



Otázky a odpovědi z bezpečnosti práce ke zkoušce z vyhlášky č. 50/1978 Sb.

ČSN EN 61 140

ČSN EN 50 110-1 ed.2

ČSN 33 2000-4-41 ed.2

ČSN 33 2130

ČSN 33 2000-5-52

ČSN 330165

ČSN 33 2000-7-701

ČSN 33 1610

ČSN ISO 3864

První pomoc při úrazu el. proudem

Požární ochrana

Přílohy

© 2008

Vladimír ARNOLD, Josef LANCOŠ, Josef KUBELKA

Text neprošel jazykovou ani redakční úpravou

ČSN EN 61 140 Ochrana před úrazem elektrickým proudem – Společná hlediska pro instalaci a zařízení

1. Definice
2. Základní pravidlo ochrany před úrazem elektrickým proudem
3. Prvky ochranných opatření
4. Ochranná opatření
5. Koordinace elektrického zařízení a ochranných prostředků v elektrické instalaci
6. Přehled ochranných opatření podle použitých prostředků ochrany
7. Ochranná opatření se základní ochranou a ochranou při poruše

ČSN EN 50 110-1 ed.2 Obsluha a práce na elektrických zařízeních

8. Rozsah platnosti
9. Definice
10. Základní principy
11. Běžné pracovní postupy
12. Pracovní postupy
13. Vzdálenosti DL a DV stanovené lineární interpolací
14. Doporučené hodnoty vzdálenosti D_L
15. Údržba
16. Národní příloha

ČSN 33 2000-4-41 ed.2 Ochrana před úrazem elektrickým proudem

17. Úraz elektrickým proudem
18. Prostory z hlediska nebezpečí úrazu elektrickým proudem
19. Meze bezpečných malých napětí s ohledem na členění prostorů
20. Požadavky na neuzemněné obvody SELV
21. Požadavky na uzemněné obvody PELV
22. Mezní hodnoty ustáleného proudu
23. Ochrana izolací živých částí
24. Ochrana kryty a přepážkami
25. Zábrany a ochrana polohou
26. Doplnková ochrana proudovým chráničem
27. Ochrana doplňkovou izolací
28. Dovolené meze trvalého dotykového napětí podle prostorů u zařízení do 1000 V
29. Ochrana samočinným odpojením od zdroje v síti TN
30. Ochrana samočinným odpojením od zdroje v síti TT
31. Ochrana samočinným odpojením od zdroje v síti IT
32. Doplňující pospojování

33. Ochrana použitím zařízení třídy II nebo s rovnocennou izolací
34. Ochrana nevodivým okolím
35. Ochrana neuzemněným místním pospojováním
36. Ochrana elektrickým oddělením
37. Stupně ochrany neživých částí do 1000 V
38. Schéma ochrany v sítích TT
39. Podmínky použití napěťového chrániče
40. Schéma ochrany napěťovým chráničem
41. Schéma ochrany proudovým chráničem
42. Schéma ochrany v sítích TN-C
43. Schéma ochrany v sítích IT

ČSN 33 2130 Vnitřní elektrické rozvody

44. Požadavky na elektrický rozvod
45. Jistící přístroje
46. Rozvaděče a rozvodnice
47. Světelné obvody
48. Zásuvkové obvody
49. Průřezy vodičů v bytech a jejich jištění
50. Instalační zóny

ČSN 33 2000-5-52 Výběr soustav a stavba vedení

51. Proudové obvody
52. Izolační materiály pro vedení
53. Přejechy a prostupy vedení
54. Vzdálenosti vodičů a kabelů
55. Ochrana před úrazem elektrickým proudem
56. Připojování elektrických předmětů
57. Pohyblivé a poddajné přívody
58. Výběr způsobů kladení vedení
59. Příklady způsobů kladení vedení

ČSN 330165 Značení vodičů barvami nebo číslicemi

60. Značení holých vodičů barvami
61. Holé vodiče a přípojnice u stejnosměrné soustavy
62. Holé vodiče a přípojnice trojfázové soustavy
63. Holé vodiče trakčního zařízení
64. Holá lana

- 65. Značení izolovaných vodičů a kabelů
- 66. Značení barvami
- 67. Značení číslicemi
- 68. Doporučené barevné označení ohebných kabelů a šňůr a vodičů pro pevné uložení

ČSN 33 2000-7-701 Prostory s vanou nebo sprchou

- 69. Klasifikace zón
- 70. Spínací a řídicí přístroje
- 71. Doplnující ochranné pospojování
- 72. Umývací prostor
- 73. Příklady rozměrů zón (půdorysy)

ČSN 33 1610 Revize a kontroly elektrických spotřebičů během jejich používání

- 74. Rozdělení spotřebičů do skupin dle užívání
- 75. Lhůty kontrol a revizí
- 76. Stručné charakteristiky jednotlivých úkonů kontrol a revizí spotřebičů
- 77. Požadované maximální (minimální) hodnoty při měření

ČSN ISO 3864 Bezpečnostní barvy a bezpečnostní značky

- 78. Definice
- 79. Účel bezpečnostních barev a bezpečnostních značek
- 80. Bezpečnostní barvy a kontrastní barvy
- 81. Geometrický tvar a význam bezpečnostních značek
- 82. Značky zákazu
- 83. Značky příkazu
- 84. Značky výstrahy
- 85. Informační značky týkající se podmínek nebezpečí
- 86. Dodatkové tabulky
- 87. Některé příklady s kombinací základní bezpečnostní značky
- 88. Sdružené bezpečnostní značky
- 89. Národní příloha NA – Národní doplňky

První pomoc při úrazu elektrickým proudem

90. Povinnosti zaměstnanců
91. Vyproštění postiženého
92. Postup při poskytování první pomoci
93. Tísňová výzva má obsahovat
94. První pomoc – vědomí zachováno
95. První pomoc – postižený je v bezvědomí, dostatečně dýchá a má dobře hmatný tep
96. První pomoc – postižený nedýchá, nebo dýchá nedostatečně a je v bezvědomí
97. První pomoc - postižený je v bezvědomí, nedýchá a nemá hmatný puls na krční tepně
98. Uvolnění dýchacích cest a udržení jejich průchodnosti
99. Umělé dýchání z úst do úst
100. Stabilizovaná poloha
101. Nepřímá srdeční masáž
102. Kardiopulmonární resuscitace - křížení oběhu a dýchání jedním zachráncem
103. Kardiopulmonární resuscitace - křížení oběhu a dýchání dvěma zachránci
104. Šok
105. Krvácení
106. Poranění cév
107. Škrtidlo
108. Tlakový obvaz

Požární ochrana

109. Evakuační plán
110. Požární poplachové směrnice
111. Třídy požáru
112. Druhy hasicích přístrojů
113. Umísťování hasicích přístrojů

Přílohy

114. Příkaz „ B “
115. Protokol o kontrole a revizi elektrického spotřebiče
116. Stupně krytí - IP kód

ČSN EN 61 140

Ochrana před úrazem elektrickým proudem – Společná hlediska pro instalaci a zařízení

Tato mezinárodní norma platí pro ochranu osob a zvířat před **úrazem elektrickým proudem**. Je určena pro poskytnutí základních principů a požadavků, které jsou společné pro elektrické instalace, sítě a zařízení, nebo jsou nezbytné pro jejich koordinaci. Tato norma byla připravena pro instalace, sítě a zařízení do 1000V AC nebo 1500V DC.

1. Definice

Úraz elektrickým proudem – fyziologický účinek elektrického proudu procházejícího tělem člověka nebo zvířete.

Elektrické zařízení - jakýkoli prvek použitý pro takové účely, jako je výroba, přeměna, přenos, uchovávání, rozvod nebo použití elektrické energie, jako jsou stroje, transformátory, přístroje, měřící zařízení, ochranná zařízení, zařízení pro systémy vedení a spotřebiče.

Živá část – vodič nebo vodivá část určená k tomu, aby při normálním provozu byla pod napětím, včetně středního vodiče, ale podle úmluvy nezahrnuje vodič PEN nebo PEM nebo PEL.

Nebezpečná živá část - živá část, která za určitých podmínek může způsobit fáz elektrickým proudem.

Neživá část – vodivá část elektrického zařízení, které se lze dotknout a která není obvykle živá, ale může se stát živou v případě poruchy základní izolace.

Cizí vodivá část – vodivá část, která není součástí elektrické instalace a která může přivést elektrický potenciál, obvykle potenciál místní (lokální) země.

Dotykové napětí – napětí mezi vodivými částmi, kterých se člověk nebo zvíře dotýká současně.

Dotykový proud – elektrický proud, který prochází lidským tělem nebo tělem zvířete, když se dotýká jedné nebo více přístupných částí elektrického zařízení nebo instalace za normálních podmínek nebo za podmínek jedné poruchy.

Základní izolace – izolace nebezpečných živých částí, která zajišťuje základní ochranu.

Pozn. Izolace může být skupenství pevného, kapalného nebo plynného, nebo jakákoli jejich kombinace.

Přídavná izolace – samostatná izolace použitá navíc k základní izolaci, aby byla zajištěna ochrana při poruše.

Dvojitá izolace – izolace zahrnující jak základní izolaci, tak i přídavnou izolaci.

Zesílená izolace – izolace nebezpečných živých částí, která zajišťuje stejný stupeň ochrany před úrazem elektrickým proudem jako dvojitá izolace.

Poznámka – zesílená izolace může být složena z několika vrstev, které nemohou být zkoušeny samostatně jako základní nebo přídavná izolace.

Nevodivé okolí – opatření, pomocí něhož je osoba nebo zvíře dotýkající se neživé části, která se stala nebezpečnou živou, chráněna vysokou impedancí tohoto okolí (např. izolační stěny a podlahy) a nepřítomností uzemněných vodivých částí.

Ochranná zábrana – část, která brání nahodilému přímému dotyku (dotyku živých částí), ale nebrání úmyslnému přímému dotyku.

Ochranná přepážka – část zajišťující ochranu před přímým dotykem z jakéhokoli obvyklého směru přístupu.

Pospojování – zajištění elektrických spojení mezi vodivými částmi za účelem vyrovnání potenciálu.

Ochranné pospojování – pospojování za účelem bezpečnosti.

Ochranný vodič PE – vodič určený pro účely bezpečnosti.

Referenční zem – část Země považovaná za vodivou, jejíž elektrický potenciál se podle úmluvy považuje za nulový a která je mimo zónu vlivu jakéhokoli uzemnění.

(místní) zem - část Země, která je v elektrickém kontaktu se zemnicem a jejíž elektrický potenciál nemusí být nutně roven nule.

Síť SELV – elektrická síť, v níž napětí nemůže přesáhnout hodnoty ELV :

za normálních podmínek

za podmínek jedné poruchy včetně zemních poruch v jiných obvodech

Síť PELV – elektrická síť, v níž napětí nemůže přesáhnout ELV:

za normálních podmínek

za podmínek jedné poruchy s výjimkou zemních poruch v jiných obvodech

Ochranná impedance – součástka nebo sestava součástek jejichž impedance a konstrukce je taková, že zajišťuje omezení ustáleného dotykového proudu a náboje na bezpečnou úroveň

Osoba znalá – osoba s odpovídajícím vzděláním a zkušenostmi umožňujícími jí vyhnout se nebezpečí a předcházet rizikům, která elektřina může vytvářet.

Osoba poučená – osoba dostatečně poučená osobami znalými, která může být též pod jejich dohledem, aby jí tím bylo umožněno vyhnout se nebezpečí a předcházet rizikům, která elektřina může vytvořit.

Laik – osoba, která není znalá ani poučená.

