

Emlékeztető a Villamos Biztonsági Munkabizottság
2022. december 7-i üléséről

A **Villamos Biztonsági** (volt **ÉV**) **Munkabizottság 313.** ülését ismét személyes jelenléti formában tartottuk. Az ülésen **Dr. Novothny Ferenc** vezetésével szakmai kérdésekkel foglalkoztunk, és válaszokat fogalmaztunk meg a felmerült különféle problémákra. Így – többek között – szó volt a társasházi liftek felülvizsgálati gyakoriságával, a minősített vas-tűzgátló ajtók egyenpotenciálú hálózatba való bekötésével, napelemes energiaellátó rendszert tápláló inverter **AC** oldalára telepített áram-védőkapcsoló szerepével, egy napelemes rendszer első ellenőrzésével, a nagyfeszültségű kábelek vizsgálati eljárásával és a kiegészítő védelmet biztosító áram-védőkapcsolók alkalmazásával kapcsolatos kérdésekről.

* * *

1.) RÁTAY GÁBOR a levelében arról érdeklődött, hogy társasházi liftek felülvizsgálati gyakorisága után kinél érdeklődjön, valamint, hogy a minősített vas tűzgátló ajtót be kell-e kötni az egyenpotenciálú hálózatba

VÁLASZ:

A villamos biztonsági felülvizsgálat gyakoriságát az dönti el, hogy a társasházi lift munkahelynek, munkaeszköznek minősül-e, mert akkor rá a **10/2016. (IV.5.) NGM** rendelet vonatkozik. E kérdésben a *Technológiai és Ipari Minisztérium, Munkavédelmi Irányítási Főosztály kompetens a válaszadásra* <munkavedelmi-foo@tim.gov.hu

Az ajtót csak akkor kell kiegészítő védő egyenpotenciálú összekötéssel bekötni, ha az adott ajtó fémszerkezete egyidejűleg érinthető valamely villamos szerkezet testével! A vonatkozó szabványszöveg az **MSZ HD 60364-41:2018** szabvány **415.2.** szakasza szerint:

„**415.2.1.** A kiegészítő védő egyenpotenciálú összekötésbe be kell vonni a rögzített szerkezetek összes egyidejűleg érinthető testeit és az **idegen vezetőképes részeket**, beleértve a vasbeton szerkezetek acélbetétjét is, ha ez megoldható. Az egyenpotenciálú rendszert össze kell kötni az összes villamos szerkezet, köztük a csatlakozóaljzatok védővezetőivel.”

2.) WÉBER ÁDÁM. Az **MSZ HD 60364-7-712:2006** szabvány **712.413.1.1.1.2.** szakaszának előírása szerint a napelemes energiaellátó rendszert tápláló inverter **AC** oldalára, amennyiben az inverterben nincs legalább egyszerű leválasztás az **AC** és **DC** oldal között, akkor a közvetett érintés elleni védelem céljából „**B**” típusú áram-védőkapcsolót kell beépíteni a táplálás önműködő lekapcsolására.

Kérdésem: van-e lehetőség, megengedett-e – **általános esetként** – az áramütés elleni védelemről szóló **MSZ HD 60364-4-41:2018** szabvány **415.1.1.** szakaszától eltérően, 30 mA-nél nagyobb kioldó áramú áram-védőkapcsolót alkalmazni? Azért írtam általános esetet, mert speciális esetekben és környezetben megengedett a 30 mA-nél nagyobb kioldó áramú áram-védőkapcsoló alkalmazása.

VÁLASZ:

Az **MSZ HD 60364-7-712:2006** szabvány előírása:

„**712.530.3.101. Áram-védőkapcsolók**

Ha a napelem váltakozó áramú tápáramkör védelmére áram-védőkapcsolót használnak, az áram-védőkapcsoló az **MSZ EN 62423**-nak vagy az **MSZ EN 60947-2**-nek megfelelő **B**-típusú legyen, kivéve, ha:

- az inverter a váltakozó áramú oldal és az egyenáramú oldal között egyszerű elválasztást biztosít; vagy
- a berendezés egy transzformátor különálló tekercseivel egyszerű elválasztást biztosít az inverter és az áram-védőkapcsolót között; vagy

- az inverterhez nincs szükség **B** típusú áram-védőkapcsoló használatára a gyártó nyilatkozata alapján.”

