

Pomocné zkušební otázky z profese elektro k ústnímu pohovoru

Tyto otázky byly vypracovány jako podpůrný materiál pro zkušební komise, do jejichž oborů patří profese elektro. Otázky vycházejí ze stavu elektrotechnických předpisů a norem v prosinci 2009. Byly vypracovány především pro obor TPS – specializace elektrotechnika, lze je i rámcově využít v oblasti TZS (profese elektro).

Rozdělení:

- I. Otázky z oblasti působnosti zákona 458/2000 Sb. v platném znění pro ústní otázky obecné, silnoproud**
- II. Otázky ze základní oblasti bezpečnosti elektrických rozvodů**
- III. Základní zásady pro umíst'ování elektrických zařízení na hořlavé materiály a do nich.**
- IV. Otázky z oblasti vnitřních elektrických rozvodů**
- V. Otázky z oblasti elektrických rozvodů ve zdravotnictví**
- VI. Zařízení jednoúčelová a ve zvláštních objektech**

V Praze dne 7.12.2009

Vypracoval z pověření AR: Ing. Karel Dvořáček

I. Otázky z oblasti působnosti zákona 458/2000 Sb. v platném znění pro ústní otázky obecné, silnoproud

1. Jsou elektrické přípojky součástí elektrizační soustavy České republiky?

Ano; §2, písm. a - Zákon 458/2000 Sb. (Sbírka zákonů č. 158 / 2009 Částka 46)

2. Může stav nouze v elektrizační soustavě ve smyslu zákona 458/2000 Sb. způsobit opatření okolních států?

Ano; §54 - Zákon 458/2000 Sb. (Sbírka zákonů č. 158 / 2009 Částka 46).

3. Je ve veřejném zájmu výroba elektřiny o celkovém instalovaném elektrickém výkonu 100 MW a více, s možností poskytovat podpůrné služby k zajištění provozu elektrizační soustavy?

Ano; §3; odst. 2 a - Zákon 458/2000 Sb. (Sbírka zákonů č. 158 / 2009 Částka 46)

4. Nízké napětí je ve smyslu energetického zákona:

Napětí mezi fázemi do 1000 V včetně - odst.10; § 2; Zákon č. 458/2000 Sb. v platném znění.

5. Přenosovou soustavou je v souladu s energetickým zákonem soubor vzájemně propojených vedení a zařízení o napětí:

Soustavy 400 kV; 220 kV a vybraných zařízení 110 kV - odst. 23 § 2; Zákon č. 458/2000 Sb. v platném znění.

6. Přímé vedení ve smyslu energetického zákona je dílo v majetku:

- a) jiného subjektu než provozovatele přenosové či distribuční soustavy

odst. 24 § 2; Zákon č. 458/2000 Sb. v platném znění.

7. Může přípojka odbočovat od vedení přenosové soustavy?

Ano; - §2; odst. 2, písm. a - zákon 458/2000 Sb. (Sbírka zákonů č. 158 / 2009 Částka 46)

8. Má zákazník povinnost se finančně podílet na zajištění jím požadovaného příkonu?

Ano; - §28, odst. 2, písm. g - Zákon 458/2000 Sb. (Sbírka zákonů č. 158 / 2009 Částka 46)

9. Kdo zřizuje přípojku nízkého napětí v zastavěném území a mimo ně v délce do 50 m?

Provozovatel distribuční soustavy; - §45, odst. 2 - Zákon 458/2000 Sb. (Sbírka zákonů č. 158 / 2009 Částka 46)

10. Kdy může přípojka nízkého napětí posloužit i k připojení dalších nemovitostí?

Souhlasí-li vlastník přípojky a provozovatel příslušné distribuční soustavy. - § 45; odst. 7 zákon 458/2000 Sb v platném znění.

11. Kdo zřizuje přípojku vysokého napětí?

Na své náklady žadatel o připojení. - §45, odst. 2 - Zákon 458/2000 Sb. (Sbírka zákonů č. 158 / 2009 Částka 46)

12. Provozovatel přenosové soustavy má právo v souladu s podmínkami stanovenými územním rozhodnutím a stavebním povolením zřizovat na cizích nemovitostech:

Zařízení přenosové soustavy, přetínat tyto nemovitosti vodiči a umisťovat v nich vedení; - § 24; písm. f) odst. 3 Zákon č. 458/2000 Sb. v platném znění.

13. Vznikla-li vlastníku nebo nájemci nemovitosti v důsledku výkonu práv provozovatele přenosové soustavy majetková újma, nebo je-li omezen v užívání nemovitosti, má právo na:

přiměřenou jednorázovou náhradu; - § 24; odst. 9 Zákon č. 458/2000 Sb. v platném znění.

14. Může provozovatel distribuční soustavy vstupovat a vjíždět na cizí nemovitosti v souvislosti se zřizováním a provozováním zařízení distribuční soustavy?

má právo; - § 25; písm. g); Zákon č. 458/2000 Sb. v platném znění.

15. Jak provozovatel distribuční soustavy může zasáhnout při odběru elektřiny zařízeními, která bezprostředně ohrožují život, zdraví nebo majetek osob?

Může omezit nebo přerušit v nezbytném rozsahu dodávku elektřiny. - § 25; písm. d); odst. 1. Zákon č. 458/2000 Sb. v platném znění.

16. Kde jsou stanoveny podmínky za kterých může provozovatel distribuční soustavy připojovat a provozovat na cizích nemovitostech zařízení distribuční soustavy, přetínat tyto nemovitosti vodiči a umisťovat v nich vedení?

V územním rozhodnutí a stavebním povolení; - § 25; písm f); Zákon č. 458/2000 Sb. v platném znění.

17. O jaké celkové hmotnosti mohou přejíždět pásma s podzemním vedením mechanizmy, včetně nákladních aut?

6 t včetně; - § 46; odst. 10 Zákon č. 458/2000 Sb. v platném znění.

18. Kdo zajišťuje přeložku zařízení přenosové soustavy a zařízení distribuční soustavy a na či náklad?

Vlastník soustavy na náklad toho, kdo potřebu přeložky vyvolal. - § 47; odst. 2 Zákon č. 458/2000 Sb. v platném znění.

19. Kdo kontroluje, zda fyzické a právnické osoby dodržují zákazy a omezení v ochranných a bezpečnostních pásmech podle energetického zákona?

Státní energetická inspekce; - § 93; odst. 1; Zákon č. 458/2000 Sb. v platném znění.

20. Jsou soubory vedení a zařízení o napětí 6 kV, 10 kV, 22 kV, 25 kV, nebo 35 kV (vysokého napětí) součástí přenosové soustavy?

Ne; - §2, odst. 2. Písm. a) - zákon 458/2000 Sb. (Sbírka zákonů č. 158 / 2009 Částka 46)

21. K přenosové nebo distribuční soustavě připojují své zařízení výrobce na náklady:

Své; - § 23; písm. odst. 2 písm. b) Zákon č. 458/2000 Sb. v platném znění.

22. Jaké jsou povinnosti vlastníka nemovitosti, do níž je chráněným zákazníkům dodávána elektřina v oblasti společných rozvodů vůči držiteli licence na distribuci elektřiny?

Poskytovat technické údaje o tomto elektrickém zařízení držiteli licence na distribuci elektřiny a udržovat společné elektrické zařízení sloužící pro tuto dodávku ve stavu, který odpovídá technickým normám a právním předpisům. - § 29; písm. b), c); odst. 3 Zákon č. 458/2000 Sb. v platném znění.

23. Jak může provozovatel distribuční soustavy postihnout odběratele, pokud mu tento neumožní přístup k odběrnému zařízení?

Může omezit nebo přerušit v nezbytném rozsahu dodávku elektřiny. - § 27; odd. (4) písm. d); odst. 4 Zákon č. 458/2000 Sb. v platném znění.

24. Za jakých podmínek je provozovatel distribuční soustavy povinen provozovat, udržovat a opravovat elektrickou přípojku?

Pokud je její vlastník písemně požádá. - § 45; odst. 5 Zákon č. 458/2000 Sb. v platném znění.

25. Kdy odběrné zařízení není k distribuční soustavě připojeno přípojkou:

Při připojení odběrného zařízení smyčkou. - § 45; odst. 6 Zákon č. 458/2000 Sb. v platném znění.

26. Jaké jsou elektrické zařízení (rozvody) mezi výrobou elektřiny a elektrickým spotřebičem?

1. Přenosová soustava;
2. Distribuční soustava (nemusí být, odběratel může být připojen i na přenosovou soustavu)
3. Přípojka (nemusí být, odběratel může být připojen i smyčkou na distribuční síť)
4. Hlavní domovní vedení (HDV) (nemusí být u domů s třemi byty a méně);
5. Odbočka od HDV k měřicímu zařízení (elektroměru) (může být v bytových domech);
6. Odbočka od měřicího zařízení (elektroměru) k bytové (či jiné) rozvodnici;
7. Světelné, zásuvkové a další obvody dle potřeby.

II. Otázky ze základní oblasti bezpečnosti elektrických rozvodů

1. Co považujeme za zásadní příčiny ohrožení bezpečnosti v elektrických instalacích?

- proud způsobující úraz;
- nadměrné teploty, které mohou způsobit spálení, vznícení, požár nebo které může mít jiné škodlivé účinky;
- jiskření v prostředí s nebezpečím výbuchu;
- podpětí, přepětí a elektromagnetické vlivy, které mohou způsobit, nebo mít za následek, zranění nebo poškození;
- ohrožení bezpečnosti přerušením bezpečnosti dodávky elektřiny;
- hoření oblouku, který je schopen způsobit oslepující efekty, respektive nadměrný tlak, a/nebo toxické plyny;
- aktivace mechanického pohybu vzniklá protékáním proudu.

2. Jak dělíme prostory podle působení vnějších vlivů?

Na podkladě určení vnějších vlivů pro potřeby posouzení nebezpečí elektrického úrazu (úraz elektrickým proudem, elektrickým či elektromagnetickým polem), který může nastat při provozu elektrického zařízení, se prostory člení na

- normální;
- nebezpečné;
- zvlášť nebezpečné.

3. Co mohou být cizí vodivé části?

- – stavební kovové části budovy;
- – kovové potrubní systémy plynu, vody, topení, atd.,
- – neizolovaná schodiště a stěny.

4. Jak dělíme stupně ochrany

Z hlediska nebezpečí úrazu elektrickým proudem v prostorách s elektrickým zařízením se rozlišují dva stupně ochrany:

- normální ochrana;
- doplněná ochrana.

5. Popište stupně ochrany u zařízení a instalací do AC 1 000 V a DC 1 500 V .

Stupeň ochrany	Druh ochrany a doplňková ochrana kterými se dosáhne požadovaný stupeň ochrany
Normální	<ol style="list-style-type: none"> 1. automatické odpojení od zdroje 2. dvojitá nebo zesílená izolace 3. elektrické oddělení 4. ochrana malým napětím SELV a PELV
doplněná	<ul style="list-style-type: none"> - automatické odpojení od zdroje a <ol style="list-style-type: none"> a) doplňující pospojování, nebo b) chránič, nebo c) doplňková izolace - dvojitá nebo zesílená izolace a <ol style="list-style-type: none"> a) elektrické oddělení, nebo b) chránič, nebo

	<p>c) doplňková izolace</p> <p>3. elektrické oddělení pro napájení pouze jediného spotřebiče a</p> <p>a) izolace vstupních míst a pohyblivých přívodů, nebo</p> <p>b) chránič, nebo</p> <p>c) doplňková izolace</p> <p>4. ochrana malým napětím SELV a PELV a</p> <p>a) omezení napětí živých částí na 12 V AC resp. 25 V DC (viz nk.4) a</p> <p>b) krytí nebo izolace živých částí i při omezení jejich napětí</p>
--	---

6. Jak se postupuje v případě, že není k dispozici žádná odpovídající norma?

Pokud není k dispozici žádná odpovídající norma, musí být návrh zařízení dohodnut mezi projektantem a zhotovitelem instalace.

7. Jaká kritéria musím zohlednit při volbě průřezu vodičů?

- jejich nejvyšší dovolené teploty;
- dovolený úbytek napětí;
- elektromechanické účinky, kterým mohou být vodiče vystaveny v důsledku zkratových proudů;
- ostatní mechanické účinky, kterým mohou být vodiče vystaveny;
- nejvyšší impedanci vzhledem k působení ochrany při poruše proti zemi a při zkratu;
- způsob provedení elektroinstalace.

8. Na čem závisí výběr typů vodičů a způsobu instalování?

- charakteru jejich umístění;
- provedení zdi nebo jiných částí, které nesou vodiče a kabely;
- přístupnosti vodičů a kabelů osobám a hospodářským zvířatům;
- napětí;
- elektromechanických účincích, kterým mohou být vodiče vystaveny v důsledku zkratových proudů;
- elektromagnetickém rušení;
- ostatních účincích, (např. mechanických, tepelných a jejich zatížení spojené s požárem, atd.), kterým mohou být vodiče vystaveny během montáže nebo během provozu.