2. Základní pravidlo ochrany před úrazem elektrickým proudem

Nebezpečné živé části nesmí být přístupné a přístupné vodivé části nesmí být nebezpečné živé ani za normálních podmínek ani za podmínek jedné poruchy.

Ochrana za normálních podmínek je zajištěna základní ochranou a ochrana za podmínek jedné poruchy je zajištěna ochranou při poruše.

Podmínky jedné poruchy

Za jednu poruchu se považuje, jestliže :

přístupná část, která není nebezpečnou živou částí se nebezpečnou živou částí stane (např. v důsledku poruchy omezení ustáleného dotykového proudu nebo náboje),

nebo přístupná vodivá část, která není za normálních podmínek živou, se stane nebezpečnou živou částí (např. v důsledku poruchy základní izolace k neživým částem)

nebo nebezpečná živá část se stane přístupnou (např. v důsledku mechanického poškození krytu).

Aby bylo dodrženo základní pravidlo je nutno provést další opatření :

ochrana dvěma nezávislými ochrannými prostředky

ochrana prostředkem zvýšené ochrany.

3. Prvky ochranných opatření

Všechny ochranné prostředky musí být navrženy a provedeny tak, aby při používání instalace, sítě nebo zařízení určeným způsobem a při jejich řádné údržbě byly účinné po celou očekávanou dobu života instalace.

Prostředky základní ochrany

Základní ochrana musí být tvořena pomocí jednoho nebo více prostředků, které za normálních podmínek brání dotyku nebezpečných živých částí.

základní izolace

přepážky a kryty

zábrany

ochrana polohou

omezení napětí

omezení ustáleného dotykového proudu a náboje

jiné prostředky

Prostředky pro ochranu při poruše

Ochrana při poruše musí být tvořena jedním nebo více prostředky, které na základní ochraně nezávisí ani ji nedoplňují.

Přídavná izolace

Ochranné pospojování (systém ochranného pospojování se musí skládat z jedné nebo více vhodných kombinací následujících prvků)

- prostředků pro ochranné pospojování uvnitř zařízení
- uzemněného nebo neuzemněného ochranného pospojování v instalaci
- ochranného vodiče PE
- vodiče PEN
- ochranného stínění
- uzemněného bodu zdroje nebo umělého bodu
- zemniče

Ochranné stínění

Samočinné odpojení od zdroje

Jednoduché oddělení obvodů

Nevodivé okolí

Ostatní opatření

Prostředky zvýšené ochrany

Prostředky zvýšené ochrany musí zajišťovat jak základní ochranu, tak ochranu při poruše

Zesílená izolace

Ochranné oddělení obvodů

Zdroj omezeného proudu

Ochranná impedance

Další prostředky

4. Ochranná opatření

V jedné instalaci, síti nebo zařízení smí být použito více než jedno z následujících opatření.

Ochrana samočinným odpojením od zdroje

Ochrana dvojitou nebo zesílenou izolací

Ochrana pospojováním

Ochrana elektrickým oddělením

Ochrana nevodivým okolím

Ochrana SELV

Ochrana PELV

Ochrana omezením ustáleného dotykového proudu a náboje

Ochrana dalšími prostředky

5. Koordinace elektrického zařízení a ochranných prostředků v elektrické instalaci

Ochrany je dosaženo kombinací konstrukčního uspořádání zařízení a přístrojů spolu se způsobem instalace.

Zařízení třídy 0

Zařízení se základní izolací jako prostředkem základní ochrany a bez jakéhokoliv opatření pro ochranu při poruše.

Zařízení třídy I

Zařízení se základní izolací jako prostředkem základní ochrany a ochranným pospojováním jako prostředkem při poruše.

Prostředky pro připojení ochranného vodiče musí být zřetelně identifikovány buď značkou č.5019 v IEC 60417-2, nebo písmeny PE, nebo barevnou kombinací zelená/žlutá.

Pozn. Pro zařízení připojována pohyblivým přívodem musí být provedena taková opatření, aby se ochranný vodič pohyblivého přívodu v případě poruchy odlehčovací spony přerušil jako poslední.

Zařízení třídy II

Zařízení se základní izolací jako prostředkem základní ochrany a přidavnou izolací jako prostředkem ochrany při poruše.

Kryty nesmí obsahovat žádné šrouby nebo jiné upevňovací prostředky z izolačního materiálu tam, kde je potřeba tyto šrouby nebo upevňovací prostředky odejmout, nebo kde je pravděpodobné, že budou během instalace nebo údržby odejmuty a jejich nahrazení šrouby kovovými nebo jinými upevňovacími prostředky by mohlo narušit požadovanou izolaci.

Zařízení třídy II musí být označeno grafickou značkou č.5172 podle ČSN 60417-2 umístěné v blízkosti informací o napájení (např. výrobním štítku..)

Zařízení třídy III

Zařízení spoléhající na omezení napětí na hodnoty ELV jako prostředek základní ochrany, které nemá žádný prostředek ochrany při poruše.

Zařízení musí být označeno grafickou značkou č. 5180 podle IEC 60417-2.

Tabulka 1 – Použití ZAŘÍZENÍ a instalace

Třída zařízení	Označení ZAŘÍZENÍ nebo návody	Podmínky pro připojení ZAŘÍZENÍ k instalaci
Třída 0	<ul style="list-style-type: none"> - pouze pro použití v NEVODIVÉM OKOLÍ - nebo chráněno ELEKTRICKÝM ODDĚLENÍM 	<p>NEVODIVÉ OKOLÍ</p> <p>ELEKTRICKÉ ODDĚLENÍ zajištěno pro každé zařízení individuálně</p>
Třída I	Označení OCHRANNÉ SVORKY značkou č. 5019, IEC 60417-2 nebo písmeny PE nebo barevnou kombinací zelená/žlutá	Připojení této svorky k OCHRANNÉMU POSPOJOVÁNÍ instalace
Třída II	Označení značkou č. 5172, IEC 60417-2 (dvojitý čtverec)	Nespoléhá se na žádné ochranné prostředky instalace
Třída III	Označení značkou č. 5180, IEC 60417-2 (římská číslice III v kosočtverci)	Připojení pouze k SÍTI SELV nebo PELV

6. Přehled ochranných opatření podle použitých prostředků ochrany

ZÁKLADNÍ OCHRANA (4.1)

OCHRANA PŘI PORUŠE (4.2)

Ochrana, jestliže není porucha

Ochrana v případě jedné poruchy

Ochrana DVOJITOU nebo ZESÍLENOU IZOLACÍ 6.2 (viz poznámka 2)	ZESÍLENÁ IZOLACE 5.3.1 (viz poznámka 1)		
	ZÁKLADNÍ IZOLACE Druhy viz níže	a	PŘÍDAVNÁ IZOLACE 5.2.1 (viz poznámka 1)
Ochrana POSPOJOVÁNÍM 6.3 (viz poznámka 2)	ZÁKLADNÍ IZOLACE Druhy : - (pevná) ZÁKLADNÍ IZOLACE 5.1.1.1 (viz poznámka 1) - ZÁKLADNÍ IZOLACE - uvnitř PŘEPÁŽEK nebo KRYTŮ 5.1.2 (viz poznámka 1) - za ZÁBRANAMI 5.1.3 (viz poznámka 1) - umístěno mimo DOSAH RUKY 5.1.4 (viz poznámka 1)	a	OCHRANNÉ POSPOJOVÁNÍ 5.2.2 (viz poznámka 1) Druhy : jedna ochrana nebo vhodná kombinace ochran z - OCHRANNÉ POSPOJOVÁNÍ (v instalaci) - OCHRANNÉ POSPOJOVÁNÍ (v zařízení) - OCHRANNÝ VODIČ - VODIČ PEN - OCHRANNÉ STÍNĚNÍ 5.2.3 (viz poznámka 1)
Ochrana SAMOČINNÝM ODPOJENÍM OD ZDROJE 6.1 (viz poznámka 2)	ZÁKLADNÍ IZOLACE Druhy viz výše	a	SAMOČINNÉ ODPOJENÍ OD ZDROJE 5.2.4 (viz poznámka 1)
Ochrana ELEKTRICKÝM ODDĚLENÍM 6.4 (viz poznámka 2)	ZÁKLADNÍ IZOLACE Druhy viz výše	a	JEDNODUCHÉ ODDĚLENÍ (OBVODŮ) 5.2.5 (viz poznámka 1)
Ochrana NEVODIVÝM OKOLÍM 6.5 (viz poznámka 2)	ZÁKLADNÍ IZOLACE Druhy viz výše		NEVODIVÉ OKOLÍ 5.2.6 (viz poznámka 2)
Ochrana dalšími ochrannými opatřeními 6.9 (viz poznámka 2)	Ostatní prostředky 5.1.7 (viz poznámka 1)	a	Ostatní prostředky 5.2.7 (viz poznámka 1)
	Další PROSTŘEDKY ZVÝŠENÉ OCHRANY 5.3.5 (viz poznámka 1)		

POZNÁMKA 1 Čísla článků pro prvky ochranných opatření.

POZNÁMKA 2 Čísla článků pro ochranná opatření.

7. Ochranná opatření se základní ochranou a ochranou při poruše

Ochrana SELV 6.6 (viz poznámka 2)		Omezení napětí 5.1.5 (viz poznámka 1)	a	OCHRANNÉ ODDĚLENÍ 5.3.2 (viz poznámka 1)	a	JEDNODUCHÉ ODDĚLENÍ od ZEMĚ, PELV a dalších SÍTÍ SELV 5.2.5 (viz poznámka 1)
Ochrana PELV 6.7 (viz poznámka 2)		Omezení napětí 5.1.5 (viz poznámka 1)	a	OCHRANNÉ ODDĚLENÍ 5.3.2 (viz poznámka 1)	a	Možnosti pro PRACOVNÍ UZEMNĚNÍ 6.7 (viz poznámka 2) 7.4.2 V některých případech dodatečně : ZÁKLADNÍ IZOLACE 5.1.1.1 (viz poznámka 1) nebo PŘEPÁŽKA nebo KRYT 5.1.2 (viz poznámka 1)
Ochrana OMEZENÍM USTÁLENÉHO DOTYKOVÉHO PROUDU A NÁBOJE 6.8 (viz poznámka 2)		OMEZENÍ USTÁLENÉHO DOTYKOVÉHO PROUDU A NÁBOJE 5.1.6 (viz poznámka 1) Druhy : - ZDROJ OMEZENÉHO PROUDU 5.3.3 (viz poznámka 1) - OCHRANNÁ IMPEDANCE 5.3.4 (viz poznámka 1)	a	OCHRANNÉ ODDĚLENÍ 5.3.2 (viz poznámka 1)		
POZNÁMKA 1 Čísla článků pro prvky ochranných opatření. POZNÁMKA 2 Čísla článků pro ochranná opatření.				Druhy OCHRANNÉHO ODDĚLENÍ		
				ZESÍLENÁ IZOLACE 5.3.1 (viz poznámka 1)		
				ZÁKLADNÍ IZOLACE 5.2.5 (viz poznámka 1)	a	PŘÍDAVNÁ IZOLACE 5.2.1 (viz poznámka 1)
				ZÁKLADNÍ IZOLACE 5.2.5 (viz poznámka 1)	a	OCHRANNÉ STÍNĚNÍ 5.2.3 (viz poznámka 1)

ČSN EN 50 110-1 ed.2

Obsluha a práce na elektrických zařízeních

Tato norma je základní normou z hlediska obsluhy a práce na elektrickém zařízení. Třídícím znakem této normy je ČSN 343100, což je norma, která platila dlouhá léta a byla také základní normou pro bezpečnost obsluhy a práce na elektrickém zařízení. Tato norma platí do roku 2009 souběžně s nově vydanou normou, která obsahuje minimální požadavky platné pro všechny státy CENELEC. (ČSN EN 50 110-1 tvoří první část). Druhá část EN 50 110 – 2 obsahuje řadu normativních příloh (jednu pro každý stát), které blíže specifikují bezpečnostní požadavky nebo doplňují minimální požadavky národními dodatky.

