

1. A mellékelt „Műszaki leírás I.” alapján ismertesse a területre érkezett erősáramú szakképzésben résztvevő tanulócsoporthoz az épület villamos energiaellátására vonatkozó tervezői elvárásokat!

A csoport tagjai megkérdezték, hogy a területileg illetékes áramszolgáltató milyen feltételekkel járul hozzá a villamos energia szolgáltatásához. Ismertesse a tanulóknak adott válaszokat!

MŰSZAKI LEÍRÁS I.

BETÁPLÁLÁS, CSATLAKOZÁS, FOGYASZTÁSMÉRÉS

A betáplálás az áramszolgáltató közcélú fogyasztói körzeti kifizetésű nullázott hálózatról történik.

A jelenlegi szerződött lekötött teljesítménye: 3x250 A, egytarifás.

A megfelelő érintésvédelmű fogyasztói hálózat és a mérőhely kialakítása a fogyasztó megbízott kivitelezőjének a feladata. A vonatkozó szabvány szerint tűzvédelmi főkapcsolót kell beépíteni, amit a vonatkozó tervek tartalmaznak.

A mérőhely kialakítása és a méretlen fővezeték fogadása a jelzett helyen elhelyezett VCS1 jelű elosztószekrényben valósul meg.

A fogyasztásmérő egytarifás közvetlen kapcsolású 3 db 400/5-ös áramváltóval ellátott kialakítású legyen!

A csatlakozás NAPPY 4x240 mm² –es földkábelrel történik.

A VCS1 elosztóban kell kialakítani az EPH-csomópontot, amibe be kell kötni;

- a közvetlen földelést,
- a betáplálás földelt nullavezetőjét.

Villamos szerelvények	Elosztószekrény Tűzvédelmi főkapcsoló
Villamos berendezések	Elosztószekrény
Szabadvezeték- és kábelhálózat	Nullázott hálózat
Villamos dokumentáció	Műszaki leírás / értelmezés
Műszaki dokumentáció olvasása, értelmezése, készítése	Tűzvédelmi főkapcsoló
Villamos anyagok, szerelvények, berendezések használata	400/5-ös áramváltó funkció, biztonságos használat
Villamos hálózatok (erősáramú, informatikai, szabadvezeték, kábel) kialakítása, üzemeltetése, javítása, karbantartása	A mérőhely kialakítása

MSZ 447: 1998 Kiszáraztsági, közcélú elosztóhálózatra csatlakoztatás

A közcélú elosztóhálózatra csak olyan méretlen fogyasztói hálózatot szabad csatlakoztatni, amelynek kivitele és elhelyezése egységesség és kezelhetőség szempontjából lehetővé teszi az áramszolgáltató – helyszínnel nem ismerős – kezelőinek gyors és biztonságos munkavégzését.

Zárópecsételhetően kell szerelni: a fogyasztásmérő berendezést, az időprogram-kapcsolót és ezek vezetőkeit, a méretlen fogyasztói hálózatot és az abban alkalmazott szekrényt, dobozt, sorozatkapcsolót, továbbá minden olyan áramkört, amelyhez való hozzáférés szabálytalan áramvételezést, vagy a fogyasztásmérő jelzésének befolyásolását teszi lehetővé.

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

A csatlakozóvezeték és a fővezetékek együttes feszültségesése az eredő méretezési teljesítménnyel való terhelés mellett a közcélú elosztóhálózat névleges feszültségének legfeljebb 2 %-a legyen. Az áramszolgáltatóval történő ettől eltérő megállapodás hiányában ebből legfeljebb 1 % legyen a csatlakozóvezeték és legfeljebb 1 % legyen valamennyi fővezeték együttes feszültségesése.

Nem lakás célú fogyasztási helyek fővezetékeinek méretezését a tervezett beépített teljesítmény, a tervezett technológia alapján meghatározott egyidejűségi tényező és a várható teljesítménytényező alapulvételével kell elvégezni.

Ha a csatlakozóvezeték csupán egyetlen fogyasztási helyet lát el, és nincs a méretlen fogyasztói hálózatban villámáram-levezető beépítve, akkor az első túláramvédelmi készülék közvetlen mérés esetén a fogyasztásmérő berendezéshez tartozó, a fogyasztó áramszolgáltatási (közüzemi) szerződésében meghatározott névleges áramerősségű kismegszakító, mérőáramváltós (közvetett) mérés esetén pedig kékes olvadóbiztosító vagy túlterhelés- és zárlatkioldással ellátott megszakító legyen.

Minden fogyasztásmérő berendezéshez a fogyasztó áramszolgáltatási (közüzemi) szerződésében meghatározott névleges, illetve beállítási áramerősségű zárlat- és túlterhelésvédelmet kell létesíteni.

A méretlen fogyasztói hálózatban nem szabad feszültségcsökkenés-védelemmel ellátott vagy feszültségkimaradásra kikapcsoló és a feszültség visszatérésekor önműködően vissza nem kapcsoló kapcsolókészüléket alkalmazni.

Ha az érintésvédelem nullázás (TN-rendszer), akkor a védővezetőnek a PEN-vezetőről való leágaztatását vagy az első túláramvédelmi készülék mellett elhelyezett nullabontó előtt, vagy a fogyasztói főelosztón kell megvalósítani. A védővezetőt a fázisvezetőkkel együtt (pl. közös védőcsőben, közös többberű vezetékben) kell vezetni.

A szabadvezetékes csatlakozású vagy külső villámvédelemmel (villámhárító) ellátott épületek mért fogyasztói hálózatában túlfeszültség-védelmet csak abban az esetben szabad létesíteni, ha az épület méretlen fogyasztói hálózata és központi EPH-csomópontja közé villámáram-levezetőt építenek be.

A csatlakozóvezeték háromfázisú (négyvezetős) kivitelben kell létesíteni, ha az

- szabadvezeték és kettőnél több fogyasztási helyet lát el vagy
- kábel, vagy
- sín.

Amennyiben az előzetes áramszolgáltatói tájékoztatás vezérlőszál kiépítését is előírja, annak keresztmetszete legalább 4 mm² legyen.

A csatlakozókábel és szerelvényei csak a területileg illetékes áramszolgáltató által rendszeresített típusúak lehetnek. A hálózati leágazóponttól a fogyasztásmérőhelyig vagy az első túláramvédelmi készülékig megszakítás és toldás nélküli legyen.

Földkábeles csatlakozás Esztétikus, korszerű megoldás. A kialakításhoz csak az áramszolgáltató által elfogadott, szabadterre alkalmazható mérőszekrény használható, ami teljesíti az IP 54-es védettséget. Ez biztosítja a por, és páramentes elhelyezést a fogyasztásmérő berendezés számára.

A csatlakozó főelosztót jól megközelíthető, hozzáférhető helyen kell elhelyezni. Előtte legalább 1 m mélységű szabad területet kell a kezelés céljára kialakítani. A csatlakozó főelosztó helyét a főbejáratnál tartós felirattal kell megjelölni. Ha az első túláramvédelmi készülék olvadóbiztosító, akkor ennek részei a padozat szintje felett legalább 0,6 m, legfeljebb 1,5 m magasságban legyenek, ha nem olvadóbiztosító, akkor a padozat szintjéről kezelhető legyen.

Tűzvédelmi főkapcsolók – azokon a helyeken, ahol ezek alkalmazását jogszabály előírja – elhelyezhetők a kapualjban vagy a csatlakozó főelosztóban. Villamos kapcsolás szempontjából beiktathatók a méretlen fővezeték bármely szakaszába.

400/5-ös áramváltó funkció, biztonságos használat – nagyobb teljesítményű (áramú) vételezés esetén áramváltó beépítése szükséges. Áramváltók szekunder kapcsait nem szabad üresen hagyni, ilyenkor rövidre kell zárni.

Szétválasztott nulla és védővezetőt nem lehet ismét összekötni. Annál a berendezésnél, ahol külön kapocs vagy sín van a védő- és a nullavezető részére a bejövő PEN vezetőt mindig a védővezető (PE) kapcsára kell kötni és innen kell a nullavezető (N) kapcsát átkötni. Ez azért szükséges, mert az összekötés megszakadása esetén a berendezés működése is hibás lesz, amit a kezelő észrevesz. Fordított esetben az érintésvédelem lenne hatástalan.

2. Tájékoztassa a megrendelő képviselőjét az épület világítási hálózatának kialakításáról, a mellékelt „Műszaki leírás II.” alapján, különös tekintettel az energiatakarékos üzemeltetésre! Fejtse ki az egyes világítási berendezések ismérveit!

A belsőtéri munkahely világítását az MSZ EN 12464-1: 2003 szabvány előírásai alapján kell tervezni és megvalósítani. A szabvány a munkahelyen folytatott tevékenységtől függően határozza meg a létesítendő világítás műszaki adatait,

- a megvilágítás karbantartási értékét [lux], mely érték alá az üzemelés során sem csökkenhet a megvilágítás
- az egységes (számításon alapuló) káprázási besorolást
- az általános színviszáadásra jellemző számot
- a térbeli egyenletesség arányszámát.

Az épületek világítási feladatának megoldását, arra jogosult tervező tervezi meg. Kivitelezni csak az építető által jóváhagyott terv alapján lehet.

(A belsőtéri munkahelyek világításának gyakorlati megvalósítását egy irodaépület példáján javasolt bemutatni, feltételezve a világítási terv ismeretét)

Az irodaépület helyiségei álmennyezettel épülnek, ezért a világítási terv, álmennyezetbe süllyeszthető lámpatesteket ír elő elektronikus előtéttel. Az elektronikus előtét lehetővé teszi a lámpatest energiatakarékos üzemeltetését. Egyes helyeken, például az előadótermekben, tárgyalókban, szabályozható elektronikus előtéttekkel kell a lámpatesteket felszerelni, a tervezett világításszabályozás miatt. A megvilágítás karbantartási értéke irodákban, tárgyalókban 500lux, folyosókon 300lux, mosdókban 200lux.

A lámpatestekben alkalmazott fényforrások, T5 típusú, 14W fénycsővek, általában az irodákban, 18W kompakt fénycsővek a folyosókon, 13W kompakt fénycsővek a mosdókban, az épületgépész berendezések helyiségeiben T26, 36W fénycsővek. Ez utóbbi helyiségekben a lámpatesteket nem süllyesztve kell elhelyezni, hanem tartókra.

Az épület, határoló falai közelében, a világítás használatát a természetes fény világítása függvényében szabályozzák.

Az irodaépület világítás leghatékonyabb energiatakarékos üzemeltetése a világítások szabályozásával érhető el.

Az irodaépülethez zárt parkoló is tartozik, ahol kültéri világítást kell létesíteni a terv alapján. A kültéri világítást oszlopokra, a lámpatesteket 8m fénypontmagasságra kell szerelni. A lámpatesteket oszlopkarra kell erősíteni. Az oszlop és kar, a karbantartás minimalizálása érdekében horganyzott acélból készül. A fényforrás 70W fémhalogén, előnye, hogy felkapcsolás után azonnal teljes fényerővel világít (A nátriumgőz fényforrás az egyik legjobb fényhasznosítású, de a környezet színeit megváltoztatja.). A megvilágítás tervezett karbantartási értéke 20lux. A kültéri világítás a természetes fény világításától függően működtethető.

A parkoló világítását három áramkörre kell osztani a terv szerint, és külön elosztóról kell táplálni.

3. Az új munkatársának mondja el a „Műszaki leírás III.” értelmezése alapján az épület erőátviteli hálózatának kialakítást! Mondja el, hogy egy ipari épületben milyen erőátviteli hálózatot kell kiépíteni!

Az épületek belső hálózatait az MSZ 2364 szabványsorozat előírásai alapján kell tervezni és szerelni. A terveket arra jogosult tervező tervezi meg. Kivitelezni az építető által jóváhagyott terv alapján lehet.

A villamos energia elosztóhálózatát általában sugarasan kell megépíteni. Ez azt jelenti, hogy az elosztók csak egy betáplálással rendelkeznek. Az elosztókat külön terv alapján kell gyártani és az IEC 60439-1 szabvány szerint kell ellenőrizni és az ellenőrzést dokumentálni.

A műhelycsarnok nagyáramú fogyasztói, külön telepített csatlakozó elosztókhoz csatlakoznak, kábeleken keresztül. A csatlakozó elosztó tartalmazza a fogyasztó túláramvédelmét, az érintésvédelem (TN-S rendszer) kiegészítését, az áramvédő kapcsolót (ÉV relé kifejezés elavult szakszargon kifejezés), a kábelcsatlakozáshoz szükséges sorozatkapcsokat és a nagyáramú csatlakozó dugaszoló aljzatot.

A műhely elosztótól az E1-E4 csatlakozó elosztókat, a terv szerint, NYY-J 0,6/1kV 5x16mm² RM kábelrel betáplálni. Az E5-E12 számú csatlakozó elosztókat, NYY-J 0,6/1kV 5x10mm² RM kábelrel kell betáplálni. Az E3 és E8 csatlakozó elosztókat a műhely belső terében, tartószerkezetre kell szerelni, a többit az északi fal mentén kell felszerelni oldalfalra.

A kábeleket a műhely elosztó és a csatlakozó elosztók között kábeltálcákra kell fektetni rögzítés nélkül, egymás mellé, egymásra fektetni nem szabad. A műszaki leírásban hiba van, a műhely elosztótól 10m hosszan 300mm széles kábeltálca szükséges és csak a további 20m-en elegendő a 200mm széles. A kábelek súlya miatt méterenként kell konzollal alátámasztani. Az E3 és E8 elosztókhoz az aljzatbetonba ágyazott 36mm átmérőjű védőcsövet kell elhelyezni, amikor a műhely épület padlóját betonozzák. A védőcsövet az északi fal kijelölt pontja és az E3 és E8 csatlakozó elosztók helye között egyenesen, nyomvonal törés nélkül kell elhelyezni.

A műhelyépület motorikus fogyasztói $\cos\varphi=0,8$ természetes teljesítménytényezővel csatlakoznak a hálózatra. A fogyasztó érdeke, hogy meddő energiaigényét saját forrásból és ne a közhálózathoz biztosítsa („áramszolgáltató tarifarendelete” ma már nem létezik, áramszolgáltató szerződést köt a fogyasztóval a villamos energia eladásáról, és két tételt számol fel, a csatlakozási díjat (kVA) és fogyasztott villamos energiát (kWó). A $\cos\varphi=1$ -hez közeli értéke adja a legkisebb csatlakozási teljesítményt a fogyasztó részére, ezért érdeke ennek elérése). A fogyasztó fázisjavító kondenzátorok beépítésével tudja a számára kedvező $\cos\varphi$ -t beállítani és tartani. A fázisjavító kondenzátorok helye a hálózaton a meddő energia igényhez legközelebb a legjobb, de általában elhelyezési problémák miatt az iparterület főelosztójához csatlakoztatják. A fázisjavítást már a tervezés időszakában meg kell oldani.

A műhely mellett 2 szintes irodaépület is épül. A földszinten lesz a felvonó és légtechnikai gépház, és néhány műhely speciális feladatokra, az emeleten kereskedelmi irodák lesznek kialakítva.

(Az a szemlélet, mely a műszaki leírásból következik, mely szerint az erőátvitel a nagyáramú vagy teljesítményű villamos fogyasztókat jelenti és az irodaépület fogyasztói ezzel szemben az épületinstallációhoz tartoznak, korszerűtlen, elavult. Erőátvitelhez tartozik minden fogyasztó, amelyik a 230/400V-os hálózatra csatlakozik!)

Az irodaépület fogyasztói közül a légtechnikai gépház, a felvonó gépház elosztóihoz csak betáplálást kell kiépíteni kábelrel, az irodaépület főelosztójától. Az elosztóktól a belső hálózatot más, szakvállalkozók szerelik.

A szaunakályha és villanytűzhely fogyasztókat a műhelyek területén, fixen kell bekötni, az áramkörükbe külön leválasztó kapcsolót beépíteni nem kell, a készülékeken lévő kapcsolókat kell használni a fogyasztó lekapcsolására.

A műhely területén a pácoló kádhoz szintjelzést kell kiépíteni a tervek szerint. A jelzőberendezést a kádtól 5 méteren belül kell elhelyezni.

4. Az érintésvédelem szükségességét ismertesse a mellékelt „Műszaki leírás IV.” alapján! Fejtse ki a vizsgáztatónak az áramvédő kapcsolók működési elvét, illetve az egyen potenciálú hálózat kialakításának szempontjait!

MŰSZAKI LEÍRÁS IV.

ÉRINTÉSVÉDELEM

A hálózat érintésvédelmi módja: NULLÁZÁS (TN- C- S rendszer)

Az ÉV kioldószerv olvadóbiztosító és kisautomata, valamint az elosztókban meghatározott helyeken ÉV- relé, 30 mA érzékenységgel.

A nulla és védővezetőt (nullázóvezető) 10 mm²-nél kisebb keresztmetszetű szakaszon külön kell választani (TN- S). Az Egyen Potenciálú Hálózat kialakításához a későbbi vízvezeték, fűtőcső rendszert, gázcső, szellőzés, álmennyezet, stb. fémhálózatokat és fémszerkezeteket fémesen össze kell kötni egy EPH- vezetővel, a vízmérő órát át kell hidalni. Az EPH- csomópontot az VEL01 főelosztó szekrényben kell kialakítani. A védővezetőt minden villamos berendezéshez ki kell építeni. A nullázás hatásosságát számítással ellenőriztük, de a villamoshálózat üzembe helyezése előtt ellenőrző érintésvédelmi mérést kell végezni.

- Földelési rendszer:

A betápláló kábel nullavezetőjét a VCS1 és VEL01 főelosztóban földelni kell (TN- C) 2 m hosszú földelő szondával.

A Szerelőcsarnok betonalapjának betonvasát minden acéloszlopnál min. 10 cm-es varrathosszal össze kell hegeszteni a szerkezeti acéloszloppal, amennyiben a betonvas 6 mm átmérőnél nem kisebb!

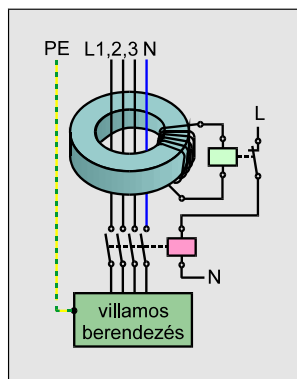
Az oszlopok mellett körbefutva le kell fektetni egy min. 16 mm átmérőjű körföldelőt, amit minden acéloszlopnál min. 10 cm-es varrathosszal össze kell hegeszteni a szerkezeti acéloszloppal.

A 075V202 rajz szerinti földelő körvezetékét kell kialakítani a rendszer elemek csatlakoztatása érdekében.

Villamos szerelési anyagok	Vezetékek
Villamos szerelvények	ÉV reléelosztó
Szerelési technológiák	EPH kialakítás
Villamos berendezések	Elosztó, főelosztó
Villamos mérések	ÉV ellenőrzés
Munkavégzés szabályai	Előírások betartása
Műszaki dokumentáció olvasása, értelmezése, készítése	Műszaki leírás elemzése
Villamos anyagok, szerelvények, berendezések használata	Műszaki leírás alapján való azonosítás
Villamos hálózatok (erősáramú, informatikai, szabadvezeték, kábel) ki- alakítása, üzemeltetése, javítása, karbantartása	EPH kialakítása, ellenőrzése
Villamos mérések elvégzése	Ellenőrző mérés
Mérőeszközök, -műszerek, -berendezések használata	ÉV ellenőrzés műszerei

Áram-védőkapcsoló (ÁVK)

Nem önálló érintésvédelmi mód, hanem a **védővezetős érintésvédelmi módok kikapcsoló készülékének egyik fajtája**.



A védővezetős érintésvédelem kioldási követelményei bizonyos esetekben nem teljesülnek; például akkor, ha a hurokimpedancia vagy a földelési ellenállás nem elegendően kicsi, azaz a zárlati áram nem elég nagy a zárlatvédelmi szerv kioldásához.

Az áram-védőkapcsolás működésének elve az, hogy ha egy váltakozó áramú fogyasztóhoz csatlakozó összes üzemi vezető áthalad egy vasmagon, amelyben hibamentes berendezés esetén a fluxus nulla, mert a vasmagon áthaladó áramok összege is szükségszerűen nulla és ezzel a gerjesztés is nulla. A fluxus csak akkor lesz nullától eltérő értékű a vasmagban, ha az áramok összege nem nulla, azaz áram halad a vasmagon kívüli a védővezetőben is. A nullától eltérő váltakozó fluxus ekkor feszültséget indukál a vasmagon elhelyezett tekercsben, ami áramot indít egy kioldó relében, ami viszont bontja a berendezés kapcsolóját és így leválasztja a hibás berendezést a hálózatról.

