

## **Feladatalapú pályázati témák 2015**

**(Sorszám: 2/2015/1.)**

### **Egészségügyi létesítmények villamos berendezéseinek tervezése**

Szakmai segédlet tervezők, kivitelezők  
és üzemeltetők számára

Magyar Mérnöki Kamara

**Feladatalapú pályázati kiírás 2015**

**1. tématerület - Elektrotechnikai Tagozat**

**2015.11.16.**

## TARTALOM:

- **Bevezetés**
- **Vonatkozó jogszabályok, szabványok, ajánlások**
- **Elektromos gyógyászati berendezések**
- **Különböző berendezések egymásra hatása együttes alkalmazások esetén, külső hatások**
- **Gyógyászati hely(iség)ek csoport besorolásának menete**
- **Energiaellátás kialakítása**

Csatlakozás KIF illetve KÖF hálózatról

Gyógyászati hely(iség)ek és a biztonsági ellátás kapcsolata

Normál és biztonsági hálózatok felépítése, megkülönböztetése

Biztonsági ellátás kialakítása akkumulátorral

Biztonsági ellátás kialakítása áramfejlesztővel

A folyamatos energiaellátás követelményei (IT rendszer kialakítása, szelektivitás túlterhelés, illetve zárlat esetén, elhelyezés)

- **Áramütés elleni védelem**

TN rendszer, áramvédő kapcsoló

TT rendszer

Gyógyászati IT rendszer készülékei, kialakítása

SELV és PELV rendszer

Földelés és egyenpotenciálra hozás (páciens központ, védővezető és potenciálkiegyenlítő vezetők, keresztmetszeteik)

Informatikai rendszerek megjelenése a gyógyászati helyiségekben

Mérések, jelentések készítése

- **Higiéniai és a villamos rendszerek**
- **Javaslat a szabványban nem szereplő gyógyászati hely(iség)ek csoport besorolására**
- **Felhasznált irodalom**

## Bevezetés

*Jelen szakmai segédlet célja, hogy segítséget nyújtson az egészségügyi létesítmények tervezésében, kivitelezésében és üzemeltetésében résztvevő szakmagyakorlók számára. A medikai technológiák folyamatos fejlődése, illetve a hatályos, jelenleg angol nyelven megjelentetett MSZ HD 60364-7-710 szabvány alkalmazása számos kérdést vet fel, mely szemléletében is eltér a korábban hatályos MSZ 2040 szabványtól és terminológiájától. A segédlet célja, hogy a felmerülő kérdésekre választ adjon, valamint áttekintést kapjon az olvasó azokról a speciális követelményekről, amelyek a tárgyi területen jelentkeznek.*

## Vonatkozó jogszabályok, szabványok, ajánlások

- 96/2003.(VII.15.) Korm. r. az egészségügyi szolgáltatás gyakorlásának általános feltételeiről, valamint a működési engedélyezési eljárásról
- 60/2003.(X.20.) ESZCSM az egészségügyi szolgáltatások nyújtásához szükséges szakmai minimumfeltételekről
- 2/2004.(XI.17.) EüM az egészségügyi szolgáltatók és működési engedélyük nyilvántartásáról, valamint az egészségügyi szakmai jegyzékről
- 1/2012.(IX.18.) EMMI a 60/2003. (X. 20.) ESZCSMr, valamint a 2/2004. (XI. 17.) EüMr módosításáról
- 27/2012.(IX.18.) EMMI egyes egészségügyi tárgyú miniszteri rendeletek módosításáról
- 53/2014.(XII.5.) BM r. a Tűzvédelmi Műszaki Bizottság létrehozásának, összetételének, feladatkörének és működésének részletes szabályairól
- 54/2014.(XII.5.) BM r. az Országos Tűzvédelmi Szabályzatról (OTSZ)
- MSZ 447:2009 Kisfeszültségű, közcélú elosztóhálózatra való
- csatlakoztatás

- MSZ 2040:1995 Egészségügyi intézmények villamos berendezéseinek létesítése (érvényes 2015.jan.1-ig)
- MSZ EN 50171:2001 Központi energiaellátó rendszerek
- MSZ EN 61140:2002/A1:2007 Áramütés elleni védelem. A villamos berendezésekre és a villamos szerkezetekre vonatkozó közös szempontok
- MSZ EN 61140:2003 Áramütés elleni védelem. A villamos berendezésekre és a villamos szerkezetekre vonatkozó közös szempontok
- MSZ EN 50172:2005 Biztonsági világítási rendszerek
- MSZ 2364 sorozat Épületek villamos berendezéseinek létesítése
- MSZ EN 12464-1:2012 Fény és világítás. Munkahelyi világítás. 1.rész: Belső téri munkahelyek
- MSZ EN 1838:2014 Alkalmazott világítástechnika. Tartalékvilágítás
- MSZ HD 60364-4-41:2007 Biztonság. Áramütés elleni védelem
- MSZ HD 60364-4-42:2015 Biztonság. Hőhatások elleni védelem
- MSZ HD 60364-5-51:2010 A villamos szerkezetek kiválasztása és szerelése. Általános előírások
- MSZ HD 60364-5-54:2012 Villamos szerkezetek kiválasztása és szerelése. Földelőberendezések és védővezetők
- MSZ HD 60364-5-56:2010 Villamos szerkezetek kiválasztása és szerelése. Biztonsági berendezések
- MSZ HD 60364-5-551:2010 A villamos szerkezetek kiválasztása és szerelése. Egyéb szerkezetek. 551. fejezet: Kisfeszültségű áramfejlesztők
- MSZ HD 60364-7-701:2007 Különleges berendezésekre vagy helyekre vonatkozó követelmények. Helyiségek fürdőkáddal vagy zuhannyal

- MSZ HD 60364-7-702:2011 Különleges berendezésekre vagy helyekre vonatkozó követelmények. Úszómedencék és szökőkutak
- MSZ HD 60364-7-710:2012 Különleges berendezésekre vagy helyekre vonatkozó követelmények. Gyógyászati helyek
- MSZ HD 60364-7-729:2010 Különleges berendezésekre vagy helyekre vonatkozó követelmények. Kezelési vagy karbantartási folyosók
- MSZ EN 60038:2012 CENELEC szabványos feszültségek
- MSZ EN 62040-1:2008/A1:2013 Szünetmentes energiaellátó rendszerek (UPS). 1. rész: UPS általános és biztonsági követelményei
- TvMI 1.1:2015.03.05. Tűzterjedés elleni védelem
- TvMI 7.1:2015.03.05. Villamos berendezések, villámvédelem és elektrosztatikus feltöltődés elleni védelem
- A Magyar Mérnöki Kamara kiadványai (orvostechnológiai alapismeretek I-II., Tervezési segédlet az 1/2012 EMMI rendelethez, Gép-műszer tervezési segédlet, orvostechnológiai műszaki terv tartalma stb.)
- Egészségügyi Minisztérium kiadványai (A kórház, mint műszaki létesítmény)

### **Elektromos gyógyászati berendezések**

Az egészségügyi létesítmények legfontosabb villamos fogyasztói a gyógyászati berendezések, melyeket megismételhető, illetve többször nem ismételhető vizsgálatokra, továbbá életfontosságú és nem létfontosságú kezelésekre alkalmazunk.

