

Az **Érintésvédelmi Munkabizottság 286.** ülésén **dr. Novothny Ferenc** vezetésével az Egyesülethez beérkezett szakmai kérdéseket tárgyalta meg és fogalmazott meg válaszokat. Így többek között válaszolt az alfa biztonsági tényezővel, a kültéren alkalmazott csatlakozó aljzatokkal, a busz-rendszer installációjával, az elektrikusi munkakörhöz szükséges képzettséggel és a kábelek párhuzamos kötésével kapcsolatos kérdésekre.

* * *

1.) KULCSÁR FERENC közvilágítási áramköröket tervez, ahol eddig **C**-jelű áramköri kismegszakító esetén 4-es α biztonsági tényezővel számoltak. A mostani megrendelője 5-ös α biztonsági tényezővel történő számítást kér. Az a kérdése, hogy ez mennyire indokolt, és ha igen, akkor mi okozta ezt a 25%-os változást. Ez a vezetékek hosszának rövidítését és (vagy) keresztmetszetének növelését eredményezi.

VÁLASZ:

A jelenleg szabványos kismegszakítók hőkioldójának jelleggörbéje nem függ a típustól, ezért az általános (5 s-os) kioldáshoz egységesen 5-ös α értéket célszerű felvenni. A gyorskioldó – amely minden végáramkörben a szabványban előírt tizedszekundumos működési idő miatt szóba jön – különböző típusú. Az α értékére a **B** típusúaknál 5, a **C** típusúaknál 10, míg a **D** típusúaknál 20 ajánlható.

Az α tényező egyáltalán nem szerepel a jelenleg érvényes **MSZ HD 60364-4-41** szabványban! A karakterisztikákból azonban az α tényező említett értékei meghatározhatók! (A szabvány magyarázatos kiadásában tájékoztató jelleggel szerepel.) Magyarországon évtizedek óta használjuk ezt a tényezőt, azért, mert az olvadó biztosító és a kismegszakító hőre működő lassan érzékelő/működésű készülékek és az alkalmazásával a méretezésnél kívánjuk azt elérni, hogy a viszonylag alacsony (testzárlati) hibaáramra is biztosan kikapcsoljanak a megadott időn belül (1 vagy 5 s, és 0,2 vagy 0,4 s). Nem kötelező az α tényező alkalmazása (értékére semmilyen szabvány előírás nincs), egy a fontos: úgy kell méretezni a hálózatot, hogy áramütés elleni védelem szempontjából is teljesítse a szabvány követelményeket és az adott helyre vonatkozó időhatáron belül hiba esetén biztosan létre jöjjön a lekapcsolás vagy a kiolvadás!

2.) ZELENAI FERENC (MVM OVIT Zrt). Transzformátorállomásokon a kültéri szekrényekben, valamint a szekrények oldalára szerelve – kezelési, karbantartási céllal – csatlakozó aljzatok vannak felszerelve. Kérdése: egy kültéri szekrényben elhelyezett egy-, vagy háromfázisú aljzatot ~230/400 V AC feszültségű áramkörben szükséges-e áram-védőkapcsolóval védeni? Van-e valami egyéb feltétel pld. **IP**-védelem, **IK**-védelem meghatározására? Mi a helyzet akkor, ha a csatlakozó aljzat a szekrény külső oldalára van szerelve?

VÁLASZ:

1.) Az **MSZ EN 60364-4-41:2007** szabvány 411.3.3. szakasza szerint: „*A váltakozó áramú rendszerekben áram-védőkapcsoló alkalmazásával kiegészítő védelmet kell biztosítani a szabadtéri használatú, legfeljebb 32 A névleges áramú mobil fogyasztókészülékek esetében*”. A szabadtéri szekrényekben felszerelt csatlakozó aljzatok ebben az esetben szabadtérieknek tekintendők, a róluk táplált mobil fogyasztókészülékeket is szabadtéren használják, tehát szükséges az áram-védőkapcsoló alkalmazása.

2a.) A **szekrényen belül** elhelyezett csatlakozó aljzatokkal nincs probléma, védi azokat a fém-szekrény mind **IP**, mind **IK**-védelem szempontjából.