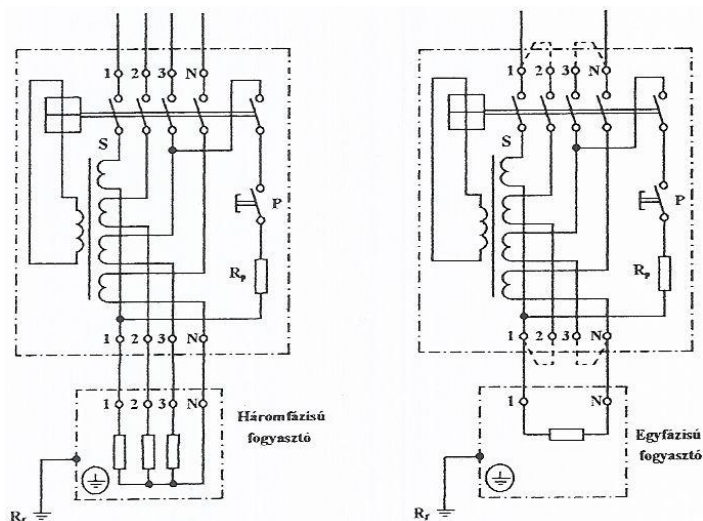
Az áramvédő kapcsolás működése tehát független a védett berendezés teljesítményétől. A

legérzékenyebb áramvédő kapcsolók – (FI-relék) – már 30 mA különbségi áramra is működésbe lépnek. Ezzel már az emberen áthaladó áram hatására is megszólalnak és rövid idő alatt lekapcsolnak.

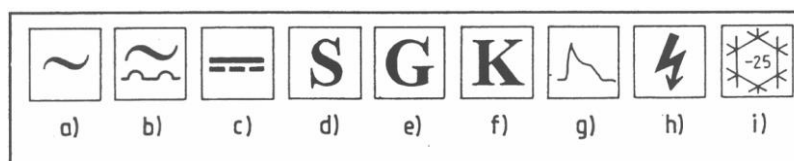
Az áramvédő kapcsolás nem önálló érintésvédelmi mód, hanem a vezetékes érintésvédelem kikapcsoló szerveként alkalmazható, azok legkedvezőbb érintésvédelmi kapcsolószervének tekinthető.

Áramvédő kapcsoló alkalmazásakor nem szabad természetesen a védővezetőt átvezetni a vasmagon és az áramvédő kapcsolás után a védővezetőt nem szabad újra összekötni a nullavezetővel.

Az áram-védőkapcsolás (ÁVK) bekötése



Az áram-védőkapcsoló jelölések



- a) csak tiszta váltakozó áramra érzékeny áram-védőkapcsoló
- b) váltakozó áramra és lüktető egyenáramra is érzékeny áram-védőkapcsoló
- c) tiszta egyenáramra érzékeny áram-védőkapcsoló
- e), f) 10 ms késleltetésű áram-védőkapcsoló jelölései
- i) -25 °C hőmérsékleten is működő áram-védőkapcsoló

- d) szelektív áram-védőkapcsoló jelölése
- g), h) „villámbiztos” áram-védőkapcsoló jelölései

Az áram-védőkapcsolók kioldási áramát (érzékenységet), úgy kell megválasztani, hogy a szokásos üzemi szivárgó áramok ne okozhassanak kikapcsolást.

A javasolt érzékenységek : - lakások, nyaralók 30mA, - gépek, berendezések 100mA, - daruk esetén 300mA.

Védővezető nélküli érintésvédelmi módok

A szabvány ebbe a csoportba sorolja azokat az érintésvédelmi módokat, amelyek alkalmazásához a védett villamos szerkezetek testét nem kell védővezetővel összekötni:

1. Érintésvédelmi törpefeszültség alkalmazása.
2. A villamos szerkezetek elszigetelése.

3. A környezet elszigetelése.
4. Földeletlen egyenpotenciálra hozás.
5. Védőelválasztás.

A III. érintésvédelmi osztályú berendezéseknél az érintés-védelem megköveteli, hogy a nagyobb feszültség áthatolását megakadályozzuk (például megfelelő elhelyezéssel, az áram-forrás biztonságos kivitelezésével).

Az érintésvédelmi törpefeszültség előállítható szárazelem, akkumulátor, mechanikusan hajtott generátor, elektronikus feszültségátalakító vagy biztonsági transzformátor segítségével.

Földeletlen egyenpotenciálra hozás – Olyan helyeken, ahol a földpotenciál jelenléte fokozná az áramütés veszélyét (szigetelt munkahelyek), de több villamos szerkezet teste érinthető, ezzel a védelmi móddal megakadályozható veszélyes érintési feszültség kialakulása. Minden érinthető testet össze kell kötni egyenpotenciálra hozó vezetővel, melynek nem lehet kapcsolata a földdel.

Az MSZ HD 60364-5-54:2007 szerint - ez érvényes 2009. június 1-től!! – **Nem alkalmazhatók** védővezetőknek, vagy **EPH vezetőknek** a **fém vízvezeték csövek**, éghető gázt vagy folyadékot tartalmazó csővezetékek, normál üzemben mechanikai hatásoknak kitett fémrészek, hajlékony, vagy hajlítható fémvezetők, kivéve, ha erre a célra tervezték – tartó huzalok, kábeltálcák, kábelletrák. A védő EPH gerincvezetők, amelyeket a fő földelő kapcsolatokhoz csatlakoztatunk réz esetén legalább 6 mm², Al esetén legalább 16 mm², míg acél esetén legalább 50 mm² legyen.

ÉV ellenőrzés műszerei: próbálámpa, feszültségkémlő, mérőszinórok, lakatfogós ampermérő, univerzális V-A-ohm mérő, ÉV cél-műszerek.

A munkavégzés szabályait az MSZ 1585 tartalmazza.

5. A mellékelt „Műszaki leírás V.” szerint ismertesse az épületben, a tervező által előírt szereléstechológiát, különös tekintettel a kábelfektetésre! Mondja el a kábelfektetés munkavédelmi előírásait!

MŰSZAKI LEÍRÁS V.

SZERELÉSTECHNOLÓGIA, KÁBELFEKTETÉS

- A kábelfektetés alkalmával be kell tartani a vonatkozó MSZ 13207:2000 előírásait. A nyomvonalon kábeljelző szalagot kell alkalmazni, ami a kábel azonosítási számát és feszültségét tartalmazza.
A kábelvonalon mechanikai védelmet, ún. kábeltéglázást vagy műanyag fedlapozást kell alkalmazni.
Ahol keresztezés lép fel különböző közművek között műanyag védőcsövet kell használni, a védőcső belső átmérője a szabvány 4.5.2. pont alapján a kábelek köré húzható külső kör 1,5-szerese legyen.
A közműegyeztetésen meghatározott területen kézi feltárással kell a földmunkát végezni, a keresztezés helyén a fenti védelmet kell biztosítani.
A kandeláberek kábelvezetéseinél a kábeleket mechanikai védelem céljából flexibilis védőcsőbe kell húzni.
A terven szereplő út alatti átvezetésénél a kábelt, a jelzett védőcsőbe kell fektetni.
A fektetés befejezése után, az árok temetése előtt szemrevételezéses ellenőrzés szükséges az esetleges köpenysérülések feltárása, és szigetelési- ellenállásmérést kell végezni az MSZ 13207:2000 7.3. pont szerint.
A mérések alkalmával be kell tartani az MSZ 13207/2000 előírásait!
- Az MSZ 2364-714 szabvány szerint besorolás alapján a térvilágítási oszlopok felszálló vezetéke CU 3x2,5 mm² legyen, a lánckábel NYY-J vagy SZAMKA tVM 4x16 mm².
A vezetékek színjelölése és kötése feleljen meg a vonatkozó előírásoknak!
- A kábelek, oszlopok és lámpatestek időtálló feliratozása szükséges!
- A vonatkozó szabvány szerinti besorolás:
 - a külső villamos szerelvények: **szabadterek**
 - az épületen belüli berendezések és tervek: **száraz, ill. időszakos nedves helyiségek.**
 A besorolásnak megfelelően a szabadtereken, száraz és időszakosan nedves helyiségekben a vonatkozó MSZ 2364 szabvány általános előírásai a mérvadók.
- A vezetékek színjelölése és kötése feleljen meg a vonatkozó előírásoknak!
- A Szerelőcsarnok elosztókat tápláló vezetékek és kábelek a kb. 4 méter magasra szerelt, 200x60-as horganyzott kábeltálcákban legyenek elhelyezve, a leágazó vezetékek védőcsőbe falra rögzített vezetékek.
- A vezetékek összekötéseket szabványos összekötő elemekkel kell készíteni.
- A védővezető érszigetelése zöld- sárga legyen, minden berendezéshez ki kell építeni, és csatlakoztatni kell.
- Az elosztók és elemeik időtálló feliratozása szükséges.

Villamos szerelési anyagok	Kábel, kábeltégla, védőcső
Villamos szerelvények	Összekötő elemek
Szerelési technológiák	Kábelezés
Villamos berendezések	Kandeláberek
Szabadvezeték- és kábelhálózat	Védőcsőbe elhelyezett kábel
Villamos dokumentáció	Műszaki leírás elemzése
Műszaki dokumentáció olvasása, értelmezése, készítése	Műszaki leírás, telepítési vázlat értelmezése

Villamos anyagok, szerelvények, berendezések használata	Anyagok szerelvények azonosítása
Villamos hálózatok (erősáramú, informatikai, szabadvezeték, kábel) kialakítása, üzemeltetése, javítása, karbantartása	Kábel típusazonosítás Szemrevételezés Ellenőrzés Munkavédelem

A kábelek fektetése történhet:

- talajban kábelárokba, védőcsőbe,
- kábelcsatornába, kábelalagútba
- épületbe, kábeltérbe, tartószerkezetre.

A fektetéssel kapcsolatos előírásokat az MSZ 13207 szabvány előírásait kell betartani:

- a kábel fektetési mélysége szabályozott terepen 0,6 – 0,8 m, szabályozatlan terepen 1 m lehet,
- kábelvonalaknak más közművekkel való keresztezését lehetőleg merőlegesen kell létesíteni (védőcső alkalmazása)
- kábelvonal meglévő létesítményektől a biztonsági övezetre vonatkozó előírások betartásával fektetendő
- a kábelt az árokban homokágyban kell fektetni
- a kábelek védelmére kábeltégla, jelölő szalag alkalmazása
- a kábelek hőmérséklete nem lehet kisebb extrudált kábel esetén $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$, telített papírszigetelésű kábel esetén $+4\text{ }^{\circ}\text{C}$
- a kábel hajlítási sugara extrudált kábel esetén 15 d, ahol d a kábel külső átmérője
- a kábel húzó igénybevétele rézvezetőjű kábel esetén 50 N/mm^2 , alumínium vezetőjű kábel esetén 25 N/mm^2 .

A kábeleket minden esetben lezárt végekkel kell tárolni a nedvesség behatolásának megakadályozására. A kábel csak kábeldobon tárolható. A kábeldobot szilárd talajon kell tárolni feldőlés, besüllyedés vagy elgörbülés ellen védve. A dobót időtálló címkével kell ellátni. A címkén jelölni kell:

- a gyártómű nevét
- a kábel típusát
- a kábel hosszát, tömegét
- a gyártás időpontját
- a kábeldobon a legfelső sor felett a peremig 6 – 10 cm szabad rész maradjon
- szállításkor gondoskodni kell a dob rögzítéséről
- szállításkor gondoskodni kell a biztonsági előírások betartásáról
- a szállításánál felelős személyt kell kijelölni.

A kábelhálózatok létesítése során az alábbi főbb veszélyforrásokat kell figyelembe venni:

- a feszültség jelenléte, közelsége,
- feszültség váratlan fellépése, rákapcsolási lehetőség,
- üzemben lévő kábel közelsége,
- túlfeszültségek,
- tartószerkezeten, magasban végzendő munkák (szabadtéri végelzárási szerelése),
- időjárás okozta igénybevételek (zivatar, talajvíz),
- ásás, feltárás,
- munkagépek okozta veszélyhelyzet,
- környezet váratlan hatása (pl. közlekedés, gyalogosforgalom okozta veszély, egyéb közmű meghibásodás: vízvezeték, csatorna, üzemi technológiák, daruzás),
- gázok használata (PB),
- CO mérgezés veszélye,
- kábelárok, munkagödör beomlása,
- transzformátorállomásba való kábel ki- és behúzása,
- szerszámok meghibásodása,
- védőfelszerelések meghibásodása, minőségük leromlása,
- a kábelszigetelésben főlhalmozódott töltések által okozott ismételt megjelenő feszültség,
- tévesztés lehetősége.

A biztonságos kábeles munkavégzés személyi és tárgyi feltételei:

- az adott feladathoz szükséges megfelelő képzettségű és mennyiségű munkaerő rendelkezésre állása
- a dolgozók törvényben előírt oktatása, egészségügyi alkalmassága
- megfelelő szakképesítés (p. hálózatszerelő), szükséges speciális képesítések (pl. kábelszerelő, kiegészítő)
- a vonatkozó törvények, szabványok, rendeletek és a tevékenységhez tartozó technológia ismerete,
- munkaeszközök, berendezések, szerszámok, eszközök megfelelő színvonalon való rendelkezésre állása
 - útátfúrás, útátvágás
 - kábelárok ásás eszközei
 - kézi
 - gépi
 - kábelterítő dob, dobterítő jármű

- terítő görgők (egyenes és sarokterítő)
- védőeszközök és biztonsági eszközök megfelelő színvonalon történő rendelkezésre állása
- a feladat végzéséhez szükséges kommunikációs eszközök megléte.

6. Munkahelyi vezetője az átadott „Műszaki leírás VI.” Munkavédelmi Tervezői nyilatkozatában felsorolt szabványok megnevezésére, azok rövid ismertetésére kéri! Tájékoztassa főnökét az érintett szabványok megnevezéséről!

MŰSZAKI LEÍRÁS VI.

MUNKAVÉDELMI- TERVEZŐI NYILATKOZAT

Jelen terv a Munkavédelmi Törvény 18. paragrafusának 1. bekezdésében foglaltakat betartásával készült. A kivitelezés során kötelező betartani az általános munkavédelmi szabályokat és használni kell az egyéni védőeszközöket. A munkavédelemre vonatkozó szabályokon túlmenően ez ergonómiai, környezetvédelmi tényezőket is figyelembe vettük.

A tervdokumentáció a vonatkozó országos szabványok, valamint az érvényben lévő biztonságtechnikai és technológiai utasítások előírásainak megfelel.

Kiemelt fontos rendeletek, villamossági szabványok:

2/2002 (I.23) **BM** rendelet, MSZ 2364 sorozat, MSZ 172 sorozat, MSZ 13207, MSZ 1585.

A tervezett munkavédelmi, biztonságtechnikai műszaki megoldások:

Érintésvédelem:

A kisfeszültségű berendezéseken TN- rendszer a MSZ 2364 és az MSZ 172/1-86 előírásai szerint.

Zárlat és túláramvédelem, leválasztás és feszültségmentesítés:

Tervezett berendezés vagy hálózat akkor tekinthető feszültségmentes állapotúnak, ha szabályszerűen végrehajtották rajta az MSZ 1585 feszültségmentesítésre vonatkozó előírásait.

A berendezéseknél szakaszos és teljes leválasztást biztosítottunk.

Az áramköri kialakítások és megoldások biztonságos kezelését és üzemeltetést biztosítanak.

Villamos szerelési anyagok	Vonatkozó szabványok
Villamos szerelvények	Vonatkozó szabványok
Szerelési technológiák	biztonságtechnikai és technológiai utasítások
Villamos berendezések	Vonatkozó szabványok
Villamos gépek	Vonatkozó szabványok
Szabadvezeték- és kábelhálózat	Vonatkozó szabványok
Villamos mérések	Vonatkozó szabványok
Villamos dokumentáció	Tervezői nyilatkozat értelmezése
Munkavégzés szabályai	Vonatkozó szabványok
Műszaki dokumentáció olvasása, értelmezése, készítése	Tervezői nyilatkozat értelmezése
Villamos anyagok, szerelvények, berendezések használata	Tervezői nyilatkozat értelmezése
Villamos hálózatok (erősáramú, informatikai, szabadvezeték, kábel) kialakítása, üzemeltetése, javítása, karbantartása	Tervezői nyilatkozat értelmezése
Mérőeszközök, -műszerek, -berendezések használata	ÉV ellenőrzés műszerei

Jelenleg a **9/2008. (II. 22.) ÖTM rendelet** szerint kell a tűzveszélyességi osztályokat megállapítani. A fenti BM rendeletek már nem érvényesek.

(A rendelet hatálybalépésével egyidejűleg az Országos Tűzvédelmi Szabályzat kiadásáról szóló 35/1996. (XII. 29.) BM rendelet, valamint az azt módosító 9/2000. (II. 16.) BM rendelet és a 26/2005. (V. 28.) BM rendelet, továbbá a tűzvédelem és a polgári védelem műszaki követelményeinek megállapításáról szóló 2/2002. (I. 23.) BM rendelet, valamint az azt módosító 43/2004. (VII. 7.) BM rendelet hatályát veszti.)

MSZ 13207: 2000 - 0,6/1 kV-tól 20,8/36 kV-ig terjedő névleges feszültségű erősáramú kábelek és jelzőkábelek kiválasztása, fektetése és terhelhetősége

MSZ 447: 1998 Kisfeszültségű, közcélú elosztóhálózatra csatlakoztatás

MSZ 1585: 2001 Erősáramú üzemi szabályzat - Ez a szabvány követelményeket határoz meg a villamos berendezések biztonságos üzemeltetésére, illetve a villamos berendezésekkel, a villamos berendezéseken vagy azok közelében végrehajtott munkavégzésre.

Ezek a követelmények üzemviteli, munkavégzési és karbantartási folyamatokra vonatkoznak. Ez a szabvány vonatkozik minden villamos üzemi munkára és olyan nem villamos üzemi munkára is, mint például a szabadvezetékek és a földalatti kábelek közelében végzett építési munka

MSZ 172 sorozat – Érintésvédelmi szabályzat

MSZ 274 Villámvédelem

MSZ 2364 sorozat (MSZ HD 60364) Kisfeszültségű villamos berendezések

MSZ 6240 Belsőtéri mesterséges világítás

MSZ 14550 Erősáramú vezeték megengedett terhelése

MSZ 151 Erősáramú szabadvezetékek

MSZ HD 361 S3 Vezetékek megnevezési kódrendszere

MSZ 4851 Érintésvédelmi vizsgálati módszerek

MSZ 4852 Villamos berendezések szigetelési ellenállásának mérése

7. A mellékelt „Anyagjegyzék” alapján tájékoztassa a megrendelő képviselőjét, hogy a tervező által kiírt kábelek szereléséhez milyen ún. „segédanyagokat” kell beszerezni a kivitelezéshez!

Kábelek és vezetékek típusának szakszerű leírása bővebb annál, ahogyan az „Anyagjegyzékben” szerepel. A felsorolásban 12db kábel van, 11db korszerű, 1db zsargonban.

A kábeleket szakszerűen NYY-J 0,6/1kV 4x240mm² SM jelzésekkel íjuk le. N (szabványos), A (alumínium), J (PE vezető van az erek között z/s színnel), 0,6/1kV (a fázis/vonali szigetelési feszültség), Y (érszigetelés, PVC), Y (köpenyszigetelés, PVC), 4 (érszám), 240mm² (érkeresztmetszet), SM (szektorszelvényű sodrott erekkel).

A ma már nem hatályos magyar jelzés MBCU 1,5, helyesen MBCu-1kV 3x1,5mm², mert egy érrel soha nem gyártották, megegyezik az NYY-J 0,6/1kV 3x1,5mm² RE korszerű jelzéssel ellátott kábellel (az előbbi példától csak az RE jelzésben különbözik, ami tömör eret jelent).

A kábelgyárak 95mm² érkeresztmetszetig gyártanak 5 érű kábeleket. A TN-S rendszerű érintésvédelem megköveteli a 3 vagy 5 érű kábelek használatát, külön PE vezetővel. 4 érű kábelek egy épület, egy üzem területén, belső elosztásban nem használhatók! (a felsorolásban szereplő 4 érű kábelek egy hatálytalan érintésvédelmi lehetőséget tartalmaznak, mely szerint 10mm² érkeresztmetszet felett elegendő a PEN vezető, az N és PE közösítése).

A kábelek szereléséhez szükséges segédanyagok a kábelvég szerelés és a kábel elhelyezés, védelem anyagai. Az „Anyagjegyzék” az elhelyezéshez és védelemhez tartozó anyagokat tartalmaz, védőcsöveket 16, 35, 65mm átmérővel, és kábeltálcát 200x60mm méretben. A védőcsövek és kábeltálca mennyisége töredéke a kábelek hosszához képest (5-10%).

Az „Anyagjegyzék” nem tartalmazza a kábelvég szereléséhez az anyagokat. A leggyakrabban használt kábelvég kiképzés műanyag szigetelésű kábeleken, a hőre zsugorodó műanyag szigetelés.

8. Az anyagbeszerző információt kér Öntől, a mellékelt „Anyagjegyzék”-ben szereplő védőcsövek műszaki paramétereire. Ismertesse a védőcsövek fajtáit, illetve a szerelésükhöz szükséges tartószerkezeteket!

Az „Anyagjegyzék”-ben csak védőcső és flexibiles védőcső szerepel, átmérő meghatározással, anyag megjelölés nélkül.

Az épületvillamossági szerelésben általában műanyag védőcsöveket használnak. Kétféle műanyagból készülnek, PVC (polivinilclorid) és PE (polietilén). A két műanyag között égésük esetén van különbség. A PVC égésekor mérges gázok keletkeznek, a PE égésekor pedig nem. Ennek a ténynek a tűzvédelem területén van nagy jelentősége, mert az emberi balesetek többsége az épülettűz esetén keletkező, mérges gázokat tartalmazó füst miatt következik be.

