$  feszültségesés, háromfázis esetén
- $\epsilon_{3f}$  százalékos feszültségesés, háromfázis esetén
- $U_v$  vonali feszültség
- $\cos\varphi$  teljesítménytényező

---

**Egyfázis esetén, egy mérőhely:**

$$U_{e1f} = \frac{I * \zeta * 2L}{A}$$
$$\varepsilon_{1f}(\%) = \frac{U_{e1f}}{U_v} * 100$$

**Háromfázis esetén, egy mérőhely:**

$$U_{e3f} = \frac{\sqrt{3} * I * \zeta * L}{A}$$
$$\varepsilon_{3f}(\%) = \frac{U_{e3f}}{U_v} * 100$$

**Háromfázis esetén, több mérőhely:**

$$U_{e3f} = \frac{\sqrt{3} * I * \zeta * L * e}{A}$$
$$\varepsilon_{3f}(\%) = \frac{U_{e3f}}{U_v} * 100$$

**Háromfázis, több mérőhely, nem lakossági fogyasztó**

$$U_{e3f} = \frac{\sqrt{3} * I * \zeta * L * e}{A} * \cos \varphi$$
$$\varepsilon_{3f}(\%) = \frac{U_{e3f}}{U_v} * 100$$

A csatlakozóvezeték és a fővezetékek méretezése melegedésre

A 1.5.2. táblázatban a csatlakozóvezetékek és a méretlen fővezeteki vezeték-anyagok szabvány szerint megengedhető tartós terhelőáramainak értékei találhatóak.

Védőcsőben elhelyezett szabadvezetékes csatlakozó-vezeték terhelhetősége 1.5.2. táblázat.

A szigetelt szabadvezeték kivételű csatlakozóvezeték és védőcsőben elhelyezett méretlen fővezetékek megengedett tartós terhelőáramai				
A vezető keresztmetszete [mm <sup>2</sup> ]	Legnagyobb megengedett tartós terhelőáram [A] L1, L2, L3, N csőbe húzott vezetékek esetén, ha a vezeték szigetelésének anyaga			
	térhálós polietilén (THPE)		poli-vinil-klorid (PVC)	
	alumínium vezető	rézvezető	alumínium vezető	rézvezető
10	44	54	32	42
16	58	73	43	56
25	76	95	57	73
35	94	117	70	89
50	113	141	84	108
70	142	179	107	136
95	171	216	129	164
120	197	249	149	188
150	226	285	170	216
185	256	324	194	245
240	300	380	227	286

**Megjegyzés:** A THPE szigetelésű vezeték üzemi hőmérséklete 90 °C, a PVC szigetelésű vezetéké pedig 70 °C! A táblázatban foglalt tartós áramerősség-értékek esetén a vezetők elérik üzemi vég hőmérsékletüket.

Földkábel kivitelű csatlakozó és kábelszerű méretlen fővezetékek tartós terhelő áramai  
1.5.3. táblázat.

PVC szigetelésű, földkábeles csatlakozó vezeték és kábelszerű méretlen fővezetékek megengedett tartós terhelőáramai		
Vezetőér keresztmetszet [mm <sup>2</sup> ]	Legnagyobb megengedett tartós terhelőáram talajban és hőszigetelt falban [A]	
	alumínium vezető	rézvezető
10	40	52
16	52	67
25	66	86
35	80	103
50	94	122
70	117	151
95	138	179
120	157	203
150	178	230
185	200	258
240	230	297

**Megjegyzések:**

- A betervezhető, későbbi bővítéseket a kiválasztandó keresztmetszeteknél figyelembe kell venni.
- Különös figyelmet kell fordítani a hőszigetelő vakolatokba, vagy épület hőszigetelés alá helyezett fővezetékek esetére, mert ott a vezetékek hőleadása erősen akadályozott lehet!
- A vezetékek melegedésre történő méretezésének részletes szempontjai az MSZ HD 60364-5-52:2011 szabványban található.

**A csatlakozóvezeték méretezési eljárása**

1. Meghatározandó a felhasználási hely(ek) eredő méretező árama (mértékadó terhelés).
2. A mértékadó terhelésű fázisvezető árama alapján kiválasztandó a csatlakozás szükséges típusának megfelelő vezetékanyag (szigetelt szabadvezeték, kábelszerű vezeték), és annak minimálisan megfelelő keresztmetszete.



- 
3. A csatlakozóvezeték fizikai hossza ismeretében előbbi keresztmetszetű vezetőt ellenőrizni kell feszültségelésre való megfelelés szempontjából.
  4. Ha a tartós terhelőáramra megfelelő keresztmetszetű csatlakozóvezeték feszültségelésre megfelel, akkor a kiválasztás megtörtént (amennyiben a csatlakozóvezeték átviteli kapacitásában nem szükséges tartalék).
  5. Ha a tartós terhelőáramra megfelelő keresztmetszetű csatlakozóvezeték feszültségelésre nem felel meg, akkor egy mérettel nagyobb keresztmetszetű csatlakozóvezetékre kell elvégezni a feszültségelésre történő ellenőrzést. Amennyiben ez a csatlakozóvezeték feszültségelésre megfelel, akkor a kiválasztás megtörtént.

#### ***II.4.2. A szigetelt szabadvezetékes csatlakozás mechanikai méretezése***

*Az elosztói engedélyesek által alkalmazott szigetelt szabadvezetékes csatlakozóvezetékek*

Az elosztói engedélyesek jelenleg a többszálvezetéses (NFA2X típusú) csatlakozó vezetékkel alkalmazzák. Az NFA2X vezetékre vonatkozó előírásokban szerepelnek a szerelésre vonatkozó részletes leírások, amelyeket minden esetben be kell tartani. A szerelési előírásokon túlmenően meg van határozva a mechanikai méretezésre vonatkozó felfüggesztési köz nagysága is.

A szabadvezetékes csatlakozóvezeték három fázis esetén 30 méteres, egy fázis esetén 40 méteres felfüggesztési közig alkalmazzák általános esetben az elosztói engedélyesek.

#### ***A szabadvezetékes csatlakozó vezeték mechanikai méretezésével kapcsolatos előírások***

Az MSZ 447:2009 mértékadó szabvány szerinti előírások az alábbiak:

- A szigetelt és csupasz szabadvezeték mechanikai követelményeit és méretezését az MSZ 151-8:2002 szabvány tartalmazza.
- A szigetelt szabadvezeték mechanikailag nem kell külön méretezni, ha a felfüggesztési köz 40 m-nél kisebb.
- A szabadvezetékes csatlakozóvezeték a területileg illetékes elosztói engedélyes által rendszeresített típusú szigetelt szabadvezeték legyen.

A szigetelt csatlakozóvezeték felfüggesztési pontját úgy kell megválasztani, hogy bármely pontjának a földtől mért legkisebb távolsága ne legyen kisebb, mint az MSZ 151-8:2002-ben a terület jellege szerint előírt távolság (1.5.3. táblázat).

Az MSZ 151-8:2002 szerint a szigetelt csatlakozó szabadvezeték földtől mért legkisebb távolsága a terület jellege szerint

1.5.3. táblázat.

Sorszám	A létesítés helye	A földtől mért legkisebb távolság [m]
1	Belterületen, utak felett	5,5
2	Külterületen, kertben, szőlőben <sup>1)</sup> valamint belterületen járművek be- és kijárási helyein	5
3	Bel- és külterületen, ahol csak gyalogjárók <sup>2)</sup> közlekednek	4
4	Épületfalra szerelt szigetelt szabadvezeték esetén	3

- 1) Ha a növények magasságát figyelembe kell venni, akkor az MSZ 151-8:2002 15. fejezet előírásait kell betartani.
- 2) A csak gyalogjárók közlekedésére szánt területek olyan területek, amelyeken járműközlekedés rendes körülmények között nem vehető számításba, vagy ésszerűen nem várható.

A csatlakozóvezetékek mechanikai méretezésére az esetek jelentős többségében nincs szükség, ezért jelen esetben ezeket itt nem részletezzük. Azonban a méretezés szükségessége esetén a méretezésre vonatkozó hivatkozásokat az alábbiakban soroljuk fel.

Az MSZ 151-8:2002 mértékadó szabvány szerinti előírások az alábbiak:

- Mechanikai terhelések
- Pótteher
- Szélteher
- A vezető anyaga, minősége és feszítése

### **Csatlakozóvezeték**

- Akisfeszítésű szabadvezeték hálózatot a felhasználói vezetékhalózzal összekötő szabadvezeték (csatlakozóvezeték), amelyre e szabvány előírásain kívül az MSZ 447:2009 előírásai is vonatkoznak.
- A csatlakozóvezeték vezetőinek megengedett legnagyobb húzófeszültsége – a keresztmetszettől és anyagtól függetlenül –  $30 \text{ N/mm}^2$ . A szigetelt szabadvezeték tartósodronyának keresztmetszete legalább  $25 \text{ mm}^2$ , anyaga ötvöztött és hőkezelt alumínium sodrony legyen abban az esetben, ha az kötegelt vezeték.
- Ha a csatlakozó vezeték nem kötegelt, akkor többszálfeszítéses a vezeték (NFA2X)

---

## II.5. Hálózatra csatlakozás

A hálózatra csatlakozás feltételeit jogszabályok és szabványok írják elő, azonban elkerülhetetlen az, hogy a regisztrált villanyszerelő (kivitelező) is megismerje a munkájához szükséges, gyakorlatban felhasználandó alapelveket és rendező elveket. Ezek az elvek megelőzhetik az eljárás során felmerülő bizonytalanságokat, illetve a problémákat.

### *A Műszaki Gazdasági Tájékoztató (MGT)*

A hálózathoz való csatlakozás, vagy a csatlakozással kapcsolatos (nem sztenderd igények esetén) igényeket a hálózati engedélyesnek be kell jelenteni. Az igénybejelentés elengedhetetlen feltétel, ezt a regisztrált villanyszerelőnek tudnia kell.

Az igénybejelentés kézhezvétele után az elosztói engedélyes műszaki-gazdasági tájékoztatóban tájékoztatja a rendszerhasználót (felhasználót) a hálózatra való csatlakozás és hálózathasználat minden lényeges feltételéről és eleméről.

A tájékoztatás mindenképpen kiterjed az alábbiakra:

- szükség van-e csatlakozó berendezés létesítésére vagy bővítésére,
- szükség van-e közcélú hálózat létesítésére vagy bővítésére,
- a 76/2011 (XII.21) NFM rendelet a közcélú villamos hálózatra csatlakozás pénzügyi és műszaki feltételeiről,
- a javasolt csatlakozási pont feszültség szintje és megnevezése, a rendelkezésre állás várható kezdő időpontja,
- a fogyasztásmérő-hely kialakítása, a mérőváltók szükségessége,
- szükség van-e csatlakozási ill. mérési terv készítésére és benyújtására, (az elszámolási fogyasztásmérés kialakításával kapcsolatos követelmények itt találhatóak),
- a kereskedelmi ill. hálózathasználati díj elszámolásának típusa (idősoros vagy profilos),
- várható elosztói árszabás,
- a távleolvasás szükségessége,
- a hálózatra csatlakozáshoz szükséges dokumentumok,
- a tájékoztatóban foglalt ajánlat érvényességi ideje.

A kivitelezést csak a műszaki gazdasági tájékoztató iránymutatásai alapján lehet elkezdeni, vagy műszaki kérdések felmerülése esetén van lehetőség egyedi elbírálási igény benyújtására.

Jelen fejezet témái illeszkednek más fejezetekéhez, azonban a teljességre való törekvés érdekében (figyelem felhívás érdekében) elkerülhetetlen a részbeni ismétlődés.

Figyelembe kell venni azonban azt is, hogy a jelen könyv tartalma nem helyettesíti az MSZ 447:2009 mértékadó szabvány (és a hivatkozott szabványok) részletes ismeretét.

---

Csupán arra hívatott, hogy elősegítse a regisztrált villanszerelők számára az oktató-sokon kívüli felkészülést a szakmai munkára. Természetesen a villanszerelő szakma felhasználói szintű ismeretét (ez elkerülhetetlen) feltételezzük.

### ***II.5.1. Alapelvek, rendező elvek***

Az elosztóhálózatra való csatlakozás műszaki megoldásának kiválasztása előtt meg kell határozni a felhasználó számára szükséges csatlakozási teljesítmény nagyságát, valamint a csatlakozás fázisszámát.

Figyelembe kell venni a felhasználó jogos kívánságait is, pl. nagy értékű fa a nyomvonalban, vagy új drága homlokzat, esetleg vályogfal, nyeles telek stb.

A közcélú elosztóhálózatra csak olyan felhasználói berendezéseket szabad csatlakoztatni (üzemeltetni), amelyek más felhasználási helyek villamosenergia-vételezésének minőségét nem rontják, illetve más felhasználási helyek felhasználói készülékeinek üzemszerű működését nem zavarják.

Azok a felhasználói készülékek, amelyek MSZ 447:2009 mértékadó szabvány és a rájuk vonatkozó termékszabványok előírásait teljesítik, minden további vizsgálat nélkül megfelelőnek tekintendők. Azonban ez a megállapítás nem vonatkozik azokra a felhasználói készülékekre, amelyek a névleges csatlakozási teljesítményből számítható áram 5 %-ánál nagyobb felharmonikus áramokat termelnek.<sup>22</sup>

A közcélú elosztóhálózatra csak olyan méretlen vezetéket szabad csatlakoztatni, amelynek kivitele és elhelyezése megegyezik az elosztói engedélyesek által kiadott előírásokkal, ami az egységesség és kezelhetőség szempontjából lehetővé teszi az üzemeltetéssel és/vagy leolvasással megbízott (esetleg helyismerettel nem rendelkező) szakemberek gyors és biztonságos munkavégzését.

Zárópecsételhetően, illetve elhelyezése által hozzáférhetetlenül kell szerelni, illetve kialakítani minden olyan szerelvényt (szekrény, doboz, térrész) amelyben méretlen vezetékek vannak jelen, vagy ahol szándékos beavatkozással a fogyasztásmérő berendezés működése befolyásolható.

Azok a felhasználói vezetékálózatok, amelyek az MSZ 447:2009 mértékadó szabvány és a rájuk vonatkozó létesítési szabványok és jogszabályok előírásait teljesítik, e szakasz szempontjából minden további vizsgálat nélkül megfelelőnek tekintendők.

#### ***Elszámolási fogyasztásmérésre vonatkozó előírások***

- A fogyasztásmérő helyét a fogyasztási hely teljesítményigényétől, fázisszámától függően, a szükséges fogyasztásmérő berendezés és egyéb készülékek helyigénye alapján kell kialakítani.
- A fogyasztásmérő-helyet alapesetben csatlakozási ponton, vagy a csatlakozási pont közvetlen közelében kell kialakítani.

---

<sup>22</sup> A hálózati zavarok (pl. feszültségtorzulás, vibrálás) megengedett legnagyobb értékeit az MSZ EN 50160 tartalmazza. Ennek betarthatósága érdekében az elosztói engedélyes a szerződésben a felhasználói berendezés felharmonikus-termelésére vonatkozó egyedi feltételeket is kiköthet.

- Új fogyasztásmérő-hely létesítése, áthelyezése, felújítása, vagy átalakítása esetén az új fogyasztásmérő helyet a mindenkori érvényben lévő hatályos jogszabályoknak, szabványoknak, és engedélyesi előírásoknak megfelelően kell kialakítani. A mérőberendezést legalább IP44-es védettségű, rendszerengedéllyel rendelkező tipizált fogyasztásmérő szekrényben kell elhelyezni.
- A fogyasztásmérés kialakítását egyedi tervben kell bemutatni. Az egyedi terv kiváltható tipizált megoldással úgy, hogy a csatlakozó vezeték végpontja a hálózati engedélyesnél rendszerengedéllyel rendelkező, tipizált mérőszekrény elrendezésén belül van, a fogyasztásmérő hely kivitelezését regisztrált villanyszerelő, kivitelezői nyilatkozattal tanúsítottan végzi el, és kifizetésű földkábeles csatlakozású fogyasztásmérő hely esetén, azt közterületi telekhatáron (vagy attól mért egy méteres távolságon belül) helyezi el. Csoportos mérőhely esetén a felhasználók száma ne haladja meg a 4 egyedi + 1 közösségi vételezést.
- A fogyasztásmérő-hely kialakításáról a felhasználónak kell gondoskodnia a saját költségére.
- A kivitelezést és az esetleges tervezést arra jogosított szakemberrel kell elvégeztetni. A fogyasztásmérő-hely kialakítása során a típusmérőhely kialakítások- és a szerelési előírások fogyasztásmérő-hely kialakításához előírásokat be kell tartani, (amennyiben nem típus mérőhely készül, egyedi elbírálás szükséges) kibővített műszaki dokumentáció, típusvizsgálati dokumentum, illetve terv szükséges).
- Biztosítani kell továbbá az MSZ 447:2009 szerinti megfelelő zárhatóságot, zárópecsételhetőséget.
- A csatlakozási pont és a fogyasztásmérő helyek elhelyezésére vonatkozó tudnivalókat az MSZ 447:2009 szabvány tartalmazza.

### ***Műszaki felülvizsgálat***

- Az elosztói engedélyes illetékes szervezeti egységének a hálózatra csatlakozó berendezést, az érintésvédelem meglétét a fogyasztásmérő-hely (pl. fogyasztásmérő-szekrény) a bekapcsolás előtt meg kell vizsgálnia.
- Ha fogyasztásmérő-hely kivitelezésében hibát észlel, úgy írásbeli hibajegyzéket kell a felhasználónak (vagy megbízottjának) átadni. Hibajegyzék nélkül a berendezés bekapcsolását nem lehet megtagadni.

A hiba azt jelenti, hogy a kivitelezés eltér:

- a kiviteli tervtől,
- a csatlakozó műszaki dokumentációtól,
- és/vagy az elfogadott technológiától.
- A hibajegyzéken feltüntetett hibákat fényképezni is szükséges, és a dokumentumokat be kell csatolni.
- A bekapcsolás előtti vizsgálat során a felhasználói tulajdonban lévő berendezést csak szemrevételezéssel kell ellenőrizni.

- 
- A kivitelezés minőségéről, a szükséges technológia betartásáról a kivitelező nyilatkozik, a felelősség az övé marad.
  - További vizsgálatokat a rendelkezésre álló kivitelezési dokumentációk (pl. tervdokumentáció) alapján az elosztói engedélyes tulajdonát képező fogyasztásmérő berendezéshez közvetlenül csatlakozó berendezésrészben kell végezni. Ez a felülvizsgálat a fogyasztásmérő-berendezéshez csatlakozó vezetékek azonosításából, azok végeinek vizsgálatából, a zárópecsételhetőség, kezelhetőség meglétének vizsgálatából állnak.
  - Zárópecsételhetőnek tekinthető a berendezés, ha a méretlen hálózati elemek villamosan érinthető részei, vagy az elszámolási mérőberendezés annak befolyásolását lehetővé tévő elemei, minden irányból zárt térbe kerülnek, és ez a zárt tér a határoló felületeire nézve nem tartalmaz roncsolás nélkül eltávolítható elemet. Tehát a nem zárpecsételteni környezeti részek megbontása sem ad hozzáférési lehetőséget a zárpecsétellel védett térrészhez.
  - A létesített berendezés átadásának feltétele a helyszíni szemle, valamint az átadási dokumentációk megléte.

#### ***Ingatlan határon létesítendő földkábeles csatlakozás esetén***

- A csatlakozási pontot telekhatáron kell kijelölni.
- A fogyasztásmérő helyet a csatlakozási ponton, az ingatlan telekhatárán, közterületről leolvasható módon kell kialakítani.
- Amennyiben a fogyasztásmérő hely fizikailag nem helyezhető el telekhatáron, akkor az ingatlan határától maximum 1 méter mélységig a regisztrált villanszerelő által összeállított és előzetesen jóváhagyott műszaki dokumentáció alapján lehet azt létesíteni.
- Ettől eltérő esetben villamos tervező által készített és a hálózati engedélyes által jóváhagyott kiviteli tervdokumentáció alapján történhet a kivitelezés.

#### ***Fogyasztásmérő-hely kialakítása***

- Mérőhelyet épületen, illetve kő, beton, téglá vagy tűzihorganyzott acél anyagból álló építményen lehet elhelyezni. A tűzihorganyzott acél szerkezet (a hálózati engedélyes által elfogadott) esetén a talajba történő befogatás betonba ágyazással történjen.
- Szabadvezetékes csatlakozót épületen kialakított szabvány szerinti kialakítású szerkezettel, vagy segéd oszloppal kell fogadni.
- Ha a mérőszekrény rögzítése, vagy az azt tartó építmény állagromlása miatt a mérőszekrény a függőleges síktól bármely irányban 5 foknál jobban eltér, a szolgáltatás felfüggeszthető.

---

## II.5.2. Kisfeszültségű, közcélú elosztóhálózatra való csatlakoztatás

### II.5.2.1. Általános előírások

A közcélú elosztóhálózatra való csatlakoztatás általános előírásai között a minden esetben alkalmazandó, a vonatkozó előírások (jogszabály, mértékadó szabvány) betartása. Elkerülhetetlen azonban az, hogy a felhasználói igények olyan eseteket is megköveteljenek, amelyek előre nem határozhatók meg, ezek lehetnek műszaki és más követelmények. Ezeknek az előre nem meghatározható eseteknek a vizsgálata azok felmerülése esetén válik csak szükségessé. Ennek érdekében minden esetben alkalmazható az egyedi elbírálás.

Az egyedi elbírálásokat a jogszabályok és a mértékadó szabványok is lehetővé teszik.

Az egyedi elbírálásokat minden esetben a tárgyra vonatkozóan a résztvevők teljes körű közreműködésével kell végrehajtani. Az eljárás során is be kell tartani a vonatkozó előírásokat és a felhasználó jogos igényének kielégítését.

A regisztrált villanyszerelőnek ismernie kell az egyedi eljárás lehetőségét: ez vonatkozhat például a fogyasztásmérő-hellyel kapcsolatos feladatokra, ez esetben a hálózati engedélyes megkeresése szükséges a lehetséges elérhetőségeken keresztül. Az elfogadott kiviteli tervdokumentációtól való eltérés igénye esetén az egyeztetést a felhasználó (igénylő), a tervező és a hálózati engedélyes részvételével kell egyeztetni. Az egyeztetett eltérést le kell dokumentálni.

Az általános érvényű előírások közül egy lényeges elemet itt külön idézünk az MSZ 447:2009 mértékadó szabványból:

*„3.2.8. A méretlen fővezeték teljes vagy az épület felhasználási helyeinek részleges, legalább 50%-át meghaladó felújítása, illetve az épület jelentős, a csatlakozás környezetét (tetőtartót, falitartót, védőcsövezést, fogyasztásmérőhelyet, csatlakozó berendezést) is érintő építészeti felújítása esetén a csatlakozást úgy kell kialakítani, hogy az megfeleljen e szabvány követelményeinek, és a csatlakozóvezeték alkalmas legyen szigetelt szabadvezetékre történő cserélésre.”*

További részleteket még a 4. fejezet is tartalmaz.

Az alábbiakban a hálózatra kapcsoláshoz szükséges műszaki tartalmat ismertetjük.

### II.5.2.2. Túláramvédelem

Ha a csatlakozóvezeték csupán egyetlen felhasználási helyet lát el és nincs a méretlen vezetéken villámáram-levezető beépítve, akkor az első túláramvédelmi készülék közvetlen mérés esetén a fogyasztásmérő berendezéshez tartozó, a csatlakozási szerződésében meghatározott névleges áramerősségű kismegszakító, mérőáramváltós (közvetett) mérés esetén pedig késes olvadóbiztosító, vagy túlterhelés- és zárlatkioldással ellátott megszakító legyen.<sup>23</sup>

---

<sup>23</sup> Ez az előírás akkor is érvényes, ha az egyetlen felhasználási hely több fogyasztásmérőn keresztül kapja a villamos energiát, s minden fogyasztásmérőhöz külön túláramvédelem tartozik

- 
- Ha a csatlakozóvezeték több felhasználási helyet lát el, akkor az első túláramvédelmi készüléket a csatlakozó főelosztóban kell elhelyezni kivéve, ha a csatlakozóvezeték hálózati leágazási pontja transzformátorállomás gyűjtősinjén van.

A fogyasztásmérőhöz tartozó túláramvédelmi készülék és a hálózati leágazási pont közé nem kell túláramvédelmet létesíteni, ha

- a szabadvezetékes csatlakozóvezeték fázisonként csak egy felhasználási helyet lát el, a hálózati leágazási pont és a fogyasztásmérő berendezés között a fázisvezetőkben nincs, nullavezetőben pedig (a csupasz sodrony és a szigetelt vezető összekötésénél) csak egy vezetőkötés van;
- a szabadvezetékes csatlakozóvezeték csak egy felhasználási helyet lát el, a fővezeték az MSZ 447:2009 szabvány hatálybalépése előtt létesítették, és a hálózati leágazási pont és a fogyasztásmérő berendezés között mind a fázisvezetőkben, mind a nullavezetőben (a nullavezető csupasz sodronyának és szigetelt vezetőjének összekötését is beleértve) legfeljebb egy-egy vezetőkötés van.

Minden fogyasztásmérő berendezéshez a csatlakozási szerződésében meghatározott névleges, illetve beállítási áramerősségű zárlat- és túlterhelésvédelmet kell létesíteni. Ennek a túláramvédelemnek a célja kizárólag a közcélú elosztóhálózat védelme a csatlakozási szerződésnél nagyobb terhelési és a zárlati áramok ellen. Ennek megfelelően beállítását nem a felhasználói berendezés kialakítása, hanem a csatlakozási szerződés határozza meg.

Lakossági fogyasztók fogyasztásmérőinek tartozékai az elosztói engedélyes tulajdonában és kezelésében lévő kismegszakítók. E kismegszakítók zárlati kioldása általában nem szelektív működésű. Az elosztói engedélyesek, egyedi megállapodás alapján vállalhatják a fogyasztásmérő tartozékként szelektív működésű kismegszakítók alkalmazását is.