8. Rozsah platnosti

Tato norma platí pro obsluhu a práci na elektrických zařízeních, s elektrickými zařízeními nebo v jejich blízkosti. Jedná se o elektrická zařízení provozovaná s úrovní napětí od malého včetně až po vysoké napětí včetně. (termín vysoké napětí zahrnuje úroveň vysokého, velmi vysokého a zvlášť vysokého napětí.

Elektrické zařízení jsou určena pro výrobu, přenos, přeměnu, rozvod a užití elektrické energie. Tato norma nebyla vypracována pro obsluhu a práci na níže uvedených elektrických zařízeních. Pokud však pro ně nejsou vydána žádná pravidla nebo postupy, doporučuje se pro ně použít zásady této normy:

na letadlech a vznášedlech pohybujících se vlastní silou,
na elektronických telekomunikačních a informačních systémech,
na elektronickém přístrojovém vybavení, řídicích a automatických systémech,
v uhelných nebo jiných dolech,
na dopravních prostředcích, na elektrických trakčních systémech,
při experimentální a výzkumné práci s elektřinou.

9. Definice

Elektrické zařízení – zahrnuje všechna elektrická zařízení, která jsou určena pro výrobu, přenos, přeměnu, rozvod a užití elektrické energie, zahrnuje zdroje energie jako jsou baterie, kondenzátory a všechny další zdroje akumulované elektrické energie.

Obsluha a práce – zahrnuje všechny pracovní činnosti nutné k uvedení elektrického zařízení do chodu, zahrnuje takové úkony jako je spínání, ovládání, monitorování, údržba a také práce na elektrických zařízeních a neelektrické práce.

Riziko – kombinace pravděpodobnosti a stupně možného zranění nebo poškození zdravé osoby, která je vystavena riziku nebo rizikům.

Zranění (způsobená elektřinou) – smrt nebo zranění osoby způsobené elektrickým proudem, popálením elektrickým obloukem, ohněm nebo výbuchem způsobeným elektrickou energií při obsluze nebo práci na elektrickém zařízení.

Vedoucí práce – pověřená osoba s konečnou odpovědností za pracovní činnost. Pokud je požadováno, mohou být některé odpovědnosti přeneseny na jiné osoby.

Osoba znalá (v elektrotechnice) – osoba s odpovídajícím vzděláním, znalostmi a zkušenostmi, umožňující jí vyvarovat se nebezpečí a vyhodnotit rizika, která elektřina může vytvořit.

Osoby znalé (§5, §6, §7, §8) mohou :

- samostatně obsluhovat elektrická zařízení
- pracovat na částech elektrického zařízení nn sami, a to na částech bez napětí, v blízkosti živých částí a na částech pod napětím
- pracovat na zařízeních vn bez napětí sami, v blízkosti živých částí s dohledem nebo pod dozorem
- pracovat na vypnutých, ale jinak nezajištěných částech zařízení vn s dohledem

Osoba poučená – osoba prokazatelně poučená osobami znalými, umožňující jí vyvarovat se nebezpečí, které elektřina může vytvořit.

Osoby poučené (§4) mohou :

- samostatně obsluhovat jednoduchá elektrická zařízení všech napětí
- pracovat na částech elektrického zařízení nn bez napětí, v blízkosti nekrytých živých částí ve vzdálenosti větší než 200 mm s dohledem, na částech pod napětím pracovat nesmějí. Uvedená omezení se netýkají jednoduchých prací, které jsou určeny pracovním postupem schváleným osobou odpovědnou za elektrické zařízení
- pracovat na vypnutých zařízeních vn s dohledem. V blízkosti živých částí smějí pracovat pod dozorem, na částech pod napětím pracovat nesmějí.
- měřit zkoušecím zařízením například při informativních zkouškách výrobků, elektrického nářadí a podobně.

Osoba seznámená – osoba, která není ani znalá ani poučená.

Osoby seznámené (§3) mohou :

- samostatně obsluhovat jednoduchá elektrická zařízení mn a nn, provedená tak, že při jejich obsluze nemohou přijít do styku s živými částmi
- pracovat v blízkosti živých částí jen při dodržování stanovených bezpečných vzdáleností, jinak jen se souhlasem osoby odpovědné za elektrické zařízení, která provede potřebná bezpečnostní opatření, například vypnutí zařízení nebo zajištění dozoru.

Pracoviště – prostor vymezený pro práci.

Ochranný prostor – prostor okolo živých částí, ve kterém není při zasahování nebo vstupování do něho bez ochranných opatření zajištěna izolační hladina k odvrácení elektrického nebezpečí.

Zóna přiblížení – vymezený prostor vně ochranného prostoru.

Práce na elektrickém zařízení (elektrická práce) – práce na elektrickém zařízení nebo v jeho blízkosti, například zkoušení a měření, oprava, výměna, údržba, úprava, rozšíření, montáž a revize.

Práce pod napětím - veškeré práce, při které se osoba vědomě dostává do styku s živými částmi nebo zahrnuje do ochranného prostoru buď částmi svého těla, nářadím, vybavením nebo předměty, se kterými pracuje.

Práce v blízkosti živých částí – veškeré pracovní činnosti, při níž osoba zasahuje částmi svého těla, nářadím nebo jinými předměty do zóny přiblížení, aniž by zasahovala do ochranného prostoru.

Práce na zařízení bez napětím – pracovní činnost na elektrických zařízeních, která nejsou pod napětím ani nábojem, vykonávaná po provedení všech měření a opatření zabraňujících elektrickému nebezpečí.

Zábrana – každé zařízení, které může, nebo nemusí mít izolaci, používané k zamezení přiblížení se k elektrickému zařízení nebo části elektrického zařízení, které představuje elektrické nebezpečí.

Přepážka – část zajišťující ochranu před přímým kontaktem z každého obvyklého směru přístupu.

Kryt – část zajišťující ochranu zařízení před určitými vnějšími vlivy a ve všech směrech ochranu před přímým dotykem živých částí.

Malé napětí ELV – normálně nepřevyšuje 50V AC nebo 120V DC buď mezi vodiči, nebo vodiči a zemí, toto zahrnuje SELV, PELV a FELV.

Nízké napětí LV – normálně nepřevyšuje AC 1000V nebo DC 1500V.

Vysoké napětí HV – normálně převyšuje AC 1000V nebo DC 1500V.

10. Základní principy

1. Bezpečná obsluha a práce

Před zahájením jakékoliv práce na elektrickém zařízení nebo jeho obsluhy, musí být provedeno hodnocení elektrického rizika. Podle něj musí být stanoveno, jakým způsobem musí být práce nebo obsluha vykonávána a jaká opatření musejí být pro zajištění bezpečnosti provedena.

2. Osoby

- Odpovědnost za bezpečnost osob zapojených do pracovní činnosti a těch, které jsou nebo mohou být dotčeni touto činností, musí být v souladu s národní legislativou.
- Veškeré osoby vykonávající práci na elektrickém zařízení, s ním nebo v jeho blízkosti, musejí být školeny z bezpečnostních předpisů a místních pracovních předpisů týkajících se jejich práce. Pokud je tato práce dlouhodobá a složitá, musejí být školení opakována. Musí být vyžadováno, aby osoby postupovaly ve smyslu těchto předpisů a pokynů.
- Osoby musejí nosit oděv vhodný pro místo a podmínky, kde pracují. To zahrnuje používání příslušného oděvu a používání OOP (osobní ochranné prostředky).

- Před zahájením pracovní činnosti a během ní musí vedoucí práce dbát na dodržování všech pokynů a bezpečnostních opatření.
- Vedoucí práce musí poučit všechny osoby zapojené do pracovní činnosti o nebezpečí, které jim není okamžitě zřejmé.
- Pracovní činnosti, při kterých je k zamezení elektrického nebezpečí nebo zranění třeba technických znalostí nebo zkušeností, nesmí provádět nikdo jiný než ty osoby, které takové znalosti a zkušenosti mají, nebo pod dozorem který je pro provedení práce nezbytný.

3. Organizace

- Pro každé elektrické zařízení musí být určena osoba odpovědná za elektrické zařízení.
- Pokud jsou dvě nebo více zařízení umístěna společně, je k zajištění bezpečnosti podstatné, aby byla prokazatelně stanovena opatření k zajištění spolupráce a konzultací mezi odpovědnými osobami za každé z těchto zařízení.
- Osobám seznámeným musí být omezen přístup ke všem místům, kde se vyskytuje elektrické riziko. Za způsob omezení přístupu odpovídá osoba odpovědná za elektrické zařízení. Tato opatření musí být v souladu s národní legislativou.
- Za každou prováděnou činnost musí zodpovídat vedoucí práce. Pokud je tato činnost rozdělena, mohou být určeni další vedoucí práce, kteří jsou zodpovědní za bezpečnost jednotlivých pracovních skupin, a to pod odpovědností jedné koordinující osoby.
- Z osob určených na práci na elektrickém zařízení, s ním nebo v jeho blízkosti, musí být dostatečný počet osob vyškolen tak, aby byly schopné poskytnout první pomoc při zranění způsobeném elektrickým proudem a nebo na popáleninách. Doporučuje se, aby postup na poskytování první pomoci byl umístěn přímo na pracovištích na plakátech, panelech nebo letácích, případně v bezpečnostních předpisech vydaných podle potřeby.
- Na pracovišti musí být přijata taková opatření, aby osoba, která má námitky proti provádění činnosti v rozporu s bezpečnostními předpisy měla možnost tuto skutečnost oznámit vedoucímu práce. Vedoucí práce musí rozpor prověřit a pokud je to nutné, postoupit k rozhodnutí nadřízenému.

4. Dorozumívání

- Zahrnuje všechny způsoby, kterými jsou informace mezi osobami předávány nebo vyměňovány například ústně (osobní styk, telefon, radiostanice), písemně (záznam fax) a vizuálně (zobrazovací jednotkou, signalizačním panelem, světly apod.)
- Všechny potřebné informace například jako je uspořádání sítě, stav spínacích přístrojů (zapnuto, vypnuto, uzemněno, zkratováno) a uspořádání ochranných prostředků pro zajištění bezpečné práce a obsluhy elektrických zařízení, musí být předávání sděleny.
- Pokud jsou pro přenos informací použity další prostředky, například radiové signály, řídicí systémy, světla atd., mohou být tyto prostředky použity jen pokud jsou učiněna příslušná opatření

a umístěny tak, aby informační cesta byla spolehlivá a nemohlo dojít k nedorozumění nebo vydání falešných signálů.

- Všechna hlášení musí obsahovat jméno a příjmení a pokud je to nutné, funkci osoby předávající informace.
- Aby při ústním předávání informace nedošlo k omylům, musí příjemce opakovat informaci zpět vysílajícímu, který musí potvrdit, že byla správně přijata a pochopena.
- Zahájení práce a uvedení elektrického zařízení do provozních stavů po ukončení práce, nesmí být povoleno signály nebo dohodnutým dorozumíváním po odsouhlasených časových intervalech.