A védőcsövek különböző használati területekre készülnek, merev, hajlékony (flexibilis) kivitelben. A nagyobb igénybevételt a védőcső falvastagságának növelésével éri el. Az általánosan használt merev védőcső műszaki adatai a következők:

- hőmérséklet tartomány -5°C-tól +70°C-ig
- nyomásszilárdság > 250N
- anyaga, kemény, sima PVC
- gyártási előírás, mely alapján gyártották DIN 57605

A védőcsöveket elhelyezhetjük süllyesztve, falhoronyban, falon kívül tartószerkezeten, betonfalban vasszerelés közben, faláttöréseknél gáz tömör vagy tűzszakasz lezárásokhoz, földárókban közmű-és útkeresztezéseknél.

A védőcsöveket falon kívül szerelhetjük szálanként csőszorító vagy műanyag pattintó bilincssel. Több védőcső azonos nyomvonalon elhelyezhető tartósínekre szerelt műanyag pattintó bilincsekben. A védőcsövek összeillesztéséhez csatlakozó karmantyúkat kell használni.

Iránytörésnél, leágazásoknál műanyag dobozokhoz csatlakozik a védőcső, épületsarkoknál, leágazásoknál derékszögű íveket is alkalmazhatunk.

9. A munkahelyi vezetőjétől kapott mellékelt tervezői „Anyagjegyzék” alapján adjon javaslatot a szerelvények (kapcsolók, dugaszoló aljzatok) típusaira!

Mondja el főnökének, hogy milyen szerelvénytípusokat ismer!

Az „Anyagjegyzék” felsorolásszerűen tartalmaz kapcsolókat (egysarkú, kétsarkú, háromsarkú, világítási nyomógomb) és dugaszoló aljzatokat védőérintkezővel (1-es, 2-es, 3-as) szigetelt csatlakozót (?), és telefon (!) csatlakozót (1-es és 2-es).

Minden szerelvénygyártó gyárt egysarkú, kétsarkú, csillár (két áramkörös), váltó és keresztkapcsolókat és egypólusú nyomókapcsolókat. Ezek a szerelvények egységesen 230V váltakozó feszültségre készülnek, 10A terhelésre. Ezeket a kapcsolókat egységes szabványok szerint gyártják Európában, ezért rajtuk a CE jelzés megtalálható. A CE jelzés azt jelenti, hogy a gyártó a gyártmányával kapcsolatban elvégzett minden előírt vizsgálatot és ennek dokumentumaival rendelkezik, melyekbe bárki betekinthez.

Nem minden szerelvénygyártó gyárt háromsarkú kapcsolót, mert ebben a kapcsolóban a fázisok között 400V-ra kell szigetelni. Két fázist is csak ebben a kapcsolóban lehet megszakítani. A kapcsoló terhelhetősége 10A.

Dugaszoló aljzatok ellenőrzését minden országban a saját minőségellenőrző szervezet végzi el (Magyarországon a MEEI), mert nincs egységes európai gyártás és ellenőrzés.

A TN-S érintésvédelmi rendszer megköveteli, hogy minden dugaszoló aljzat védőérintkezővel (PE) rendelkezzen, még akkor is, ha gyakran kettős szigetelt készülék csatlakozására használják. Védőérintkező nélküli dugaszoló aljzatot (talán ez a készülék az „Anyagjegyzék” szigetelt csatlakozója) ma már sehol nem lehet felszerelni.

Telefon csatlakozó ma már nincs. Ma adatkommunikációs csatlakozó van, melyhez telefon és számítógép egyformán csatlakoztatható. A csatlakozó betéte és kerete megegyezik az erősáramú dugaszoló aljzattal, ezért egymás mellé sorolhatók. Ezek a csatlakozók, melyeket a műszaki köznyelv RJ45 csatlakozókként ismer és van belőlük egyes és kettős csatlakozó is, egy másik szakterület, a jelátvivő technika részei, és a kommunikációs átviteli csatorna részei, az aktív eszközöktől a fogyasztóig.

Ezeknek a csatlakozóknak a kiválasztását csak az átviteli technikához értő tervező vagy hálózatszerelő végezheti el, villanszerelő nem, mert a villanszerelő nem tud felelősséget vállalni az átviteli paraméterek betartásáért. Villanszerelő helyezze el a védőcsövet és készülék dobozt, a többi a kommunikációs hálózatszerelők dolga és felelőssége.

Készülékgyártót mindenki maga nevezzen meg, akinek termékével már találkozott.

10. A mellékelt „Anyagjegyzék”-ben szereplő anyagokat a megrendelő fogja megvenni. (Rendelkezésre bocsátott anyag!)

A megrendelő képviselője javaslatot kér Öntől a világítótestek típusaira.

Mondja el, hogy milyen világítótest típusokat ismer!

Az „Anyagjegyzék” beltéri lámpatesteket (álmennyezetbe süllyesztett és mennyezetre szerelt tükrös fénycsöves lámpatesteket, süllyesztett kompakt fénycsöves lámpatesteket, burás, freccsenő víz ellen védett és irányfény lámpatesteket) és kültéri lámpatestet (íveltburás nátrium fényforrással) tartalmaz.

A beltéri fénycsöves lámpatesteket, akár álmennyezetbe vannak süllyesztve a terv szerint, akár mennyezetre vannak szerelve, korszerű T5-ös 14W-os fénycsövekkel és elektronikus előtéttel javasolja beszerezni. Az elektronikus előtét alkalmazása lehetővé teszi a lámpatestek energiatakarékos üzemeltetését. A beltéri lámpatestek védettsége IP 20.

A süllyesztett kompakt fénycsöves lámpatesteket, 2x18W fényforrással, szintén elektronikus előtéttel javasolja beszerezni. Védettsége IP 20. Az előtét és fényforrás foglalatok a lámpatesttel egy szerkezetben legyenek, a fényforrás elhelyezése vízszintes legyen.

A burás, freccsenő víz elleni védettség IPX4. Az első számjegy a személyek védelmére, illetve szilárd testek behatolás elleni védelemre vonatkozik, és 1-6 számjegyeket mutathat, a második számjegy a víz behatolás elleni védelemre jellemző és 1-8 számjegyeket mutathat. Az X azt jelenti, hogy azon a helyen bármilyen szám állhat (1-6 közül) illetve a tárgyalat műszaki kérdés szempontjából közömbös, hogy mi áll ott.

Írányfény lámpatest ma már nem hatályos műszaki megnevezés. Az MSZ EN 1838: 2000 szabvány Tartalékvilágításról szól. Kétféle tartalékvilágítás lehet, biztonsági és helyettesítő. Három feladatra kell biztonsági világítást létesíteni, kijáratok megvilágítására, pánik elleni világításra és különösen veszélyes munkahelyek megvilágítására. A felsorolt világítások előírt paramétereit a szabvány előírásai tartalmazzák.

A kültéri lámpatest oszlopfejre szerelhető. A felsorolt jellemzői, íveltburás és földelt, nem elsődleges műszaki paraméterek. Minden lámpatestet külön PE vezetővel kell a TN-S érintésvédelmi rendszerbe kötni és nem földelni kell. Ívelt bura lehet műszaki okból (tükrös rendszer követelménye) de lehet egyszerű látvány tervezés következménye is. Sokkal fontosabb jellemzők, hogy a fényforrás gyűjtőszekrényhez, bekötéséhez egyszerűen lehessen hozzáférni, a fényforrás behelyezése és eltávolítása hogyan történik. Az Na nátrium fényforrás a legjobb fényhasznosítású, de a környezet színét megváltoztatja, erre alkalmazásukkor gondolni kell.

Villamos szerelési anyagok	Védőcsövek
Villamos szerelvények	Lámpatestek típusai, szerkezetük
Villamos berendezések	Világítóttestek típusai, funkciójuk
Szabadvezeték- és kábelhálózat	Oszlop, kábel típusok
Villamos dokumentáció	Anyagjegyzék
Műszaki dokumentáció olvasása, értelmezése, készítése	Anyagjegyzék értelmezése
Villamos anyagok, szerelvények, berendezések használata	Jegyzék szerinti bemutatás

Lámpatestek csoportosítása fényeloszlás szerint:

- közvetlen sugárzók (a kisugárzott fényáram közel 100 %-a lefelé vetődik)
- főleg közvetlen sugárzók (a kisugárzott fényáram 60-90 %-a lefelé vetődik)
- szórt fényeloszlású lámpatestek a tér minden irányában sugározzák a fényt

- főleg közvetett fényeloszlású lámpatestek, ha a fény jelentős része a felső térrészbe vetődik és onnan (pl. mennyezetről) verődik vissza
- közvetett fényeloszlású ha a fény szinte teljes mértékben a felső térfélbe sugárzódik, azaz visszatükröződésből származik a fény.

A fényforrások csoportosítása:

Hőmérsékleti sugárzók: belsőtéri világításhoz

- hagyományos izzólámpák
- halogén lámpák
- kisülő fényforrások

Kisnyomású gázkisüléses fényforrások:

- fénycsövek
- indukciós lámpák

Nagynyomású gázkisüléses fényforrások: nagy belmagasságok vagy közvilágítás esetén

- higanygőz lámpák
- fémhalogén lámpák
- nátrium lámpák

Led világítás.

Lámpatest:

Belsőtéri vagy szabadtéri

11. A mellékelt „Műszaki leírás VII.” alapján ismertesse munkatársaival a villámvédelem szükségességét! Mondja el a külső, illetve a belső villámvédelem kialakításának szempontjait!

MŰSZAKI LEÍRÁS VII.

VILLÁMVÉDELEM

Az adott geometriájú épületegyüttes, egy építménynek számít VV szempontból.

Az 5. 1. pont szerinti földelés kialakítás biztosítja a természetes földelést, az acélszerkezetek és -oszlopok természetes levezetőként funkcionálnak, a héjazat anyaga, vastagsága, olvadáspontja, stb. természetes felfogóként működik.

A fentiek és a vonatkozó szabványok alapján nincs szükség mesterséges villámvédelmi berendezésre.

A héjazat fémszerkezetét, össze kell kötni a fém tetőszerkezettel, min. 50 mm² keresztmetszetű rézvezetővel, valamint a tetőn elhelyezésre kerülő szellőző és klíma berendezéseket szintén össze kell kötni a tető természetes földelt fém szerkezetével.

Villamos szerelési anyagok	50 mm ² keresztmetszetű rézvezető alkalmazása
Szerelési technológiák	Fém tetőszerkezettel összekötése a héjazattal.
Villamos dokumentáció	Villámvédelem értelmezése
Munkavégzés szabályai	Műszaki leírás szerinti munkavégzés
Műszaki dokumentáció olvasása, értelmezése, készítése	
Villamos anyagok, szerelvények, berendezések használata	

Villámhárító berendezés: E célra épített vagy felhasznált alkatrészek és épületelemek összessége, amelyeknek az a feladata, hogy a védendő tárgyba becsapó villám káros hatásaitól megóvják az élő személyeket, állatokat, tárgyakat és berendezéseket.

Külső villámvédelem: A villámhárító berendezésnek a villámcsapás felfogására, a villámáram levezetésére és a fölben való szétosztására szolgáló része, amely felfogóból, levezetőkből és földelésből áll.

Belső villámvédelem: Azoknak a berendezéseknek és intézkedéseknek az összessége, amelyek célja a villámcsapás következtében fellépő másodlagos hatások által okozott károk elkerülése.

Független villámhárító: Olyan villámhárító berendezés, ahol a külső villámvédelem csak a földelésnél kapcsolódik a védendő építményhez és annak belső villámvédelméhez. A felfogó és a levezetők a védendő építménytől különálló tartószerkezeten vannak elhelyezve és így a villámáram útja elkerüli az építményt.

Felfogó: A villámhárítóban az a része, amelynek feladata, hogy a védendő tárgy helyett becsapási pontot képezzen a villám számára. **Felfogóvezető:** A felfogó-rendszerhez tartozó olyan vezető, amely közvetlen villámcsapásnak is ki van téve. (Nem számít felfogóvezetőnek az olyan összekötő vezető, amely a felfogó többi eleme által védett térben - a földem alatt stb. - egyéb felfogó alkatrészeket köt össze.) **Felfogórúd:** A felfogóhoz tartozó függőleges, vagy a tetőfelületre merőleges fémrúd. **Természetes felfogó:** Az építménynek közvetlen becsapás ellen védendő felületén levő, fémből készült szerkesztetielem, amely a villámhárítóval fémesen össze van kötve.

Levezető: A villámhárítónak az a része, ami a felfogót összeköti a villámhárító földeléssel. **Villámhárító levezető:** Villámhárító céljára épített levezető. **Természetes levezető:** Levezetőként felhasznált, más célra épített, fém-ből készült épületem vagy alkatrész.

Földelő: A talajba fektetett és azzal vezető érintkezésben levő, fém-ből készült vezetőtest vagy betonba ágyazott vezetők összessége, amelyek a betonon keresztül nagy felületen érintkeznek a talajjal (e célra készített alapozás-földelő). **Villámhárító földelő:** A villámhárító részét képező, e célra készített, földelő. **Természetes földelő:** Olyan földelő (a talajjal vagy talajvízzel, kút, folyó, tó stb. közvetlenül vagy betonon keresztül érintkező fémtest), amely eredetileg nem földelés céljára készült, de földelőként hat. **Földelőcsoport:** A villámhárító földelésnek több villámhárító földelőből álló, megbonthatatlanul összekötött része. **Földelő-vezető:** A villámhárító levezetőjét vagy egyéb részeit a földelővel összekötő vezető. A földelővezetőnek lehet föld feletti része, ami a talajszinttől a vizsgálo összekötőig, a földelendő fém tárgyhoz való állandó vagy bontható csatlakozásig terjed. A föld alatti rész a talajszint alatt levő, de azzal vezető érintkezésben nem álló (szigetelő burkolattal vagy bevonattal ellátott) szakasz.

Mérési hely: Földelés mérés céljára kialakított csatlakozóhely.

Vizsgáló összekötő: Földelés mérés céljára kialakított, a levezető és a földelővezető közötti oldható kötés. **Vizsgáló csatlakozó:** Az eredő földelési ellenállás mérése céljára hozzáférhető helyen kialakított, a villámhárítóval fém-es össze-kötetésben levő csatlakozóhely.

Földelési ellenállás, Ω : A mérési hely és a föld távoli pontján levő, árammentes, nullapotenciálú hely között fellépő feszültségkülönbség és a földelőn keresztül a földbe folyó áram hányadosa. **Földelő földelési ellenállása:** A vizsgáló összekötővel a villámhárító többi részétől elválasztott földelőnek a vizsgáló összekötőnél mért földelési ellenállása. **Eredő földelési ellenállás:** Egy épület vagy épületegyüttes földelőrendszerének eredő földelési ellenállása.

1. ÁLTALÁNOS ELŐÍRÁSOK

Az épületeket és egyéb építményeket villámvédelmi szempontból a villámhárító berendezés szükséges fokozatának és tűzvédelmi műszaki követelményeinek meghatározásához csoportokba kell sorolni az alábbiak szerint:

- a) az épületek és egyéb építmények rendeltetése,
- b) az épületek és egyéb építmények magassága és környezete,
- c) az épületek és egyéb építmények tető szerkezete és anyaga,
- d) az épületek és egyéb építmények körítőfalainak anyaga,
- e) a másodlagos hatások következménye.

A létesítési tervekben fel kell tüntetni az e jogszabály szerinti betű- és számjelekkel a villámvédelmi besorolást. A jelcsoportokat a jogszabály fejezeteinek sorrendjében és egymástól kötőjellel elválasztva kell közölni. A betűjel a csoportosítás alapját képező szempont, az azt követő, 1-től kezdődő, növekvő számjel a csoport veszélyességének, érzékenységének fokozódására utal.

2. RENDELTETÉS SZERINTI CSOPORTOK

Az épületek a rendeltetésükre és tűzveszélyességi osztályba sorolásukra tekintettel az alábbi öt csoportba sorolhatóak:

- a) közönséges építmény (a továbbiakban: R1 csoport), ideértve különösen a gyárkéményt és fém tartályt is, amely nem tartozik az R2-R5 csoport valamelyikébe,
- b) kiemelt építmény (a továbbiakban: R2 csoport), amely nem tartozik az R3-R5 csoport valamelyikébe;
 - ba) az az épület és egyéb építmény, amelyet a vonatkozó jogszabály nem az ott előállított, feldolgozott, használt anyag miatt minősít „C” tűzveszélyességi osztályúnak,
 - bb) a tömegtartózkodásra szolgáló építmény,
 - bc) a talajszint feletti nagy forgalmú épület,
 - bd) földfeletti közműépítmény,
 - be) tudományos, történelmi és művészeti értékű épület, ide értve a szobrokat, valamint az emlékműveket is,
- c) tűzveszélyes építmény (a továbbiakban: R3 csoport), amelyet jogszabály az ott előállított, feldolgozott, használt anyag miatt minősít „C” tűzveszélyességi osztályúnak, ide értve a „C” tűzveszélyességi osztályú anyagot tartalmazó fém tartályt is,
- d) tűz- és robbanásveszélyes építmény (a továbbiakban: R4 csoport), amelyet jogszabály „A” vagy „B” tűzveszélyességi osztályúnak minősít, ide értve különösen az „A” és „B” tűzveszélyességi osztályú anyagot tartalmazó fém tartályt, vagy az ilyen tűzveszélyességi osztályú gázt szállító kéményt, kürtöt is,
- e) katasztrófával fenyegető építmény (a továbbiakban: R5 csoport), amely robbanás, vagy a környezetbe kijutó veszélyes anyagok révén, villámcsapás esetén a vonatkozó jogszabály szerinti katasztrófa helyzetet idézhet elő.

3. MAGASSÁG SZERINTI CSOPORTOK.

Az épületet és egyéb építményt be kell sorolni az alábbiak szerint:

- a) az épület és egyéb építmény saját legnagyobb magassága,
- b) az épület és egyéb építmény környezetében lévő épületek, építmények és tárgyak (műtárgyak vagy tereptárgyak) magassága,
- c) az épület és egyéb építmény a környezetnek a villámcsapási veszélyt növelő hatása.

A magasság szerinti besoroláskor külön épületnek lehet tekinteni azokat az egy épülethez tartozó részeket, amelyeknek magassága legalább 5 méterrel különbözik egymástól. Ha az épületen a tetőfelület magasságát legfeljebb 5 méterrel meghaladó magasságú, kiemelkedő tárgyak (különösen kémény, torony) is vannak, a tetőfelület magasságát kell az épület magasságának tekinteni. A magasság szerinti besorolás szempontjából külön kezelt épület- vagy építményrészeket a rendeltetés szerinti besoroláskor egy épületnek kell tekinteni.

A becsapási veszélyt fokozó környezet hatásával kell számolni az olyan épület vagy egyéb építmény esetében amely:

- a) a környezet vagy a terep adottságai miatt az egyenértékű területe a sík területre meghatározott egyenértékű területnél nagyobb,
- b) nedves, mocsaras területen áll és egyenértékű területe legalább 1000 m².

Besorolás magasság szerinti csoportokba

Környezeti hatás	$M \leq 20 \text{ m}$	$20 \text{ m} < M \leq 35 \text{ m}$	$M > 35 \text{ m}$
Nincs	M2	M3	M4
Magas környezet	M1	M2	M3
Becsapási veszélyt fokozó környezet	M3	M4	M4

Az M1, M2, M3, M4 magasság szerinti csoportok jeleit kell figyelembe venni a felfogó, a levezető és a földelő, valamint a belső villámvédelem fokozatának meghatározásakor

4. A TETŐ ANYAGA ÉS SZERKEZETE SZERINTI CSOPORTOK

Kémények, kürtők és tornyok besorolásánál a védendő felület szerkezeti anyagait kell figyelembe venni.

A besorolásnál a tető anyagait tűzvédelmi osztályba tartozásuk szerint kell figyelembe venni.

A tetőfödém vagy a tetőszerkezet anyaga szerint lehet:

- „A1” és „A2” vagy „B” és „C” tűzvédelmi osztályba tartozó anyag, fém alkatrészek nélkül,
- bármilyen anyag fém alkatrészekkel, kivéve a tetőfelület alatt 50 cm-nél nagyobb távolságra levő, „A1” besorolású anyagba ágyazott fém szerkezetet (különösen betonvasat),
- egyéb anyag, fém alkatrészek nélkül.

A tetőfelület anyaga és szerkezete szerint lehet:

- „A1” és „A2” anyag, vagy legalább „B_{roof(t1)}” anyag fém alkatrészek nélkül,
- fémlemezzel borított „A1” és „A2” anyag vagy legalább „B_{roof(t1)}” éghető anyag, ha a fémlemez:
 - vastagsága kisebb, mint 0,5 mm,
 - vastagsága kisebb, mint 1,0 mm és olvadáspontja 800 °C alatti,
 - vastagsága kisebb, mint 3,0 mm és olvadáspontja 500 °C alatti,

- fém egyedül,
- fém „A1” és „A2” anyaggal vagy legfeljebb „B_{roof(t1)}” anyaggal,
- fémlemezzel borított „D”, „E”, „F” minősítésű anyag, ha a fémlemez:
 - vastagsága legalább 0,5 mm és olvadáspontja legalább 800 °C,
 - vastagsága legalább 1,0 mm és olvadáspontja legalább 500 °C,
 - vastagsága legalább 3,0 mm és olvadáspontja 500 °C alatti,

„E” és „F” tűzvédelmi osztályba tartozó, 400 °C-nál alacsonyabb gyulladási hőmérsékletű anyag fém alkatrészek nélkül.