9. Jak má být uspořádáno vedení?

Vedení musí být uspořádána nebo označena tak, aby je bylo možno identifikovat pro kontrolu, zkoušení, opravy nebo pro změny.

10. Jak je označen nulový vodič a střední vodič?

Nulové vodiče nebo střední vodiče musí být v celé délce označeny modrou barvou.

11. Jak je označen ochranný vodič?

Ochranné vodiče musí být označeny barevnou kombinací zelená/žlutá. Tato kombinace barev nesmí být použita pro žádný jiný účel.

12. Jak je označen vodič PEN?

Vodič PEN, pokud je instalován, musí být označen barevnou kombinací zelená/žlutá po celé délce vodiče a navíc modrým označením na koncích.

13. Kdy není nutno určovat vnější vlivy?

Vnější vlivy (nebo jejich části) není nutno určovat v prostorech, pro které jsou tyto vlivy stanoveny jednoznačně technickou normou nebo jiným předpisem. V protokolu o určení vnějších vlivů se u těchto prostorů uvede pouze odkaz na normu nebo příslušný předpis, na jejichž základě byly vnější vlivy (zcela nebo z části) stanoveny.

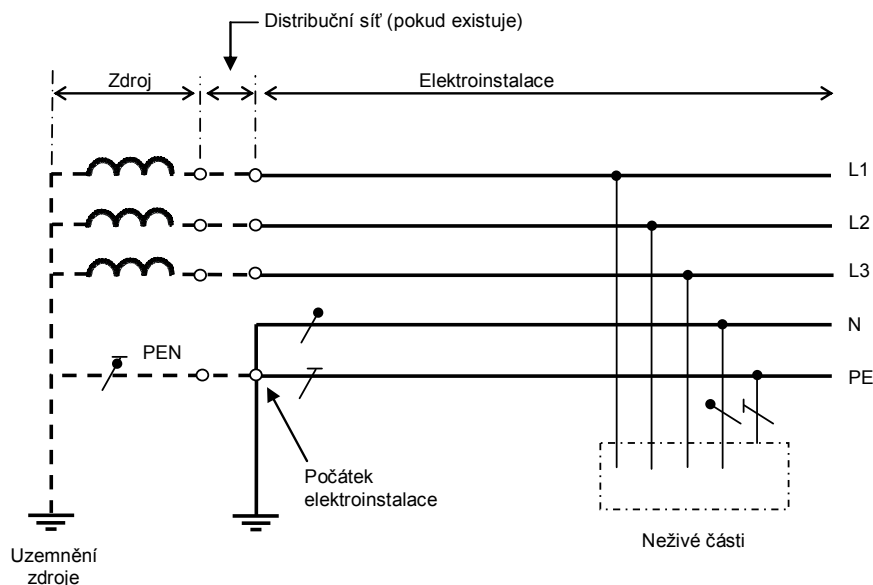
14. Který doklad je základní pro navrhování, vyhotovení a revize elektroinstalace?

O určení vnějších vlivů a o opatřeních, která určené vnější vlivy podmiňují, musí být písemný doklad, protokol o určení vnějších vlivů. Protokol je součástí dokladové části dokumentace, která musí být po dobu životnosti zařízení, provozu či objektu archivována.

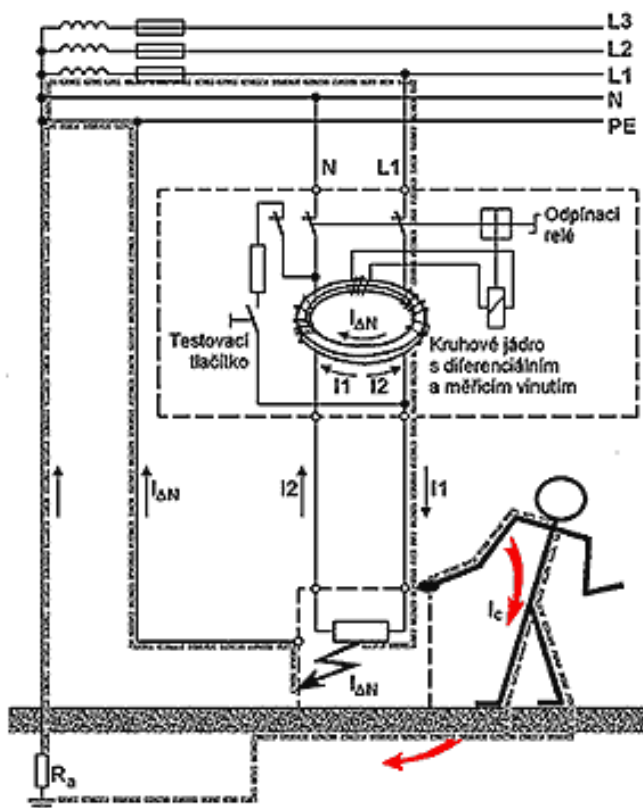
15. Kdy se nemusí vypracovávat protokol o určení vnějších vlivů?

Pro jednoznačné vnější vlivy u objektů či prostorů, které jsou ve smyslu této normy považovány za normální, není nutno vypracovávat protokol.

16. Nakresli základní zapojení trojfázové sítě TN-C-S.



Popište základní princip proudového chrániče.



17. Využití proudových chráničů – jejich nejčastěji užívaná řada.

- do 30 mA včetně (především ochrana před úrazem elektrickým proudem a zároveň ochrana před iniciací požáru elektrickým zařízením);
- do 100 mA včetně (především ochrana před úrazem elektrickým proudem a zároveň ochrana před iniciací požáru elektrickým zařízením);
- do 300 mA včetně – může být i spínačem (především ochrana před iniciací požáru elektrickým zařízením);
- do 500 mA včetně – může být i spínačem.

18. Kolik zařízení mohou napojit na jedno sekundární vinutí ochranného oddělovacího transformátoru?

Pro každé zařízení, zásuvku, musí být samostatné sekundární vinutí. Ochranný oddělovací transformátor může mít více sekundárních vinutí.

19. Jak se ochraňuje elektrické zařízení před účinky zkratových proudů?

Výpočet zkratových proudů, volba zařízení, způsob ochrany (výkonové pojistky).

20. Jak ochráníte elektrické zařízení před zkratovými proudy, nemáte-li k dispozici příslušné údaje o napájení?

Předřazení výkonových pojistek jako ochrany před účinky zkratových proudů.

21. Které dokumenty jsou podklady pro provádění výchozí revize?

- dokumentace elektrického zařízení odpovídající skutečnému provedení;
- protokoly o určení druhu prostředí, pokud nejsou součástí dokumentace;
- písemné doklady o provedení výchozích revizí částí elektrického zařízení;
- záznamy o kontrolách, zkouškách a měřeních provedených na elektrickém zařízení před jeho uvedením do provozu;
- doklady stanovené příslušným předpisem;
- písemné záznamy o provedených opatřeních a kontrolách

22. Podklady k provádění pravidelné revize jsou (v dokumentech jsou zaneseny případné změny nastalé v průběhu doby od výchozí revize):

- dokumentace elektrického zařízení odpovídající skutečnému provedení;
- protokoly o určení druhu prostředí;
- zásady pro údržbu elektrického zařízení, tj. provádění kontrol, revizí, zkoušek a měření;
- záznamy s výsledky provedených kontrol podle řádu preventivní údržby s podpisem pověřeného pracovníka;
- zpráva o předchozí revizi;
- záznamy o provedených kontrolách;
- doklady z dozorové činnosti orgánu státního odborného technického dozoru.

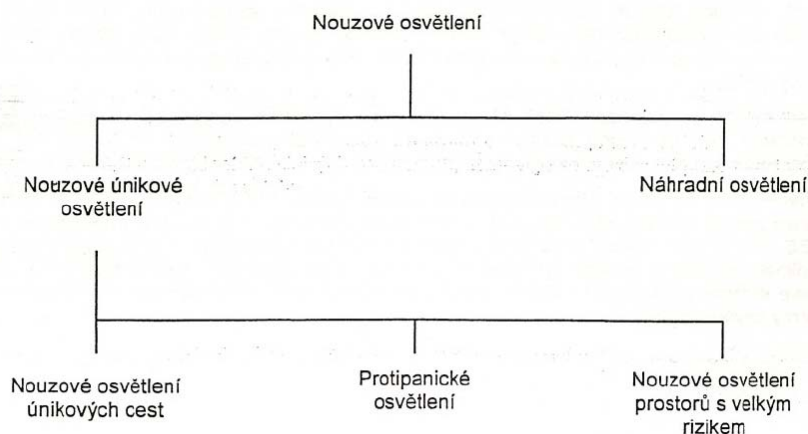
23. Kdo uchovává revizní zprávy, jak dlouho, a komu je povinen je předkládat?

Revizní zpráva musí být uložena u provozovatele elektrického zařízení a přístupná orgánům státního odborného dozoru.

Zpráva o výchozí revizi musí být uložena trvale až do zrušení elektrického zařízení.

Zpráva o pravidelné revizi musí být uložena nejméně do vyhotovení následné zprávy o pravidelné revizi.

24. Definujte základní druhy nouzového osvětlení

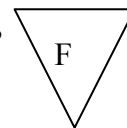


25. Která místa musí být zdůrazněna únikovým nouzovým osvětlením?

- a) každé dveře určené pro nouzový východ;
 - b) v blízkosti schodiště tak, aby každá rada schodu byla osvětlena přímým světlem;
 - c) v blízkosti každé jiné změny úrovně;
 - d) nařízené únikové východy a bezpečnostní značky;
 - e) při každé změně směru;
 - f) při každém křížení chodeb;
 - g) vně a v blízkosti každého konečného východu;
 - h) v blízkosti každého místa první pomoci;
 - i) v blízkosti každého hasicího prostředku a požárního hlásiče.
- Místa uvedená pod h) nebo i), nejsou-li na únikové cestě ani v prostoru s protipanickým osvětlením, musí být osvětlena minimálně 5 lx na úrovni podlahy.

III. Základní zásady pro umístování elektrických zařízení na hořlavé materiály a do nich.

1. ***Co znamená tato značka a kam lze umístit elektrické zařízení takto označené?***



Značka pro elektrické zařízení (např. svítidla) určená pro přímou montáž na normálně hořlavé materiály.

2. ***Tam, kde povrchová teplota upevněného zařízení může dosáhnout hodnot nebezpečných z hlediska možnosti vzniku požáru okolních hmot, musí být zařízení buď:***

- umístěno na hmotách nebo uvnitř hmot, které odolávají těmto hodnotám a mají malou tepelnou vodivost, nebo
- odcloněno od prvků stavební konstrukce přepážkou z hmot, které odolávají těmto hodnotám a mají malou tepelnou vodivost, nebo
- umístěno tak, aby bylo umožněno bezpečné unikání tepla v dostatečné vzdálenosti od jakýchkoliv hmot, na něž by mohly mít takové hodnoty škodlivé tepelné účinky, přičemž jakékoliv podpěry mají malou tepelnou vodivost a odolávají těmto hodnotám.

3. ***Jak zajistíme všeobecnou ochranu před vznikem požáru od elektrického zařízení?***

Pro všeobecnou ochranu před vznikem požáru je nutno použít proudových chráničů s vypínacím residuálním proudem nepřesahujícím 300 mA. Proudový chránič musí odpojovat všechny pracovní vodiče.

V případech, kde je požadována vyšší spolehlivost dodávky elektřiny užije se u obvodů vybavených proudovými chrániči, jejichž jmenovitý residuální vypínací proud nepřesahuje 300 mA, přístrojů typu S nebo se zpožděním.

4. ***Jak silná vrstva omítky zajistí spolehlivé oddělení elektrických vodičů od prostoru z hlediska protipožární ochrany (například pro vodiče CYKY a obdobné na chráněné únikové cestě)?***

Postačuje vrstva omítky o minimální tloušťce 10 mm.

5. ***Jak musí být silná podložka a vzduchová mezera pod elektroinstalační krabicí montovanou na hořlavý podklad?***

Nehořlavá podložka, nebo lůžko, musí být o minimální síle 5 mm, vzduchová mezera 30 mm.

6. Co platí pro spínací zařízení elektroinstalace v prostorách s nebezpečím vzniku požáru?

Spínací zařízení musí být umístěno mimo tyto prostory, není-li vestavěno do krytů splňující požadavek na stupeň ochrany krytem **IP 5X**.

7. Jaké požadavky platí pro svítidla v prostorách s nebezpečím vzniku požáru?

Používají se pouze svítidla s omezenou povrchovou teplotou. V prostorách, kde může být nebezpečí požáru v důsledku hořlavých prachů, resp. vláken, musí být svítidla konstruována tak, že v případě poruchy je na jejich povrchu pouze omezená teplota a prach, resp. vlákna, se nemohou hromadit v nebezpečném množství. Povrchová teplota je omezená na:

- za normálních podmínek: 90 °C;
- za poruchových podmínek: 150 °C.

Jestliže výrobce žádnou informaci neposkytuje, musí být bodové reflektory a světlomety vyzařující v úzkém úhlu umístěny od zápalných materiálů ve vzdálenosti:

- do 100 W: 0,5 m;
- od 100 do 300 W: 0,8 m;
- od 300 do 500 W: 1 m.