5. Pracoviště

- Pracoviště musí být jednoznačně určeno a označeno. U všech částí elektrického zařízení, na němž, s nímž nebo v jehož blízkosti je prováděna pracovní činnost, musí být zajištěn přiměřený pracovní prostor, způsob přístupu a osvětlení. Tam kde je to nutné, musí být bezpečný přístup k pracovišti zřetelně označen.
- Musí být přijata vhodná opatření k zabránění zranění osob v důsledku jiných rizik, která se na pracovišti mohou vyskytnout jako jsou například mechanické nebo tlakové systémy nebo pády.
- Předměty zabraňující v přístupu a nebo hořlavé materiály, které se na pracovišti vyskytují, nesmí být umístěny u vchodu, na přístupných cestách, u elektrických spínacích přístrojů a ovládacích částí, v prostoru obsluhy zařízení. Hořlavé materiály, které jsou v blízkosti elektrického zařízení musí být umístěny tak, aby nemohlo dojít k jejich vznícení.

6. Náradí, výstroj a přístroje

- Náradí, výstroj a přístroje musí vyhovovat požadavkům příslušných evropských, národních nebo mezinárodních norem, pokud existují.
- Náradí, výstroj a přístroje musí být používány v souladu s instrukcemi a nebo návodem poskytnutým výrobcem nebo dodavatelem. Tyto instrukce a nebo návod musí být v jazyku nebo v jazycích země, kde se používají.
- Veškeré náradí, výstroj a přístroje pro bezpečnou obsluhu nebo práci na elektrickém zařízení, nebo v jeho blízkosti, musí být pro takové použití vhodné, udržované ve stavu vhodném pro toto použití a správně používané.

7. Dokumentace a záznamy

Ke každému elektrickému zařízení musí být k dispozici dokumentace podle skutečného provedení a záznamy o tomto elektrickém zařízení.

8. Značení

Pokud je to nezbytné, musí být v průběhu každé práce nebo obsluhy upozorněno na možná rizika. Způsob značení musí odpovídat příslušným evropským, mezinárodním nebo národním normám, pokud existují.

11. Běžné pracovní postupy

1. Všeobecně

V této kapitole musí být používáno přiměřené a vhodné nářadí a výstroj, zabraňující ohrožení osob elektrickým nebezpečím. Tyto činnosti musí být schválené osobou odpovědnou za elektrické zařízení. Osoba odpovědná za elektrické zařízení musí být seznámena s ukončením činnosti na elektrickém zařízení.

2. Provozní činnosti

Existují dva druhy provozních činností :

- manipulace, určené ke změně elektrického stavu elektrického zařízení s použitím zařízení určených k práci na něm spojení, odpojení, zapnutí nebo vypnutí zařízení bez rizik pokud je to v praxi přiměřené,
- odpojení nebo připojení zařízení pro práce na něm.

Provozní činnosti mohou být vykonávány místně nebo dálkově.

3. Kontroly funkčního stavu

a) Měření

Při měření na elektrických zařízeních, musí být používány vhodné a bezpečné měřicí přístroje. Funkčnost měřících přístrojů musí být kontrolována před použitím a pokud je to nutné i po něm.

b) Zkoušení

Zkoušení zahrnuje všechny činnosti určené k ověření elektrického, mechanického či tepelného stavu elektrického zařízení. Zkoušení zahrnuje činnosti k prokázání spolehlivosti, například elektrických ochranných a zabezpečovacích obvodů. Zkoušení může zahrnovat měření.

Zkoušení musí být vykonáváno osobami znalými nebo osobami seznámenými pod dozorem osoby znalé. Zkoušení zařízení, které bylo odpojeno, musí být prováděno v souladu s postupy pro práci bez napětí. Pokud má být odpojeno nebo demontováno uzemnění nebo zkratovací zařízení, musí být učiněna vhodná bezpečnostní opatření, aby nedošlo k připojení zařízení na napětí z jiného možného zdroje napájení a tím ke zranění osob elektrickým proudem.

c) Revize

Účelem revize je ověřit, zda elektrické zařízení je v souladu s bezpečnostními předpisy a stanovenými technickými požadavky příslušných norem a může zahrnovat i ověření provozního stavu zařízení. Nová elektrická zařízení, stejně jako úpravy a rozšíření stávajících zařízení musí

být revidována před jejich uvedením do provozu. Elektrická zařízení musejí být revidována ve stanovených časových intervalech – lhůtách. Cílem pravidelných revizí je předcházet závadám, které mohou nastat a tím přerušit provoz nebo vyvolat poruchu.

Revize má zahrnovat :

vizuální prohlídku

měření nebo zkoušení

Revize musejí být prováděny s odvoláním na příslušnou elektrotechnickou dokumentaci a členění zařízení.

12. Pracovní postupy

1. Všeobecně

Před zahájením práce musí být stanoven pracovní postup. Podle základních principů, musí být buď osoba odpovědná za elektrické zařízení nebo vedoucí práce zajistit, aby osoby vykonávající práci byly seznámeny s průběhem práce před jejím zahájením a s jejím ukončením.

Indukce

Vodiče nebo vodivé části v blízkosti vodičů pod napětím mohou být elektricky ovlivňovány. Při práci na elektrických soustavách ovlivňovaných indukci, musí být přijata, kromě jiných následující opatření (týká se zejména práce na venkovních vedeních) :

- uzemnění v takových vzdálenostech, aby potenciál mezi vodiči a zemí byl omezen na bezpečnou hodnotu
- ekvipotenciální spojení na pracovišti, aby bylo zabráněno možnosti zasažení osob indukci.

Atmosférické podmínky

V případě nepříznivých atmosférických podmínek například bouři, silném dešti, mlze, silném větru atd. musejí být přijata příslušná omezení u zahajovaných a nebo prováděných prací. Blýská-li se nebo je slyšet hřmění nebo blíží-li se bouře, musí být práce na neizolovaných vodičích elektrické sítě vystavených nebezpečí nebo na zařízeních přímo spojených s ohroženými vodiči ihned zastavena a musí být o tom informována osoba odpovědná za elektrické zařízení.

2. Práce bez napětí

Tento článek stanovuje základní požadavky na zajištění takového stavu, aby elektrické zařízení, na kterém se má pracovat, bylo po celou dobu práce bez napětí a bezpečné. To vyžaduje přesné vymezení a zajištění pracoviště. Po určení příslušného elektrického zařízení musí být splněno pět základních požadavků v daném pořadí, pokud není zvláštní důvod konat jinak :

- úplné odpojení
- zabezpečení proti opětovnému zapnutí
- ověření, zda zařízení je bez napětí

- provedení uzemnění a zkratování
- provedení ochranných opatření proti živým částem, které se nacházejí v blízkosti

Pozn. Toto je jinak formulované pravidlo pěti zásad při zajišťování (vypni, zajisti, odzkoušej, uzemni a zkratuj, odděl neživé a živé části).

Opětovné uvedení zařízení do provozu

Veškeré uzemňovací, zkratovací zařízení a nebo přístroje musí být z pracoviště odstraněny. Všechna bezpečnostní opatření, zámky a nebo jiné přístroje, použité k zabránění opětovnému sepnutí a veškerá označení použita pro vymezení pracoviště musí být odstraněny. Jakmile po skončení činnosti, byla odstraněna bezpečnostní opatření a byl zahájen postup pro uvádění zařízení do provozního stavu, musí se tato část elektrického zařízení považovat za zařízení pod napětím.

3. Práce pod napětím

Práce pod napětím musí být vykonávána pouze v souladu s národní legislativou a pracovními postupy. Požadavky tohoto článku nemusí být uplatňovány při činnostech jako je ověřování napětí, montáž uzemňovacích a zkratovacích zařízení apod.

Všeobecně

Během práce pod napětím se osoby dostávající do styku s nezakrytými živými částmi nebo zasahují do ochranného prostoru některou částí těla nebo náradím, zařízením nebo předměty se kterými pracují.

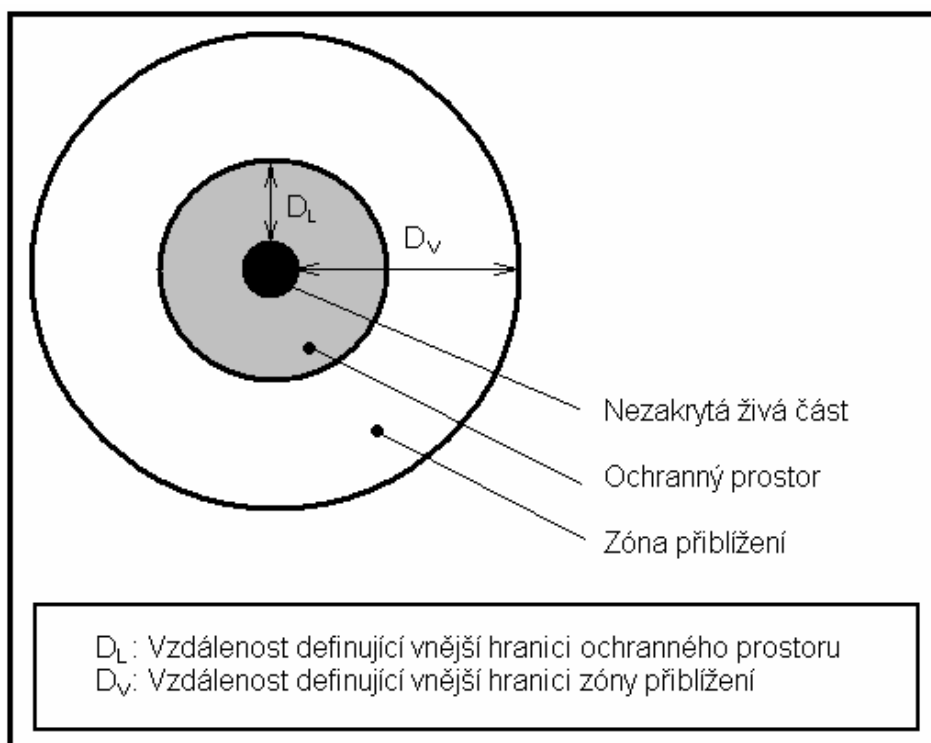
13. Vzdálenosti DL a DV stanovené lineární interpolací

Tabulka NA.1 – Stanovené vzdálenosti DL a DV

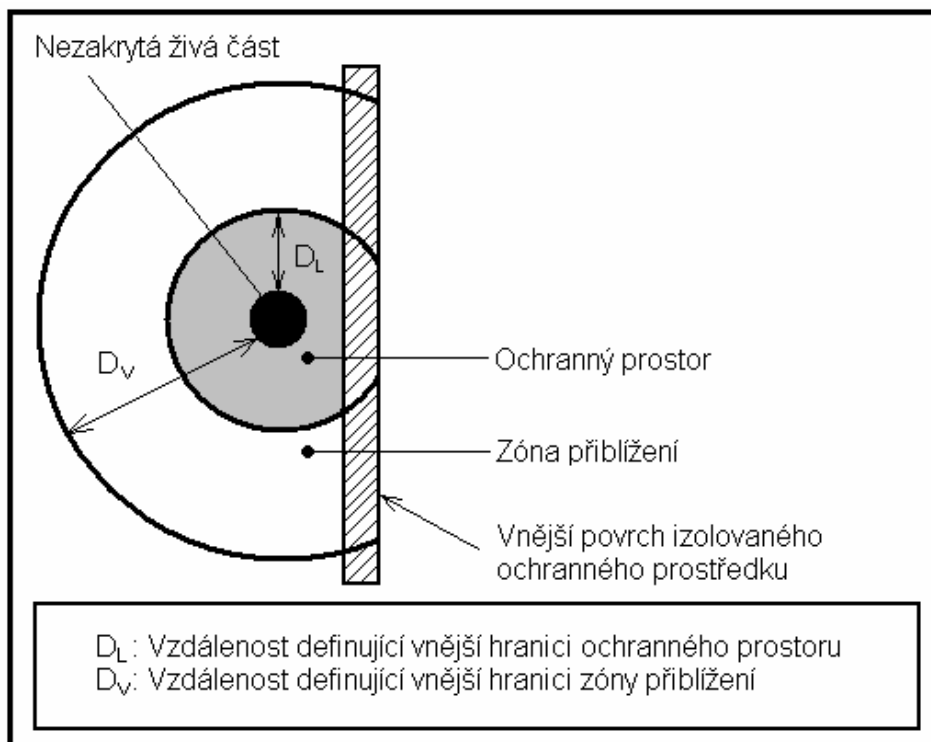
Jmenovité napětí soustavy U_N kV Efektivní hodnota (r.m.s.)	Minimální přípustná vzdušná vzdálenost určující vnější hranici ochranného prostoru DL mm	Minimální přípustná vzdušná vzdálenost určující vnější hranici zóny přiblížení Dv mm
22	260	1 260
35	370	1 370
400	2 600	4 600