- „E” és „F” tűzvédelmi osztályba tartozó, 400 °C-nál alacsonyabb gyulladási hőmérsékletű anyag fém alkatrészekkel, amelyek nem alkotnak zárt burkolatot,
- „D”, „E”, „F” tűzvédelmi osztályba tartozó anyag fémlemezzel borítva, de az nem felel meg az előírt követelményeknek

Besorolás a tető anyaga és szerkezete szerinti csoportokba

A tetőfödém, és a tetőszerkezet anyagát leíró pont száma	4.3.1.	4.3.2.	4.3.3.	4.3.4.
	pont szerinti tetőfelületű	tető besorolása		
4.2.1.	T1	T2	T4	T5
4.2.2.	T2	T2	T5	T5
4.2.3.	T3	T2	T4	T5

A „T1”, „T2”, „T3”, „T4” és „T5” tető anyaga és szerkezete szerinti csoportok jeleit kell figyelembe venni a felfogó fokozatának meghatározásakor (3. rész III. fejezet 3. cím 3. táblázatának alkalmazásakor).

2. A VILLÁMHÁRÍTÓ BEREDEZÉS JELÖLÉSE

A létesítési terveken fel kell tüntetni e részben meghatározott betű- és számjelekkel, a villámhárító berendezés jelölését. A betűkből és számokból álló jelcsoportok a villámhárító berendezés általános felépítésével, az épülethez viszonyított helyzetével és méreteivel szemben támasztott követelményeket - fokozatokat - jelölik. A felfogóra, a levezetőre és a földelésre vonatkozó jelcsoportokat e felsorolás sorrendjében és egymástól kötőjellel elválasztva kell közölni.

A **felfogó** jele „V” betűjel. Ezt követi a felfogó általános elrendezésének fokozatát kifejező 0-tól 6-ig terjedő szám-fokozatjel, és az épülethez viszonyított helyzetének fokozatát kifejező o, „a”-tól „d”-ig terjedő betű-fokozatjel.

A **levezető** jele „L” betűjel. Ezt követi a levezetők általános elrendezésének fokozatát kifejező 0-tól 5-ig terjedő szám-fokozatjel és az épülethez viszonyított helyzetének fokozatát kifejező o, „a”-tól „d”-ig terjedő betű-fokozatjel.

A **földelés** jele „F” betűjel. Ezt követi a földelés általános elrendezésének fokozatát kifejező 0-tól 4-ig terjedő szám-fokozatjel és a földelési ellenállásra utaló „r” vagy „x” betűjel.

Az általános elrendezés 0 fokozatjele azt jelöli, hogy villámhárító berendezés nincs. Ehhez az épülethez viszonyított helyzet szempontjából mindig „o” fokozat, földelési ellenállás szempontjából „x” tartozik. A villámvédelem nélküli épület vagy építmény jele: „V0o-L0o-F0x”.

A természetes felfogó, levezető vagy földelő fokozatjele az általános elrendezés szempontjából 1-es számjel, amihez, az épülethez viszonyított helyzet szempontjából mindig „o” fokozat tartozik.

A belső villámvédelem jele „B” betűjel. Ezt követi a belső villámvédelmet célzó intézkedések fokozatát kifejező 0-tól 4-ig terjedő szám-fokozatjel és az elektromágneses villámimpulzus elleni védelemre utaló „e” fokozatjel.

3. A VILLÁMHÁRÍTÓ BERENDEZÉS FOKOZATÁNAK MEGHATÁROZÁSA.

A felfogó fokozatát a védendő épület vagy építmény rendeltetése (R1-R5), magassága (M1-M4), továbbá a tető anyaga és szerkezete (T1-T5) szerinti csoportba való besorolást az *alábbi táblázat* alapján kell meghatározni.

A „V2-V5” fokozatú felfogórendszer helyett mindig használható magasabb fokozatú felfogórendszer is.

A „V1o” fokozatú felfogórendszer helyett csak az épület „R” és „M” csoportjának megfelelő, de csak a „T3-T5” csoportnál magasabb fokozatú felfogórendszer használható.

A felfogó épülethez viszonyított helyzete szempontjából szükséges „o”, „a-c” fokozat helyett bármelyik magasabb fokozat felhasználható.

Ha a „V0o” fokozatnak megfelelően villámhárító nem szükséges, de mégis létesítenek, akkor a felfogó elrendezésének fokozatára nincs követelmény, azonban az épülethez viszonyított helyzetére vonatkozó fokozatot az *alábbi* táblázatából az épület „T1-T5” csoportja alapján kell megállapítani.

A felfogó fokozatának meghatározása

A tető anyaga és szerkezeti csoport Rendeltetés szerinti csoport	Magasság szerinti csoport	T1	T2	T3	T4	T5
		A felfogó fokozata				
	M1	V0o	V0o	V0o	V0o	V0o
	M2	V0o	V1o	V0o	V0o	V2c
R1	M3	V2a	V1o	V2b	V2c	V2c
	M4	V3a	V1o	V3b	V3c	V3c
	M1	V0o	V1o	V0o	V2c	V2c
	M2	V2a	V1o	V2b	V2c	V3c
R2	M3	V3a	V1o	V3b	V3c	V3c
	M4	V3a	V1o	V3b	V3c	V3c
	M1	V3a	V1o	V3b	V3c	V3c
	M2	V3a	V1o	V3b	V3c	V4c
R3	M3	V3a	V1o	V4b	V4c	V4c
	M4	V4a	V1o	V4b	V4c	V4c
	M1	V4b	V1o	V4c	V4c	V4c
	M2	V4b	V1o	V4c	V5c	V5c
R4	M3	V5b	V1o	V5c	V5c	V5c
	M4	V5b	V1o	V5c	V5c	V6c
	M1	V4b	V1o	V4c	V5c	V5c
	M2	V4b	V1o	V5c	V5c	V6c
R5	M3	V5b	V1o	V5c	V6c	V6c
	M4	V5b	V1o	V5c	V6c	V6c

A levezető fokozatát a védendő épület vagy építmény rendeltetése (R1-R5), magassága (M1-M4), továbbá a körítőfalak anyaga (K1-K3) szerinti csoportba való besorolása alapján az *alábbi* táblázat szerint kell megállapítani.

Az „L2-L4” fokozat helyett a levezetők elhelyezésének rendszere mindig lehet magasabb fokozatú is.

Az „L1o” fokozatú levezetők helyett csak az épület „R” és „M” csoportjának megfelelő fokozatú, de az eredeti „K2” helyett a „K1” vagy „K3” csoportnak megfelelő levezetőrendszer használható.

A levezető épülethez viszonyított helyzete szempontjából szükséges „o”, „a-c” fokozat helyett bármelyik magasabb fokozat is használható.

„L0o” fokozat csak abban az esetben állapítható meg, ha a felfogó fokozata „V0o”, tehát villámhárító nincs.

Abban az esetben, ha az „L0o” fokozatnak megfelelő levezető nincs előírva, de villámhárító mégis létesült, akkor az épület „M” és „K” besorolásának megfelelő más, az „L0o” fokozattal vagylagosan előírt fokozatot kell választani. „R1”, „M1” besorolás esetén, - mivel az „L0o” fokozattal vagylagosan nincs más fokozat előírva, - a levezető épülethez viszonyított helyzetét az „M2” csoportra vonatkozó előírás szerint kell megállapítani.

Az „L3a” vagy az „L3b” fokozattal vagylagosan előírt „L2a” vagy „L2b” fokozat csak akkor állapítható meg, ha a felfogórendszer „V2” fokozatú.

A levezető és a földelő fokozatának meghatározása

Rendeltetés szerinti csoport	Magasság szerinti csoport	K1 (a körítő falak szerint)	K2	K3	A földelés fokozata	
		csoport esetén a levezető fokozata				
	M1	L0o	L0o	L0o	F0/x	
		L0o	L0o	L0o	F0/x	
R1	M2	L2a	-	L2b	F2/x	F1/x
		L3a	L1o	L3b	F3/r	F1/x
	M3	L2a	-	L2b	F2/x	F1/x
		L3a	L1o	L3b	F3/r	F1/x
	M4	L4a	L1o	L4b	F3/r	F1/r
		L0o	L0o	L0o	F0/x	
	M1	L2a	-	L2b	F2/x	F1/x

R2	M2	L3a	L1o	L3b	F3/r	F1/x
		L2a	-	L2b	F2/x	F1/x
		L3a	L1o	L3b	F3/r	F1/r
	M3	L4a	L1o	L4b	F3/r	F1/r
	M4	L5a	L1o	L5b	F3/r	F1/r
R3	M1	L3a	L1o	L3b	F3/r	F1/r
	M2	L3a	L1o	L4b	F3/r	F1/r
	M3	L4a	L1o	L5b	F4/r	F1/r
	M4	L5a	L1o	L6b	F4/r	F1/r
	M1	L4b	L1o	L4b	F4/r	
R4	M2	L4b	L1o	L4b	F4/r	
	M3	L5b	L1o	L5b	F4/r	
	M4	L5b	L1o	L5b	F4/r	
	M1	L4b	L1o	L4c	F4/r	
	M2	L4b	L1o	L4c	F4/r	
R5	M3	L5b	L1o	L5c	F4/r	
	M4	L5b	L1o	L5c	F4/r	

A földelés fokozatát a védendő épület vagy építmény rendeltetése (R1-R5), a magassága (M1-M4) szerinti besorolása alapján *a fenti táblázat* alapján kell megállapítani.

Az „F2” és „F3” fokozatú földelőrendszer helyett mindig lehet magasabb fokozatú földelőrendszert is használni.

Az „F1x” vagy az „F1r” fokozatnak megfelelő természetes földelő és a vagylagosan megadott más fokozatú mesterséges földelő minden esetben helyettesítheti egymást.

Ha a belső villámvédelem fokozata „B3” vagy „B4”, akkor a földelés „F0x”, „F1x” vagy „F2x” fokozata nem használható, hanem helyettük legalább „F3r” fokozatú földelőrendszert kell alkalmazni.

Az épülethez viszonyított helyzet szempontjából az „a-c” fokozatú villámhárítót mindig helyettesítheti a „d” fokozatú szigetelt villámhárító vagy az épülettől független villámhárító.

Ha a felfogónak az épülethez viszonyított helyzete „d” fokozatú, akkor a levezetőnek is „d” fokozatúnak kell lennie.

Az épülettől független villámhárító esetén, - a másodlagos kisülések veszélyének csökkentését kihasználva - az általános elrendezés szempontjából alacsonyabb fokozatú levezető és földelő alkalmazható.

A belső villámvédelem fokozatát a védendő épület, egyéb építmény rendeltetése (R1-R5), a magassága és környezete (M1-M4), továbbá a másodlagos hatások következménye (H1-H5) szerinti besorolás alapján az *alábbi* táblázat szerint kell megállapítani.

A belső villámvédelem fokozatának meghatározása

Másodlagos hatás szerinti csoport		H1	H2	H3	H4	H5
Rendeltetés szerinti csoport	Magasság szerinti csoport	A belső villámvédelem fokozata				
R1	M1	B0	B0	B0	B2e	B2e
	M2	B0	B0	B0	B2e	B3e
	M3	B0	B0	B2	B2e	B3e
	M4	B0	B1	B2	B2e	B3e
	M1	B0	B0	B0	B3e	B4e
R2	M2	B0	B1	B2e	B3e	B4e
	M3	B0	B1	B2e	B3e	B4e
	M4	B0	B1	B2e	B3e	B4e
	M1	B0	B1	B2e	B3e	B4e
	M2	B0	B1	B2e	B3e	B4e
R3	M3	B0	B1	B2e	B3e	B4e
	M4	B0	B1	B2e	B3e	B4e
	M1	B0	B3e	B3e	B3e	B4e
	M2	B0	B3e	B3e	B3e	B4e
	M3	B0	B3e	B3e	B3e	B4e
R4	M4	B0	B3e	B3e	B3e	B4e
	M1	B0	B3e	B3e	B3e	B4e
	M2	B0	B3e	B3e	B3e	B4e
	M3	B0	B3e	B3e	B3e	B4e
	M4	B0	B3e	B3e	B3e	B4e
R5	M1	B0	B3e	B3e	B3e	B4e
	M2	B0	B3e	B3e	B3e	B4e
	M3	B0	B3e	B3e	B3e	B4e
	M4	B0	B3e	B3e	B3e	B4e

4. A FELFOGÓ

A felfogó általános elrendezésének fokozatai:

a) „V0”, sem természetes, sem mesterséges felfogórendszer nincs,

b) „V1”, természetes felfogók rendszere, amely;

ba) az épület vagy egyéb építmény fémből készült teteje lehet vagy

bb) a tetőfödém vagy a tetőszerkezet fém alkatrészeinek, vagy a tetőfelületen lévő egyéb fémrészeknek egymással összekötött olyan rendszere, amelytől a tető egyik pontja sincs 5 m-nél távolabb,

- c) „V2”, egyszerűsített felfogórendszer,
- d) „V3”, normál-felfogórendszer
- e) „V4” biztonsági felfogórendszer,
- f) „V5” növelt biztonságu felfogórendszer,
- g) „V6” különleges biztonságu felfogórendszer

A felfogó épülethez viszonyított helyzetének jelzései és a hozzá tartozó fokozatai az alábbiak:

- a) „o” felfogóberendezés nincs vagy csak természetes felfogó van,
- b) „a” a felfogóberendezés közvetlenül a védendő felületen van vagy a közöttük lévő távolság kisebb, mint 0,10 m,
- c) „b” a felfogóvezetők és a védendő felület közötti távolság legalább 0,10 m, nem kell felfogóvezetőnek tekinteni felfogórendszerhez tartozó természetes felfogókat
- d) „c” a felfogóvezetők és az épület között mindenütt legalább 0,5 m távolság van, a felfogórudak legalább 0,5 m magasak, a természetes felfogókon feltételezhető becsapási pont az épülettől legalább 0,5 m távolságra van vagy a védendő felület enélkül közelebb eső részét árnyékolás védi a becsapó villám hősugárzásától
- e) „d” szigetelt felfogórendszer, amelynek fémről készült elemei (felfogóvezetők, felfogórudak, összekötő vezetők tartószerkezetek) sehol sem közelítik meg a védendő felületet 0,5 m-nél kisebb távolságra vagy legalább 100 kV lökőfeszültség szilárdságu szigetelés választja el őket az épülettől,
- f) az épülettől független villámhárító felfogórendszerének elemei sehol sem közelítik meg a védendő felületet úgy, hogy a megközelítési helyeken másodlagos kisülés veszélye áll fenn.

A felfogó szerkezete.

- A „V3” és magasabb fokozatú felfogórendszer esetén a tetőn lévő nagyobb fémtárgyakat:
 - a) össze kell kötni a villámhárítóval, ha nem teljesül rájuk a felfogók fokozatának megfelelő védőhatás vagy olyan közel vannak a villámhárítóhoz, hogy másodlagos kisülés veszélye áll fenn,
 - b) nem szabad összekötni a tetőn lévő villámhárítóval, ha teljesül rájuk a felfogók fokozatának megfelelő védőhatás és másodlagos kisülés veszélye nem áll fenn; ettől függetlenül összeköthetők az épület egyenpotenciálra hozó (EPH) hálózattal,
- Nagyobb fémtárgynak kell tekinteni:
 - a) a legalább 1 m² felületű,
 - b) legalább 1 m hosszúságu,
 - c) legalább 0,5 m magasságu fémtárgyat.

A felfogó vezetők rögzítése biztosítsa, hogy az időjárás hatásai következtében a felfogóvezetők eredeti helyzete ne változzon meg.

Közös felfogórendszer.

Egymás közelében álló épületek, építmények csoportja közös felfogórendszerrel is védhető.

5. A LEVEZETŐ

A levezető általános elrendezésének fokozatai:

- a) „L0”, sem természetes, sem mesterséges levezető nincs,
- b) „L1”, csak természetes levezető van, amely;
 - ba) az épület vagy az egyéb építmény fémről készült vagy fémmel burkolt fala,
 - bb) olyan, fémről készült összefüggő épületszerkezet, amelynek függőlegesen végigfutó elemei (különösen oszlopok, pillérek, függőleges vázszerkezeti elemek) között a magasságuknál kisebb távolság van,
 - bc) vasbeton épületszerkezet fémesen összefüggő acélbetétje,
- c) „L2”, egyetlen levezető olyan helyen, ahol a felfogónak bármely pontjától a levezetőig - a vezetők mentén - mért áramút vízszintes vetülete nem hosszabb 20 m-nél,
- d) „L3”, legalább két levezető olyan elrendezésben, hogy a felfogónak bármely pontjától legközelebbi levezetőig a vezető mentén mért áramút vízszintes vetülete vagy a levezetőig mért (több) áramút vízszintes vetületének eredője nem hosszabb 15 m-nél,
- e) „L4”, legalább két levezető az „L3” fokozatnak megfelelő feltételekkel, ha a legközelebbi levezetőig a vezető mentén mért áramút vízszintes vetülete vagy a levezetőig mért (több) áramút vízszintes vetületének eredője nem hosszabb 10 m-nél,
- f) „L5”, a levezetők olyan elrendezése, amely megfelel az „L4” fokozatnak, de minden levezető felül (vízszintesen) össze van kötve egymással, a felfogóhoz való csatlakozástól 2 m-nél nem nagyobb távolságra; a 20 m-nél hosszabb levezetők közben is össze vannak kötve (vízszintesen) egymással úgy, hogy az összekötések között a levezető mentén mért távolság 20 m-nél nagyobb nem lehet;
 - fa) a felső és a közbenső összekötés kialakítható a födémbe, falon kívül, süllyesztve stb., mindig az épület szerkezeti adottságaitól függően,
 - fb) a levezető vízszintes összekötéseire „L5d” fokozat, vagy az épülettől független villámhárító esetén nincs szükség.

A levezető épülethez viszonyított helyzetének fokozatai:

- a) „o”, levezető nincs, vagy csak természetes levezető van,
- b) „a”, a levezető közvetlenül a fal felületén, vagy attól 0,10 m-nél kisebb távolságra van, vagy be van építve a falba,
- c) „b”, a levezető és az épület között legalább 0,10 m távolság van,
- d) „c”, a levezető és az épület között legalább 0,5 m távolság van,
- e) „d”, az épülettől szigetelt levezetőrendszer fémről készült elemei (vezetők, tartószerkezetek stb.) sehol sem közelítik meg a védendő épületet 0,5 m-nél kisebb távolságra vagy legalább 100 kV lökőfeszültség szilárdságu szigetelés választja el őket az épülettől,
- ea) a „d” fokozatú levezető mindig „d” fokozatú felfogóhoz kapcsolódik.

f) az épülettől független villámhárító levezetői sehol sem közelítik meg az épületet úgy, hogy veszélyes megközelítés alakuljon ki; az épülettől független villámhárító levezetőinek számára és elrendezésére nem vonatkoznak az áramút hosszát korlátozó előírások

A levezetőket úgy kell rögzíteni, hogy az időjárás és a karbantartással járó igénybevételek hatásai következtében az eredeti helyzetük ne változzon meg.

Természetes levezetőként használható minden, a felfogóval és a földelővel összekötött, a környezeti és időjárási igénybevételeknek ellenálló függőleges fémtárgy. Az olyan fémtárgyakat, amelyeknek a legkisebb méretei nagyobbak, mint az előírt legkisebb méretek, a villámhárító céljára készített levezetőkkel egyenértékű természetes levezetőknek lehet tekinteni.

Az olyan fémtárgyakat, amelyek méretei nem érik el az előírt legkisebb vastagságot vagy szélességet, csak a villámhárító céljára készített levezetőknél kisebb értékű, kisegítő természetes levezetőnek szabad tekinteni, ha kielégítik a természetes felfogókra és a kisegítő természetes levezetőkre vonatkozó előírásokat.

Ha a levezető fokozata „L3a” vagy „L3b” vagy „L4a” vagy „L4b” a levezetőknek legfeljebb a fele lehet kisegítő természetes levezető. Ha a levezető fokozata „L2a” vagy „L2b” vagy „L5b”, kisegítő természetes levezető nem használható a fokozatra előírt levezetőként. Ha a levezető fokozata „L4c” vagy „L5c”, természetes levezetők nem használhatók a fokozatra előírt levezetőként.