8. Co je nutno vzít v úvahu při výběru a montáži svítidel z hlediska tepelných účinků?

Při výběru a montáži svítidel je nutno vzít v úvahu tepelné účinky sálavé nebo konvekční na okolí, včetně:

- a) maximálního dovoleného vyzařovaného výkonu svítidel;
- b) požární odolnost okolních hmot
 - v místě instalace,
 - v dosahu tepelných účinků světelného zdroje;
- c) minimální vzdálenosti hořlavých materiálů, včetně těch, které jsou v cestě světelného paprsku.

IV. Otázky z oblasti vnitřních elektrických rozvodů

1. Vyjmenujte základní požadavky na elektrické rozvody.

- bezpečnost osob, chovaných zvířat a majetku za normálního stavu i při předpokládaných poruchových událostech v napájecí distribuční soustavě;
- provozní spolehlivost (v daném prostředí při způsobu provozu a vlivu prostředí);
- přehlednost rozvodu, umožňující rychlou lokalizaci a odstranění případných poruch;
- snadnou přizpůsobivost rozvodu při požadovaném přemístování elektrických zařízení a strojů;
- hospodárnost rozvodu (v investičních i provozních nákladech);
- hospodárné použití typizovaných jednotek a celků (např. rozvodnic, rozváděčů, transformoven apod.);
- vzhled;
- zamezení nepříznivých vlivů a rušivých napětí při křížování a souběhu se sdělovacím vedením.

2. Jaké typy zásuvek do 16 A lze v ČR používat?

Zásuvky se jmenovitým proudem nepřesahujícím 16 A musí odpovídat příslušným národním normám. (Národní vzory zásuvek pro ČR jsou uvedeny v IEC-TR 60083:2006).

3. Kde začíná hlavní domovní vedení?

Hlavní domovní vedení začíná na výstupních svorkách (nebo šroubech) v přípojkové skříni.

4. Popište umístění a provedení hlavního domovního vedení.

Hlavní domovní vedení musí být vedeno veřejně přístupnými prostory, uloženo odděleně od ostatních měřených vedení, umístěno a provedeno tak, aby byl ztížen neoprávněný odběr nebo neoprávněná dodávka elektřiny.

Provedení hlavního domovního vedení je dáno konstrukcí stavby, podkladem, vnějšími vlivy, druhem a velikostí odběru.

Hlavní domovní vedení musí být provedeno tak, aby jeho výměna byla možná bez stavebních zásahů – například v trubkách, kanálech, dutinách konstrukcí.

5. Kdy v budově pro bydlení není nutno zřizovat hlavní domovní vedení?

V budovách nejvýše se třemi odběrateli není nutné hlavní domovní vedení a odbočky k elektroměrům lze provést přímo z přípojkové skříně.

6. Jaký je postup určení průřezu hlavního domovního vedení?

Průřez hlavního domovního vedení se volí s ohledem na očekávané zatížení (výpočtové zatížení) P_p . Zatížení P_p je součin soudobosti β a součtu očekávaného maximálního příkonu všech připojených bytů. Průřez hlavního domovního vedení musí být takový, aby dovolené proudové zatížení vodičů bylo vyšší než výpočtový proud I_p . Jmenovitý proud pojistek jisticích hlavní domovní vedení musí být alespoň o 2 stupně (v řadě jmenovitých proudů podle ČSN EN 60059 (33 0125) vyšší než nejvyšší jmenovitý proud jističů před elektroměry. Takto stanovený průřez se kontroluje na úbytek napětí, popř. se zvětší tak, aby úbytek napětí mezi přípojkovou skříní a mezi kterýmkoliv rozvaděčem (rozvodnicí) za elektroměrem nebyl větší, než je dovoleno. (uvedeno v čl. 7.7.3. ČSN 33 2130 ed. 2).

7. Jak se provádějí odbočky od hlavního domovního vedení k měřicím zařízením a do bytů?

Odbočky k měřicím zařízením (elektroměrům) se dělají jednofázové nebo trojfázové. Jednofázové odbočky k měřicím zařízením (elektroměrům) lze provést u zařízení do soudobého příkonu 5,5 kW. V ostatních případech musí být odbočky k měřicím zařízením (elektroměrům) trojfázové, se všemi vodiči proudové soustavy. Pro bytové objekty (do bytů) se provádějí zásadně trojfázové odbočky.

8. Kam se umísťují elektroměrové rozvodnice (elektroměrová jádra) v bytových domech?

V budovách se mají elektroměrové rozvaděče (rozvodnice) a jádra umístit přednostně v samostatném požárně odděleném a neuzamykatelném prostoru, nebo na chodbě nebo schodišti, avšak nikoliv na rameni schodiště; měřicí zařízení (elektroměry) může být též v podzemním podlaží v prostoru s normálními vnějšími vlivy. Měřicí zařízení může být umístěno též v samostatných neuzamykatelných místnostech, volně přístupných z vnitřní veřejné komunikace, nebo může být osazeno na hlavním rozvaděči objektu. U těch objektů občanské vybavenosti, ve kterých je více odběratelů (např. obchodní střediska, domy služeb, hospodářské pavilony apod.), je možno měřicí zařízení (elektroměry) soustředit do jednoho místa, k tomuto účelu vyhrazeného (např. energetické centrum, rozvodna nn apod.) a přístupného z vnitřního veřejného prostoru.

9. Lze montovat elektroměry a plynoměry do jedné skříně či výklenku?

Měřicí zařízení (elektroměr) se nesmějí montovat do společných skříní nebo výklenků s plynoměry (dva samostatné výklenky umístěny nad sebou nelze považovat za dostatečně oddělené a mají být v jiných místnostech než plynoměr nebo plynové vedení. Tam, kde to není možné, mohou být ve společné místnosti, ale tato místnost musí být dobře větrána. Dobře větrané místnosti jsou obvykle všechny místnosti, které mají dveře s pevným větracím zařízením.

Je-li ve starých zařízeních elektroměr a plynoměr v jedné uzavřené skříňce nebo v jednom výklenku nebo prochází-li skříňkou pro elektroměry plynové vedení, musí se dostatečně odvětrat. (Odvětrání je podrobně předepsáno v ČSN 33 2130 ed. 2).

10. Kde je poslední místo v elektroinstalaci bytového domu, kde mohu rozdělit vodič PEN na samostatný vodič PE a samostatný vodič N?

V bytové rozvodnici.

11. Jak se třídí byty podle stupně elektrizace?

Se zřetelem k rozsahu elektrického zařízení v nových a rekonstruovaných bytech a k rozsahu použití elektřiny se rozlišují tyto tři stupně elektrizace bytů:

- stupeň A – byty, v nichž se elektřiny používá k osvětlení a pro domácí elektrické spotřebiče, připojované k rozvodu pohyblivým přívodem (na zásuvky) nebo pevně připojené, přičemž příkon žádného spotřebiče nepřesahuje 3,5 kVA,
- stupeň B – byty s elektrickým vybavením jako mají byty stupně A a v nichž se k vaření a pečení používají elektrické spotřebiče o příkonu nad 3,5 kVA,
- stupeň C – byty s elektrickým vybavením jako mají byty stupně elektrizace A nebo B a v nichž se pro vytápění nebo klimatizaci používají elektrické spotřebiče.

12. Která jsou základní zařízení elektronických komunikací v bytě?

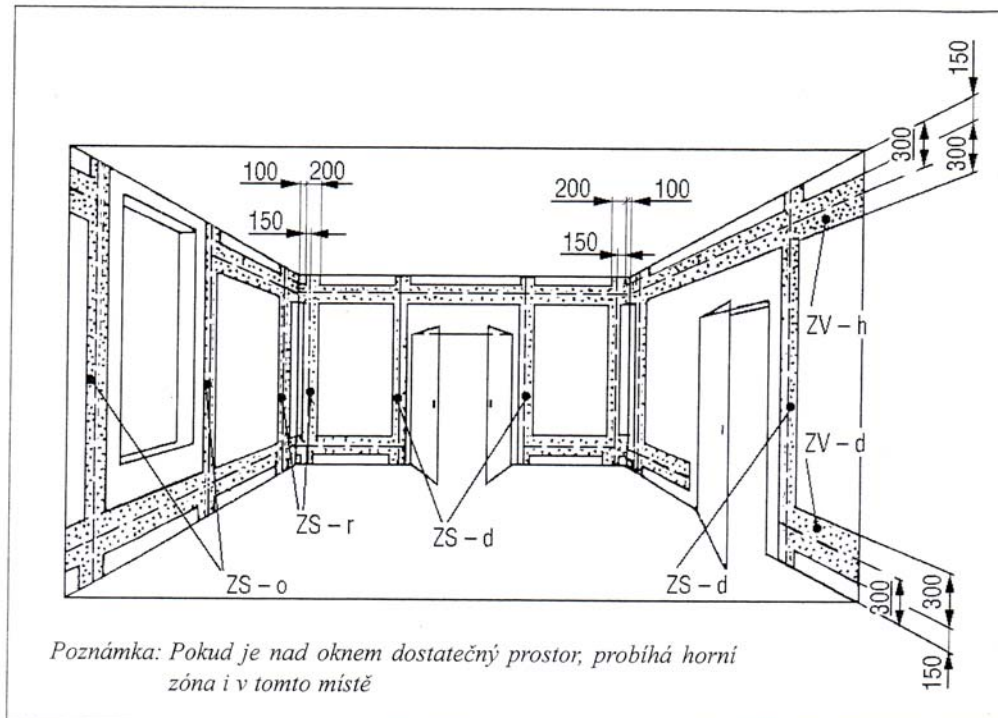
Všechny objekty určené pro bydlení mají být z bezpečnostních důvodů vybavovány kompletním dorozumívacím a otevíracím zařízením.

Základní zařízení elektronických komunikací v bytě tvoří:

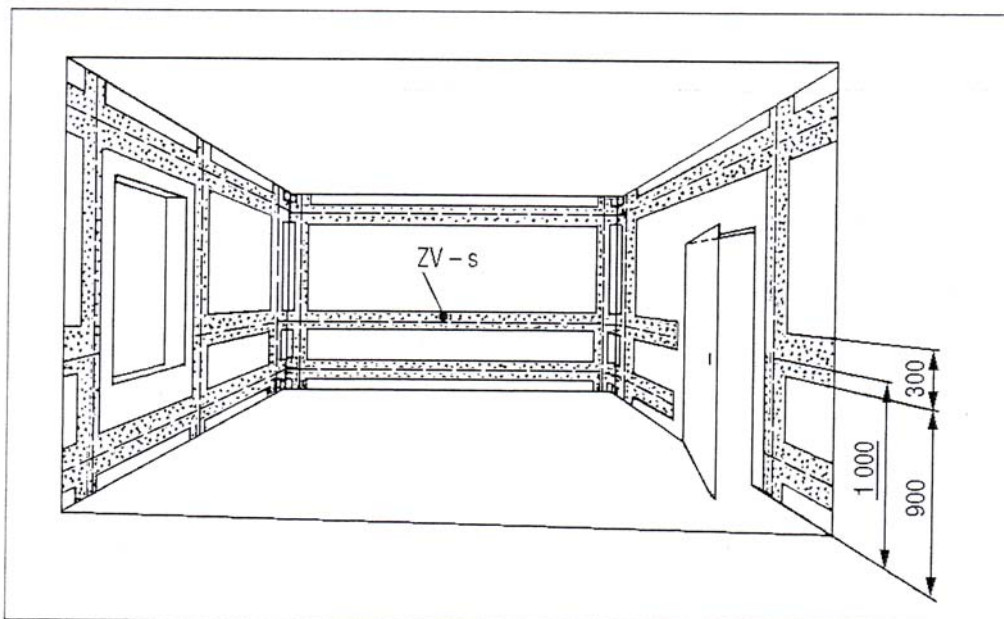
- domácí telefon nebo videotelefon s možností dálkového ovládání elektrického zámku u vstupních dveří do objektu;
- zvonek s ovládáním od vstupních dveří do bytu;
- rozvody umožňující distribuci základních služeb hlasových, datových a audiovizuálních služeb včetně doplňkových služeb (telefon, internet, rozhlas, video – TV a další).

Výše uvedené požadavky jsou pro rodinné domy doporučena.

