

Problematika STN 33 2000-7-710: 2013-08 Elektrické inštalácie nn v zdravotníckych priestoroch

Ing. Dušan DOLINSKÝ, Technická inšpekcia, a.s. Bratislava

Miroslav HUTYRA, Technická inšpekcia, a.s. Bratislava

STN 33 2000-7-710 z 08.2013 súbeh z STN 33 2140 do 09.01.2015 (mod. IEC 60364-7-710:2002). Táto norma nahrádza STN 33 2140 z 10.1986 v plnom rozsahu.

ÚVOD:

Požiadavky tejto časti STN 33 2000-7-710: 2013 (HD60364), dopĺňajú, upravujú alebo nahrádzajú určité všeobecné požiadavky uvedené v častiach STN 33 2000-1, STN 33 2000-2, STN 33 2000-4 (všetky časti: 41, 4-42...), STN 33 2000-5 (všetky časti : 5-51, 5-52...), STN 33 2000-6 (v častiach 1 až 6 z HD60364).

„Chýbajúci odkaz na časť alebo kapitolu znamená že platia zodpovedajúce všeobecné požiadavky obsiahnuté v častiach 1 až 6 z HD60364 (**STN 33 2000-1, STN 33 2000- 2, STN 33 2000-4, STN 33 2000- 5, STN 33 2000-6**).

ROZSAH PLATNOSTI NORMY:

„Osobitné požiadavky tejto normy (časti HD 60364), platia pre elektrické inštalácie v zdravotníckych priestoroch s cieľom zaistenia bezpečnosti pacientov a zdravotníckeho personálu.

Tieto požiadavky sa v hlavnom meradle vzťahujú na nemocnice, súkromné kliniky, ambulancie praktických, špecializovaných a zubných lekárov, centrá zdravotnej starostlivosti a špecializované zdravotnícke miestnosti na pracoviskách.“

„Táto časť platí aj pre elektrické inštalácie v priestoroch určených na zdravotnícky výskum“.

Príkladom zdravotníckych priestorov sú aj rehabilitačné ambulantné zariadenia.

Požiadavky tejto časti neplatia pre ME zariadenia. (Zdravotnícke ME zariadenie, je elektrické zariadenie ktoré má aplikačnú časť prikladanú k pacientovi... prenáša energiu... detekuje..... a pod. čl. 710.3.3)

Norma neplatí pre elektrické inštalácie vo vozidlách zdravotníckej pomoci. Pre tieto inštalácie platí STN 33 2000-7-717

Každý zdravotnícky priestor musí byť zaradený do jednej z troch skupín:

Skupina 0

Zdravotnícky priestor, v ktorom nie je určené použitie nijakých aplikačných častí a v ktorom prerušenie (porucha) napájania nemôže spôsobiť ohrozenie života.

Skupina 1

Zdravotnícky priestor, v ktorom prerušenie elektrického napájania nepredstavuje ohrozenie bezpečnosti pacienta a v ktorom sú aplikačné časti určené na použitie takto:

- externe
- invazívne na akúkoľvek časť tela, okrem tých, ktoré sú vymedzené rozsahom skupiny 2

Skupina 2

Zdravotnícky priestor, v ktorom sa aplikačné časti používajú pri úkonoch, ako sú napríklad:

- interaktívne úkony / procedúry (úkon pri ktorom sa el. vodič umiestni do srdca pacienta, alebo je pravdepodobné že nastane jeho kontakt so srdcom pričom takýto vodič je vyvedený mimo tela, zahŕňa aj elektródy kardiostimulátora, , elektródy EKG...) alebo
- liečebné postupy spojené so základnými životnými funkciami alebo chirurgické operácie pri ktorých prerušenie (porucha) napájania môže vyvolať nebezpečenstvo pre pacientov

Stanovenie všeobecných charakteristík

Určenie čísiel skupín a klasifikácia bezpečnostných technických prostriedkov budovy pre zdravotnícky priestor sa musí vykonať v súlade s dohodou so zdravotníckym personálom a osobou (osobami) zodpovednou za bezpečnosť v zdravotnom zariadení.

Pre určenie klasifikácie zdravotníckeho priestoru **je potrebné aby zdravotnícky personál uviedol, ktoré zdravotné úkony/procedúry sa budú v tomto priestore vykonávať**

(MOJA POZNÁMKA: aké prístroje budú v tomto priestore inštalované – počet pripojovacích bodov pre pospájanie, napájanie , antistatická podlaha a pod.)

POZNÁMKA 1: Klasifikácia zdravotníckeho priestoru by sa mala vzťahovať na druh kontaktu medzi aplikačnými časťami a pacientom, na ohrozenie bezpečnosti pacienta, ktoré reprezentuje prerušenie (porucha) elektrického napájania, rovnako ako na účel, na ktorý sa priestor používa (návod na stanovenie čísla skupiny a klasifikácia bezpečnostných technických prostriedkov budovy pre zdravotnícke priestory sa uvádza v prílohe B)

POZNÁMKA 2: Na zaistenie ochrany pacientov pred možným elektrickým rizikom sa musia v zdravotníckych priestoroch uplatniť doplnkové ochranné opatrenia. Typ a opis týchto rizík sa môže odlišovať v závislosti od vykonávanej liečby. Účel na ktorý sa má určené miesto používať môže zdôvodniť využitie priestorov s rozdielnou klasifikáciou (skupina 0, 1, alebo 2) na rozdielne zdravotnícke postupy.

POZNÁMKA 3: Aplikačné časti sú definované príslušnými normami pre ME zariadenia

POZNÁMKA 4: Prípád, že určité zdravotnícke priestory by sa mohli použiť na rozličné účely vyžadujúce vyššiu skupinu, by sa mal riešiť systémom manažérstva rizík.

Príloha B definujúca priradenie skupín a klasifikácie bezpečnostných technických prostriedkov budovy je informatívna a **umožňuje doplnenie ďalších nemenovaných priestorov** spolu s vytvorením ich klasifikácie osobami a spôsobom uvedeným v čl. 710.30 a NA 710.30

Osobami zodpovednými za bezpečnosť v zdravotníckom zariadení sú v zmysle tejto normy:

- prevádzkovateľ zdravotníckeho zariadenia a/alebo
- referent bezpečnosti práce a/alebo
- osoba vykonávajúca východiskovú revíziu a/alebo periodické revízie

O určení klasifikácie zdravotníckeho priestoru do skupín v súlade s prílohou **B** **musí existovať písomný záznam, z ktorého je zrejmé kto uvedenú klasifikáciu stanovil**

Za vypracovanie záznamu (protokolu) zodpovedá:

- pri novo projektovaných inštaláciách **hlavný inžinier projektu spolu so zadávateľom projektu**
- pri už prevádzkovaných inštaláciách je to **určený zástupca prevádzkovateľa**

Pri zmene charakteru využívania zdravotníckeho priestoru sa musí na novo určiť jeho klasifikácia do skupín.

Označenie zdravotníckeho priestoru vo výkresovej dokumentácii sa vykonáva takto:

- zdravotnícky priestor sa označí slovne názvom podľa tabuľky B1 zo základnej časti normy
- a súčasne zdravotnícky priestor sa označí číselne, zapísaním poradového čísla zdravotníckeho priestoru do šesťuholníka (poradové číslo sa uvádza v tabuľke B.1 základnej normy)

Klasifikácia zdravotného priestoru sa pravidelne kontroluje v časových intervaloch zodpovedajúcich periodickým revíziám.

Osoby zodpovedné za bezpečnosť v zdravotníckom zariadení sú zodpovedné za zhotovenie, aktualizáciu a uloženie záznamu o klasifikácii zdravotníckych priestorov do skupín.

Tabuľka B1: Zoznam príkladov zdravotníckych priestorov a ich klasifikácie do skupín (**návod**)

Tabuľka B1: Zoznam príkladov zdravotníckych priestorov a ich klasifikácie do skupín (**návod**)

Zdravotnícky priestor		Skupina			Trieda	
		0	1	2	$\leq 0,5 \text{ s}$	$> 0,5 \text{ s}$ $\leq 15 \text{ s}$
1	Masážna miestnosť	x	x			x
2	Lôžkové izby pacientov		x			x
3	Pôrodná sála		x		x^a	x
4	Vyšetrovne ECG, EEG, EHG		x			x
5	Endoskopická vyšetrovňa		x^b		x	x^b
6	Vyšetrovacía alebo ošetrovacía miestnosť		x		x	x
7	Urologická vyšetrovňa		x^b		x	x^b

Tabuľka B1: Zoznam príkladov zdravotníckych priestorov a ich klasifikácie do skupín (návod)