2b.) A **szekrényen kívül** elhelyezett csatlakozó aljzatok esetében az **MSZ EN 61439** szabványban a kültéri berendezésekre vonatkozó védelem fokozat követelményeket kell teljesíteni! Az **MSZ EN 61439-1:2012** szabvány 8.2.2. szakasza következőket írja:

„*Burkolt (tokozott) berendezés védelem fokozata a berendezésgyártó útmutatásai szerinti beépítés után legalább IP2X legyen. A mellő oldalon védett berendezés homlokoldaláról nyújtott*

védettségi fokozat legalább **IPXXB** legyen. Helyhez kötött berendezések esetén, amelyek a rendszer használatban nincsenek döntésnek kitéve, az **IPX2** védettségi fokozat nem alkalmazható.

Kiegészítő védelemmel nem rendelkező, szabadtéri használatra szolgáló berendezések esetén a második jellemző számjegy legalább 3-as legyen.”

Mind az **IP**, mind az **IK** védettséget a felelős tervező határozza meg az egész berendezésre, vagy egyes részeire, amelyet vizsgálatokkal kell igazolni. Gyártmánykatalógusok szerint az ipari jellegű csatlakozók legkisebb védettsége **IP44**, tehát e termékekkel e szempontból nincs probléma.

Az **IK**-védettség nem szerepel a katalógusokban, azonban az **MSZ EN 60309-1:2000** jelű szabvány, amely az ipari alkalmazású csatlakozók általános követelményeit határozza meg, a **24.** fejezetben foglalkozik e csatlakozók mechanikai szilárdsági követelményeivel. A szabvány 12. táblázatában a következő üténergiákat írja elő:

- **16 és 32 A** névleges értékű csatlakozók vizsgálata: **1 Joule** üténergiával (**IK06**)
- **63 és 125 A** névleges értékű csatlakozók vizsgálata: **2 Joule** üténergiával (**IK07**)

Ez típusvizsgálati követelmény, tehát a gyártóknak el kell végezni e vizsgálatokat is, és a **23/2016.(VII.7.) NGM** rendelet (Kisfeszültségi direktíva) értelmében csak akkor forgalmazhatják e csatlakozó egységeket, ha ezen a vizsgálaton is megfeleltek.

Megjegyezzük: A szabadtéren alkalmazott szigetelő anyagoknak (beleértve a szigetelőanyagú készülékeket is, pl. csatlakozó aljzatok) a szabvány 8.1.3. szakaszában leírt követelményeket is igazoltan teljesíteni kell: hőstabilitás, hő- és tűzállóság, ultraibolya sugárzásnak való megfelelő ellenállás stb.

3.) SZŐKE DÁNIEL levelében a lakóházakban létesített **Chameleon Smarthome** buszos kábelezési rendszert ismertette, majd a rendszer installációjával kapcsolatban tett fel kérdéseket:

- Kell-e tartani a 20-30 cm-es távolságot jel és hálózati kábelek között vagy ez egy ajánlás a zavar miatt?
- Mehet-e egy gégecsőben a két fajta kábel? Ha mehet, különleges kábelt szükséges-e előírni? Különleges gégecsövet kell-e előírni?
- A Ø65-ös dobozban az erősáramú és jelkábel mindenképpen találkozik, amikor egy áramkör két ellentétes szélén levő csatlakozókba kötjük. Aggályos-e, hogy ekkor mindkét kábeltől lekerül a külső borítás (szigetelés), és csak az egyes erek borítása szigeteli el a két kábelt egymástól.
- Aggályos-e hogy egy fali kismegszakító dobozban lévő központi egységeinkhez mind a hálózati mind a jelkábelek befutnak? Milyen előírások vonatkoznak egy ilyen doboz kábelezésre?