13. Popište zóny umístění vedení v bytech.

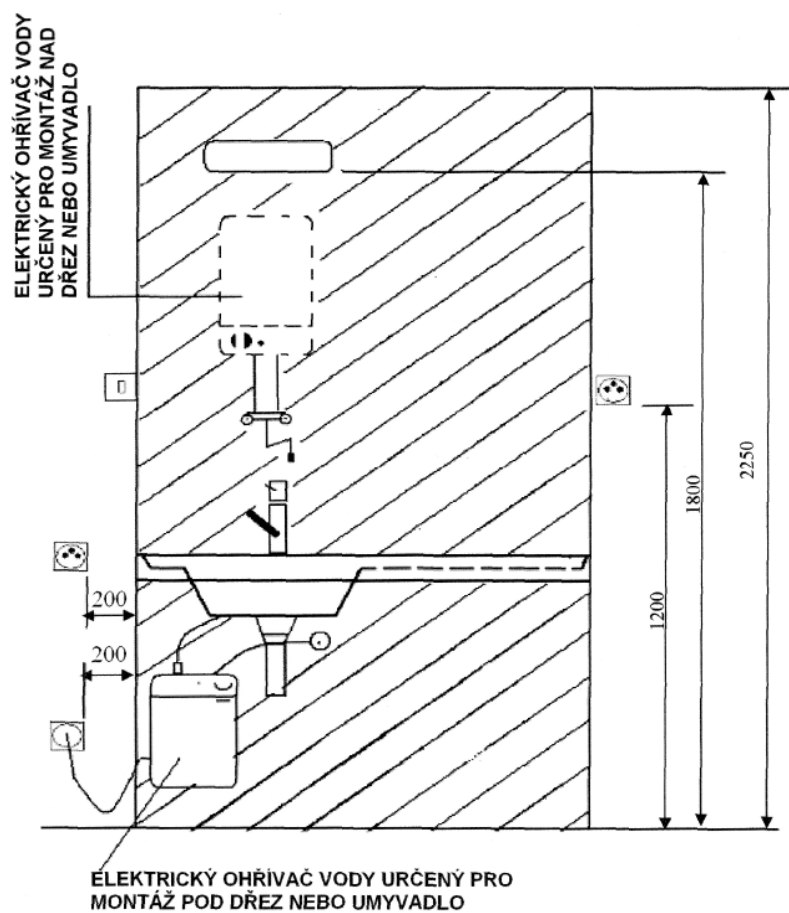


Zóny pro ukládání elektrického vedení v pokojích



Zóny pro ukládání elektrického vedení v kuchyni, pracovně

14. Popište umývací prostor.



V. Otázky z oblasti elektrických rozvodů ve zdravotnictví

1. Jaké znáte podklady pro navrhování elektrických rozvodů ve zdravotnictví?

V současnosti existuje v tuzemské praxi pro elektrické rozvody ve zdravotnických prostorech ČSN 33 2140 Elektrický rozvod v místnostech pro lékařské účely z roku 1986. Tato norma byla v době vzniku plně v souladu s obdobnými předpisy ve vyspělých evropských zemích. Pokrok ve vývoji lékařských přístrojů užívaných na lidském těle a pro invazivní zásahy v lidském těle včetně jejich požadavků na způsoby připojení spolu s vývojem nových elektrotechnických materiálů vedl ve světě k formulaci nových požadavků na elektrické rozvody v této oblasti. Oproti dřívějšímu názoru (který je obsažen v ČSN 33 2140:1986), že lze elektrické rozvody ve zdravotnictví jednoznačně definovat dle místností (prostor) určených pro zdravotnictví, novější elektrotechnické předpisy respektují rychlý vývoj instrumentace terapeutických a diagnostických metod a kladou proto důraz na určení, zda elektrický zdravotnický přístroj je určen pro aplikaci na povrchu těla nebo uvnitř těla a v jaké jeho části (tkáni, orgánu).

Z těchto důvodů byla zavedena TNI 33 2140, která obsahuje současné požadavky pro navrhování elektrických rozvodů ve zdravotnictví.

2. Jaká je oblast použití TNI 33 2140?

Podle jednotlivých požadavků této technické normalizační informace se navrhuje a provozují elektrické instalace ve zdravotnických prostorech tak, aby byla zajištěna bezpečnost pacientů a zdravotnického personálu.

Požadavky jsou doplňující k požadavkům norem řady ČSN 33 2000.

Tyto požadavky platí pro:

- nemocnice, kliniky a polikliniky - také umístěné v mobilních jednotkách (buňkách);
- sanatoria, domovy pro seniory, pečovatelské ústavy;
- ordinace praktických lékařů a stomatologů;
- jiná ambulantní zařízení (pracovní lékařství, sportovní lékařství a další).

Požadavky této TNI platí také pro elektrická zařízení, která jsou zprostředkovaně nutná pro bezpečný provoz zdravotnických zařízení.

Tato TNI může být také použita ve veterinární medicíně.

Stávající elektrickou instalaci je nezbytné upravit a uvést do souladu s touto normou v případě, kdy se změní využití zdravotnického prostoru. Zvláštní péče musí být věnována zdravotnickým prostorům, kde se v existujících instalacích provádí intrakardiální procedury.

3. Jaké jsou zásadní požadavky na napájení ve zdravotnictví?

Závada elektrických rozvodů může způsobit přerušení provozu přístrojů, používaných pro záchranu lidských životů nebo výrazně ovlivnit jejich bezpečnost. Proto musí být elektrické rozvody pro zdravotnické prostory navrženy, zřízeny a provozovány tak, aby bezpečnost pacientů při vyšetřování, ošetřování, pobytu i jiných činnostech a jednáních nebyla ohrožena.

Pro zdravotnické prostory musí být napájení elektrickou energií bezpečné, spolehlivé a kvalitní i v mezních situacích.

4. *Jak se dělí zdravotnické prostory dle TNI 33 2140?*

Děli se na skupiny 0, 1, 2.

Skupina 0 - zdravotnický prostor, kde se nepředpokládá použití žádných příložných částí a kde zkrat zdroje nemůže způsobit ohrožení života.

Skupina 1 - zdravotnický prostor, kde při první závadě nebo při přerušení základního napájení je možné připustit přerušení provozu (funkce) zdravotnických elektrických přístrojů, aniž by došlo k ohrožení pacienta. Vyšetření nebo ošetření pacientů lze přerušit anebo opakovat.

V tomto zdravotnickém prostoru se předpokládá použití příložných částí:

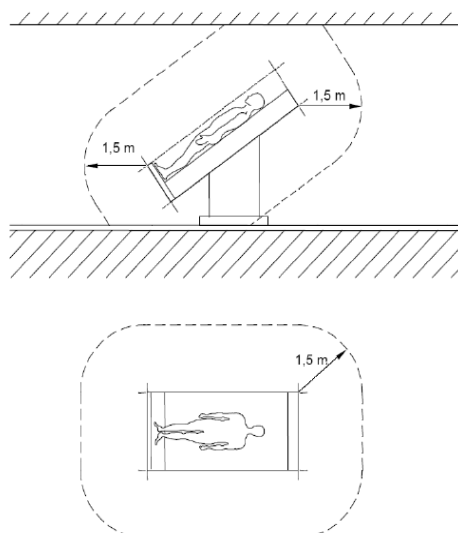
1. zevně;
2. uvnitř těla, ale ne na srdci.

Skupina 2 - zdravotnický prostor, kde se předpokládá:

1. intrakardiální použití příložných částí (například v operačních sálech nebo jednotkách intenzivní péče); nebo
2. kde přerušení napájení může ohrozit život pacientů nebo jejich vyšetření; nebo
3. ošetření není možné opakovat.

5. *Co je pacientské prostředí?*

Pacientské prostředí je prostor, ve kterém může nastat úmyslný nebo neúmyslný kontakt mezi pacientem na straně jedné a zdravotnickým elektrickým přístrojem nebo zdravotnickým elektrickým systémem na straně druhé nebo mezi pacientem na straně jedné a na straně druhé osobami dotýkajícími se částí zdravotnického elektrického přístroje nebo elektrického zdravotnického systému.



6. Kdo musí být bezpodmínečně přítomen při klasifikaci zdravotního prostoru (zařazení do skupin)?

Klasifikace zdravotnického prostoru musí být provedena ve spolupráci se zodpovědnými pracovníky zdravotnického zařízení, které bude elektroinstalaci používat. Pro klasifikaci zdravotnického prostoru je nezbytné, aby zdravotnický personál uvedl, jaké zdravotnické procedury se budou v prostoru provádět a jaké budou používány přístroje. Příslušná klasifikace zdravotnických prostorů musí být určena na základě zamýšleného používání.

7. Co platí o protokolu o určení vnějších vlivů ve zdravotnických prostorech?

O určení vnějších vlivů a o opatřeních, která určené vnější vlivy podmiňují, musí být písemný doklad - protokol o určení vnějších vlivů. Protokol je součástí dokladové části dokumentace, která musí být po dobu životnosti zařízení, provozu či objektu archivována.

Při změnách využití objektu (technologie, změně výrobního zařízení nebo používaných látek atd.) musí být určeny znovu ty části vnějších vlivů, u kterých dochází ke změnám.

Pro jednoznačné vnější vlivy působící na objekty či prostory, které jsou ve smyslu ČSN 33 2000-5-51 považovány za normální, není nutno vypracovávat protokol.

Za "jednoznačné vnější vlivy" působící na objekty lze považovat například "vnější vlivy normální" (v souladu s ČSN 33 2000-5-51), které působí na veškeré elektrické zařízení např. v bytě, kde je jediné místo hodné zvláštního zřetele - koupelna a pro ní bude použito (pro běžné bytové koupelny) vyčerpávajícího elektrotechnického předpisu - ČSN 33 2000-7-701.

8. Jaké jsou požadavky na ochranné vodiče ve zdravotnických prostorech?

Ochranný vodič nesmí být vybaven žádným spínacím přístrojem, ale může mít spoje, které je možno pro potřebu zkoušení pomocí nástroje rozpojit.

Tam, kde se trvale elektricky sleduje spojení se zemí, nesmí být přístroje k tomu účelu určené (např. vybavovací čidla nebo cívky) zapojeny v ochranném vodiči.

Průřez žádného ochranného vodiče, který není součástí kabelu nebo který není ve společném obložení s vodiči vedení (fázovými vodiči) nesmí být menší než:

- 2,5 mm² Cu, pokud je chráněn před mechanickým poškozením,
- 4 mm² Cu, pokud není chráněn před mechanickým poškozením.

9. Jak musí být vybaveny koncové obvody sítě TN ve zdravotnických prostorech skupiny 1?

Ve zdravotnických prostorech skupiny 1 musí v být pro koncové obvody použity proudové chrániče s reziduálním proudem $I_{\Delta n} \leq 30$ (doplňková ochrana) pro:

- Zásuvky s jmenovitým proudem do 32 A;
- Všeobecné osvětlení uvnitř patientského prostředí, avšak ne pro operační svítidla a srovnatelné osvětlení.

10. Jak musí být vybaveny koncové obvody sítě TN ve zdravotnických prostorech skupiny 2?

Pro zdravotnické prostory skupiny 2 může být ochrana automatickým odpojením od zdroje použita pouze pro následující obvody:

a) současně jako doplňková ochrana proti přímému dotyku použitím proudových chráničů s reziduálním proudem do 30 mA včetně ($I_{\Delta n} \leq 30$ mA) pro následující obvody:

- napájení elektrického operačního stolu;
- napájení pro nekritické elektrické přístroje (které nepodporují životní funkce, například elektrické polohování lůžek).
- napájení osvětlení v patientském prostředí, avšak ne pro operační svítidla a srovnatelné osvětlení;
- obvody pro rentgenové přístroje přivážené do místností skupiny 2
- napájení pro obvody, uvedené pod bodem b);

b) jako ochrana před požárem s použitím proudových chráničů s reziduálním proudem do 300 mA včetně ($I_{\Delta n} \leq 300$ mA) pro:

- napájení jiných přístrojů než jsou zdravotnické elektrické přístroje;
- napájení přístrojů s příkonem nad 5 kVA;
- napájení obvodů pro osvětlení mimo patientské prostředí.

Napájení musí být navrženo tak, aby při současném připojení několika spotřebičů nedošlo k nežádoucímu vypnutí proudového chrániče.

11. Co platí pro zdravotnickou IT síť a kde ji je nutno především zřizovat?

Ve zdravotnických prostorech skupiny 2 musí být použita zdravotnická IT síť pro obvody, které napájí zdravotnické elektrické přístroje a zdravotnické systémy určené pro podporu života, chirurgické aplikace a další elektrické přístroje umístěné v patientském prostředí. Ze zdravotnické IT sítě jsou také napájeny obvody pro operační a srovnatelná svítidla, se jmenovitým napětím vyšším než je AC 25 V nebo DC 60 V. Výjimku tvoří vyjmenované obvody, které mohou být napájeny sítí TN (např. napájení pro nekritické elektrické přístroje, napájení elektrického operačního stolu, atd.). Pro každou skupinu místností je nezbytná alespoň jedna samostatná zdravotnická IT síť. Síť IT je monitorována.

12. V jakém rozsahu se provádí doplňující pospojování ve zdravotnickém prostoru skupiny 1 a 2?

V každém zdravotnickém prostoru skupiny 1 a 2 musí být provedeno doplňující pospojování pro vyrovnání rozdílu potenciálů mezi částmi, umístěnými v patientském prostředí:

- ochranné vodiče;
- vnější vodivé části;
- stínění proti elektrickým rušivým polím (pokud existuje);
- svodová síť elektrostaticky vodivé podlahy (pokud je tato podlaha použita);
- kovový kryt a/nebo stínění transformátoru pro IT síť (pokud existuje);
- ve zdravotnických prostorech skupiny 2 se poblíž pacienta instaluje dostatečný počet pospojovacích svorek nebo zásuvek pro pospojování, která je určena pro připojení pohyblivých zdravotnických elektrických přístrojů a pohyblivých operačních svítidel.