Az MSZ 447:2009 mértékadó szabvány hatálya alá tartozó villamos berendezésekben a túláramvédelmi készüléket a következők szerint kell kiválasztani:

- Az első túláramvédelmi készülék késes biztosító, késleltetett zárlati kioldású megszakító vagy (a korábbi feltételek fennállása esetén) a fogyasztásmérőhöz vagy annak áramváltójához felszerelt kismegszakító legyen. Ha ez nem a fogyasztásmérőhöz vagy annak áramváltójához felszerelt kismegszakító, akkor a névleges áramerősségét úgy kell megválasztani, hogy az ne haladja meg a hozzá közvetlenül (újabb túláramvédelem közbeiktatása nélkül) csatlakozó vezeték terhelhetőségét, zárlati áramkioldása legyen szelektív az általa ellátott területen felszerelt legnagyobb névleges áramerősségű fogyasztásmérőhöz tartozó kismegszakító működéséhez viszonyítva, s a felléphető zárlati áramerősséget korlátozza a kismegszakítók megszakítási teljesítményének megfelelő értékre.
- A csatlakozóvezeték nem szabad feszültségcsökkenés-védelemmel ellátott vagy feszültség-kimaradásra kikapcsoló és a feszültség visszatérésekor önműködően vissza nem kapcsoló kapcsolókészüléket alkalmazni.



---

### **II.5.2.3. Érintésvédelem kialakítása**

Az érintésvédelem létesítéséről (és ellenőrzéséről) külön a tárgyra vonatkozó jogszabályok rendelkeznek, ezzel itt nem foglalkozunk.

A jogszabályok rendelkezéseit együtt kell alkalmazni az MSZ HD 60364 szabvány-sorozat előírásaival, valamint a jogszabályokban hivatkozottakkal.

Az érintésvédelem alapvetően nullázás (TN-rendszer). A védővezetőnek a PEN-vezetőről való leágaztatását végső esetben a felhasználói mért főelosztón kell megvalósítani. A védővezetőt a fázisvezetőkkel együtt (pl. közös védőcsőben, közös több erű vezetékkel) kell vezetni. Korábban kiépített, s annak létesítésekor érvényes szabványoknak megfelelő hálózatok bővítésekor, átalakításakor megengedett az e szakasz előírásaitól eltérni.

A PEN-vezető épületen belüli alkalmazásánál számolni kell azzal, hogy az egyfázisú fogyasztásból származó kiegyenlítő áramok egy része nem a nullavezetőn, hanem az egyenpotenciálú hálózaton keresztül záródik, s ennek mágneses tere zavarja az épületben lévő információátviteli berendezések működését. A nemzetközi szabványok ezért előírják hogy, ha az épületben számottevő elektronikus berendezések üzemelnek, akkor a tervezésnél nagyobb keresztmetszetű tápvezetékek esetén is meg kell fontolni a nullavezető és a védővezető szétválasztását.

- Ha az érintésvédelem nem nullázás, akkor a védővezetőt a csatlakozó főelosztótól kezdődően a méretlen fővezetékkel együtt kell vezetni. Amennyiben csatlakozó főelosztó nem létesül és az érintésvédelem módja védőföldelés (TT-rendszer), a földelővezetőt a földelőtől a felhasználói mért főelosztóig (tábláig) a méretlen és a mért fővezetektől – ha ilyenek egyáltalán létesülnek – eltérő nyomvonalon is szabad vezetni.

TN-rendszer esetén minden betápláló fővezeték épületbe való becsatlakozása közelében az erősáramú betáplálását biztosító vezetékrendszer nullavezetőjét és a védővezetőt alapozásföldelőhöz, vagy egy önmagában is számottevő értékű mesterséges vagy természetes földelőhöz kell csatlakoztatni (fő földelőkapocs, vagy sín).<sup>24</sup>

### **II.5.2.4. Mechanikai követelmények**

- A szigetelt és csupasz szabadvezetékek mechanikai követelményeit és méretezését az MSZ 151-8:2002 mértékadó szabvány, valamint a 2.5. fejezet tartalmazza. A földkábelekre vonatkozó mechanikai előírásokat és a kábelfektetés követelményeit az MSZ 13207:2000 szabvány tartalmazza.
- A sínes csatlakozóvezeték tervezést igényel, a vonatkozó előírások betartásával.

### **II.5.2.5. Túlfeszültség elleni védelem**

Túlfeszültség elleni védelmet a környezetet vagy épületet érő villámcsapások épületen belüli (másodlagos) hatásai elleni védekezés, az élet- és vagyonszükséglet szempontjainak teljesülése érdekében szükséges alkalmazni. A védelem kiépítésére vonatkozó dön-

---

<sup>24</sup> MSZ HD 60364-5-54:2012 szabvány

---

tést kockázatelemzés alapján kell meghozni.<sup>25</sup> Szabadvezetékes hálózati környezetben javasolt túlfeszültség elleni védelem alkalmazása.

A szabadvezetékes csatlakozású vagy külső villámvédelemmel (villámhárító) ellátott épületek mért magánvezetékén túlfeszültség-védelmet csak abban az esetben szabad létesíteni, ha a csatlakozási pont és az épület fő földelősínje közé villámáram-levezetőt építenek be. Utóbbi védelmi eszközök csak az elosztói engedélyesek által elfogadott készülékek lehetnek.

- A túlfeszültségre érzékeny elektronikus berendezések túlfeszültség-védelmi igényeit az MSZ EN 61000 szabványsorozat, MSZ HD 60364-4-443:2012 szabványok, valamint 54/2014. (XII. 5.) BM rendelete (OTSZ) tartalmazzák.

A méretlen vezetékbe beépített villámáram-levezetőt az első túláramvédelmi készülék után úgy kell csatlakoztatni, hogy az a leágaztatási pontjától a fő földelősínnel összekötő vezetékkel az együttes hossz ne haladja meg az 1 m-t. A villámáram levezető föld felőli csatlakoztatását legalább 16 mm<sup>2</sup> keresztmetszetű réz vezetékkel kell megvalósítani.

- Az MSZ HD 60364-5-54:2012 értelmében az épülethez csatlakozó valamennyi földelést közvetlenül a fő földelősínhez kell kötni. Így a villámáram-levezető összeköttetések rövidege biztosíthatja azt, hogy az ezeken átfolyó villámáram nem okoz a vezetékhalózatot és a védővezető rendszerbe bekötött fémszerkezetek között megengethetetlenül nagy feszültségesést.

Villámáram-levezető alkalmazása esetén az első túláramvédelmi készülék névleges árama legalább 63 A, lomha karakterisztikájú (gG), késes biztosítóbetéttel kell megvalósítani, amelynek független zárlati áram megszakítóképessége legalább 50 kA legyen. Fontos megjegyezni, hogy túlfeszültségvédelem kialakítása esetén csak a teljes, többfokozatú védelem kialakítása elfogadott.

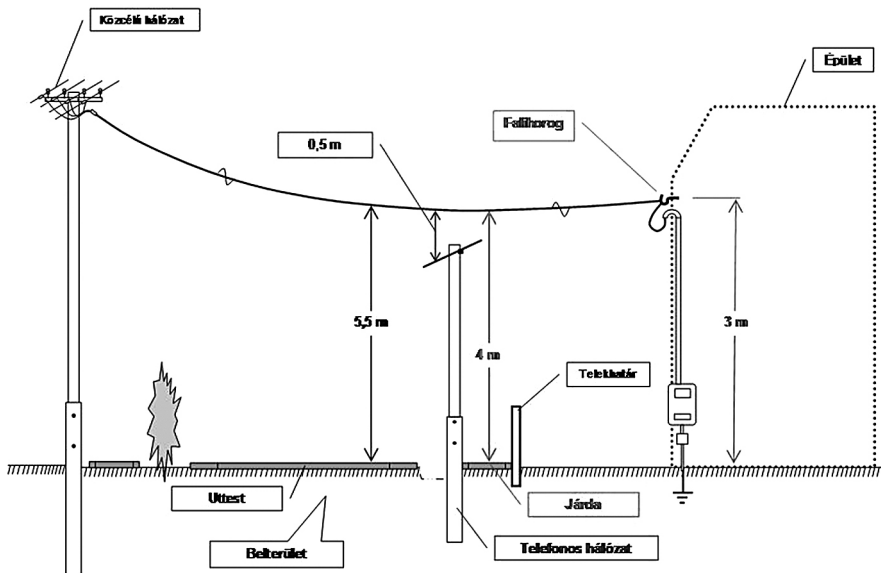
#### **II.5.2.6. Megközelítések, keresztezések**

A szabadvezetékes csatlakozóvezetékét úgy kell szerelni, hogy bármely pontjának a földtől mért legkisebb függőleges távolsága kielégítése az MSZ 151-8:2002 mértékadó szabvány előírásait. Az értékek minimális távolságot jelentik (a távolságokat az MSZ 447:2009 mértékadó szabvány is tartalmazza). Külterületen, kertben, szőlőben valamint belterületen járművek közlekedési helyein a föld feletti magasságot adják meg a vonatkozó szabványok: MSZ 151-8:2002, illetve az MSZ 447:2007.

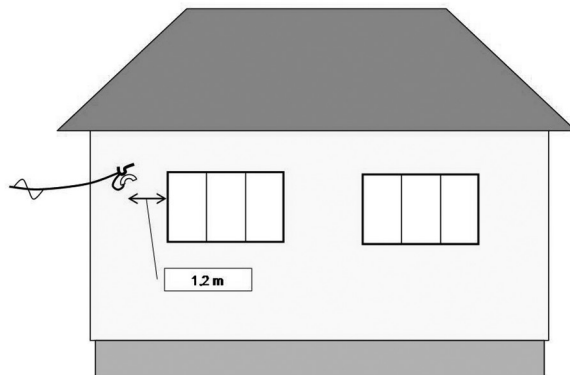
A fontosabb távolságokat a III.2.1. ábra mutatja be, természetesen minden ábrázolt föld feletti távolságot egyidejűleg nem lehet betartani, ezért a prioritásnak megfelelően a fő szempontot kell figyelembe venni. Természetesen az épületre való rögzítésnél a 3 méteres minimum magasságot be kell tartani.

---

<sup>25</sup> MSZ HD 60364-4-43:2007



III.2.1. ábra. Föld feletti magasságok és keresztezési távolságok szabadvezetéken



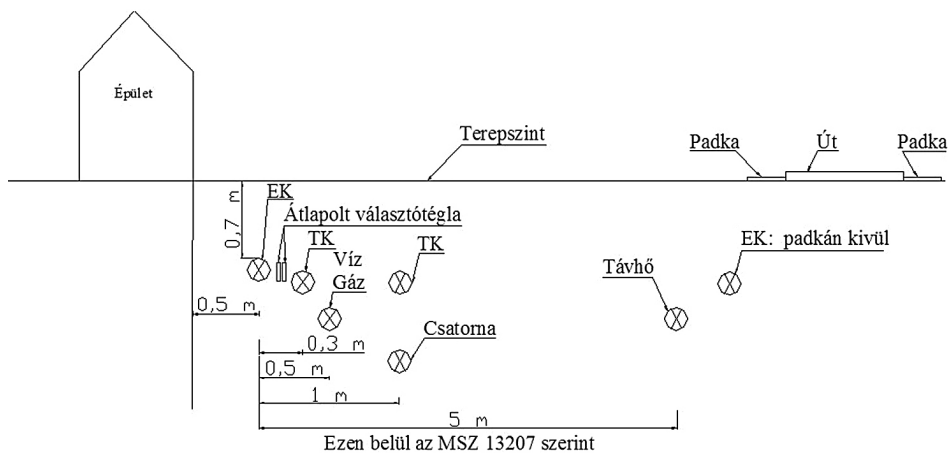
III.2.2. ábra. Nyílászárók megközelítése

Abban az esetben, ha a szabadvezetékes csatlakozó az épületen falihorogra érkezik, akkor annak ablaktól, erkélytől, ajtótól legalább  $>1,25$  m távolságra kell lenni (III.2.2. ábra).

Szigetelt csatlakozóvezeték a legkedvezőtlenebb üzemi helyzetében is a csatlakozáshoz nem tartozó tárgyaktól legalább  $0,1$  m, a közös oszlopsorú információátviteli vezetékről leágaztatott csatlakozóvezetékétől legalább  $0,5$  m távolságban, továbbá az emberi tartózkodásra szolgáló helyeken (pl. ablak, erkély) a kézzel elérhető tartományon kívül legyen.

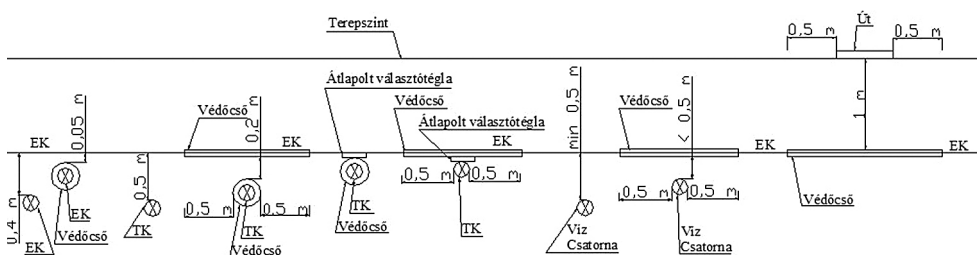
A földkábeles csatlakozóvezetékét minden esetben tervezni kell. A tervdokumentációban szerepelnek a kivitelezésre vonatkozó szabványi hivatkozások, előírások. A kábelfektetésre vonatkozó mértékadó szabvány az MSZ 13207:2000.

A megközelítésekre, keresztezésekre és a kábelek elhelyezésére vonatkozó jellemző adatokat a 2.2.3., a 2.2.4. és a 2.2.5. ábrák mutatják.



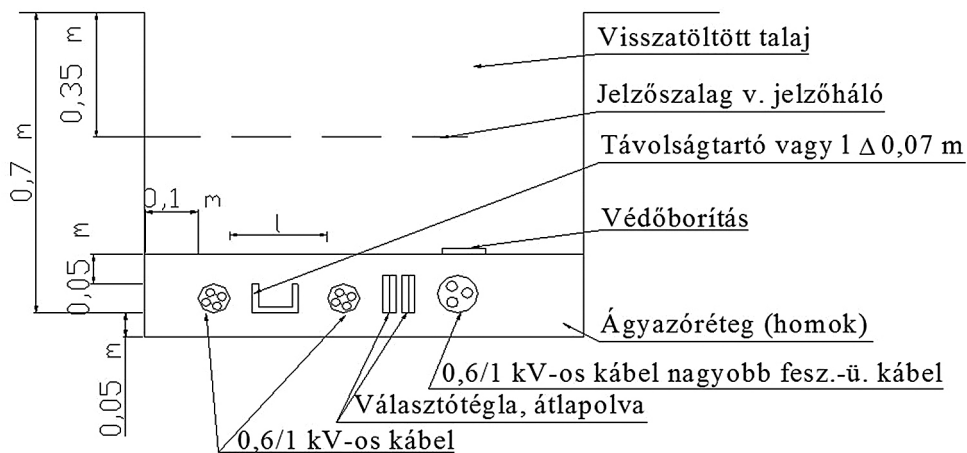
III.2.3. ábra. Föld alatti megközelítések

Jelmagyarázat: EK= erősáramú kábel, TK= távközlési kábel



III.2.4. ábra. Föld alatti keresztezések

Jelmagyarázat: EK= erősáramú kábel, TK= távközlési kábel



III.2.5. ábra. Kábelek elhelyezése kábelárokban

Abban az esetben, ha a földkábeles csatlakozóvezetéket védőcsőben szükséges vezetni, akkor a védőcső belső átmérője minimum kétszerese legyen a kábelátmérőnek. Amennyiben több kábel van egy védőcsőben (nem jellemző eset), a kábelek köré írható kör átmérőjének minimum 1,5-szerese legyen a védőcső belső átmérője.

### II.5.2.7. Szigetelt szabadvezetékes csatlakozás

*A szabadvezetékes csatlakozóvezeték létesítése az elosztói engedélyes kötelezettsége és jogosultsága.*

A szigetelt szabadvezetékes csatlakozás leágazási pontját az ingatlan főbejárata felől rendelkezésre álló közcélú kiefeszültségű hálózaton kell kijelölni (a főbejárat meghatározása a felhasználási hely címe szerint történjen). Ha a hálózati leágazási pont meghatározása közvetlen módon nem egyértelmű, akkor a leágazási pontot az elosztói engedélyes jelöli ki.

A szigetelt szabadvezetékes csatlakozás a műszaki körülmények figyelembe vételével tetőtartóra, falitartóra, illetve falihorogra történhet.

A csatlakozóvezeték létesítésének a vonatkozó jogszabályok és mértékadó szabványok szerint kell történnie.

A nyomvonal meghatározásának és a csatlakozóvezeték térbeli elhelyezésének minden felmerülő szempontot, illetve előírást ki kell elégítenie (megközelítések, keresztezések, föld feletti magasság, mechanikai kérdések).

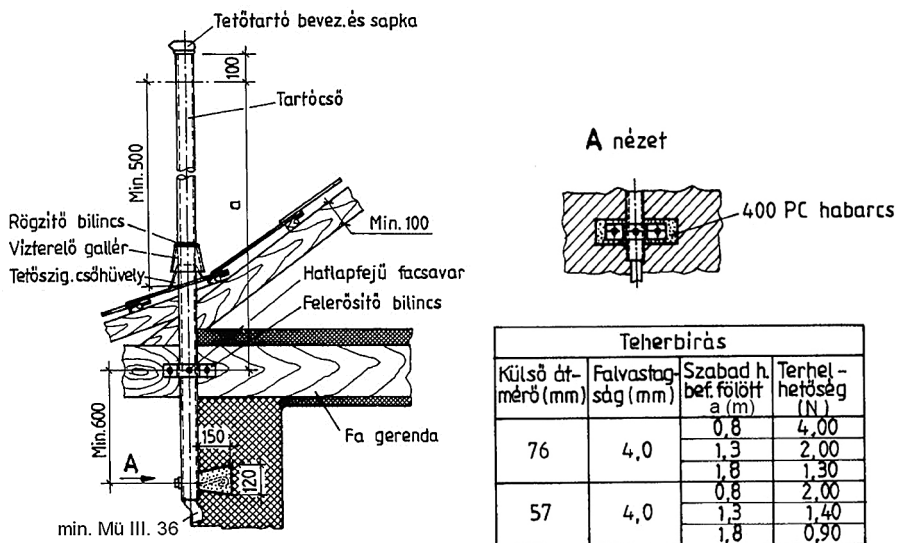
### II.5.2.8. A szigetelt szabadvezetékes csatlakozás nyomvonala

A szigetelt szabadvezetékes csatlakozóvezeték kijelölhető nyomvonalát a meglévő közcélú, kiefeszültességű szabadvezeték-hálózat tartószerkezetének (oszlopának) elhelyezkedése alapvetően meghatározza. A csatlakozást lehetőség szerint a legközelebbi közcélú hálózati oszlopról kell indítani. Módosító szempontok lehetnek a kijelölhető nyomvonalba eső fák, idegen szerkezetek (középfeszültségű vagy távközlési hálózat oszlopa), épület, idegen ingatlan keresztezése stb.

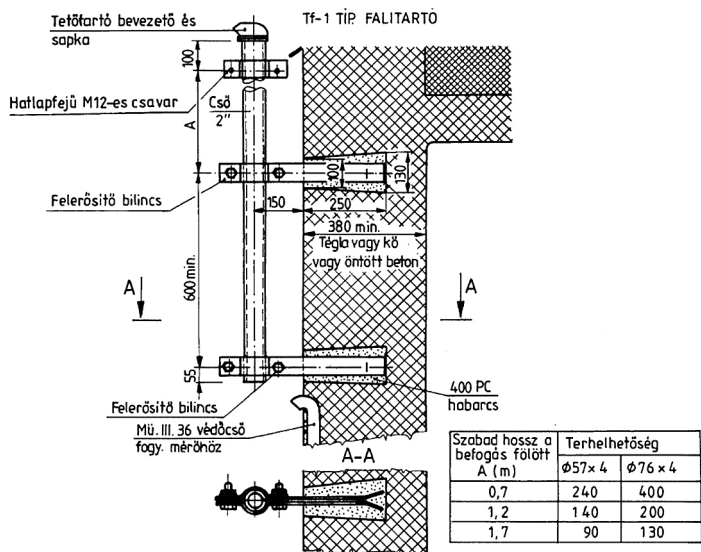
Ha a fentiek valamely okból nem teljesíthetők, a csatlakozás módjáról az elosztói engedélyes dönt és egyben engedélyezi is azt.

### II.5.2.9. Csatlakozás tetőtartóra vagy falitartóra

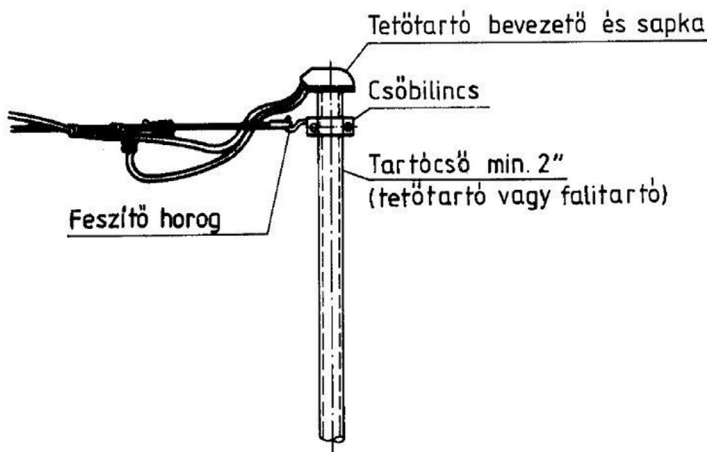
Az elosztói engedélyesek a 2.2.6. – 2.2.8. ábrákon látható lehetőségeket ajánlják tetőtartós, illetve falitartós szerelés estén.



2.2.6. ábra. T4 tetőtartós csatlakozás



2.2.7. ábra. TF-1 falitartós csatlakozás

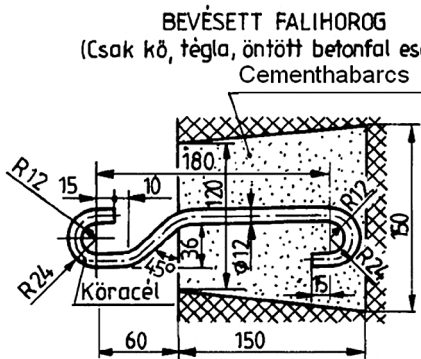


2.2.8. ábra. A tetőtartós és falitartós csatlakozás vezetékvezetési módja

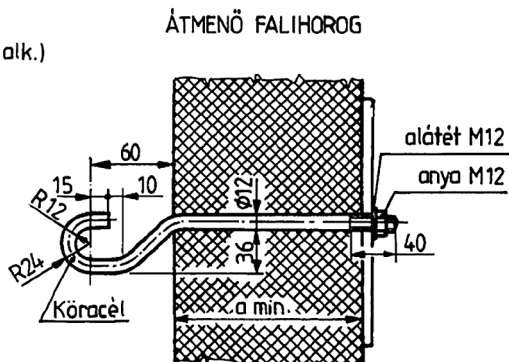
### II.5.2.10. Csatlakozás kialakítása falihorogra

Az elosztói engedélyesek a következő falihorgos kialakításokat ajánlják az MSZ 447:2009 mértékadó szabvány szerint.

A falihorog kialakítások a 2.2.9. és a 2.2.10. ábrákon láthatók.



2.2.9. ábra. Bevésztett falihorog



2.2.10. ábra. Átmenő falihorog

A falihorgos épületre csatlakozás egy lehetséges vezetékrögzítési módját a 2.2.11. ábra mutatja be.



2.2.11. ábra. A falihorgos csatlakozás vezetékrögzítési módja



---

A csatlakozóvezeték a falitartótól ill. falihorogtól, vagy a tetőtartótól a mérőhelyig az épület falának külső részében elhelyezett és bevakolt MÜ III. 36 mm belső átmérőjű védőcsőben kell vezetni. A védőcső ebben az esetben sima belső falú gégecső is lehet az MSZ 447:2009 mértékadó szabvány szerint. A nyomvonalvezetés csak vízszintes és függőleges lehet.

Indokolt esetben előírt kivitelű védőcső falon kívül is elhelyezhető.

#### ***II.5.2.11. Alátámasztott (segédoszlopos) csatlakozás***

Amennyiben a létesítendő csatlakozóvezeték föld feletti legkisebb magassága kisebbre adódna, mint a megengedett érték, a nyomvonal hosszú, vagy törést tartalmaz, úgy a szükséges számú alátámasztó, vagy más néven segédoszlopot kell alkalmazni.

A szabadvezetékes csatlakozás segédoszlopa – megfelelő eljárás keretében – abban az esetben kerülhet magánterületre, ha közterületen közcélú elosztóhálózat bővítése nem lehetséges (pl. nyeles telek).

Amennyiben a segédoszlop a fogyasztásmérő berendezés tartószerkezete (végoszlop), akkor annak elhelyezése közterületen nem lehetséges (kivéve: közvilágítási hálózat fogyasztásmérése), vagy közcélú berendezés pl. szennyvíz átemelő fogyasztás mérése.

Amennyiben a segédoszlop közterületre kerül, vagy nem a fogyasztásmérő berendezés tartószerkezete, akkor megfelelő tervezői jogosultsággal rendelkező tervezővel a nyomvonalról kiviteli tervet kell készíttetni. Az ettől eltérő esetekben az elosztói engedélyes egyedi elbírálás alapján dönt.

#### ***Ideiglenes csatlakozás szabadvezetékekkel***

Ideiglenes csatlakozás létesítésénél a hálózati engedéllyessel történt előzetes egyeztetés alapján, a felhasználó költségére kell a csatlakozó vezeték megvalósítani.

A felhasználó (regisztrált vállalkozó) által biztosított segédoszlop esetében szükséges az oszlop eredeti műbizonylatát legkésőbb a hálózatra csatlakoztatáskor bemutatni és a másolatát átadnia a csatlakoztatást végző szerelőnek.

Ideiglenesen csatlakozó rendszerhasználók:

„ideiglenes csatlakozást kérő: az a leendő rendszerhasználó, aki határozott idejű, legfeljebb 12 hónapos időtartamra vonatkozó hálózathasználati szerződést kíván kötni.”

A csatlakozó vezeték elfogadott kivitelét az elosztói engedélyes határozza meg.

#### ***II.5.2.12. Földkábeles csatlakozás***

A földkábeles csatlakozóvezeték létesítése az elosztói engedélyes kötelezettsége és jogosultsága.

#### ***A kábeles csatlakozás alapelvei***

- A földkábeles csatlakozó vezeték kiépítését jogszabályi, műszaki szempontok, vagy felhasználói igény is meghatározhatja. A felhasználói igénybejelentésre adott enge-

---

délyesi válasz (Műszaki Gazdasági Tájékoztató) tartalmazza az eljáráshoz szükséges, illetve választható lehetőségeket.