VÁLASZ:

A válaszungkat Dr. Kovács Károly útmutatása alapján adtuk meg:

Az, hogy a jelkábel telepítésére milyen szabályok vonatkoznak, az attól függ, hogy a jelkábelre vonatkozóan a gyártó milyen érintésvédelmi (hibavédelmi) követelményeket határoz meg. Amennyiben a jelkábelre és a jelkábeli tápegységre a gyártó **SELV** érintésvédelmi biztonsági törpefeszültséget határoz meg, a jelkábel csupasz erei megérinthetőek, de a csupasz ereket a 230 V-s hálózattól mindig kettős szigeteléssel kell elválasztani.

A **KNX** rendszer ilyen **SELV** biztonsági érintésvédelmi törpefeszültséget alkalmaz. A **SELV** esetében az erősáramú és a **SELV** jeleket vivő vezetékeket nem lehet egy kötődobozban kötni, csak olyan dobozban, ahol a jelvezetési és az erősáramú oldal egymástól válaszfalal van elválasztva. A **SELF** jeleket továbbító vezeték esetében, akkor, ha a vezeték külső köpenye 4 kV-ra van bevizsgálva akkor távolság nélkül egy védőcsőben vezethető a jelvezeték a többi erősáramú vezetékkel. (A kérdező által megadott linken lévő vezeték ezt a követelményt teljesíti: JY(ST)Y 2X2X0,8 http://image.schrack.com/datenblaetter/h_xc_jy-tyeib_de.pdf.)

Abban az esetben, ha a **SELV** jeleket vivő vezetékről, amelynek külső köpenye 4 kV-ra van bevizsgálva, a külső köpenyt eltávolítjuk, akkor a jelvezeték egyes erei és az erősáramú vezetékek között minimum 4 mm légrést kell tartani, vagy egyenértékű szigetelést kell alkalmazni. Ha a jelvezeték külső köpenye nem felel meg a 4 kV-os követelménynek, akkor csak külön védőcsőben vezethető. Ezen kívül, ha egy falba süllyesztett kapcsolóban mind erősáramú vezeték, mind pedig jelkábel csatlakozik, abban az esetben, a gyártónak kell nyilatkoznia, hogy az adott készülék az ilyen kettős bekötésre alkalmas-e, továbbá a fedőlap levétele után az erősáramú csatlakozások a közvetlen érintés ellen védve vannak, és a fém, rögzítő keretre semmilyen formában nem kerülhet ki a fázisfeszültség. A gyártónak arról is nyilatkoznia kell, hogy az erősáramú és a gyengeáramú

csatlakozások között a megfelelő kúszóáramutak és légek be vannak tartva, és a konstrukció révén biztosított, hogy a szerelvénydobozban a gyengeáramú vezeték külső 4 kV-ra bevizsgált köpenye a vezetéken marad egészen a készülék belsejéig, így garantálható hogy a jelvezeték érszigetelése nem érintkezhet a fázis vagy nulla vezető érszigetelésével.

Amennyiben a jelvezeteki rendszer nem **SELV** érintésvédelmi célú biztonsági törpefeszültséget alkalmaz, a vezetéket érintésvédelmi szempontból ugyanúgy kell kezelni, mintha erősáramú, 230/400 V-os vezeték lenne, és erre a beépítési és használati útmutatóban fel kell hívni a felhasználó/szerelő figyelmét. Ilyen például a világításvezérlésben alkalmazott **DALI** rendszer.

A kérdező figyelmébe ajánljuk továbbá az Elektroinstallateur szaklap gondozásában megjelent „*Elektromosipari szakemberek kézikönyve*” 193. oldalánál található „*A KNX szerelése*” fejezetet!

4.) VARGA LÁSZLÓ (VEIKI-VNL, Budapest) kérdése a következő: Milyen végzettség kell ahhoz, hogy valaki nagyfeszültségű berendezést kezeljen, mint elektrikus? A kérdéses személyek végzettsége: szakmunkás, technikus oklevél. A régi, illetve az új szabvány szerint lehetnének-e elektrikusok?

VÁLASZ:

A jelenleg érvényes **MSZ 1585:2016** szabvány 4.2. fejezete foglalkozik a személyzet kérdésével, és ennek **4.2.101.** szakasza állapítja meg a személyzet szakképzettség szerinti csoportosítását. E szerint:

„A IV. csoportba tartoznak azok a villamos energetikai (erősáramú) szakképzettségű személyek, akiket szakképesítésük az általuk végzendő munkára és szerelési felügyeletre általánosan (nem egy meghatározott villamos berendezésre) alkalmasnak nyilvánít.”