Pevné neelektrické operační stoly musí být připojeny k přípojnicí doplňujícího pospojování, pokud není zamýšleno, že stoly budou izolovány od země.

13. Kam se umísťuje prípojnice doplňujúciho pospojování ve zdravotnických prostorech?

Prípojnice doplňujúciho pospojování musí být umístěna ve zdravotnických prostorech nebo v jejich blízkosti. V každém rozváděči nebo v jeho blízkosti musí být umístěna přípojnice doplňujícího pospojování, ke které musí být připojeny vodiče doplňujícího pospojování a vodiče ochranného uzemnění. Vodiče musí být označeny a umístěny přehledně a tak, aby mohly být jednotlivě odpojovány.

Ve zdravotnických prostorech skupiny 2 musí být každá část, zahrnutá do systému doplňujícího pospojování (s výjimkou funkčně souvisejících částí), spojena s přípojnici doplňujícího pospojování samostatným vodičem. Funkčně související vnější vodivé části (například vodivé vodovodní potrubí teplé a studené vody nebo vodivá potrubí medicínálních plynů) mohou být mezi sebou vodivě spojeny a připojeny jediným vodičem k přípojnici doplňujícího pospojování.

14. Které elektrické stanice musí být umístěny v samostatném uzavřeném prostoru a každá z nich musí tvořit samostatný požární úsek?

Následující elektrické stanice musí být umístěny v samostatném uzavřeném prostoru a každá z nich musí tvořit samostatný požární úsek:

- transformovny;
- rozvodny se jmenovitým napětím nad 1 kV;
- rozvodny hlavních rozvaděčů méně důležitých obvodů;
- rozvodny hlavních rozvaděčů důležitých obvodů;
- strojovny bezpečnostních zdrojů elektrické energie (dieselgenerátor);
- akumulátorovny doplňujících bezpečnostních zdrojů (pokud jejich kapacita a konstrukce vyžadují umístění v elektrické stanici), stejně jako střídače, řídicí skříně a rozvaděče doplňujících bezpečnostních zdrojů.

15. Jaká platí hlavní zásada pro napájení rozváděče pro napájení zdravotnických prostorů skupiny 2?

Každý rozváděč pro napájení zdravotnických prostorů skupiny 2 musí být napájen nejméně dvěma nezávislými přívody. Při přerušení napětí v jedné nebo více fázích hlavního přívodu, musí automaticky převzít napájení záložní přívod.

16. Kterou dokumentaci je nutno předat uživateli zdravotnického zařízení z hlediska elektrických rozvodů?

Uživateli musí být předány projekty elektrické instalace spolu s protokoly, výkresy rozvaděčů, schémata zapojení a jejich změnami, právě tak jako návody pro provoz a údržbu. Důležitými dokumenty jsou zejména:

- bloková jednopólová schémata napájení. Schémata musí obsahovat informace o všech rozvaděčích a rozvodnicích v budově, jejich rozmístění, počtu a výkonu ochranných oddělovacích transformátorů a bezpečnostních zdrojů proudu. Součástí schémat musí být i parametry všech zdrojů a napájecích tras do budovy;
- schéma zapojení všech rozvaděčů se všemi jisticími, spínacími, ochrannými a kontrolními přístroji, minimálně v jednopólovém provedení;
- elektroinstalační výkresy (v souladu s DB IEC 60617-11);

- v projektech musí být uvedeny nastavovací hodnoty všech jisticích a kontrolních ochranných prvků (které mají možnost nastavení), typ, průřez, materiál a délka vedení;
- seznam trvale instalovaných přístrojů, připojených k bezpečnostním zdrojům; u zařízení s motory také záběrové proudy;
- revizní zpráva, obsahující záznam všech zkoušek a kontrol, které musí být provedeny před uvedením zařízení do provozu.

17. Co tvoří především průvodní dokumentaci k elektroinstalaci ve zdravotnických zařízeních?

Průvodní dokumentaci k elektroinstalaci ve zdravotnických zařízeních především tvoří:

- technická zpráva, návody pro provoz, kontrolu a údržbu včetně návodů na údržbu akumulátorů a zdrojů bezpečnostního napájení;
- výpočetní kontrola splnění požadavků s důkazem dodržení selektivity vypnutí a zajištění ochrany před úrazem elektrickým proudem;
- výpočet minimálních a maximálních zkratových proudů pro napájecí přívody všech rozvaděčů a pro kritické koncové obvody, zejména obvody důležitých a velmi důležitých obvodů;
- výpočet průřezu vedení, které tvoří kabelové zařízení s funkční odolností při požáru jako důkaz, že při požáru zůstane úbytek napětí v tolerancích, při kterých je napájené zařízení schopno pracovat;
- stanovení termínu příští revize.

18. Jaké jsou požadavky na zásuvkové obvody zdravotnické IT sítě ve zdravotnických prostorech skupiny 2?

Na každém místě pro pacienty, například v každé zdravotnické napájecí jednotce, musí být zásuvkové vývody uspořádány následovně:

- musí být instalovány minimálně dva samostatné zásuvkové obvody, nebo
- každý zásuvkový vývod musí být samostatně jištěn, nebo
- každý zásuvkový vývod, určený pro připojení přenosné rozbočovací zásuvky, ze které je napájen zdravotnický elektrický systém, musí být samostatně jištěn.

19. Jak mají být označeny zásuvkové vývody, připojené na zdravotnickou IT síť?

Zásuvkové vývody, připojené na zdravotnickou IT síť musí být označeny:

- žlutou barvou víčka, pokud dodávka elektrické energie (při závadě základního napájení) je obnovena do 15 sekund;
- oranžovou barvou víčka, pokud dodávka elektrické energie (při závadě základního napájení) je obnovena do 0,5 sekundy nebo na vývodech nedochází vůbec k přerušení napájení;

Zásuvky, připojené na zdravotnickou IT síť, mají mít signalizaci přítomnosti napětí. Signálky, použité pro tuto aplikaci, musí mít dlouhou dobu života a je doporučena zelená barva.

Každý operační sál nebo každé lůžko na jednotce intenzivní péče nebo na anesteziologicko-resuscitačním pokoji by měl mít nejméně 12 až 24 zásuvek. Při použití více než dvou okruhů pro pacienta je vhodné napájení ze dvou IT sítí.

Na jeden vývod zdravotnické IT sítě by nemělo být připojeno více než 6 zásuvek.

Signálky s dlouhou dobou života jsou například LED. Jejich intenzita musí být taková, aby byl stav signalizace patrný při normálním osvětlení v místě aplikace.

20. Co musí alespoň splňovat Světelné obvody ve zdravotnických prostorech skupiny 1, skupiny 2 a v únikových cestách?

Ve zdravotnických prostorech skupiny 1, skupiny 2 a v únikových cestách musí být světelné obvody rozděleny minimálně na dva obvody. Alespoň jeden z těchto obvodů musí být připojen na důležité obvody a nejméně jeden na méně důležité obvody.

Na únikových cestách se zřizuje nouzové osvětlení v souladu s ČSN 73 0802. Nouzové osvětlení se navrhuje v souladu s požadavky ČSN EN 1838.

Nouzové osvětlení musí být funkční i v době požáru v objektu, minimální doba osvětlení je uvedena v následující tabulce.

Popis typu chráněné únikové cesty	Minimální doba osvětlení nouzového osvětlení v době požáru
Úniková cesta typu A	15 minut
Úniková cesta typu B	30 minut
Úniková cesta typu C	45 minut
Chráněná úniková cesta sloužící i jako vnitřní zásahová cesta	60 minut

21. Co je třeba zaznamenávat do provozního deníku nouzového osvětlení?

Do provozního deníku musí být zaznamenány alespoň tyto údaje:

- datum uvedení systému do provozu včetně všech dokladů týkajících se jeho změn a úprav;
- datum každé pravidelné prohlídky a zkoušky (testu);
- datum a stručný popis každé provedené údržby (servisního úkonu), prohlídky a zkoušky (testu);
- data a stručné popisy každé závady a její nápravy;
- datum a stručný popis každé úpravy instalace nouzového osvětlení;
- pokud je použit jakýkoliv automatický zkušební přístroj, musí být popsány jeho hlavní charakteristiky a způsob jeho činnosti.

Deník může obsahovat též stránky týkající se jiných bezpečnostních záznamů, např. požárních poplachů. V deníku mohou být zaznamenány též podrobnosti týkající se nahrazení jednotlivých součástí svítidel, jako jsou typ světelného zdroje, baterie a pojistky.

Tyto požadavky je možno splnit také odpovídajícím tiskem údajů z automatického zkušebního přístroje.

22. Jaký je základní požadavek na zajištění bezpečný provoz při přerušení dodávky elektrické energie ze základního zdroje?

V budovách zdravotnických zařízení musí být zajištěn bezpečný provoz i při přerušení dodávky elektrické energie ze základního zdroje. Bezpečnostní zdroje nezávislé na základním zdroji musí v požadovaném čase a po požadovanou dobu napájet elektrická zařízení, která jsou nutná pro zajištění základního provozu nemocnice, zabránění nenahraditelným ztrátám a zejména pro zajištění bezpečnosti pacientů a zdravotnického personálu.

Všechna bezpečnostní zařízení, u nichž se požaduje, aby pracovala za požáru, musí být konstruována tak, aby byla zabezpečena odolnost proti ohni po požadovanou dobu.

23. *Jaké jsou všeobecné požadavky na bezpečnostní zdroje pro zdravotnické prostory skupiny 1 nebo 2?*

Pro zdravotnické prostory skupiny 1 nebo 2 musí být instalován bezpečnostní zdroj elektrické energie, který při závadě základního napájení, po určený časový interval a v předem stanovené době přepnutí zajistí napájení pro vybraná zařízení.

Při poklesu napětí v centrálním hlavním rozvaděči v jedné nebo více fázích o více než 10% jmenovité hodnoty musí automaticky převzít napájení bezpečnostní zdroj.

Přepnutí napájení má být provedeno se zpožděním, aby se vyloučil vznik přepětí nebo reakce jisticích prvků.

24. *Jaké jsou doplňující požadavky pro elektrická zdrojová soustrojí se spalovacím motorem?*

Doplňujícími požadavky mohou být:

- elektrická zdrojová soustrojí se spalovacími motory mají mít možnost krátkodobé synchronizace se sítí (vstřícné fázování), která umožní dočasný (asi 1 až 2 sekundy) paralelní provoz se sítí. Toto zařízení dovolí funkční zkoušku zdroje se zatížením bez nevhodného ovlivňování napájených citlivých technických zařízení;
- bezpečnostní zdroj musí být dimenzován tak, aby mohl převzít nejméně 80% požadovaného výkonu spotřebičů během 15 s. Zbývajících 20% musí být schopen převzít nejpozději do dalších 5 s. Přitom maximální odchylka napětí bezpečnostního zdroje od jmenovitého napětí v okamžiku přebírání zatížení nesmí být větší než 10% a odchylka od jmenovité frekvence větší než 5 Hz;
- v provozu může odchylka od jmenovitého napětí na výstupních svorkách bezpečnostního zdroje činit maximálně 1% a ne víc než 1 Hz od jmenovité frekvence.

25. *Jaké jsou doplňující požadavky pro zdroje s akumulátorovými bateriemi?*

Doplňující bezpečnostní zdroje elektrické energie pro napájení zdravotnických elektrických přístrojů ve zdravotnických prostorech skupiny 2 musí splňovat následující požadavky:

- nabíječky musí být navrženy tak, aby po kontinuálním, 3 hodinovém vybíjení jmenovitým zatížením při $\cos \varphi = 0,8$ (induktivním) a následujícím 6 hodinovým nabíjením, umožňovaly opět plný odběr. Tyto podmínky platí při teplotě okolí +20 °C. Zdroj může být dimenzován pro dobu provozu 1 hodiny, když celková doba provozu 3 h bude zajištěna pomocí dalšího, nezávislého bezpečnostní zdroje;
- střídače musí být navrženy nejen na jmenovitý výkon spotřebičů, ale zejména pro spolehlivé selektivní vypínání jisticích prvků při zkratu;
- stejnosměrný obvod akumulátoru musí být galvanicky oddělen od sítě;
- životnost baterie musí být nejméně 10 let, musí vydržet minimálně 1000 cyklů nabíjení a vybíjení. Není dovoleno používat uzavřené bezúdržbové akumulátory;
- akumulátory musí mít minimálně 20 % rezervu jmenovité kapacity;
- výstup ze zdroje má být proveden jako IT síť (nejedná se o zdravotnickou IT síť);
- pravidelná roční zkouška kapacity baterií má být provedena prostřednictvím regenerace energie do sítě.

26. *Jaké jsou doplňující požadavky pro zdroje operačních svítidel s akumulátorovými bateriemi?*

Zdroj pro operační nebo srovnatelná svítidla musí mít napájecí napětí udržované s tolerancí $\pm 5\%$ a nastavitelné v krocích menších než 2% jmenovitého napětí. Při změnách výkonu o 100% jmenovitého výkonu musí být dodrženy dovolené mezní hodnoty odchylek jmenovitého výstupního napětí do 0,5 s.