A szabvány vonatkozó soraiban nem találunk a kioldási áramra vonatkozó követelményt!

A levélíró által idézett **MSZ HD 60364-4-41:2018** szabvány azonban rendelkezik a kioldási áram értékéről. Hibavédelmi célból alkalmazott **ÁVK** esetében a méretezés dönti el az alkalmazható kioldóáramot. Az $I_{\Delta n} \leq 30$ mA rendelkezés a kiegészítő védelmi funkcióban alkalmazott **ÁVK** kioldóáramára vonatkozik!

„411.1. Általános előírások

Ha a kiegészítő védelemre áram-védőkapcsoló használata követelmény, akkor azt legfeljebb 30 mA névleges kioldóáramú áram-védőkapcsolóval kell biztosítani a **415.1.** szakasz szerint.

411.3.3. Csatlakozóaljzatok és szabadtéri használatú, mobil fogyasztókészülékek további követelményei

Legfeljebb 30 mA névleges kioldóáramú áram-védőkapcsolóval kiegészítő védelmet kell biztosítani:

- képzetlen személyek által használt és általános használatra szánt legfeljebb 32 A névleges áramú váltakozó áramú csatlakozóaljzatok, és
- a szabadtéri használatú, legfeljebb 32 A névleges áramú váltakozó áramú mobil fogyasztókészülékek esetében

E szakasz nem vonatkozik azokra az informatikai rendszerekre, amelyben az első hiba alkalmával a hibaáram nem haladja meg a 15 mA-t.

415. Kiegészítő védelem

415.1.1. A váltakozó áramú rendszerekben elfogadott kiegészítő védelem a legfeljebb 30 mA névleges kioldóáramú áram-védőkapcsoló használat, az alapvédelem és/vagy a hibavédelem meghibásodása, vagy gondatlan kezelés esetében.

415.1.2. Az ilyen eszközök használata nem fogadható el a védelem egyedüli módjaként, és nem teszi szükségtelenné az előírt valamelyik védelmi mód egyikének alkalmazását.”

Összefoglalva:

Ha az áram-védőkapcsoló a **TT**- vagy **TN**-rendszerű hibavédelmi mód esetében a táplálás önműködő lekapcsolásának eszköze akkor a méretezési képletnek megfelelő névleges kioldóáram választható. (Az áram-védőkapcsoló kioldási ideje kisebb mint 0,2 s, így végáramkörü lekapcsolásra mindig megfelelő a kioldási ideje.)

TN-rendszer esetében: $Z_s \leq U_0 / I_{\Delta n}$,

TT-rendszer esetében: $R_A \leq 50 \text{ V} / I_{\Delta n}$, ahol:

- Z_s a zárlati hurokimpedancia, ohmban (Ω),
- U_0 a névleges váltakozó feszültség vagy az egyenfeszültség értéke a földhöz képest, voltban (V).
- R_A a földelő és a testek védővezetője ellenállásának összege Ω -ban,
- $I_{\Delta n}$ az áram-védőkapcsoló névleges kioldó hibaárama A-ban.

Azaz „**B**” típusú áram-védőkapcsolóból amper (A) nagyságú névleges kioldóáramú áram védőkapcsoló is biztosan megfelel hibavédelemre (lásd képlet).

3.) KASSAI JÓZSEF Az Igali Pihenő Kft napelemes rendszerének átadási dokumentációjával kapcsolatban írta le az észrevételeit és aggályait, illetve kérdéseket tett fel. Pl. a régen hatálytalan KLÉSZ-re hivatkozva állapították meg a felülvizsgálati gyakoriságot, a mérési adatokban is ellentmondások vannak (pl. a stringek mért sugárzási értékeinél, vagy a **DC** oldali szigetelési ellenállásoknál) ami alapján feltételezhető, hogy több helyen is hibás a megállapítás. Segítségünket kérte az átadási dokumentáció problémáinak feltárásához, hogy korrekt módon tudják szembesíteni a felülvizsgálót az ellenőrzésének hibáival.