- Egnél több felhasználási helyet tartalmazó épületek (pl. társasház, sorház, garázs-sor, üzletsor) közcélú hálózatra történő kapcsolásakor általában földkábeles csatlakozást kell kiépíteni akkor is, ha a hosszú távú fejlesztési terv alapján szigetelt szabadvezetékes közcélú hálózat kiépítését tervezik.
- Ha a csatlakozási teljesítmény és a távolság miatti feszültségesés nagyobb keresztmetszetet kíván mint  $25 \text{ mm}^2$ , akkor földkábellel kell csatlakozni.
- Az alkalmazandó kábel keresztmetszetet az elosztói engedélyesek határozzák meg.

#### **II.5.2.12.1. Földkábeles csatlakozás létesítése**

A hálózati leágazási pontot az elosztói engedélyes határozza meg. A kábelhálózat nyomvonalának meghatározásához a műszaki-gazdasági szempontokat, valamint az MSZ 13207:2000 és az MSZ 7487-2:1980 szabványokat kell figyelembe venni a tervezés során. A kiviteli tervet az elosztói engedélyes készíti.

A kábelek árnyékolását (ha van) mindkét végelzárónál ki kell vezetni és a csatlakozási pontnál le kell földelni, a hálózati leágazó pontnál nem kell a közcélú hálózat PEN vezetékére csatlakoztatni.

A kábel hőmérséklete fektetéskor nem lehet kisebb -  $5^\circ\text{C}$ -nál.

Ha a kábel hőmérséklete a megengedettnél kisebb, akkor elő kell melegíteni. A fektetés alatt a kábel hőmérséklete nem csökkenhet a megengedett érték alá.

Az előmelegítés módja lehet:

- meleg helyiségben való tárolás,
- hőlégfúvó alkalmazása,
- a vezető elektromos fűtése.

Kábel hajlítási sugara fektetéskor, általános esetben:

- egyerű kábelek esetén:  $15 \times d$
  - többesű kábelek esetén:  $12 \times d$
- ( $d$  a kábel külső átmérője).

Jellemző	Mértékegység	Az adott kábeltípus különböző keresztmetszeteire vonatkozó adatok					
		4x16	4x25	4x50	4x95	4x150	4x240
Típusjelölés	-	NAYY-J					
A vezető anyaga	-	alumínium					
A vezető keresztmetszete	mm <sup>2</sup>	16	25	50	95	150	240
A vezető szerkezete		RE	RE	SM	SM	SM	SM
Az erek színezése		zöld/sárga, barna, fekete, szürke					
A kábel külső átmérője	mm	22	26	29	38	45	61
A kábel tömege	kg/km	675	990	1290	2240	3170	5220
Terhelhetőség földben	A	76	102	144	215	275	364
Terhelhetőség levegőben	A	63	82	119	186	246	338
Megengedett fektetési hőmérséklet	°C	-5					
Megengedett húzóerő	N	1900	3000	6000	11400	18000	28800
A kábel legkisebb hajlítási sugara a kábelátmérőre vonatkoztatva – fektetéskor		260	310	350	450	540	730
- végleges elhelyezésnél		130	160	170	230	270	360

### Kábel húzó igénybevétele

A burkolat megfogás esetén a húzóharisnyás súrlódásos kapcsolattal átvihető húzóterhelések ugyanazok, mint a húzófejes vezetőmegfogás megengedett értékei (lásd 2.2.1. táblázat).

#### II.5.2.12.2. Kábelek fektetése

Az árokba fektetett kábelek még átmenetileg sem hagyhatók a nyitott munkagödörben felügyelet nélkül. A felhasználásra váró kábelek végére (rövid időtartam esetén is) végzáró sapkát kell elhelyezni a víz behatolásának megakadályozása céljából.

A kábeleket fektetés után rendezni kell. A kábelt úgy kell elhelyezni, hogy az éleken sehol se feküdjön fel. Ahol az éleken való felfekvés elkerülhetetlen (pl. faláttörésnél, vé-

dőcső végeinél, nyílásoknál), időálló anyagból (pl. zsugorcső, bevezető gumiból, műanyagból) mechanikai védelmet kell képezni.

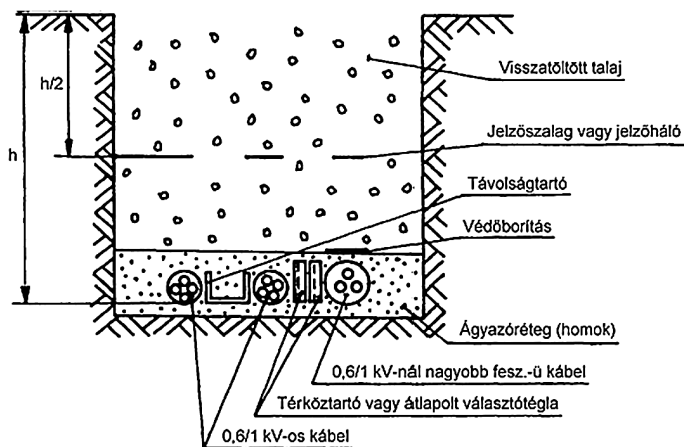
A talajban a védőcsövet úgy kell elhelyezni, hogy abban vízszák ne keletkezessen, a védőcsövet az eliszaposodás ellen mindkét végén tömíteni kell.

### ***Kábelfektetés talajban***

#### ***A kábelárok kialakítása***

A kábelárok kiásása során ügyelni kell a föld feletti és a föld alatti építmények, nyomvonalas létesítmények (vezetékek) biztonságára, szükség esetén óvatos kézi feltárást kell végezni.

Szennyezett, agresszív kémhatású talaj esetén a kiásott földet el kell távolítani és semleges kémhatású talajjal kell kicserélni. A kiásott kábelárok alján darabos és éles tárgyak (kő-, beton-, téglatörmelék, üveg- és porceláncserepek), amelyek a kábel sérülését okozhatják, ne maradjanak. A 2.2.12. ábra mutatja homokággal kivitelezett kábelárok kialakítását.

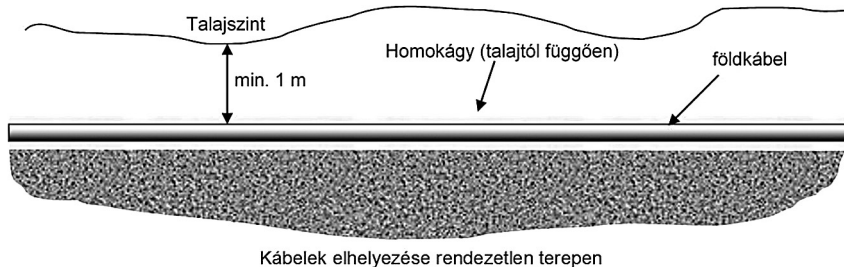


2.2.12. ábra. Homokággal és védőborítással kivitelezett kábelárok

### ***Fektetési mélység***

Rendezett terepen a kábel fektetési mélysége 0,6 és 0,8 m között választható, jellemzően 0,7 m.

Rendezetlen terepen a kábel fektetési mélysége legalább 1,0 m legyen (2.3.13. ábra)



2.2.13. ábra. Kábelek elhelyezése rendezetlen terepen

Ha a fentiek szerinti fektetési mélység a helyi körülmények miatt néhány kábelszakaszon nem biztosítható, fokozott mechanikai szilárdságú védőborítás vagy védőcső alkalmazásával a kábel kisebb mélységben is elhelyezhető. A kisebb mélységben elhelyezett kábelszakaszokat, azok hosszát a kábel nyomvonalrajzán fel kell tüntetni.

#### ***Kábelek, kábelrendszerek elrendezése a kábelárokban, elválasztás***

A kábeleket a kábelárokban lehetőleg azonos fektetési mélységben kell fektetni. A szélső kábel alkotója és a kábelárok fala közötti távolság legalább 0,1 m legyen. Ha a helyi körülmények nem teszik lehetővé a kábelek azonos fektetési mélységben való elhelyezését, az egymás fölötti rétegek között legalább 0,2 m vastag ágyazóréteget kell jól tömörítve elhelyezni.

Több rétegben történő elhelyezés esetén a kábelek terhelhetőségének jelentős csökkenésével kell számolni, amit a kábelt körülvevő talaj kiszáradása még tovább ront. A terhelhetőség csökkentésével kell számolni párhuzamosan fektetett kábelek esetében is.

Az egy síkban fektetett kábeleket egymástól legalább 0,07 m távolságra kell fektetni.

Megjegyzés: A kábelek közötti távolság térköztartók 1-1,5 m távolságban való elhelyezésével, vagy átlapolással elhelyezett választótéglázással biztosítható.

#### ***Jelzőszalag, jelzőháló, védőborítás***

A nyomvonal jelzésére minden térszint alatt talajba elhelyezett közművezeték fölött az MSZ 7487-2:1980 előírása szerint jelzőszalagot vagy jelzőhálót kell elhelyezni. A vezeték felett elhelyezett jelzőszalagnak folytonosnak kell lennie.

A jelzőszalagot vagy a jelzőhálót általában a kábel fektetési mélységének felében kell a kábelárokba helyezni, de a kábel felett legfeljebb 30 cm-re.

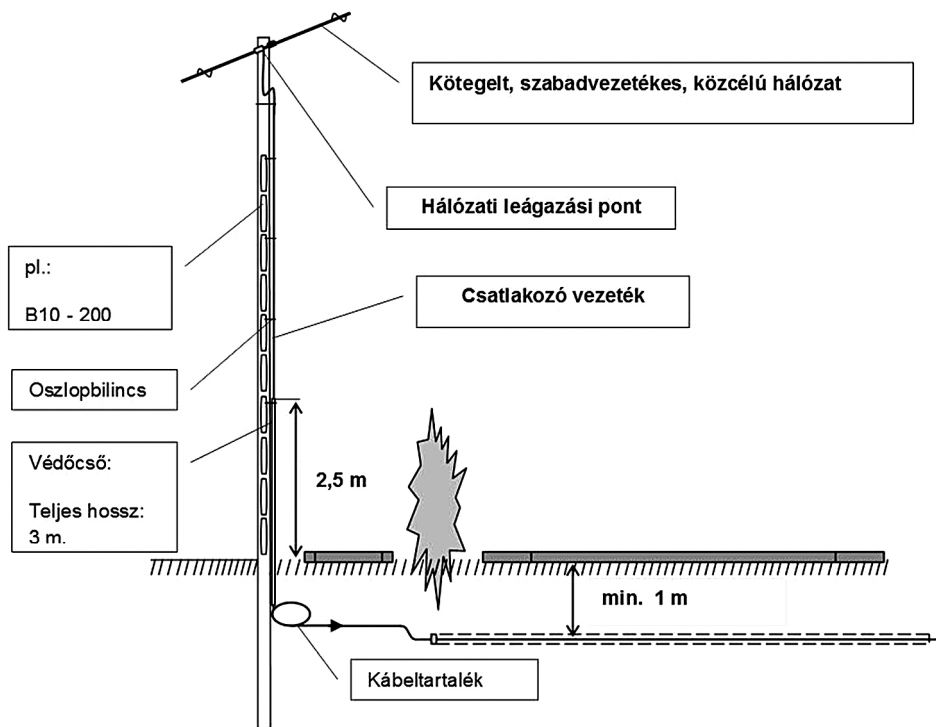
A jelzőszalag szélessége 100-200 mm, vastagsága legalább 0,2 mm, színe sárga legyen.

A jelzőszalagon vagy jelzőhálón legalább 0,5 méterenként ismétlődően vörös színű villámjélet és ERŐSÁRAMÚ KÁBEL feliratot kell elhelyezni.

A kábelek, kábelszerelvények szerelését csak megfelelő kábelszerelői vizsgával rendelkező személy végezheti, amit a kivitelezőnek igazolnia kell.

### ***Kábelek elhelyezése szabadtéren***

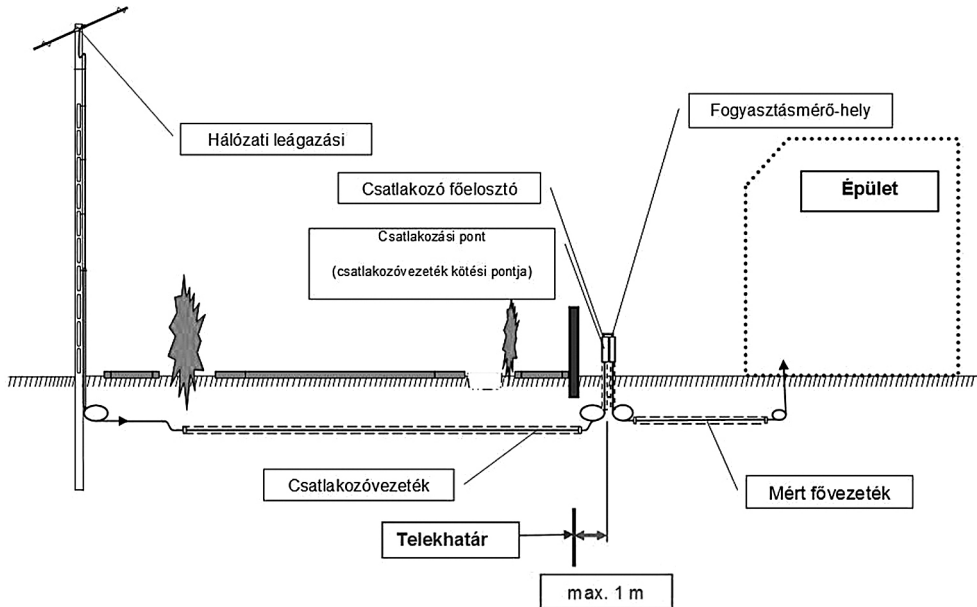
A kábeleket a hálózati oszlopkról való levezetés esetén - a várható mechanikai behatások ellen - az elosztói engedélyesek által meghatározott módon tipizálva, a talajszintől számított legalább 2,5 m magasságig (megfelelő védőcsőben telepítve) védeni kell. (2.2.14. ábra.)



2.2.14. ábra. Szabadvezetékes hálózatról leágazó földkábeles csatlakozó részlete.

### II.5.2.13. Földkábeles leágazás szabadvezetékes hálózatról

A szabadvezetékes közcélú hálózatról indított földkábeles csatlakozó vezetékét is az elosztói engedélyes létesíti, kiviteli terv alapján.



2.2.15. ábra. Földkábeles csatlakozó szabadvezetékes hálózatról történő leágazással.

Az elosztói engedélyesek a telekhatáron történő elhelyezésről az igénybejelentés után a gazdasági, műszaki tájékoztatóban (MGT) nyilatkozik.

### II.5.3. Túlfeszültség védelem, villámvédelem

Fentiek az MSZ 447:2009 mértékadó szabvány előírásait tartalmazza.

„Amennyiben az épületben túlfeszültség-védelmi egységet (túlfeszültség-védelmi eszköz, tokozat, szerelés) létesítenek, akkor azt az épület tápellátása belépési helyének közelében a fővezeték és a fő földelősín közé ajánlatos beépíteni. A túlfeszültség-védelmi egység beépíthető a méretlen hálózatba is. A méretlen hálózatba való beépítés esetén azt a 2.6.2., 2.6.6. szakasz szerint kell megvalósítani.

A túlfeszültségre érzékeny elektronikus berendezések túlfeszültség-védelmi igényeit az MSZ EN 61000, az MSZ EN 62305-4 és az MSZ HD 60364-4-443 tartalmazzák.

A méretlen felhasználói hálózatba beépített villámáram-levezető egységet (10  $\mu$ s/350  $\mu$ s) az első túláramvédelmi készülék után úgy kell a fővezetékre csatlakoztatni, hogy azt a főveze-

---

tékről való leágaztatási pontjával, valamint az épület fő földelősínjével összekötő vezetékek együttes hossza ne haladja meg az 1 m-t.

A villámáram-levezető összekötéseinek rövidege biztosíthatja csak azt, hogy az ezeken át folyó villámáram nem okoz a vezetékhalózat és a védő egyenpotenciálú vezetőhalózatba bekötött fémszerkezetek között megengedhetetlenül nagy feszültségesést.

A méretlen fővezetékeknek a csatlakozási pont és a villámáram-levezető leágaztatási pontja közötti része, valamint a villámáram-levezetőt a leágaztatási ponttal, továbbá a védő egyenpotenciálú vezetékek keresztmetszete rézvezető esetén legalább 16 mm<sup>2</sup>, más anyagú fémvezető esetén ezzel vezetőképesség szempontjából azonos legyen.

Villámáram-levezető alkalmazása esetén az első túláramvédelmi készülék névleges árama legalább 63 A, független zárlati áram megszakítóképessége legalább 50 kA legyen.

Ez a készülék lehet olvadóbiztosító vagy megszakító.

A méretlen felhasználói hálózatra csatlakoztatott villámáram-levezető egységet (10 μs/350 μs) zárópecsételhető műanyagtokozatba kell beépíteni.

Ha a villámáram-levezető(k) ívkifúvásmentes(ek), akkor ennek(ezeknek) a tokozata az első túláramvédelmi készülék, a fogyasztásmérő vagy ennek tartozékai tokozatával közös is lehet.

A méretlen vezetékhalózatba csak olyan túlfeszültség-védelmi egység építhető be, amelynek kialakítását az elosztóhálózati engedélyes elfogadta.”

#### **II.5.4. Összekötő berendezés**

Az összekötő berendezés meghatározása 2007. évi LXXXVI. törvény a villamos energiáról 3.§. 49. pontja alapján:

„Összekötő berendezés: több felhasználó által használt ingatlan belső vezetékhalózatának nem az elosztó tulajdonában álló, a csatlakozási pont után lévő méretlen szakasza,”

Az összekötő berendezés műszaki tartalmát az alábbiakban ismertetjük.

Az összekötő berendezés lehetséges részei (részben illetve egészben) az alábbiak lehetnek:

- Csatlakozó főelosztó,
- Betápláló fővezeték,
- Tűzeseti főkapcsoló,
- Épület főelosztó berendezése,
- Felszálló méretlen fővezetékek,
- Leágazó méretlen fővezetékek,
- A fővezetékek leágazó dobozai és kötőelemei,
- Felhasználói fogyasztásmérő szekrények (tokozatok),



### **Csatlakozó főelosztó, betápláló fővezeték, tűzeseti főkapcsoló**

Csatlakozó főelosztó központi elosztóberendezés, amely a méretlen felhasználói hálózat része és a méretlen felhasználói rendszer (szükség szerinti) elosztását szolgálja.

A csatlakozó főelosztó elhelyezésekor figyelembe kell venni az alábbiakat:

- Az akadálytalan hozzáféréshez a csatlakozó főelosztót az ingatlan közterületi határán a közterület felőli kezelhetőséggel (épület külső falán, kerítés külső oldalán) kell kialakítani. Az így kialakított csatlakozó főelosztó műszaki funkciója minimálisan a csatlakozókábel fogadása, az első túláramvédelmi készülék elhelyezése, egy négyvezetős betápláló fővezeték (kábel, köpenyes vezeték) indítása.
- A csatlakozó főelosztó magánterületen történő elhelyezése csak az elosztói engedéllyel történő dokumentált egyeztetés és jóváhagyás alapján lehetséges. Épületen belüli elhelyezés csak akkor megfelelő, ha az elosztói engedélyes részére hosszú távon biztosított az akadálytalan bejutás lehetősége (portaszolgálat, házmester stb.).
- Épületen belüli elhelyezés esetén a bejárat közelében jól látható módon, tartós felirattal fel kell tüntetni a csatlakozó főelosztó helyét.
- Csatlakozó főelosztó elhelyezését úgy kell megvalósítani, hogy előtte minimálisan 1 m szabad terület legyen a kezelhetőség, szerelhetőség érdekében. Valamint úgy kell elhelyezni, hogy a magassága a padozat szintje felett legalább 0,6 m, legfeljebb 1,5 m magasságban legyen, ha az első túláramvédelmi készülék késes olvadó biztosító. Ha az első túláramvédelmi készülék nem késes olvadó biztosító akkor a padozatról legyen az kezelhető.
- A csatlakozó főelosztóra a megfelelőség szempontjából az alábbiak vonatkoznak:
  - a mindenkori igénybevételnek megfelelő mechanikai szilárdság,
  - anyaga szerint fém, villamos- és tűzvédelmi szempontból nehezen éghető műanyag, megfelelően kezelt fa stb. legyen.

Összekötő berendezés esetén általában általában a műszaki tartalom szerint van csatlakozó főelosztó és méretlen főelosztó berendezés (épület főelosztó berendezése). Ebben az esetben a kialakítás során figyelembe kell venni azt, hogy a berendezés mely részei kerülhetnek pecsétzár alá (plomba).

Zárópecsételt térbe az alábbiak kerülhetnek:

- első túláramvédelmi készülék (ha az nem a transzformátorállomásban van),
- villámáram-levezető egység (10  $\mu$ s/350  $\mu$ s) leágazási pontja,
- felszálló fővezetékek biztosítóit, kapcsolói,
- fővezetékek bekötésére szolgáló, rögzített kialakítású kötőelemek,
- védő egyenpotenciálra hozó vezetőnek (EPH) a nullavezetővel összekötő kapcsa,
- védővezetők csatlakozókapcsa.

Zárópecsételt térbe az alábbiak kerülhetnek:

- különböző fogyasztásmérő berendezések (és tartozékaik),
- központi vezérlés, hálózati engedélyesi tulajdonú időprogram-kapcsoló,

- 
- közösségi célú fogyasztásmérők (vezérelt időprogram-kapcsolókat kötelező itt elhelyezni).

A fogyasztásmérő-helyeket úgy kell kialakítani, hogy a csupasz, aktív részek véletlen érintése ellen védettek legyenek (például a fogyasztásmérőket leolvasó és/vagy nem szakképzett személyek esetére).

Az előbbieken ismertetettek alapján a továbbiakban egy klasszikus kialakítású rendszert ismertetünk.

A csatlakozó főelosztóban vannak a csatlakozóvezetékek fogadókapcsai (csatlakozási pont) és itt kell elhelyezni az első túláramvédelmi készüléket is. Az első túláramvédelmi készülék névleges áramerősség értéke adja meg a további hálózatrész névleges áramerősségét (még akkor is, ha a vezetékek terhelhetősége nagyobb, például a távlatban lehetséges bővíthetőségek figyelembe vételével).

Általában az első túláramvédelmi készülékre a betápláló fővezeték (a méretlen felhasználói hálózat áramútba eső első része) csatlakozik. A betápláló fővezetékben kell elhelyezni a tűzeseti főkapcsolót.

- A betápláló fővezetéknek névleges áramerősségre kell méterezni az egyidejűség figyelembe vételével.
- A tűzeseti főkapcsolót a névleges áramerősségre kell méterezni, de tilos az egyidejűséget figyelembe venni, viszont figyelembe kell venni az esetleges bővítési lehetőségeket és alapesetben egy névleges áramerősség értékkel nagyobb készüléket kell figyelembe venni. Mindezeket a kivitelezési tervdokumentációban kell meghatározni.

Abban az esetben, ha a táplálás felfűzött rendszerű, akkor a csatlakozó főelosztóba csak két betápláló fővezeték szabad csatlakoztatni, külön-külön bontható csatlakozó kapocs segítségével.

Az első túláramvédelmi készülék teljes körű meghatározása az MSZ 447:2009 szabvány 1.5.1.3. pontja szerint:

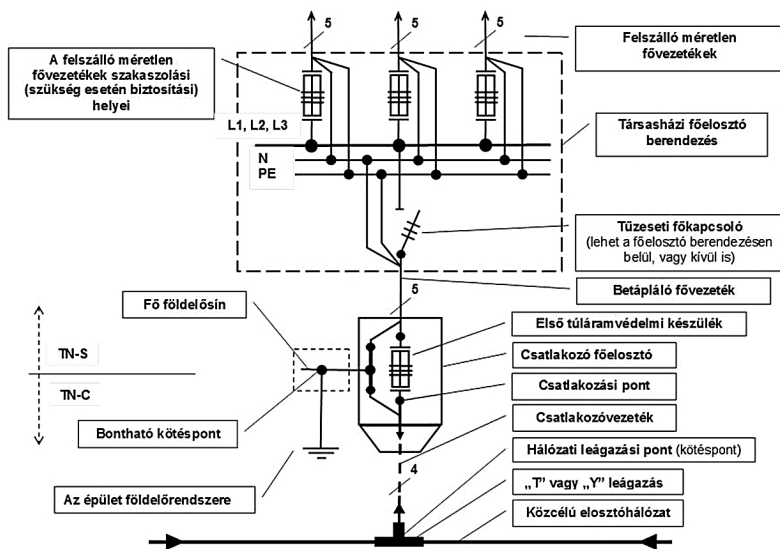
*„Első túláramvédelmi készülék: a felhasználói vezetékhalózaton fellépő és az azon belül elhelyezett más zárlatvédelmi készülék által meg nem szüntetett zárlat alap- vagy földvédelemként való lekapcsolására szolgáló, a csatlakozási pont után alkalmazott első túláramvédelmi eszköz.”*

### **Épület főelosztó berendezése**

Az épület főelosztó berendezésében elhelyezhető a tűzeseti főkapcsoló, ez azonban műszaki, vagy a tűzeseti főkapcsolóra vonatkozó szigorúbb előírások miatt nem minden esetben lehetséges. Emiatt annak elhelyezése a betápláló fővezetékben célszerűen megválasztott helyen lehetséges, erre vonatkozóan a kiviteli tervdokumentációban kell nyilatkozni.

A 2.3.1. ábrán bemutatott táplálási rendszerben a fő földelősín (TN-C/TN-S rendszer hártpontja) a csatlakozó főelosztóban van. A fő földelősín az épület főelosztójában is kialakítható (lásd a 2.3.4. ábra). A fő földelősínre kell csatlakoztatni a védő összekötő vezetéket is.

Az épületek táplálási rendszerének (és az összekötő berendezés) egy lehetséges részlete a 2.3.1. ábra mutatja be.



2.3.1. ábra. Egy épület táplálási rendszerének részlete.

### Felső méretlen fővezeték

Az épület főelosztó berendezéséből indíthatók a felszálló (méretlen) fővezetékek. A felszálló fővezeték rendszerben (a leágazó fővezetékre is vonatkozik) pl. olvadó biztosítót, kismegszakítót, leválasztó kapcsolót stb. (kivéve főelosztóból való indítás esetén) nem kell beépíteni.