27. *Kde se zřizuje bezpečnostní osvětlení v budovách zdravotnických zařízení?*

Při přerušení základního napájení v budovách zdravotnických zařízení musí být zajištěno nezbytné minimální osvětlení, napájené z důležitých obvodů s dobou přerušení napájení 15 s pro následující prostory:

- osvětlení únikových cest;
- osvětlení značek východů;
- všechny rozvodny (včetně rozvoden s hlavními rozvaděči budov);
- centrály EPS;
- místnosti s bezpečnostními a doplňujícími bezpečnostními zdroji;
- zdravotnické prostory skupiny 1. V každé místnosti musí být minimálně jedno svítidlo, připojené na důležité obvody;
- zdravotnické prostory skupiny 2. V každé místnosti musí být všechna svítidla připojena na důležité obvody;
- zdravotnické prostory skupiny 0 a další prostory, důležité pro základní provoz zdravotnického zařízení. V každé místnosti musí být minimálně jedno svítidlo, připojené na důležité obvody.

28. *Jaká je klasifikace důležitých obvodů pro zdravotnické prostory z hlediska doby přerušení napájení?*

Tabulka - Klasifikace důležitých obvodů pro zdravotnické prostory

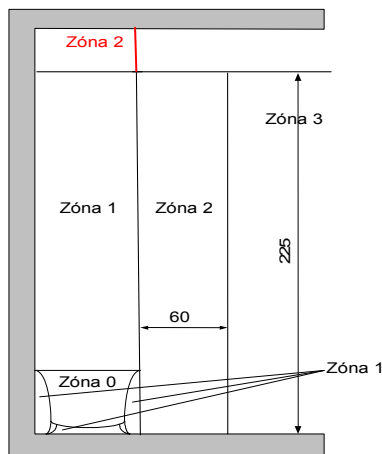
Třída 0 (bez přerušení)	Napájení zajištěno automaticky bez přerušení
Třída 0,15 (velmi krátké přerušení)	Napájení zajištěno automaticky do 0,15 s
Třída 0,5 (krátké přerušení)	Napájení zajištěno automaticky do 0,5 s
Třída 15 (střední přerušení)	Napájení zajištěno automaticky do 15 s
Třída > 15 (dlouhé přerušení)	Napájení zajištěno automaticky za více než 15 s

VI. Zařízení jednoúčelová a ve zvláštních objektech

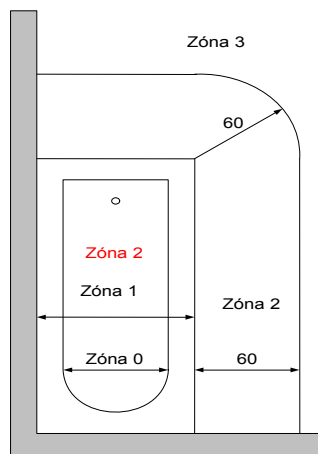
A. Koupelny, sprchy

1. Jak dělíme vnitřní prostor s koupací vanou nebo sprchou?

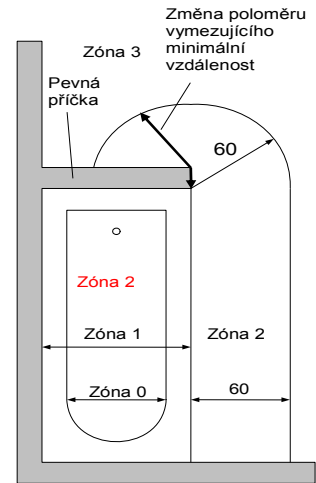
Na zóny – viz obrázek



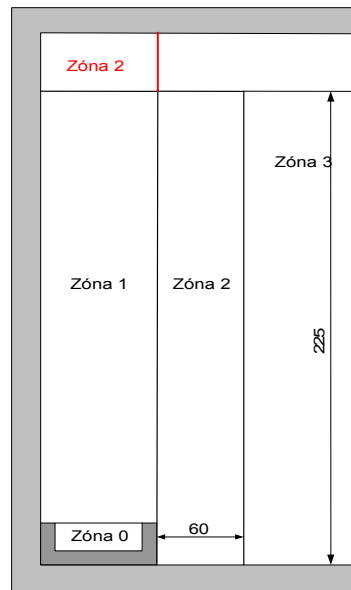
1) Boční pohled, vana



2) Půdorys



3) Půdorys (s pevnou příčkou a změnou poloměru vymežujícího minimální vzdálenost)



4) Boční pohled, sprcha

2. *Jaká elektrická zařízení mohou být v koupelně, v zóně 1?*

V zóně 1 mohou být pouze elektrická zařízení, která jsou upevněná a s pevným elektrickým připojením. Zařízení musí být pro umístění v zóně určené výrobcem v pokynech pro montáž a použití. Jedná se o tato zařízení:

- vířivé vany;
- sprchová čerpadla;
- elektrická zařízení chráněná použitím SELV nebo PELV s napětím nepřesahujícím AC 12 V, nebo DC 30 V;
- ventilační zařízení;
- sušiče ručníků;
- ohřivače vody;
- svítidla.

3. *Které Základní údaje musí poskytnout v dokumentaci k zařízení výrobce, pro zvážení možnosti instalace tohoto zařízení v prostorách s vanou či sprchou (v souladu se zákonem č. 22/1997 Sb.)*

- účel, ke kterému je zařízení možno používat;
- prostor (místnost) ve kterém je možno zařízení namontovat a používat;
- způsob instalace zařízení;
- základní požadavky na síť a způsob připojení k síti v prostoru umístění zařízení (v této části obvykle deklaruje výrobce požadavek na užití proudového chrániče se jmenovitým vybavovacím rozdílovým proudem $I_{\Delta n}$ nepřesahujícím 30 mA, tj. zajišťuje současná kritéria bezpečnosti i při montáži zařízení do koupelen, které nevyhovují ČSN 33 2000-7-701 ed. 2);
- stupeň ochrany krytem u zařízení;
- třídu spotřebiče;
- kdo může instalovat zařízení;
- je-li nutno a případně způsob připojení k místnímu doplňujícímu pospojování;
- ostatní informace nemají rozhodující povahu ke sledované problematice.

4. *Mohu pro podlahové elektrické napájení v koupelně navrhnout napájení pomocí oddělovacího bezpečnostního transformátoru?*

Ne, ČSN 33 2000-7-701 ed. 2 to nepřipouští (musím například použít citlivý proudový chránič s vypínacím, residuálním proudem 30 mA)

B. Bazény

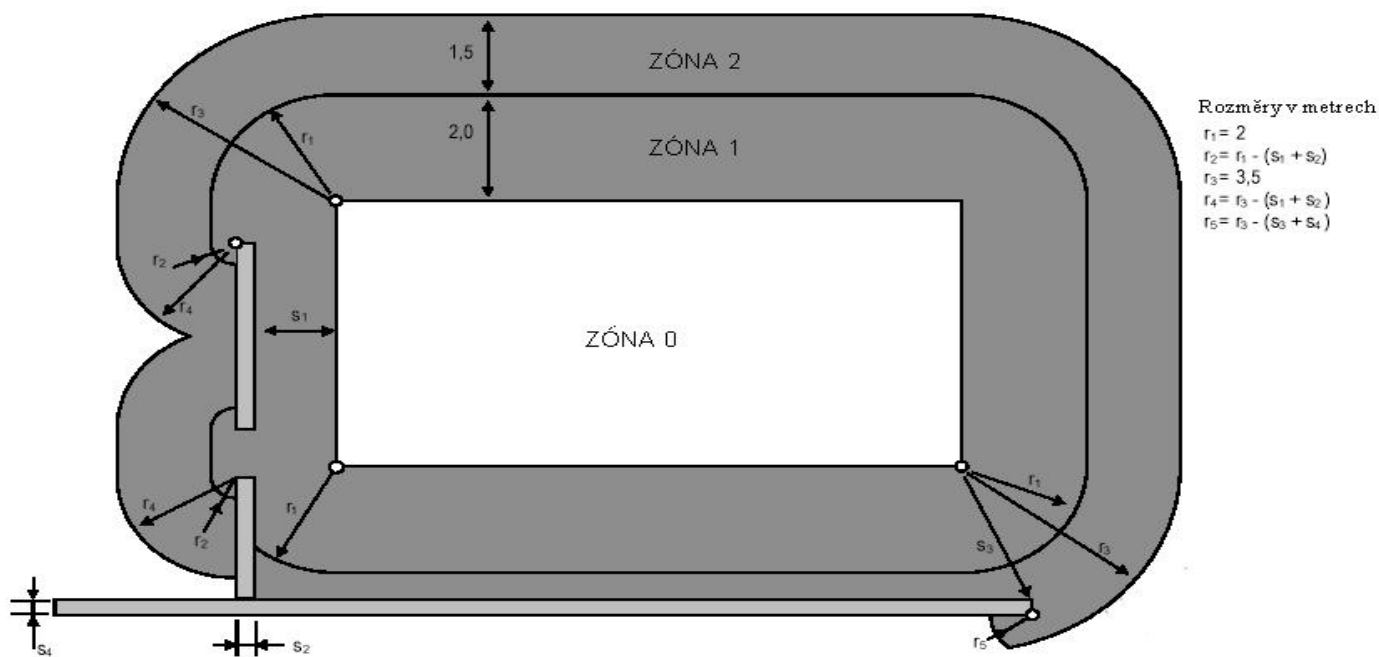
5. *Jak jsou z hlediska elektroinstalace definovány malé plavecké bazény?*

Jsou to bazény, které nemají zónu 2.

6. *V jakém rozsahu se určuje zóna 2 u fontán?*

Zóna 2 se neuvažuje u fontán.

7. *Jak lze omezit vliv zón u bazénu?*

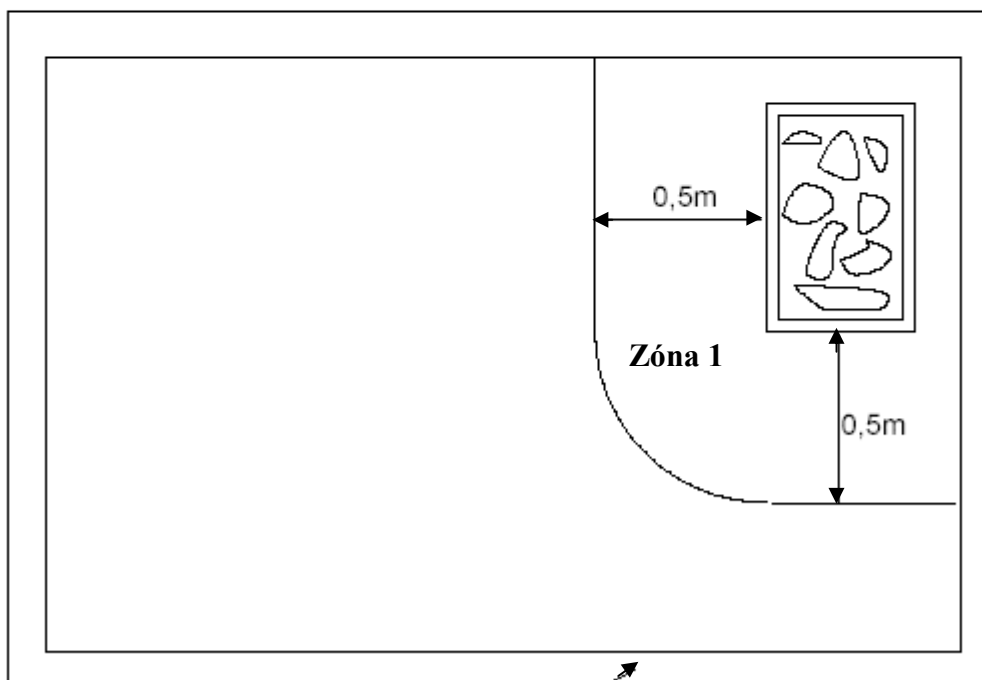
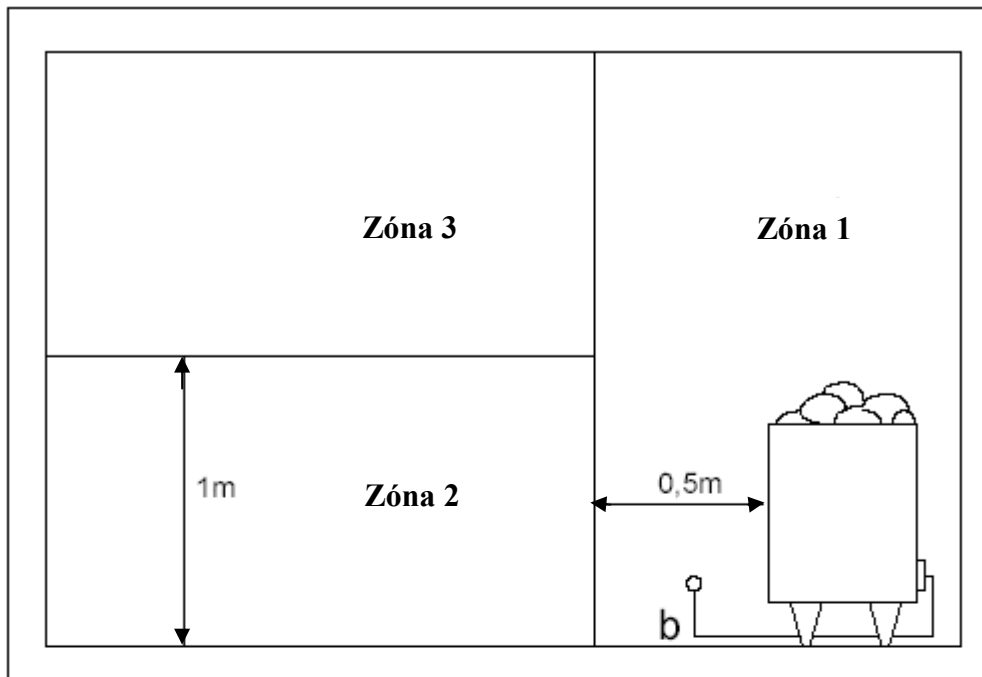


Obrázek 702C – Příklad rozměrů zón (půdorys) s pevnými příčkami s výškou minimálně 2,5 m

C. Sauny

8. Jak se dělí vnitřní prostor saun z hlediska elektroinstalace?

Na zóny (viz obr.).