6. A FÖLDELÉS

A földelés általános elrendezésének fokozatai:

- a) „F0”, sem természetes, sem mesterséges földelő nincs,
- b) „F1”, vagy csak természetes földelő van, amely lehet;
 - ba) az épület, építmény vagy tárgy talajjal közvetlenül érintkező fémrész,
 - bb) az épület acélbetétes betonalapja,
 - bc) az épülethez, építményhez vagy tárgyhöz csatlakozó, szigetelés nélkül a talajba ágyazott nagyterjedésű fémtárgy (csővezeték hálózat stb.),
 - bd) az épület (e célra készített) betonalapföldelése,
- c) „F2”, egyetlen földelő,
- d) „F3”, legalább két földelő, amelyek lehetnek különállóak vagy csoportosan egymással összekötöttek,
- e) „F4”, földelőrendszer, amely gyűrűsföldelő, keretföldelő, földelőháló vagy épületek (e célra készített) betonalapföldelése vagy ezekkel összekötött egyedi földelők rendszere,

A földelési ellenállás:

- a) „x”, a földelési ellenállás nagyságára nincs követelmény, de a földelő felépítése és mérete megfelel a 3. rész III. fejezet 3. cím 6.3.1. pontjában meghatározottaknak,
- b) „r”, a földelési ellenállás nagysága megfelelő;
 - ba) ha egyetlen földelő („L2” fokozat) vagy földelőrendszerhez tartozó, vizsgáló összekötővel leválasztható egyedi földelő vagy földelőcsoport esetén

$$R \leq 2 \, \Omega \text{ vagy } R \leq 6 \frac{\rho}{\sqrt{A}} \, \Omega, \text{ továbbá}$$

- bb) ha az épület földelőrendszerének eredő értéke

$$R \leq 2 \, \Omega \text{ vagy } R \leq 3 \frac{\rho}{\sqrt{A}} \, \Omega.$$

- bc) a képletekben „ ρ ” a talaj fajlagos ellenállása „ $\Omega \cdot m$ ”, „ A ” az épület alapterülete m^2

A talaj fajlagos ellenállását a vonatkozó követelmények szerint végzett mérésekkel kell megállapítani. Sűrűn beépített területeken vagy olyan területen, ahol a talajban nagyterjedésű fémtárgyak vannak, és a mérés nem végezhető el, az alábbi táblázat szerinti értékekkel lehet számolni. Épületcsoport közös villámvédelmének összefüggő földelőrendszere esetén az „A” területet a földelő által körülvelt területnek kell venni.

Talajfajták fajlagos ellenállása:

Talajfajta	Fajlagos ellenállás ρ $\Omega \cdot m$
Talajvíz	20
Felületi (tó-, folyó-) víz	40
Humuszos talaj	20
Tőzeges talaj	10
Agyag, nedvesen	30
Agyag, szárazon	100
Homokos talaj, nedvesen	60
Homokos talaj, szárazon	500
Kavicsos, agyagos talaj	200
Kavicsos talaj, nedvesen	100
Kavicsos talaj, szárazon	1000
Repedéses mészkő (karszt)	200
Tömör, száraz szikla	6000

A földelés létesítése.

Ha a földelési ellenállás fokozata „x”, azaz a nagyságára nincs előírás, a földelő alakja és mérete feleljen meg a következő követelmények valamelyikének:

- a) legalább 2 m hosszú függőleges talajjal érintkező rúd vagy egyéb vezető,
- b) legalább 4 m összes hosszúságú talajjal érintkező vízszintes vezető,
- c) legalább 5 m² talajjal érintkező felületű lemez,
- d) legalább 5 m² talajjal érintkező felületű acélbetétes betonlap.

Az épületek vízszigeteléssel ellátott betonlapja csak akkor felel meg betonlap földelőnek, ha az erre a célra felhasznált acélbetéteket körülvevő beton közvetlenül, szigetelés nélkül érintkezik a talajjal. A földelés készítésének követelményeit, valamint a felhasználható anyagokat és a szükséges méreteket a földelőkre vonatkozó követelmények határozzák meg.

Ha a földelési ellenállás fokozata „r”, a földelő méretei feleljenek meg e pontban meghatározott legkisebb értékeknek.

Természetes földelőként használható minden olyan talajban fekvő, a talajjal vagy a talajvízzel közvetlenül vagy betonon keresztül érintkező fémtárgy, amely megfelel a földelő fokozatára és a földelési ellenállására vonatkozó követelményeknek, és amelynek a villámhárítóval való fémes összekötése nem esik tilalom alá. Szigetelő burkolattal ellátott fémtárgy csak akkor használható természetes földelőként, ha kielégíti a földelési ellenállásra vonatkozó követelményeket.

Az „F1x” fokozatú természetes földelő méretei feleljenek meg a talajjal érintkező fémtárgy alakját figyelembe véve a 3. rész III. fejezet 3. cím 6.3.1. pontban meghatározott méreteknél. Szigetelő bevonattal ellátott fémtárgyra ebben az esetben is a 3. rész III. fejezet 3. cím 6.4.1. pontja vonatkozik.

Betonlap-földelés esetén az „F4” fokozat kivételével mindig kielégíti a követelményeket. Az „F4r” fokozat követelményeinek teljesítéséhez az szükséges, hogy az acélbetétek összefüggő hálózatot (különösen a keretföldelő a szükség szerint kialakított áthidalásokkal) alkossanak és a betonlap-földelés a védendő épület egész területére kiterjedjen.

Mérési hely.

A villámhárító földelés vizsgálatára mérési helyet kell kialakítani, amely a levezető és a földelővezető között bontható vizsgáló-összekötő vagy a levezetőn - vagy a földelővezető földfelszín fölötti részén - kialakított nem bontható (csak műszer csatlakoztatására szolgáló) vizsgáló-csatlakozó legyen.

Vizsgáló-összekötőt kell alkalmazni, ha a levezető- és a földelőrendszer kialakítása olyan, hogy a földelés a villámhárító be rendezéséről leválasztható, és ez a leválasztás nem tilos.

Vizsgálócsatlakozót kell kialakítani általában az épület valamennyi levezetőjén vagy legalább annyin, hogy a mérési helyek (az épület alapterületén) egymástól legfeljebb 40 m távolságra legyenek. Ha ez a követelmény másként nem teljesíthető, nagykiterjedésű, csarnokszerű épület belső levezetőjén is kell vizsgálócsatlakozót kialakítani.

7. BELSŐ VILLÁMVÉDELEM

Veszélyes megközelítés

Veszélyes megközelítésnek kell tekinteni azokat a helyeket, ahol a villámcsapás másodlagos hatásai következtében kisülés vagy túlfeszültség keletkezésével kell számolni. Ezekben a helyeken meghatározott védelmi intézkedésekről kell gondoskodni a veszélyes és károk elhárítása vagy korlátozása érdekében.

Indukált feszültségtől eredő másodlagos hatás keletkezésével kell számolni bizonyos esetekben.

A belső villámvédelem fokozatai:

- a) „B0” fokozat, a belső villámvédelem semmilyen védelmi intézkedést nem tesz szükségessé,
- b) „B1” fokozat, amely megvalósul;
 - ba) az egymást megközelítő vezetők (fémtárgyak) olyan módon elhelyezett összekötésével vagy,
 - bb) a villámhárító vezetők nyomvonalának módosításával veszélyes megközelítés nem jön létre
- c) „B2” fokozat, amely megvalósul;
 - ca) megfelelő intézkedésekkel,
 - cb) a „B2e” fokozat esetén a védendő létesítményben lévő villamos rendszereknek az elektromágneses villámimpulzus elleni védelmével, abban az esetben, ha annak sérülése, gazdasági káron kívül más veszélyt is idézhet elő; a belső villámvédelem méretezése szempontjából a III-IV. védelmi szintnek megfelelő villámparamétereket kell számításba venni.
- d) „B3” fokozat, amely megvalósul;
 - da) az egymást megközelítő vezetők (fémtárgyak) összekötésével vagy a villámhárító vezetők nyomvonalának olyan módosításával, hogy veszélyes megközelítés sem jön létre
 - db) a „B3e” fokozat esetén a védendő létesítményben lévő villamos rendszereknek az elektromágneses villámimpulzus elleni védelmével, abban az esetben, ha annak sérülése, gazdasági káron kívül más veszélyt is idézhet elő; a belső villámvédelem méretezése szempontjaiból a II. védelmi szintnek megfelelő villámparamétereket kell számításba venni.
- e) „B4” fokozat, amely megvalósul
 - ea) megfelelő intézkedésekkel, de a belső villámvédelem méretezése szempontjából az I. védelmi szintnek megfelelő villámparamétereket kell számításba venni,
 - eb) a „B4e” fokozat esetén a védendő létesítményben lévő villamos rendszereknek, az elektromágneses villámimpulzus által okozott sérülés elleni védelmével mindig, működési zavar elleni védelmével, pedig abban az esetben, ha annak következtében a gazdasági káron kívül veszélyes üzemi állapot alakulhat ki vagy fontos államigazgatási, vagy biztonsági rendszerek bénulhatnak meg.

Veszélyes megközelítések kiküszöbölése.

A védendő létesítményben lévő vezetők és fémtárgyakat a veszélyes megközelítés megszüntetése céljából össze kell kötni egymással úgy, hogy:

- a) a megközelítés helyén vagy,
- b) olyan helyen, ahol az áramút „l” hossza az „s” megközelítési távolság 20-szorosa alá csökken.

A védendő létesítményben levő vezetőket és fémtárgyakat a veszélyes megközelítés helyétől 1 m-nél nem nagyobb távolságban össze kell kötni egymással.

A védendő létesítményben levő bármilyen veszélyes megközelítés kiküszöbölhető az egymást megközelítő fémtárgyak áthelyezésével.

Belső, függőleges fémszerkezetek összekötése.

- Ha az épület belsejében lévő függőleges fémtárgy (különösen csővezeték) legalább 20 m hosszon 1 m-nél kisebb távolságban párhuzamosan fut a levezetővel, akkor a fémtárgyat és a levezetőt, a megközelítés végén össze kell kötni egymással.
- Az épület belsejében levő, a talajszintig vagy legalább 5 m hosszon lefelé terjedő fémszerkezeteket (különösen csőrendszert, felvonót, szellőzőt vagy szemétdobót) az alsó végén is össze kell kötni a villámhárítóval:
- ha a tető fölé emelkedik és felül össze van kötve a felfogóval vagy,
- ha a veszélyes megközelítés kiküszöbölése céljából a felső végén össze van kötve a villámhárítóval (földelővel, levezetővel, felfogóval vagy az ezekkel fémes összefüggésben lévő szerkezeti elemekkel).
- több elemből összeállított, szigetelő közdarabokkal fémesen összefüggő szakaszokra osztott függőleges belső fémszerkezet részeit (különösen szellőző-, szemétdobó csatorna), a szigetelő közdarabok áthidalásával össze kell kötni egymással.
- Ha a levezető általános elrendezésének fokozata „L5”, akkor a levezetők összekötési szintjein a földben is potenciálkiegyenlítést kell létrehozni egymással összekötött vezetők hálózataival (különösen vasbeton földem acélbetétjeinek összekötésével vagy erre a célra kiépített egyenpotenciálra hozó hálózattal).
- Az összekötő vezetőket úgy kell kialakítani, hogy a rajtuk áthaladó villámáram útja lefelé vagy rövid szakaszon vízszintesen vezessen, és méreteik folytán el tudják viselni a villámáramtól eredő terheléseket.

Belső fémtárgyak kisülésmentes összekötése.

- Az épület belsejében a létrejövő valamennyi veszélyes megközelítést meg kell szüntetni.
- A belső, függőleges fémszerkezetek összekötését kell végrehajtani a következő eltéréssel vagy kiegészítéssel:
 - o a) ha a belső térben bárhol levő, összefüggő fémszerkezet függőleges kiterjedése 5 m-nél nagyobb, akkor legalább egy helyen össze kell kötni a villámhárítóval vagy az egyenpotenciálra hozó hálózattal,
 - o b) a több elemből álló fémszerkezet elemeit hegesztéssel, csavarozással, szegecseléssel, sajtolással vagy forrasztással kell összekötni egymással; az elemek szorítás nélküli, nagy felületű fémes érintkezése, valamint a vékony szigetelést (légközt) tartalmazó csatlakozás nem felel meg, ezért az ilyen elemeket vezetővel át kell hidalni.
- A belső térben levő nagy kiterjedésű fémtárgyak összekötésére célszerű szintenkénti potenciálkiegyenlítést készíteni.

A tető fölé emelkedő, villamos berendezést tartalmazó fémszerkezet esetén, ha a tető fölé emelkedő és ezért közvetlen villámcsapásnak kitett fémszerkezet kifestésű villamos berendezést tartalmaz, akkor villámvédelmét a következő módok valamelyikével kell megoldani:

- a) a fémszerkezet össze van kötve az épület felfogó-rendszerével, és így annak részét képezi, a benne levő villamos berendezés, pedig olyan védelemmel (túltesztés-védelmi eszközökkel) van ellátva, amely kielégíti a vonatkozó követelményeknek megfelelő LPZ 0_A és LPZ 1 zónahatárokat meghatározott követelményeket,
- b) a fémszerkezet az épület felfogó-rendszerének védett terén belül van, és a felfogótól, valamint a vele összekötött egyéb fémszerkezetektől akkora távolság választja el, hogy nem jön létre veszélyes megközelítés.

Az épület környezetében lévő földkábel esetén, ha a földkábel fektetésére vonatkozó követelmények másképp nem határozzák meg, a földkábel és a villámhárító földelője között legalább 1 m távolságot kell tartani, vagy a kábel köpenyét össze kell kötni a villámhárító földelőjével. Ez a követelmény betonalap-földelőre nem vonatkozik.

12. A tervezői „Műszaki leírás VIII.” Tűzvédelmi fejezete a telephely tűzveszélyességi osztályába sorolását tartalmazza. Sorolja fel, hogy milyen tűzveszélyességi osztályokat ismer! Ismertesse azok főbb ismérveit!

MŰSZAKI LEÍRÁS VIII.

TŰZVÉDELMI NYILATKOZAT

Tűzveszélyességi osztályba sorolás:

A telephely besorolása: D

Jelen tervdokumentáció a tervezés időszakában érvényben lévő és vonatkozó a belügyminiszter 2/2002. I.25. BM sz. Tűzvédelmi Műszaki Követelmények figyelembevételével készült.

Jelen tervdokumentáció a tervezés időszakában érvényben lévő és vonatkozó a belügyminiszter 26/2005. VI.28. BM sz. R. figyelembevételével készült.

Villamos dokumentáció	Tervezői nyilatkozat értelmezése Helyiségek besorolásának felsorolása Fontosabb jellemzők bemutatása
-----------------------	--

Munkavégzés szabályai	
Műszaki dokumentáció olvasása, értelmezése, készítése	Műszaki leírás helyes értelmezése

Jelenleg a **9/2008. (II. 22.) ÖTM rendelet** szerint kell a tűzveszélyességi osztályokat megállapítani. A fenti BM rendeletek már nem érvényesek.

(A rendelet hatálybalépésével egyidejűleg az Országos Tűzvédelmi Szabályzat kiadásáról szóló 35/1996. (XII. 29.) BM rendelet, valamint az azt módosító 9/2000. (II. 16.) BM rendelet és a 26/2005. (V. 28.) BM rendelet, továbbá a tűzvédelem és a polgári védelem műszaki követelményeinek megállapításáról szóló 2/2002. (I. 23.) BM rendelet, valamint az azt módosító 43/2004. (VII. 7.) BM rendelet hatályát veszti.)

Tűzveszélyességi osztályok

A tűzvédelmi rendelkezések megállapítása és alkalmazása céljából az anyagokat, a technológiát, a tevékenységet, továbbá a veszélyességi övezeteket, a helyiségeket, a szabadtereket, a tűzszakaszokat, az épületeket, a műtárgyakat, az építményeket és a létesítményeket tűzveszélyességi osztályba kell sorolni.

A tűzveszélyességi osztályba sorolásnál a fejezet alapulvételével a tevékenység során előállított, feldolgozott, használt, szállított vagy tárolt anyagok fizikai és kémiai tulajdonságait, a technológiák tűzveszélyességének jellemzőit, illetőleg a rendeltetés szerinti tevékenységet, valamint a kapcsolódó kötelezően alkalmazandó jogszabályba foglalt előírásokat kell figyelembe venni.

Fokozottan tűz- és robbanásveszélyes” (jelzése: „A”) tűzveszélyességi osztályba tartozik:

- a) az a veszélyes anyag és készítmény, amely a kémiai biztonságról szóló törvény szerint fokozottan tűzveszélyes, vagy tűzveszélyes veszélyességi osztályba sorolt,
- b) - az az anyag, amelynek bármely halmazállapotban heves égése, robbanása, indító (iniciáló) gyújtásra, vagy más fizikai, kémiai hatásra bekövetkezhet,
 - az a folyadék, olvadék, amelynek zárttéri lobbanáspontja 21 °C alatt van, vagy üzemi hőmérséklete eléri vagy meghaladja a nyílttéri lobbanáspontját, azaz $T_{ü} \geq T_{lpny}$ és $T_{ü} > 35\text{ °C}$,
 - az a gáz, gőz, köd, amelynek alsó éghetőségi határértéke a levegő térfogatához viszonyítva legfeljebb 10%,
- c) az a veszélyességi övezet, helyiség, szabadter, ahol az a) és b) pontban meghatározott tulajdonságú anyagot előállítják, feldolgozzák, használják, tárolják vagy forgalomba hozzák, és e tevékenység közben az anyagok robbanásveszélyes állapotban fordulnak elő,
- d) a $100\text{ m}^3/\text{h}$ -nál nagyobb összesített névleges teljesítményű, lemezhasas gázmérő(k) helyisége,
- e) az a helyiség, amelyben nyitott akkumulátorokat helyeztek el (telepítettek) vagy töltenek, és nincs hatékony szellőztetése.

„Tűz- és robbanásveszélyes” (jelzése: „B”) tűzveszélyességi osztályba tartozik:

- a) az a veszélyes anyag és készítmény, amely a kémiai biztonságról szóló törvény szerint kevésbé tűzveszélyes veszélyességi osztályba sorolt,
- b) - az a por, amely a levegővel robbanásveszélyes keveréket képez,
 - az a folyadék, olvadék, amelynek zárttéri lobbanáspontja legalább 21 °C , nyílttéri lobbanáspontja legfeljebb 55 °C , vagy üzemi hőmérséklete a nyílttéri lobbanáspontja alatt van, de nagyobb, mint a nyílttéri lobbanáspont 20 °C -kal csökkentett értéke, azaz $T_{ü} < T_{lpny}$, $T_{ü} > T_{lpny} - 20\text{ °C}$ és $T_{ü} > 35\text{ °C}$,
 - az a gáz, gőz, köd, amelynek alsó éghetőségi határértéke a levegő térfogatához viszonyítva 10%-nál nagyobb,
- c) az a veszélyességi övezet, helyiség, szabadter, ahol az a) és b) pontban meghatározott tulajdonságú anyagot előállítják, feldolgozzák, használják, tárolják vagy forgalomba hozzák, és e tevékenység közben ezek az anyagok robbanásveszélyes állapotban fordulnak elő,
- d) a port vagy kisméretű anyagrészeket elszívó, leválasztó rendszer, porkamra, ha benne az elszívott anyag a levegővel robbanásveszélyes keveréket képez.

„Tűzveszélyes” (jelzése: „C”) tűzveszélyességi osztályba tartozik:

- a) az a szilárd anyag, amelynek gyulladási hőmérséklete (gyújtóforrással vizsgálva) legfeljebb 300 °C ,
- aa) a legalább 50 °C nyílttéri lobbanáspontú gázolajok, tüzelőolajok és a világításra használatos petróleum,
- ab) az a folyadék, olvadék, amelynek nyílttéri lobbanáspontja 55 °C felett van, de legfeljebb 150 °C , vagy üzemi hőmérséklete a nyílttéri lobbanáspontjánál legalább 20 °C -kal, de legfeljebb 50 °C -kal kisebb, azaz $T_{ü} \leq T_{lpny} - 20\text{ °C}$, $T_{ü} \geq T_{lpny} - 50\text{ °C}$ és $T_{ü} > 35\text{ °C}$,
- ac) az a gáz, amely önmaga nem ég, de az égést táplálja, a levegő kivételével,
- b) az a veszélyességi övezet, helyiség, szabadter, ahol az a) pontban meghatározott tulajdonságú anyagot előállítják, feldolgozzák, használják, tárolják vagy forgalomba hozzák,
- c) az a közösségi épület, amelyben egy tűzszakasz befogadóképessége 500 főnél nagyobb,
- d) az üzemanyagtöltő állomások.

„Mérsékelt tűzveszélyes” (jelzése: „D”) tűzveszélyességi osztályba tartozik:

- a) az a szilárd anyag, amelynek gyulladási hőmérséklete (gyújtóforrással vizsgálva) 300 °C -nál nagyobb,
- aa) az a folyadék, olvadék, amelynek nyílttéri lobbanáspontja 150 °C -nál magasabb, vagy üzemi hőmérséklete a nyílttéri lobbanáspontja alatt több mint 50 °C -kal van, azaz $T_{ü} < T_{lpny} - 50\text{ °C}$ és $T_{ü} > 35\text{ °C}$,
- ab) az a vizes diszperziós rendszer, amelynek lobbanáspontja szabványos módszerrel nem állapítható meg, és éghető anyagtartalma 25%-nál nagyobb, víztartalma pedig 50%-nál kisebb,

- b) az a veszélyességi övezet, helyiség, szabadter, ahol az a) pontban meghatározott tulajdonságú anyagot előállítják, feldolgozzák, használják, tárolják vagy forgalomba hozzák, továbbá, ahol nyílt lánggal üzemelő tüzelőberendezést használnak,
- c) az a veszélyességi övezet, helyiség, szabadter, amelyben nem éghető anyagot 300 °C felett dolgoznak fel,
- d) az a közösségi épület, amely nem tartozik a „C” tűzveszélyességi osztályba,
- e) az iroda-, lakó- és szállásépület,
- f) gépjárműtároló (építmény, szabadter),
- g) állattartó helyiség.