Zdravotnícky priestor		Skupina			Trieda	
		0	1	2	$\leq 0,5$ s	$> 0,5$ s ≤ 15 s
8	Rádiodiagnostická a terapeutická miestnosť		x			x
9	Hydroterapia		x			x
10	Fyzioterapia		x			x
11	Anestéziologické pracovisko			x	x ^a	x
12	Operačná sála			x	x ^a	x
13	Predoperačná miestnosť			x	x ^a	x
14	Operačná sádrovňa			x	x ^a	x
15	Pooperačná miestnosť			x	x ^a	x
16	Miestnosť katetrizácie srdca (oddelenie intervenčnej kardiológie)			x	x ^a	x
17	Jednotka intenzívnej starostlivosti			x	x ^a	x
18	Angiografické pracovisko			x	x ^a	x
19	Hemodialyzačné pracovisko			x*		x
20	Pracovisko magnetickej rezonancie (MR)		x	x	x	x
21	Nukleárna medicína		x			x
22	Jednotka predčasne narodených detí (miestnosť s inkubátormi)			x	x ^a	x
23	Jednotka prechodnej starostlivosti (IMCU)			x	x	x
a – svietidlá a ME zariadenia zabezpečujúce základné životné funkcie, ktoré vyžadujú obnovenie napájania do 0,5 s alebo v ešte kratšom čase. b – priestor nemá charakter operačnej sály						
* Národná poznámka: Na Slovensku sa Hemodialyzačné pracovisko zaraďuje do skupiny 2 (pozri prílohu 2) (osobitná národná pripomienka tabuľka „B.1 riadok 19“- str. 43)						

V zdravotníckych priestoroch skupiny 1 a skupiny 2, v ktorých sa vyžaduje použitie prúdových chráničov (RCD), musia sa zvoliť iba prúdové chrániče typu **A** alebo typu **B** v závislosti od predpokladaného druhu poruchového prúdu.

Pozornosť by sa mala venovať pripojeniu viacerých zariadení v súvislosti s neželaným vypínaním prúdových chráničov.

MOJA POZNÁMKA:

Prúdové chrániče typu A : pre striedavý a pulzujúci jednosmerný reziduálny prúd

Prúdové chrániče typu B : pre striedavé pulzujúce a hladké jednosmerné rozdielové prúdy

Prúdové chrániče :

Typy prúdových chráničov podľa časového oneskorenia:

- **Bez oneskorenia** vybavenia  (odolný proti nežiaducemu vypnutiu do 250A /8/20 µs/), bežné inštalácie

- **Selektívne** - doba nepôsobenia min. 40 ms, **typ S**, (odolný proti rázovému prúdu 5 kA /8/20µs/). Na začiatku inštalácie pred zvodňmi prepätia, selektívne riadenie prúdových chráničov.
- **S oneskoreným** vybavením - doba nepôsobenia min, 10 ms (max. vypínacie časy splňajú požiadavky noriem na doplnkovú ochranu živých častí), **typ G**,  (odolný proti rázovému prúdu 3 kA /8/20 µs/), Pre všetky aplikácie s vysokou odolnosťou proti nežiaducemu vypnutiu.

Typy prúdových chráničov **podľa citlivosti na rôzne druhy prúdov:**

- Typ **AC** - pre striedavý (rozdielový, reziduálny) prúd. Použitie – pre bytové inštalácie. 
- Typ **A** - pre striedavý a pulzujúci jednosmerný reziduálny prúd, (použitie v obvodoch s usmerňovačmi s podielom pulzujúcej zložky prúdu) 
- Typ **B** - pre striedavé pulzujúce a hladké jednosmerné rozdielové prúdy (inštalácie s výkonovo riadenými usmerňovačmi) 
- (Typ **U** - špeciálny typ pre aplikácie s frekvenčnými meničmi)

V zdravotníckych priestoroch skupiny 1 a skupiny 2 platí:

- **pre sústavy IT, TN, TT** dohodnuté dotykové napätie U_L **nesmie prekročiť striedavú hodnotu 25V** ($U_L \leq 25V$ st.), alebo **jednosmernú hodnotu 60V** ($U_L \leq 60V$ js.)

Ak sa ako ochranné opatrenie použije zdravotnícka sústava IT, („doplnková ochrana prúdovými chráničmi“), článok 411.3.3. STN 33 2000-4-41:2007 **neplatí**.

Zásuvky chránené prúdovými chráničmi (RCD)

Pre každý obvod chránený prúdovým chráničom s menovitým vypínacím prúdom neprevyšujúcim 30mA sa musí zväziť počet zásuviek chránených týmto RCD.

SÚSTAVA TN

V koncových obvodoch skupiny 1 s menovitým prúdom do 32A sa musia použiť prúdové chrániče s menovitým rozdielovým vypínacím prúdom neprevyšujúcim 30mA.

V zdravotníckych priestoroch **skupiny 2** (okrem zdravotníckych sústav IT) ochrana samočinným odpojením napájania s použitím prúdových chráničov s menovitým rozdielovým prúdom neprevyšujúcim 30mA sa **musí použiť iba v týchto obvodoch:**

- obvody napájajúce prostriedky zabezpečujúce pohyb pri nastavovaní pevne inštalovaných operačných stolov

POZNÁMKA 1: Ak je príkon menší ako 1 kVA tieto prostriedky by sa mali z dôvodu dotykových napätí pripojiť k zdravotníckej sústave IT. Dovoľuje sa vyšší výkon, (napájanie z IT sústavy) ak dotykové napätie pri prvej poruche izolácie bude menšie ako 10 mV.

- obvody napájajúce röntgenové jednotky

POZNÁMKA 2: Táto požiadavka je aplikovateľná hlavne na mobilné röntgenové jednotky prinesené do priestorov skupiny 2

- obvody napájajúce veľké zariadenia s menovitým výkonom vyšším ako 5 kVA

Odporúča sa, aby sa sústavy TN-S monitorovali na zaistenie izolačnej úrovne všetkých pracovných vodičov.

POZNÁMKA 3: Znížená izolačná úroveň ktoréhokoľvek pracovného vodiča by sa mala hlásiť technickej obsluhu.

SÚSTAVA TT

V zdravotníckych priestoroch skupiny 1 a skupiny 2 sa musia ako odpájacie prístroje použiť prúdové chrániče a musia platiť požiadavky ako pre sústavy TN .

SÚSTAVA IT

V zdravotníckych priestoroch skupiny 2 sa musí použiť sústava IT v koncových obvodoch napájajúcich ME zariadenia a ME systémy určené na podporu kritických životných funkcií, pre chirurgické aplikácie a pre iné elektrické zariadenia umiestnené v „prostredí pacienta“ alebo, ktoré sa dajú premiestniť do prostredia pacienta, s výnimkou zariadení vymenovaných v čl.710.411.4.

Pre každú skupinu miestnosti plniacu tú istú funkciu je potrebná aspoň jedna samostatná zdravotnícka sústava IT.

Zdravotnícka sústava IT sa musí vybaviť prístrojom monitorujúcim izoláciu (IMD) v súlade s prílohou A a prílohou B EN 61557-8:2007.

Pre každú zdravotnícku sústavu IT sa musí zriadiť akustický a vizuálny systém zahrňujúci ďalej uvedené časti, umiestnený na vhodnom mieste tak, aby sa dal trvalo sledovať (akustické a vizuálne signály) zdravotníckym personálom a technickou obsluhou:

- – zelené signálne svetlo indikujúce normálnu prevádzku
- – žlté signálne svetlo, ktoré sa rozsvieti, ak sa dosiahne minimálna nastavená hodnota izolačného odporu, **prostriedok zabezpečujúci tento svetelný signál sa nesmie dať zrušiť ani odpojiť**
-  – zvukové výstražné znamenie, ktoré sa aktivuje keď sa dosiahne minimálna nastavená hodnota izolačného odporu: toto zvukové znamenie sa môže dať stlmiť
- – žlté signálne svetlo musí zhasnúť po odstránení poruchy a obnovení normálneho stavu

POZNÁMKA 1: V zdravotníckej sústave sa musí umiestniť dobre čitateľné písomné vysvetlenie signálov, ktoré by malo zahŕňať význam každého druhu signalizácie a výstrahy a postupy, ktoré sa majú realizovať pri prvej poruche.

Vyžaduje sa monitorovanie preťaženia a vysokej teploty transformátorov zdravotníckej sústavy IT. (*MOJA POZNÁMKA : preťaženie a vysokú teplotu transformátora určuje výrobca*)

POZNÁMKA 2: Ak je prístroj monitorujúci izoláciu (IMD) navrhnutý na monitorovanie preťaženia a teploty musí byť v súlade s prílohou B EN 61557-8:2007

Ako doplnok k prístroju monitorujúcemu izoláciu sa môže takisto inštalovať zariadenie, ktoré lokalizuje poruchy izolácie v ktorejkoľvek časti zdravotníckej sústavy IT.

Zariadenie na lokalizáciu porúch izolácie musí byť v súlade s EN 61557-9 (STN EN 61557-9:2009)

Prekročenie preťaženia a vysokej teploty transformátorov zdravotníckej sústavy IT sa musí hlásiť tak, aby ho mohol technický personál zaznamenať v čase nepredstavujúcim riziko prerušenia prevádzky.