Ezen belül:

„IV/d villamosmérnök, villamos technikus, valamint olyan, a IV/b vagy IV/c csoportba tartozó, más szakképzett személy, akit a kis zárlati áramú nagyfeszültségű villamos berendezésekről bizonyítottan kioktattak;

IV/f olyan villamos szakképzettségű személy, akinek az általa kezelt nagyfeszültségű villamos berendezés kezelésére képesítő, hatósági szakvizsgálója van (pl. önálló hálózatkezelő, villamosmű-kezelő, villamos hálózat és alállomás üzemeltető).”

A szabvány **4.2.102.** szakasza adja meg az e végzettségekkel végezhető tevékenységeket:

„c) a IV/d szerinti képesítés önmagában csak kis zárlati áramú, 1000 V-nál nagyobb névleges feszültségű villamos berendezéseken végzett munkára tesz alkalmassá;

e) a IV/f szerinti képesítés csak azon 1000 V-nál nagyobb névleges feszültségű villamos berendezéseken végzett munkára tesz alkalmassá, amelyekre a jogszabály szerinti szakvizsga vonatkozik.

A jelenleg érvényes szabvány hivatkozott szakaszai alapján az a személy lehet nagyfeszültségű berendezést kezelő elektrikus, akinek villamos energetikai (erősáramú) alap szakképzettsége van, és az általa kezelt nagyfeszültségű villamos berendezés kezelésére képesítő, államilag elismert szakvizsgálója van (pl. önálló hálózatkezelő, villamosmű-kezelő, villamos hálózat és alállomás üzemeltető). Ezen kívül a létesítmény adottságaira, üzemeltetésére kioktatottnak kell lennie és helyismerettel kell rendelkeznie.

Megjegyezzük, hogy az **V.** csoportba tartozó személy a munkáltatója által a hatáskörébe utalt minden villamos szakmunka megszervezésére és irányítására alkalmas, de közvetlen munkavezetést vagy más közvetlen munkatevékenységet csak az **I – IV.** csoportba tartozó szakképesítés megléte esetén végezhet.

5.) RÁCZ GÁBOR kérdése: egy iparcsarnok ellátására a feszültségesés és terhelési viszonyok miatt földkábeleket kell párhuzamosítani. A kültéri mérőszekrény fogyasztói (elmenő) oldalán 6 db egyenként legfeljebb 450 A biztosítós szakaszoló kapcsoló van beépítve. Van-e a párhuzamosításnak érintésvédelmi, vagy egyéb olyan kockázati tényezője, amely ennek alkalmazását kizárja?

VÁLASZ:

Párhuzamos kábelrendszerek kialakítására, védelmére a következő szabványokban található követelmények:

- A túláramvédelemmel foglalkozó **MSZ HD 60364-4-43:2010** szabvány **433.4.** szakaszában és „A” mellékletében, amely a párhuzamos vezetők túláramvédelmével és zárlatvédelmével részletesen foglalkozik.

• A kábel és vezeték rendszerekkel foglalkozó **MSZ HD 60364-5-52:2011** szabvány **523.7.** szakaszában és a szabvány „H” melléklete mutat be alkalmazási példákat.

• A kábelfektetésről szóló **MSZ 13207:2000** szabvány **M1.** melléklete foglalkozik párhuzamos kábelekkel.

Megjegyezzük, hogy az idézett szabványhivatkozások sajnos csak egyerű kábelekkel foglalkoznak, és nem foglalkoznak a több érűekkel, azonban irányelvként figyelembe vehetők. E szabványok áttanulmányozása (célszerűen nem csak az említett szakaszokat!) segíthet a helyes kialakításban. A gyakorlati tapasztalatok azt mutatják, hogy nagyon nehéz, szinte lehetetlen az egyenletes áramelosztást megvalósítani. A mereven összekötött párhuzamos kábeleken az áram nem egyenletesen, hanem a Kirchhoff törvényeknek megfelelően vezetőlépcség-arányban oszlik meg. Ezért törekedni kell arra, hogy a párhuzamos ágak szerelése teljesen azonos legyen és a kábelek hossza cm-re azonos legyen! Nagyobb távolságok esetén pl. >100 m, nagyobb az esély az egyenletes áramelosztásra.