---

## **Különböző berendezések egymásra hatása együttes alkalmazások esetén, külső hatások**

A gyógyászati létesítményekben üzemelő berendezések üzemét egyéb külső zavarforrások, rendszerek befolyásolhatják. Az orvostechnológussal egyeztetni kell azon berendezéseket, rendszereket melyek zavarérzékenyek lehetnek, vagy maguk is zavart bocsátanak ki. Egyedi megfontolások alapján kell dönteni a szükséges intézkedésekről (zavarvédelem kiépítése, berendezések egyidejű üzemének elhangolása, áthelyezés stb.)

## Gyógyászati hely(iség)ek csoport besorolásának mente

A tervezés megkezdése előtt a villamos tervező rendelkezésére kell bocsátani a helyiségek csoport besorolását. A besorolás elkészítése nem villamos, hanem orvostechnológiai tervezési feladat. A csoportbesorolás során mindig a páciens biztonságát kell szem előtt tartani, ezért kétség esetén mindig a magasabb biztonsági szintet jelentő csoportot kell választani. Mivel az egyes rendszerek kialakítását a csoportbesorolás alapvetően befolyásolja, a tervezési munka csak az adatszolgáltatás birtokában kezdhető meg. Az alábbi ábra tájékoztatásul szolgál a csoportbesorolás elvi menetéről:





## Energiaellátás kialakítása

### Csatlakozás KIF illetve KÖF hálózatról

Az elektromos hálózat megfelelő méretezése rendkívül fontos szempont, mivel a gyógyászati létesítmények nagy része az év minden napján, megszakítás nélkül üzemelnek, így utólagos átalakítás nem, vagy csak igen nagy költséggel valósítható meg. A tervezés során a gyógyászati villamos berendezések egyidejű teljesítményigényét az orvostechnológus tervezőtől, a gépészeti berendezések egyidejű teljesítményigényét pedig a gépész tervezőtől be kell szerezni. A bővítési lehetőség érdekében a fővezetési kábelrendszert, valamint az elosztókat 20% tartalék képzésével javasolt tervezni, az elosztókat ezen felül 20% tartalék készülékkel helyezni.

Megjegyzés: mivel az energiaellátás kiépítése az igénybejelentéstől számítva hónapokig tarthat, a társtervezőktől (gépész, orvostechnológus, tűzvédelmi) az adatszolgáltatást mihamarabb be kell szerezni, és az energiamérleget el kell készíteni.

Az áramszolgáltató felé benyújtandó igénybejelentőre kapott műszaki-gazdasági tájékoztató szerint kerül a létesítmény villamos energia ellátása kialakításra. Azt, hogy melyik esetben célszerűbb KÖF vagy KIF hálózatról való vételezés, mindig a létesítés és a villamos energia díjából meghatározott számítás alapján, egyedileg kell elbírálni. A gyakorlatban a nagyobb (700kW feletti csatlakozási érték felett) gyógyászati létesítmények KÖF hálózatról vételeznek, saját tulajdonú transzformátor állomással.

Amennyiben a gyógyászati létesítmény a közcélú KIF hálózatról vételez, abban az esetben a csatlakozó vezeték az MSZ 447 szerint (1% a csatlakozó vezeték és legfeljebb 1% valamennyi fővezeték együttes feszültségesése) kell méretezni. A közcélú hálózaton alkalmazott érintésvédelem napjainkban kizárólag TN-C rendszer. Az egyes épületek között megengedett a TN-C hálózat kialakítása, azonban az épületek főelosztó berendezéseitől kezdődően kizárólag TN-S rendszer (ötvezetős) alkalmazható.

Megjegyzés: gyakori eset, hogy az orvosi, fogorvosi rendelőket más rendeltetésű (lakóház, irodaház stb.) épületben alakítják ki. Többcélú épületben is minden esetben a fogyasztásmérő órától ki kell építeni a TN-S rendszert a gyógyászati helyiségig (és természetesen azon belül is). Ezen túlmenően az 1 és 2 besorolású helyiségekben az egyenpotenciálra hozó rendszert is ki kell alakítani a megfelelő vezetőképességgel (keresztmetszettel) azért, hogy a potenciálkülönbségek kialakulását a gyógyászati eszközök, illetve a páciens között ezen rendszer segítségével megakadályozzuk.

Amennyiben a létesítmény saját vagy áramszolgáltatói tulajdonú transzformátorról üzemel, az egyes épületek között megengedett a TN-C hálózat kialakítása, azonban az épületek főelosztó berendezéseitől kezdődően kizárólag TN-S (ötvezetős) rendszer alkalmazható.

Az egyidejű terhelés esetén a megengedett feszültségesés értéke a transzformátortól a főelosztóig 0,5%, a főelosztótól az alelosztókig 2%, az alelosztóktól a fogyasztókig pedig maximum 4% lehet. A transzformátor és a főelosztó közötti összekötést rövid-, és földzárlatbiztos kivitelben kell kialakítani.

### **Gyógyászati hely(iség)ek és a biztonsági ellátás kapcsolata**

A fogalmak definíciója részben az MSZ HD 60364-7-710:2012 a gyógyászati helyeket három csoportba sorolja.

Gyógyászati hely, ahol páciensek diagnosztizálását, kezelését (beleértve a kozmetikai kezelést), megfigyelését és gondozását végzik.

0 csoportba sorolt az a gyógyászati hely, ahol nincs villamos berendezés és ahol az energiaellátás kimaradása (hibája) nem okoz életveszélyt.

1 csoportba sorolt az a gyógyászati hely, ahol az energiaellátás kimaradása nem veszélyezteti a páciens és ahol a villamos berendezést a következőképpen alkalmazzák:

- külsőleg;
- a páciens bármely belső részével érintkező módon a 2 csoportba soroltakon kívül.

2 csoportba sorolt az a gyógyászati hely, ahol a villamos berendezést a következőképpen alkalmazzák:

- intracardiális beavatkozások; vagy
- létfontosságú kezelések vagy műtétek, ahol az ellátás kimaradása (hibája) veszélyezteti a páciens biztonságát.

Megjegyzés: az intracardiális beavatkozás olyan beavatkozás, amelynek során villamos vezetőt juttatnak a szívbe vagy az érintkezésbe kerül a szívvel, és amely vezető a páciens testén kívül hozzáférhető. Ebben az értelemben egy villamos vezető egy szigetelt vezetőből áll, mint például szívritmus szabályzó elektróda vagy intracardiális ECG elektróda, vagy szigetelőanyagú cső vezetőképes folyadékkal feltöltve.