Pri skupinách miestnosti s viac ako jedným miestom pre pacienta, osobitne na jednotkách intenzívnej starostlivosti, odporúča sa napájať z jednej zdravotníckej sústavy IT maximálne 4 miesta. Nadprúdové istiace prvky a prúdové chrániče na vývodoch zdravotníckej sústavy IT musia byť prístupné.

Živé časti zdravotníckej sústavy IT musia byť priestorovo oddelené od živých častí iných obvodov.

Označovanie zariadení na lokalizovanie poruchy izolácie v sieťach IT

čl.5, STN EN 61557-9:2009

Okrem označenia podľa IEC 61557-1 musí byť na systéme na lokalizovanie poruchy izolácie vyznačené (ak je to aplikovateľné):

- čl. 5.1.1 Typ zariadenia a značka pôvodu alebo miesto výrobcu
- čl. 5.1. 2 Typ rozvodnej siete IT na sledovanie (ak systém na lokalizovanie poruchy izolácie je navrhnutý pre špecifický typ siete IT)
- čl. 5.1.3 Schéma zapojenia alebo číslo schémy zapojenia alebo číslo prevádzkových inštrukcií.
- čl.5.1.4 Menovité napätie siete Un alebo rozsah menovitého napätia.
- (ďalej čl. 5.1.5 až 5.2.13)

STN 33 2000-4-41: 2007

411.6. Systém IT

411.6.1.

V systémoch IT musia byť živé časti izolované od zeme alebo sa musia spojiť so zemou cez dostatočne veľkú impedanciu. Toto spojenie sa môže urobiť buď v neutrálnom bode alebo v strednom bode siete, alebo v umelom neutrálnom bode. Umelý neutrálny bod smie byť priamo spojený so zemou, ak výsledná impedancia voči zemi je dostatočne veľká. Ak neexistuje neutrálny alebo stredný bod, smie sa uzemniť krajný vodič cez veľkú impedanciu.

Poruchový prúd pri jednej poruche medzi živou časťou a neživou časťou alebo medzi živou časťou a zemou je malý a samočinné odpojenie podľa 411.3.2 a nie je nutné, ak je splnená podmienka 411.6.2. Avšak musia sa urobiť opatrenia, aby sa zabránilo nebezpečenstvu patofyziologických

účinkov na osobu, ktorá sa dotýka súčasne prístupných neživých častí v prípade dvoch súčasne sa vyskytujúcich porúch.

POZNÁMKA: Na zabránenie prepätí alebo na tlmenie napäťových oscilácií môže byť nutné uzemnenie cez impedancie alebo umelé neutrálne body, ktorých charakteristiky musia zodpovedať požiadavkám inštalácie.

411.6.2. Neživé časti musia byť uzemnené jednotlivo, po skupinách alebo spoločne

Musia byť splnené nasledujúce podmienky:

v striedavých sieťach $R_A \times I_d \leq 50V$ (nesmie prekročiť **25V** podľa čl.710.411.3.2.5)

v jednosmerných sieťach $R_A \times I_d \leq 120V$ (nesmie prekročiť **60V** podľa čl.710.411.3.2.5)

kde R_A je súčet odporu uzemnenia uzemňovača a ochranného vodiča k neživým častiam v Ω .
 I_d poruchový prúd prvej poruchy so zanedbateľnou impedanciou medzi krajným vodičom a neživou v A. Hodnota I_d zohľadňuje unikajúce (zvodové) prúdy a celkovú impedanciu elektrickej inštalácie proti zemi.

N411.6.3.11. Ak sa použijú sledovače izolačného stavu (IMD) platí:

a). Izolačný odpor inštalácie proti zemi vrátane spotrebičov sa musí trvalo kontrolovať. Ak klesne celkový izolačný odpor inštalácie s pripojenými spotrebičmi pod 1000Ω pri odpore uzemnenia 20Ω alebo pod 200Ω pri odpore uzemnenia 2Ω , musí sa inštalácia vyradiť z prevádzky. Výnimkou môže byť časť inštalácie so zariadeniami, kde je ešte iným spôsobom zabezpečené, že nevznikne nebezpečné dotykové napätie (napríklad doplnkové ochranné pospájanie podľa 415.2)

Inštalácia so zariadeniami, ktorých odpojenie by spôsobilo veľké hospodárske škody sa nemusí odpojiť, ale musí sa zaistiť, aby sa prvá porucha odstránila v najkratšom možnom čase.

POZNÁMKA: s ohľadom na trvalú kontrolu izolačného stavu siete sa vznik dvojpolového zemného poruchového spojenia neuvažuje.

b). Požiadavka na odpojenie podľa a). sa tiež považuje za splnenú, ak sa pri vzniku dvojpolového zemného spojenia zaistí odpojenie aspoň jednej izolačne chybnéj vodivej časti.

Nadprúdové ochranné prístroje:

Ochrana elektrických rozvodov v zdravotníckych priestoroch skupiny 2 (dopĺňa sa):

Ochrana proti prúdu pri preťažení sa nedovoľuje v sekundárnom obvode transformátora zdravotníckej sústavy IT.

POZNÁMKA: Nadprúdové ochranné prístroje (poistky) sa môžu použiť v prívodnom vedení transformátora iba na ochranu pred skratom.

Nadprúdová ochrana pred skratom a preťažením je potrebná v každom koncovom obvode osobitne.

Prístroje na monitorovanie izolácie (IMD)

IMD sa musia inštalovať a pripojiť pokiaľ možno čo najbližšie k začiatku zdravotníckej sústavy IT.

Transformátory pre zdravotnícke sústavy IT

Transformátory musia byť v súlade s (EN 61558-2-15) STN EN 61558-2-15, s nasledujúcimi doplňujúcimi požiadavkami.

Transformátor sa musí inštalovať v blízkosti zdravotníckeho priestoru.

POZNÁMKA 1 – Dôrazne sa odporúča maximálna vzdialenosť rovnajúca sa približne 25 m medzi výstupnými svorkami transformátora a medzi spotrebičmi.

Unikajúci prúd z výstupného vinutia do zeme a unikajúci prúd z krytu, **meraný v stave bez zaťaženia**, s transformátorom napájaným menovitým napätím a pri menovitej frekvencii **nesmie prekročiť 0,5 mA**.

Pre jeden zdravotnícky priestor alebo funkčnú skupinu sa musí použiť aspoň jeden jednofázový transformátor, aby tvoril zdravotnícku sústavu IT pre prenosné a pevne nainštalované zariadenia.

Jeho menovitý výkon nesmie byť menší ako 0,5 kVA a nesmie prekročiť 10 kVA.

Ak sa na napájanie zariadení v jednom zdravotníckom priestore vyžaduje použitie niekoľkých transformátorov, **tieto transformátory sa nesmú prepojiť paralelne**.

Ak sa takisto vyžaduje napájanie trojfázových záťaží cez sústavu IT, na tento účel sa musí zriadiť samostatný trojfázový transformátor.

V transformátoroch pre zdravotnícke sústavy IT sa nesmú používať nijaké kondenzátory.

Napájanie zdravotníckych priestorov skupiny 2

V prípade jednej poruchy sa musí zabrániť úplnej strate napájania zdravotníckeho priestoru skupiny 2

POZNÁMKA: Bez ohľadu na realizáciu zdravotníckej sústavy IT a riadenie celkovej selektivity istiacich prístrojov môže sa to dosiahnuť buď:

- zabezpečením dvoch nezávislých napájacích vedení (automatickými prepínacími prístrojmi 710.536.101), alebo
- zriadením okruhovej štruktúry napájania schopnej zálohovať napájaciu sieť , alebo
- miestnou (lokálnou, mobilnou) doplnkovou napájacou jednotkou , alebo
- doplnkovou napájacou jednotkou pre niekoľko miestností skupiny 2, alebo
- inými rovnako účinnými opatreniami zaisťujúcimi neprerušenosť napájania z napájacej siete

STN EN 61558-2-15: 2012

Táto norma sa musí používať spolu s STN EN 61558-1: 2002 – bezpečnosť výkonových transformátorov.....

Rozsah platnosti:

- Oddel'ovacie ochranné transformátory pre napájanie lekárskeho priestoru....
- Menovité napájacie napätie nepresahuje AC 1 kV
- Menovitý výstupný výkon nesmie byť menší ako 0,5 kVA a nesmie presahovať 10kVA.

Výstupné napätie naprázdno a menovité výstupné napätie, jednofázové alebo viacfázové (združené) nesmie presiahnuť AC 250 V. (aj v čl. 12.101 Výstupné napätie nesmie prekročiť AC 250V)

Táto norma platí pre transformátory suchého typu, ktorých vinutie môže byť zapuzdrené alebo bez zapuzdrenia.

POZNÁMKA 3. Pre transformátory naplnené kvapalným dielektrikom alebo práškovým materiálom, ako je piesok, sa požiadavky pripravujú.

3. Definícia:

3.1.101. Oddelovací ochranný transformátor pre napájanie v miestnostiach pre liečebné účely (zdravotnícke priestory), oddelovací ochranný transformátor použitý pre napájanie v miestnostiach pre liečebné účely s dvojitou alebo zosilnenou izoláciou medzi každou časťou transformátora (kostra, tienenie, tepelná ochrana) s výnimkou medzi jadrom a kostrou.