14. Doporučené hodnoty vzdálenosti D_L

Vzdušné vzdálenosti a zóny pro pracovní postupy



Ohraničení ochranného prostoru použitím izolovaného ochranného prostředku



Tabulka A.1 – Doporučené vzdálenosti DL a DV

Jmenovité napětí soustavy U_N kV Efektivní hodnota (r.m.s.)	Minimální přípustná vzdušná vzdálenost určující vnější hranici ochranného prostoru DL mm	Minimální přípustná vzdušná vzdálenost určující vnější hranici zóny přiblížení Dv mm
≤ 1	bez kontaktu	300
3	60	1 120
6	90	1 120
10	120	1 150
15	160	1 160
20	220	1 220
30	320	1 320
36	380	1 380
45	480	1 480
60	630	1 630
70	750	1 750
110	1 000	2 000
132	1 100	3 000
150	1 200	3 000
220	1 600	3 000
275	1 900	4 000
380	2 500	4 000
480	3 200	6 100
700	5 300	8 400
<p>Hodnoty DL a Dv jsou stanoveny tak, aby byly, s ohledem na hodnoty existující v evropských zemích, souborem minimálních doporučených hodnot.</p> <p>Do 70 kV : pro DL existuje široké rozmezí hodnot, protože ekonometrické hledisko převažuje nad výpočtem elektrického vlivu. Následně je převzata nejnižší hodnota v souboru evropských hodnot.</p> <p>Nad 70 kV : začíná převažovat elektrický vliv. Minimální hodnoty DL, uvedené v této tabulce, jsou stanoveny výpočetní metodou podle EN 61472.</p> <p>POZNÁMKA 1 Mezihodnoty DL a Dv mohou být určeny lineární interpolací POZNÁMKA 2 Hodnoty tabulky A.1 mají být vodítkem pro budoucí harmonizaci mezi zeměmi. Dočasně mohou být přijaty nižší hodnoty.</p>		

Při práci musí být zajištěno stabilní postavení při práci, které pracující osobě umožňuje mít obě ruce volné. Osoby musejí být vhodně oblečeny a mít odpovídající osobní ochranné prostředky a pomůcky. Nemají mít na sobě žádné kovové předměty například osobní šperky, jestliže je to možné, že by tyto způsobily nahodilou poruchu či zranění.

Pracovní metody

V současnosti jsou používány tři metody, které závisejí na pozici osoby vzhledem k živým částem a prostředkům zabraňujícím zranění elektrickým proudem a zkratem.

Práce na vzdálenost – práce na bezpečnou vzdálenost

Práce v dotyku – práce s izolačními rukavicemi

Práce na potenciálu

4. Práce v blízkosti živých částí

Práce v blízkosti živých částí musí být vykonávána v souladu s národní legislativou.

Pracovní činnost v blízkosti živých částí se jmenovitým napětím nad AC 50V nebo DC 120V mohou být vykonávány pouze tehdy, jsou-li zajištěna taková opatření, že nemůže dojít k dotyku živých částí nebo nemůže být zasaženo do ochranného prostoru.

Ochrana může být provedena :

Ochrana zábranou, přepážkou, krytem nebo izolačním zakrytím

Ochrana bezpečnou vzdáleností a dozorem

Při stavebních pracích a jiných neelektrických pracích musí být vždy dodržována stanovená vzdálenost zejména při manipulaci s náklady, s dopravními a zdvihacími zařízeními. Tato vzdálenost musí být měřena od nejbližších vodičů nebo nezakrytých živých částí.

15. Údržba

Účelem údržby je udržet elektrické zařízení v provozuschopném a bezpečném stavu. Údržba může sestávat z preventivní údržby, která je vykonávána na základě běžných postupů s cílem zabránit poruše a udržovat zařízení v provozním stavu, nebo opravné údržby, kterou se opravují nebo nahrazují opotřebované části.

Existují dva druhy údržby :

Při které se vyskytuje riziko zranění elektrickým proudem, zkratem nebo obloukem, a proto musejí být používány odpovídající pracovní postupy

Při kterých konstrukce zařízení umožňuje, aby určitá údržba (výměna pojistek, žárovek a pod.) byla prováděna bez použití pracovních postupů.

Opravy

Oprava má sestávat z následujících etap :

lokalizace poruchy,

odstranění poruchy a nebo výměna součástí,

opětovné zprovoznění opravené části zařízení.

Na každou etapu práce mohou být použity jiné postupy. Odstraňování poruch musí být prováděno v souladu s pracovními metodami. Aby bylo zaručeno, že jsou opravené části zařízení vhodné pro opětovné zapojení musí být provedena odpovídající měření, seřízení zařízení a funkční zkoušky.

Výměna

a) Výměna pojistek

Pokud není stanoven pracovní postup pro výměnu pojistek pod napětím, musí být výměna pojistek provedena za vypnutého stavu. U zařízení nízkého napětí , pokud je pojistka uložena v přístroji chránícím osobu před přímým dotykem a možností účinku zkratu, může být výměna vykonána

osobou seznámenou bez ověření napětí. U zařízení vysokého napětí musí být výměna vykonána osobou znalou nebo poučenou, v souladu s odpovídajícími pracovními postupy.

b) Výměna světelných zdrojů a příslušenství

Výměna světelných zdrojů a příslušenství jako jsou startéry a pod., musí být provedena za vypnutého stavu. U zařízení nízkého napětí mohou být výměny prováděny osobou seznámenou, pokud zařízení poskytuje plnou ochranu proti přímému dotyku živých částí. Ve všech ostatních případech zvláště pro zařízení vysokého napětí musí být výměna provedena v souladu s pracovním postupem.

16. Národní příloha

Národní příloha NA (informativní) určuje vzdálenosti pro napětí používaná v ČR a doplňující definice.

Práce podle pokynů - práce, pro kterou jsou dány jen nejnutnější pokyny. Při této práci odpovídají pracující osoby za dodržování bezpečnostních předpisů.

Práce s dohledem - práce, která se provádí podle podrobnějších pokynů. Před zahájením práce se osoba provádějící dohled přesvědčí, zda jsou provedena nutná bezpečnostní opatření. V průběhu prací podle potřeby občas kontroluje dodržování bezpečnostních předpisů. Při této práci odpovídají za dodržování bezpečnostních předpisů pracující osoby samy.

Práce pod dozorem - práce, která se provádí za trvalé přítomnosti osoby, která je pověřena dozorem a která je odpovědná za dodržování příslušných bezpečnostních předpisů.

Prokazatelně - způsob činnosti, kdy právnická nebo fyzická osoba provádějící školení, instruktáž, zácvik a pod. musí prokázat záznamem, podepsaným školícím i školeným, že školení, instruktáž, zácvik apod. bylo provedeno. Pouhé předání předpisů nebo pokynů, byť i na podpis, se nepovažuje za dostatečné. Ze záznamu musí být patrné, co bylo předmětem poučení a že poučovaná osoba obsahu poučení rozuměla.

Pozn. Pro usnadnění orientace v předmětové oblasti a pro rozpracování některých článků k zajištění bezpečnosti práce na elektrických zařízeních a v blízkosti živých částí byla vydána technická normalizační informace – TNI 343100 (říjen 2005). Její platnost je omezena na 3 roky.

ČSN 33 2000-4-41 ed.2

Ochrana před úrazem elektrickým proudem

17. Úraz elektrickým proudem

Úraz elektrickým proudem může způsobit proud protékající postiženým tělem nebo vzniknout jako důsledek jiných nežádoucích účinků elektrického proudu, elektrického či elektromagnetického pole.

Proud může protékat postiženým tělem, lze-li se dotknout částí současně přístupných dotyku při :

- a) dotyku nebezpečných živých částí proti zemi, nebo částem s ní spojených, nebo při přiblížení k nim
- b) současném dotyku nebezpečných živých částí různé polarity, nebo rozdílných potenciálů, nebo při přiblížení k nim
- c) dotyku neživých částí, na kterých mohou vzniknout při poruše nebezpečná napětí

18. Prostory z hlediska nebezpečí úrazu elektrickým proudem

Z hlediska velikosti nebezpečí úrazu elektrickým proudem, které může vzniknout při provozu elektrického zařízení, s ohledem na vnější vlivy a jejich působení prostory člení na :

- prostory normální
- prostory nebezpečné
- prostory zvlášť nebezpečné

Toto členění je rozhodující při stanovení přísnosti požadavků určených jednotlivými způsoby ochrany, nebo při jejich kombinacích.

19. Meze bezpečných malých napětí s ohledem na členění prostorů

Prostory	Při dotyku částí (při obsluze)	Bezpečné malé napětí živých částí V	
		střídavé 1)	stejnoseměrné 2)
Normální	živých	50	100
	neživých	50	120
Nebezpečné 3)	živých	25	60
	neživých	50	120
Zvlášť nebezpečné 4)	živých	12	25
	neživých	25	60

1) Jmenovitá efektivní napětí se volí v daném rozsahu tak, aby nebyla překročena uvedená hodnota. Maximální hodnoty pro nesinusový průběh zatím nejsou stanoveny.

2) Stejnoseměrná napětí jsou bez zvlnění.

3) Tam, kde souhrn podmínek (které určují nebo i ovlivňují nebezpečí úrazu elektrickým proudem) vyžaduje změnu hodnot bezpečných malých napětí, lze je v příslušné normě stanovit jinak.

4) Pokud v jednotlivých ustanoveních není stanoveno jinak.

20. Požadavky na neuzemněné obvody SELV

Živé části obvodů SELV nesmějí být spojeny se zemí, s živými částmi, nebo s ochrannými vodiči, které jsou součástí jiných obvodů.

Neživé části se nesmějí úmyslně spojovat :

- se zemí, nebo
- s ochrannými vodiči
- nebo neživými částmi jiného obvodu,
- nebo cizími vodivými částmi, kromě případů, když se u elektrického zařízení vyžaduje připojení k cizím vodivým částem tak, aby bylo zajištěno, že tyto části nemohou dosáhnout vyššího napětí, než je horní mez

Pozn. Jestliže neživé části obvodů SELV mohou přijít náhodně nebo úmyslně do styku s neživými částmi jiných obvodů, nezávisí ochrana před úrazem elektrickým proudem pouze na ochraně SELV, ale též na ochranných opatřeních, které chrání zmíněné neživé části.

Jestliže jmenovité napětí přesahuje 25 V střídavého, nebo 60 V stejnosměrného napětí bez zvlnění, musí být ochrana před dotykem živých částí zajištěna :

- přepážkami nebo kryty, zajišťujícími předepsaný stupeň krytí, nebo
- izolací, která vydrží střídavé zkušební napětí 500 V po dobu jedné minuty

Pokud jmenovité napětí nepřesahuje 25 V střídavého, nebo 60 V stejnosměrného napětí bez zvlnění, není ochrana před dotykem živých částí většinou nutná, může však být nutná za určitých podmínek vnějších vlivů.