Az MSZ HD 60364-7-710:2012 tájékoztató B melléklet B.1 táblázata felsorol gyógyászati helyeket a csoportba sorolásukkal és megadja a hozzájuk tartozó biztonsági táplálásra történő átkapcsolási időket is ( $\leq 0,5$  s és  $> 0,5$  s  $\leq 15$  s). Útmutatónk ezt a mellékletet kibővítve tartalmazza. A B melléklet megállapítja, hogy az egyes helyek csoportba sorolása és átkapcsolási időkövetelménye országonként eltérő lehet, tehát a B.1 táblázat csak útmutatóként szolgál. A B1 mellékletben az egyes gyógyászati helyek ismertetése, magyarázata is szerepel, hazai gyakorlatban ezt az orvostechnológussal kell tisztázni.

A villamos berendezések általános létesítési szabályai között az MSZ HD 60364-7-710:2012 710.510.101 pontja 1. megjegyzésében előírja, hogy a 2 csoportba sorolt gyógyászati helyeken, a gyógyászati helyet ellátó elosztó berendezést kell biztosítani a normál hálózati és a biztonsági rendszer számára. Ugyanitt a 3. megjegyzés szerint a gyógyászati helyet ellátó elosztó a róla táplált gyógyászati hely minden funkcióját ki kell, hogy elégítse, és tápfeszültség figyeléssel kell, hogy rendelkezzen arra az esetre, ha a biztonsági rendszerre át kell kapcsolni.

A működési feltételek és külső hatások között az MSZ HD 60364-7-710:2012 710.512.1.102 pontja a 2 csoportba sorolt gyógyászati helyeken előírja, hogy a táplálás egyszeres hibája esetén a gyógyászati helyet védeni kell az energiaellátás teljes kiesésétől. A megjegyzésben erre megoldási módokat is megad:

- két független táplálás (automata forrásátkapcsolóval) vagy
- gyűrűs hálózat kialakításával, amely lehetővé teszi a tartalék hálózati ellátást vagy
- helyi kiegészítő tápegység vagy
- több 2 csoportba sorolt gyógyászati helyiséget ellátó közös kiegészítő tápegység vagy más, azonos műszaki megoldás a hálózati ellátás biztosítására.

A biztonsági ellátás részletes követelményeiben az MSZ HD 60364-7-710:2012 710.560.6.1.101 pontja az 1 és 2 csoportba sorolt gyógyászati helyek biztonsági tápforrásainak általános követelményeit tartalmazza. Egyszer használatos (nem tölthető) elem használata biztonsági áramforrásként nem megengedett. A normál hálózati táplálásról párhuzamosan kiépített táplálás nem tekinthető biztonsági áramforrásnak. Belsőégésű motorral működő generátor csak az ISO 8528-1:2005 szerinti prime gép lehet.

A biztonsági áramforrások rendelkezésre állását figyelni kell, és egy megfelelő helyen, célszerűen a 24 órás felügyelet alatt álló diszpécserhelyiségben kijelezni.

## **Normál és biztonsági hálózatok felépítése, megkülönböztetése**

Az MSZ HD 60364-7-710:2012 710.312.2 pontja szerint gyógyászati helyek és gyógyászati épületek főelosztó berendezéseinek leágazásaiban a TN-C rendszer nem megengedett, azaz a PEN vezetőt az ilyen főelosztókban szét kell választani PE és N vezetőkre.

Az MSZ HD 60364-7-710:2012 710.313.101 pontja gyógyászati helyek fontos fogyasztói számára előírja a normál energiaforrás mellett biztonsági villamos tápforrás tervezését és létesítését automata forrásátkapcsolóval. A fontos fogyasztók körét az MSZ HD 60364-5-56:2010 adja meg (pl. tartalékvilágítás, tűzoltó szivattyúk, biztonsági felvonók, vészjelző rendszerek, kimenekítési rendszerek, hő- és füstelvezető rendszerek, CO riasztó készülékek, fontos orvosi rendszerek, orvosigáz ellátó rendszerek).

Az automata forrásátkapcsolóra a 710.536.101 pont ad követelményeket. Eszerint az automata forrásátkapcsolót úgy kell kialakítani, hogy a tápforrások biztonságosan el legyenek választva egymástól. Ez elérhető úgy, hogy a max. működési idő (első hibától a kapcsolóeszközben az ívkialvásig) kisebb, mint az automata átkapcsolási rendszerre meghatározott minimális késleltetési idő. Az automata forrásátkapcsoló és a róla táplált első túláramvédelmi készülék között a kábel rövidzárlat és földzárlat ellen védett kell, hogy legyen. Az automata forrásátkapcsoló meg kell, hogy feleljen az MSZ EN 60947-6-1-nek.

A villamos berendezések általános létesítési szabályai között az MSZ HD 60364-7-710:2012 710.510.102 pontja szerint, ha van nemzeti szabályozás, akkor azt kell követni. Nemzeti szabályozás hiányában többek között külön főelosztót kell biztosítani a normál hálózati ellátásnak, a biztonsági ellátásnak, a helyhez kötött generátoros biztonsági ellátásnak és a központi akkumulátoros biztonsági ellátásnak elzárt kezelőterekben. A központi akkumulátoros biztonsági ellátást csak akkor kell elzárt kezelő térben elhelyezni, ha azt annak, valamint a hozzá tartozó átalakító és vezérlő szekrények kialakítása szükségessé teszi.

A biztonsági ellátás kiválasztása és létesítése rész (710.56) bevezetőjében általános követelményként fogalmazza meg, hogy gyógyászati helyeken biztonsági betáplálás szükséges, amely a szabvánnyal összhangban ellátja a folytonos táplálást igénylő hálózatot a normál hálózati rendszer hibája esetén az előre meghatározott, beállított átkapcsolási időn belül. A döntésbe, hogy mely gyógyászati helyek igényelnek biztonsági ellátást, be kell vonni a gyógyászati hely felelős vezetőit (beleértve az egészségügyi személyzetet is).

A biztonsági ellátás automatikusan üzembe kell, hogy lépjen ha az épület főelosztójában a fő betáplálás bármelyik fázisában a feszültség több, mint 0,5 s-ig a névleges érték 90%-a alá esik. A biztonsági tápforrásokat és ellátást úgy kell kialakítani, hogy az időszakos felülvizsgálatokat és a karbantartást végre lehessen hajtani azok korlátozása nélkül.

- A biztonsági ellátás részletes követelményeiben az MSZ HD 60364-7-710:2012 710.560.6.104.1 pontja azokkal a tápforrásokkal foglalkozik, amelyek átkapcsolási ideje kisebb vagy egyenlő 0,5 s. Ilyen berendezések, amelyek legalább 3 órás biztonsági ellátást igényelnek:
- műtőlámpák
- azok a gyógyászati villamos berendezések (ME), amelyek a berendezés alkalmazásához nélkülözhetetlen fényforrást tartalmaznak, endoszkópok, és azok fontos tartozék berendezései, pl. monitorok
- kritikus, életfenntartó gyógyászati villamos berendezések (ME)

Az energiaellátás 0,5 s átkapcsolási időn belül helyre kell, hogy álljon.