VÁLASZ:

A válaszadásban közreműködött **Furján Attila** villamosmérnök, szakértő.

Sajnos jogosak voltak az aggályok, valóban problémás az Igali Pihenő Kft napelemes rendszerének felülvizsgálatáról készült „ÉV jegyzőkönyv”. Az megállapítható, hogy a jegyzőkönyvforma kialakítása korrekt, részletes és megfelel a vonatkozó szabványoknak. A jegyzőkönyv tanulmányozása során azonban a tartalmában a következő adminisztratív, illetve műszaki jellegű problémákat találtuk:

1. A Minősítő Irat címe helyes, de „A vizsgálat típusa” c. rovat helyes kitöltésére (figyelembe véve a jogszabály és szabványváltozásokat is) javasoljuk:

Üzemszerű használatbavétel előtti első ellenőrzés

(A módosított **40/2017.(XII.4.) NGM** rendelet /**VMBSZ**/, az **54/2014.(XII.5.) BM** rendelet /**OTSZ 5.2**/ és az **MSZ EN 62446-1:2022 EV** szabvány szerint)

2. Célszerűbb mindig a legújabb kiadású szabványra hivatkozni, esetünkben:

MSZ EN 62446-1:2022 EV Magyar nyelvű!

Fotovillamos (PV-) rendszerek. Vizsgálati, dokumentációs és karbantartási követelmények. 1. rész: Hálózatra kapcsolt rendszerek. Dokumentáció, üzembe helyezési vizsgálatok és szemrevételezés (IEC 62446-1:2016 + AMD1:2018) **EGYESÍTETT VÁLTOZAT**

A szabvány 2022. március 1-je óta van érvényben, **magyar nyelvű** és tartalmazza az újabb módosításokat is. **Mindenképpen ajánlott e szabvány alkalmazása** már csak azért is, mert **magyarul van!**

3. A 2. oldalon az „1. Minősítő Irat” c. fejezet első rovatában: tekintettel arra, hogy itt egy komplett villamos biztonsági felülvizsgálat történt e rovatba javasoljuk a következő szöveg alkalmazását:

„Tárgyi villamos berendezésen első ellenőrzésként elvégeztük az **MSZ EN 62446-1:2022 EV** szabvány alapján az üzemszerű használatbavétel előtti villamos biztonsági felülvizsgálatot.”

A következő Minősítés rovatban is javasoljuk a 2022-es kiadású szabványt feltüntetni!

4. A jegyzőkönyv, ahogy a címe is mondja: „**első ellenőrzés**”-ről szól, ami egy komplett felülvizsgálatot jelent, benne az áramütés elleni védelem és az általános szabványos állapot (tűzvédelmi jellegű) felülvizsgálatát, figyelembe véve az **OTSZ**, a **TvMI**-k és a **VMBSZ** e létesítményre vonatkozó, illetve értelmezhető létesítési előírásait. Ezért ezt a felülvizsgálatot 2021. szeptember 1. után csak olyan személy végezheti, akinek

- vagy Villamos Biztonsági Felülvizsgálói képzése van,

- vagy a korábbi Érintésvédelmi (ÉV) és Erősáramú Berendezések Felülvizsgálója (EBF)

képesítéssel (mind a kettővel!) rendelkezik.

Az Országos Képző és Vizsgaszervező Intézet 2020. évben kiadott oklevélszámából ez nem derül ki egyértelműen! Ha az itt leírt feltételek valamelyike nem teljesül, akkor az illető önállóan nem végezhet ilyen vizsgálatot és nem adhat ki jegyzőkönyvet, illetve minősítést!

5. A jegyzőkönyvhöz, illetve a minősítéshez csatolni kell 1. sz. mellékletként a létesítés megvalósulási tervét is, – ez hiányzik! Lásd: „**Jelen minősítést ... a dokumentáció .. fejezetei és mellékletei alapozzák meg.....**”

6. Az érvényességi feltételek utolsó mondata: „**A vizsgálat a Megrendelő képviselőjében megjelent üzemi kísérő által bemutatott villamos szerkezetekre terjed ki.**”

Az előző oldalon azonban nincs feltüntetve üzemi kísérő!