21. Požadavky na uzemněné obvody PELV

Ochrana před dotykem živých částí musí být zajištěna buď :

- přepážkami nebo kryty zajišťujícími předepsaný stupeň krytí,
- nebo izolací, která vydrží střídavé zkušební napětí 500 V po dobu jedné minuty

Ochrana před dotykem živých částí není nutná, jestliže je zařízení uvnitř budov v níž neživé části nebo cizí vodivé části současně přístupné dotyku jsou připojeny ke stejné uzemňovací soustavě a jmenovité napětí nepřesahuje :

- 25 V střídavého napětí nebo 60 V pro stejnosměrné nezvlněné napětí, jestliže se zařízení používá pouze v prostorách suchých a nepředpokládá se dotyk živých částí s tělem člověka nebo hospodářského zvířete na velké ploše
- 6 V střídavého napětí nebo 15 V stejnosměrného nezvlněného napětí ve všech ostatních případech

22. Mezní hodnoty ustáleného proudu

Ustálený proud mezi částmi současně přístupnými dotyku, tekoucí odporem (činným) 2000 Ω , nesmí překročit 3,5 mA AC, nebo 10 mA DC. Nahromaděný náboj mezi současně přístupnými částmi chráněnými ochranou impedancí nesmí překročit 50 μC . Nezávisle na ochraně před úrazem elektrickým proudem mohou technické normalizační komise stanovit nižší hodnoty ustáleného proudu a nahromaděného náboje u částí, jichž je nutno se dotýkat při normálním provozu. Tyto hodnoty nemají být větší než 1 mA AC, nebo 3 mA DC, nebo 0,5 μC .

Pozn. Technické normalizační komise mohou stanovit vyšší hodnoty nahromaděného náboje a ustáleného proudu u částí speciálně určených k tomu, aby podnítili reakci na bolest (elektrické ohradníky). Nutno však respektovat práh komorové fibrilace.

Mezní hodnoty pro ustálený střídavý proud jsou uvedeny pro sinusový průběh s kmitočty mezi 15 Hz a 100 Hz. Hodnoty pro jiné tvary vlny a střídavý proud se superponovaným stejnosměrným proudem a hodnoty pro opakované vybíjení se připravují.

Lékařská zařízení mohou vyžadovat odchylné, zpravidla mnohem nižší hodnoty.

Unikající proud u zařízení, jejichž neživé části jsou připojeny k ochrannému vodiči, se posuzuje podle příslušných norem.

23. Ochrana izolací živých částí

Živé části musí být úplně pokryty izolací, kterou lze odstranit pouze jejím zničením. U vyráběných zařízení musí izolace vyhovovat příslušné normě pro elektrická zařízení. U ostatních zařízení musí být ochrana zajištěna izolací, která je schopna trvale vydržet namáhání, kterým může být během provozu vystavena, jako jsou mechanické, chemické, elektrické a tepelné vlivy. Nátěry, laky a podobné prostředky samy o sobě se obecně nepovažují za přiměřenou izolaci pro ochranu před nebezpečím úrazu elektrickým proudem při normálním provozu.

Každé elektrické zařízení, u něhož je provedena ochrana izolací, musí vyhovět podmínkám stanoveným pro základní izolaci a pro přídatnou izolaci, které společně vyváří dvojitou izolaci.

Místo dvojitě izolace lze použít zesílené izolace, pokud zajistí ochranu před úrazem elektrickým proudem ve stejné míře, jako zajišťuje dvojitá izolace.

Elektrické zařízení, u něhož je provedena jen základní izolace a nemá prostředky pro provedení přídatné ochrany se považuje za zařízení bez ochrany.

Pozn. Elektrická zařízení, která mají dvojitou nebo zesílenou izolaci se z hlediska ochrany nazývají zařízení třídy ochrany II. Takováto zařízení se označují značkou podle

ČSN IEC 417 (34 5555), značka 026 (5172) – dvojitý čtverec.



Elektrická zařízení jen se základní izolací a bez přídatné ochrany se označuje jako zařízení třídy ochrany 0 a nejsou v ČR bez dodatečně provedené přídatné ochrany při instalaci dovoleny.

Původní termín „ pracovní izolace “ použitý pro základní izolaci se nyní vztahuje na izolaci mezi živými částmi rozdílné polarity potřebnou pro správnou činnost zařízení.

Izolace elektrických zařízení musí vyhovět těmto ustanovením :

- a) **Základní izolace** musí být navržena pro jmenovité izolační napětí, které je pro obvod stanoveno, přičemž je nutno brát v úvahu přepětí, které může v zařízení nastat. Toto přepětí může vyvolat nutnost zvýšení jmenovitého izolačního napětí předmětu.
Jakákoliv elektrická součástka zapojena mezi vodivé části, které musí být odděleny základní izolací, musí odolat stejným namáháním, jaká jsou stanovena pro základní izolaci.
Základní izolace musí vytvořit předpoklady pro spolehlivou funkci zařízení a pro správnou funkci ochran před úrazem elektrickým proudem. Všechny vodivé části, které nejsou odděleny od živých částí alespoň základní izolací, je nutno považovat za živé části.
- b) **Přídavná izolace** musí být konstruována alespoň pro stejná elektrická namáhání, jaká jsou stanovena pro základní izolaci. Použitý izolant, stupeň znečištění, mechanická namáhání, vlivy teploty a prostředí mohou být jiné než u základní izolace.
- c) **Dvojitá izolace** musí zajišťovat, aby jakákoliv porucha v základní izolaci nebo přídavné izolaci nezhoršovala vlastnosti zbývajících částí dvojitě izolace. Jakákoliv elektrická součástka zapojená mezi vodivé části, které musí být odděleny dvojitou izolací, musí vyhovovat požadavkům na ochrannou impedanci.
- d) **Zesílená izolace** musí být konstruována pro jmenovité izolační napětí stanovené pro obvody, jejichž povrchové cesty se rovnají alespoň součtu povrchových cest pro základní izolaci a pro přídavnou izolaci. Je nezbytné určit požadavky na izolaci (izolant, povrchové cesty a vzdušné vzdálenosti) zejména s ohledem na stupeň znečištění. S ohledem na přechodné přepětí musí zesílená izolace mít schopnost odolávat přepětí stanovenému pro nejbližší vyšší kategorii přepětí, než které je stanoveno pro základní izolaci. Jestliže pro základní izolaci se úroveň impulzního výdržného napětí liší od napětí, která jsou stanovena v tabulce 1 ČSN 33 0420, alternativně se stanoví pro zesílenou izolaci 160 % této hodnoty. Jakákoliv elektrická součástka zapojená mezi vodivými částmi, které musí být odděleny zesílenou izolací, musí vyhovět požadavkům na ochrannou impedanci.
- e) **Izolace mezi obvody** tam, kde je mezi dvěma různými obvody použito základní, zesílené nebo dvojitě izolace, musí být navržena pro vyšší ze jmenovitých izolačních napětí předepsaných pro tyto dva obvody.

Pozn. Jednotlivé ČSN mohou stanovit přísnější požadavky například tam, kde :

- *napětí jsou opačné fáze nebo polarity, nebo*
- *jeden ze dvou obvodů má „ plovoucí “ napětí, nebo*
- *fázový vztah nebo polarita není z nějakého důvodu stanovena*

Termín „ plovoucí “ je definován například pro plovoucí napětí v IEC 50 (301, 302, 303) : vstupní nebo výstupní obvod, který je izolován od kostry, napájecího zdroje a od všech z vnějšku přístupných vývodů obvodu.

- f) **Povrchové cesty a vzdušné vzdálenosti** musí být dimenzovány s ohledem na uvedené podmínky, vzdušné vzdálenosti musí být dimenzovány tak, aby vydržely impulsní výdržné napětí stanovené pro obvod. Povrchové cesty musí být dimenzovány pro předepsané izolační napětí, zejména podle tabulky 1 a tabulky 2 ČSN 33 0420. Uvedené požadavky jsou minimální. Podrobnosti pro jednotlivá elektrická zařízení stanoví příslušné ČSN. Požadavky stanovené touto normou musí však být splněny. Jiná řešení jsou možná, za předpokladu, že budou z hlediska ochrany alespoň rovnocenná a budou uvedena v příslušné ČSN.

24. Ochrana kryty a přepážkami

Pozn. Kryty nebo přepážky jsou určeny k tomu, aby zabraňovaly jakémukoliv dotyku živých částí. Míru dotyku – krytí, která představuje vlastně krytí, stanoví zpravidla IP kódem příslušné normy. Živé části musí být uvnitř krytů nebo za přepážkami, které zajišťují krytí alespoň IP2X, nebo IPXXB kromě případů, jako jsou některé objímky žárovek, otvory zásuvek nebo pojistek, kde jsou při výměně části nebo vysunutí větší otvory, nebo kde jsou větší otvory nutné pro řádnou funkci zařízení podle příslušných požadavků pro zařízení.

V takových případech :

- musí být provedena vhodná opatření proti nahodilému dotyku živých částí osobami nebo hospodářskými zvířaty,
- musí se zajistit, nakolik je to proveditelné, aby si osoby byly vědomy toho, že se otvorem mohou dotknout živých částí a že do otvoru nemají úmyslně sahat.
- otvory musí být tak malé, jak to jen odpovídá požadavkům na řádnou funkci a výměnu části

Pozn. Zajišťuje se poučením pracovníků podle právních předpisů a opatření podle ČSN 33 1310. Pojistky, objímky, zásuvky a podobně musí odpovídat příslušným normám.

Vodorovný horní povrch krytů nebo přepážek, které jsou snadno přístupné, musí zajišťovat krytí alespoň IP4X nebo IPXXD.

Kryty nebo přepážky musí být v daném místě řádně připevněny a musí mít dostatečnou stabilitu a trvanlivost, aby při známých podmínkách normálního provozu a vzhledem k vyskytujícím se vnějším vlivům zajišťovaly požadovaný stupeň ochrany krytem a přiměřené oddělení od živých částí.

Jestliže je nutné odstranit přepážky nebo otevřít kryty nebo odstranit části krytů, musí to být možné pouze :

- s použitím klíče nebo nástroje,
- nebo po odpojení napájení živých částí před jejichž dotykem přepážky nebo kryty poskytují ochranu, přičemž napájení může být obnoveno pouze po obnoveném umístění nebo opětném vetknutí přepážek nebo krytů,
- nebo jestliže vnitřní přepážka zajišťující stupeň ochrany alespoň IPXXB nebo IP2X brání dotyku živých částí, přičemž odstranění této vnitřní přepážky je možné pouze použitím klíče nebo nástroje

Jestliže za přepážkami nebo uvnitř krytů jsou instalována zařízení, na kterých mohou po té, co byla odpojena, zůstat nebezpečné elektrické náboje (kondenzátory atd.), požadují se výstražné tabulky. Malé kondenzátory, jako jsou ty, které jsou používány pro uhašení oblouku, pro zpoždění odezvy relé a podobně, nemusí být považovány za nebezpečné.

Pozn. Neúmyslný dotyk se nepovažuje za nebezpečný, jestliže stejnosměrné napětí vyskytující se jako projev elektrostatického náboje klesne za méně než 5 sekund od odpojení pod 120 V.