A biztonsági táplálású dugaszolóaljzatokat egyértelműen meg kell különböztetni a többitől. A biztonsági ellátás részletes követelményeiben az MSZ HD 60364-7-710:2012 710.560.6.104.2 pontja azokkal a tápforrásokkal foglalkozik, amelyek átkapcsolási ideje kisebb vagy egyenlő 15 s. A tartalékvilágítást (biztonsági világítást) 15 s-on belül rendelkezésre álló, min. 24 órás áthidalási idővel rendelkező biztonsági áramforrásra kell csatlakoztatni, ha a feszültség a biztonsági főelosztóban egy vagy több fázisban a névleges érték 90%-a alá esik több, mint 3 s-ig. A 24 órás áthidalási idő 3 órára csökkenthető, ha a gyógyászati követelmények, a gyógyászati hely használati módja (beleértve a kezelést) ezt megengedi és az épület 3 óránál rövidebb idő alatt kiüríthető.

A biztonsági ellátás részletes követelményeiben az MSZ HD 60364-7-710:2012 710.560.6.104.3 pontja azokkal a tápforrásokkal foglalkozik, amelyek átkapcsolási ideje nagyobb, mint 15 s. Ide azok a berendezések tartoznak, amelyek nem tartoznak az előző kettőbe, de szükségesek a kórház szolgáltatásainak fenntartásához. Ezeket megengedett automatikusan vagy kézzel átkapcsolni a biztonsági ellátásra, amely legalább 24 órás áthidalási idővel kell, hogy rendelkezzen.

Megjegyzés: a 0 és 1 csoportba sorolt helyiségekben, pl. orvosi rendelőkben sok esetben csak a helyiségek, illetve a menekülési utak tartalékvilágítása szükséges, egyedi vagy központi akkumulátoros

hálózattal kialakítva. Biztonsági ellátás kialakítása 0 és 1 csoportba sorolt helyiségekben csak akkor szükséges, ha a tartalék világításon kívül egyéb fontos gyógyászati villamos berendezés is üzemel.

Biztonsági ellátás eszközei lehetnek:

- akkumulátor
- fixen telepített, a normál táplálástól független áramfejlesztő

Megjegyzés: a „normál táplálástól független” kifejezést úgy kell érteni, hogy a generátort meghajtó egységnek függetlennek kell lennie az általános energiaellátástól, pl. dugattyús belsőégésű motor. A biztonsági ellátás kialakításakor fokozottan figyelembe kell venni, hogy a gyógyászati villamos berendezések a feszültség és a frekvencia minőségére fokozottan érzékenyek.

Egy második, független hálózati betáplálás az általános célú villamosenergia hálózatról nem tekinthető biztonsági tápforrásnak e szabvány értelmében, így az a gyógyászati villamos berendezések tápellátására nem alkalmazható.

Megjegyzés: az OTSZ-ben előírt kettős biztonságú villamos betáplálás a tűzeseti fogyasztók számára biztonsági tápforrásként akkor alkalmazható, ha az egyes tápforrásokat képező betáplálásoknak 120 kV-os vagy nagyobb feszültségű állomások közép-feszültségű hálózatrészén van közös pontjuk.

Primer elemek nem megengedettek biztonsági tápforrások céljára, mivel azok cseréje az üzemvitel megszakítása nélkül aligha biztosítható.

Járművek indítóakkumulátorait biztonsági tápforrás céljára nem szabad alkalmazni.

A biztonsági tápforrásokat megfelelő helyen és oly módon kell elhelyezni, hogy csak szakképzett vagy kioktatott személyek (BA5 vagy BA4) számára legyenek hozzáférhetőek.

Megjegyzés: egy biztonsági tápforrás a biztonsági berendezések táplálásán kívül más célokra is használható, feltéve, hogy a rendelkezésre állása a biztonsági berendezések számára nem sérül. A biztonsági berendezések táplálásán kívül más célokra használt áramkörben bekövetkező hiba nem okozhat zavart a biztonsági berendezések áramköreiben. Az egészségügyi létesítmény üzemvitelét szolgáló készülékeket, berendezéseket a (pl. automata ajtók, nyomásfokozó szivattyúk, szennyvízszivattyúk, különféle riasztórendszerek, hűtő/fűtőrendszerek, tájékoztató és betegfelvételi rendszerek, nem biztonsági felvonók) a tervezés során az orvostechnológus és a gépész tervezővel közösen kell meghatározni

## Biztonsági ellátás kialakítása akkumulátorral

A fent részletezett fontos orvosi rendszerek szünetmentes tápellátására, valamint a gyógyító munka, illetve a kiürítés biztosíthatóságának érdekében a gyógyászati létesítményekben akkumulátorokat alkalmazunk.

Tartalékvilágítást kell kialakítani az alábbi helyiségekben:

- a biztonsági áramfejlesztő berendezések kapcsoló- és vezérlőkészülékének, valamint a normál táplálás- és a biztonsági energiaellátás tápegységeinek főelosztó helyiségeiben
- az alapvető szolgáltatásokra szánt helyiségekben. Minden ilyen helyiségben legalább egy lámpatestet a biztonsági hálózatról kell táplálni
- a központi tűzjelző és megfigyelő rendszerek helyiségeiben
- az 1. csoport gyógyászati helyiségeiben. Minden szobában legalább egy lámpatestet a biztonsági hálózatokról kell táplálni
- a 2. csoport gyógyászati helyiségeiben. Minden szobában a megvilágítás legalább 50%-át a biztonsági hálózatokról kell táplálni
- az OTSZ-ben és az MSZ 1838 szabványban meghatározott helyiségekben

Megjegyzés: kórházakon kívüli, vagy azonos intézményekben (pl. orvosi, fogorvosi rendelőkből), ahol 1 csoportba sorolt gyógyászati hely található, az egyedi akkumulátoros tartalékvilágítás gazdaságos megoldást jelenthet. Ebben az esetben lehetséges, hogy egyáltalán nem szükséges biztonsági táplálás, ha a táplálás kiesése nem okoz veszélyt az eljárás befejezésében, vagy a helyiség kiürítésében.

A nagyobb gyógyászati létesítményekben épületenként kialakított, egy vagy több központi szünetmentes tápegységről (UPS) táplált rendszerek kerülnek kialakításra. A gyógyászati helyek fontos fogyasztói számára és az egyéb (pl. informatikai) fogyasztók számára különálló UPS berendezés kialakítása javasolt az eltérő követelmények és biztonsági szint miatt.

Megjegyzés: az UPS berendezés megfelelő kiválasztása, elhelyezése és a gyártói előírások szerinti üzemeltetése döntő fontosságú a biztonsági tápellátás üzembiztonságára nézve. A környezeti hőmérséklet tervezésének kiemelt jelentősége van, mivel az akkumulátor kapacitását, élettartamát 20°C hőmérséklet mellett garantálják a gyártók.

Kizárólag megbízható gyártótól származó, MSZ EN 62040-1 szabványnak megfelelő, hazai képvisellel és szerviz hálózattal, gyógyászati referenciákkal rendelkező berendezés és akkumulátor beépítése javasolt.