„Nem tűzveszélyes” (jelzése: „E”) tűzveszélyességi osztályba tartozik:

- a) a nem éghető anyag,
- b) az a veszélyességi övezet, helyiség, szabadter, ahol nem éghető anyagot 300 °C alatti hőmérsékleten előállítanak, feldolgoznak, használnak, tárolnak vagy forgalomba hoznak.

A veszélyességi övezet, helyiség, szabadter - ha ott az anyagot, zárt rendszerben dolgozzák fel, tárolják vagy szállítják - az illetékes I. fokú tűzvédelmi hatóság engedélye esetén veszélytelenebb tűzveszélyességi osztályba sorolható.

A tűzveszélyességi osztályba sorolásnál az alapterületeket az „A” osztályból az „E” osztály felé haladva kell összesíteni, és azt a tűzveszélyességi osztályt kell választani, amelyiknél az összesített alapterületek meghaladják a 40%-ot.

A helyiség, vagy a szabadter abba a tűzveszélyességi osztályba tartozik, amelyben a hozzá tartozó veszélyességi övezetek a fenti bekezdés szerint összesített alapterületei a helyiség, vagy a szabadter alapterületének 40%-át meghaladják. A tűzszakasz, szabadter abba a tűzveszélyességi osztályba tartozik, amelyben a hozzá tartozó helyiségek, szabadterek tűzveszélyességi osztályonként a fenti pont szerint összesített alapterületei a tűzszakasz alapterületének 40%-át meghaladják. A több tűzszakaszból álló építmény, szabadter abba a tűzveszélyességi osztályba tartozik, amelyben a hozzá tartozó tűzszakaszok osztályonkénti összesített alapterületei az építmény, szabadter alapterületének a 40%-át meghaladják.

A létesítmény abba a tűzveszélyességi osztályba tartozik, amelyben a hozzá tartozó építmények, szabadterek osztályonként a fenti pont szerint összesített alapterületei a létesítmény alapterületének 40%-át meghaladják.

3. A HASZNÁLATRA VONATKOZÓ ÁLTALÁNOS TŰZVÉDELMI SZABÁLYOK

3.1. Az építményt, építményrészt (helyiséget, tűzszakaszt), a vegyes rendeltetésű épületet csak a használatbavételi (üzemeltetési, működési, telephely) engedélyben megállapított rendeltetésnek megfelelően szabad használni.

3.2. A termelést (előállítás, feldolgozást), a használatot, a tárolást, a forgalomba hozatalt, illetőleg az egyéb tevékenységet (a továbbiakban együtt: tevékenység) csak a tűzvédelmi követelményeknek megfelelő szabadtéren, veszélyességi övezetben, helyiségben, tűzszakaszban, építményben szabad folytatni.

3.3. A veszélyességi övezetben, helyiségben, építményben és szabadtéren csak az ott folytatott folyamatos tevékenységhez szükséges anyagot és eszközt szabad tartani. Az épületben raktározott, tárolt anyag, termék mennyisége nem haladhatja meg a vonatkozó jogszabályban megengedett tűzterhelési értéket.

3.4. A veszélyességi övezetből, helyiségből, szabadterből, a gépről, a berendezésről, az eszközről, készülékről a tevékenység során keletkezett éghető anyagot, hulladékot folyamatosan, de legalább műszakonként, illetőleg a tevékenység befejezése után el kell távolítani.

3.5. Éghető folyadékkal, zsírral szennyezett éghető hulladékot jól záró fedővel ellátott, nem éghető anyagú edényben kell gyűjteni, majd erre a célra kijelölt helyen kell tárolni.

3.6. Az éghető folyadékot, éghető és égést tápláló gázt szállító csőrendszerrel és tárolóedénnyel, továbbá minden gépnél, berendezésnél és készüléknél az éghető folyadék csepegését, elfolyását, vagy a gáz szivárgását meg kell akadályozni. A szétfolyt, illetőleg kiszivárgott anyagot haladéktalanul fel kell itatni, a helyiséget ki kell szellőztetni, és a felitatott anyagot erre a célra kijelölt helyen kell tárolni.

3.7. Az üzemszerűen csepegő éghető folyadékot nem éghető anyagú edénybe kell felfogni. A felfogó edényt szükség szerint, de legalább a műszak befejezésével ki kell üríteni, és az erre a célra kijelölt helyen kell tárolni.

3.8. Az „A” és „B” tűzveszélyességi osztályba tartozó folyadékot alkalmasszerűen csak szabadban vagy hatékonyan szellőztetett helyiségben szabad használni, ahol egyidejűleg gyújtóforrás nincs.

3.9. Az „A” és „B” tűzveszélyességi osztályba tartozó építményben, helyiségben, veszélyességi övezetben olyan ruha, lábbeli és eszköz nem használható, amely gyújtási veszélyt jelenthet.

3.10. Az „A”-„B” tűzveszélyességi osztályba tartozó helyiségekben öltözőszekrényt nem szabad elhelyezni.

3.11. Olajos, zsíros munkaruha, védőruha (ruhatár-rendszerű öltöző kivételével) csak fém szekrényben helyezhető el.

3.12. A munkahelyeken a tevékenység közben és annak befejezése után ellenőrizni kell a tűzvédelmi használati szabályok megtartását, és a szabálytalanságokat meg kell szüntetni.

3.13. A helyiség - szükség szerint az építmény, létesítmény - bejáratánál és a helyiségben jól látható helyen a tűz- vagy robbanásveszélyre, valamint a vonatkozó előírásokra figyelmeztető és tiltó rendelkezéseket tartalmazó biztonsági jelet kell elhelyezni.

3.14. A közmű nyitó- és zárószerkezetet, a füstelvezető kezelőszerkezetet, a nyomásfokozó szivattyú kapcsolóját, valamint a beépített tűzvédelmi berendezés kézi kezelő szerkezetét és a közvetlen tűjelző távbeszélő készüléket jól láthatóan meg kell jelölni.

3.15. Az „A” és „B” tűzveszélyességi osztályba tartozó helyiségek ajtóit önműködő csukószerkezettel kell ellátni, és azt csukva kell tartani. Ha ez üzemeltetési okokból nem lehetséges, a nyitva tartás ideje alatt állandó helyszíni felügyeletről kell gondoskodni, illetőleg füst vagy hő hatására automatikusan működő csukóberendezéssel kell ellátni.

3.16. A munkahelyek, közösségi épületek üzemelés alatt álló, személyek tartózkodására szolgáló helyiségeinek kiürítésre számításba vett ajtóit lezárni nem szabad. Ha a tevékenység jellege az ajtók zárva tartását szükségessé teszi - veszély esetére - az ajtók külső nyithatóságát a tűzvédelmi szakhatóság által meghatározott módon biztosítani kell. A belső nyithatóságtól csak akkor lehet eltekinteni, ha azt a rendeltetés kizárja.

4. TŰZVESZÉLYES TEVÉKENYSÉG

4.1. Tűzveszélyes tevékenységet tilos olyan helyen végezni, ahol az tüzet vagy robbanást okozhat.

4.2. Állandó jellegű tűzveszélyes tevékenységet csak a tűzvédelmi követelményeknek megfelelő, erre a célra alkalmas helyen szabad végezni.

4.3. Alkalomszerű tűzveszélyes tevékenységet - a 4.4. bekezdés kivételével - előzetesen írásban meghatározott feltételek alapján szabad végezni. A feltételek megállapítása a munkát elrendelő feladata.

4.4. Amennyiben az alkalomszerű tűzveszélyes tevékenységet végző személy azt saját tulajdonában lévő létesítményben, épületben, szabadterén folytatja, úgy a feltételek írásbeli meghatározása nem szükséges.

4.5. A külső szervezet vagy személy által végzett tűzveszélyes tevékenység feltételeit a tevékenység helye szerinti létesítmény vezetőjével vagy megbízottjával egyeztetni kell, aki ezt szükség szerint - a helyi sajátosságnak megfelelő - tűzvédelmi előírásokkal köteles kiegészíteni.

4.6. Az alkalomszerű tűzveszélyes tevékenységre vonatkozó feltételeknek tartalmaznia kell a tevékenység időpontját, helyét, leírását, a munkavégző nevét és - tűzvédelmi szakvizsgáláshoz kötött munkakör esetében - a bizonyítvány számát, valamint a vonatkozó tűzvédelmi szabályokat és előírásokat.

4.7. Jogszabályban meghatározott tűzveszélyes tevékenységet csak érvényes tűzvédelmi szakvizsgálóval rendelkező, egyéb tűzveszélyes tevékenységet a tűzvédelmi szabályokra, előírásokra kioktatott személy végezhet.

4.8. A tűzveszélyes környezetben végzett tűzveszélyes tevékenységhez a munka kezdésétől annak befejezéséig a munkát elrendelő - szükség esetén műszeres - felügyeletet köteles biztosítani.

4.9. A tűzveszélyes tevékenységhez a munkát elrendelő az ott keletkező tűz oltására alkalmas tűzoltó felszerelést, készüléket köteles biztosítani.

4.10. A tűzveszélyes tevékenység befejezése után a munkavégző a helyszínt és annak környezetét tűzvédelmi szempontból köteles átvizsgálni, és minden olyan körülményt megszüntetni, ami tüzet okozhat.

4.11. A szabadban tüzet gyújtani, tüzelőberendezést használni csak úgy szabad, hogy az a környezetre tűz- vagy robbanásveszélyt ne jelenthessen.

4.12. A szabadban a tüzet és az üzemeltetett tüzelőberendezést örizetlenül hagyni nem szabad. Veszély esetén vagy ha arra szükség nincs, a tüzet azonnal el kell oltani.

4.13. Szabadban a tüzelés, a tüzelőberendezés használatának helyszínén olyan eszközöket, illetőleg felszereléseket kell készenlétben tartani, amelyekkel a tűz terjedése megakadályozható, illetőleg a tűz eloltható.

17. VILLAMOS BERENDEZÉS

17.1. A villamos gépet, berendezést és egyéb készüléket a tevékenység befejezése után ki kell kapcsolni, használaton kívül helyezésük esetén a villamos hálózatról le kell választani.

17.2. A villamos berendezést, ha jogszabály másként nem rendelkezik

a) az „A” és „B” tűzveszélyességi osztályba tartozó helyiségben, szabadterén legalább háromévenként,

b) a „C” tűzveszélyességi osztályba tartozó helyiségben, szabadterén legalább hatévenként,

c) a „D” és „E” tűzveszélyességi osztályba tartozó helyiségben, szabadterén legalább kilencévenként

tűzvédelmi szempontból felül kell vizsgáltatni, és a tapasztalt hiányosságokat meg kell szüntetni, melynek tényét hitelt érdemlő módon igazolni kell.

17.3. A 17.2. pontban meghatározott gyakoriságtól függetlenül az engedélyhez kötött átalakítás (telepengedélyezési, működési, vagy rendeltetés megváltoztatása) során a helyiségben, épületben elhelyezett villamos berendezéseinek a 3. rész I. fejezete szerinti felülvizsgálatot el kell végezni, ha:

a) az új rendeltetéshez a 17.2. pont - veszélyesebb tűzveszélyességi osztályba sorolás miatt - gyakoribb felülvizsgálatot határoz meg;

b) az új rendeltetés a helyiség, épület tűzveszélyességi osztályát nem változtatja meg, de a korábbi rendeltetéshez a 17.2. pontban előírt felülvizsgálat gyakoriságának 2/3-a eltelt.”

13. A mellékelt „Műszaki leírás IV.” szerint a villamos hálózat üzembe helyezése előtt ellenőrző érintésvédelmi mérést kell végezni!

Mondja el, hogy a leírtakon kívül milyen méréseket kell még elvégezni, illetve sorolja fel az ún. „Átadási dokumentáció” részét!

MŰSZAKI LEÍRÁS IV.

ÉRINTÉSVÉDELLEM

A hálózat érintésvédelmi módja: NULLÁZÁS (TN- C- S rendszer)

Az ÉV kioldószerv olvadóbiztosíték és kisautomata, valamint az elosztókban meghatározott helyeken ÉV- relé, 30 mA érzékenységgel.

A nulla és védővezetőt (nullázóvezető) 10 mm²-nél kisebb keresztmetszetű szakaszon külön kell választani (TN- S). Az Egyen Potenciálú Hálózat kialakításához a későbbi vízvezeték, fűtőcsőrendszert, gázcső, szellőzés, álmennyezet, stb. fémhálózatokat és fém-szerkezeteket fémesen össze kell kötni egy EPH- vezetővel, a vízmérő órát át kell hidalni. Az EPH- csomópontot az VEL01 főelosztó szekrényben kell kialakítani. A védővezetőt minden villamos berendezéshez ki kell építeni. A nullázás hatásosságát számítással ellenőriztük, de a villamos hálózat üzembe helyezése előtt ellenőrző érintésvédelmi mérést kell végezni.

- Földelési rendszer:

A betáplálókábel nullavezetőjét a VCS1 és VEL01 főelosztóban földelni kell (TN- C) 2 m hosszú földelő szondával.

A Szerelőcsarnok betonalapjának betonvasát minden acéloszlopnál minimum 10 cm-es varrathosszal, hegesztéssel össze kell a szerkezeti az acéloszloppal, amennyiben a betonvas 6 mm átmérőnél nem kisebb!

Az oszlopok mellett körbefutva le kell fektetni egy min. 16 mm átmérőjű körföldelőt, amit minden acéloszlopnál minimum 10 cm-es varrathosszal, hegesztéssel össze kell szerkezeti az acéloszloppal.

A 075V202 rajz szerinti földelő körvezetékkel kell kialakítani a rendszerelemek csatlakoztatása érdekében.

Villamos szerelési anyagok	Leírás azonosítása
Villamos szerelvények	Leírás azonosítása
Szerelési technológiák	EPH kialakítás
Szabadvezeték- és kábelhálózat	Földelés kialakítása
Villamos mérések	Érintésvédelmi mérések műszerei
Villamos dokumentáció	Műszaki leírás értelmezése
Munkavégzés szabályai	Körföldelő kialakításának módja
Műszaki dokumentáció olvasása, értelmezése, készítése	Műszaki leírás értelmezése
Villamos anyagok, szerelvények, berendezések használata	Főelosztó
Villamos hálózatok (erősáramú, informatikai, szabadvezeték, kábel) kialakítása, üzemeltetése, javítása, karbantartása	EPH kialakítás Földelő hálózat Körföldelő
Villamos mérések elvégzése	ÉV mérés és dokumentálás
Mérőeszközök, -műszerek, -berendezések használata	ÉV műszerek ismerete

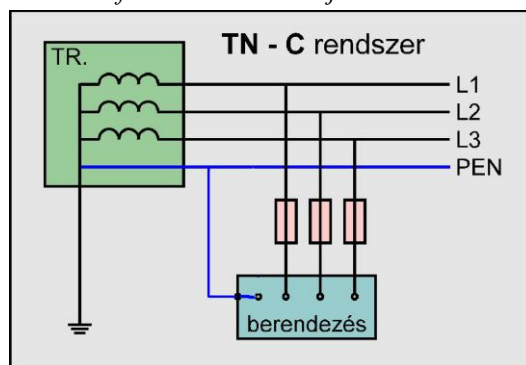
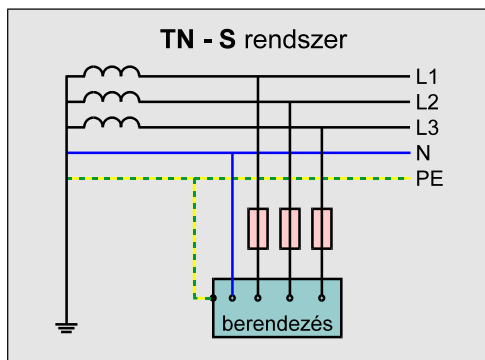
Nullázáskor a nullázóvezető a védett villamos berendezés testjét a villamos hálózat földelt üzemi vezetőjével köti össze, impedancia szándékos közbeiktatása nélkül. A háromfázisú, kisfeszültségű elosztóhálózat közvetlenül földelt üzemi vezetője a nullavezető.

Az ábra a nullázás vázlatos kapcsolási rajzát mutatja, amikor a **legalább 10 mm²** keresztmetszetű **nullavezető egyúttal védővezető is (PEN vezető)**. Az üzemszerűen áramot vivő nullavezető a védővezetővel közös.

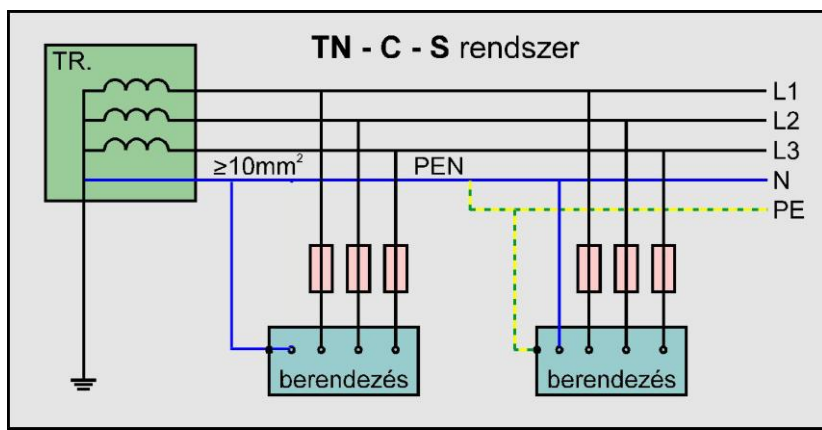
Az ilyen rendszer betűjele a **TN - C**.

Az első **T** betű (terra = föld) a közvetlen üzemi földelésre utal, vagyis arra, hogy a középfeszültségű / 0,4 kV-os transzformátor szekunder oldalának csillagpontja és így az ahhoz kapcsolódó nullavezető közvetlenül földelt.

A második **N** betű a védett berendezés nullázását jelzi, a harmadik **C** betű pedig azt, hogy a nullavezető és a védővezető közös (*common*).



Az ábrán külön vezetett nulla- és védővezetővel rendelkező **TN-S nullázás** látható, ahol a harmadik **S** betű a különálló (*separated*) nulla- (N) és védővezetőre (PE) utal.



vegyes rendszer TN-C-S nullázás

A **TN-C-S** rendszer lényege, hogy a hálózati táppontból közösített nulla és védővezetőt (PEN vezetőt) építenek, majd pedig elkülönítve szerelik a nulla (N)

és a védővezetőt (PE). Az áramszolgáltatói hálózatok döntően ilyen típusúak.

Ha a PEN $\geq 10 \text{ mm}^2$ vezető egy berendezésrészhez (pl. elosztóhoz) csatlakozik, akkor a PEN vezetőt mindig a PE kapocsra kell kötni és innen kell áthidalást készíteni az N kapocsra.

Fontos tudni, hogy szétválasztás után az egyfázisú fogyasztókat csak a fázis- és a nullavezetőről (N) szabad táplálni, szétválasztás után a nullavezetőt (N) már nem szabad földelni, szétválasztás után az N és a PE vezetőt már tilos ismét összekötni !!!

A nullázás működésének elve az, hogy ha a villamos berendezés testpontján a zárlat következtében megjelenik valamelyik fázis feszültsége, akkor a zárlati áramkörben folyó áram a berendezés tápvezetékeibe beépített **érintésvédelmi kikapcsolószervnek az előírt időn belül történő kioldását eredményezi**, leválasztva így a hibás berendezést a hálózatról és megszüntetve a berendezés testpontján megjelenő veszélyes érintési feszültséget.

A legtöbb esetben az érintésvédelmi kikapcsolószerv a villamos berendezés zárlatvédelmi szerve, azaz olvadó-biztosító vagy kismegszakító. Ahhoz, hogy a zárlatvédelmi eszköz működjön, a **zárlati áramkör hurokimpedanciájának** kisebbnek kell lennie, mint a zárlatvédelmi eszköz megengedett kioldási időhöz tartozó kioldási áramának megfelelő értékénél. Azaz ennél nagyobb zárlati áramnak kell kialakulni.

a TN rendszer (nullázás) és TT rendszer esetén megengedett kioldási idők

U_0 feszültség (a)		TN rendszer	TT rendszer
$50 \leq 120 \text{ V}$	AC váltakozó feszültség DC egyenfeszültség	0,8 s (b)	0,3 s (b)
$>120 \dots \leq 230 \text{ V}$	AC váltakozó feszültség DC egyenfeszültség	0,4 s 5,0 s	0,2 s 0,4 s
$>230 \dots \leq 400 \text{ V}$	AC váltakozó feszültség DC egyenfeszültség	0,2 s 0,4 s	0,07 s 0,2 s
$>400 \text{ V}$	AC váltakozó feszültség DC egyenfeszültség	0,1 s 0,1 s	0,04 s 0,1 s

(a) névleges fázis-föld közötti váltakozó feszültség, vagy névleges egyenfeszültség

(b) lekapcsolásra az áramütés elleni védelmen kívül más okból is szükség lehet.

Ezeket a szigorú lekapcsolási időket kizárólag a dugaszolóaljzatok áramköreinél kell alkalmazni, melyeket az előírt áramvédő kapcsolók alkalmazásával lehet biztosítani. Más esetekben a lekapcsolási idő TN rendszerben 5 s, TT rendszerben 1 s. $U_0 = 230 \text{ V}$ AC esetén a végáramkörök érintésvédelmi kikapcsolására olvadóbiztosítók is alkalmazhatók.

Ha az előírt idő alatt az önműködő kikapcsolás nem teljesíthető, akkor kiegészítő EPH összekötést kell alkalmazni.