25. Zábrany a ochrana polohou

Ochranná opatření představována zábranami a polohou (umístěním mimo dosah) zajišťují pouze základní ochranu. Jsou určena pro uplatnění v instalacích, kde je i kde není zajištěna ochrana při poruše a které jsou ovládány osobami znalými nebo poučenými, nebo které jsou pod dozorem těchto osob.

Zábrany

Pozn. Zábrany jsou určeny k tomu, aby bránily nahodilému dotyku živých částí, ne však úmyslnému dotyku záměrným obejitím zábrany.

Zábrany musí bránit :

- neúmyslnému přiblížení těla k živým částem a
- nahodilému dotyku živých částí během činnosti zařízení pod napětím v běžném provozu

Zábrany mohou být odstraněny bez použití klíče nebo nástroje, ale musí být zajištěny tak, aby to bránilo jejich neúmyslnému odstranění. Zábrany nejsou příomou součástí elektrického zařízení.

Ochranu zábranou lze provést :

- a) v prostorech přístupných laikům a pracovníkům bez požadované odborné způsobilosti v elektrotechnice – uzamčením nebo neodnímatelným ohrazením (například mříží nebo oplocením) dostatečně pevným, vysokým a vzdáleným od živých částí.
- b) v prostorech nepřístupných laikům a pracovníkům bez požadované odborné způsobilosti v elektrotechnice uzavřením, ohrazením (například provazem, tyčí, zábradlím, mříží, plotem a podobně), které může být i odnímatelné.

Jeho vzdálenosti od živých částí musí však vyhovovat ČSN 33 3210 a ČSN 33 3220.

Zábrana mříží nebo sítí může mít nižší stupeň ochrany než IP2X při dodržení podmínek stanovených v příslušných normách.

Pozn. Odnímatelné zábrany mohou být použity i v prostorách, kam mají přístup laici a pracovníci bez požadované způsobilosti v elektrotechnice, jde-li o přechodné pracoviště (zkušební místa a podobně) a pokud je zařízení a pracoviště při provozu pod dozorem pracovníka s předepsanou odbornou způsobilostí v elektrotechnice. Přitom výška zábran má být (1000 ± 200) mm. Podrobnosti stanoví příslušné normy.

Předměty tvořící zábranu mají být mechanicky pevné a tuhé a musí odolávat vlivům daného prostředí. Doporučuje se, aby odnímatelné zábrany byly z izolačního materiálu. Použije-li se k vytvoření zábrany poddajného materiálu (například provazu), musí být vzdálenosti od živých částí přiměřeně větší, aby stanovené vzdálenosti byly dodrženy i při největším pronutí. Materiál těchto zábran musí být nevodivý.

Ochrana polohou (umístěním mimo dosah)

Pozn. Ochrana polohou (umístěním mimo dosah) je určena pouze k tomu, aby bránila nahodilému dotyku živých částí.

a) Vnitřní zařízení nn

Části současně přístupné dotyku, které mají rozdílný potenciál nesmí být v dosahu rukou.

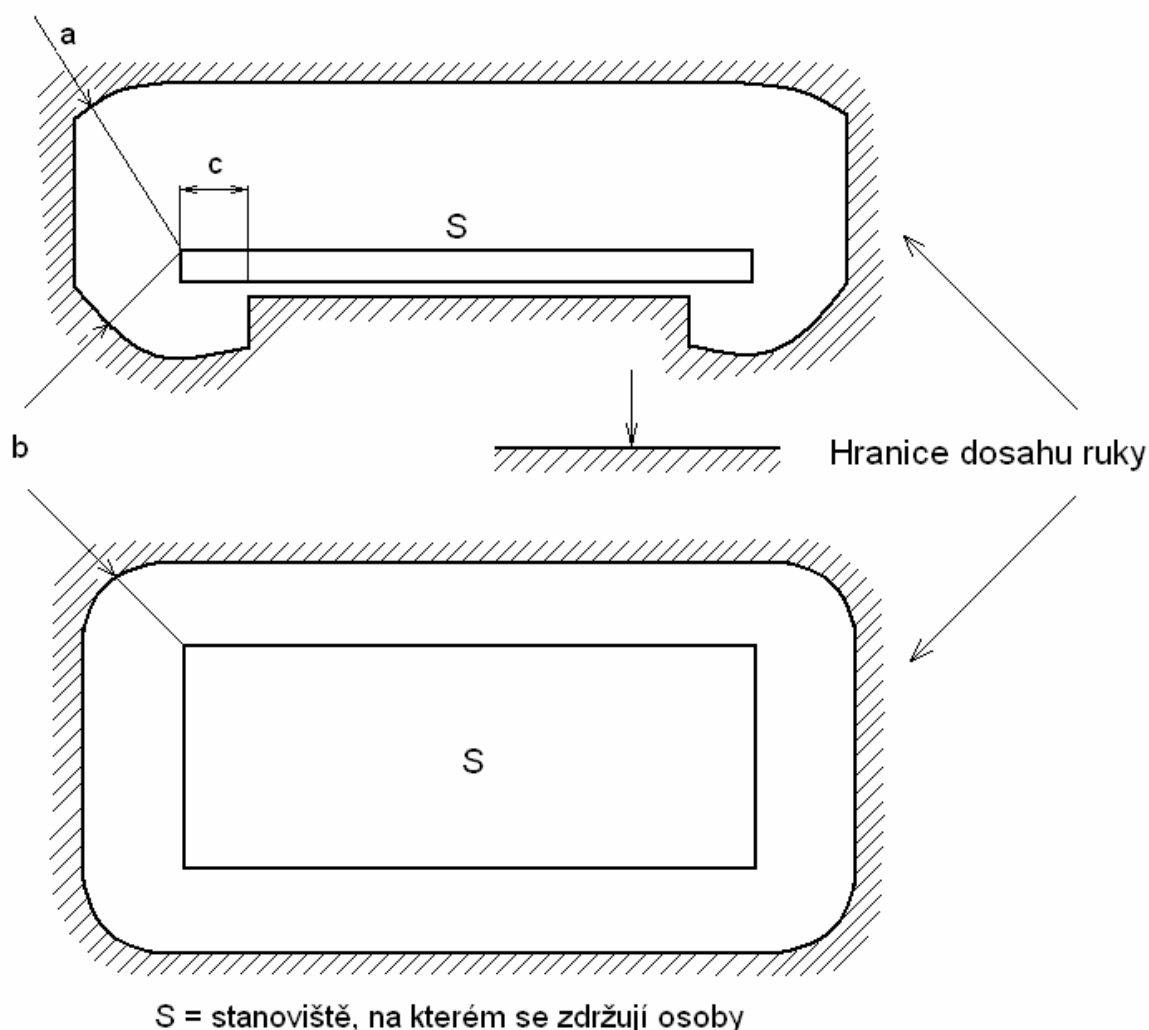
Pozn. O dvou částech se předpokládá, že jsou současně přístupné dotyku, jestliže od sebe nejsou dále než 2,5 m.

Pokud je běžně přístupné místo omezeno ve vodorovném směru nějakou zábranou (například zábradlím nebo drátěným pletivem), která umožňuje krytí nižší než IPXXB nebo IP2X, počítá se dosah ruky této zábrany. Ve směru nahoru je dosah ruky 2,5 m od stanoviště S, přičemž se neberou v úvahu žádné mezilehlé zábrany, které zajišťují nižší stupeň ochrany než IPXXB nebo IP2X.

Pozn. Hodnoty dosahu ruky vztahují na přímý dotyk holýma rukama bez pomůcek (například nástroje nebo žebříku).

Na místech, kde se běžně manipuluje s objemnými nebo dlouhými vodivými předměty, se musí požadované vzdálenosti zvětšit s ohledem na rozhodující rozměry těchto předmětů.

Zóna dosahu ruky (rozměry v metrech)



b) Jiná než vnitřní zařízení nn a zařízení o napětí vyšším

V prostorách nepřístupných laikům a pracovníkům seznámeným platí stejná ustanovení jako pro vnitřní zařízení, s výjimkou dosahu ruky, který se mění takto :

- pro venkovní zařízení nn dosah ruky ve směru nahoru $a = 2,7$ m
- pro vnitřní zařízení vn dosah ruky $a = 2,5$ m, $b = 1,5$ m, $c = 0,9$ m
- pro venkovní zařízení vn dosah ruky $a = 2,7$ m, $b = 1,5$ m

V prostorách přístupných i laikům a pracovníkům seznámeným musí být dodrženy tyto hodnoty:

- výška živých částí nad stanovištěm s výjimkou zařízení vvn a zvn musí být alespoň $a = 5$ m
- ve vodorovném a jiném směru, kromě kóty a, musí být nejmenší vzdálenost živých částí od stanoviště (rozumí se vždy od krajního místa stanoviště přístupného pracovníkovi) $b = 3$ m

Vyžadují-li to okolnosti, musí být tyto vzdálenosti větší.

26. Doplnková ochrana proudovým chráničem

Pozn. Účelem použití proudového chrániče je pouze zlepšit jiná opatření na ochranu proti úrazu elektrickým proudem při normálním provozu.

Použití proudového chrániče se jmenovitým reziduálním proudem nepřesahujícím 30 mA se považuje za doplňující ochranu před úrazem elektrickým proudem při normálním provozu případně, že selžou ostatní ochranná opatření, nebo v případě neopatrnosti uživatelů.

Použití takového zařízení jako jediného ochranného opatření se nepřipouští a nezbavuje nutnosti použít jednoho ze základních ochranných opatření.

Podmínky pro použití proudových chráničů :

1. Chráněné neživé části musí být uzemněny některým z uvedených způsobů :

Pozn. Toto ustanovení nemusí být výjimečně splněno při použití proudových chráničů se jmenovitým vybavovacím proudem ≤ 30 mA ve starých instalacích, které jsou bez ochranného vodiče, do doby jejich rekonstrukce.

a) Na samostatný nebo společný zemnič, přičemž odpor uzemnění chráněné neživé části nesmí být větší než

$$R \leq \frac{U_d}{I_r} \quad (\Omega, V, A)$$

kde **U_d** je dovolené dotykové napětí (podle tabulky v bodě 12 - Dovolené meze trvalého dotykového napětí podle prostorů u zařízení do 1000 V) a **I_r** je vybavovací proud chrániče

b) Má-li chráněné zařízení přirozené spojení se zemí náhodným ochranným vodičem (například kovové konstrukce, čerpadla, zásobník horké vody a podobně), není třeba vést zvláštní ochranný vodič a zřizovat uzemnění, vyhovuje-li odpor přirozeného spojení se zemí podle

$$R \leq \frac{U_d}{I_r} \quad (\Omega, V, A)$$

c) Ochranný vodič v soustavě s ochranou samočinným odpojením od zdroje se za proudovým chráničem nesmí spojit s uzemněním chráněné části. Chráněná část však může být uzemněna na ochranný vodič před proudovým chráničem.

2. Ochranné vodiče se dimenzují podle této tabulky :

Nejmenší jmenovité průřezy ochranných vodičů u zařízení do 1000 V střídavých a 1500V stejnosměrných v sítích IT a pro pospojování

Fázový nebo krajní vodič		Průřez ochranného vodiče (mm ²)		
materiál	průřez (mm ²)	měď	hliník	pozinkovaná ocel
hliník	do 6	4	6	12,5 (průměr 4 mm)
měď	do 4			
hliník	10 až 35	10	16 až 25	50 (průměr 8 mm) tloušťka 2,5 mm
měď	6 až 25			
hliník	50 a výše	16	35	100 tloušťka 3 mm
měď	35 a výše			

Pro vodiče uložené v zemi jsou nejmenší rozměry průměr 8 mm (do průřezu fázového nebo krajního vodiče 25 mm² Cu nebo 35 mm² Al) nebo u pozinkované oceli průměr 10 mm nebo (30x4) mm nebo průřez 50 mm² u mědi.