A felszálló fővezetékek kialakítása során figyelembe kell venni az alábbiakat:

- A felszálló fővezeték TN-S rendszerben kell kialakítani.
- A felszálló fővezeték az épületben (lehetőség szerint) megszakítás nélkül kell kialakítani úgy, hogy a szintenként egymás fölött lévő, a leágazó fővezetékek bekötésére szolgáló dobozokon, szekrényeken haladjon keresztül. Amennyiben szükséges sín-szekrényt kell beépíteni. A szintenkénti fővezeték dobozokat, tokozatokat az alábbiak szerint kell kivitelezni:
  - elhelyezhetők legyenek a felszálló fővezeték és a leágazó fővezetékek szerelvényei,
  - a vezérlővezetékek bekötésére és elosztására szolgáló szerelvények,
  - a felszálló és a leágazó fővezeték tartós jelölésekkel kell ellátni, a jelöléseknek a vezetékek rendeltetését és felhasználókhöz kötöttségét egyértelműen kell jelölnie.

- Több felszálló fővezeték indítása esetében a felszállónkénti leválaszthatóságot biztosítani kell; olvadóbiztosítóval, leválasztó kapcsolóval.
- Védőcső alkalmazása esetén a védőcső megengedett legkisebb belső átmérője 36 mm.
- A felszálló fővezetékben elhelyezett, a leágazó fővezetékek leágazásához kiépített dobozok, tokozatok zárópecsételhetőek és minimum 150x150 mm-es méretűek legyenek.

### ***Leágazó fővezeték***

A leágazó méretlen fővezetékek kivitelezésekor tekintettel kell lenni az alábbiakra is:

- Egy felhasználási helyhez tartozó vezetéseket közös védőcsőben kell vezetni. Megengedett több felhasználási hely leágazó fővezetékekének közös védőcsőben való vezetése, ha az egyes felhasználási helyekhez tartozó vezetéseket egyértelműen megkülönböztethetők.
- A fogyasztásmérő bekötéséhez legalább 0,5 m szabad vezetékosszagt kell hagyni.
- A leágazó méretlen fővezeték fázisszámát a felhasználói igényeknek megfelelően, az elosztóhálózati engedélyes által felszerelésre kerülő fogyasztásmérő határozza meg.
- Egyfázisú felhasználási igény esetén is a későbbi 5 vezetékes csatlakozás kiépíthetőségét elő kell készíteni.
- Egyfázisú fogyasztásmérők bekötésekor a fázisok közötti egyenletes terhelések elosztásra figyelemmel kell lenni.

### ***Vezérlővezeték***

A vezérlővezeték kiépítésének körülményeiről az elosztóhálózati engedélyes nyilatkozik.

- A vezérlővezetéseket a központi időprogram-kapcsolótól kell kiépíteni.
- A vezérlővezetéseket legalább 4 vezetékes rendszerben kell kiépíteni a fővezetékkel közös nyomvonalon (önálló védőcső rendszer). A vezetők keresztmetszete réz esetén 1,5 mm<sup>2</sup> legyen.
- A vezérlővezetéseket minden felhasználási hely fogyasztásmérőjéhez el kell vezetni és szintenként egy leágazódobozban kell elhelyezni.
- A vezérlővezetékek dobozait zárópecsételhetően kell kialakítani.
- A vezérlővezetékek túláramvédelmére központi vezérlés esetén kismegszakítót kell alkalmazni. A kismegszakítókat a közösségi célú fogyasztásmérő berendezés tűzese-ti főkapcsolója után kell leágaztatni.

### ***A méretlen fővezetékek kialakítása***

A méretlen fővezetékre vonatkozó előírások az alábbiak:

- A méretlen fővezeték is háromfázisú, ha a csatlakozóvezeték háromfázisú.
- A méretlen fővezeték épületen belül, az épület külső falán (szerelőaknában) a fal külső falsíkján, műanyag védőcsőben kell vezetni.
- A méretlen fővezeték nyomvonalát a lehető legrövidebbre kell megválasztani.

- A méretlen fővezeték csak vízszintes- és függőleges nyomvonal-vezetésű lehet.
- Tetőtérben a méretlen fővezeték védőcsöve csak függőleges lehet irányú.
- Ha méretlen fővezeték mechanikai sérülésnek nincs kitéve, akkor a kábel vagy köpenyes vezeték falon kívül is szerelhető.
- A méretlen fővezeték épületek között kábel vagy szigetelt szabadvezeték lehet. A megfelelően kivitelezett, földbe fektetett köpenyes vezeték (kötés nélkül) is alkalmazható.

### ***További előírások a védőcsőben történő méretlen fővezeték elhelyezésére***

A leágazó fővezetékek védőcsöveinek átmérőjére az MSZ 2364/MSZ HD 60364 szabványsorozat sorozat előírásai érvényesek, továbbá az alábbi részletek:

- alkalmazhatók vastag-, illetve vékonyfalú védőcső, sima belső falfelületű műanyag gégecsövek,
- védőcsőben elhelyezhető vezetékek vezető-keresztmetszetét és számát az MSZ 2364/MSZ HD 60364 sorozat követelményei határozzák meg.

A fővezetékek védőcsöveiben, azokkal egy csőben más vezetékek (házvilágítás, kaputelefon, távközlés stb.) nem vezethetők.

A védőcsövek belső átmérőjét úgy kell megválasztani, hogy a vezetékek cseréje (építészeti munka nélkül) lehetséges legyen.

A védőcsöveket lakóházban, irodaházakban stb., több felhasználási helyet tartalmazó épületben a bérelt helyiségeken kívül kell vezetni.

Építészeti indokolt esetben a méretlen fővezetékek bérelt helyiségen átvezethetők:

- falba süllyesztett, elvakolt védőcsővezetés,
- falon kívüli fém védőcsövek, kötés és leágazás nélküli kábelek vagy köpenyes vezetékek (lakások kivételével).

Védőcsöves szerelésnél csak vezetékbehúzás céljára alkalmazható kötődoboz, zárópecsételhető kivitelben.

A méretlen fővezetékek távolsága a mért felhasználói vezetékektől (párhuzamos vezetés esetén) legalább 10 cm távolságra legyenek. A vezetékek keresztezésénél a keresztezés helyétől mindkét irányban a vezetékeket legalább 10-10 cm-rel túlnyúlva védőcsőben (toldás, dobozolás nélkül) kell vezetni.

### ***Tűzvédelem***

A tűzeseti főkapcsolók alkalmazását jogszabály (OTSZ) írja elő. Elhelyezhetők kapualjban, csatlakozó főelosztóban, illetve a méretlen fővezeték bármely szakaszába. Az OTSZ fontosabb előírásait később részletesen is ismertetjük.

A tűzvédelmi célú berendezések működését biztosító kábelrendszereket jelölni kell.

**A jelölésnek az alábbiakat kell tartalmaznia tartalma:**

- kivitelező (cég) nevét,
- kivitelezés dátumát,

- 
- kábelrendszer tűzállósági határértékét,
  - Tűzvédelmi Megfelelőségi Tanúsítvány szerint a kábelrendszer megnevezését.

A tűzálló kábelrendszernek megfelelő tűzállósági határértékeknek hordozó- és tartószerkezeteknek, rögzítő épületszerkezeteknek is meg kell megfelelnie.

A tűzálló kábelrendszerek működőképességét a leeső szerkezeti elemek esetén is meg kell tartania.

A villamos berendezés és az éghető anyag között olyan távolságot kell tartani (vagy hőszigetelést kell alkalmazni), hogy éghető anyagokra gyújtási veszélyt ne jelentsen.

A csoportosan elhelyezett villamos kapcsolók és biztosítók rendeltetését, a kapcsolók ki- és bekapcsolt állapotát jelölni kell.

Az épület főelosztó berendezésből kiinduló áramköröket, a felszálló- és leágazó fővezetékeket (felhasználó csoportonként) a főelosztó berendezésben kell tűzeseti főkapcsolóval (leválasztó kapcsolóval) ellátni.

A szükség esetén kialakított, emeleti tűzeseti főkapcsoló alkalmazása esetén a lépcsőházban emeletenként, tartós felirattal tájékoztatást kell adni a kapcsoló helyéről és a fogyasztásmérő helyiség, vagy szekrény helyére.

A fővezetékek földemeken történő átvezetését úgy kell kiképezni, hogy az a tűz vagy a füstgáz átterjedését meggátolja.

Tűzjelző berendezésekre vonatkozóan a jogszabályok szerint kell eljárni.

## **II. 5.5. Mért felhasználói berendezések**

A mért felhasználói berendezések a felhasználási hely kezelőjének, tulajdonosának költségére létesülnek, és annak kezelésében, üzemeltetésében állnak.

A mért felhasználói berendezések körébe a következő műszaki tartalom tartozik:

- mért fővezeték,
- felhasználói mért főelosztó,
- mért felhasználói hálózat,
- felhasználói hálózatra csatlakozó készülékek és berendezések.

A mért áramkörökről táplált berendezésrészeket, a villamos kivitelezés során (elhelyezést, kialakítást) úgy kell megvalósítani, hogy a mért áramkörökhöz való illetéktelen hozzáférés ne legyen lehetséges.

*A villamos berendezések jogszabályban előírt időszakos szabványossági felülvizsgálatait, valamint a szükségessé váló állagmegőrző javításokat és felújításokat, valamint évenkénti szükséges szerelői ellenőrzéseket a berendezés tulajdonosa köteles elvégeztetni.*

---

Az elosztói engedélyes kifogást emelhet olyan mért felhasználói hálózat létesítése, illetve üzemeltetése ellen, ahol a szabványok alábbi, műszaki biztonságot eredményező előírásai nincsenek teljesítve:

- a földelőberendezés (földelőrendszer, a földelővezető(k), illetve a fő földelősín és a védővezetők) szabálytalan, hiányos kialakítású,
- a védő egyenpotenciálú rendszer nincs kialakítva, vagy hiányos,
- nincs kialakítva, vagy hiányos az érintésvédelmi rendszer (védővezetők, érintésvédelmi lekapcsolás célú védelmi eszközök, védőérintkezős szerelvények),
- a felhasználói hálózat túláramvédelmi eszközei nincsenek meg, vagy nem előírás szerintiék,
- a mért vezetékhalózat nem megfelelő kivitelű (elégtelen üzemi szigetelés, szabványtalan színjelölés, kis keresztmetszet, nem megfelelő villamos kötések).
- A felsorolt eltérések bármelyike esetén a kivitelező (az előírások betartása mellett) felelősségre vonható, mert azok meglétéről a kivitelező nyilatkozik a kivitelezői nyilatkozatában.

#### **II.5.5.1. Mért fővezeték**

Minden felhasználási hely mért vezetékhalózatának villamos megtáplálása mért fővezetékkel kell létesíteni az alábbiak figyelembe vételével:

A mért fővezetékek nullavezetői nem közösíthetők. Ha egy felhasználási hely több fogyasztásmérőn keresztül van ellátva, akkor minden fogyasztásmérőtől az adott (árszabású) mért áramkör felhasználói főelosztójáig önálló nullavezetőt kell vinni .

Lehetőleg minden mért fővezeték külön fizikailag független vezetékrendszer legyen, önálló védőcsőben történő vezetékezés, illetve a köpenyes vezeték alkalmazása. Védőcsöves szerelés esetén minden mért fővezeték-rendszert önálló védőcsőbe kell vezetni.

Ha tömbházban, társasházban levehető tetejű vezetékcsatornában kell a több, különböző felhasználási helyhez rendelt mért fővezetékeket vezetni, akkor az egyes fővezetékeket legalább 1,5 méterenként időálló módon kötegebe kell fogni.

A mért fővezetékét megszakítás, toldás nélküli kivitelben kell elkészíteni.

A mért fővezetékét nem szabad más lakás, felhasználási hely helyiségein átvezetni. Amennyiben ez elkerülhetetlen, akkor a fővezetékét vakolat alatt kell vezetni, és olyan módszert kell alkalmazni, ami az illetéktelen hozzáférést nem, vagy csak maradónommal teszi lehetővé. Ezen a védőcső szakaszon nem szabad az idegen felhasználási helyről nyitható dobozt (befűző dobozt) alkalmazni.

A mért fővezetékek vezetőanyaga legalább 450/750 V-os műanyag szigetelésű sodrott rézvezető legyen. A vezetékvégeket erre szolgáló célszerszámmal préselt érvégűvellyel kell ellátni. A fogyasztásmérőbe kötendő vezetékvégeket 18 mm hasznos (szigetetlen) hosszúságú érvégűvellyel kell ellátni.

A vezetékek színjelölése

2.5.1. táblázat

Fázis (egyfázisú ellátásnál):	fekete
Fázisok (háromfázis esetében):	fekete, fekete, fekete, vagy fekete, barna, szürke
Nullavezető (N):	világoskék
PEN vezető,	zöld/sárga a vezeték végeken kék színjelöléssel, vagy kék, a vezeték végeken zöld/sárga színjelöléssel.
PE vezető:	zöld/sárga

A színjelölésre vonatkozó részletesebb adatokat a 2.5.2. táblázat tartalmazza.

Kábel és köpenyes vezeték színjelölése

2.5.2. táblázat

4 vezetőerű (minimális keresztmetszet: 10 mm <sup>2</sup> )	
Zöld/sárga színű érrel (-J jelű)	Zöld/sárga színű ér nélkül (-O jelű)
Fázisok: barna, fekete, szürke	Fázisok: barna, fekete, szürke
PEN vezető: zöld/sárga	PEN vezető: kék (vezetékvégek z/s színjelöléssel!)

A felhasználói főelosztó felőli vezetékvégek hosszát az ott felmerülő technológiai szükséglet határozza meg, ezért a mért fővezeték fogyasztásmérő-hely felőli végén legalább 0,5 m bekötési hossz kell hagyni.

A mért fővezeték keresztmetszetének meghatározása során minden vonatkozó feltételeknek való egyidejű megfelelés egy adott vezetőre akkor teljesül, ha a feltételekből adódó legnagyobb keresztmetszetet választjuk:

- A mért fővezeték vezetőinek legkisebb keresztmetszete 6 mm<sup>2</sup>.
- Amennyiben a mért fővezeték N vezetője PEN vezetőként funkcionál, akkor minimalisan 10 mm<sup>2</sup> keresztmetszetű vezető alkalmazása szükséges .
- A N (PEN) vezetője nem lehet kisebb keresztmetszetű mint a fázisvezető(k).
- A mért fővezeték vezetőit tartós terhelőáramra kell méretezni. Figyelembe kell venni a terhelhetőséget csökkentő összes tényezőt (3.5.4. táblázat).
- A mért fővezeték legfeljebb 1,5 % feszültségesésre javasolt méretezni. Méretező áramként a fogyasztásmérő előtt felszerelt kismegszakító névleges áramerősség-értékét kell alkalmazni. A mért fővezeték létesítésekor figyelembe kell venni az esetleges bővítési lehetőségeket.

Kizárólag vezérelt fogyasztásmérő mérőhelye esetében, amikor a fogyasztásmérő csak egy felhasználói készülék mérésére szolgál, és a vezérléshez mágneskapcsoló alkalmazá-



sa nem szükséges (ilyen eset például 1 db bojler ellátásának az esete), akkor a fogyasztómérőtől elmenő vezeték (tömör, vagy sodrott rézvezető) keresztmetszetét 4 mm<sup>2</sup>-re lehet választani.

- Ez azért szükséges, mert az ennél nagyobb keresztmetszetű vezetékek vezérlőkészülékbe történő bekötése egyszerű módon nem lehetséges, valamint a fellépő tartós terhelőáram sem indokolja ennél nagyobb keresztmetszetű vezeték alkalmazását. Ez a vezeték az MSZ 447:2009 szerint nem minősül fővezetéknek.

*Kábel és köpenyes vezeték színjelölése*

2.5.3. táblázat

<b>4 vezetőerű (minimális keresztmetszet: 10 mm<sup>2</sup>)</b>			
<b>Zöld/sárga színű érrel (-J jelű)</b>		<b>Zöld/sárga színű ér nélkül (-O jelű)</b>	
Fázisok:	barna, fekete, szürke	Fázisok:	barna, fekete, szürke
PEN vezető:	zöld/sárga	PEN vezető:	kék (vezetékvégek z/s színjelöléssel!)
<b>5 vezetőerű (minimális keresztmetszet: 6 mm<sup>2</sup>)</b>			
<b>Zöld/sárga színű érrel (-J jelű)</b>		<b>Zöld/sárga színű ér nélkül (-O jelű)</b>	
Fázisok:	feketé, kék, barna, fekete	Fázisok:	feketé, barna, szürke, fekete
PE vezető:	zöld/sárga	N vezető:	kék

*PVC szigetelésű réz vezetőjű vezetékek tartós terhelhetősége*

2.5.4. táblázat

<b>PVC szigetelésű rézvezetékek tartós áramerhelhetősége [A]</b>			
Keresztmetszet [mm <sup>2</sup> ]	Vezeték vakolat alatt elhelyezett védőcsőben	Kábelszerű vezeték	
	2 vezető (+PE)	4 vezető (+PE)	
6	41	36	41
10	57	50	57
16	76	68	76
25	101	89	96
35	125	110	119
50	151	134	144

### **II.5.5.2. Felhasználói mért főelosztó és a mért áramkörök**

A felhasználói mért főelosztót (felhasználói tulajdonú és kezelésű berendezés) a mért fővezeték végpontján kell elhelyezni, a mért áramköri elosztás céljára.

A felhasználói mért villamosenergia-elosztáshoz szükséges áramkörök számát előrelátóan kell meghatározni. A felhasználói főelosztótól indított védőcsöveket célszerű túlméretezni, hogy a későbbiek során nagyobb keresztmetszetű és/vagy nagyobb fázis-számú áramkör vezetékrendszer is kiépíthető legyen. Felhasználói igény esetén célszerű eleve háromfázisú rendszert kiépíteni.

A mért hálózatokat minimálisan  $1,5 \text{ mm}^2$  keresztmetszetű rézvezetővel kell kivitelezni (a szabványok szerint alumínium anyagú vezető csak  $16 \text{ mm}^2$  keresztmetszettől alkalmazható méretlen rendszerben is).

A nagyobb teljesítményfelvételű készülékek esetén figyelembe kell venni, hogy hálózatról felvett áramaik összegződésével egy-egy áramkör nagyon könnyen túlterhelhető. Az áramkörök kiosztásánál figyelembe kell venni, a gerincvezetéki szakaszokat nagyobb keresztmetszetű vezetékkel kell, hogy kialakítani és az áramköröket megfelelő túlterhelés elleni védelemmel kell ellátni. Az áramkörök elosztását a készülékek alkalmazásának célszerűsége, használatuk egyidejűségének valószínűsége szerinti megfontolások alapján kell kialakítani.

A dugaszoló aljzatokat ellátó áramköröket ezért megfelelő számban és jól megválasztott vezeték-keresztmetszettel kell kialakítani. Dugaszoló aljzatok alkalmazása esetén minimális követelmény (MSZ HD 60364-4-41:2007) a felhasználói mért főelosztóban áram-védőkapcsoló megfelelő beépítése.

Általában a világítási áramkörökből többet is szükséges indítani, azonban megfelelő bővíthetőségi tartalékokat is szükséges biztosítani.

Ha a felhasználási helyet egynél több fogyasztásmérő látja el, akkor az egyes árszabásokhoz (pl. általános és vezérelt különmért) tartozó áramköröket a felhasználási helyen belül elkülönítetten kell szerelni, ez egynél több felhasználói mért főelosztót jelent, ezért ezeket megfelelően csoportosítani és feliratozni kell.

- A különböző árszabásokhoz rendelt felhasználói mért főelosztók elhelyezhetők egymás mellett, de közöttük vezetékes kapcsolat, védőcsövezés nem lehet. A vezérelt különmért árszabáshoz tartozó felhasználói mért főelosztón annyi áramkört kell kialakítani és onnan indítani, ahány készülék jogszerű ellátása ki lesz alakítva.
- Ha a vezérelt különmért árszabás fogyasztásmérője csak egy felhasználói készüléket (pl. forróvíztároló) táplál, akkor felhasználói mért főelosztó helyett elegendő egy villamos leválasztás célját szolgáló kapcsoló önálló elhelyezése. A túláramvédelem mért áramkörű alkalmazása ilyen esetben nem kötelező, mert a boiler zárlatvédelmét a fogyasztásmérő előtti kismegszakító elláthatja.

---

### ***A felhasználói mért főelosztó elhelyezése***

A felhasználói mért főelosztó elhelyezhető:

- a fogyasztásmérő-helyhez rendelten, közvetlenül a fogyasztásmérő berendezés felett. Oszlopon történő fogyasztásmérés esetén (nincs épület) nincs más lehetőség.
- az épület (lakás, bérlemény) belső terében, a bejárat közelében.

Szokásos elhelyezés a fogyasztásmérő-hely feletti elhelyezés családi ház jellegű lakóépületen, szabvány szerint elhelyezett fogyasztásmérő-hely (közterületről láthatóan) kialakítása.

A műszaki- és más körülmények miatt sok esetben szükséges a felhasználói mért főelosztó elhelyezése az épület, lakás, bérlemény belső terében. Ilyen elhelyezésnél lényeges, hogy a berendezés jól kezelhető és mindig hozzáférhető legyen, ezért azt a bejárat közelében kell elhelyezni.

### ***A felhasználói mért főelosztó kialakítása***

Általában a mért felhasználói főelosztón történik a felhasználói hálózat mért áramkörű védelmi eszközeinek elhelyezése és az áramköri elosztás. Az egyes áramkörök túláramvédelmi eszközeinek elhelyezése, TN-rendszerben egyben az érintésvédelmi lekapcsolás célú védelmi eszközök elhelyezését is jelenti,

- ha az érintésvédelmi lekapcsolás célú védelmi eszköz(ök) áram-védőkapcsoló, akkor e készülék(ek) elhelyezése is itt történik,
- ha szükséges a felhasználói túlfeszültség-védelem kialakítása, vagy ki kell alakítani, akkor itt helyezhető, vagy helyezendő el a középvédelmi készülék, valamint szükség szerint a durvavédelmi és a középvédelmi készülék közé szükséges csatoló induktivitás (az elhelyezés műszaki paramétereit az alkalmazni kívánt termékhez tartozó gyártói előírás határozza meg),
- egyéb felhasználói eszközök (feszültségjelző relé, csengő, jelző áramkört tápláló biztonsági transzformátor stb.).

A felhasználási hely TN-C-S rendszer. A hálózati engedélyes rendszere TN-C, a mért felhasználói hálózat TN-S. A két rendszer közötti határpontból egy felhasználási hely esetében csak egy lehet, helyét szakmai szempontok alapján kell meghatározni.

- Ha a felhasználói hálózat egy előző pontján – a csatlakozó főelosztónál, vagy a méretlen fővezeteki elosztás egy másik, erre alkalmas pontján elhelyezett fő földelősinen – megtörtént a PEN vezetőről/sínről a N és a PE vezetők szétválasztása, akkor ennek megfelelően a fogyasztásmérő-helytől a mért fővezeték egyfázisú ellátás esetében háromvezetős, háromfázisú ellátás esetében ötvezetős legyen.
- Ha a főelosztóban túlfeszültség-korlátozó készülék lesz elhelyezve, akkor – amennyiben lehetséges – az épület földelőrendszeréről egy minimálisan 16 mm<sup>2</sup> keresztmetzetű réz védő egyenpotenciálú vezetőt szükséges vezetni a felhasználói főelosztóhoz, és rácsatlakoztatni a PE kapocsra, hogy a túlfeszültség-korlátozó készülék levezetési áramát közvetlenül a földelőrendszerre továbbítsa.

- Ha a mért fővezeték, mint az épület erősáramú betáplálásának nullavezetője még nem lett összekötve az épület földelőrendszerével (TN-rendszer követelménye), akkor a felhasználói mért főelosztóban kell kialakítani a szabvány által előírt fő földelőkapcsot, vagy –sínt.
- Az épület földelőrendszeréről érkező, előírt keresztmetszetű (16 mm<sup>2</sup> Cu, vagy ennek megfelelő vezetőképességű) földelővezetőt a fő földelőszínre kell csatlakoztatni, éppúgy, mint a mért fővezeték nullavezetőjét.
- A fő földelőszínen (TN-C-S szétválasztási pont) kell szétválasztani a mért felhasználói hálózat PEN vezetékét PE és N vezetékre. A fő földelőszín PEN sín, meg kell jelölni.
- A felhasználói főelosztóban két különálló N és PE kapocs van, akkor az épület földelőrendszeréről érkező földelővezetőt a PE jelű kapocsra kell csatlakoztatni. A mért fővezeték N vezetőjét az N jelű kapocsra kell csatlakoztatni, majd a mért áramkörök N és PE vezetőit az ennek megfelelően jelölt kapcsokról kell indítani.

Az érintésvédelmi célú villamos kötések kifogástalan villamos és mechanikai minőségben kell elkészíteni.

- Az épület földelőrendszeréről érkező földelővezetőt mérés céljából mindig bontható villamos kötéssel kell csatlakoztatni (amennyiben nincs közbenső, mérési célú bontható kötés).
- A felhasználói mért főelosztóban minden N és PE vezetőt önálló villamos kötéspont-ról csatlakoztatva kell indítani.

Olyan felhasználási helyeken, ahol épület-automatizálási rendszer épül ki, a felhasználói főelosztó kialakítási szempontjai változhatnak, a mért áramkör gerincvezetési szakaszaira további elosztók kerülhetnek, amelyek az épület-automatizálás vezérlő- és kapcsolókészülékeit tartalmazzák és, ahol erőátviteli és világítási áramköri alaosztás is megvalósulhat. Az épület-automatizálási rendszerrel megvalósított mért felhasználói hálózatokat tervezni kell, amihez a forgalmazó cégek szaktanácsadást nyújtanak. Javasolt, hogy az ilyen rendszerek kialakítására önállóan csak az vállalkozzon, aki elvégezte a vonatkozó rendszer létesítésére irányuló szaktanfolyamot és/vagy megfelelő gyakorlatot szerzett.

## **II.6. Fogyasztásmérő helyek**

A fogyasztásmérő-helyek kialakítását és azok műszaki tartalmát a felhasználói igények alapján kell meghatározni. A felhasználóval történő megállapodásban kell meghatározni a szükséges feltételeket és a lehetséges megoldás tartalmát.

A vételezési és mérési módokat az alábbiakban ismertetjük.

### **Vételezési és mérési módok**

A fogyasztásmérő-helyek elhelyezését a helyi adottságokon, az egyedi igényeken kívül a vételezési és mérési módok is befolyásolják.

---

### **Vételezési módok:**

#### *Mért*

- Végleges:
  - Határozatlan idejű,
  - Előre fizető.
  - Határozott idejű,
- Ideiglenes:
  - építkezési ideiglenes (max. 1 év),
  - rövid idejű ideiglenes (max. 30-90 nap),
  - (pl. búcsú, vásár, filmforgatás, tüdőszűrő stb.).