3.4.101. Pracovné tienenie: oddelenie dvoch vinutí alebo vinutí a jadra alebo tienenie časti transformátora alebo celého transformátora s funkčných dôvodov prostredníctvom vodivého materiálu.

19.113. **prípadné pracovné tienenie musí byť oddelené od jadra a kostry dvojitou izoláciou**

7. triedenie

7.2 Podľa ochrany pred skratom alebo ochrany pred abnormálnym použitím:

- transformátor skratu neodolný

8.11 značenie –

symbol	vysvetlivka
	Oddelovací transformátor pre napájanie v miestnostiach pre liečebné účely skratu neodolný

Obvody zásuviek v zdravotníckych sústavách IT pre zdravotnícke priestory skupiny 2:

Zásuvky určené na napájanie ME zariadení musia byť vybavené indikátorom napájania

POZNÁMKA 1: **pre svetelný zdroj indikátora sa preferuje zelená farba**

V každom priestore určenom na liečenie pacienta, napríklad pri čelách lôžok, musí byť toto usporiadanie zásuviek:

- každá zásuvka napájaná zo samostatne chráneného obvodu alebo
- niekoľko zásuviek samostatne napájaných minimálne z dvoch obvodov

POZNÁMKA 2: každý obvod by mal prednostne napájať zásuvky priradené iba pre jeden priestor určený na liečenie pacienta.

Ak sa obvody napájajú z iných sústav (TN-S alebo TT) v tom istom zdravotníckom priestore, zásuvky zdravotníckej sústavy IT nesmú byť spínateľné a musia:

- mať takú konštrukciu, ktorá zabraňuje ich použitiu v iných sústavách, alebo
- byť zreteľne a trvalo označené

Funkčné malé napätie (FELV)

V zdravotníckych priestoroch sa nedovoľuje použitie funkčného malého napätia (FELV)

Ochranné opatrenie: malé napätie SELV a PELV

Ak sa obvody SELV a/alebo PELV použijú v zdravotníckych priestoroch skupiny 1 a skupiny 2, menovité napätie privedené k spotrebičom nesmie prekročiť striedavú efektívnu hodnotu 25V alebo jednosmernú hodnotu bez zvlnenia 60V.

Musí sa zriadiť ochrana základnou izoláciou živých častí podľa HD60364-4-41 (STN 33 2000-4-41), alebo zábranami, prípadne krytmi podľa HD60364-4-41 (STN 33 2000-4-41).

Živé časti obvodov SELV a PELV s malým napätím musia byť priestorovo oddelené od živých častí iných obvodov.

V zdravotníckych priestoroch skupiny 2, v ktorých sa používa PELV, neživé časti zariadení (napríklad svietidiel operačnej sály) sa musia spojiť s vodičom ochranného pospájania.

Doplňkové ochranné pospájanie

Platí čl.415.2 STN 33 2000-4-41: 2007 – ochranné doplnkové pospájanie

čl.415.2.1 STN 33 2000-4-41: 2007 doplnkové ochranné pospájanie musí zahŕňať všetky súčasne prístupné neživé časti pripevnených zariadení a cudzie vodivé časti, vrátane hlavnej kovovej výstuže železobetónu, ak je to prakticky vykonateľné. Sústava pospájania musí byť spojená s ochrannými vodičmi všetkých zariadení, vrátane ochranných vodičov zásuviek.

čl.415.2.2 STN 33 2000-4-41: 2007 – ak je pochybnosť doplnkového ochranného pospájania, musí sa potvrdiť, že odpor R medzi súčasne prístupnými neživými časťami a cudzími vodivými časťami spĺňa nasledujúcu podmienku:

$$R = \frac{50V \text{ (25V podľa čl.710.411.3.2.5 33 20007-710)}}{I_a} \quad (\text{maximálne však } 0,2 \, \Omega, \text{ v zdravotníckych priestoroch 1 a 2 podľa čl. 710.415.2.2})$$

kde

I_a : je vypínací prúd ochranného prístroja v A

- pri prúdovom chrániči (RCD) $I_{\Delta n}$
- pri nadprúdových ochranných prístrojoch prúd ktorý zaistí vypnutie v čase 5s

V každom zdravotníckom priestore skupiny 1 a 2 sa musí inštalovať doplnkové ochranné pospájanie a vodiče doplnkového ochranného pospájania sa musia pripojiť na prípojnicu pospájania s cieľom vyrovnania potenciálov medzi nasledujúcimi časťami (ktoré sú umiestnené v prostredí pacienta alebo ktoré sa môžu premiestniť do prostredia pacienta):

- ochranné vodiče
- cudzie vodivé časti
- tienenie proti rušivým poliam, ak je nainštalované

- pripojenie vodivej mrežovej výstuhy podlahy, ak je nainštalované
POZNÁMKA 1: Ak by sa z dôvodu pripojenia vodivej mrežovej výstuhy podlahy na doplnkové pospájanie mohla vytvoriť zemná slučka, toto pripojenie sa môže vynechať.
- kovové tienenie oddeľovacích transformátorov, cez najkratšiu cestu k ochrannému uzemňovaciemu vodiču.

Pre skupinu 2 musí byť dostatočný počet pripájacích bodov doplnkového pospájania na pripojenie ME zariadení (zdravotnícke el. zariadenie).

Rovnako dostatočný počet bodov sa odporúča vytvoriť pre skupinu 1 (aj 710.30 stanovenie všeobecných charakteristík)

POZNÁMKA 2: Pripevnené, vodivé neelektrické podperné prostriedky pacienta, ako sú napríklad stoly na operačnej sále, fyzioterapeutické pohovky a zubárske kreslá by mali byť pripojené na vodič pospájania, ak nie sú určené byť elektricky oddelenými od zeme.

Ochranné pospájanie sa musí umiestniť v zdravotníckom priestore alebo v jeho blízkosti a musí sa pripojiť na hlavný ochranný uzemňovací vodič, vodičom s prierezom rovnajúcim sa najväčšiemu prierezu z vodičov pripojených na pospájanie.

Prípoje sa musia usporiadať tak, aby boli prístupné, označené štítkami, zreteľne viditeľné a aby sa dali ľahko samostatne odpojiť.

POZNÁMKA 1: **Odporúča sa použitie rozvodov v hviezdicovej alebo stromovej konfigurácii a rovnako sa odporúča vyhnúť sa zemným slučkám.**

(POZNÁMKA 2: Pre miestnosti používané na vykonávanie intrakardiálnych úkonov/ procesov (úkony na srdci) môžu platiť špeciálne národné požiadavky zabezpečujúce elektrické oddelenie prípojnice pospájania).

Všetky ochranné vodiče elektrických zariadení používaných v jednej miestnosti sa musia pripojiť na rovnakú prípojnicou pospájania.

Prípojnice pospájania a prípojnice ochranného uzemnenia sa musia vzájomne spojiť medeným vodičom s minimálnym prierezom 16mm². Rovnakým vodičom sa musia spojiť aj prípojnice pospájania v skupine miestnosti.

Označovanie vodičov na ochranné pospájanie:

Vodiče na ochranné pospájanie použité na ochranné pospájanie sa musia označiť zelenožltou farbou aspoň v pripájacích bodoch.

Ochrana pred rušivým napätím a elektromagnetickým rušením

(STN 332000-4-444: 01.07.2011 Elektrické inštalácie nízkeho napätia. Časť 4-444: Zaistenie bezpečnosti. Ochrana pred rušivými prepätiami a elektromagnetickým rušením)

Opatrenia proti elektromagnetickému rušeniu

Špeciálna pozornosť sa musí venovať **vyhodnoteniu elektromagnetického rušenia** a elektromagnetickej kompatibility. (ďalšie informácie sa uvádzajú v prílohe C)

V zdravotníckych priestoroch, v ktorých sa vykonáva meranie bioelektrických potenciálov (napríklad EKG a EEG) a ich bezprostrednom okolí sa musí vykonať ochrana pred

rušivými účinkami elektromagnetických polí, ak dôsledkom rušenia môže byť skreslenie alebo znehodnotenie merania.

Elektrické rozvody na vnútornej a vonkajšej strane stien, podláh a stropov sa uložia do kovových inštalčných rúrok alebo sa použijú tienené káble. **Kovové tienenie sa môže k prípojnici pospájania pripojiť iba v jednom bode** (tienenie nesmie tvoriť slučku).

Kovové kryty (alebo časti krytov) prístrojov triedy II alebo III, ktoré môžu byť zdrojom rušenia, spoja sa s prípojnou pospájania.

Medzné hodnoty magnetickej indukcie sa uvádzajú v prílohe C základnej časti normy.

Bezpečné vzdialenosti, z pohľadu EMC, medzi zdrojom rušenia a polohou pacienta sa uvádzajú v prílohe C základnej časti normy.