Az alkalmazott UPS-rendszer a következő feltételeknek feleljen meg:

- az akkumulátorok élettartama legalább 10 év legyen
- az akkumulátorok legalább 1000 töltés-kisütés ciklust biztosítsanak
- legfeljebb 6 óra újratöltési idő a névleges töltöttségi szintig
- töltési folyamat felügyelete, szabályozása
- egyen és váltóirányító felügyelete, hibajelzés
- legalább 20% kapacitás tartalék legyen
- a villamos készülékek teljesítmény felvételének, az orvostechnológus által meghatározott legkedvezőtlenebb üzemállapotra vonatkoztatva
- a csatlakozó villamos készülékek bekapcsolási áramlökéseinek, a legkedvezőtlenebb üzemállapotra vonatkoztatva
- a szükséges áthidalási idő megléte
- 

Üzemeltetési szempontok alapján moduláris, n+1 rendszerű szünetmentes berendezések alkalmazása javasolt.

Megjegyzés1: az akkumulátortelep és az UPS között rövid,- és földzárlatbiztos kivitelű kábelezést kell kialakítani. Zárt ólom vagy Ni-Cd akkumulátorok használata javasolt, mivel azok alkalmazása építészeti és gépészeti szempontból kedvezőbb. A szellőzés légmennyiségét elsősorban természetes szellőzéssel kell biztosítani, egyéb esetekben mesterséges szellőzéssel. Mivel a hidrogén számos anyagon átdiffundál, az akkumulátortelep felett elszívóernyő telepítésére lehet szükség. Amennyiben az MSZ EN 50272-ben meghatározott szellőzés kiépítésre kerül az akkumulátor helyiségben, nem kell számolni robbanásveszéllyel.

Megjegyzés2: a szünetmentes tápegység és az akkumulátortelep elhelyezésére szolgáló helyisége(ke)t a többi helyiségtől tűzgátló szerkezettel kell leválasztani.

### **Biztonsági ellátás kialakítása áramfejlesztővel**

Benzinüzemű áramfejlesztő alkalmazása tűzvédelmi szempontok miatt nem megengedett. Belsőégésű motorral működő generátor csak az ISO 8528-1:2005 szerinti prime gép lehet. Mivel az MSZ EN 60601-1 szabvány szerint a feszültség toleranciának -10% és +10% között kell lennie, a frekvencia névleges értékétől  $\pm 1\text{Hz}$



eltérés engedélyezett, ezért legalább az MSZ ISO 8528-1 szerinti G2 osztályú berendezést szabad csak alkalmazni.

Megjegyzés: Nagyszámú IT transzformátor, nagy teljesítményű motorok, nagy teljesítményű UPS alkalmazása esetén G4 osztályú áramfejlesztőre lehet szükség. A generátorok teljesítményét a gyártók kVA-ben adják meg,  $\cos\varphi=0,8$  terhelés mellett.

Az aggregátor kiterheltsége ne haladja meg a 75-80%-ot. Amennyiben UPS berendezések kapcsolódnak a hálózatra, úgy azok névleges csatlakozási teljesítményét a THDI, töltőáram és veszteség miatt 25%-al növelve javasolt figyelembe venni. A motoros fogyasztók 2-5-szörös indító árammal csatlakoznak a hálózatra, az esetleges lépcsőzetes kapcsolódásról gondoskodni kell. Az egyidejűleg bekapcsolt motorok összteljesítménye a generátor névleges teljesítményének 20%-nál ne legyen nagyobb.

Az elektronikus előtéttel szerelt lámpatestek felharmonikus torzítása miatt a világítási teljesítményt 50%-al növelve kell figyelembe venni. Aggregátoros üzemben a fázisjavítást le kell választani a hálózatról, mivel az a felharmonikus változás miatt lengéseket okozhat, csökkentve az aggregátor terhelhetőségét.

Megfelelő intézkedésekkel (karterfűtés, hűtővíz melegen tartás stb.) biztosítani kell, hogy a generátor az előírt időhatáron belül a névleges terhelés felvételére alkalmas üzemállapotban a hálózatra csatlakozhasson.

Megjegyzés: amennyiben az aggregátor épületben belül kerül elhelyezésre, a berendezés elhelyezésére szolgáló helyiséget a többi helyiségtől tűzgátló szerkezettel kell leválasztani.

### **A folyamatos energiaellátás követelményei (IT rendszer kialakítása, szelektivitás túlterhelés, illetve zárlat esetén, elhelyezés)**

A fogalmak definíciója részben az MSZ HD 60364-7-710:2012 a 710.3.10 pontjában következőképpen határozza meg a gyógyászati IT rendszert:

Olyan IT rendszer, amely kielégíti a gyógyászati alkalmazások különleges követelményeit. Megjegyzésben hozzáteszi még, hogy ez a táplálási mód szigetelt gyógyászati energiaellátó rendszer néven is ismert.

A „biztonsági védelem – áramütés elleni védelem” részben (710.41), annak 710.411.3.2.5 pontjában követelményként jelenik meg a megengedett érintési feszültség:

Az 1 és 2 csoportba sorolt gyógyászati helyeken a következőt kell biztosítani:

- IT, TN és TT rendszerekben az  $U_L$  megengedett érintési feszültség nem haladhatja meg a 25 VAC-t ( $U_L \leq 25 \text{ VAC}$ ) vagy a 60 VDC-t ( $U_L \leq 60 \text{ VDC}$ ).

Az 1 kVA-nél kisebb teljesítményű mozgatható vagy rögzített műtőasztalok érintési feszültség megfontolásból csatlakoztathatók gyógyászati IT rendszerhez (710.411.4, 1 megjegyzés).

A gyógyászati IT rendszer részletes követelményeit az MSZ HD 60364-7-710:2012 a 710.411.3.101 pontjában foglalja össze a következőképpen:

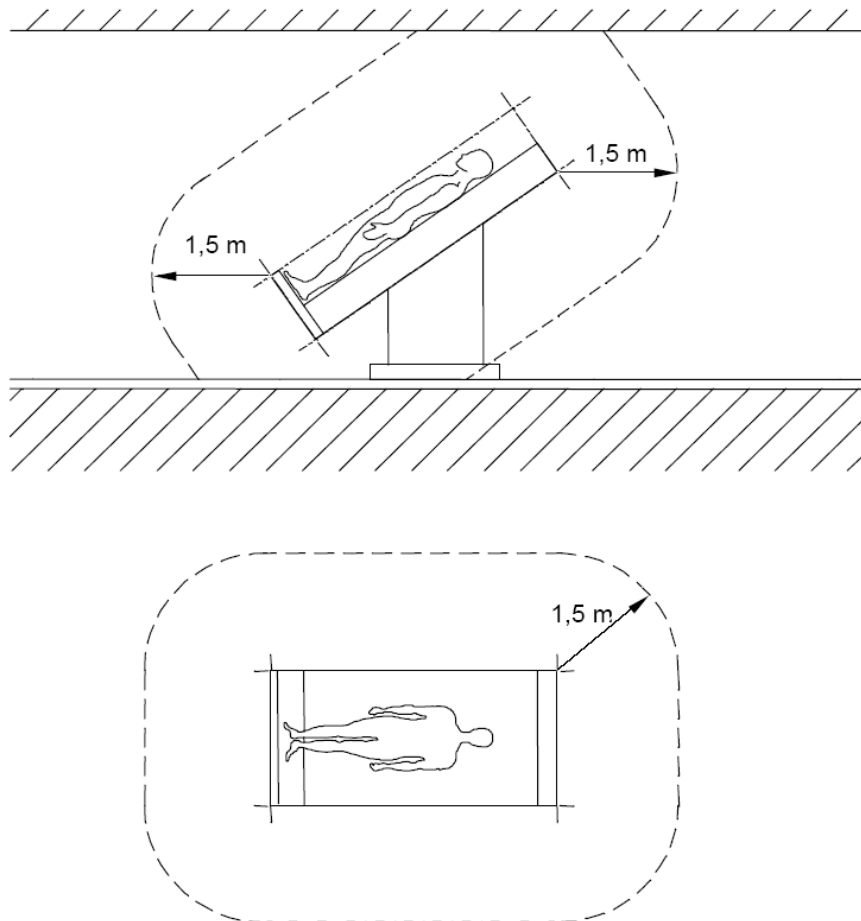
A 2 csoportba sorolt gyógyászati helyeken gyógyászati IT rendszert kell alkalmazni azon végponti áramkörökben, amelyek gyógyászati villamos berendezést (ME), életfenntartó gyógyászati villamos berendezések rendszereit (ME), műtéti eszközöket és egyéb, a páciens környezetében lévő, vagy a páciens környezetébe helyezhető villamos berendezéseket táplálnak. Kivételt képeznek a TN rendszerről táplált páciens környezetébe helyezhető villamos berendezések. (Röntgen berendezés, vagy műtőasztal betáplálása, esetleges más nagy teljesítményű berendezés egyedi megfontolás tárgya legyen!)

A fogalmak definíciója részben az MSZ HD 60364-7-710:2012 a páciens környezetét így határozza meg (710.3.9):

Az a térrész, amelyben szándékosan vagy szándék nélkül kapcsolat jöhet létre egy páciens és a gyógyászati villamos berendezés (ME) vagy gyógyászati villamos rendszer (ME) között vagy egy páciens és más személy között, aki a gyógyászati villamos berendezéssel (ME) vagy gyógyászati villamos rendszerrel kapcsolatban van (érinti azt).

1 megjegyzés: lásd a 710A ábrát

2 megjegyzés: ezt kell alkalmazni, ha a páciens helyzete előre meghatározható, ha nem, akkor a páciens minden lehetséges helyzetét figyelembe kell venni



Megjegyzés: a rajzon feltüntetett méretek azt a minimális távolságot mutatják, amelyet a páciens környezetében szabadon kell hagyni

710A ábra – példa a páciens környezetre (EN 60601-1:2006)

Minden olyan helyiségcsoport számára, amely azonos vagy hasonló funkciót lát el, - egy technológiai egységet képez - legalább egy elkülönített IT rendszer szükséges. A gyógyászati IT rendszert el kell látni egy szigetelés figyelő készülékkel, amely megfelel az EN 61557-8:2007 A ill. B mellékletének (gyártmányszabvány).

Minden gyógyászati IT rendszer számára egy hang- és fényjelző rendszert kell kialakítani olyan elemekből, olyan alkalmas helyen, ahol az egészségügyi és műszaki személyzet folyamatosan figyelemmel kísérheti a hang- és fényjelzést:

- zöld jelzőfény a normál üzem jelzésére

- sárga jelzőfény, amely azt mutatja, hogy a szigetelési ellenállás elérte az előre beállított minimum értéket. Az ehhez tartozó hangjelzés kikapcsolható.
- a sárga jelzőfény meg kell, hogy szűnjön, ha a hibát elhárították és a normál üzem helyreállt.

1 megjegyzés: a gyógyászati helyen ajánlott egy írásos magyarázat jól látható helyen, amely megadja minden típusú jelzés, riasztás jelentését és a tennivalókat az első hibajel megjelenésekor.

A gyógyászati IT rendszer transzformátorainak túlterhelés- és túlmelegedés figyelése kötelező. Nem alkalmazható viszont kikapcsolást eredményező túlterhelésvédelem.

2 megjegyzés: ha a szigetelés figyelő készüléket használják a túlterhelés- és túlmelegedés figyelésére is, az meg kell, hogy feleljen az EN 61557-8:2007 A ill. B mellékletének (gyártmányszabvány).

Egy szigetelés figyelő készülék mellé felszerelhető egy kiegészítő berendezés, amely képes a szigetelési hiba helyét behatárolni a gyógyászati IT rendszer bármely pontján.

A szigetelési hiba helyét behatároló berendezés meg kell, hogy feleljen az EN 61557-9-nek (gyártmányszabvány).

A 2. fokozatú helyiségek gyógyászati IT hálózatait tápláló transzformátor szekunder kapcsainál túlterhelésvédelem nem alkalmazható (zárlatvédelem viszont igen). Az innen táplált végáramkörökhöz túlterhelésvédelmet és zárlatvédelmet is kell alkalmazni – praktikus ezeket a hálózati végpontokon, a vételezési pontok (dugaszolóaljzatok) mellett elhelyezni. A szekunder hálózatok vezetékeit az IT transzformátor primer túlterhelés védelme védi. Hasonló módon a szigetelés vizsgáló berendezés védelmét is a primer olvadóbiztosító látja el, hogy a hálózatfigyelés semmilyen körülmények között se eshessen ki. Az IT hálózat táptranzformátora az általa táplált gyógyászati helyiség közelében, a legtávolabbi dugaszoló aljzattól legfeljebb 25m vezetékosszra legyen. Minden önálló technológiai egységre legalább egy önálló transzformátort kell telepíteni, melyek egymással nem köthetőek párhuzamosan. Az IT hálózatot tápláló transzformátorra tilos kondenzátort kötni.

Általános (a helyiség besorolási fokozatától független) követelmény, hogy a rövidzárlat védelmet szelektíven kell kialakítani, a végáramkörök zárata esetén nem oldhat le elosztóban lévő zárlatvédelem (különösen nem az IT hálózat transzformátorának primer védelme). Ez a gyakorlatban azt jelenti, hogy kismegszakítóval védett áramkörök esetén az elosztón közös védelemként olvadóbiztosítót kell alkalmazni.

## Áramütés elleni védelem

### TN rendszer, áramvédő kapcsoló

Az 1 csoportba tartozó gyógyászati helyen a legfeljebb 32 A névleges áramú végponti áramkörökben max. 30 mA érzékenységű áram-védőkapcsolót kell alkalmazni.

A 2 csoportba tartozó gyógyászati helyen (kivéve a gyógyászati IT rendszert) a táplálás automatikus kikapcsolására max. 30 mA érzékenységű áram-védőkapcsolót kell alkalmazni a következő áramkörökben:

- rögzített műtőasztal működtetése (ha a teljesítményigény 1 kVA-nél kisebb, a műtőasztal csatlakoztatható egy gyógyászati villamos berendezés [ME] IT rendszeréhez érintési feszültség megfontolásból. Nagyobb teljesítményigény is elfogadható, ha a max. érintési feszültség az első szigetelési hiba esetén kevesebb, mint 10 mV)
- röntgen berendezés (ezt a követelményt főleg mobil röntgen berendezéseknél kell alkalmazni, amelyeket 2 csoportba tartozó gyógyászati helyekre bevisznek).
- olyan áramkörökben, amelyek 5 kVA-t meghaladó teljesítményű nagy berendezést látnak el.