#### *Méretlen*

- Végleges:
  - Határozott idejű,
  - Határozatlan idejű (pl. telefonfülke stb.),
  - Ideiglenes:
    - rövid idejű ideiglenes,
- (pl. karácsonyi díszvilágítás stb.).

### **Mérési módok:**

Közvetett (mérőváltós) mérésű:

- Áramváltós,
- Áramváltós és feszültségváltós.
- Közvetlen mérésű:
  - 1 f/+ vezérelt (+ közösségi – csoportos kiépítés esetén)
  - 3 f/+ vezérelt (+ közösségi – csoportos kiépítés esetén)

## ***II.7. Elszámolási mérésre vonatkozó előírások***

Fogyasztásmérő-hely létesítési alapelvek

A fogyasztásmérő-berendezés helyét, a felhasználási hely teljesítményétől, az alkalmazott árszabástól függően, a szükséges fogyasztásmérők és tartozékaik helyigénye alapján kell kialakítani, lehetőleg a csatlakozási pont közelében.

A mérőhelyet épületen belül, megfelelően védett helyiségben (pl. kapcsolótér) kell kijelölni, amennyiben ez nem lehetséges, akkor az elosztói engedélyes által elfogadott fogyasztásmérő szekrények, zárt mérőalátét-táblák valamelyikében.

A fogyasztásmérő-hely kialakításáról – az elosztói engedélyes által elfogadott és jóváhagyott terv alapján – a felhasználónak kell gondoskodnia saját költségén.

A fogyasztásmérő-hely kialakítását arra megfelelő jogosultsággal rendelkező (regisztrált) vállalkozóval kell elvégeztetni.

A méretlen fővezeték a lehető legrövidebb úton legyen vezetve és feleljen meg a maximum 1%-os feszültségesés követelményének (ide tartozik a fogyasztásmérő feszültség-vezetéke is).

### Fogyasztásmérő-hely kialakítási változatok

A leggyakrabban előforduló megoldásokat az 3.1.1. táblázat tartalmazza.

#### Fogyasztásmérő-hely kialakítások

3.1.1. táblázat

Sor-szám	Mérési helyek száma			Mérőhely jellemzői		Távleolvasás	Felhasználó részére jelkiadás
	1	2	3	Egyedi mérés	Impulzusösszegző mérés		
1.	•			•			•
2.	•			•		•	•
3.		•			•	•	•
4.			•		•	•	•
5.		•		•		•	•

#### **Zárt helyiségben:**

- Az elhelyezés jellemzője: kapcsoló- vagy mérőhelyiség szabad falfelülete.
- Fogyasztásmérő-hely szerelési módja: függőleges falfelületre, fogyasztásmérő szekrényben.
- A kialakítható fogyasztásmérő-hely változatokat az 3.1.1. táblázat 1-5. sorai szemléltetik.
- Az egyes változatok elrendezési és méret adatait az elosztói engedélyes tájékoztatója tartalmazza.

#### **Épületen belül, nyitott térben:**

- Az elhelyezés jellemzői: kapualj, közös közlekedő, falfelület stb., idegen beavatkozás elleni védelem szükséges.
- Fogyasztásmérő-hely kialakítási módja: az elosztói engedélyes által elfogadott tipizált fogyasztásmérő-szekrények, zárt mérőalátét-táblák, tokozatok valamelyike lehet.
- Megvalósítható fogyasztásmérő-hely változatok az 3.4.1. táblázat 1. és 2. sorszámú változatai 400 A-ig.
- Az alkalmazható fogyasztásmérő-hely kialakítások leírását az elosztói engedélyes tájékoztatója tartalmazza.

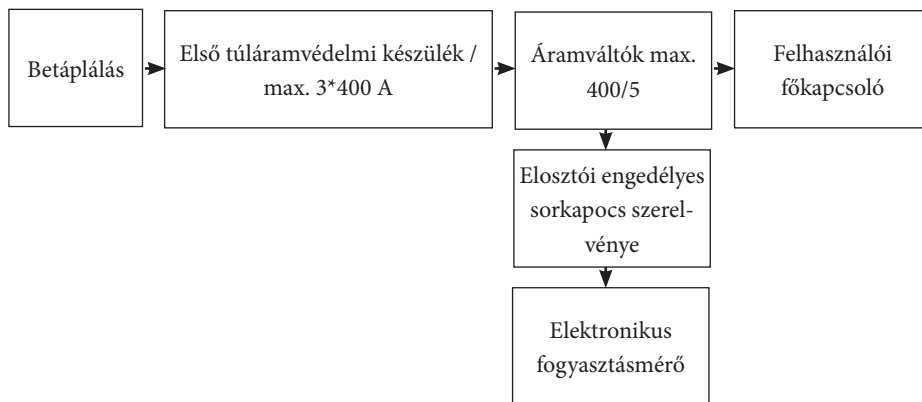
- A szekrények szerelési módja:
  - falba süllyesztve,
  - falra szerelve,
  - fali üregben elhelyezve.

**Szabadtéren:**

- Az elhelyezés jellemzői: a környezeti hatások ellen csak a szabadtéri, elfogadott fogyasztásmérő szekrény nyújt védelmet, idegen beavatkozás elleni fokozott védelem szükséges.
- Fogyasztásmérő-hely kialakítási módja: az elosztói engedélyes által elfogadott tipizált fogyasztásmérő szekrények valamelyike.
- Megvalósítható fogyasztásmérő-hely változatok az 3.4.1. táblázat 1. és 2. sorszámú változatai 400 A-ig.
- Az alkalmazható szekrények kialakításának leírását az elosztói engedélyes tájékoztatása tartalmazza.

*Fogyasztásmérő szekrény és a betáplálás kialakítására vonatkozó előírások 400 A-ig*

- A fogyasztásmérő szekrények feleljenek meg az alkalmazási helyükön fennálló környezeti körülményeknek (pl.: megfelelő mechanikai-, törőszilárdsággal, hidegtűrő képességgel, hőállósággal és UV sugárzásállósággal rendelkezzenek).
- A szekrényeken, különböző tokozatokon belüli szerelési sorrendet a 3.4.1. ábra szemlélteti.



3.4.1. ábra. Áramváltós fogyasztásmérés kialakítása 400 A-ig

- 
- A becsatlakozó méretlen fővezeték védőcsövének a fogyasztásmérő szekrényvel való kapcsolódását megbízhatóan és megbonthatatlanul a védettségének megfelelően kell kialakítani, az MSZ 447:2009, 3. pontja szerint.
  - Zárópecsételhetően kell kialakítani:
    - méretlen betáplálás,
    - első túláramvédelmi készülék,
    - áramváltók,
    - sorkapocs szerelvény,
    - elektronikus fogyasztásmérő
    - elhelyezésére szolgáló szekrényeket.
  - A fogyasztásmérő a felhasználó számára is könnyen hozzáférhető legyen.
  - A szekrény védettsége épületen kívül és belül az MSZ 447:2009 szabvány szerint legalább IP 44-nek feleljen meg.
  - A szekrénynek legyen európai független (akkreditált laboratórium által kiállított szabványossági vizsgálati jegyzőkönyve és CE jelzéssel legyen ellátva).
  - A fogyasztásmérő felerősítésére keresztsínes mobil rögzítőelemek, vagy ennek megfelelő kialakítások szolgáljanak.
  - A szekrények, különböző tokozatok nyújtsanak megfelelő védelmet az illetéktelen beavatkozások ellen, illetve segítsék azok felderítését, észlelését.
  - Az elektronikus fogyasztásmérő kézi kezelhetősége, programozása stb. érdekében nyitható ajtajú kivitel szükséges.

## ***II.8. Fogyasztásmérő szekrények, tipizálás, tervezési kötelezettség***

Ezen fejezet tárgyára vonatkozóan a 3. fejezetben is találhatunk utalásokat, ezért itt ezekre külön nem utalunk.

A fogyasztásmérő szekrények tipizálásának célja, hogy ne kelljen az egyedi mérőhelyeket megtervezni minden egyes esetben, mert ez indokolatlan kiadásokat, plusz munkát és időt jelent. (Egyedi tervezés esetén a fogyasztásmérő szekrényeket esetenként kell elfogadni.)

A tipizált fogyasztásmérő szekrényeket, amiket a hálózati engedélyesek elfogadtak, csak típusazonosítójukkal kell a hálózati engedélyes által rendszeresített „Csatlakozó műszaki dokumentáció”-ban feltüntetni, mert a kivitelező is, a hálózati engedélyes is ismeri a rendszert.

A tipizált (típus) fogyasztásmérő szekrényeket a hálózati engedélyesek és a forgalmazók honlapjain mutatják be, ez alapján tudják a felhasználók és a kivitelezők kiválasztani a számukra legkedvezőbbet.



---

## **Tulajdonlás**

A fogyasztásmérő szekrények a felhasználó tulajdonában vannak.

A felhasználó, mint az étlapból választja ki az elfogadott típus fogyasztásmérő szekrények közül a neki megfelelőt (gazdasági-, műszaki indokok, esetleg kulcsín alapján).

## **Típusazonosítók a hálózati engedélyesek rendszerében**

Jelentés, funkció: gyártókat, forgalmazókat, műszaki tartalmat is jelentenek és azonosítanak.

## **Tipizált fogyasztásmérő szekrények jelölési rendszere**

A tipizált fogyasztásmérő szekrényeket típuslapokon kell bemutatni. A típuslapokon a bemutatott tartalmat egy rövidítési rendszer teszi kezelhetővé, ez a típusazonosító.

A „típusazonosító” egy olyan jelölési rendszer, amely bemutatja az elfogadott típus fogyasztásmérő szekrény gyártóját és a szekrény műszaki tartalmát. A betűjelölések és jelentésük az úgynevezett típuslapon egyértelműen fel vannak tüntetve:

- Forgalmazóra utaló egyértelmű betűjelölés.
- Mérés jellegének azonosítása,
- Az alkalmazhatóság meghatározása,
- Fázisszám,
- Elhelyezés,
- Csatlakozás módját adják meg.

Az adott funkciójú (alaki és helyi értékkel rendelkező) betűcsoportokat kötőjellel vannak egymástól elválasztani.

## **Az elosztói engedélyes kötelezettsége**

Az elosztói engedélyes hálózathoz kapcsolni, csatlakoztatni csak olyan eszközöket, berendezéseket lehet, amiknek a származása bizonyított. A gyártói felelősséget az elosztói engedélyes nem vállalhatja át. Az elosztói engedélyes nem minősítheti a terméket, csak a megfelelő feltételek esetében elfogadhatja vagy elutasíthatja.

A terméknek (berendezésnek) üzembiztosnak kell lenni, mert nem veszélyeztetheti az élet- és vagyonbiztonságot.

## **Hálózati engedélyes nyilvántartása**

- Tartalmazza az elfogadott termékeket, amiket az elosztói engedélyes működési területén belül a hálózaton, hálózathoz csatlakoztatva alkalmazni lehet.
- Tartalmazza a mértékadó szabványokat, melyek szerint az akkreditált (független) laboratórium a terméket vizsgálta és részletes jegyzőkönyvben nyilatkozott az alkalmazhatóságról.

- 
- A legkisebb szöveg- és adatbázis egység, amely egy minősített termék műszaki adatait, jellemzőit és felhasználhatóságát ismerteti.
  - A gyártó/forgalmazó által ismertető adatok (ami alapján a termék felismerhető, rendszerbe foglalható) szerepelnek benne, valamint a szerelési utasítás.
  - Nem szerepelnek viszont benne a gyári titkok és a vizsgálati jegyzőkönyvek, valamint azok az információk, amiket a forgalmazó nem óhajt közzé tenni.

### ***A fogyasztásmérő-szekrények műszaki követelményei***

Az elosztói engedélyesek a jogszabályok és a mértékadó szabványok előírásai alapján állítja össze a fogyasztásmérő szekrényekre vonatkozó követelményeket.

A terméknek meg kell felelnie az MSZ EN, MSZ, MSZ IEC, IEC, ill. CENELEC szabványok előírásainak és rendelkeznie kell a szabványok szerinti típusvizsgálati eredményeket rögzítő részletes jegyzőkönyvekkel vagy certifikáttal. A nem EU-tagországok területéről importált komplex műszaki berendezés esetén rendelkeznie kell a vonatkozó jogszabály alapján az MBF-TMB típus alkalmazási engedélyével.

### ***Az elfogadáshoz szükséges dokumentumok***

A fogyasztásmérő-szekrények elfogadásához az alábbi dokumentumok szükségesek:

- Teljeskörű, lehetőleg független, akkreditált vizsgáló intézmény által elvégzett típusvizsgálati jegyzőkönyvek a megfelelt minősítéssel. A típusvizsgálati jegyzőkönyvek helyett az egyes vizsgálatokra egyértelműen nyilatkozó, akkreditált intézmény által kiállított, a követelményekre részletesen nyilatkozó certifikát is elfogadható.
- A készülék műszaki adatai a vonatkozó termékszabvány vonatkozó fejezete szerint.
- Olyan részletességű – magyar nyelvű – működési leírás és kezelési utasítás, amelynek alapján az adott felhasználási területen való megfelelő működőképesség is elbírálható.
- A fogyasztásmérő szekrénybe beépített műszaki tartalom részletes leírása, például az áramútba eső készülékek, anyagok azonosítói, kivitele és leltárja.
- A fogyasztásmérő szekrényben el kell helyezni a gyártói adattáblát és annak adattartalmát be kell mutatni. A minőségbiztosítási rendszer alapján a terméket azonosítani kell tudni, ennek a helyszíni azonosíthatóság feltételeit is ki kell elégítenie.

### ***A gyártó/forgalmazó felelőssége, kötelezettségei***

A forgalmazók a számukra előírt követelmények alapján hozhatják csak forgalomba a fogyasztásmérő szekrényeket. Mellékelik a szükséges tanúsítványokat és a szerelési, telepítési utasításokat is. A szekrényeket telepítő vállalkozók ezek alapján végzik el a kivitelési munkálatokat és vállalják a felelősséget a munkájukért.

Minden egyes piaci szereplő a rá vonatkozó jogszabályok és hatáskörök alapján dolgozik. Ez alapján lehet csak a felelősséget vállalni és lehet a problémák felmerülése esetén a felelősséget megállapítani.

---

Abban az esetben, ha a fogyasztásmérő szekrény eredete kérdéses lehet, akkor utólag a felelősség kérdése nem tisztázódhat, ezért szükséges a megfelelő korrekt eljárás kidolgozása és a teljességre való törekvés.

### **Gyártói azonosító (cikkszám) jelentése, funkciója**

A típuslapokon szükség esetén a gyártók információs adatai is szerepelhetnek, ezek általában a termék cikkszámát jelentik az alábbiak szerint.

- Műszaki tartalmat ír le, a terméket azonosítja.
- A gyártó minden termékét a saját katalogizálásához azonosítókkal látja el annak érdekében, hogy a terméket más saját termékekkel összeépítve a gyártói rendszerben el tudja helyezni és azt a vásárlóknak, felhasználóknak be tudja mutatni. A gyártói azonosítók rendezett betűk és számok rendszere, felépítésük jelentéssel rendelkezik, helyi- és alaki értékük is fontos.
- A cikkszámok a kereskedelmi forgalomba hozható termékek rendszerében egy olyan szám, amely nyilvántartási szám sem műszaki tartalmat, sem kivitelt nem azonosít.
- A cikkszámokkal rendelkező termékeket a vásárlók illetve tovább forgalmazók a gyártói azonosítók alapján tudják műszaki tartalomhoz kötni.

## **II.9. Fogyasztásmérő-helyek kialakítása**

### **II.9.1. Általános szempontok**

A fogyasztásmérő-helyek kialakítására vonatkozóan az MSZ 447:2009 mértékadó szabvány ad iránymutatást.

Felhasználói igénybejelentést követően a hatályos műszaki előírások, a helyi adottságok és a felhasználói igények figyelembe vételével az elosztói engedélyes műszaki, gazdasági tájékoztatójában (MGT) meghatározásra kerülnek a hálózatra kapcsolás feltételei. Ez többek között tartalmazza a fogyasztásmérő-hely kialakítására vonatkozó ajánlott előírásokat is.

„A fogyasztásmérő berendezés elhelyezésére szolgáló fogyasztásmérő-helyet az elosztói szabályzatban meghatározott minimális követelmények és szabályok betartásával kell kialakítani. A mérőhelyet a felhasználó saját költségén alakítja ki.”<sup>26</sup>

- A fogyasztásmérő-hely kijelölése legyen összhangban az elhelyezendő fogyasztásmérők, védelmi és vezérlő készülékek helyes működését biztosító követelményekkel.

A fogyasztásmérő-hely szekrénye (minimum IP 44), vagy tokozata (nem IP 44) és szerelvényei (sorkapcsok, vezetékezés, kábel bevezetők, tömszelencék, csőadapterek, kábelvégelezők kifejtéséhez szükséges tokrészek stb.) a méretlen felhasználói hálózat részét képezik. A

---

<sup>26</sup> A Kormány 273/2007. (X. 19.) Korm. Rendelete a villamos energiáról szóló 2007. évi LXXXVI. Törvény egyes rendeleteinek végrehajtásáról.

---

fogyasztásmérő(k) felszereléséhez szükséges helyet az elosztói engedélyes előzetes tájékoztatása, illetve a felek közötti egyedi megállapodás alapján kell kialakítani.

Elsődleges szempont az, hogy a fogyasztásmérő-helyet a csatlakozási pont közelében, **lehetőség szerint a telekhatáron** kell elhelyezni.

Az elhelyezést minden esetben az előzetes tájékoztató alapján, illetve a szükséges dokumentációk (tervdokumentáció, csatlakozási műszaki dokumentáció stb.) elkészítése után, legkésőbb az adott dokumentáció elosztói engedélyes általi elfogadásakor kell véglegesíteni.

### ***Fogyasztásmérő-hely***

A fogyasztásmérő-hely a fogyasztásmérő berendezés és vezérlőkészülék, illetve ezek tartozékát képező készülékek elhelyezésére szolgáló, megfelelően kiképzett hely.

- Egy- illetve két felhasználási helyet tartalmazó épület esetében a fogyasztásmérő-helyet annak külső falán (szabadvezetékes csatlakozás), vagy az ingatlan és a közterület határán, egyedi elbírálás alapján főbejárat közeli épületfalon (földkábeles csatlakozás) kell kialakítani. A kialakítás elsősorban annak függvénye, hogy a csatlakozóvezeték szabadvezetékes vagy földkábeles kialakítású. Szabadvezetékes csatlakozás esetén a csatlakozóvezeték fogadása lehetséges: az épület falán (falitartó, tetőtartó, falihorog alkalmazásával), oszlopon, így ez meghatározza a mérőhely elhelyezési lehetőségeit.
- Több felhasználási hellyel rendelkező épület (max. 4 lakás és 1 közösségi mérés) esetén elsősorban a telekhatáron, csatlakozási pont közelében kell elhelyezni a fogyasztásmérő-szekrényt. (Ettől eltérő megoldás például a szabadvezetékes csatlakozásnál lehetséges.)

Több emeletes társasházak, több tíz fogyasztásmérő-hellyel rendelkező épület esetén vagy épületenként (épületszekcióként), vagy az épület egyes szintjein (ezen belül szekciónként) összegyűjtve, az épület mindenki által hozzáférhető helyén, annak közlekedő tereiben kell a mérőhelyeket, csoportosan kialakítani. A fogyasztásmérő berendezést úgy kell elhelyezni, hogy a mechanikai és a várható környezeti behatásoktól védve legyen. Ezt a követelményt az elosztói engedélyeseknél elfogadott és rendszeresített, minimum IP 44 védettségű, pl. tokozott szekrénnyel lehet a legegyszerűbben biztosítani. (Az alkalmazható mérőszekrények és a javasolt típusmegoldásoktól eltérő megoldások is lehetnek, ezek egyedi engedélyezést igényelnek.)

### ***A fogyasztásmérő szekrény illetve zárt fogyasztásmérő alátét tábla kiválasztásának szempontjai***

Fogyasztásmérő-szekrény alkalmazásakor gondoskodni kell a szekrény zárópecsételhetőségéről oly módon, hogy az abban felszerelt fogyasztásmérő a zárópecsét eltávolítása nélkül leolvasható, a vezérelt fogyasztásmérő kapcsolási állapota ellenőrizhető legyen, és ne legyen lehetséges a szekrényben lévő berendezésekhez való illetéktelen hoz-

---

záférés, befolyásolás. A felhasználó a fogyasztásmérőhöz felszerelt kismegszakítón csak a kismegszakító billenő karját tudja kezelni, a zárópecsétek eltávolítása nélkül.

A fogyasztásmérő felerősítésére a tokozott szekrénynek tartalmaznia kell csúsztatható keresztásvonalas- vagy az azzal megegyező kivitelű, alkalmas rögzítő elemeket. Az egyéb készülékek rögzítésére megfelelő osztásegység hosszúságú szerelősínt (TS-35, „kalapsín”) kell alkalmazni.

A burkolat kialakítása olyan legyen, hogy a méretlen fővezeték vezetékai illetéktelen személyek által ne legyenek hozzáférhetőek, nyújtson védelmet a szabálytalan áramvételezés ellen, valamint esetleges beavatkozások észlelhetőségét megkönnyítse.

Fogyasztásmérő szekrényekben, lehetőség szerint egy légtérben csak egy felhasználói szerződéshez tartozó fogyasztásmérő(-ke)t és tartozékait (fogyasztásmérő berendezés) lehet elhelyezni.

A felhasználói berendezéseket a fogyasztásmérő-szekrénytől elkülönítetten kell szerelni, pl. a szekrénytől csak elválasztottan telepíthető a lakáelosztó (mért felhasználói főelosztó). A mért felhasználói főelosztó lehet egybeépítve a fogyasztásmérő-szekrényvel, de nem lehet azzal egy légtérben. Nincs külön megkötés arra vonatkozóan, hogy a mért felhasználói főelosztó a fogyasztásmérő-helyhez képest hol helyezkedjen el.

Amennyiben a mérőhely kialakítására előírt környezeti (és egyéb) behatásokkal szembeni követelményeket nem tokozott szekrény alkalmazásával, hanem más módon (pl. épületszerkezeti kialakítással) teljesítik, akkor a cserélhetőség, zárópecsételhetőség, leolvashatóság, illetéktelenek hozzáféréseinek megakadályozása stb. követelmények betartásának értelemszerűen azonos értékűnek kell lennie, mintha tokozott szekrényt alkalmaznának.

Épületszerkezeti kialakítással létesített (fogyasztásmérő-fülke, kapcsolóterben elhelyezett mérőalátét táblás szerelés stb.) fogyasztásmérő helyen mérőnként egy, a csatlakozó védőcsöveknek megfelelő, legalább 100x100 mm-es dobozt kell a falba süllyeszteni úgy, hogy a hozzá tartozó fogyasztásmérő azt teljes egészében elfedje és esetleges fogyasztásmérő leszerelés esetén a vezetékvégek abban elhelyezhetőek legyenek. Ezért a doboznak zárópecsételhetőnek (plombálhatónak) kell lennie.

Ha a fogyasztásmérő falra kerül felszerelésre, az csak olyan falon helyezhető el, amely a dobozok, védőcsövek stb. részére készített hornyok mechanikai gyengítő hatását károsodás nélkül elviseli.

Éghető anyagú épületben (pl. faház) gondoskodni kell arról, hogy a szerelési megoldás feleljen meg a várható igénybevételnek és biztosítsa a fogyasztásmérő és a bekötő vezetékek megfelelő rögzítettségét.

A fogyasztásmérő közelébe 60 cm-nél közelebb fémhálózat (víz, gáz stb.), illetve gázmérő ne kerüljön. Ha ez nem megoldható, akkor a fémcsövet (fém részeket) járulékos szigeteléssel kell ellátni a keresztezéstől számított 30-30 cm-rel túlnyúlóan.

Ha a fogyasztásmérő-hely más megoldás hiányában egy ajtó nyíló szárnya mögé kerül, akkor az ajtónyílás behatárolását biztosítani kell.

---

Fémszekrény alkalmazása esetén a fémszekrény élettartamra szóló korrózióvédelmét és az érintésvédelmét biztosítani kell.

Tipizált fémszekrény vagy előre gyártott műanyag szekrény alkalmazásánál nem szükséges a mérőt alátétlábrára szerelni. A vezetékeket a bevezetéseknél mechanikai sérülés ellen védeni kell.

Az elosztói engedéllyessel történő más megállapodás nélkül a fogyasztásmérőnek és tartozékainak - leolvasást illetve kezelést igénylő - alsó széle minimum 0,6 m-re, felső széle maximum 1,8 m-re lehet a padlószinttől.

### ***II.9.2. Alkalmazható fogyasztásmérő szekrények, zárt fogyasztásmérő alátét-táblák és a létesítés biztonsági előírásai***

A gyártók felelősége a minőség, az élettartam és a szerelési technológia meghatározása. A kivitelezők ezen utasítások szerint végzik a mérőhelyek létesítését és vállalnak felelőséget az általuk végzett munkáért.

Az egységes szakmai színvonal érdekében csak a követelményeknek megfelelő technológiák alkalmazhatók, az elosztói engedélyesek által elfogadott anyagok, berendezések építhetők be.

Az elosztói engedélyesek által elfogadott típus fogyasztásmérő-helyek rendszere alapján egyszerűsödött a felhasználók számára a megfelelő szekrény kiválasztása, a kivitelezés, a fogyasztásmérő-hely átvétele és üzembe helyezése.

A szabályozások és a tipizálás célja az előzőekben leírtakon túl a felhasználók villamos energiával történő ellátásának egyszerűsítése, meggyorsítása, az egységes műszaki értelmezés megteremtése. A típusmegoldások segítik a felhasználók és a kivitelezők műszaki döntéseinek meghozatalát, egyértelművé válik a villamos biztonság feltételeinek megteremtése is.

A mérőszekrények egy- és háromfázisú kivitelben, ezek kombinált módozataiban, csoportos elrendezéssel is, beltéri (kültéri) és szabadtéri alkalmazásra, szabadvezetékes, kábeles és vegyes csatlakozásra, valamint ideiglenes jellegű vételezésre készülnek. A tipizálás során bevezetésre kerültek a beltéri védőburkolatok és a zárt mérőalátét táblák is, elsősorban meglévő fogyasztásmérőkhöz történő felszerelés céljára.

Kialakításra kerültek továbbá csoportos mérő elrendezések is kül- és beltéri kivitelben főelosztóval, valamint szabadtéren használható egy- és háromfázisú fogyasztásmérő szekrények, továbbá ezek kombinációi.