Odstránenie rušivých účinkov vysokofrekvenčného elektromagnetického poľa sa zabezpečí dodržaním uvedených požiadaviek:

Zdrojom vysokofrekvenčného rušenia prenášaného po vedení sú:

- zariadenia, pri ktorých prevádzke vzniká iskrenie, ako sú štartéry žiarivkových svietidiel a spínače
- polovodičové prvky, najmä tyristorové a triakové spínače
- vysielacie bezdrôtové dátové komunikácie informačnej techniky
- zariadenie mobilnej dátovej, hlasovej a obrazovej komunikácie

Ochrana proti tomuto rušeniu spočíva v použití sieťových filtrov. Filtre musia byť v blízkosti zdrojov rušenia, aby napájacie rozvody netvorili anténu na vyžarovanie vysokofrekvenčnej energie. Ako filtre slúžia aj oddeľovacie transformátory inštalované na vytvorenie zdravotníckej sústavy IT, ktoré majú uzemnené tienenie medzi primárnym a sekundárnym vinutím.

Zdroje vysokofrekvenčného rušenia prenášaného žiarením sú:

- vysielacie antény telekomunikačných zariadení záchranných vozidiel
- krátkovlnná diatermia

Ochrana proti tomuto rušeniu spočíva v umiestnení zariadenia, ktoré spôsobuje rušenie do väčšej vzdialenosti od miesta, kde sa vykonáva meranie citlivými prístrojmi.

Ak sa nadá zariadenie umiestniť do väčšej vzdialenosti, inštaluje sa citlivé zariadenie vo vysokofrekvenčne odtienenej miestnosti. Za dostatočné sa dá pokladať také zariadenie, ktoré má útlm 40 dB vo frekvenčnom rozsahu 150 kHz až 30 MHz.

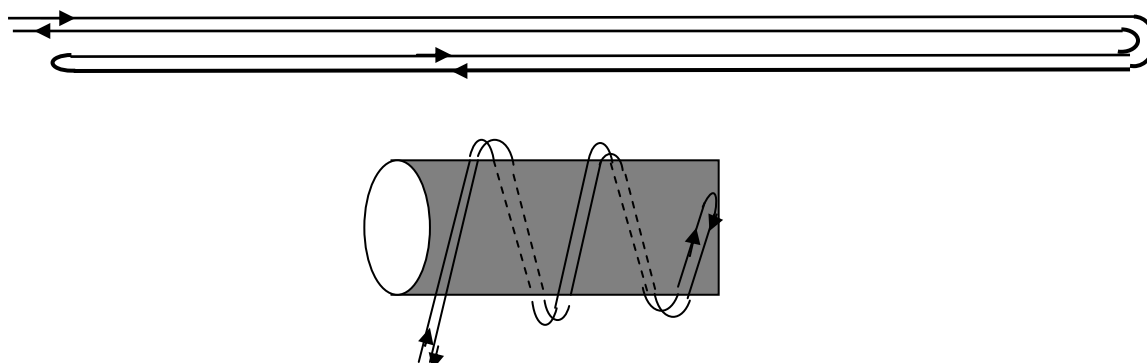
Pri použití elektrického podlahového vykurovania sa musia na potlačenie nízkofrekvenčného elektrického a magnetického poľa vykonať tieto opatrenia:

- vykurovanie sa musí napájať jednosmerným prúdom
- vodiče sa musia položiť bifilárne
- vykurovanie na oboch stranách sa musí odtieniť kovovou fóliou alebo jemnou sieťkou, ktorá sa spojí s prípojnou pospájania.

Bifilárne vedenie vodičov podlahového vykurovania:

Bifilárne vinutie - prevedenie zdvojeným vodičom

(Pri tomto vinutí vzniká len malá rozptylová indukčnosť)

**Príloha C**

Ochrana pred elektromagnetickými rušeniami (EMI) v inštaláciách budov

Rušenía sa nepredpokladajú, ak magnetická indukcia B pri 50 Hz neprekročí nasledujúce hodnoty v okolí pacienta:

- $B_{tt} = 1 \cdot 10^{-7}$ Tesla pre elektromyogram (EMG)
- $B_{tt} = 2 \cdot 10^{-7}$ Tesla pre elektroencefalogram (EEG)
- $B_{tt} = 4 \cdot 10^{-7}$ Tesla pre elektrokardiogram (ECG)

Vo všeobecnosti tieto medzné hodnoty nie sú prekročené, ak sú dodržané nasledujúce minimálne vzdialenosti vo všetkých smeroch medzi elektrickým zariadením, **ktoré môže spôsobiť magnetické rušenia**, a miestami v ktorých prebieha vyšetřovanie pacienta:

- a) ak sa používajú indukčné zariadenia s veľkým výstupným výkonom, **vo všeobecnosti je dostatočná vzdialenosť 6m**, príkladom takýchto zariadení sú:
 - transformátor elektrickej silnoprúdovej inštalácie, napríklad sústavy IT
 - trvalo nainštalované motory, osobitne motory s menovitým výstupným výkonom prevyšujúcim 3 kW.
- b) medzi viacžilovými káblami a vedeniami elektrickej silnoprúdovej inštalácie a polohami pacienta ktoré sa majú chrániť:

Prierez vodiča	Minimálna vzdialenosť
10 mm ² až 70 mm ²	3 m
95 mm ² až 185 mm ²	6 m
>185 mm ²	9 m

Pri jednožilových vodičoch sa môžu vyžadovať väčšie vzdialenosti.

Ak je požiadavka na preverovanie dodržiavania medzných hodnôt, odporúča sa využitie expertov v danej oblasti. (doplňujúce informácie v EN 50174-2)

Rozvodná sieť v zdravotníckych priestoroch by sa mala navrhnuť a inštalovať tak, aby sa uľahčilo automatické prepínanie z normálnej napájacej siete na elektrický záložný zdroj napájajúci dôležité zariadenia / záťaže podľa STN 33 2000-5-56: 10.2010(napájanie na bezpečnostné účely) (HD 60364-5-56:2010) / 710.313.101/

ROZVÁDZAČE

Rozvádzače musia byť v súlade so súborom EN 61439

Rozvádzače pre skupinu 2 sa musia inštalovať v blízkosti zdravotníckych priestorov skupiny 2 a musia byť zreteľne označené:

Poznámka 1: Pre normálne napájanie a pre záložnú napájaciu sieť by sa mali zriadiť samostatné rozvádzače.

Poznámka 2: Rozvádzače by sa mali prednostne inštalovať mimo zdravotníckych priestorov a mal by byť do nich zamedzený prístup neoprávneným osobám.

Poznámka 3: Rozvádzač pre zdravotnícky priestor je rozvádzač, ktorý spĺňa všetky funkcie pre napájaný vymedzený zdravotnícky priestor a v ktorom sa monitoruje napätie za účelom uvedenia záložnej napájacej siete do prevádzky.

Selektivita rozličných nadprúdových ochranných prístrojov

Musí sa zaistiť selektivita: V prípade skratu v koncovom obvode sa nesmú prerušiť vstupné obvody predradeného rozvádzača.

Automatické prepínacie prístroje

Automatické prepínacie prístroje sa musia usporiadať tak, aby sa zachovalo bezpečné oddelenie medzi napájacími vedeniami

Poznámka 1: to sa môže dosiahnuť napríklad zaistením, že maximálny celkový čas spôsobenia (od prvej poruchy až do zhasnutia elektrického oblúka v spínacom prístroji) je kratší ako maximálny prepínací čas s oneskorením automatického prepínacieho prístroja.

V tom prípade káble medzi systémom automatického spínania a následným istiacim prístrojom by sa mali inštalovať tak, aby spĺňali požiadavky na odolnosť proti skratu a zemnému poruchovému spojeniu.

Prepínacie prístroje obidvoch nezávislých zdrojov musia byť proti sebe spoľahlivo blokované. Pri obnovení normálneho napájania môže návrat k tomuto napájaniu nastať s oneskorením a automaticky.

Uvedená požiadavka musí byť predmetom funkčných skúšok realizovaných pri východiskových a periodických revíziách.

Hlavný rozvádzač budovy:

„rozvádzač v budove, ktorý spĺňa všetky funkcie hlavného rozvodu elektriny pre napájanie vymedzeného priestoru budovy a v ktorom sa meria pokles resp. výpadok napätia s cieľom uvedenia do činnosti hlavných bezpečnostných technických prostriedkov budovy“.

Sústavy TN-C sa nedovoľujú v zdravotníckych priestoroch a v zdravotníckych budovách v smere za hlavným rozvádzačom budovy. (710.312.2)

Elektrické prevádzkové priestory (Elektrické stanice)

Ak sa zriadi elektrický prevádzkový priestor, prednostne preň platia národné predpisy.

Ak nie sú platné nijaké národné predpisy nasledujúce zariadenia, ak sú, musia sa inštalovať vo svojich vlastných uzatvorených elektrických prevádzkových súboroch:

- hlavný transformátor
- spínacie elektrické stanice s menovitým napätím nad 1 kV
- hlavný rozvádzač pre záložné napájanie
- stacionárne generátorové agregáty pre záložné napájanie
- centrálné batérie pre záložné napájanie, ak typ konštrukcie vyžaduje ich umiestnenie v uzavretom elektrickom prevádzkovom priestore, rovnako ako menič a riadiace skrine pre ďalšie záložné napájanie.