7. A felülvizsgálattal kapcsolatos jogszabályok között beírtak régiak és hatálytalanok ezért törölni kell azokat. A felülvizsgálattal kapcsolatos jogszabályok között a következőket javasoljuk feltüntetni!

- a módosított **40/2017.(XII.4.) NGM** rendelet (**VMBSZ**),

- az **54/2014.(XII.5.) BM** rendelet (**OTSZ 5.2**) + kapcsolódó **TvMI**-k,

- a **34/2021. (VII.26.) ITM** rendelet.

8. A jkv.-ben szerepel:

„A következő vizsgálat elvégzésének legkésőbbi időpontja és módja:

Az érvényességi feltételek betartása esetén,

Első ellenőrzés:” Az itt leírt hatálytalan hivatkozásokat szintén törölni kell!

Az ismétlődő vizsgálatok idejének meghatározása téves, nem 6 év! A következő „**VBF**” felülvizsgálat időpontjának meghatározása a **VMBSZ 1.13.2. dc)** pontja alapján történik, és ez 3 év! **Tehát: 2025. október 14. előtt kell elvégezni!**

Az „Időszakos ellenőrzés” rovat kitöltése is helytelen! A villamos berendezést **NEM csak a hibavédelem** szempontjából kell ellenőrizni, hanem **teljes körű villamos biztonsági felülvizsgálatot kell végezni!!!**

9. A tervezőnek (Lakatos Dénes) nincs feltüntetve a Magyar Mérnök Kamarai tervezői jogosultsága: a Kamarai száma és az engedélyének betűjele! E nélkül nem tervezhet, illetve érvénytelen a munkája!

10. A mérési jegyzőkönyv hiányos:

- a modulsor túláramvédelmi eszközei hiányoznak,
- a zárlati áram I_{sc} , $I_{sc}(STC)$, üresjárási feszültség U_{oc} , és hőmérséklet értékei,
- mind a hat string szigetelési ellenállását külön-külön meg kell mérni!

(Különböző kialakításúak, eltérő modul számmal)

11. A vizsgálatot 2022. október 14-én du. 3 és 4 óra között végezték – ahogy írta a felülvizsgáló írta (szerelés közben). Nem tartjuk reálisnak ezt az időtartamot és az októberi délutáni időpontot erre a komplett vizsgálatra!

4.) Kósi Gábor Kálmán kérdése: $U_m=170$ kV maximális feszültségen kábelre ($U_m = 170$ kV), szerelvényre ($U_m = 170$ kV) az **MSZ HD 632** szerint elvégzett típusvizsgálat jegyzőkönyve alkalmazható-e kisebb, például $U_m = 145$ kV (vagy kisebb) maximális feszültségű kábelre, szerelvényre, ténylegesen elvégzett típusvizsgálat helyett?

VÁLASZ:

Az **MSZ HD 632 S3:2016** jelű, „36 kV ($U_m = 42$ kV)-nál nagyobb és legfeljebb 150 kV, ($U_m = 170$ kV) névleges feszültségű, extrudált szigetelésű erősáramú kábelek és szerelvényeik” című szabvány vizsgálati feszültségekre vonatkozó szabályaiból is látható, hogy a különböző feszültségsávokra vonatkozó vizsgálati feszültségek nem arányosan változnak! (Lásd: voltage group Table 4 szerint!)

A kábel inhomogén villamos térben a szigetelést érő igénybevétel (villamos térerősség) nagysága nem csak a szigetelés vastagságának és anyagának a függvénye. A kábelszerelvényeken a potenciáeloszlás nem lineáris és a változás jellege nem csupán a kábel szigetelést vastagságának a függvénye! A nonlinearitás miatt az egységnyi hosszra eső igénybevétel is helyfüggő, és változása nem arányos a hosszal.