### ***II.9.3. Fogyasztásmérő-szekrénnyel kapcsolatos alapvető műszaki követelmények***

Az MSZ 447:2009 mértékadó szabványban foglaltak és az elosztói engedélyesek előírásai legegyszerűbben a típus fogyasztásmérő-helyek kialakításával valósíthatók meg.

A létesítési követelményeket alapvetően a felhasználó energiaigénye és a mérés módja határozza meg.

- 
- A forgalmazott fogyasztásmérő szekrényeknek és zárt fogyasztásmérő alátét-tábláknak rendelkezniük kell gyártóművi bizonylatokkal és szerelési (telepítési) leírásokkal.
  - A fogyasztásmérő-szekrények (elfogadott tokozat) termékenként meghatározott méretsorozatokban készülnek és modulszerűen összeépíthetőeknek kell lenniük (csoportos elrendezés esetén).
  - Az egyes típusokban felhasználónként, az igényeknek megfelelő készülékek helyezhetők el.
  - A szekrény (elfogadott tokozat) egy- és háromfázisú mérésre alkalmas változatban készüljön (két külön típus), továbbá a vezérelt mérőinek és berendezéseinek az elhelyezését is tegye lehetővé.
  - A szekrényre zárópecsételhető fedél vagy ajtó szükséges, amely eltakarja a műszerek és készülékek villamos csatlakozásait és csak a fogyasztásmérők, kismegszakítók, vezérlő készülékek kezelendő részei emelkedhetnek ki. A belső takarólap (ha van) kivágásának mérete igazodjon az alkalmazott fogyasztásmérő méretéhez.
  - A szekrények ajtaja vagy takarófedele biztosítsa a fogyasztásmérő leolvashatóságát, ajtó esetén legalább egy helyen, fedőlap esetén legalább két helyen, átlós irányban zárópecsételhető legyen. A fogyasztásmérő leolvashatóságát (mérőállás) valamint a vonalkódos azonosító leolvashatóságát (vonalkódozóval) az átlátszó fedélnek biztosítani kell.
  - A szekrények védettsége minimum IP 44 legyen (rendelkezzen független - akkreditált - laboratórium által kiállított vizsgálati jegyzőkönyvekkel és CE jelzéssel).
  - A fogyasztásmérő szekrény(elfogadott tokozat) legyen összhangban a beépített fogyasztásmérők, védelmi és vezérlő készülékek pontos és helyes működését biztosító követelményekkel.
  - Nyújtsanak védelmet a szabálytalan vételezések ellen, illetve segítse ezek felderíthetőségét, észlelését.
  - A zárható mérőszekrényvel szembeni követelmény, hogy a felhasználó a kismegszakítóhoz hozzáférjen.
  - Gondoskodni kell a fogyasztásmérő szekrény megfelelő érintésvédelemről és tartós mechanikai védelemről.
  - Biztosítani kell mind az elosztói engedélyes szerelőinek, mind a felhasználó számára a biztonságos és megfelelő kezelhetőséget.
  - A fogyasztásmérő szekrény (elfogadott tokozat) külső megjelenésében és elhelyezési megoldásában esztétikus legyen.

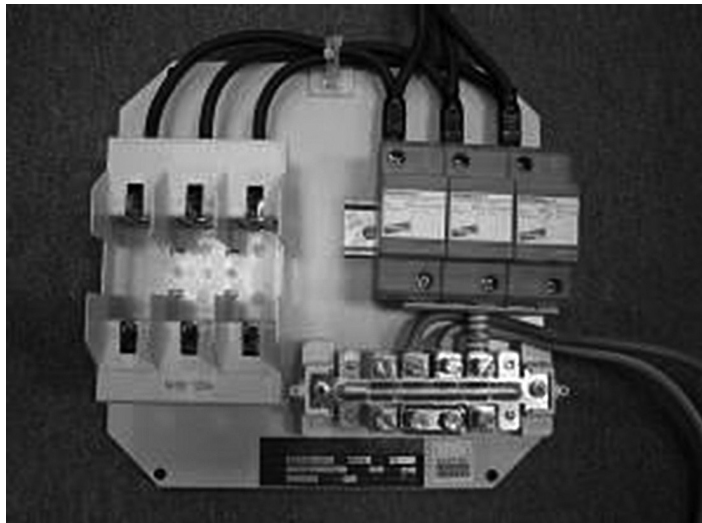
Abban az esetben, ha a fogyasztásmérő szekrény nem az elosztói engedélyes által elfogadott ún. típus mérőszekrény, akkor a megfelelő jogosultságokkal rendelkező tervező által készített kivitelezési tervdokumentációt kell benyújtani az elosztói engedélyesnek elfogadásra. A kiviteli tervdokumentációt a létesítés előtt kell véleményeztetni, a minimális követelmények a jelen pontban felsoroltak, valamint a tipizáláshoz szükséges feltételeket is teljesíteni kell.



#### **II.9.4. Túlfeszültség elleni védelem kialakítása a méretlen betáplálásban**

A túlfeszültség levezető beépítését az MSZ 447:2009 szabvány engedélyezi a fogyasztásmérő előtt, a méretlen fővezetéki szakaszon, zárópecsét (plomba) alatt. Csak így lehet ugyanis közvetlen villámáram-utat létesíteni a fővezeték kezdőpontja és a földelőrendszer között. Így lehet megóvni a felhasználók mért hálózatát a másodlagos villámhatásoktól. A villámáram levezetők beépítését a fő földelősín és a fázisvezetők közé 1 m-nél rövidebb vezetékkel írja elő a szabvány.

- A kisméretű műanyag tokozaton belüli vezetékek, nyomvonalát, hajlítási sugarát, rögzítését, az áramirányokat semmilyen szerelési szabvány nem írja elő. A pecsétzár alatt lévő egységben ébredő nagy dinamikus erőhatások miatt a villámvédelem megbízhatósága, a szerelvények mechanikai szilárdsága, a villámáramot vezető nyomvonal térbeli kialakítása, az alkalmazott szereléstechika minősége, és a rögzítések szilárdsága, valamint a villamos konstrukció előzetes bevizsgálása és elfogadása, döntő jelentőséggel bír. Nem mindegy, hogy mekkora erőhatás lép fel a tokozott egységben, és a fellépő erőhatásokat képesek-e károsodás nélkül, biztonsággal elviselni ezek az áramkörök. Mindezek miatt a forgalmazóra kell bízni a védelmi berendezés szakszerű kialakítását és a szerelési előírás alapján beépíteni azt.



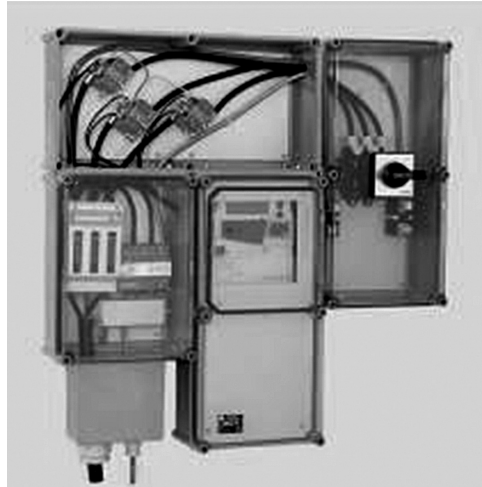
4.1. ábra. Példa gyári kialakítású, bevizsgált, I. osztályú túlfeszültség korlátozó egységre



---

A méretlen felhasználói hálózatra csatlakoztatott túlfeszültség korlátozót (4.1. ábra) zárópecsételhető műanyag tokozatba kell beépíteni.

Megjegyzés: Az ívkifúvás mentes túlfeszültség korlátozó tokozata az első túláramvédelmi készülékkel, a fogyasztásmérővel vagy ennek tartozékaival összeépített is lehet, külön légtérben (4.2. ábra).



4.2. ábra. Áramváltós fogyasztásmérő-szekrény túlfeszültség korlátozó egységgel

Túlfeszültség korlátozó alkalmazása esetén az első túláramvédelmi készülék (gG, gL/gG karakterisztikájú) névleges árama legalább 63 A, független zárlati áram megszakító képessége legalább 50 kA kell legyen.

Megjegyzés: Ez a készülék lehet olvadóbiztosító vagy megszakító.

Csak olyan túlfeszültség korlátozót lehet alkalmazni, amit az elosztói engedélyes előzetesen elfogadott.

### ***II.9.5. Fogyasztásmérő-helyek vezetékezése***

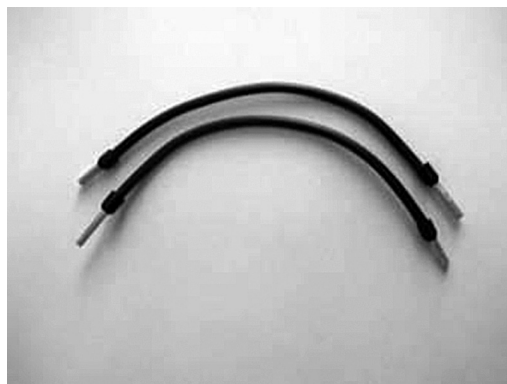
A fogyasztásmérő szekrényekben, zárt mérőalátét-táblákban a fogyasztásmérőnek és tartozékainak bekötésére a gyártó (forgalmazó vagy a kivitelező) által rendszeresített, érvéghüvellyel ellátott különlegesen hajlékony, elemi szálás, rézerű vezetékeket kell alkalmazni. A vezetékeknek a fogyasztásmérő berendezés szerelésakor rendelkezésre kell állniuk.

---

Abban az esetben, ha a csatlakozóvezeték a fogyasztásmérő szekrénybe, zárt mérőalátét-táblába érkezik (ott van a csatlakozási pont, pl. szabadvezetékes csatlakozás esetén), akkor a csatlakozóvezeték fogadására kötőelemet (sorkapcsot) kell alkalmazni. A kötőelemnek (sorkapocsnak) alumínium vezető fogadására is alkalmasnak és az elosztói engedélyes által elfogadottnak kell lennie. A kötőelem (sorkapocs) a fogyasztásmérő szekrény tartozéka.

Több fogyasztásmérős mérőhely esetén a fogyasztásmérők kapocstestét úgy kell bekötni, hogy a nulla kapcsokban a nullavezetőket felfűzni tilos. Sugarasan kell megtáplálni a fogyasztásmérő nulla kapcsait, ennek érdekében a vezetékeztést úgy kell előkészíteni, hogy ennek a kritériumnak megfeleljen.

A fogyasztásmérőbe bekötendő elemi szálak, különlegesen hajlékony vezetékek egyik végére 18 mm szigetetlen hosszúságú érvéghüvelyt kell sajtolni. A kismegszakítókba, sorkapcsokba, egyéb kötőelemekbe kötendő vezetékek végére elegendő a 12 mm szigetetlen hosszúságú érvéghüvely sajtolása (lásd: 4.3. ábra).



4.3. ábra. Érvéghüvelyezett különlegesen hajlékony vezetékek

A mért fővezeték fázisvezetőinek megengedett legkisebb keresztmetszete 6 mm<sup>2</sup>.

Ennek a fogyasztásmérő berendezés felőli végein a szerelés céljára legalább 0,5 m szabad vezetékhozzát kell biztosítani. Különlegesen hajlékony, elemi szálak vezeték szerelése esetén a fogyasztásmérőbe illetve kötőelemekbe kötendő végeket tömöríteni kell (pl. sajtolt érvéghüvely alkalmazásával).

Fogyasztásmérő-helynél vezetékkötést csak ugyanazon felhasználási helyhez tartozó, vezérelt villamos berendezések fogyasztásmérőjének és a vezérlőkészülék részére szabad létesíteni.

A fogyasztásmérő szekrényen a védővezető (PE) megszakítás és toldás nélkül átvezethető.

---

Egyéb előírások:

- A mért fővezetékét megszakítás, toldás nélkül kell létesíteni. Ha a felhasználási hely villamosenergia-ellátásának mérésére több fogyasztásmérő is szolgál, akkor minden mérőtől a felhasználói mért főelosztótáblaig a fázisvezetők mellett külön kell vinni a nullavezetőt is, azaz közös nullavezető kiépítése nem megengedett.
- Védőcsöves szerelés esetén minden fogyasztásmérőtől induló vezetékrendszert külön védőcsöbe kell elhelyezni. Ebben az MSZ 447:1998 mértékadó szabvány engedményt ad, ha öntöttfalú lakóépületeknél történik a szerelés. Ilyenkor megengedett az azonos lakáshoz tartozó külön vezetékrendszer közös védőcsöbe illetve közös dobozba történő szerelése, valamint egy vagy több lakás fogyasztásmérőjétől induló, ugyanazon vezetékcsatornában elhelyezett vezetékrendszer kiépítése (ilyenkor az egy mérőhöz tartozó mért fővezetékét legalább 1,5 m-enként egymáshoz kell erősíteni, pl. szigetelőszalaggal).
- A fogyasztásmérő-helytől induló mért fővezetékét más felhasználási hely helyiségein keresztülvezetni nem szabad. Amennyiben ez elkerülhetetlen, más lakáson átvezetni csak falba süllyesztett védőcsöben lehet. Ezen a szakaszon dobozt alkalmazni nem szabad.

## **II.10. Fogyasztásmérő-helyek kialakítása**

### ***Fogyasztásmérő-helyek kialakításának általános szempontjai***

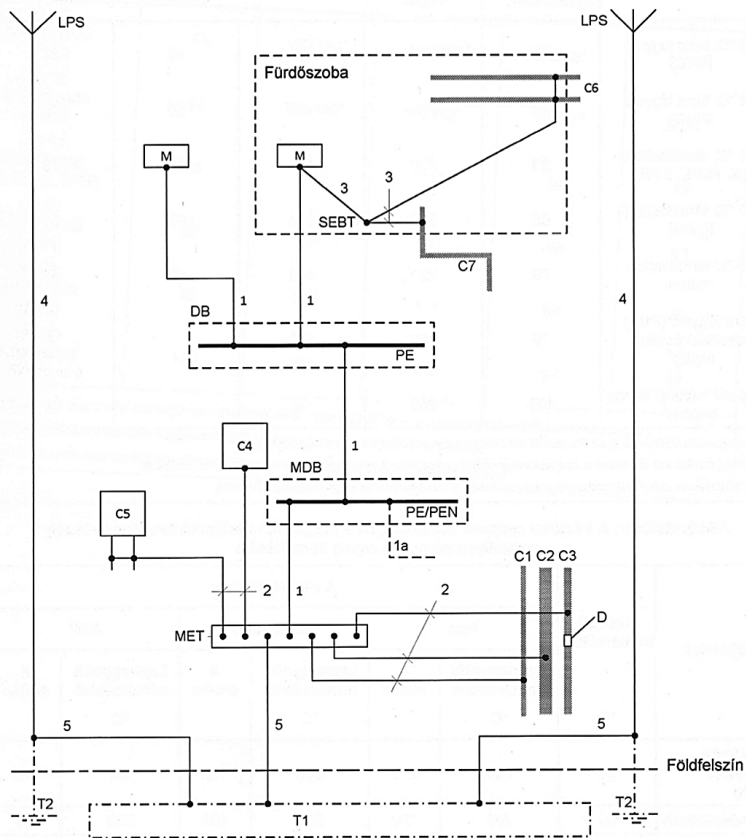
A fogyasztásmérő-helyek kialakítása alapvetően az elosztói engedélyes által elfogadott típus fogyasztásmérő-szekrények beépítését jelenti. A forgalmazó tanúsítványai alapján és szerelési előírásai szerint kell a beépítést végrehajtani.

Az elosztói engedélyes fogyasztásmérő-berendezés eszközeit a fogyasztásmérő kivételével „kalapsín”-re (TS-35 szerelősín) kell rögzíteni, ezért a mérőszekrényt ennek megfelelően kell kiválasztani. A készülék kialakításának függvényében a vezérlőkészülék esetében előfordulhat szerelőpanelen elhelyezendő változat is.

- *Fogyasztásmérő-hely:*  
„A fogyasztásmérő berendezés és a vezérlőkészülék, illetve ezek tartozékai elhelyezésére szolgáló, megfelelően kiképzett hely.”
- *Fogyasztásmérő-hely létesítési előírások:*  
A fogyasztásmérő-hely kialakításának feltételeit, követelményeit az III.1., III.2. is fejezet tartalmazza.
- *Fogyasztásmérő-szekrények:*  
Fogyasztásmérő szekrény alatt értünk minden olyan műszaki megoldást, amely fogyasztásmérő berendezés zárható, zárópecsételhető védelmére szolgál.

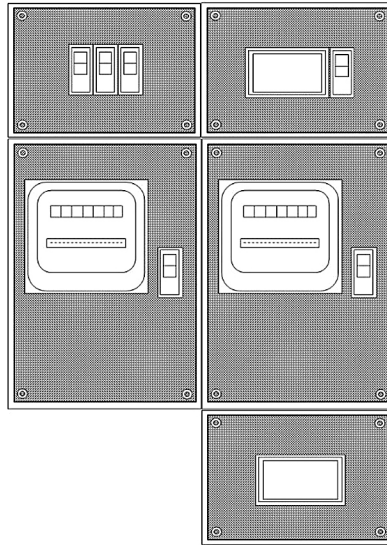
A fogyasztásmérő-szekrények kialakítása a körvonalméretek tekintetében különböző lehet.

Az egy felhasználói szerződéshez tartozó fogyasztásmérő-berendezések egy zárópecsételhető fogyasztásmérő-szekrényben, egy légtérben helyezhetők el. Ezt akkor alkalmazzuk, ha például lakossági fogyasztó, új létesítéskor általános és vezérelt mérési igénnyel jelentkezik illetve várható később a vezérelt mérés igénye (3.3.1. ábra).



3.3.1. ábra. Egy tokozatból összeállított fogyasztásmérő-szekrény rajza

Az egy felhasználói szerződéshez tartozó fogyasztásmérő-berendezés több zárópecsételhető szekrényben (tokozatban) helyezhetők el. Általában abban az esetben fordul elő, amikor például lakossági fogyasztóknál a vezérelt mérés igénye nem az új szerelésnél, hanem későbbiek során merül fel (3.3.2. ábra).



3.3.2. ábra. Több tokozatból összeállított mérőhely rajza.

A választott fogyasztásmérő-szekrény, vagy zárt mérőalátét-tábla típus alaptere ennek figyelembevételével választandó. Ezt a követelményt is figyelembe kell venni létesítés esetén.

### ***Követelmények***

- A fogyasztásmérő berendezés felszereléséhez szükséges fogyasztásmérő-helyet a felhasználó által megbízott, megfelelő jogosultságokkal rendelkező regisztrált villanyszerelő vállalkozó alakítja ki. A fogyasztásmérő helyet fogyasztásmérő szekrényvel, zárt mérőalátét-táblával, egyéb tokozatokkal lehet kialakítani az elosztói engedélyes által elfogadott típusokból, illetve a helyi adottságok adta műszaki lehetőségek figyelembe vételével.
- A fogyasztásmérő-helyet úgy kell létesíteni, hogy a fogyasztásmérő berendezés szereléséhez szükséges követelményeknek feleljen meg.
- Tervezés esetén a tervtől való eltérést a szerelés megkezdése előtt az elosztói engedélyessel, a tervezővel, a megrendelővel (felhasználó) egyeztetni és dokumentálni kell.

### ***II.10.1. Fogyasztásmérő-helyek tulajdonjoga és kezelése***

A fogyasztásmérő berendezés az elosztói engedélyes tulajdona, karbantartása és a kiegészítők szükséges cseréje is az elosztói engedélyes feladata (mérésügyi törvényben foglaltaknak megfelelően erre az elosztói engedélyes, vagy külön szerződésben rögzített megbízottja jogosult).

- 
- A felhasználó a fogyasztásmérő berendezésekben észlelt bármely rendellenességről: törés, szabálytalan vételezés, zárópecsét hiánya stb. értesíteni köteles az elosztói engedélyest.
  - Minden fogyasztásmérő berendezésnél biztosítani kell a felhasználó számára:
    - a mért ill. kijelzett fogyasztási értékek leolvashatóságát (ellenőrizhetőségét), a berendezés részét képező kismegszakító(k) kezelhetőségét.

### **II.10.2. Fogyasztásmérő-helyek elhelyezése**

A kereskedelmi forgalomban beszerezhető fogyasztásmérő szekrényeket csak akkor alkalmazhatjuk, ha azokhoz mellékelve vannak az elhelyezési, telepítési, szerelési utasítások (az egyéb szükséges vagy kötelező gyártóművi bizonylatokkal, tanúsítványokkal együtt). Erre azért kell odafigyelni, mert a kivitelezést ezek szerint kell végrehajtani az alábbi indokok alapján:

- A kiviteli tervdokumentációkban ilyen jellegű leírás (érthető okokból) nincs.
- A forgalmazó ismeri a gyártmány-specifikus információkat és csak akkor vállal felelősséget a gyártmányért, ha az általa megfogalmazott feltételeket a regisztrált vállalkozó (kivitelező) betartja.

A fentiek alapján a regisztrált villanyszerelő elemi érdeke, hogy betartsa a szerelési utasításokat.

#### ***Fogyasztásmérő-helyek kialakítása elhelyezés szerint***

A fogyasztásmérő-hely kialakítását alapvetően meghatározza az elhelyezése.

##### *Végleges fogyasztásmérő-helyek*

A fogyasztásmérő szekrények elhelyezése kétféle módon történhet:

- szabadtéren, önhordó kivitelben, vagy független tartószerkezeten.
- épülethez, építményhez kötött módon,
- Szabadtéren:
  - közterületen (pl. közművek fogyasztásának mérése),
    - önhordó kivitelben,
    - elfogadott egyéb tartószerkezeten.
  - Telekhatáron:
    - önhordó kivitelben,
    - kerítésben, kukatárolóban stb. elhelyezve,
  - Telekhatáron belül:
    - független tartószerkezeten: segédoszlopon, elfogadott egyéb tartószerkezeten.

- 
- Épületen kívül:
    - épület, építmény külső falán vagy falába süllyesztve.
  - Épületen belül:
    - Közmű fogadó helységben, fogyasztásmérő helyiségben,
    - lépcsőházban, szintenként csoportosan,
    - lakáson belül (régí szerelés), nem preferált.
    - más közművekkel együtt, egy rendszerben kialakítva (pl. közmű fogadó helyiség).

#### ***Ideiglenes (építkezési) mérőhelyek:***

Az ideiglenes vételezések az esetek többségében szabadtéri elhelyezésű mérőhelyeket tesznek lehetővé. Ez azt jelenti, hogy nincs épülethez, építményhez kötve a kialakítás.

Ezek a nem közterületen elhelyezett mérőhelyek szabadterén,

- önhordó kivitelben,
- segédoszlopon lehetnek.

#### ***Felhasználási helyeknek megfelelő igények***

Az alábbiakban részletezett esetekben a felhasználói igényeknek megfelelően lehetséges kizárólag közvetlen fogyasztásmérésű mérések kialakítása, kizárólag közvetett fogyasztásmérésű mérések kialakítása, illetve lehetséges olyan mérési rendszer is, ahol a közvetlen fogyasztásmérésű és a közvetett fogyasztásmérésű mérések vegyesen szerepelnek.

A közvetlen, vagy közvetett, illetve vegyes csatlakozású mérések esetén a felhasználási helyek száma szerint megkülönböztethető

- Egy felhasználási hely
- Több felhasználási hely
  - maximum négy lakás és egy közösségi fogyasztásmérő-helyig
  - öt (lakás) vagy több fogyasztásmérő-hely (csoportos elhelyezés)

A felhasználási igényeknek megfelelő csoportok:

- Társasházak
- Lakóparkok
- Nyaralók
- Nyaraló körzetek, pihenőhelyek
- Ipari, mezőgazdasági létesítmények
- Községi létesítmények, közintézmények
- Irodaházak, bevásárló központok
- Sportlétesítmények
- stb.

---

Igények a kivitelezéssel szemben:

- Célszerűség (műszaki optimum, takarékoság)
- Megfelelő dokumentáció
- Megbízhatóság, megfelelő eszközök és szerszámok, gondos munkavégzés.
- Helykihasználás (felhasznált terület, falfelület)
- Esztétika

### ***II.10.3. Épülethez, építményhez kötött elhelyezési módok***

A fogyasztásmérők elhelyezéséhez szükséges helyet vagy az elosztói engedélyes tájékoztatása alapján, vagy az elosztói engedéllyel történő előzetes megállapodás szerint kell biztosítani. A fogyasztásmérő-helyeknél – szerelési célra – az előzőekben megállapított helyen túlmenően, bármilyen mérőelhelyezés esetén minden irányban 50-50 mm szabad helyet kell biztosítani.

Az elosztói engedéllyel történő eltérő megállapodás hiányában új fogyasztásmérő-helyek fogyasztásmérőinek és ezek tartozékainak elhelyezésére a következők szerint kell helyet biztosítani:

egyetlen felhasználási helyet tartalmazó épület esetén ennek külső falán, a közterület-ről látható helyen, vagy a közterülettől elválasztó telekhatáron;

több felhasználási helyet tartalmazó épület (épületszekció) esetén vagy épületenként (épületszekciónként) vagy szintenként (ezen belül szekciónként) összegyűjtve, az épület mindenki által hozzáférhető közlekedő tereiben. A pince felhasználási helyeinek mérőit a földszinten vagy az alagsorban, a padlás felhasználási helyét a legfelső emeleten, két-szintes lakásokét azok bejárati szintjén kell elhelyezni.

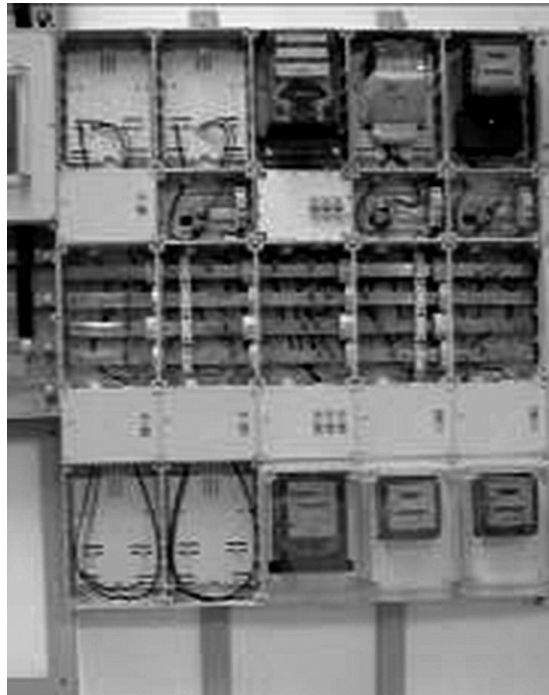
Csoportos elhelyezés esetén az egyes fogyasztásmérő berendezéseken tartósan és egyértelműen meg kell jelölni, hogy azok mely felhasználási hely fogyasztását mérik.