Ochrana pred účinkami tepla:

Platí - STN 33 2000-4-42:01.04.2012 Elektrické inštalácie nízkeho napätia. Časť 4-42: Zaistenie bezpečnosti. Ochrana pred účinkami tepla

Schémy a dokumentácia:

STN 332000-5-51

Pre používateľa sa musí zabezpečiť dokumentácia elektrickej inštalácie spolu so záznamami, nákresmi, schémami zapojenia a ich zmenami.

Príslušné dokumenty sú osobitne:

- jednopólové prehľadové schémy zobrazujúce rozvod normálneho napájania a záložného napájania pre bezpečnostné technické prostriedky budovy v jednopólovom vyhotovení. Tieto schémy musia obsahovať informácie o umiestnení podružných rozvádzačov v budove.
- blokové schémy hlavných rozvádzačov budov a podružných rozvádzačov zobrazujúce spínacie a riadiace zariadenia a rozvádzače v jednopólovom zobrazení
- výkresy budovy
- schematické diagramy ovládacích a riadiacich prvkov
- preverenie zhody s požiadavkami noriem (napríklad čl. 710.411 - samočinné odpojenie napájania)
- zoznam záťaží trvalo pripojených na záložné napájanie pre bezpečnostné technické prostriedky budovy uvádzajúci normálne prúdy a v prípade motorických záťaží rozbehové prúdy
- funkčný opis prevádzky a ovládania bezpečnostných technických prostriedkov budovy a záložnej napájacej siete

Návody na obsluhu

Pre používateľa sa musia pripraviť návody na obsluhu a údržbu.

Príslušnými dokumentmi sú osobitne:

- návody na obsluhu, prehliadku, skúšanie a údržbu akumulátorových batérií a výkonových zdrojov pre bezpečnostné technické prostriedky budov
- denník obsahujúci záznamy o všetkých skúškach a vizuálnych prehliadkach, ktoré sa musia vykonať a skompletovať pred uvedením do prevádzky
- informácie týkajúce sa vizuálnej prehliadky (prehliadok)

Svietidlá a svetelné inštalácie

V zdravotníckych priestoroch skupiny 1 a skupiny 2 sa musia zriadiť aspoň dva odlišné zdroje napájania.

Jeden z dvoch zdrojov sa musí pripojiť na záložnú elektrickú napájaciu sieť pre bezpečnostné technické prostriedky budovy.

V únikových cestách sa musí každé druhé svietidlo pripojiť na záložné napájanie pre bezpečnostné technické prostriedky budovy (aj v 710.56)

POZNÁMKA: Minimálna úroveň osvetlenie sa pripravuje

Výber a stavba elektrických zariadení – Bezpečnostné technické prostriedky budov STN 33 2000-5-56: 11.2010

560.1 Rozsah použitia.

Záložné elektrické napájacie systémy sú mimo rozsah tejto časti. Táto časť neplatí pre inštalácie v nebezpečných priestoroch (BE3), na ktoré sú požiadavky uvedené v EN 60079-14.

560.3.1. elektrický napájací systém na bezpečnostné účely: napájací systém určený na zachovanie prevádzky základných častí elektrickej inštalácie a zariadení:

- na zabezpečenie ochrany zdravia a bezpečnosti osôb a hospodárskych zvierat a /alebo
- ak to vyžadujú národnostné predpisy, na vyhnutie sa poškodeniu prostredia a iných zariadení

POZNÁMKA 1: Napájací systém zahŕňa zdroj a elektrické obvody až po svorky elektrických zariadení.

POZNÁMKA 2: Príklady napájania na bezpečnostné účely zahŕňajú:

- núdzové (únikové) osvetlenie
- zosilňovacie čerpadlá vody na hasenie požiarov
- požiarne výťahy
- výstražné systémy, ako sú napríklad protipožiarne výstražné systémy CO a výstražné systémy proti narušiteľom
- evakuačné systémy
- systémy na obvod plynu
- systémy zabezpečujúce činnosť základných zdravotníckych zariadení

560.3.15 Preferenčný obvod: Bezpečnostný zdroj napájania priamo z hlavného napájania budovy určeného na napájanie na bezpečnostné účely, ktorý v prípade núdze musí ostať v prevádzke čo najdlhšie –STN 920203 stanovuje vyžadovaný čas.

POZNÁMKA: Príkladom takéhoto bezpečnostného účelu sú čerpadlá sprinklerových stabilných hasiacich zariadení.

560.3.17 napájanie na bezpečnostný účel (z hľadiska požiadaviek na požiaru bezpečnosť je účel aj bezpečnosť hasičov pri zásahu)

Elektrický systém pre elektrické zariadenia zriadený s cieľom ochrany alebo výstrahy osôb pri nebezpečenstve alebo dôležitý na ich evakuáciu z daného miesta.

V zdravotníckych priestoroch sa vyžaduje záložné napájanie bezpečnostno technických prostriedkov budov, ktoré v súlade z normou bude napájať inštalácie potrebné na trvalú prevádzku v prípade poruchy normálnej napájacej siete, počas definovaného časového intervalu a v súlade s vopred nastaveným časom prepnutia.

POZNÁMKA 1: Zodpovedný správca zdravotníckeho priestoru (vrátane zdravotníckeho personálu) by mal byť zahrnutý do rozhodovania o tom, kde bude potrebné použitie bezpečnostných technických prostriedkov budovy.

Záložná napájacia sieť sa musí automaticky pripojiť, ak napätie jedného alebo viacerých vstupných pracovných vodičov normálneho napájania v hlavnom rozvádzači budovy poklesne na menej ako 90 % menovitého napätia na čas dlhší ako 0,5 s.

POZNÁMKA 2: Elektrické záložné zdroje a elektrická záložná napájacia sieť pre bezpečnostné technické prostriedky budov by sa mali usporiadať takým spôsobom, aby sa dali periodické revízie (odborné prehliadky a odborné skúšky) a potrebná údržba vykonať bez zníženia dostupnosti elektrického záložného napájania pre bezpečnostné technické prostriedky budov a bez narušenia záložného elektrického napájania pre bezpečnostné technické prostriedky budov.

Klasifikácia bezpečnostných technických prostriedkov budovy pre zdravotnícke priestory

Tabuľka A.1- Klasifikácia bezpečnostných technických prostriedkov budovy nevyhnutných pre zdravotnícke priestory

Trieda 0 (bez prerušenia)	Automaticky pripájané záložné napájanie dostupné bez prerušenia dodávky
Trieda 0,15 (veľmi krátke prerušenie)	Automaticky pripájané záložné napájanie dostupné do $\leq 0,15$ s
Trieda 0,5 (krátke prerušenie)	Automaticky pripájané záložné napájanie dostupné do $\leq 0,5$ s
Trieda 5 (štandardné prerušenie)	Automaticky pripájané záložné napájanie dostupné do ≤ 5 s

Tabuľka A.1- Klasifikácia bezpečnostných technických prostriedkov budovy nevyhnutných pre zdravotnícke priestory

Trieda 15 (stredné prerušenie)	Automaticky pripájané záložné napájanie dostupné do ≤ 15 s
Trieda >15 (dlhé prerušenie)	Automaticky pripájané záložné napájanie dostupné v čase dlhšom ako 15 s
POZNÁMKA 1: Vo všeobecnosti nie je potrebné pre ME zariadenia zabezpečovať záložné napájanie bez prerušenia dodávky: Určité mikroprocesorom riadené zariadenia môžu však vyžadovať takéto napájanie. POZNÁMKA 2: Bezpečnostné technické prostriedky budovy zriadené pre priestory s rozdielnou klasifikáciou by mali spĺňať požiadavky na klasifikáciu, ktorá poskytuje najvyššiu dostupnosť dodávky elektrickej energie. Pre návod na pridruženie klasifikácie bezpečnostných technických prostriedkov budovy k zdravotníckym priestorom pozri prílohu B. POZNÁMKA 3: Slovo „do“ použité v tabuľke sa chápe vo význame matematického znamienka $\leq$.	

Elektrické záložné zdroje pre bezpečnostné technické prostriedky budov.

V prípade poruchy zdroja normálneho napájania, záložné napájanie pre bezpečnostné technické prostriedky budov sa musí uviesť pod napätie, aby mohlo napájať zariadenia uvedené v 710.560.6.104.1, 2, 3 elektrickou energiou počas definovaného časového intervalu a v súlade s vopred nastaveným časom prepnutia.

POZNÁMKA: Obvod, ktorý pripája záložný napájací zdroj pre bezpečnostné technické prostriedky budov na hlavný rozvádzač budovy by sa mal pokladať za bezpečnostný obvod.

Ak sú zásuvky napájané zo záložného napájacieho zdroja musia byť ľahko identifikovateľné.