Ajánlatos a TN rendszerekben minden üzemi vezető szigetelési szintjének figyelése (az üzemi vezetők szigetelés szintjének csökkenését jelezni kell a műszaki személyzetnek).

### TT rendszer

Az 1 és 2 csoportba tartozó gyógyászati helyeken áram-védőkapcsolókat kell alkalmazni a táplálás automatikus lekapcsolására és a TN rendszer követelményeit kell alkalmazni.

### Gyógyászati IT rendszer készülékei, kialakítása

A 2 csoportba tartozó gyógyászati helyeken gyógyászati IT rendszert kell alkalmazni azokban a végponti áramkörökben, amelyek életfenntartó, műtéti és egyéb a páciens környezetében lévő vagy oda bevihető gyógyászati villamos berendezést (ME) és gyógyászati villamos rendszereket (ME) táplálnak, kivéve a 710.411.4-ben felsorolt berendezéseket. A gyógyászati IT rendszerekben nem alkalmazható kiegészítő védelemként áram-védőkapcsoló (RCD).

### **SELV és PELV rendszer**

Ha 1 és 2 csoportba tartozó gyógyászati helyeken SELV és/vagy PELV áramköröket alkalmaznak, akkor az alkalmazott fogyasztók névleges feszültsége nem haladhatja meg a 25 VAC effektív értéket vagy a hullámosságmentes 60 VDC értéket. Biztosítani kell az áramkörök alapvédelmét az üzemi részek szigetelésével az MSZ HD 60364-4-41:2007 A1. fejezete szerint vagy az A2. fejezet szerinti védőfedéssel vagy burkolattal.

A 2 csoportba tartozó gyógyászati helyen, ahol PELV-et alkalmaznak, a berendezés testét (pl. műtő lámpatestei) a védőösszekötő-vezetőhöz kell csatlakoztatni. Védőösszekötő-vezető az új elnevezése valamennyi áramütés elleni védelmi célú egyenpotenciálra hozó vezetőnek, tehát megszűnt az EPH-vezető elnevezés.

### **Földelés és egyenpotenciálra hozás (páciens központ, védővezető és potenciálkiegyenlítő vezetők, keresztmetszeteik)**

Az áramütés elleni védelemmel, ezen belül a villamos berendezésekre és villamos szerkezetekre vonatkozó közös szempontokkal az MSZ EN 61140:2003 és az azt részben módosító MSZ EN 61140/A1:2007 foglalkozik.

A földelőberendezésekre és védővezetőkre az MSZ HD 60364-5-54:2012 szabvány tartalmaz előírásokat.

Az MSZ HD 60364-7-710:2012 a 710.2 pontjában felsorolja azokat a szabványokat, amelyek alkalmazása gyógyászati helyek esetén nélkülözhetetlenek. Ezek között szerepel az MSZ HD 60364-4-41:2007, az áramütés elleni védelemről szóló szabvány.

Megjegyzés: az összes fent említett szabványt figyelembe kell venni, és bár 2015. január 1-től a korábbi MSZ 2040:1995 szabvány nem érvényes, annak idevágó előírásait továbbra is tanácsos alkalmazni hivatkozás nélkül.

Az MSZ HD 60364-7-710:2012 a 710.41 pontjában foglalkozik az áramütés elleni védelemmel. Az általános követelmények között tiltja az MSZ HD 60364-4-41:2007 B mellékletében szereplő védőakadályok és az elérhető tartományon kívüli elhelyezés védelmi módokat. Az MSZ HD 60364-4-41:2007 C mellékletében szereplő környezet elszigetelése, védelem földeletlen helyi egyenpotenciálú összekötéssel, villamos

elválasztás egynél több fogyasztókészülék táplálása esetén védelmi módok szintén nem megengedettek gyógyászati helyeken.

A táplálás automatikus lekapcsolása védelmi módok alkalmazásakor figyelmet kell fordítani arra, hogy egy áramkörre csatlakozó több fogyasztó esetén egy fogyasztó hibája ne okozza az áram-védőkapcsoló (RCD) nemkívánt kioldását. Az 1 és 2 csoportba tartozó gyógyászati helyeken, ahol RCD alkalmazása követelmény, csak A vagy B típusú RCD-t szabad használni a lehetséges fellépő hibaáram függvényében.

Az MSZ HD 60364-7-710:2012 a 710.411.3.2.5 pontja az 1 és 2 csoportba tartozó gyógyászati helyeken a következő megengedett érintési feszültségeket írja elő:

IT, TN és TT rendszerekben az  $U_L$  megengedett érintési feszültség nem lehet nagyobb, mint 25 VAC ( $U_L \leq 25 \text{ VAC}$ ) vagy 60 VDC ( $U_L \leq 60 \text{ VDC}$ ). TN rendszerben ezek az értékek kiegészítő egyenpotenciálra hozással is biztosíthatók, amennyiben az általános szabvány szerinti lekapcsolási idők teljesülnek.

Minden 1 vagy 2 csoportba tartozó gyógyászati helyen kiegészítő egyenpotenciálú összekötést kell kiépíteni és a védőösszekötő-vezetőket csatlakoztatni kell az egyenpotenciálú összekötés sínjéhez abból a célból, hogy a páciens környezetében lévő vagy oda bevihető következő részek potenciálkülönbségeit kiegyenlítsük:

- védővezetők (átfogó értelemben kizárólag csak a hibaáramok vezetésére létesített vezetőkön kívül a nem hibaáram vezetésére, hanem az egyenpotenciálra hozás céljára kiépített többi vezető is)
- idegen vezetőképes rész
- villamos tér elleni árnyékolás, ha létesült
- vezetőképes padló, ha létesült (ha a padló bekötése az egyenpotenciálú összekötésben hurkot hozna létre, az összekötés elhagyható)
- elválasztó transzformátor fém árnyékolásának összekötése a legrövidebb úton a védőföldelő-vezetővel (PE).

A 2 csoportba tartozó gyógyászati helyen elegendő számú egyenpotenciálú csatlakozási pontot kell létrehozni a gyógyászati villamos berendezések (ME) csatlakoztatása számára és ugyanez javasolt az 1 csoportba tartozó gyógyászati helyeken is. Azokat a rögzített, vezetőképes de nem villamos tartószerkezeteket, amelyek a páciens tartják, mint pl. műtőasztal, fizioterápiás ágy és fogászati szék javasolt bekötni az egyenpotenciálra hozó rendszerbe annak ellenére, hogy azoknak a földtől szigeteltnek kell lenni.



Az 1 csoportba tartozó gyógyászati helyeken a védővezető (PE) ellenállása, beleértve a csatlakozások ellenállását is, a dugaljak védőérintkezői és a rögzített berendezések vagy bármilyen nagy kiterjedésű vezető rész, valamint az egyenpotenciálú összekötés sínje között nem haladhatja meg a  $0,7 \Omega$ -ot.