„A hálózati engedéllyel történő ettől eltérő megállapodás hiányában a fogyasztásmérő berendezés és tartozékai leolvasást vagy kezelést igénylő részeinek alsó széle legalább 0,6 m-re, felső széle legfeljebb 1,8 m-re legyen a padlószinttől.” (MSZ 447:2009)

#### ***Falon kívüli szerelés***

A falon kívüli szerelésre példát mutat a 3.3.3. ábra.





3.3.3. ábra. Csoportos mérőhely részlete, falfelületre szerelve, szerelés alatt

- Ez a megoldás csak akkor alkalmazható, ha nem akadályozza a közlekedő terek rendeltetésszerű használatát.
- A szekrények, tokozatok közvetlenül az épület falára is szerelhetők, de elhelyezhetők függőleges, időállóan kialakított tartólábakra is, zárt kertben a telekhatár közelében:
  - Az elhelyezésre szolgáló helynek sík felületűnek kell lennie, ellenkező esetben a felszereléskor deformálódhatnak és a gyártó által megadott védetség fok már nem teljesül biztosan.
  - A falra szerelés esetén a felerősítés a szekrény, tokozat által takart legyen, a rögzítő csavar csak a zárópecsétek eltávolítása után legyen hozzáférhető.
- A fogyasztásmérő-szekrényhez, zárt mérőalátét-táblához történő csatlakozáshoz védőcső esetén csőadaptert kell alkalmazni. A csatlakozóvezeték és a mért fővezeték kivezetése a szekrény alján történjen. A szekrény alján csak a szükséges áttörés legyen. Azok az oldalak, ahol nincs bevezetés, a mechanikai állékonyság céljából tömszelence nélküli zárófedélből készüljenek.

- 
- Falra szerelés esetén a fogyasztásmérő berendezés tokozata csak olyan falon helyezhető el, amely az érkező és elmenő védőcsövek, a vezetékcsatornák, a vezetékek más védőburkolatai és az alátétábla alá helyezett doboz részére készített hornyok és lyukak mechanikai gyengítő hatását károsodás nélkül elviseli.
  - A fogyasztásmérő berendezés felszerelésére szolgáló, soklyukú téglafal legalább 10 cm, a kisméretű, tömör téglából készült fal pedig legalább 12 cm vastag legyen.
  - Épületek, építmények külső falára történő elhelyezés esetén a fogyasztásmérő-szekrények illetve a beépített készülékek élettartamának növelése érdekében a mérőhelyeket a közvetlen napsugárzástól védetten kell felszerelni, pl. felette árnyékoló lemezt kell elhelyezni.
  - A fogyasztásmérő-hely kijelölésénél és kialakításánál gondoskodni kell arról, hogy a falszerkezet vagy az egyéb szerkezeti (szerelési) megoldás feleljen meg a várható igénybevételnek (pl. hőhatás), és biztosítsa a fogyasztásmérő berendezés tokozata, valamint a bekötött vezetékek megfelelő rögzítettségét.

### ***Részleges falba süllyesztés***

- Ez a megoldás csak akkor alkalmazható, ha nem akadályozza a közlekedő terek rendeltetésszerű használatát, és nem várható a kiálló részek sérülése.
- Ilyen esetben a szekrények süllyesztése az oldalfalak mélységéig történik. Ez azt jelenti, hogy például a fogyasztásmérő-szekrény kétharmad része süllyesztve van és kb. egyharmad része áll ki a fal síkjából. Megfelelő kialakítás (a fal vastagsága ezt megengedi és a szekrény fedele akadálymentesen eltávolítható) esetén a teljes besüllyesztés is megvalósítható.
- Fontos, hogy a fedélrögzítő nyílásokra felkerüljön a porvédő borítás.
- A csőadapterek, tömszelencék elhagyásával a csatlakozás a fogyasztásmérő-szekrénybe egyszerűsíthető. Az átvezetéseknel vezetékeket mechanikai sérülés ellen védeni kell.

### ***Falmélyedésbe történő szerelés***

- Ez a szerelési mód (3.3.4. ábra) csak előre elkészített falmélyedés esetén lehetséges.
- A fogyasztásmérő szekrény, zárt mérőalátét-tábla oldalai tartalmazhatnak gyárilag kialakított kikönnýtéseket.
- A csatlakozásokhoz csőadaptereket, tömszelencéket kell alkalmazni.
- A porvédő borításokat is használni szükséges.



3.3.4. ábra. Falmélyedésbe, falifülkébe elhelyezhető fogyasztásmérő-szekrény szerelés alatt, nyitott ajtóval

### **Épületszerkezeti kialakítás**

Ezt a megoldást célszerűen csak közműfogadó helyiségben, fogyasztásmérő-helyiségben, egyes esetekben társasházakban lehet kialakítani, illetve bevásárlóközpontokban, ahol a fogyasztásmérő-helyeket csoportosan nagy számban helyezik el és a hozzáféréshez állandó kezelőszemélyzet (pl. karbantartó) igénybevétele szükséges.

A megoldásnak az ad indokot, hogy a nagyszámú fogyasztásmérő elhelyezéséhez nagy falfelület szükséges. Azonban, figyelembe véve az ajánlott 0,6 m - 1,8 m-es sávot is, sok esetben nincs lehetőség a megfelelő kialakítás megvalósítására.

- Épületszerkezeti kialakítás esetén fogyasztásmérőnként egy, a csatlakozó védőcsöveknek megfelelő, de legalább 100x100 mm-es zárópecsételhető dobozt kell a falba süllyesztve elhelyezni olyan módon, hogy a hozzá tartozó fogyasztásmérő alátétábla azt teljes egészében fedje le, a fogyasztásmérő leszerelése esetén pedig a vezetékvégek abban elhelyezhetők legyenek.
- A fogyasztásmérő berendezés az elosztói engedélyes által elfogadott (3.3.5. ábra), zárópecsételhető tokozatban is elhelyezhető.
- Az elosztói engedélyessel, a tervezési időszakban minden esetben egyeztetni kell az egyedi elbírálás vagy az esetleges azonos értékű megoldás érdekében.



3.3.5. ábra: Elfogadott mérőablák, csoportosan elrendezve

### ***Építményhez kötött mérőhelyek a telekhatáron***

Az elosztói engedélyesek elsősorban a telekhatáron kialakított fogyasztásmérő-helyeket preferálják.

A telekhatáron létesítendő mérőhelyek elhelyezhetők kerítéspillérbe - annak falába (3.3.6. ábra) vagy a kerítésre (3.3.7. ábra) is. A követelmények megfelelnek a falon kívüli, a falba süllyesztett, a fali-fülkébe stb. történő szerelés követelményeinek, azonban a közvetlen napsugárzástól megfelelő árnyékolást kell készíteni, vagy a berendezést járulékos ajtó mögé kell helyezni. Lehetőleg olyan fogyasztásmérő-szekrényt kell kiválasztani az elosztói engedélyesek által elfogadottak közül, amelyek szabadtéri minősítésűek, de nem önhordó tartószerkezetűek.



3.3.6. ábra. Kerítéspillérbe telepített fogyasztásmérő-hely (árnyékolás nélkül, szerelés alatt)



3.3.7. ábra. Telekhatáron védetten elhelyezhető elfogadott szabadtéri fogyasztásmérő-szekrény, elfogadott tartószerkezeten elhelyezve

Az elosztói engedéllyessel történő egyeztetés szükséges, mert egyedi esetenként előírható a közterületről való kismegszakító kezelhetőség. Ez a kialakítási (3.3.8. ábra) követelmény olyan feltételekhez kötött, amely a felhasználói és az elosztói engedélyes általi kezelést is megköveteli. Ezt attól függően határozzák meg, hogy a kezelés egymástól függetlenül (a másik fél részvétele nélkül) történhet.



3.3.8. ábra. Kerítésbe építhető fogyasztásmérő-hely, a kezelő szervek több funkciósak

---

Az elosztói engedélyesek által elfogadott fogyasztásmérő szekrények nem csak a villamos energia mérésének céljára alkalmas, hanem hírközlő rendszerek, egyéb gyengeáramú rendszerek, valamint postaláda kaputelefon stb. (3.3.6. ábra) szerepét is betölthetik.

**Megjegyzés:** A jövőre való tekintettel jegyezzük meg, hogy várhatóan lesznek olyan fogyasztásmérő szekrények, amelyek nem csak a villamos energia mérésére szolgáló mérőberendezést, hanem gáz-, víz mennyiség mérésére szolgáló berendezést is magukba foglalnak a megfelelő műszaki előírások betartása mellett.

Telekhatárra, közterületre telepíthető elfogadott kialakítást mutat be az 3.3.9. ábra.



3.3.9. ábra. Szabadtéri fogyasztásmérő szekrény, közterületre, telekhatárra

---

### **Csoportos fogyasztásmérő-helyek létesítése**

*Csoportos fogyasztásmérő-helyek kialakíthatók:*

- falfelületre történő szereléssel,
- részlegesen falba süllyesztve,
- falmélyedésbe vagy falifülkébe szereléssel.
- Többlakásos épület esetén alkalmazható. A fogyasztásmérőket egy csoportban központilag, vagy szintenként egy-egy csoportban célszerű elhelyezni (3.3.3. ábra).
- Minden felhasználási hely részére önálló fogyasztásmérő szekrényt kell szerelni.
- Többsoros vagy oszlopos elrendezés esetén minden oldalról másik fogyasztásmérő szekrénnel határolt megoldás nem létesíthető, mert a mért vezetékeket nem lehet a lakásokhoz elvezetni. Ennek elkerülésére ún. szerelősávot kell a szekrények közé beiktatni. Másik megoldás lehet az, hogy a mért vezetékeket a csoportos elrendezésű szekrények mögött csöben vagy csatornában vezetjük el a lakásokig (ha a szerelhetőség ezt megengedi).
- Mért fővezeték idegen szekrényen keresztül nem vezethető.
- A szekrények betápláló fővezetéke az elágazó sínszekrényből vagy dobozból, vagy a mellette lévő, e célból alkalmazott szekrénybe épített sorkapocsból történő leágazással létesíthető.

### **II.10.4. Szabadtéren elhelyezett fogyasztásmérő-helyek**

#### **Közterületen vagy közterület határán elhelyezett fogyasztásmérő-helyek**

##### ***Szabadtéri, önhordó fogyasztásmérő szekrények***

Végleges fogyasztásmérő-helyek csak szabadtéri minősítésű, az elosztói engedélyes által elfogadott szekrények lehetnek (3.3.9. ábra). Az elhelyezés módját úgy kell megválasztani, hogy a forgalmas környezettől minél jobban el legyen határolva, távolsággal vagy elkerítéssel.

- A szekrények ebben az esetben földkábeles csatlakozásúak legyenek.
- A fogyasztásmérő szekrényeket el kell látni figyelmeztető jelzésekkel.
- Fel kell tüntetni rajtuk a feszültség értékét, a szabványos „villám jelet”, a szükséges azonosítókat, esetleg az értesítendő személy elérhetőségét.

A közterületen elhelyezhető fogyasztásmérő-helyek a leggyakoribb esetekben közművek fogyasztásának mérésére alkalmazhatók. Ilyenek lehetnek pl. közvilágítás, vízszivattyúk stb. fogyasztásmérése.

##### ***Fogyasztásmérő elhelyezés oszlopon***

A szerelési módot végleges fogyasztásmérés esetén szabadvezetékes csatlakozás esetén szükséges alkalmazni, más tartószerkezeti elhelyezhetőség hiányában.

A másik sajátos alkalmazás az építkezési ideiglenes fogyasztásmérés (3.3.10. ábra).

- 
- A fogyasztásmérő szekrények minősítése szabadtéri legyen. Az oszlopra történő bilincsezés tüzhorganyzott és a szekrényel együtt elfogadott legyen.
  - Egyedi esetekben beltéren elfogadott szekrényeket építkezési ideiglenes mérésre (maximum egy évig), megfelelő indok esetén el lehet fogadni.
  - Végleges mérés esetén a beépítendő oszlopok alkalmazásánál minden elosztói engedélyes a saját területén bevezetett oszloptípusokat alkalmazza.
  - Ha az oszlopot nem az elosztói engedélyes létesíti, akkor az oszlop megfelelőségi nyilatkozat, illetve gyártóművi bizonylat megléte esetén alkalmazható.
  - Oszlopon elhelyezett fogyasztásmérő-hely közterületen csak közművek mérése esetén, külön az elosztói engedéllyel történt egyeztetéssel létesíthető, egyéb esetekben nem.

*Megjegyzés: Az oszlopok megnevezései elosztói engedélyesenként eltérőek lehetnek, ezekről részletes tájékoztatást az oktatások során adnak.*



3.3.10. ábra. Építkezési ideiglenes fogyasztásmérő-hely oszlopon

- Az elfogadott fogyasztásmérő szekrény esetleges gyári kikönnyítéseit rendszeresített takarólapokkal kell ellátni, ha nincsenek kikönnyítések, akkor a megerősítés elhagyható.
- A be- és elvezető vezetékvezéseket megfelelő védelemmel kell ellátni:
  - Tömszelencével, illetve csőadapterrel kell a szerelést megvalósítani. Szabadvezetési betáplálás esetén az elosztói engedélyes által rendszeresített védőcsöveket kell alkalmazni.



- 
- Földkábelek esetén az elosztói engedélyes által rendszeresített védőcsövekkel kell szerelni.
  - Az oszlopbilincsek a hálózati engedélyeseknél rendszeresített, vagy az általuk előírtakat kell alkalmazni.

#### ***Elfogadott (gyártóművi bizonylattal rendelkező) tartószerkezetre történő szerelés***

- Csak építményhez (pl. kukatároló) kötötten alkalmazható, ha más szerkezeti kialakításra nincs mód.
- A tartószerkezetnek az elosztói engedélyes által elfogadottnak kell lennie és rendelkeznie kell gyártóműi bizonylattal.

#### ***II.10.5. Mérés nélküli hálózatra csatlakozások (egyéb csatlakozások)***

Kis teljesítményigényű, valamint kötött, illetve ismert üzemórát működő villamos berendezések, a felhasználóval kötött megállapodás alapján fogyasztásmérő nélkül is csatlakoztathatók a közcélú, kisfeszültségű elosztó hálózatra, illetve a közvilágítási hálózathoz. (pl. KRESZ tábla, reklámtábla, telefonfülke, közlekedési jelzőlámpa, gáz átadó, gyengeáramú rendszerek tápegysége stb.).

##### ***Lehetséges megoldások:***

a) Csatlakozás az elosztóhálózatról.

- Csatlakozási pont: arra alkalmas, biztonságos helyen kialakított zárópecsételhető, az elosztói engedélyes tulajdonában lévő csatlakozó szekrény.
- Védelmi készülék: a csatlakozószekrényben az elosztói engedélyes tulajdonában lévő biztosító.
- Tulajdonjogi határ: a biztosító elmenő kapcsai a csatlakozószekrényben.

b) Csatlakozás a közvilágítási hálózatról:

- Csatlakozási pont a kandeláberben: a szerelvénylapon külön a felhasználási hely számára átalakított szerelvénylap sorkapcsán.
- Védelmi készülék: a kandeláber oldalára szerelt, a felhasználó tulajdonában lévő biztosító szekrényben szerelt olvadóbiztosító.
- Tulajdonjogi határ:
- kandeláberben leágazó vezeték csatlakozási pontja (a hálózati leágazási pont)

#### ***II.10.6. Meglévő fogyasztásmérő-helyek bővítése, átalakítása, áthelyezése***

A fogyasztásmérő-helyekkel kapcsolatban szükséges meghatározni azok megfelelőségét.

A fogyasztásmérő-helyekről minden esetben azt feltételezzük, hogy a létesítésükkor érvényes és mértékadó szabványoknak megfelelnek. Ha ez a feltételezés az irányadó, akkor a vizsgálat tárgya az aktuális műszaki állapot.

- 
- A létesítés ideje nem minden esetben határozható meg.
  - A műszaki állapot megfelel-e vagy nem.
  - A régi mérőhelyek csak abban az esetben maradhatnak meg, ha a létesítéskori szabványoknak megfelelnek és a műszaki állapotuk megfelelő. A megfelelőség feltételei: az élet- és vagyonvédelmi szempontok szerinti jó állapot.
  - A tulajdonos felelőssége társasházak esetén az időszakos felülvizsgálatok elvégzettetése (érintésvédelem, villámvédelem, tűzvédelem, villamos berendezések vizsgálata).
  - A kivitelező felelősséget vállal az elvégzett munkáért és a beépített berendezések megfelelőségéért.
  - Minden vizsgálatról és munkavégzésről megfelelő dokumentációk készítése szükséges.

Az 3.3.1. táblázat összefoglalja a mérőhelyeken végezhető tevékenységeket új csatlakozási igény vagy azzal egyenértékű beavatkozás esetén, a bővítés, illetve a felhasználók ki- és visszakapcsolásával kapcsolatos eseteket. A táblázat röviden összefoglalja, hogy a tevékenységeket hogyan kell értelmezni építési ideiglenes vételezés, családi ház, vagy nyaraló, illetve társasház esetében.

A táblázat alkalmazásakor figyelembe kell venni a mindenkori érvényes irányelveket: a tipizálás elfogadott előírásait, a tervezésre vonatkozó kötelezettségeket, a jogszabályok által előírtakat.

	Tevékenységek mérőhelyen				
	Új	Bővítés		Ki- és visszakapcsolás	
<i>Tevékenység</i>	<p>Új bekapcsolás vagy</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– mérőhely áthelyezés,</li> <li>– szabálytalan vételezés miatt kikapcsolt, előírt új (szabványos) mérőhely,</li> <li>– épület- vagy villamos teljes rekonstrukció esetén</li> <li>– háztartási méretű kiserőmű csatlakozási igény</li> <li>– külön vezérelt mérési igény</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Kismegszakító cseréje.</li> <li>– Előkészített mérőhelyen külön vezérelt igény.</li> <li>– Kismegszakító cserével, ha az 1% feszültségésés a mérőhely műszaki állapota megfelelő.</li> <li>– A meglévő mérőhelyen a külön vezérelt mérés elhelyezhető, ha a létesítéskor kialakították a bővítés lehetőségét.</li> </ul>	<p>Tetőtér beépítés.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Főelosztó berendezés kialakítása az irányelv szerint.</li> <li>– Régi mérőhely maradhat.</li> <li>– Új mérőhely az irányelv szerint a bejárat, illetve a főelosztó berendezés közelében.</li> </ul>	<p>Tartozás miatt:</p> <p>mérőnél vagy csatlakozási ponton. Marad, ha az állapota megfelelő.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Életveszély illetve va- gyonbiztonság veszélyeztetés.</li> <li>– Szabálytalan vételezés.</li> <li>Új (Irányelv szerint).</li> </ul>
<i>Építési ideiglenes vételezés</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Irányterv szerint.</li> <li>– Javaslat: mérőhely a telekhatáron létesítendő.</li> </ul>		<p>Marad, ha az állapota megfelelő.</p>	<p>Új (Irányelv szerint).</p>	
<i>Családi ház, nyaraló</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Irányelv szerint.</li> <li>– Javaslat: mérőhely a telekhatáron létesítendő</li> <li>– háztartási méretű kiserőmű csatlakozási igény esetén a mérőhely telekhatárra helyezése kötelező, leválasztó kapcsoló kezelhetősége biztosítendő.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Kismegszakító cserével, ha az 1% feszültségésés a mérőhely műszaki állapota megfelelő.</li> <li>– A meglévő mérőhelyen a külön vezérelt mérés elhelyezhető, ha a létesítéskor kialakították a bővítés lehetőségét.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Főelosztó berendezés kialakítása az irányelv szerint.</li> <li>– Régi mérőhely maradhat.</li> <li>– Új mérőhely az irányelv szerint a bejárat, illetve a főelosztó berendezés közelében..</li> </ul>	<p>Marad a mérőhely.</p>	<p>Új (Irányelv szerint).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– szabálytalan vételezés esetén előírható a mérőhely átépítése, szabványosítása.</li> </ul>

<p><b>Társasház Tulajdonosi, kezelői hozzájárulás szükséges a munkálatok megkezdése előtt.</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Irányelv szerint.</li> <li>– Főbejárat közelében-, szintenként csoportosan (lépcsőházban, felhasználónként különálló mérőszekrényben).</li> <li>– Méretlen fővezetéseket átépítése esetén a mérőhelyig kell cserélni, mérőhelyek maradhatnak.</li> <li>– Szabálytalan vételezés esetén a mérőhely szabványosítása.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Szükséges esetén méretlen felszálló fővezetésekről a méretlen leágazás cseréje (lásd: családi ház)</li> <li>– Lakáson belüli mérőhely maradhat, ha nincs mód a kihelyezésre (pl. műemlék vagy az épület statikája nem engedi a fal megbontását, stb.) vagy indokolatlan nagy költséget okoz.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Csoportos mérőhely.</li> <li>– Új fővezeték, ha szükséges.</li> <li>– Irányelvek szerint.</li> </ul>	<p>Marad a mérőhely.</p>	<p>Új (Irányelv szerint).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– szabálytalan vételezés esetén előírható a mérőhely átépítése, szabványosítása</li> </ul>
--	--	--	---	--------------------------	---

## **II.11. Fogyasztásmérés műszerei és készülékei**

### **II.11.1. Fogyasztásmérő berendezés közvetlen méréshez**

A fogyasztásmérő berendezés a csatlakozó-berendezés része. A fogyasztásmérő berendezéshez tartozik a fogyasztásmérő, az első túláramvédelmi készülék és a vezérlő készülék és esetenként mágnescapcsoló.

#### **II.11.1.1. Általános- és vezérelt fogyasztás mérése**

Az általános és vezérelt (különmért) fogyasztás méréséhez szükséges fogyasztásmérő-berendezések általában lakossági fogyasztók igényeinek kielégítéséhez szükséges mérési és vezérlési eszközöket tartalmaznak. A lakossági fogyasztók leggyakrabban a közvetlen mérési módot igénylik.

#### **Fogyasztásmérő-helyek műszerezettsége**

Ha az igénybe venni kívánt teljesítményből számított áramerősség fázisonként a 80 A-t nem haladja meg, az elosztói engedélyes közvetlen fogyasztásmérést alkalmaz, ha későbbiekben nem várható a teljesítmény növelése.

Amennyiben az igényelt teljesítmény nagysága ezt lehetővé teszi, törekedni kell az egy fázison történő vételezésre.

A fogyasztásmérő-helyen felhasználónként, az igényeknek megfelelően az 3.4.1., illetve az 3.4.2. táblázatban feltüntetett műszerek, készülékek legyenek elhelyezhetők:

*Fogyasztásmérő-hely készülékei egytarifás általános és/vagy vezérelt mérés esetén*

3.4.1. táblázat

Fogyasztásmérő		Vezérlőké- szülék	Kismegsza- kító	Mágnes-kap- csoló	Sorkapocs elem
egyfázisú	háromfázisú				
1	-	-	1	-	2
1	-	-	1	1	2
2	-	1	2	-	3
-	1	-	3	-	4
1	1	1	4	-	4
-	2	1	6	1	4

Egytarifás, általános és/vagy vezérelt (különmért) mérés esetén a fogyasztásmérő kijelzője egy számláló szerkezetet (pl. számdobot) tartalmaz.

*Fogyasztásmérő-hely készülékei kéttarifás általános és/vagy vezérelt mérés esetén*

3.4.2. táblázat

Fogyasztásmérő		Vezérlőké- szülék	Kismegsza- kító	Mágnes-kap- csoló	Sorkapocs elem
egyfázisú	háromfázisú				
1	-	1	1	-	2
1	-	1	1	1	3
-	1	1	3	-	4
-	1	1	3	1	4

Kéttarifás, általános és vezérelt mérés esetén a fogyasztásmérő kijelzője két számláló szerkezetet (pl. számsort) tartalmaz.

Az 3.4.1. és 3.4.2. táblázatokban szereplő sorkapocs elemek a fogyasztásmérő szekrények tartozékai. A darabszámok a minimális sorkapocs elem számot jelentik, egyéb erre

vonatkozó információt az elosztói engedélyes a műszaki tájékoztatóban ad meg. Minden vezeték a sorkapocs elem önálló bekötőkapcsából kell indítani.

Vezérlőkészülékeket közvetlenül, mágneskapcsoló nélkül 32 A-ig kell alkalmazni (természetesen itt figyelembe kell venni a beköthető vezetékek keresztmetszetét is).

### **A fogyasztásmérők jellemzői**

Joghatással járó (elszámolási mérésre alkalmazható) mérési célra tömegesen az egy- és háromfázisú, 1 tarifás indukciós fogyasztásmérők szolgálnak. Megbízhatóságuk, hosszú élettartamuk alapján alkalmasak a tömeges jellegű mérési igények kielégítésére. Előírt pontossági osztályuk: 2.0

Alkalmazható elektronikus mérőművel, számdobos kijelzővel szerelt fogyasztásmérő is, pl. kéttarifás közvetlen mérésre.

### **Közvetlen mérésű fogyasztásmérők adatai**

3.4.3. táblázat

<i>Névleges értékek</i>		
<i>Megnevezés</i>	<i>Fogyasztásmérő fajta</i>	
	1 , 1 tar	3 , 1 tar
Feszültség /V/	230	3x230/400
Alapáram /A/	5, 10	5, 10
Legnagyobb áram /A/	30, 40,	60, 80
Frekvencia /Hz/	50	50

### **Fogyasztásmérők hitelessége**

- A fogyasztásmérők hitelesítését 10 évenként kell elvégezni.
- A mérésügyi hatóság lehetővé teszi az elosztói engedélyesek számára, hogy változó hitelesítési időszakot alkalmazzanak. Ennek az a lényege, hogy a hitelesítési időszak lejárta előtt mintavételezéses eljárással, az adott mintatétel alapján állapítják meg a mindenben azonos paraméterű mérők hitelességét. Így – eljárásonként - 5 évvel hosszabbítható meg a hitelesség ideje.

### **Vezérlési módok és készülékek**

Rendszeresített vezérlőkészülékek vezérlik általában a hőfejlesztő készülékeket, amelyek fixen (nem dugaszolhatóan) hálózatra kapcsolhatók és szakaszosan működtethetők.