Zásuvky napájané zo záložného napájacieho zdroja musia byť takisto ľahko identifikovateľné vzhľadom na ich klasifikáciu pre bezpečnostné technické prostriedky budov.

Podrobné požiadavky na záložné napájanie bezpečnostných technických prostriedkov budov

Záložné napájacie zdroje s prepínacím časom $\leq 0,5$ s (menším alebo rovnajúcim sa)

V prípade napäťovej poruchy v jednom krajnom vodiči alebo vo viacerých krajných vodičoch v rozvádzači sa musí použiť záložné napájanie, ktoré je schopné zabezpečiť dodávku energie počas **aspoň 3h** pre:

- osvetlenie stolov na operačných sálach
- ME zariadenie obsahujúce svetelné zdroje, ktoré sú dôležité pri používaní týchto zariadení, napríklad endoskopy vrátane pridružených dôležitých zariadení, napríklad monitorov
- ME zariadenia zabezpečujúce podporu kritických životných funkcií

Napájanie sa musí obnoviť v prepínacom čase neprevyšujúcom 0,5 s.

POZNÁMKA 1: Trvanie 3 hodiny sa môže znížiť na 1 hodinu, ak sa inštaluje záložný výkonový zdroj podľa 710.560.6.104.2

POZNÁMKA 2: Medzi iné nevyhnutné svietidlá sa môžu zahrnúť svetelné zdroje pre osvetlenie endoskopického chirurgického poľa.

Záložné napájacie zdroje s prepínacím časom ≤ 15 s (menším alebo rovnajúcim sa)

Zariadenie podľa 710.560.9 (núdzové osvetlenie v únikových cestách) sa musí pripojiť do 15 s na záložný napájací zdroj schopný dodávky energie minimálne na čas rovnajúci sa 24 h., ak napätie na jednom pracovnom vodiči alebo viacerých pracovných vodičoch v hlavnom rozvádzači budovy pre bezpečnostné technické prostriedky budov poklesne na hodnotu menšiu ako 90% z menovitého napätia a tento pokles trvá viac ako 3 s.

POZNÁMKA: trvanie 24 h sa môže znížiť na minimálne 3 hodiny, ak to umožňujú zdravotnícke požiadavky a využitie tohto priestoru vrátane akýchkoľvek ošetrovacích úkonov a ak sa dá budova evakuovať v čase, ktorý je výrazne kratší ako 3 hodiny.

Záložné napájacie zdroje s prepínacím časom väčším ako 15 s

Zariadenia iné ako zariadenia spadajúce do článkov 710.560.6.104.1 a 710.560.6.104.2, ktoré sa vyžadujú na zachovanie všeobecnej zdravotnej starostlivosti poskytovanej nemocnicou, môžu sa pripojiť automaticky alebo ručne na záložný napájací zdroj schopný dodávky energie minimálne počas 24 h.

Všeobecné požiadavky na záložné napájacie zdroje skupiny 1 a skupiny 2

Primárne články nie sú dovolené pre funkciu záložných napájacích zdrojov.

Druhé nezávislé hlavné vstupné napájacie vedenie vytvorené z normálnej napájacej siete sa nepokladá za záložný napájací zdroj.

Poznámka: Ak sa ako záložné napájacie zdroje používajú kontajnerové elektrické stanice s piestovými spaľovacími motormi, (pozri ISO 8528-1:2005 – *pozrieť slovenskú verziu*), na výpočet dodávaného výkonu, by sa mala použiť iba špecifikácia primárneho výkonu (PRP špecifikácia) podľa ISO 8528-1:2005 ((pozri ISO 8528-1:2005,13.3.2)

Dostupnosť (pripravenosť na prevádzku) záložných napájacích zdrojov sa musí monitorovať a musí sa indikovať na vhodnom mieste.

Bezpečnostné požiadavky na akumulátorové batérie a požiadavky na inštalovanie akumulátorových batérií sa uvádzajú v STN EN 50272-2.

Optimálne nabíjanie akumulátorových batérií sa musí zaistiť automaticky

Núdzové osvetlenie v únikových cestách

V prípade poruchy napájacej siete čas prepnutia na záložný zdroj napájania bezpečnostných technických prostriedkov budovy nesmie byť vyšší ako 15 s. Pre ďalej uvedené priestory sa musí zabezpečiť nevyhnutná minimálna úroveň intenzity osvetlenia:

- priestory s rozvádzačmi pre núdzové generátorové agregáty a priestory pre hlavné rozvádzače budovy pre normálnu napájacu sieť a pre záložné napájanie bezpečnostných technických prostriedkov budovy, na vykonávanie dôležitých služieb
- priestory určené na vykonávanie dôležitých služieb: v každom takomto priestore sa musí aspoň jedno svietidlo napájať zo záložného zdroja napájania bezpečnostných technických prostriedkov budovy
- priestory s centrálnym protipožiarňým výstražným a monitorovacím systémom (napríklad priestory s ústredňou systému EPS)
- miestnosti klasifikované ako zdravotnícke priestory skupiny 1: v každej takejto miestnosti sa musí aspoň jedno svietidlo napájať zo záložného zdroja napájania bezpečnostných technických prostriedkov budovy
- Poznámka: V zdravotníckych priestoroch skupiny 1 umiestnených mimo nemocníc alebo porovnateľných inštitúcií nemusí byť potrebné inštalovanie žiadneho záložného zdroja napájania, ak porucha normálneho napájania neohrozí dokončenie niektorých postupov/procedúr a evakuáciu priestoru.
- miestnosti klasifikované ako zdravotnícke priestory skupiny 2: minimálne 50% osvetlenia sa musí napájať zo záložného zdroja napájania bezpečnostných technických prostriedkov budovy.

Ak sa využíva selektívna ochrana samočinným odpojením napájania, musí sa usporiadať tak, aby ochranné prístroje neodpojili všetky svetelné obvody miestnosti alebo únikovej cesty.

Svietidlá v únikových cestách sa musia na jednotlivé napájané okruhy pripojiť striedavo.

Na použitý systém núdzového únikového osvetlenia platia osobitné podmienky požiarnej bezpečnosti stavieb uvedené v STN 92 0203

V zdravotníckom priestore by mali byť počty a umiestnenie zásuvkových vývodov také, aby sa dali ME zariadenia pripojiť bez použitia predlžovacích šnúrových prívodov a rozbočovacích zásuviek „T- rozbočiek“.

Preto sa použitie predlžovacích šnúrových prívodov a rozbočovacích zásuviek „T- rozbočiek“ - **neodporúča**.

Prax ukazuje, že v blízkosti prostredia pacienta na operačnej sále alebo na jednotke intenzívnej starostlivosti **je potrebných 12 až 24 pevných zásuviek**.

Použitie predlžovacích šnúrových prívodov s viacnásobnými zásuvkami sa nedá v opodstatnených prípadoch, napríklad z dôvodu zlepšenia mobility pre skupinu ME zariadení lokalizovaných na vozíku, úplne vylúčiť. Ich nevyhnutné použitie **musí** ale **zohľadňovať výhody a nevýhody** uvedené v STN EN 60601-1 čl. 3.67.

Zásuvkové vývody obvodov zdravotníckych a pridružených priestorov musia byť trvalo a jednotne označené podľa nasledujúcej tabuľky:

Označenie zásuvkových vývodov v zdravotníckych a im pridružených priestoroch.

Druh záložného zdroja napájajúceho zásuvkové vývody (čas prepnutia v sekundách)	Farebné označenie
Nad 15 s	Ľubovoľnej farby okrem zelenej, oranžovej, žltej a červenej
do 15s - vrátane	zelená
do 0,5s - vrátane	Oranžová
Zdravotnícka sústava IT	žltá
Zásuvkové vývody pre röntgenové zariadenia musia mať na zásuvke alebo v jej blízkosti štítok s označením „RTG“	

Technickému a zdravotníckemu personálu musí byť vhodným spôsobom indikované napájanie zo záložného zdroja.

Ak je záložný zdroj z dôvodu údržby vyradený z prevádzky, **musí ak je to z medicínskych alebo bezpečnostných dôvodov nevyhnutné, prevziať jeho funkciu iný záložný zdroj.** Na to postačuje mobilný záložný zdroj, pre ktorý by sa mala zriadiť prípojka.

Napájanie zo záložných zdrojov s časom prepnutia nad 15 s	<u>má byť opticky signalizované na zdravotníckom oddelení.</u>
Napájanie zo záložných zdrojov s časom prepnutia do 15 s a do 0,5 s	<u>musí byť opticky signalizované vo všetkých zdravotníckych priestoroch, kde sú ME zariadenia z nich napájané.</u>

Nebezpečenstvo výbuchu

POZNÁMKA 1: Požiadavky na ME zariadenia určené na použitie s horľavými plynmi a parami sú uvedené v EN 60601-1:2006

POZNÁMKA 2: Ak sa môžu vyskytovať nebezpečné stavy (napríklad v prítomnosti horľavých plynov alebo pár), môžu vyžadovať špeciálne opatrenia.