6.) GALACZKA TIBOR (JÁNOSSOMORJA) két kérdéssel fordult hozzánk:

1.) Egy ipari park villamosenergia-ellátását tervezik. A tervezési területen 400 kV-os **MAVÍR** vezeték halad keresztül, amely alá 2 db nyitott csapadékvíz tározót is terveztek. A csapadékvíz tározók köré fém korlát épül. A két víztározót a föld alatt összeköti egy kb. 20 m-es vasbeton cső, a felszín alatt több mint 3 m-es mélységben. Továbbá az úthálózaton keletkező csapadékot egy kb. 25 m hosszúságú vasbeton cső vezeti be a tározóba. Kell-e gondoskodni és hogyan a víztározók vasbeton elemeinek földeléséről, érintésvédelméről?

VÁLASZ:

A kérdést továbbítottuk e témakörben jártas *Dr. Varjú György, Rejtő János és Tüdős Tibor* szakértő kollégáknak, akik tanulmányozták a hozzánk eljuttatott dokumentációt. Szükségesnek tartják további részletek megismerését, ezért konzultálni fognak a tervezőkkel. Valószínűleg az **MSZ EN 50522:2011** szabvány szerinti globális földelőrendszer kialakítása lesz a megoldás.

2.) Közvilágítási kandelábereket tervezünk fém szalagkorlát illetve, vasbeton zajárnyékoló fal mellé. Az egyes kandeláberek a korláttól, faltól kb. 0,5 m távolságra kerülnek (egyszerre megérinthetők). A közvilágítási hálózat 4-eres kábellel épül (**PEN**) meg, áramszolgáltatói hálózat lesz. Szükséges-e a kerítés, korlát érintésvédelméről, egyenpotenciálra hozásáról gondoskodni?

VÁLASZ:

Igen, az **MSZ HD 60364-4-41** és az **MSZ HD 60364-5-44** szabványok követelményeit kielégítő áramütés elleni védelemről kell gondoskodni, és a kerítést, korlátot azonos potenciálra hozni a rendszer védővezetőjével (**PEN**-vezetővel).

7.) PALAI LÁSZLÓ (SZIGMAVILL) kérdése: egy elosztóban a 240 mm² keresztmetszetű betápláláshoz 10 mm², vagy 25 mm² keresztmetszetű vezeték csatlakozik biztosítás nélkül. Hogyan alakul a kis keresztmetszetű vezeték végén az áramütés elleni védelem és a zárlatvédelem?

VÁLASZ:

Elsősorban túláram és zárlatvédelem szempontjából érdekes a kérdés. A túláramvédelemre vonatkozó **MSZ HD 60364-4-43:2010** szabvány **433.2.** szakaszának követelménye:

433.2. A túlterhelésvédelmi eszközök elhelyezése

433.2.1. A túlterhelésvédelmi eszközt azon a ponton kell elhelyezni, ahol a keresztmetszet-csökkenése, a vezeték anyagának, szerelési módjának vagy szerkezetének a megváltozása a kábel vagy vezeték terhelhetőségében csökkenést okoz, kivéve a 433.2.2. és a 433.3. szakasz eseteit.