---

### **Helyi vezérlés**

A vezérlést a felhasználó fogyasztásmérő helyén elhelyezett vezérlőkészülék végzi. A vezérlőkészülék vagy minden egyes kapcsolási műveletet külön távirattal küldött kódolt parancs alapján hajt végre (hangfrekvenciás vezérlés, HFKV), vagy a vevőkészülék tartalmazza a szükséges kapcsolások időpontját és a parancsot ebben az időpontban hajtja végre (rádiófrekvenciás vezérlés RKV). RKV esetén a vevőkészülékek időszinkronizálása folyamatosan történik, központi parancs távirat csak abban az esetben szükséges, ha a beállított időponttól eltérő időben szükséges a vezérlés.

### **Központi vezérlés**

Egyszerűsített formában két változatát különböztetjük meg:

- Egy létesítményen (kisebb társasházak) belül csak 1 vezérlőkészülék található, célszerűen a bejárat közelében telepítve. A vezérlőkészülék működése megegyezik a helyi vezérlésnél leírtakkal. Ezen vezérlőkészülék jeleit fogadják az erre a célra szolgáló vezetékrendszeren keresztül a különböző fogyasztásmérő helyeken telepített mágneskapcsolók.

Egy létesítményen (nagy kiterjedésű társasházak) belül több, általában szintenként, egy-egy vezérlőkészülék található. Ezen vezérlőkészülékek mindegyike több felhasználási hely vezérlését látja el.

- Az átviteli út a szintenként kiépített erre a célra szolgáló vezetékrendszer. A vezérlőkészülékek túláramvédelmére kismegszakítót kell alkalmazni.
- A mágneskapcsolók rögzítése szerelősínre (TS-35 típusú) és szerelőlapra is történhet.

### **Mágneskapcsolók**

Alkalmazásuk általában két esetben szükséges:

- Központi vezérlés esetén a lakóépület különböző lakásaiban lévő vezérelt különmért berendezések kapcsolását végzi. A mágneskapcsoló kapcsolási teljesítményét a vezérelt, különmért árszabáshoz igényelt teljesítményhez kell illeszteni.
- Amennyiben helyi vezérlés esetén a vezérlőkészülékbe épített relék kapcsolási teljesítménye közvetlenül nem elégséges a vezérelendő készülék kapcsolására, akkor mágneskapcsoló közbeiktatásával kell a vezérlőkészülék kapcsolási teljesítményét a kívánt értékre növelni.

*Az alkalmazandó mágneskapcsolók főbb műszaki követelményeit az 3.4.4. táblázat tartalmazza.*

*A mágneskapcsolók főbb műszaki követelményei*

3.4.4. táblázat

<i>Pólusok száma</i>	<i>Névleges termikus áram /A/</i>	<i>Névleges feszültség /V/</i>	<i>Működtető feszültség /V/</i>
1	20	230	230
3	3x20	400	230
3	3x35	400	230
3	3x80	400	230

A mágneskapcsolók rögzítése szerelősínre (TS-35 típ. „kalapsín”) és szerelőlapra is történhet.

***Kismegszakítók***

A kismegszakító(k) a fogyasztásmérő berendezés részét képezi(k), feladata(uk) a felhasználó által egyidejűleg igénybe vehető teljesítmény korlátozása és a hálózati engedélyes hálózatának védelme a szerződésben rögzítetteknek megfelelően.

*Az alkalmazott kismegszakítók főbb műszaki paramétereit az 3.4.5. táblázat tartalmazza.*

*Az alkalmazott kismegszakítók jellemzői az indítási áramlökés függvényében*

3.4.5. táblázat

<i>Alkalmazás megnevezése</i>	<i>Típus</i>	<i>Túláram szám</i>
Általános célú	B	3 I <sub>n</sub> felett 5 I <sub>n</sub> -ig
Általános célú	C	5 I <sub>n</sub> felett 10 I <sub>n</sub> -ig
Egyedi esetekben	D	10 I <sub>n</sub> felett 50 I <sub>n</sub> -ig

*Az elosztói engedélyesek általában „B” vagy „C” karakterisztikájú kismegszakítókat alkalmaznak.*

***Névleges áramerősség***

Az új bekapcsolásnál és teljesítmény bővítésnél figyelembe vehető névleges áramerősség (I<sub>n</sub>) értékek amperban (A):

**2, 4, 6, 8, 10, 13, 16, 20, 25, 32, 40, 50, 60, 80**

(Az aláhúzottak meghatározó fontosságúak.)



---

### **Névleges zárlati kapcsolóképesség**

A 4-32 A-ig terjedő névleges áramerősség értékűek esetén 6 kA,  
a 40-80 A névleges áramerősségűek pedig 10 kA értékűek.

### **Egyéb műszaki előírások**

- A névleges áramerősséget a nemzetközi gyakorlatban elfogadott kapcsolókar színe illetve lézergravírozott felirat jelöli.
- Szerelősínre (TS-35, –kalapsín-) rögzíthető kivitelű legyen.
- Külső hatások, áramütés és szabálytalan vételezés ellen, megfelelő burkolattal rendelkezzen, amely zárópecsételhető.

### **Kismegszakítók színjelölése**

A kismegszakítókat a névleges áramerősség szerint különböző színekkel jelölik (3.4.6. táblázat).

#### *A kismegszakítók színjelölése*

3.4.6. táblázat

<i>Névleges áramerősség</i>	<i>Színjelölés</i>
2 A	Rózsaszín
4 A	Barna
6 A	Zöld
10 A	Piros
16 A	Szürke
20 A	Kék
25 A	Sárga
32 A	Lila vagy narancs
40 A	Fekete
50 A	Fehér
63 A	Réz
80 A	Ezüst

---

## II.11.2. Fogyasztásmérő berendezések közvetett méréshez

### Új létesítés esetén

- 3 x 80 A-nél nagyobb igény esetén áramváltós mérést kell alkalmazni.
- Ha az igény kisebb vagy egyenlő, mint 3 x 80 A, akkor az elosztói engedélyesek közvetlen mérést alkalmaznak. Ennek megfelelően kell a fogyasztásmérő-helyet kialakítani vagy, ha a felhasználó később 3 x 80 A fölé kíván bővíteni.

### Meglévő mérés módosítása

- Közvetlen mérés esetén a bővítés felső határa 3 x 80 A. Ezt meghaladó igény esetén közvetett mérésre kell áttérni.
- Áramváltós mérés esetén az áramváltó áttétele akkor felel meg, ha a lekötött (szorozódott) teljesítményből számított terhelő áram  $0,5 \times I_n$  és  $1,0 \times I_n$  ( $I_n$ : az áramváltó névleges primer árama) közé esik.
- Teljesítménycsökkenés esetén, ha az igény kisebb vagy egyenlő mint 3 x 80 A, akkor közvetlen mérésre javasolt áttérni (egyedi elbírálás alapján). Kivételt képeznek az idényjellegű igények, pl. mezőgazdasági szárítók.

### II. 11.2.1. Alkalmazott mérőeszközök és készülékek

#### Fogyasztásmérők

A elszámolási mérési célra szolgáló műszerek kiválasztásának alapkövetelményei:

- Működési elve: elektronikus (programozható).
- Felépítése: kombinált kivitelű (egy mérőműszereken belül valósítja meg az elszámolás alapjául szolgáló villamos mennyiségek mérését).
- Pontossági osztálya: hatásos energia  $H=1.0$ , meddő energia  $H=2.0$
- Terhelési görbe rögzítése.
- RS232, RS485 stb. port a távleolvasáshoz.
- Névleges áram:  $I_b = 5 \text{ A}$ .
- Érvényes hitelesítéssel és hitelesítési pecséttel rendelkezzen.
- A mérési adatok a leolvasási ciklus végén automatikusan tárolódnak.
- A mérési adatok hozzáférhetőek legyenek:
  - hagyományos módon,
  - kézi adatrögzítővel,
  - távleolvasással, például telefon modem segítségével.
- A felhasználói energiagazdálkodás részére biztosítson jelet.
- Környezeti hőmérséklettartomány mérés közben:  $-25$  és  $+70 \text{ C}$ .

A lehetséges mérési változatokat az 3.5.1. táblázat szemlélteti. A mérési változatok kialakítása a fogyasztásmérő berendezés szempontjából műszaki különbözőséget nem jelent.

Változatok	Hatásos energia több zóna-időben	Meddő energia induktív	Meddő energia kapacitív	1/4 órás átlag-terjesztés több zónaidőben	Terhelési görbe	Beépített vezérlés
1.sz.	•	•	•	•		•
2.sz.	•	•	•	•	•	•
3.sz.	•	•	•			•

### **Impulzusvevő - elszámolás alapjául szolgáló - összegező**

Impulzus összegezés csak abban az esetben létesíthető, ha egy csatlakozási pont mögött több mérés van. Különböző csatlakozási pontok összegezését az elosztói engedélyesek nem támogatják. A bonyolultabb eseteket még tervezési szakaszban egyedileg kell egyeztetni az elosztói engedélyesek illetékes szervezeti egységeivel.

Általánosnak, 2 mérési hely összegezése tekinthető, így az alapul szolgáló összegező ezen követelménynek feleljen meg.

### **A kiválasztás szempontjai:**

- Működési elve: elektronikus (programozható)
- Felépítése: kombinált kivitelű (egy összegezőn belül valósítsa meg 2 mérési hely, mért villamos mennyiségeinek összegezését).
- Bemeneti csatornák száma: 6 vagy ennél több.
- Érvényes hitelesítéssel- és hitelesítési pecséttel rendelkezzen.

**Megjegyzés:** 2-nél több pont esetén előösszegező berendezést kell alkalmazni. A jelenleg alkalmazott összegező legfontosabb jellemzőit az igénybejelentésre adott tájékoztató tartalmazza.

### **Mérőváltók**

#### *Mérőváltó tulajdonlása*

- Meglévő mérések esetén annak a tulajdonában marad a mérőváltó, aki a bekapcsoláskor érvényben lévő szabályozások szerint birtokolta.
- Új bekapcsolás esetén:
  1. A mérőváltó a felhasználó tulajdona, ha az a felhasználói berendezés beépített eleme.

- 
2. A mérőváltó az elosztói engedélyes tulajdona, ha az a tulajdonában lévő berendezés része.

### **Mérőáramváltók**

A kiválasztás alapkövetelményei:

- Névleges feszültsége a mérési pont feszültség szintjének megfelelő értékű legyen.
- Pontossági osztály 0,5S.
- Érvényes (pl. OMH) hitelesítéssel, pecséttel rendelkezzen (a hitelesítés érvényességének időtartama 15 év, 2001. január 1. után gyártott kiefeszültségű mérőváltók esetén korlátlan).
- Névleges szekunder áram: 5 A
- Névleges teljesítmény:
  - S = 5 VA, 10 méteres szekunder vezeték hosszra.
  - S = 10 VA, 10-tól 20 m szekunder vezeték hosszra.
- Ha a mérőváltók szekunder köréhez szükséges vezeték hossza 20 méternél hosszabb, illetve a fentieként eltérő igény esetén az áramváltó szekunder vezetékvezetését méretezni kell.
- Kiefeszültségű mérések esetén átköthető primer vagy szekunder tekercsű áramváltó nem alkalmazható.
- Az áramváltó egymagos kivitelű legyen, ettől eltérni csak indokolt esetben lehet. Ha az áramváltó többmagos kivitelű, akkor a mérési mag 0,5 H pontossági osztályú legyen. Erre csak az elszámolási mérés telepíthető. A többi mag csak az elosztói engedélyes engedélyével, feltételeivel használható (zárhatóság stb.).
- Az áramváltók névleges áramát a lekötött (szerződött) teljesítményből számított terhelőáramhoz kell illeszteni (  $0,5 I_n(\text{áv}) \leq I_n(\text{áv})$  ).
- A szekunder körökben a legkisebb alkalmazható vezeték keresztmetszet 2,5 mm<sup>2</sup>, tömör vagy elemi szál (érvéghüvelyezett, prés-saruzott) réz vezeték.

### **Méretezés:**

Számítással ellenőrizni kell, hogy a felszerelt áramváltók névleges teljesítőképessége (VA) a szekunder kör terheléséhez illesztett legyen:

a névleges teljesítmény 25-100 %-a közötti érték a megfelelő.

A szekunder kör ellenállása

$$R = \frac{\eta \times 2l}{A} = \frac{0,0175 \times 2 \times 10}{2,5} = 0,14 \Omega$$

---

ahol a

- a réz fajlagos ellenállása:  $\zeta = 0,0175 \text{ } \Omega \text{ mm}^2 / \text{m}$
- szekunder vezeték keresztmetszete:  $A = 2,5 \text{ mm}^2$
- áramváltó és fogyasztásmérő közötti távolság:  $l = 10 \text{ m}$
- fogyasztásmérő teljesítményfelvétele:  $S_1 = 0,3 \text{ VA}$

Ezzel a szekunder kör teljesítménye:

$$S_2 = I^2 \times R = 5^2 \times 0,14 = 3,5 \text{ VA.}$$

A mérőkör terhelése:

$$S = S_1 + S_2 = 0,3 \text{ VA} + 3,5 \text{ VA} = 3,8 \text{ VA}$$

Az alkalmazandó áramváltó névleges teljesítménye 5 VA.

### **Mérőfeszültségváltó**

- Névleges primer feszültsége a mérési pont feszültség szintjének megfelelő értékű legyen.
- Pontossági osztály  $\leq 0,5$
- Érvényes (pl.: OMH) hitelesítéssel, pecséttel rendelkezzen (a hitelesítés érvényességének időtartama 15 év).
- A névleges szekunder feszültség értéke: 58 / 100 V.
- A feszültségváltó egymagos kivitelű legyen, ettől eltérni csak indokolt esetben lehet. Ha a feszültségváltó többmagos kivitelű, akkor a mérési magja 0,5 H pontossági osztályú legyen. Erre csak az elszámolási mérés telepíthető. A többi mag csak az elosztói engedélyes hozzájárulásával és feltételeivel használható (zárhatóság stb.).
- A szekunder körökben a legkisebb alkalmazható vezeték keresztmetszet 2,5 mm<sup>2</sup>, tömör vagy elemi szálal (érvéghüvelyezett vagy prés-saruzott) réz vezeték.

### **Modem**

Elektronikus készülék, amely telefonvonal vagy GSM kommunikáció alkalmazásával, kétirányú adatátvitelt tesz lehetővé. A megfelelő típust a mérési rendszerhez illetetett kell kiválasztani.

Kiválasztás alapkövetelményei:

- Tápfeszültség tartomány 100 V-tól 230 V-ig (50 Hz).
- A kommunikációs sebesség különleges eszköz, illetve szoftver nélkül módosítható legyen.
- Helyszíni programozást ne igényeljen, még mérőcsere esetén sem.
- A kommunikációs portra vonatkozó információt az elosztói engedélyes a műszaki tájékoztatóban szerepelteti.

---

### **Tápfeszültség koncentrátor**

*Feladata:*

- Az összegező, ill. az előösszegező tápfeszültség-ellátásának biztosítása.
- Mindig a feszültség alatti mérési pontra kapcsol.
- Az összegező rendszer csak akkor maradhat feszültség nélkül, ha minden betáplálást kikapcsolnak /üzemi és tartalék betáplálás esetén is alkalmazható/.

### **Sorozatkapocs szerelvény**

A sorozatkapocs szerelvény a mérőváltók és a fogyasztásmérő között kerül beépítésre és alkalmazásra.

*Főbb feladatai:*

- A fogyasztásmérő berendezés áramváltóinak szekunder áramköreibe kapcsolt fogyasztásmérő áramtekerccseivel sorosan ellenőrző műszer (pl. ellenőrző fogyasztásmérő) terhelés alatt is beköthető legyen az áramváltók szekunder köreinek megszakítása nélkül.
- Tegye lehetővé a fogyasztásmérő terhelés alatti cseréjét.
- Biztosítsa a mérőváltós fogyasztásmérő berendezés feszültségköreinek kikapcsolását és zárlatvédelmét.

*Előírások:*

- A sorozatkapocs szerelvényt mechanikai sérüléstől védett helyen, a fogyasztásmérővel azonos térben kell elhelyezni.
- A fogyasztásmérő berendezések létesítése során kizárólag az elosztói engedélyesnél rendszeresített sorozatkapocs szerelvényeket szabad alkalmazni.
- A feszültségkörökbe a sorozatkapocs szerelvényen található kismegszakítókön kívül más túláramvédelmi készülék nem köthető.

### **II.11.2.2. Távleolvasás**

Minden nagy-, közép- és alacsony feszültségű, valamint  $3 \times 80$  A feletti szerződött teljesítménnyel rendelkező kifizetésű felhasználónál terhelési görbe tárolására alkalmas, távleolvasható fogyasztásmérőre és hozzá illeszthető modemre van szükség. A felsorolt eszközöket a hálózati engedélyes biztosítja és szereli fel. (a villamos energiáról szóló 2007. évi LXXXVI. törvény 40. § (1) bek. b) pontja, ill. Elosztói szabályzat 8.1.3.1 ill. 8.5.2 pont).

A távleolvasást lehetővé tevő adatátviteli kapcsolat kiépítésének és folyamatos biztosításának kötelezettsége és ezek költségei, beleértve az előfizetési díjat is, a 273/2007. (X. 19.) Korm. rendelet 14. § (8) bekezdése alapján a felhasználót terhelik.

A felhasználó a távleolvasáshoz közvetlen vagy automata beválasztású, analóg telefonvonalat (RJ 11-es aljzatban végződött) és egy 230 V-os dugaszoló aljzatot köteles a mérőhelyen biztosítani, illetve bizonyos feltételekkel a hálózati engedélyes GSM rendszerű adatátviteli kapcsolat kiépítéséhez is hozzájárul.

- A gyakorlati tapasztalatok alapján az adatforgalom biztonságát, illetve a felhasználó és a kereskedő érdekeit szem előtt tartva a közvetlen vagy automata beválasztású

---

analóg vonal kiépítése előnyösebb, ugyanis az adatbeolvasás minősége jobb (kevesebb hiba, kevesebb megszakítás).

GSM adatátviteli út kiépítése esetén a hálózati engedélyes minimum jelszintű GSM csatlakozópont biztosítását kéri. A jelszint nagyságát ellenőrző mérést a GSM szolgáltató által jóváhagyott mérőeszkővel kell elvégezni és megfelelően dokumentálni. Amennyiben a megjelölt jelszint csak külső antenna alkalmazásával biztosítható, úgy annak kiépítési költsége a felhasználót terheli. A GSM-rendszer működési sajátosságaiból adódó (nincs térerő, vagy az adatátviteli kapcsolat felépüléséhez szükséges térerő nem megfelelő, földrajzi adottságokból eredő problémák, stb.) hibás adatközléséből, illetve az adat-szolgáltatás elmaradása miatt a kereskedőt vagy a felhasználót ért károkért a hálózati engedélyest felelősség nem terheli.

Az adatforgalom biztosításához szükséges modem felszereléséről és karbantartásáról a hálózati engedélyes saját költségén gondoskodik. A modemben lévő SIM kártyát a hálózati engedélyes biztosítja, és a havi rendelkezésre állási díját (előfizetési díj és üzemeltetési költség) a felhasználó felé továbbszámlázza.

Amennyiben a modembe nem a hálózati engedéllyessel szerződésben álló GSM szolgáltató SIM kártyája kerül, úgy a kártya megvásárlásának költsége, illetve a havi előfizetési díj a felhasználót terheli. A modembe nem kerülhet feltöltős, ún. pre paid előfizetési SIM kártya.

Több csatlakozási pont esetén a mérések elhelyezkedésétől függően több telefonvonalra illetve GSM modemre is szükség lehet.

## ***II.12. Fogyasztásmérők, fogyasztásmérő helyek zárópecsétjei (plombák), zárópecsételés***

A fogyasztásmérőket és a mérőváltókat (ún. joghatással járó, számlázás alapjául szolgáló eszközöket) hitelesítési pecséttel (plombával) kell ellátni. Ezek a zárópecsétek igazolják azt, hogy az eszközök a kötelezően előírt (jogsabályok által) időszakokban hitelesítésre kerültek, illetve hitelesek.

A mérésügyi hatóság azonban lehetővé teszi az elosztói engedélyesek számára azt, hogy változó hitelesítési időszakot alkalmazzanak. Ennek az a lényege, hogy a hitelesítési időszak lejárta előtt mintavételezéses eljárással, az adott mintatétel alapján állapítják meg az azonos paraméterű mérők hitelességét, megfelelés esetén a hitelesítés meghosszabbítható.

A hitelesítési pecsétet eltávolítani szigorúan tilos! Ha a hitelesítési pecsét megsérül, akkor azt a mérőt tovább használni nem szabad. Ez vonatkozik a mérőváltókra is.

---

## **II.13. A felhasználói berendezések létesítésének dokumentálása**

### **II.13.1. A létesítés dokumentálása a megrendelő (felhasználó) felé**

A felhasználói berendezések létesítésének dokumentálása a megrendelő felé a kivitelező (regisztrált vállalkozó) feladatai közé tartozik. Erre a feladatra vonatkozóan az alábbi szabvány ad iránymutatást.

Az MSZ HD 60364-6:2007 mértékadó szabvány az „Kisfeszültségű villamos berendezések. 6. rész: Ellenőrzés” előírásai alapján el kell végezni az ellenőrzéseket.

- A villamos berendezéseket a szereléskor és/vagy az üzemserű használatba vétele előtt, megtekintéssel és vizsgálattal ellenőrizni kell annak igazolására, hogy megfelel a szabványok követelményeinek.

A fentiek alapján kétféle feladatot kell elvégezni:

- ellenőrzés megtekintéssel,
- ellenőrzés vizsgálattal.

### **II.13.2. A létesítés dokumentálása az elosztói engedélyes felé**

#### **II.13.2.1. Kivitelezői jogosultságok**

Az elosztói engedélyesek ellátási területén kivitelezést csak olyan villamos szakember végezhet, aki rendelkezik érvényes regisztrációval, regisztrációs számmal. A regisztrációt igazolja a rendszeresített, fényképes regisztrációs kártya (bank-kártya nagyságú).

A regisztrációs kártya tartalmazza:

Elöl, kék alapon a Magyarország térképészeti határain belül halványan piros-fehérvörös színekre felvitt MEE-VET feliratokat (vízjel).

- A regisztráló szervezetet – MEE-VET.
- A megnevezést: „Regisztrált vállalkozói igazolvány”
- A regisztrált vállalkozó nevét, címét.
- A regisztrált fényképét.
- A vállalkozás adatait: név, cím
- A regisztráció érvényességét.
- A nyilvántartási számot.
- A regisztrációt elfogadó engedélyesek emblémáit.

Hátul, kék alapon a Magyarország térképészeti határain belül halványan piros-fehérvörös színekre felvitt MEE-VET feliratokat (vízjel).

- Az igazolvány tulajdonosa (MEE-VET).
- A regisztráció kiadásának alapja (szervezett vizsga).
- Jogosultság területi illetékessége, az egész ország területe.
- Nyilvántartást vezető (MEE-VET) pecsétje.



- 
- Nem ruházható át, személyi igazolvánnyal együtt érvényes.
  - A vizsgabizottság elnökének aláírása.

A regisztráció ellenőrizhető a regisztrációt végző Magyar Elektrotechnikai Egyesület, Villamos Energia Társaság (MEE-VET) és az engedélyesek honlapjain.

A kivitelezői jogosultságok ellenőrzésének rendszerét külön szabályzatok tartalmazzák.

### ***II.13.2.2. Kivitelezői nyilatkozat és/vagy szerelői igazolás***

A felhasználási hely villamos szerelési munkálatainak befejezése után a megbízott kivitelezőnek (regisztrált villanszerelő) két példányban ki kell állítania az elosztói engedélyesek rendszeresített formanyomtatványát.

A nyomtatványon a kivitelező nyilatkozik, hogy:

- a villamos berendezés szerelését befejezte, annak feszültség alá helyezése elvégezhető,
- az elosztói engedélyes villamos hálózatára csatlakoztatható méretlen és mért fővezetékéről, a felhasználói (mért) főelosztó tábláról, az alkalmazott érintésvédelemről, és fogyasztásmérő-hely kivitelezéséről,
- a kivitelezést milyen jogcímen végezte és a szerelés során az érvényben lévő, létesítési és szükséges biztonsági jogszabályokat, műszaki előírásokat és szabványokat betartotta, a kivitelezésért büntetőjogi felelősséget vállal.
- Tartalmazza a
  - regisztrációs adatokat,
  - kivitelező cégszerű aláírását,
  - lakcímét illetve telephelyét,
  - dátumot.

Az elosztói engedélyes szükség esetén ellenőrizheti a kivitelező jogosultságát.

### ***II.13.3. Az elosztói engedélyes által végzett felülvizsgálat***

Az elosztói engedélyes illetékes szervezeti egységénél a villamosenergia-igénybejelentés átvételekor egyeztetésre kerülnek a helyszíni felülvizsgálat illetve a bekapcsolás időpontjának körülményei.

A felhasználó által megbízott kivitelező (regisztrált vállalkozó) által kialakított csatlakozási pont (csatlakozó főelosztó, fogyasztásmérő szekrény stb.) elkészülte után az elosztói engedélyesnek be kell jelenteni (készre jelentés) a hálózatra csatlakozás és bekapcsolás igényét.

Az elosztói engedélyes hálózatára csatlakozó felhasználói berendezést, az érintésvédelem meglétét a fogyasztásmérő berendezés helyét a hálózatra csatlakoztatás előtt felül kell vizsgálnia, a jóváhagyott terv vagy kivitelezési dokumentáció (pl. az elosztói engedélyes által rendszeresített csatlakozási műszaki dokumentáció) alapján.

---

Az ellenőrzés főbb szempontjai:

- A benyújtott és jóváhagyott tervdokumentáció szerint készült a kivitelezés. A kivitelezés az előírásoknak ide vonatkozó szabványok szerint került kivitelezésre, műszaki technológiai előírások betartásával.
- Az érintésvédelem meglétét és módját.
- Az alapvető elhelyezési és esztétikai követelményeknek megfelel-e.
- Az elosztói engedélyes műszaki tájékoztatója szerint készült-e.
- Amennyiben a berendezés kivitelezésében hibát észlel a felülvizsgáló, a mellékelt írásbeli hibajegyzéket kell a felhasználónak átadni. Hibajegyzék nélkül a berendezés bekapcsolását nem lehet megtagadni.
- Az első helyszíni felülvizsgálat során észlelt hiányosságok kijavítása után kérheti a felhasználó vagy megbízottja a villamos berendezés hálózatra kapcsolását.
- A hibák kijavítása után új felülvizsgálat szükséges.