Table 4 – Test voltages

1	2	3	4 ^a	5 ^a	6 ^a	7 ^a	8 ^a	9 ^a	10 ^b
Rated voltage	Highest voltage for equipment	Value of U_0 for determination of test voltages	Voltage test of 9.3	Partial discharge test of 9.2 and 12.4.4	Tan δ measurement of 12.4.5	Heating cycle voltage test of 12.4.6	Lightning impulse voltage test of 10.12, 12.4.7 and 13.2.5	Voltage test of 12.4.7	Voltage test after installation of 16.3
U	U_m	U_0	$2.5 U_0$	$1.5 U_0$	U_0	$2 U_0$		$2.5 U_0$	
kV	kV	kV	kV	kV	kV	kV	kV	kV	kV
45 to 47	52	26	65	39	26	52	250	65	52
60 to 69	72,5	36	90	54	36	72	325	90	72
110 to 115	123	64	160	96	64	128	550	160	128
132 to 138	145	76	190	114	76	152	650	190	132
150 to 161	170	87	218	131	87	174	750	218	150

^a If necessary, these test voltages shall be adjusted as stated in 12.4.1.

^b If necessary these test voltages shall be adjusted as stated in 16.3.

Mindezek alapján az ugyanolyan szerkezetű és anyagú, de más méretű kábelszerkezetek különböző feszültségsávokban végzett vizsgálati az egyes szerkezeti részekben különböző, eltérő igénybevételeket jelentenek, így nem alkalmazható az egyik feszültségsávban elvégzett mérés eredménye egy másik feszültségsávba eső, azonos szerkezetű, de más méretű kábelre.

5.) KISS SZABOLCS kérdése: Új létesítésű, Zóna1 besorolású robbanásveszélyes beltéri helyiségben, háromfázisú, 16 A-es, robbanásbiztos csatlakozóaljzatról mobil, kereken guruló keverő berendezést fognak üzemeltetni. A csatlakozóaljzatra a keverő robbanásbiztos motorja lesz csatlakoztatva. A mobil keverőt több helyen használják majd úgy, hogy áttolják egy másik üzemszobába, majd vissza. A keverő motorok fordulatszámát frekvencia szabályzóval változtatják. A keverőket **vegyipari szakmunkások** használják, akik **villamosan képzetlenek**. A keverőt rátolják egy mérlegre, lefixálják a kerekeket, majd a robbanásbiztos csatlakozódugóval rácsatlakoznak az aljzatra.

A probléma az, hogy a csatlakozóaljzat elé nem építettek be áram-védőkapcsolót, mert tervező, kivitelező elmondása szerint a frekvenciaszabályzó miatt indokolatlanul lekapcsolna a 30 mA-es áram-védőkapcsoló. (Állítólag a 300 mA-es nem kapcsol le indokolatlanul.) Véleményünk szerint az érvényes **MSZ HD 60364-4-41:2018** szabvány **411.3.3.** szakasza alapján, mivel a csatlakozóaljzatos villamosan képzetlen személyek használják, a szabvány követelménye szerint legfeljebb 30 mA névleges kioldóáramú áram-védőkapcsolóval kiegészítő védelmet kell ebben az esetben alkalmazni. A tervező, kivitelező álláspontja, hogy „**áramvédő kapcsoló beépítésére nincs szükség, mivel különleges fogyasztókészülék csatlakoztatására szánt egyedi csatlakozóaljzatról van szó.**” A leírt helyzetről kérik a VB MuBi állás foglalását, hogy szükséges-e kiegészítő védelemként áramvédő kapcsoló alkalmazása?

VÁLASZ:

A nemzeti szabványosításról szóló **1995 évi XXVIII.** törvény **6.§ (1)** bekezdése szerint:

„A nemzeti szabvány alkalmazása önkéntes!

Ez azt jelenti, hogy saját felelősségre el lehet térni a szabványkövetelmények előírásaitól, de a szabványban előírt, illetve megkövetelt biztonsági szintet minden esetben meg kell valósítani! A legbiztonságosabb eljárás, ha az érvényben lévő szabvány előírásait betartják!