433.2.2. A túlterhelésvédelmi eszköz a védett vezető mentén bárhol elhelyezhető, ha az eszköz és a változás helye (keresztmetszet-csökkenés, a vezeték anyagának, szerelési módjának vagy szerkezetének változása) között sem leágazóáramkör(ök), sem pedig csatlakozóaljzat(ok) nincs(enek) és a következő két feltétel egyike teljesül:

- a) a kábelek vagy vezeték el vannak látva a 434. fejezet követelményeinek megfelelő zárlatvédelemmel;**
- b) e kábel- vagy vezeték szakasz hossza nem haladja meg a 3 m-t, a kábeleket vagy vezetéket olyan módon vezették, hogy a zárlat kockázata és olyan módon szerelték, hogy a tűz vagy a személyek sérülésének kockázata a lehető legkisebbre csökkent (lásd a 434.2.1. szakaszt is).**

A szabvány **434.** fejezetében ehhez hasonló követelményeket határoz meg a zárlatvédelem létesítésére is. Véleményünk szerint egyértelmű az idézett szabvány követelménye: ha 3 méternél

hosszabb a betápláláshoz csatlakozó 10 mm², vagy 25 mm² keresztmetszetű leágazó vezeték akkor túláram és zárlat védelemről gondoskodni kell a nevezett elosztóban!

8.) MÉSZÁROS GÉZA észrevétele: Ha az áramütés elleni védelem önműködő lekapcsoló szerve olvadó biztosító vagy kismegszakító, akkor hiba esetén a biztosan és gyorsan történő lekapcsolás érdekében a méretezésnél α kioldási tényezővel számolunk. Véleménye szerint a jelenleg javasolt értékekben ellentmondás van, pl. a végáramkörök vonatkozásában, ezért javasolja az ajánlott α értékek újragondolását.

VÁLASZ:

Amint azt az előzőekben írtuk, az α értékek nem szerepelnek az áramütés elleni védelemről szóló érvényes szabványokban. A kialakult magyar gyakorlat szerint mégis fontosnak tartjuk az alkalmazását, mert ezzel elősegítjük, illetve növeljük a szabványban megkövetelt biztonsági szintet. Ezért az *Érintésvédelmi Munkabizottság* elfogadta Mészáros Géza javaslatát, és α értékeire a következő kismértékben módosított táblázatot ajánlja (1. táblázat):

Az alkalmazott kioldószerv típusa	Névleges vagy jellemző áram $I_n (I_{ch})$	Az „ α ” kioldási szorzó értékei		
		Elosztóáramkörök és $I_n \geq 32$ A végáramkörök		Végáramkörök $I_n \leq 32$ A
		TN-rendszer	TT-rendszer	
Lekapcsolási idő: <i>a)</i>	→ 230 V →	5 s	1 s	TN:0,4 s; TT:0,2 s
Gyors és késleltetett működésű olvadó - betétek gG/gL, gM	≤ 25A	3	5	6
	≥ 32A	4	7	---
Különlegesen gyors működésű betétek: gR <i>b)</i> Régebbi típusok: NOR, NOSi, NOGe	---	2,5	4	6
Kismegszakítók: <i>c)</i>				
B jelleggörbájú:	---	5	5	5
C jelleggörbájú:	---	5	10	10
D jelleggörbájú:	---	5	20	20

Megjegyzések:

a) 5 s-nál hosszabb lekapcsolási időt is meg lehet engedni a közcélú elosztóhálózatokban és az ilyen hálózatok számára a villamos energia előállításában és szállításában (áramszolgáltatói berendezésekben) (MSZ HD 60364-4-41:2007 szabvány 411.3.2.1. szakasz 1. megjegyzése).

b) Az MSZ EN 60269-4, illetve az MSZ 1584 szabvány szerinti olvadó biztosítók.

c) Az MSZ EN 60898 szerinti kismegszakítók hőkioldójának jelleggörbéje nem függ a típustól. A korábbi típusú kismegszakítóknál megítélés kérdése, hogy azokat B, C.

1. táblázat: A jelenlegi készülékszabványok alapján javasolt „ α ” kioldási/kioldási szorzó értékei

*** **

Az *ÉV. Munkabizottság* a következő ülését, 2017. október 3-án, szerdán du.14.00 órakor tartja a MEE központi székhelyén: 1075 Budapest, VII. kerület Madách Imre út 5. III. emeleten a nagytárgyalóban.

Budapest, 2017. június 7.

MEE. *ÉV. Munkabizottság*

Összeállította:

Arató Csaba

Lektorálta:

Kádár Aba

ÉV. MuBi vezető:

Dr. Novothny Ferenc