Ezen lekapcsolási idők betartása nem követelmény, ha a feszültség kisebb mint 50 V AC, vagy 120 V DC.

A nullázásos érintésvédelmi mód méretezési képlete így: $Z_s \cdot I_a \leq U_0$ ahol Z_s a zárlati áramkör hurokimpedanciája (amit az esetek nagy részében a reaktancia elhanyagolásával a hurokellenállással szoktak azonosnak venni), I_a az érintésvédelmi **kikapcsolószerv kioldási (megszólalási) árama**.

Az olvadóbiztosító és kismegszakító esetén a kioldási áram a hazai gyakorlat szerint közelíthető: $I_a = \alpha I_n$

áram-védőkapcsoló esetén a kioldási áram: $I_a = \Delta I_n$

U_0 a fázisfeszültség.

14. A mellékelt „Műszaki leírás V.” alapján ismertesse főnökével az épület egyes helyiségeiben történő szerelés előírásait (szabadtér, időszakosan száraz, nedves helyiségek)!

Mondja el, hogy mit jelent az IP védettség!

MŰSZAKI LEÍRÁS V.

SZERELÉSTECHNOLÓGIA, KÁBELFEKTETÉS

- A kábel fektetés alkalmával be kell tartani a vonatkozó MSZ 13207:2000 előírásait.

A nyomvonalon kábeljelző szalagot kell alkalmazni, ami a kábel azonosítási számát és feszültségét tartalmazza.

A kábelvonalon mechanikai védelmet, ún. kábeltéglázást, vagy műanyag fedlapozást kell alkalmazni.

Ahol keresztezés lép fel különböző közművek között, műanyag védőcsövet kell használni, a védőcső belső átmérője a szabvány 4.5.2. pont alapján a kábelek köré húzható külső kör 1,5-szerese legyen.

A közműegyeztetésen meghatározott területen kézi feltárással kell a földmunkát végezni, a keresztezés helyén a fenti védelmet kell biztosítani.

A kandeláberek kábelvezetéseinél a kábeleket mechanikai védelem céljából flexibilis védőcsőbe kell húzni.

A terven szereplő út alatti átvezetésénél a kábelt, a jelzett védőcsőbe kell fektetni.

A fektetés befejezése után, az árok temetése előtt szemrevételezéses ellenőrzés szükséges az esetleges köpenysérülések feltárása, és szigetelési-ellenállásmérést kell végezni az MSZ 13207:2000 7.3. pont szerint.

A mérések alkalmával be kell tartani az MSZ 13207:2000 előírásait!

- Az MSZ 2364-714 szabvány szerint besorolás alapján a térvilágítási oszlopok felszálló vezetőke $\text{CU } 3 \times 2,5 \text{ mm}^2$ legyen, a lánckábel NYY-J vagy SZAMKAtVM $4 \times 16 \text{ mm}^2$.

A vezetőkek színjelölése és kötése feleljen meg a vonatkozó előírásoknak.

- A kábelek, oszlopok és lámpatestek időtálló feliratkozása szükséges!
- A vonatkozó szabvány szerinti besorolás:
 - a külső villamos szerelvények: **szabadterek**
 - az épületen belüli berendezések és tervek: **száraz, ill. időszakosan nedves helyiségek.**
- A besorolásnak megfelelően a szabadtereken, száraz és időszakosan nedves helyiségekben a vonatkozó MSZ 2364 szabvány általános előírásai a mérvadók.
- A vezetékek színjelölése és kötése feleljen meg a vonatkozó előírásoknak.
- A Szerelőcsarnok elosztókat tápláló vezetékek és kábelek a kb. 4 méter magasra szerelt, 200x60 -as horganyzott kábeltálcákban legyenek elhelyezve, a leágazó vezetékek védőcsőbe falra rögzített vezetékek.
- A vezetékek összekötéseket szabványos összekötő elemekkel kell készíteni.
- A védővezető érszigetelése zöld- sárga legyen, minden berendezéshez ki kell építeni és csatlakoztatni kell.
- Az elosztók és elemeik időtálló feliratozása szükséges.

Villamos szerelési anyagok	Vezetékek, kábelek, összekötő elemek
Villamos szerelvények	Lámpatestek
Szerelési technológiák	Szerelvények besorolása
Villamos berendezések	Térvilágítás berendezései
Szabadvezeték- és kábelhálózat	Kábelezés
Villamos mérések	Szigetelési ellenállásmérése
Villamos dokumentáció	Műszaki leírás értelmezése
Munkavégzés szabályai	Kábelezés ellenőrzése Védőcsövek helye
Műszaki dokumentáció olvasása, értelmezése, készítése	Műszaki leírás értelmezése
Villamos anyagok, szerelvények, berendezések használata	Lámpatestek, Szerelvények besorolása IP védettség
Villamos hálózatok (erősáramú, informatikai, szabadvezeték, kábel) kialakítása, üzemeltetése, javítása, karbantartása	Kábelhálózat kialakítása
Villamos mérések elvégzése	Szigetelési ellenállás mérése
Mérőeszközök, -műszerek, -berendezések használata	Szakszerű mérés

MSZ 13207: 2000 - 0,6/1 kV-tól 20,8/36 kV-ig terjedő névleges feszültségű erősáramú kábelek és jelzőkábelek kiválasztása, fektetése és terhelhetősége

A védettségei fokozatokra vonatkozó követelményeket az MSZ EN 60529:2001 szabvány rögzíti.

A villamos berendezések (gyártmányok) védettségét az üzemszerűen feszültség alatt álló részek megérintése elleni, valamint az idegen anyagoknak és a víznek a berendezésbe való bejutása elleni intézkedések összessége képezi.

Valamely villamos berendezés *védettségi fokozatát* a következőképpen jelölik: **IP xy**. Az IP rövidítés az International Protection (nemzetközi védettség) angol szavak kezdőbetűiből áll, amit két számjegy követ.

Az első számjegy (x) az idegen tárgyak bejutása elleni és illetéktelen személyeknek a feszültség alatt álló részek megérintése elleni védelem-, a második (y) pedig a víz bejutása elleni védelem fokozatát jelzi.

A védettségi fokozat jelében az első számjegy, a veszélyes részek érintése és az idegen testek mechanikai behatolása elleni védettség fokát fejezi ki, jelentése:

- 0 - nincs védettség, a feszültség alatt álló részek szabadon megérinthetők,
- 1 - *tenyérrel* nem érinthetők meg a feszültség alatt álló részek, (50mm-nél nagyobb idegen testekkel szembeni védelem)
- 2 - *emberi ujjal* nem érinthetők meg a feszültség alatt álló részek, (12,5mm-nél nagyobb idegen testekkel szembeni védelem)
- 3 - 2,5 mm-es illetve nagyobb átmérőjű huzallal nem érinthetők meg a feszültség alatt álló részek,
- 4 - az 1 mm-es illetve nagyobb átmérőjű huzallal nem érinthetők meg a feszültség alatt álló részek,
- 5 - teljes védelem a feszültség alatt álló, vagy belső mozgó alkatrészek érintése ellen. A por behatolása nincs teljes mértékben megakadályozva, azonban olyan mennyiségben nem hatolhat be, hogy károsan befolyásolni tudná a működőképességet vagy a biztonságot.
- 6 - Feszültség alatt álló, vagy belső mozgó alkatrészek érintése elleni teljes védelem. A por behatolása elleni teljes védelem.

A védettség jelében a második számjegy, a víz behatolása elleni védettség fokát fejezi ki, jelentése:

- 0 - nincs védve víz bejutása ellen a villamos berendezés,
- 1 - függőlegesen csöpögő vízcseppek bejutása ellen védett a berendezés,
- 2 - függőlegesen csöpögő vízcseppek bejutása elleni védelem a tokozás max. 15°-os dőlése esetén,
- 3 - vízpermet elleni védelem, a függőlegeshöz képest tetszőleges, legfeljebb 60°-os szögben permetezett víz nem okozhat károkat,
- 4 - bármilyen szögű fröccsenő víz ellen védett a berendezés,
- 5 - bármilyen szögű, nyomással rendelkező vízszugár ellen védett a berendezés,
- 6 - bármilyen szögű, erős nyomással rendelkező vízszugár ellen védett a berendezés,
- 7 - rövid idejű vízbe merítés ellen védett a berendezés,
- 8 - tartós vízbe merítés ellen védett a berendezés.

A 6. fokozatú vízbejutás elleni védettségű berendezéseket *hajók fedélzetére* ajánlják. A 7. fokozat esetén a berendezést például *tisztítás céljából vízbe lehet meríteni*.

A mágnescapcsolók védettsége például általában IP 20, ami azt jelenti, hogy ujjal nem érinthetők meg a feszültség alatt levő csatlakozókapsok sem. A víz bejutása ellen viszont egyáltalán nem védettek a szokásos mágnescapcsolók. Bizonyos szám-párok természetesen feltételezik egymást, egy búvár-szivattyú védettsége szükségszerűen IP68. Az nem képzelhető el, hogy tartósan vízbe meríthető a berendezés és akár tenyérrel is megérinthetők a feszültség alatt álló részei. (IP 08 jelű védettség tehát nem létezik.) Ha a gyártmány esetén valamilyen szám közömbös, akkor azt X-szel jelölik, pl.: IP X2.

Szigetelési ellenállás mérése:

MSZ 4852 VILLAMOS BERENDEZÉSEK SZIGETELÉSI ELLENÁLLÁSÁNAK MÉRÉSE

A mérésnél alkalmazott U próbafeszültség egyenfeszültség legyen. Az egyenfeszültség hullámossága legfeljebb $\pm 5\%$ lehet. A mérésnél alkalmazott egyenfeszültség ne legyen kisebb az üzemi váltakozófeszültség csúcserőértékénél, és ne haladja meg az erősáramú villamos berendezés névleges szigetelési feszültségének effektív értékét.

Műszerek:

- *Egyenirányítós műszer, telepes áramforrással*
A mérőkészülékbe kisfeszültségű, kis teljesítményű akkumulátor telep vagy száraz telep van áramforrásként beépítve. A telep egyenfeszültségéből tranzistoros átalakító és feszültségsokszorozó állítja elő a mérőkapcsokon a választott mérőfeszültséget. A mérőkapcsokon csatlakozó mérőkörben a beállított feszültségnél a vizsgálandó szigetelésen fellépő áramerősséget mérő műszer a szigetelési ellenállás közvetlen leolvasását teszi lehetővé.
- *Keresztkerceses műszer, kézi forgattyús induktor áramforrással (megger)*
A mérőkészülékbe áramforrásul kézi forgattyús induktor van beépítve. Az induktorhoz keresztkerceses műszer van kapcsolva. A műszer kitérése a feszültség és áram hányadosával arányos, ezért a feszültségtől függetlenül mutatja a szigetelési ellenállás értékét.

Feszültség alatt álló vezetéken mérni nem szabad.

A fázisjavító kondenzátortelepet a mérés előtt le kell választani.

A vizsgálandó szakaszt le kell választani. Az összefüggő villamos hálózatot - bármely elosztótáblán vagy kapcsolóberendezésben levő kapcsolókészülék, illetve kapcsoló kikapcsolásával vagy a biztosító kiemelésével - vezetékszakaszokra kell bontani. A külön mért vezetékszakasznak 10, de legalább 4 csatlakozóhelyet kell tartalmaznia.

A leválasztott szakaszon

- el kell távolítani a foglalatokból a fényforrásokat;
- ki kell emelni az aljzatokból a csatlakozó dugókat;
- kikapcsolt helyzetbe kell hozni a beépített fogyasztókészülékek kapcsolóit.

Földelésként bármely földelővezeték (villamos hálózati, fémes víz-, gázvezeték, stb.) felhasználható. A mérés megkezdése előtt a műszer üzemkész állapotát a műszerkönyv előírásai szerint ellenőrizni kell.

A vezetékszakasz és a föld közötti szigetelési ellenállás mérésekor a mérőműszer egyik sarkára kötött mérőzsinór tapintóját a földelő-vezetőhöz, a másik sarkára kötött mérőzsinór tapintóját a vizsgálandó vezetékszakasz kapcsához kell érinteni vagy csipeszelni. Ha az áramforrás kézi forgattyús induktor, akkor a kézi forgattyút a egyenletes fordulatszámmal kell forgatni.

A mérést a tapintók áthelyezésével addig kell folytatni, amíg meg nem mérték valamennyi vizsgálandó vezetékszakaszon a vezetékek páronkénti egymás közötti szigetelési ellenállását.

Szigetelési ellenállás mérési jegyzőkönyv

A mérés helye:

A mérés időpontja:

A vizsgált berendezés, kábel, stb. megnevezése:

.....

Névleges üzemi feszültsége: Mérőfeszültség:

A környezet állapota: száraz, nedves

A mérést végezték:

A mérésen részt vettek: ..

A mérésnél alkalmazott műszerek:

sorszám	A mért szakasz megnevezése	Mért ellenállás MΩ		Előírt ellenállás MΩ	Értékelés
		vezetők között	vezetők és föld között		

15. A mellékelt „Anyagjegyzék”-ben szereplő kisautomatákat kell megrendelnie egy elosztóberendezés összeállításához. Mondja el, hogy milyen kismegszakító típusokat ismer!

Villamos szerelési anyagok	Anyagjegyzék szerint
Villamos szerelvények	STK 76/80/4 típusú oszlop szerelőlappal, biztosítókkal
Villamos berendezések	Kikocsizható megszakító
Szabadvezeték- és kábelhálózat	Kábeltípusok, méretek
Villamos dokumentáció	Anyagjegyzék értelmezése
Műszaki dokumentáció olvasása, értelmezése, készítése	Anyagjegyzék értelmezése
Villamos anyagok, szerelvények, berendezések használata	Anyagjegyzék szerint

8.5.2. Kismegszakítók (MSZ EN 60898)

Szabványos elnevezésük: túláramvédelmi megszakítók háztarási és hasonló berendezésekhez. A szakmai köznyelv röviden csak kismegszakítónak hívja (régbben: kisautomatának is nevezték), ezért mi is ezt a szakmai köznyelvi változatot fogjuk alkalmazni.

A kismegszakítók olyan mechanikus kapcsoló készülékek, amelyek – hasonlóan a nagyteljesítményű megszakítókhoz – normál üzemi áramok bekapcsolására, megszakítására és vezetésére, valamint meghatározott feltételek szerint rendellenes áramköri viszonyok (pl.: túláramok) esetén az áramkör bekapcsolására, meghatározott időig való áramvezetésre és önműködő kikapcsolására alkalmazzák. Kombinált túláramvédelmi készülék: a túlterhelésvédelemre a beépített ikerfémes hőkioldó, zárlatvédelemre pedig a mágneses gyors kioldó tagja szolgál. Egyrészt között soha nem szelektívek, mert a zárlat hatására mindegyik közel azonos idő alatt (pillanatműködéssel) old ki.

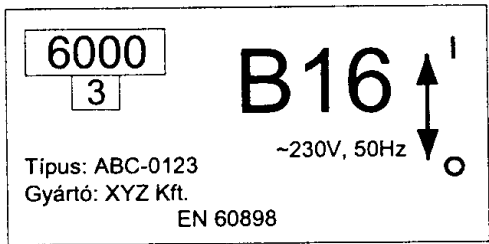
A kismegszakítókat általában kisebb teljesítményű leágazásokban épületek, lakások egyes áramköreiben használják túláramvédelemre. (1980 óta lakások túláramvédelmére csak kismegszakítót szabad alkalmazni!) Több szempontból is előnyös az alkalmazása, pl. túláram érzékelésekor önműködően kikapcsol, vissza lehet kapcsolni és nem kell cserélni, mint az olvadóbiztosítókat. Szakképzetlen személyek is kezelhetik, nem kell karbantartani. Nem lehet egyszerűen kicserélni a tervezettnél vagy megengedettnél nagyobb méretűre, mint az olvadóbiztosítókat és nem lehet „megpatkolni” sem. A korszerű kismegszakítók zárlati megszakítóképesége, 6000 ill., 10000 A, így egy sikertelen működés, vagy meghibásodás esetén, jobban védi a kezelőjét. A zárlati kapcsoló képességük kisebb, mint az olvadóbiztosítóké, amelyek általában 15...120 kA nagyságúak, így kritikus esetben számíttással vagy méréssel kell ellenőrizni a várható legnagyobb zárlati áramerősséget. Ha az adott helyen nagyobb a független zárlati áram, akkor nem alkalmazhatók, vagy megfelelő áramkorlátozó olvadóbiztosítót kell elé beépíteni.

A leggyakrabban használt kismegszakítók 17,5 mm széles modulméretű műanyagházba beépített egy pólusú készülékek. A pólus tartalmazza a csatlakozó kapcsokat, a deion kamrás ívöltőrendszerrel ellátott főérintkezőket, a túlterhelés és zárlatvédelmi kioldókat és a kilincsműves kapcsolószerveket. A pólusok egymás mellé szerelésével és a működtető karok összekötésével hozzák létre a több pólusú változatokat. A nem védett pólusban nincsenek kioldó szervek. A nem védett pólus egyik változata a nullavezető pólus, amelynek érintkezője a vele egybeépített védett pólusánál előbb zár és később nyit, így az áram bekapcsolása és megszakítása mindig a védett pólusban történik.

÷ *A kismegszakítók zárlatkorlátozó hatása*

A korszerű kismegszakítók általában áramkorlátozó kivitelűek. A kismegszakító elvben nem csökkenti a zárlati áramot, a valóságban azonban a kikapcsolásnál fellépő ívet magával a zárlati árammal gerjesztett (annak útjába kötött mágnessel megoldott) olyan erős („túlgerjesztett”) fűvással oltja el, hogy az nagy zárlati áram esetén egy negyed periódusnál is rövidebb idő alatt oltja ki, ezért a kikapcsoláskor felszabaduló hőmennyiség is kb. az ötödére csökken.

Az áramkorlátozás mértékére a szabványban meghatározott energiakorlátozási osztályokat a kismegszakítók egy kis négyzetben fel kell tüntetni. Rendszerint a zárlati megszakítóképesség áramértékével együtt jelölik (lásd a 8.3. ábrát!).



8.3. ábra: Jelölések a kismegszakítón

Az áramkorlátozó jellegnek a hátránya viszont az, hogy az egymással sorba kötött kismegszakítók nem szelektívek. Egy 10 A-os kismegszakító után létrejövő zárlatkor az előtte lévő nagyobb, pl. 35 A-os kismegszakító is kikapcsol – ha a zárlat áramerőssége nagyobb, mint a gyorskioldójának beállítási értéke.

÷ *A kismegszakítók csoportosítása*

- A pólusok száma és a névleges feszültség szerint:
 - egy pólusúak: 1 védett pólussal, 230 V (240 V); 230/400 V; (240/415 V),
 - kétpólusúak: 1 védett pólus + 1 nem védett pólussal, 230 V (240 V),
2 védett pólussal, 230 V (240 V); 400 V (415 V),
 - hárompólusúak: 3 védett pólussal, 400 V (415 V),
 - négy pólusúak: 3 védett pólussal, 400 V (415 V),
4 védett pólussal, 400 V (415 V).
 - A névleges áram ajánlott szabványos értékei: 6, 10, 13, 16, 20, 25, 32, 40, 50, 63, 80, 100 és 125 A.
- A C és D típusú kismegszakítók esetében gyártanak: 0,2; 0,5, 1; 2; és 4 A áramerősségűeket is.
- A névleges zárlati megszakítóképesség szabványos értékei: 1500, 3000, 4500, 6000, 10000, 15000, 20000 és 25000 A.
- Az 1500 A főleg a régebbi típusokra jellemző. Jelenleg a szabvány csak háztartási és hasonló alkalmazású csatlakozóaljzatokba és kapcsolókba beépítve, illetve közvetlen környezetükben engedélyezi a használatukat.
- A késleltetés nélküli gyorskioldó jellege szerint B, C és D típusúak. A túlterhelés tartományban mind a három típusváltozat azonos feltételek mellett kapcsol ki (lásd: 8.1. táblázat).