Az áramütés elleni védelemről szóló jelenleg érvényes **MSZ HD 60364-4-41:2018** jelű szabvány követelménye:

„411.3.3. Csatlakozóaljzatok és szabadtéri használatú, mobil fogyasztókészülékek további követelményei

Legfeljebb 30 mA névleges kioldóáramú áram-védőkapcsolóval (RCD) kiegészítő védelmet kell biztosítani:

- a képzetlen személyek által használt és általános használatra szánt legfeljebb 32 A névleges áramú váltakozó áramú csatlakozóaljzatok, és
- a szabadtéri használatú, legfeljebb 32 A névleges áramú váltakozó áramú mobil fogyasztókészülékek esetében.”

A levélíró által leírt esetben egyértelműen fenn áll az áram-védőkapcsoló alkalmazásának követelménye, ugyanis villamosan képzetlen és ez irányban nem kioktatott vegyipari munkásokról van szó, akik nincsenek tisztában a villamos veszélyekkel, különösen a villamos ív veszélyeivel és romboló hatásával.

Ha valóban műszaki problémák nem teszik lehetővé az ismertetett körülmények között az áram-védőkapcsoló alkalmazását hogyan lehet biztosítani az előírt biztonsági szintet? Mi a megoldás?

▪ **A)** Amennyiben vonatkozó szabvány nem rendelkezik olyan esetre, amelyet visszavont szabvány rendez, alkalmazhatóak a visszavont szabvány előírásai.

Esetünkben az MSZ HD 60364-4-41:2007 jelű Kisfeszültségű villamos berendezések 4-41. rész: Biztonság. Áramütés elleni védelem című már érvénytelen szabvány 411.3.3. Kiegészítő védelem szakaszában található megjegyzés segíthet:

„MEGJEGYZÉS: Kivételt lehet tenni:

- szakképzett vagy kioktatott személyek felügyelete alatt használt csatlakozóaljzatok esetében, pl. egyes kereskedelmi vagy ipari helyiségekben, vagy
- egy különleges fogyasztókészülék csatlakoztatására szánt egyedi csatlakozóaljzat esetében”

Fontos, hogy ilyen esetben a szabvány megjelölését évszámmal együtt kell alkalmazni! Amennyiben a szabvány alkalmazását szerződésben rögzítik, jogi hatású. Felhívjuk a szabványalkalmazó figyelmét a szakképzettség és kioktatottság követelményére! Jelen esetben villamosenergetikai kioktatottsággal (a villamos ív veszélye) kell rendelkeznie a nem szakképzett

személynek is, ha áram-védőkapcsoló nélküli munkahelyi dugaszolóaljzatot használ, akkor is, ha a munkáltató biztosítja a szakember felügyeletét! **Részünkről ez a kevésbé ajánlott megoldás!**

▪ **B) Az érvényben lévő szabvány követelményeinek megfelelő megoldást jelent a kifejezetten frekvenciaváltók elé tervezett F típusú áram-védőkapcsoló (RCD) alkalmazása.** Ilyen esetben semmilyen további követelményt nem kell támasztani a dugaszoló aljzatot használókkal szemben! Az F típusú áram-védőkapcsoló alkalmazása korszerű védelmet jelent. frekvenciaváltós hajtások, dimmerek, elektronikus előtéttek, háztartási gépek stb. esetében. Mindenképen ezt a megoldást javasoljuk!

*** **

A **MEE Villamos Biztonsági Munkabizottsága (VB MuBi)** évente ötször ülésezik: **minden páros hónap első szerdáján**, kivéve augusztust (tehát februárban, áprilisban, júniusban, októberben és decemberben). Az üléseket mindig szerda du. 14. órakor tartjuk személyes részvétellel a **MEE** központi székhelyén: 1075 Budapest, VII. kerület Madách Imre út 5. III. emeleten a nagytárgyalóban. A rendes ülésrendtől való eltérés esetén értesítést küldünk. Az ülés nyílt, minden érdeklődő kollégát szívesen látunk!

Budapest, 2022. december 7.

MEE. VB. Munkabizottság



Arató Csaba
a VB. MuBi titkára



Rajkai Ferenc
a VB. MuBi Operatív
Csoportjának tagja



Dr. Novothny Ferenc
a VB. MuBi vezetője