Tepelná izolace kabiny (místnosti) sauny

b = připojovací krabice elektrických saunových kamen

9. Co může být instalováno v zóně 1?

V zóně 1 mohou být instalována pouze saunová kamna a jejich součásti (například připojovací krabice).

D. Elektrická zařízení na staveništích a demolicích

10. Kdy je nutno z hlediska elektroinstalací postupovat v souladu s ČSN 33 2000-7-704 ed. 2 platnou pro Elektrická zařízení na staveništích a demolicích?

Pro:

- práce spojené s novou pozemní výstavbou;
- práce spojené s opravou, přestavbou, přístavbou, nebo demolicí stávajících budov či jejich částí;
- veřejné inženýrské práce;
- zemní práce;
- a podobné práce.

11. Jak mají být chráněny obvody napájející zásuvky se jmenovitým proudem do 32 A včetně a ostatní obvody sloužící pro napájení elektrického ručního nářadí se jmenovitým proudem do 32 A?

Ochrana musí být zajištěna:

- proudovým chráničem s vybavovacím reziduálním proudem nepřesahujícím 30 mA, nebo
- napájením pomocí SELV nebo PELV, nebo
- elektrickým oddělením, přičemž každá zásuvka a každé elektrické ruční zařízení musí být napájeno z vlastního oddělovacího bezpečnostního transformátoru, nebo musí mít vlastní, samostatné sekundární vinutí oddělovacího bezpečnostního transformátoru.

12. Co musí minimálně obsahovat staveništní rozváděč?

Každý staveništní rozváděč (ACS) musí obsahovat:

- ochranné přístroje proti nadproudům
- přístroje zajišťující ochranu před nebezpečným dotykem neživých částí
- zásuvky, pokud jsou požadovány.

13. Jaké pohyblivé vodiče je dovoleno používat na staveništích?

Užité ohebné vodiče musí být odolné proti oděru a vodě (typu H07-RN-F, nebo obdobné).

14. Co platí pro odpojovací přístroj staveništního rozváděče (ACS)?

Odpojovací přístroj silového přívodu musí být možno zajistit ve vypnuté poloze (například vestavěným zámkem, visacím zámkem, nebo uvnitř uzamykatelného krytu).

E. Elektroinstalace v zemědělských a zahradnických zařízeních

15. Jakým odpojovacím zařízením musím vybavit obvody, bez ohledu na způsob jejich uzemnění?

- koncové obvody napájející zásuvky se jmenovitým proudem do 32 A proudovým chráničem jehož jmenovitý residuální vypínací proud nepřesahuje 30 mA;
- koncové obvody napájející zásuvky se jmenovitým proudem více než 32 A proudovým chráničem jehož jmenovitý residuální vypínací proud nepřesahuje 100 mA;
- všechny ostatní obvody proudovými chrániči jejichž jmenovitý residuální vypínací proud nepřesahuje 300 mA.

16. Co je třeba pospojovat ve chlévě, v místech, přístupných chovaným zvířatům?

V místech určených pro chov hospodářských zvířat musí být doplňujícím ochranným pospojováním spojeny všechny nechráněné vodivé části a všechny ostatní vodivé části, kterých se mohou hospodářská zvířata dotknout. Pokud je v podlaze zabudována kovová mříž, musí se připojit k doplňujícímu pospojování v místě.

Všechny vodivé části uložené na povrchu nebo pod povrchem, jako je výztuž železobetonu, obecné kovové výztuže, výztuž jímek pro mrvu, musí být připojeny k doplňujícímu ochrannému pospojování.

Doporučuje se k ochrannému pospojování připojit i odnímatelné dílce. Doplňující ochranné pospojování a kovové sítě (pokud jsou) musí být provedeny tak, aby byly odolné proti mechanickému namáhání a korozi.

17. Jak se provádí elektrické vedení v zemědělských areálech (mimo budovy)?

V místech přístupných a určených pro chov hospodářských zvířat musí být vedení uloženo tak, aby bylo pro tato zvířata nepřístupné a zároveň chráněno před mechanickým poškozením.

Venkovní vedení musí být provedeno z izolovaných vodičů.

Na plochách se zemědělskou výrobou, kde se pohybují vozidla a zemědělské stroje se musí elektrická vedení provést takto:

- kabely s dodatečnou mechanickou ochranou uložené alespoň 0,6 m pod povrchem (Pokud je vedení chráněno dodatečnou ochranou – chráničkou, pak tato musí mít stupeň ochrany proti tlaku 450 N a normální stupeň ochrany proti rázu v souladu s IEC 61386-24);
- kabely uložené na plochách s obdělávanou půdou musí být uloženy v hloubce alespoň 1 m;
- samonosným kabelem umístěným ve výšce alespoň 6 m nad terénem.

Doporučeným způsobem pro tyto elektrické rozvody je uložení rozvodů do země.

F. Omezené vodivé prostory

18. Co je omezený vodivý prostor?

Omezený vodivý prostor je prostor, sestávající se převážně z kovových nebo vodivých částí, uvnitř kterého je pravděpodobné, že osoba se částí svého těla dotkne vodivých okolních částí, přičemž možnost přerušení tohoto kontaktu je omezená.

19. Jaká opatření jsou povolena pro napájení ručního nářadí v omezených vodivých prostorech?

Pro napájení ručního nářadí a přenosného zařízení:

SELV, nebo

- elektrickým oddělením, přičemž každá zásuvka a každé elektrické ruční zařízení musí být napájeno z vlastního oddělovacího ochranného transformátoru, nebo musí mít vlastní, samostatné sekundární vinutí oddělovacího ochranného transformátoru. Oddělovací ochranný transformátor smí mít více sekundárních vinutí.

20. Jaká opatření jsou povolena pro napájení ručních svítidel v omezených vodivých prostorech?

SELV; zářivkové svítidlo s vestavěným zvyšovacím (se dvěma vinutími) transformátorem napojeným na SELV je povoleno jako rovnocenné opatření.

21. Jaká opatření jsou povolena pro napájení upevněných elektrických zařízení v omezených vodivých prostorech?

- buď samočinné odpojení od zdroje s doplňujícím pospojováním, které musí spojovat neživé části upevněného zařízení a cizí vodivé části v prostoru, nebo
- SELV (Zářivkové svítidlo s vestavěným zvyšovacím (se dvěma vinutími) transformátorem napojeným na SELV je povoleno jako rovnocenné opatření.), nebo
- PELV, kde doplňující pospojování musí spojovat neživé části upevněného zařízení, cizí vodivé části v prostoru a spojovat je spolu se systémem PELV se zemí, nebo
- elektricky oddělených obvodů, kde každé elektrické zařízení musí být napájeno z vlastního oddělovacího bezpečnostního transformátoru, nebo musí mít vlastní, samostatné sekundární vinutí oddělovacího bezpečnostního transformátoru, nebo
- u elektrického zařízení třídy II, nebo u elektrického zařízení s rovnocennou izolací, nebo u elektrického zařízení s přídatnou izolací, chráněného proudovým chráničem se jmenovitým vybavovacím proudem nepřesahujícím 30 mA.

G. Výpočetní střediska

22. Lze použít ve výpočetních střediscích pro zajištění bezpečnosti ochrany pomocí proudových chráničů s vybavovacím residuálním proudem do 30 mA včetně? Pokud nikoliv, proč?

Nelze, únikové proudy u elektronických zařízení jsou důvodem. Zároveň hrozí vysoké ekonomické škody v případě ztráty dat při náhlém výpadku sítě při reakci chrániče na zvýšení únikového proudu, například při připojení periferních zařízení.

23. Pokud by bylo třeba připravit zásuvkové obvody (pro PC a jejich periferní zařízení) pro laiky, jak můžete zajistit jejich bezpečnost?

Existují dvě možnosti:

- a. Osoby budou prokazatelně poučené ve smyslu vyhlášky č. 50/1978 Sb, nebo/a
- b. Zásuvkové obvody budou napájeny pomocí oddělovacích bezpečnostních transformátorů, v souladu s požadavky ČSN 33 2000-4-41 ed. 2.

H. Elektrická zařízení parkovacích míst pro karavany v kempincích

24. Co je kempink (caravan park)?

Je to plocha zahrnující dvě nebo více stanovišť karavanů.

25. Jaké sítě TN jsou přípustné v kempincích?

Kde je síť TN, musí být provedena instalace pouze jako TN-S.

26. Jaké vnější vlivy je nutno předpokládat v kempincích?

Elektrické zařízení kempinků umístěné vně musí vyhovět minimálně následujícím vnějším vlivům:

- výskyt vody: AD4 (stříkající voda), IP X4, v souladu s EN 60529
- výskyt cizích pevných těles: AE2 (malé předměty), IP 3X v souladu s EN 60529
- mechanické namáhání – ráz: AG3 (silný), IK 08, v souladu s EN 50102.

27. Jak se provádí kabelové vedení (podzemní rozvod) v kempincích?

Kabelové vedení se ukládá minimálně v hloubce 0,6 m pod povrchem, a pokud nemá dostatečnou mechanickou ochranu, umísťuje se mimo stanoviště karavanů nebo mimo místa, kde by mohlo být poškozeno zvažovaným umístěním stanových tyčí či ukotvením.

28. Jak se provádí venkovní vedení v kempincích?

Všechny vodiče venkovního vedení musí být izolované.

Sloupy a podpěry venkovního vedení musí být umístěny nebo chráněny tak, aby nebyly poškozeny při předpokládatelném pohybu vozidla.

Venkovní vedení nesmí být tam, kde se mohou pohybovat vozidla, nad terénem níže než 6 m, v ostatních případech nesmí být níže než 3,5 m.

29. Jak mají být vybavena připojovací místa v kempincích pro elektrické připojení karavanů?

Pro připojení každého obytného vozidla musí být minimálně jedna zásuvka. Každý zásuvkový vývod musí být vybaven samostatnou nadproudovou ochranou. Každý zásuvkový vývod musí být chráněn samostatně proudovým chráničem s vybavovacím proudem nepřesahujícím 30 mA. V každém případě musí být odpojován i nulový vodič.

I. Výstavy, přehlídky a stánky (ČSN 33 2000-7-711).

30. Jak se provádí doplňkové pospojování u převozných jednotek (buněk, kontejnerů) pro výstavnictví?

Pokud konstrukce vozidla, vagónu, karavanu nebo kontejneru nezajišťuje stálé, spolehlivé vodivé spojení, musí být vnější vodivé části jejich konstrukce spojeny s ochranným vodičem instalace na více než jednom místě, podle konstrukce. Jmenovitý průřez měděného vodiče užitého pro tento účel nesmí být menší než 4 mm².

Pokud bylo vozidlo, vagón, karavan nebo kontejner vyroben z izolačního materiálu, neuzijí se tyto požadavky na ty kovové části, které nemohou být pod napětím ani nedopatřením.

31. Jaké jsou požadavky na zajištění odporovatelnosti provizorních stánků, vozidel, atd. pro výstavy a prodej?

Každá samostatná provizorní konstrukce, jako vozidlo, stánek nebo jednotka, určená k obývání jedním určitým uživatelem a každý distribuční obvod napájející venkovní instalace musí být zajištěn svým vlastním snadno přístupným a jasně rozpoznatelným odpojovacím přístrojem. Užijí se spínače, odpojovače, proudové chrániče atd., které jsou podle příslušných norem považovány za vhodné pro odpojování.

32. Jak musí být hlediska zajištění bezpečnosti vybaveny všechny zásuvkové obvody do 32 A a všechny konečné obvody, kromě obvodů určených pro nouzové osvětlení?