Működési feltételek mindhárom típusú kismegszakító túlterhelési tartományában 8.1. táblázat

Egyezményes áram (A)	Működés	Egyezményes idő
$1,13 \cdot I_n$	Terhelés nélküli (hideg) állapotból indítva nem oldhat ki	1 órán belül, ha $I_n \leq 63$ A 2 órán belül, ha $I_n > 63$ A
$1,45 \cdot I_n$	Az $1,13 \cdot I_n$ terhelés után közvetlen megemelve a terhelést, ki kell oldania	1 órán belül, ha $I_n \leq 63$ A 2 órán belül, ha $I_n > 63$ A
$2,55 \cdot I_n$	Terhelés nélküli (hideg) állapotból indítva, ki kell oldania	1...60 s között, ha $I_n \leq 32$ A 1...120 s között, ha $I_n > 32$ A

Gyorskioldó típusa	Kioldási tartomány
B	$3 \cdot I_n \leq 5 \cdot I_n$
C	$5 \cdot I_n \leq 10 \cdot I_n$ -ig
D	$10 \cdot I_n \leq 20 \cdot I_n$ -ig

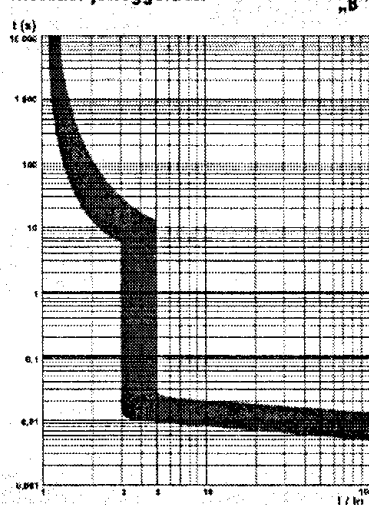
Működési feltételek a kismegszakítók zárlati tartományában:

8.3. táblázat

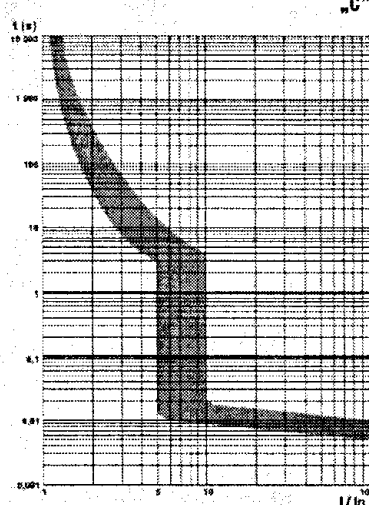
Típus	Terhelés	A működés ellenőrzése: terhelés nélküli (hideg) állapotból indítva a vizsgálatot, a kismegszakítónak ki kell oldania:
B	$3 \cdot I_n$ $3 \cdot I_n$ $5 \cdot I_n$	0,1...45 s között, ha $I_n \leq 32$ A 0,1...90 s között, ha $I_n > 32$ A 0,1 s-on belül
C	$5 \cdot I_n$ $5 \cdot I_n$ $10 \cdot I_n$	0,1...15 s között, ha $I_n \leq 32$ A 0,1...30 s között, ha $I_n > 32$ A 0,1 s-on belül
D	$10 \cdot I_n$ $10 \cdot I_n$ $10 \cdot I_n$ $20 \cdot I_n$	0,1...8 s között, ha $I_n \leq 10$ A 0,1...4 s között, ha $I_n \leq 32$ A 0,1...8 s között, ha $I_n > 32$ A 0,1 s-on belül

A szabvány előírásai azt jelentik, hogy pl. egy 20 A-os kismegszakító 22 A-t gyakorlatilag végtelen ideig vezethet kioldás nélkül, 22,6 A esetén sem szabad egy órán belül kioldania, 29 A esetén meleg állapotban is csak egy órán belül kell kioldania! Ezeket az összefüggéseket a túlterhelés védelem méretezésénél figyelembe kell venni!

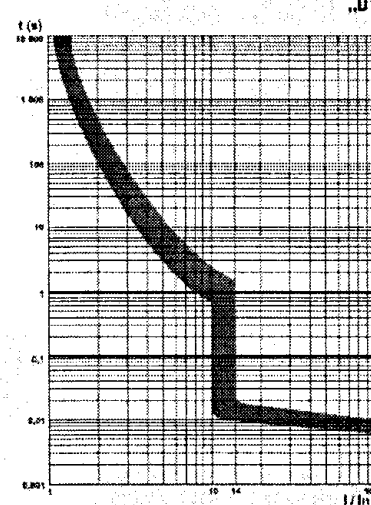
Kioldási jelleggörbék



Általános felhasználásra - kis indítóáramú fogyasztók, izzólámpás áramkörök, vezetékek védelmére.



Általános felhasználásra - háztartási villamos gépek, készülékek, kis áramlökésű motorok védelmére.



Nagy indítóáramú motorok, transzformátorok, egyéb induktív jellegű fogyasztók védelmére.

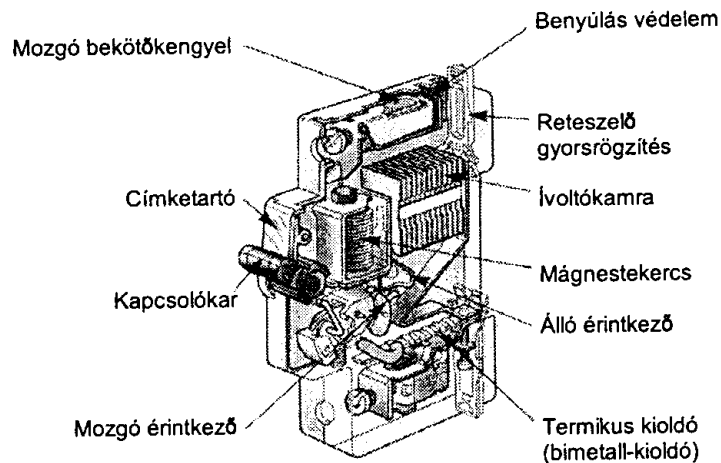
8.4. ábra: Kismegszakítók kioldási jellegsávjai

A gyakorlatban a **B** és a **C** típusú gyorskioldóval szerelt kismegszakítókat használják a legtöbbször. A **B** típusúak úgynevezett vezetékvédők, akkor alkalmazzák, amikor nagyobb áramlökésekre nem kell számítani. A **C** típusnak alkalmazása a háztartási és motoros fogyasztók esetén célszerű. A **D** típusúak alkalmazása akkor ajánlott, ha pl. izzólámpákból álló világítási fogyasztók áramköreinek védelmére használják, (ha az egyszerre bekapcsolt izzók névleges árama

megközelíti a kismegszakító névleges áramát), vagy, ha nagy indítóáramú motorok, transzformátorok és egyéb induktív jellegű fogyasztók védelme esetén.

A készülékek működési jellemzőit a gyártók diagramokban adják meg, amelyek tartalmazzák a készülék jelleggörbéit. A gyártói pontatlanságok miatt ez egy görbe-sereg, így a diagramok jellegsávokat ábrázolnak. (lásd: 8.4. ábra)

A hagyományos kismegszakítókon (8.5. ábra) kívül gyártanak úgynevezett kombinált védőkapcsolókat is. Ez az érintésvédelmi célú áram-védőkapcsoló és a túláramvédelmi célú kismegszakító összeépítéséből álló készülék, amelyekre az MSZ EN 61009 szabványsorozat vonatkozik. Ezek a készülékek általában kettő, vagy négy pólusúak. A készüléknek természetesen meg kell felelnie az áram-védőkapcsolókra és a kismegszakítókra vonatkozó összes műszaki-biztonsági követelményeknek.



8.5. ábra: Kismegszakító szerkezete

÷ Egyenáramú kismegszakítók

Az egyenáramú kismegszakítókra az MSZ EN 60898-2 szabvány vonatkozik.

Az egyenáramra is alkalmas kismegszakítók névleges egyenárami feszültsége egy pólus esetén a 220 V-ot, két pólus esetén a 400 V-ot, a névleges árama: 125 A-t egyenáramú zárlati megszakítóképesége a 10000 A-t nem haladhatja meg. A megszakítók egypólusúak, vagy kétpólusúak két védett pólusúak lehetnek. A késleltetés nélküli gyorskioldó áram szerint csak **B** és **C** típusúak (8.4. táblázat). A kismegszakítót el kell látni az egyenáram jelével.

Egyenáramra is alkalmas kismegszakítók gyorskioldási tartományai 8.4. táblázat

Típus	Váltakozó áram esetén	Egyenáram esetén
B	$3 \cdot I_n$ felett $5 \cdot I_n$ -ig	$4 \cdot I_n$ felett $7 \cdot I_n$ -ig
C	$5 \cdot I_n$ felett $10 \cdot I_n$ -ig	$7 \cdot I_n$ felett $15 \cdot I_n$ -ig

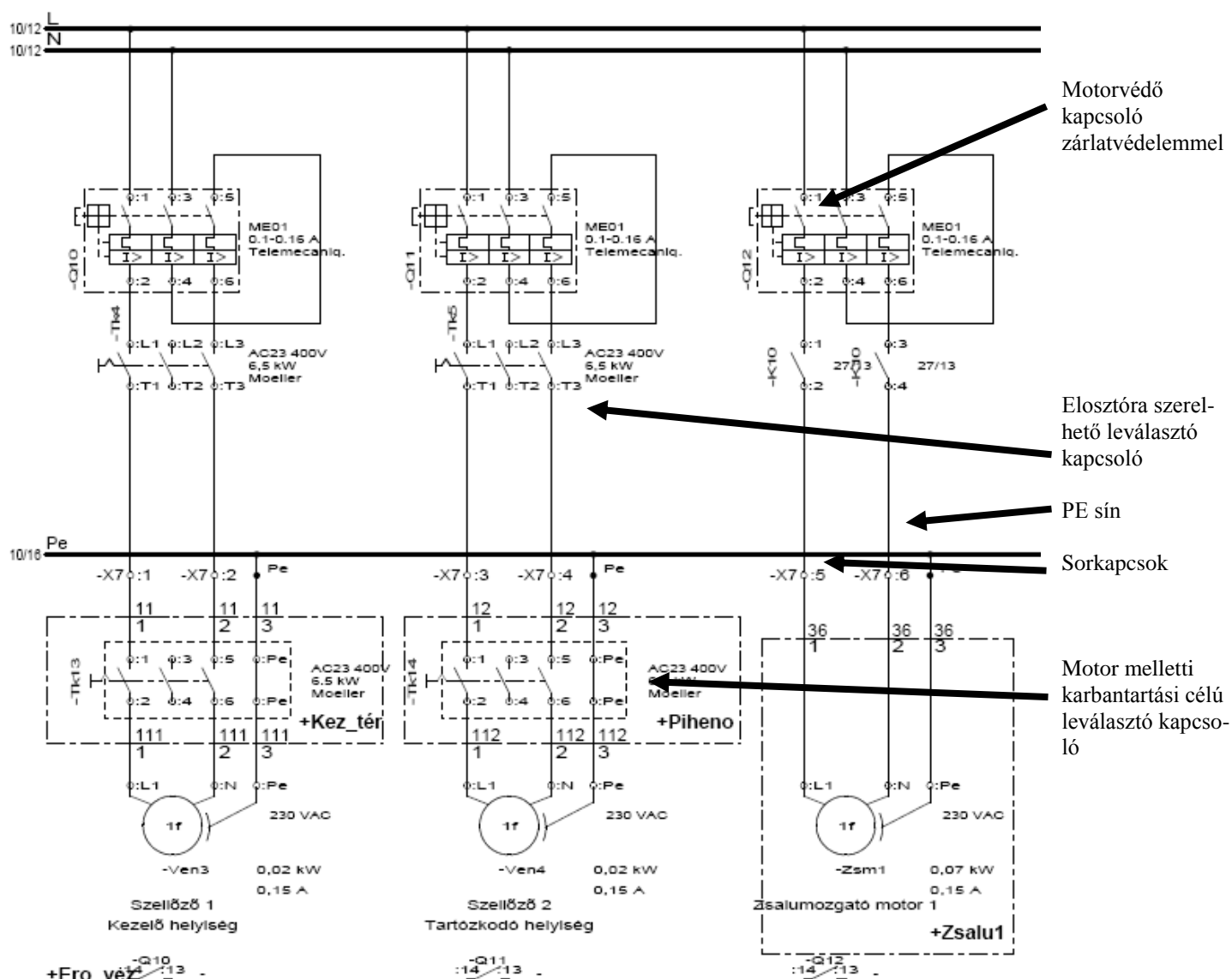
÷ Régi gyártású kismegszakítók

A felülvizsgálatunk során nagyon sok régi – még 1991 előtt – gyártott kismegszakítóval találkozhatunk. Nagyon fontos tudni, hogy egy kismegszakítót a régi vagy az új szabvány szerint készítették-e, ugyanis jelentős különbség van a kétféle előírás között.

Régi szabvány szerinti betűjelek:

- L: vezetékvédő, legáltalánosabb típus volt,
- H: vezetékvédő,
- D: áramkorlátozó, a Diazed biztosítók jelleggörbéjéhez hasonló,
- G, B, K: motorvédő, a bekapcsolási áramlökések elviselésére,
- Z: félvezetővédő,
- U: motorvédő jellegű univerzális típus.

16. A mellékelt Kapcsolási rajz részlet alapján javaslatot kell adnia az anyagbeszerzőnek az egyes motorikus leágazások anyagaira (készülékek, vezetékek, sorkapcsok). Mondja el, hogy milyen készülékeket tartalmaz a kapcsolási rajz! Kapcsolási rajz részlet:



L1 – fázis, N - üzemi nulla, PE - védővezető

Motorvédő kapcsoló: mágneses működtetésű túlterhelés védelemmel (ikerfémrel) ellátott kapcsoló, jelenleg zárlatvédelemmel is el van látva (I>). A motorok mellé karbantartási célú leválasztó kapcsolót is elhelyeznek, ha a motor távműködtethető.

A kapcsoló (elosztó-)szekrénybe az egyidejű teljesítménynek megfelelő főkapcsoló és túláramvédelmi készüléket is el kell helyezni. Jelenleg a motorok leválasztását az elosztóra szerelt kézi működtetésű kapcsolóval is el lehet végezni.

Villamos szerelési anyagok	MKh típusú érvéghüvelyezett vezetékek, Sorkapcsok
Villamos szerelvények	Motorvédő kapcsoló, zárlatvédelemmel Elosztóra szerelhető leválasztó kapcsoló
Villamos gépek	Motor melletti karbantartási célú leválasztó kapcsoló
Szabadvezeték- és kábelhálózat	Fázis, üzemi nulla, PE sín
Villamos dokumentáció	Kapcsolási rajz
Munkavégzés szabályai	Érintésvédelmi hálózat
Műszaki dokumentáció olvasása, értelmezése, készítése	Kapcsolási rajz értelmezése
Villamos anyagok, szerelvények, berendezések használata	Vezetékek, Sorkapcsok, Motorvédő kapcsolók Főkapcsoló, Kézikapcsoló, Vészkapcsoló
Villamos gépek üzemeltetése, javítása, karbantartása	Motorvédő kapcsolók szerepe

17. A mellékelt Világítási alaprajz alapján a kivitelezési munkák megkezdése előtt át kell venni a munkaterületet a Megrendelőtől.

Mondja el, hogy milyen szempontok alapján veszi át a munkaterületet, különös tekintettel, az egyéb szakmákkal (gépész) való ütközések elkerülése érdekében!

A villanszerelő szakma egy épület építése közben legalább háromszor vonul fel munkavégzésre. Először az épület alapozásakor a betonlap földelő szerelésekor (minimum 50mm², 8mm átmérőjű acél rudat kell használni, körben összehegeszteni és a föelosztó alá kiállni), másodsor a szerkezet és válaszfal kész állapotban a vezetékek, kábelek elhelyezésekor, harmadsor a festés után a készülékek, elosztók, lámpatestek felszerelésekor és az első vizsgálatok lebonyolításakor.

Az általánostól eltérő esetek is lehetnek, de ennyiből is látszik, hogy a villanszerelő szakma egy jól szervezett építő csapat része. Munkaterületeinek átvétele az építés szervezés ütemében történik, a legkritikábban a Megrendelőtől, sokkal inkább az építést vezető, felelős műszaki vezetőtől.

A villanszerelő szakmának rendelkeznie kell alapinformációkkal az egyéb szakmák területéről. Tudni illik, hogy kéményt, tartóoszlopot és gerendát tilos megvésni, vagy megfűzni, csatornacsövek, légszatórnák nem helyezhetők át, a víz és fűtés csövek nyomás alatti csövek.

Az alapinformációkon kívül a munkaterület átvétele előtt helyszíni bejárást kell tartani és a falakra, mennyezetre, padlóra fel kell jelölni a gépész szakág tartóinak és készülékeinek helyét, ha azok még nincsenek a helyükön.

A munkaterület átvétele, egyúttal a munkavédelmi felelősség átvételét is jelenti. Átvétel előtt ellenőrizni kell a munkahely megvilágítását, a menekülő utak kijelölését, az elsősegély helyek helyét, a munkaterület elhatárolását más munkaterületektől, a hulladékgyűjtők helyét.

A munkaterület átvételét és átadását az építési naplóba be kell jegyezni. A mai felfokozott építési tempóban nem lehet arra számítani, hogy egy szakág dolgozik egy adott területen, ezért fokozott jelentősége van a szakmák szerelőinek kölcsönös kapcsolattartásán, a műszaki ellenőrök elérhetőségének.

A mellékelt világítási alaprajzon látható kis műhely épületben elképzelhető, hogy minden szakág önállóan tud dolgozni. Az épülethez tartozó világítási hálózatok, szerelvények helyei a gépészszerelés előtt elhelyezhetők, a technológiai berendezéseket ellátó villanszerelést a gépészszerelés után kell végrehajtani. Az előzőekben leírt szempontok alapján kell a munkaterület átvételeket elmondani.

18. A mellékelt Világítási alaprajz alapján ki kell jelölnie a szerelési nyomvonalat munkatársai részére.

Mondja el, hogy milyen segédeszközökkel és szempontok alapján jelöli ki a nyomvonalakat.

A világítási tervből a helyiség mennyezetére, oldalfalára át kell jelölni az elosztók, készülékek lámpatestek helyeit. A felszerelési magasságokat a terv műszaki leírás tartalmazza, általános előírás erre vonatkozóan nincs.

A gépészszerelő segítségével fel kell jelölni a gépész berendezések méretét, tartóinak helyét (pl: radiátorok) az ütközések elkerülésére.

Ezután az áramkörök nyomvonala is feljelölhető a falra a horonyvéséshez. A nyomvonalat az ablakok, ajtók kiváltó betongerendája felett kell kijelölni és onnan csak függőlegesen szabad leállni. A nyomvonal kijelöléshez vízmércét kell használni.

A függőleges nyomvonalakat hasonlóan kell kijelölni.

A nyomvonalak kijelölésénél a jelvezetékek részére külön védőcső nyomvonalat kell kijelölni, mert más üzemi feszültségű, mint az erősáramú áramkör vezetéke, és két különböző feszültségű vezeték nem lehet egy védőcsőben.

Az alaprajzon fel kell ismerni a helyiség határokat, az ajtók, ablakok helyeit, nyitásirányait. A világítási rajzon fel kell ismerni az elosztó, a készülékek, a lámpatestek rajz és tervjeleit.

19. A mellékelt Világítási dokumentáció alapján tájékoztassa főnökét a magasban végzett munka veszélyeiről!

Mondja el, hogy milyen védőfelszereléseket ismer!

Munkavédelmi szempontból a magasban végzett munka alatt a 2m felett végzett munkát értjük.

A magasban végzett munkánál két feladatot kell megoldani, a szerelő részére biztonságos munkavégzési körülményeket biztosítani és megelőzni, hogy a magasban végzett munka mások egészségét veszélyeztesse.

Az egyéni védőfelszerelésen (bakancs, védősisak, munkaruha, kesztyű) kívül szétcsúszás ellen biztosított létra, állandó vagy guruló állvány esetleg emelődaru alkalmazható a magasban végzett munkához. A guruló állvány vagy emelődaru kosara elmozdulás ellen rögzíthető legyen, a munkahelyet a magasban korlát vegye körül. A szerelő a korláthoz legyen biztonsági kötéllel kötve.

20. A mellékelt Világítási alaprajz jelmagyarázata alapján ismertesse munkatársaival az alaprajzon szereplő rajzjeleket!

Mondja el, hogy mi alapján határozza meg az egyes szerelvények szerelési magasságát!

A világítási terven a tervezők rajz-és tervjeleket alkalmaznak az elosztók, készülékek, lámpatestek, önálló csatlakozók esetleg elágazó dobozok jelölésére. Az alkalmazott rajz és tervjeleket a tervrajzok Jelmagyarázatában kell feltüntetni és itt lehet a valós paramétereit (típusát, műszaki adatokat) közölni.

A tervezők a tervek készítésekor a világon egységesen alkalmazott rajz és tervjeleket használnak (IEC Nemzetközi Elektrotechnikai Bizottság dolgozta ki és vették át a világban mindenütt).

A mellékelt Világítási alaprajzon egyértelműen felismerhetők az elosztók, készülékek, lámpatestek, csatlakozók rajzjelei. A tervjelek alapja egységes betűjel rendszer, melyet a tervezők egyénileg használnak fel.

Példa a kötött betűjelre, Q kapcsoló a főáramkörben, S kapcsoló a mellékáramkörben (vezérlésben), HL (lámpatest), FU (olvadó biztosító), F (kismegszakító), XS (dugaszóaljzat). Tervező, ha nem ismeri jól ezeket, alkalmazhat egyéni betűjeleket, tervjeleket, de akkor mindegyiket szerepeltetni kell a Jelmagyarázatban. A mellékelt Világítási rajz is ilyen egyedi betűjelekkel ellátott, melyet a Jelmagyarázatban magyaráz meg.

A szűken értelmezett tervjeleket szokás kiegészíteni, az elosztó és az áramkör számával, esetleg az áramkörben a készülék sor-számával.

A Világítási rajz tervjeleinek értelmezése:

JB-L-A9-2 (JB) csatlakozó doboz, (L) lámpatest áramkörben, (A9) elosztó tervjele, (2) áramkör száma.

A-L16-A9-2 (A) önálló egység, (L16) lámpatest típus, (A9) elosztó tervjele, (2) áramkör száma.

A-SZI-A9-2 (A) önálló egység, (SZI) elszívó ventilátor, (A9) elosztó tervjele, (2) áramkör száma.

Az A9 jelű elosztó nincs a tervrajzon, de megállapítható, hogy a helyiség világítása és szellőzése egy áramkörrel működik.