POZNÁMKA 3: odporúča sa prevencia vzniku statickej elektriny (**obuv, oblečenie a pod.....**)

Elektrické prístroje (zásuvky, spínače) sa musia inštalovať v minimálnej vzdialenosti 0,2m v akomkoľvek smere od akýchkoľvek vývodov zdravotníckeho plynu (vzdialenosť sa meria medzi stredmi vývodu a prístroja) tak, aby sa minimalizovalo riziko vznietenia horľavých plynov.

Zóna G: Rozmerovo vymedzená časť priestoru okolo zariadenia s uzavretým systémom medicínalného plynu a to vo vzdialenosti 5 cm od systému, v ktorom sa môže vytvoriť výbušná zmes následkom porušenia tesnosti uzatvoreného systému medicínalného plynu.

Zóna M: Rozmerovo vymedzená časť priestoru okolo hranice zóny G do vzdialenosti 20 cm a priestor pod operačným stolom, v ktorom sa môže vytvoriť výbušná zmes následkom porušenia tesnosti uzatvoreného systému medicínalného plynu a pri použití horľavých kvapalín určených na dezinfekciu a odmasťovanie.

Uzatvorený systém medicínalného plynu: čiastočne alebo úplne tesne uzatvorený priestor zahrňujúci aj dýchacie cesty pacienta, v ktorom sa môže vytvoriť výbušná zmes.

Ak sa v miestnosti na lekárske účely používajú anestetiká, dezinfekčné a odmasťovacie látky, ktoré so vzduchom, kyslíkom alebo oxidom dusným môžu vytvoriť výbušné zmesi, musia sa použiť ochranné opatrenia na zabránenie vzniku výbuchu.

K týmto opatrením patrí najmä použitie **elektrostaticky vodivých podláh** a **účinná vzduchotechnika**, ktorá znižuje koncentráciu výbušných zmesí v okolí pacienta, na pracovisku anestéziológa a v okolí operačného stola, prípadné zisťovanie úniku horľavých plynov a pár senzormi a hlásičmi.

Zóna M nevznikne, ak sa vzduch v miestnosti vymení viac ako 15-krát za hodinu a žiadny vzduch necirkuluje alebo ak sa vzduch vymení viac ako 60-krát za hodinu a cirkuluje menej ako 80% vzduchu.

V zóne G nesmú byť umiestnené žiadne časti elektrických rozvodov.

V zóne M nesmú byť umiestnené žiadne časti elektrických rozvodov, ktoré môžu dať popud k výbuchu (zásuvkové vývody, spínače, ističe a pod.). Svorkovnice alebo pripájacie svorky vodičov ochranného pospájania musia byť zaistené proti samovoľnému uvoľneniu (spájkovaním, pružnými podložkami a pod.)

Ak v zdravotníckom priestore podľa predpokladaného použitia pôsobia aj iné vonkajšie vplyvy, ako zóny G a M, platia pre ne príslušné ustanovenia STN 33 2000-5-51.

Požiadavky na ME zariadenia používané v prostredí s horľavými plynmi sa uvádzajú takisto v STN EN 60601-1.

Ochrana proti nebezpečným účinkom statickej elektriny

Nebezpečné náboje v zdravotníckych priestoroch môžu vznikať:

- oddeľovaním a trením elektrizovateľných látok (prestieradiel, pokrývok, poťahov a pod.)
- manipuláciou s neuzemnenými prístrojmi
- manipuláciou s prístrojmi z elektrizovateľných hmôt
- Použitím elektrických indukčných zariadení

Prejavy týchto nábojov môžu zapáliť výbušnú zmes, nevhodne fyziologicky pôsobiť na pacientov alebo na zdravotníckych pracovníkov, prípadne rušiť prevádzku citlivých elektrických prístrojov.

Vo všetkých zdravotníckych priestoroch, v ktorých môžu vznikať nebezpečné náboje, musia sa vykonať ďalej uvedené opatrenia:

Podlaha musí byť elektrostaticky vodivá podľa STN 33 2030 a ďalej sa musia vykonať tieto opatrenia:

- **zvodová sieť podlahy sa musí spojiť s prípojnou pospájania**
- **pri použití podláh so zvodovým odporom menším ako 50 kΩ je nevyhnutné obmedzenie účinkov unikajúceho prúdu**
- **tlakové nádoby s plynmi musia byť pri prevádzke elektrostaticky uzemnené alebo musia stáť na elektrostaticky vodivej podlahe.**
- zdravotnícky pracovníci musia mať elektrostaticky vodivú obuv
- oblečenie a bielizeň zdravotníckych pracovníkov musí byť bavlnená alebo musí mať antistatickú úpravu, antistatická úprava sa musí pravidelne a po každom praní obnovovať

- na transport pacientov do miestnosti, kde môžu vznikať nebezpečné náboje, môžu sa použiť iba vozíčky, ležadlá a pod. ktoré sú uzemniteľné
- poťahy na operačných stoloch, vozíčkach pre pacientov a pod. musia byť z antistatického materiálu.
- vozíčky, ležadlá a celý pojazdný nábytok a zariadenie musia mať elektrostaticky vodivé obruče
- gumové šatky, matrace a podušky alebo čalúnenie sedadiel musí byť z elektrostaticky vodivého materiálu alebo musia byť takýmto materiálom potiahnuté

Ďalšie požiadavky v STN 33 2030.

Norma neplatí pre elektrické inštalácie vo vozidlách zdravotníckej pomoci. Pre tieto inštalácie platí STN 33 2000-7-717

Skupina miestností: dve alebo viacero miestností, ktoré sú klasifikované ako zdravotnícke priestory, a ktoré spája ich funkcia alebo sú v nich umiestnené vzájomne vodivo spojené ME zariadenia, prípadne iné štruktúry, napríklad vykurovanie, vzduchotechnika, rozvody médií.

Bezpečnostné technické prostriedky budov: tie technické prostriedky v budovách, ktoré sú dôležité:

- pre bezpečnosť osôb
- na vyhnutie sa znehodnoteniu prostredia alebo poškodeniu prostredia alebo poškodeniu iných materiálov (zdroj IEC 60364-5-55:2011, 550.3.4)

POZNÁMKA: príklady bezpečnostných technických prostriedkov budov zahŕňajú:

- núdzové (únikové) osvetlenie
- zosilňovacie čerpadla vody na hasenie požiarov
- požiarne výťahy
- výstražné systémy, ako sú napríklad protipožiarne výstražné systémy, systémy výstrahy proti dymu, systémy výstrahy proti CO a systémy výstrahy proti narušiteľom
- evakuačné systémy
- systémy slúžiace na extrakciu dymu
- dôležité zdravotnícke zariadenia

elektrický záložný zdroj : zdroj určený na zachovanie napájania elektrických zariadení, ktoré sú nevyhnutné na prevádzku bezpečnostných technických prostriedkov budov (zdroj IEC 60364-5-55:2011, 550.3.5)

elektrická napájacia sieť pre bezpečnostné technické prostriedky budov: napájacia sieť určená na zachovanie prevádzky elektrických inštalácií a zariadení dôležitých:

- pre zdravie a bezpečnosť osôb a domácich zvierat a/alebo
- ak to vyžadujú národné predpisy, na vyhnutie sa znehodnoteniu prostredia a poškodeniu iných zariadení

POZNÁMKA: Táto napájacia sieť zahŕňa zdroj a elektrické obvody až po svorky elektrických zariadení. V určitých prípadoch môže tiež zahŕňať zariadenie.

(pozri IEC 60050-826, 826-10-04),

(zdroj IEC 60364-5-55:2011, 550.3.5)

Protokol č.

**O kontrole zdravotníckeho elektrického prístroja v zmysle
STN EN 60601-1+A1**

Majiteľ :		výrobné číslo:	Napätie:
Druh spotrebiča:		výrobca:	
		typ:	
Spotrebič :	Trieda ochrany :	Prístroj typu: v súlade s STN EN60601-1+ A1	
Sieťový prívod:	Dĺžka cca:	Miestnosť:	
Druh a prierez kábla :			
merací prístroj:			
Dátum kontroly:			
Nasledujúca revízia za :			
Druh merania		hodnota	výsledok
Izolačný odpor	R_{ISO}		
Impedancia medzi ochranným kontaktom v sieťovej vidlici a ktoroukoľvek ochrannou uzemnenou prístupnou kovovou časťou - maximálna nameraná hodnota:	R_{PE}		
Náhradný unikajúci prúd	I_D		
Unikajúci poruchový prúd pretekajúci ochranným vodičom	I_{PE}		
Unikajúci poruchový prúd sieťová časť – prístupné časti	I_{PE}		
Unikajúci poruchový prúd sieťová časť – príložná časť	I_{PE}		
Unikajúci poruchový prúd príložná časť- prístupné časti	I_{PE}		
Príkon – údaj na štítku	P		
Vyhodnotenie stavu prehliadkou	dobrý stav		
Vyhodnotenie skúšky chodu	dobrý stav		
Celkové hodnotenie:			
Revíziu vykonal:	Oprávnenie číslo:	osv. č.	