Všechny zásuvkové obvody do 32 A a všechny konečné obvody, kromě obvodů určených pro nouzové osvětlení, musí být chráněny proudovým chráničem se jmenovitým reziduálním vybavovacím poruchovým proudem nepřevyšujícím 30 mA.

33. Jaká pravidla u výstav platí pro svítidla umístěna níže než 2,5 m od úrovně podlahy?

Svítidla namontovaná níže než 2,5 m (v dosahu paží) od úrovně podlahy nebo jinak přístupná náhodnému dotyku musí být připevněna. Umístěna nebo chráněna musí být tak, aby se zamezilo nebezpečí zranění osob nebo vznícení materiálu.

34. Je nutno provádět revize provizorní elektrické instalace opakovaně, po každém jejím smontování na další štaci?

Provizorní elektrické instalace výstav, přehlídek a stánků musí být revidovány na místě, v souladu s ČSN 33 2000-6 po každém smontování.

J. Solární fotovoltaické (PV) napájecí systémy

35. Dovoluje se na straně DC Ochrana nevodivým okolím a ochrana neuzemněným místním pospojováním?

Ochrana nevodivým okolím a ochrana neuzemněným místním pospojováním se na straně DC nedovoluje.

36. Jak u solárních fotovoltaických napájecích systémů provádí ochrana proti zkratovým proudům?

PV napájecí vodič musí mít na straně AC hlavního přívodu přístroje pro ochranu proti proudovému přetížení a zkratu.

37. Jak je nutno zajistit možnost údržby PV měniče?

K zajištění údržby PV měniče musí být zajištěna možnost jeho odpojení od DC strany a AC strany. U PV měniče musí být na straně DC zapojen odpojovač.

38. Jak mají být uloženy vodiče ochranného pospojování ve vztahu k vodičům DC a AC?

Pokud jsou použity vodiče ochranného pospojování, pak musí být vedeny souběžně s vodiči DC a vodiči a zařízení AC a co nejbližší k nim.

Elektrické rozvody v nábytku

39. Pro jaký nábytek platí ČSN 33 2000-7-713 – Elektrická instalace budov – Část 7: Zařízení jednoúčelová a ve zvláštních objektech – Oddíl 713: Nábytek

Požadavky této normy platí pro elektrická zařízení nábytku (včetně vestavěného nábytku), která jsou připojena k elektrické instalaci budovy.

Příkladem jsou postele, policové skříně, vitríny, výkladní skříně, propagační skřínky, psací stoly, katedry, přednáškové pulty, ve kterých jsou instalována elektrická zařízení, jako jsou například svítidla, zásuvky, spínače, a kde jsou provedeny elektrické rozvody.

Požadavky této části neplatí pro elektrická zařízení nábytku, pro která platí jiné publikace IEC, jako jsou například radiopřijímače, televizní přijímače, chladničky, a laboratorní stoly zabudované do nábytku a připravené pro připojení pomocí vidlice do zásuvky elektrických rozvodů budovy.

40. Jaký minimální průřez vodičů mohu v nábytku použít k elektroinstalaci?

Použité vodiče musí mít měděné jádro s průřezem minimálně 1,5 mm².

Průřez měděného jádra ohebného kabelu a vodičů může být snížen až na 0,75 mm², pokud tímto kabelem nebo vodičem není napájena zásuvka a délka tohoto vedení nepřesahuje 10 m.

41. Jaký je základní způsob provedení vedení v nábytku?

Kabely a vodiče musí být vhodně chráněny před poškozením. Toho může být dosaženo spolehlivým upevněním vedení k nábytku, uložením do elektroinstalační trubky, elektroinstalační lišty, elektroinstalačního kanálu nebo do dutiny pro tento účel vytvořené v nábytku.

Kabely a vodiče musí být chráněny proti vytržení a zkroucení. Zařízení k odlehčení od tahu a zkrutu se umístí u vstupu do nábytku, a v blízkosti připojení.

42. Co musí splňovat příslušenství vedení v nábytku?

Elektroinstalační příslušenství musí plně vyhovovat předpisům pro elektroinstalační krabice určené pro lehké duté stěny. Toto obsahuje následující:

- vysoká mechanická pevnost;
- příslušenství musí být upevněno k nábytku;
- tepelná odolnost - 850 °C, zkouška žhavou smyčkou;
- ochranu proti vniknutí malých předmětů IP 3X, podle ČSN EN 60 529.

K. Světelná instalace napájená malým napětím

43. Jaká je maximální hodnota malého napětí?

Toto napětí je maximálně AC 50 V, nebo DC 120 V. Střídavé napětí se udává v efektivních hodnotách (r.m.s.).

44. Jaké napětí z hlediska bezpečnosti lze užívat pro napájení světelné instalace určené pro malé napětí?

Pro napájení světelné instalace určené pro malé napětí lze užívat pouze napětí SELV.

45. Je-li k napájení světelné instalace užito holých vodičů, jaké je maximální přípustné napětí?

Pokud je k rozvodům užito neizolovaných vodičů, může být užito maximálního napájecího napětí AC 25 V, nebo DC 60 V.

46. Jaké jsou hlavní zásady při použití holých vodičů pro napájení svítidel malým napětím?

Při užití holých vodičů pro světelné instalace určené pro malé napětí nesmí jmenovité napájecího napětí přesáhnout AC 25 V nebo DC 60 V a dále je nutno splnit následující požadavky:

- světelná instalace je navržena, instalována nebo zakryta tak, aby se minimalizovalo nebezpečí zkratu; a
- užití vodiče mají z důvodu mechanické pevnosti minimální průřez alespoň 4 mm², a
- vodiče systému se přímo nedotýkají hořlavé hmoty.

Pro zavěšení holých vodičů a zároveň pro jejich rozbočení je třeba použít izolovaných prvků, právě tak jako pro spojení mezi transformátorem a ochrannými prvky. Toto opatření se využívá k ochraně proti zkratu.

Pokud jsou použity holé vodiče, je nutno vždy při jejich montáži postupovat jako by byly použity na hořlavý materiál.

47. Jaký je minimální průřez vodičů užitých pro rozvod malého napětí?

- 1,5 mm² u vodičů s měděným jádrem, v případě použití ohebného kabelu s délkou do 3 m je možno použít měděné vodiče s průřezem 1 mm²;
- 4 mm² u zavěšených ohebných kabelů s měděným jádrem, nebo u holých vodičů k zajištění mechanické pevnosti;
- 4 mm² u kabelů s měděným jádrem, jejichž plášť je tvořen pocínovaným opletením a které mají vnitřní materiál o vysoké odolnosti v tahu.

L. Mobilní nebo transportovatelné buňky

48. Jakou ochranou se vybavují obvody napájející zásuvky určené k napájení elektrického zařízení užívaného vně buňky?

Doplňková ochrana proudovým chráničem se jmenovitým reziduálním vybavovacím proudem nepřesahujícím 30 mA je nutná pro všechny zásuvkové vývody určené k napájení elektrického zařízení užívaného vně buňky, s výjimkou zásuvkových vývodů napájených obvody s ochranou pomocí:

- SELV, nebo
- PELV, nebo
- elektrickým oddělením.

49. Jak musí být provedeno hlavní pospojování v buňkách?

Všechny přístupné vodivé části buňky, jako je rám, části pláště, kostra nebo trubky konstrukce, musí být vzájemně propojeny a vodiči hlavního pospojování spojeni s ochranným vodičem sítě TT, IT nebo TN uvnitř buňky.

Jako vodiče hlavního pospojování musí být užito jemně slaněného vodiče.

50. Jak musí být provedeno zařízení užitá k připojení buňky ke zdroji a jak zásuvky umístěné vně buňky?

Zařízení užitá k připojení buňky ke zdroji musí být v souladu s EN 60309-2 a s následujícími požadavky:

- vidlice musí mít pouzdro z izolačního materiálu;
- vidlice a zásuvky musí mít minimální stupeň ochrany krytem IP 44, pokud jsou umístěny vně;
- zařízení přívodu do buňky musí mít minimální stupeň ochrany krytem IP 55;
- vidlice zásuvkového spojení musí být umístěna na buňce.

Zásuvky umístěné vně buňky musí mít minimální stupeň ochrany krytem IP 54.

51. V jakém provedení musí být síť IT v buňce?

Síť IT se může použít v těchto provedeních:

- a) Oddělovací ochranný transformátor nebo nízkonapěťové zdrojové zařízení v souladu s požadavky ČSN EN 61557-8, obojí s hlídačem izolačního stavu.
- b) Transformátor zajišťující jednoduché oddělení, například v souladu s požadavky ČSN EN 61558-1, se může použít jen v těchto případech:
 - je použito hlídače izolačního stavu se zemničem nebo bez něj, zajišťujícího samočinné odpojení od zdroje v případě vzniku první poruchy mezi živými částmi a rámem buňky; nebo
 - je instalován proudový chránič a zemnič k zajištění samočinného odpojení od zdroje v případě poruchy transformátoru zajišťujícího jednoduché oddělení. Každé elektrické zařízení používané vně buňky musí být chráněno proudovým chráničem se jmenovitým reziduálním proudem nepřesahujícím 30 mA.

M. Podlahové a stropní vytápění

52. Čím je charakteristický samoomezující topný kabel?

Jedná se o topný kabel, jehož teplota nemůže přesáhnout 70°C a je ho možno připojit přímo k napájení bez potřeby přechodových studených vývodů. Samoomezující topné kabely (podle ČSN EN 50019), které nemohou přesáhnout 70°C na bodu připojení, mohou být připojeny k napájecímu obvodu bez studených vodičů.

53. Jaký typ ochrany samočinným odpojením napájení je předepsán pro podlahové a stropní vytápění?

Jako ochranného prvku se užije chrániče se jmenovitým vybavovacím proudem $I_{\Delta n} \leq 30$ mA.

54. Co platí pro ochranu použitím zařízení třídy ochrany II nebo rovnocennou izolací?

Obvody napájející zařízení s třídou ochrany II nebo rovnocennou izolací musí mít přídavnou ochranu tvořenou chráničem se jmenovitým vybavovacím proudem $I_{\Delta n} \leq 30$ mA.

55. Jak se zajišťuje ochrana proti přehřátí topných jednotek?

Aby se v případě podlahových nebo stropních topných systémů v budovách zabránilo přehřátí, musí se použít alespoň jednoho z dále uvedených prostředků pro omezení teploty v okolí topené jednotky na maximálně 80°C:

- vhodný návrh topného systému;
- vhodná instalace topného systému;
- použití ochranných zařízení.

Topné jednotky musí být připojeny k elektrické instalaci pomocí studených vodičů nebo svorek.

Topné jednotky musí být připojeny ke studeným vodičům pouze pomocí trvalých spojů.

Topné jednotky nesmí křížovat dilatační spáry.

56. Která je zásadní informace pro další dodavatele od dodavatele topného systému?

Dodavatel topného systému musí informovat ostatní dodavatele, že se nesmí používat v ploše, kde jsou instalovány podlahové nebo stropní topné jednotky, žádných pronikajících prostředků, jako jsou vruty pro zarážky dveří.

N. Dočasná elektrická instalace pro stavby zábavních zařízení a stánků v lunaparcích, zábavních parcích a cirkusech.

57. U kterých koncových obvodů se zřizuje doplňková ochrana proudovým chráničem?

Všechny koncové obvody pro:

- světlo
- zásuvkové obvody do 32 A a
- všechny stolní přístroje připojené šňůrou nebo ohebným vodičem s napájecím proudem do 32 A

musí mít doplňkovou ochranu proudovým chráničem se jmenovitým vybavovacím reziduálním proudem do 30 mA.

58. Jak se provádí síť TN?

Pokud je užito uzemnění v systému sítě TN, nesmí se použít vodiče PEN za zdrojem instalace.

59. Jak se provádí doplňující pospojování v místech, kde jsou zvířata?

V místech, kde jsou umístěna zvířata se provede místní doplňující pospojování a toto se připojí k ochrannému vodiči elektrické instalace. K místnímu doplňujícímu pospojování se připojí všechny neizolované vodivé části a zároveň všechny cizí vodivé předměty, kterých se lze dotknout.

60. Jak lze zajistit napájení elektrických autíček

Elektrická autíčka mohou být provozována pouze s napájením ze sítě AC, jejíž napětí nepřesahuje AC 50 V, nebo ze sítě DC, jejíž napětí nepřesahuje DC 120 V. Napájecí systém pro elektrická autíčka musí být proudově ochráně oddělen od napájení transformátorem, (který vyhovuje požadavkům ČSN EN 61558-2-4), nebo musí být tento systém napájen z motorgenerátoru.

61. Kdy se provádí revize elektrické instalace zábavních zařízení a stánků v lunaparcích, zábavních parcích a cirkusech?

Revize elektrické instalace od jejího připojení k distribuční síti se provede po jejím dohotovení, a každé elektrické zařízení po jeho umístění.

Vnitřní elektrické zapojení vozíků toboganů, horských drah, elektrických autíček a obdobných prvků nejsou považovány za součást nutnou podrobovat revizi dle tohoto článku.

Ve zvláštních případech může být upraven počet revizí v závislosti na druh dočasné elektrické instalace.