A 2 csoportba tartozó gyógyászati helyeken a védővezető (PE) ellenállása, beleértve a csatlakozások ellenállását is, a dugaljak védőérintkezői és a rögzített berendezések vagy bármilyen nagy kiterjedésű vezető rész, valamint az egyenpotenciálú összekötés sínje között nem haladhatja meg a  $0,2 \Omega$ -ot. Ez megkívánhatja, hogy a védővezető keresztmetszete nagyobb legyen, mint az üzemi vezetőké.

Megjegyzés: a csatlakozások számát a lehető legkevesebbre kell csökkenteni, mivel azok összességében az ellenállás értékét akár meg is duplázhadják.

Az egyenpotenciálú összekötést a gyógyászati helyen vagy annak közelében kell létrehozni és azt össze kell kötni a fő védőföldelő-vezetővel (PE), ennek az összekötő vezetéknek a keresztmetszete egyezzen meg a legnagyobb védőösszekötő-vezetőével. A csatlakozásokat úgy kell kialakítani, hogy azok hozzáférhetőek, jól láthatóak és egyenként könnyen bonthatóak legyenek. Javasolt sugaras vezetékezés kialakítása a hurkok elkerülése érdekében.

Azokban a helyiségekben, ahol intracardiális beavatkozást végeznek speciális nemzeti követelmények lehetnek az egyenpotenciálú összekötés sínjének az elszigetelésére.

Az MSZ HD 60364-7-710:2012 a 710.514.3.1.101 pontjában előírja a kiegészítő összekötés céljára létesített védőösszekötő-vezető jelölését, eszerint legalább a csatlakozásoknál zöld/sárga színű kell, hogy legyen.

A jelenlegi szabványkövetelményeknek megfelelő egyenpotenciálra hozó hálózat kialakítása mindig a konkrét eset viszonyainak figyelembe vételével kell, hogy történjen!

### **Informatikai rendszerek megjelenése a gyógyászati helyiségekben**

Az 1 és 2 csoportba gyógyászati helyeken üzemelő adatátviteli rendszerek egységeit a potenciálkiegyenlítő rendszerbe be kell vonni. Figyelembe kell venni azt, hogy ezen rendszerek belépve a gyógyászati helyiségbe kívülről potenciált közvetíthetnek.



## Mérések, jelentések készítése

Az első üzembe helyezés előtt, átalakítás, illetve javítás utáni vizsgálatokra az MSZ HD 60364-6 követelményeire és a nemzeti előírásokra utal.

Ezen felül a következő vizsgálatok elvégzése is ajánlott:

- az IT rendszerű elektromedikai hálózatok szigetelés-ellenőrző eszközeinek és túlterhelés-figyelő rendszerének, valamint az -akusztikus/vizuális riasztó rendszerének a funkcionális vizsgálata
- mérések annak igazolására, hogy a kiegészítő egyenpotenciálú összekötés megfelel a szabvány előírásainak (A mérést erősáramú módszerrel kell végezni, mivel a szabvány előírja a csatlakozásokkal együtt mérhető maximális ellenállás értékeket. A hiba esetén pedig a zárlatvédelmi szerv névleges árama is folyhat, tehát a mérést is ilyen magas áramértékkel (praktikusan 10A) kell végezni)
- a berendezések egyenpotenciálú összekötése sértetlenségének igazolása
- a biztonsági szolgáltatások követelményei sértetlenségének igazolása
- szivárgó áram mérése a gyógyászati IT transzformátorok kimeneti áramkörén és burkolatán
- a tervezési dokumentumok és a számítások tekintetében a biztonsági villamos energiaellátás kiválasztása megfelelőségének matematikai igazolása
- az alkalmazott védő intézkedések matematikai igazolása az 1. és 2. csoport követelményeinek való megfelelés szempontjából

Az időszakos vizsgálatok gyakoriságára általánosságban a nemzeti és gyártói előírásokra utal, de bizonyos berendezésfajtákra megad egyhavi, 12 és 36 havi gyakoriságot is. Az ÁVK vizsgálatára megelégszik 12 havi gyakorisággal. Természetesen a hazai jog szerint ez a szabvány sem kötelező, de a hazai jogszabályok szerint minden munkahelyen kell kockázat-értékelés alapján ellenőrzési tervet készíteni, s ez nem lehet kisebb biztonságú, mint a szabványos, tehát itt megadott.

### **Higiéniai és a villamos rendszerek**

A betegek által látogatott gyógyászati helyiségekben a rendszeres takarítás döntő fontosságú. Ennek megfelelően a villamos szerkezetek kiválasztásánál és telepítésnél figyelembe kell venni a vegyszerek korrozív hatását, a nedvességet és a mechanikai behatásokat.

**Javaslat a szabványban nem szereplő gyógyászati hely(iség)ek csoport besorolására**

Gyógyászati hely	Csoport			Osztály	
	0	1	2	$\leq 0,5 \text{ s}$	$> 0,5 \text{ s}$ $\leq 15 \text{ s}$
1. Nőgyógyászati vizsgáló			x <sup>d</sup>		x <sup>d</sup>
2. Sebészeti kezelő, kötöző		x <sup>d</sup>			x <sup>d</sup>
3. Fogászat, fogászati röntgenhelyiség		x <sup>d</sup>			x <sup>d</sup>
4. Szájsebészet			x <sup>d</sup>	x <sup>d</sup>	
5. Fül orr gégészeti vizsgáló		x <sup>d</sup>			x <sup>d</sup>
6. Intervenciós CT, Átvilágító			x <sup>d</sup>	x <sup>d</sup>	
7. SPECT CT, PET CT, PET MR		x <sup>d</sup>	x <sup>e</sup>	x <sup>d</sup>	
8. Sugárterápia		x <sup>d</sup>			x <sup>d</sup>
9. Sebészeti ambulancia		x <sup>d</sup>		x <sup>d</sup>	x <sup>d</sup>
10. CT helyiség		x <sup>d</sup>		x <sup>d</sup>	x <sup>d</sup>
11. ENG helyiség		x <sup>d</sup>		x <sup>d</sup>	x <sup>d</sup>
12. EOG helyiség		x <sup>d</sup>		x <sup>d</sup>	x <sup>d</sup>
13. EMG helyiség		x <sup>d</sup>		x <sup>d</sup>	x <sup>d</sup>
14. Fényterápiás helyiség		x <sup>d</sup>			
15. Orvosi szoba (tapintásos vizsgálat, hordozható, beépített akkumulátoros EKG vizsgálat)	x <sup>d</sup>				
16. Orvosi rendelő (csak recept felírás)	x <sup>d</sup>				
<p>d Javaslat a szabványban nem szereplő helyiségekre</p> <p>e Minősített, intervencióra is használatos képpalkotásnál</p>					

## Felhasznált irodalom

Hans-Peter Uhlig: Elektrische Anlagen in medizinischen Einrichtungen  
MSZ HD 60364-7-710:2012: Különleges berendezésekre vagy helyekre  
vonatkozó követelmények. Gyógyászati helyek.