3. Proudovým chráničem musí procházet všechny pracovní vodiče

4. Proudový chránič musí vypínat všechny pracovní vodiče

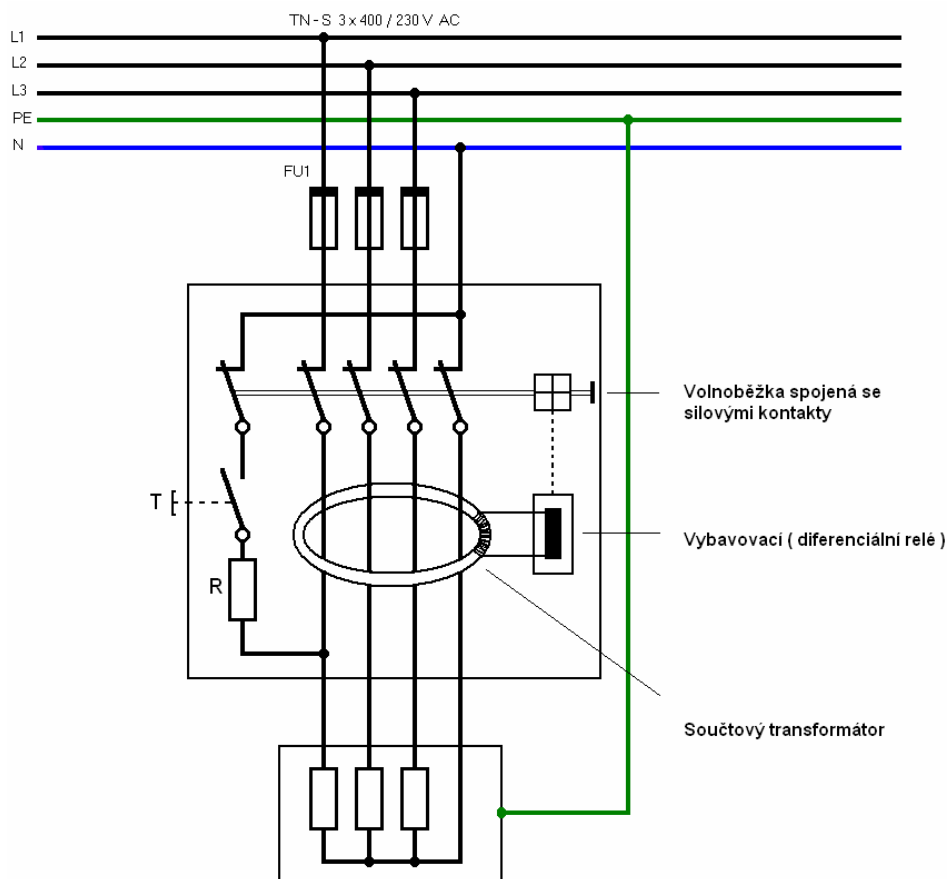
5. Doplňková ochrana proudovým chráničem se musí před uvedením do provozu řádně odzkoušet a v předepsaných lhůtách kontrolovat.

Proudový chránič – princip, popis, schéma, použití:

Je to přístroj, který dokáže ochránit člověka při dotyku těla (ruky, nohy apod.) s živou částí, například na vodiči s porušenou izolací , na fázi u zásuvky atd., dokáže ochránit člověka při dotyku těla s neživou částí, např. na vodivou kostru elektromotoru, vodivou kostru sekačky atd., která je pod napětím z důvodu poruchy stroje, dokáže ochránit budovy před vznikem požáru, nebo chránit elektrická zařízení před vznikem zkratu.

Proudový chránič se skládá ze tří hlavních částí :

1. Součtový transformátor proudu – snímá rozdíl proudů
2. Vybavovací (diferenciální relé) – rozdíl proudů vyhodnocuje a převádí na mechanický pohyb
3. Volnoběžka spojená se silovými kontakty – mechanický pohyb diferenciálního relé použije k rozepnutí silových kontaktů



Součtový transformátor proudu má magnetický obvod a dvě vinutí. První vinutí – primární, tvoří fázové vodiče L1, L2, L3 a pracovní vodič N. Druhé vinutí – sekundární, tvoří cívka, která napájí diferenciální relé.

Funkce proudového chrániče:

Pokud za proudovým chráničem nastane únik proudu, je okamžitý součet proudů všech pracovních vodičů primárního vinutí různý od nuly – vznikl reziduální proud I_r (rozdílový). V sekundárním vinutí se indukuje napětí, které přes diferenciální relé a volnoběžku rozpojí silové kontakty. Příklad odpojí poruchu. K odpojení dojde tehdy, když reziduální proud nabude určitou část předem – výrobně nastavené velikosti proudu. Výrobou nastavená velikost reziduálního proudu se označuje jako jmenovitý reziduální proud I_n .

Testovací tlačítko :

Pro ověření správné funkce proudového chrániče slouží testovací obvod s testovacím tlačítkem a rezistorem zapojeným v sérii. Stisknutím testovacího tlačítka simulujeme únik proudu, čímž dojde k vybavení proudového chrániče. Testování se provádí v pravidelných intervalech, které uvádí výrobce. Nejdelší přípustný interval je 6 měsíců.

Počet pólů :

Počet pólů je hodnota, která určuje, v kterých obvodech lze chránič použít. Přístroje se nejvíce vyrábějí ve 2 a 4pólovém provedení. Provedení 2pólové je určeno pro 1fázové obvody, provedení 4pólové je určeno pro 3fázové obvody.

Typy proudových chráničů :

- rozdělení podle časového zpoždění při vypnutí a odolnosti vůči rázovým proudům.

STANDARDNÍ – (pro všeobecné použití), Jsou to nejčastěji používané chrániče. Mohou být použity pro ochranu živých i neživých částí. Vypínací čas nemají zdola omezen, rázová odolnost cca 250A.

TYP G – Speciální proudové chrániče omezující počet nežádoucích vypnutí. Instalují se především před zařízení, způsobující krátkodobé chybové proudy (do 10ms), jako jsou velké indukční motory, velkoplošná topná tělesa, odrušovací kondenzátory. Mohou být použity pro ochranu živých i neživých částí. Zpoždění při vypnutí min.10ms, rázová odolnost 3kA.

TYP S – Speciální proudové chrániče, které jsou především určeny k selektivnímu řazení proudových chráničů a k omezení počtu nežádoucích vypnutí. Instalují se také před zařízení, způsobující krátkodobé chybové proudy (do 40 ms), velké indukční motory, velkoplošná topná tělesa, odrušovací kondenzátory. Mohou být použity pro ochranu jen neživých částí. Zpoždění při vypnutí min. 40ms, rázová odolnost 5kA.

- rozdělení podle citlivosti na různé druhy reziduálních proudů v pracovních vodičích

typ AC – Reaguje na sinusové střídavé reziduální proudy – používá se v klasických střídavých sítích.

typ A – Reaguje na sinusové střídavé a pulzující stejnosměrné reziduální proudy. Používá se v klasických střídavých sítích a v sítích obsahujících polovodičové prvky.

typ B – Reaguje na všechny druhy proudů (sinusové střídavé, pulzující stejnosměrné a stejnosměrné reziduální proudy). Používá se v klasických střídavých sítích, v sítích s pulsními měniči a ve stejnosměrných sítích.

Citlivost proudových chráničů :

10mA – zdravotnictví

30mA – koupelny, venkovní zásuvky

100, 300, 500mA – snížení idol. schopnosti vedení, např. proti požáru.

Použití proudových chráničů :

POVINNÉ – např. elektrické venkovní zásuvky a zásuvky napájející venkovní zařízení, elektrická zařízení v prostorách s vanou nebo sprchou a umývacími prostory, elektrický rozvod v místnostech pro lékařské účely.

27. Ochrana doplňkovou izolací

Ochrana doplňkovou izolací spočívá ve vybavení elektrického zařízení izolačním stanovištěm (například izolačním kobercem), nebo v použití ochranných pomůcek (vypínacích tyčí, rukavic dielektrických, galoší a podobně). Ochrana doplňkovou izolací lze použít v případě, že k zařízení mají přístup jen pracovníci s elektrotechnickou kvalifikací, kromě pracovníků seznámených. Použije-li se doplňková izolace k izolaci stanoviště, musí být její účinný dosah takový, aby z místa, jež je mimo stanoviště a je přístupné, byl znemožněn nebezpečný dotyk živých částí nebo nebezpečné přiblížení k nim.

Pokud jsou poblíž stanoviště živé nebo neživé části, jejichž potenciál se liší od potenciálu částí, u nichž se dotyk předpokládá, musí být také u těchto částí dotyk znemožněn.

Pro splnění požadavku znemožnění nebezpečného dotyku živých a neživých částí, musí být tyto části pokryty (až do vzdálenosti b – podle obrázku zón dosahu ruky) izolační pomůckou, zajištěnou proti přemístění.

Pozn. Izolační pomůckou jsou například spirálové izolační návleky na vodiče, izolační hadice, trubky, desky a podobně, splňující požadavky na zesílenou izolaci.

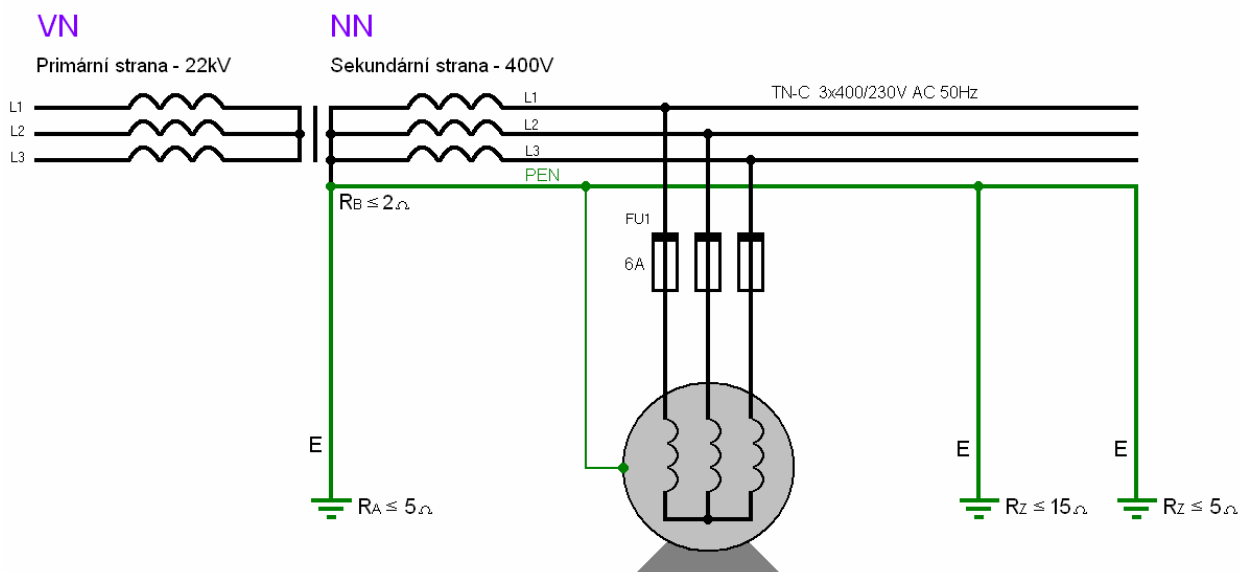
28. Dovolené meze trvalého dotykového napětí podle prostorů u zařízení do 1000 V

Prostory	Dovolené meze trvalého dotykového napětí	
	U_L	V
	střídavé	stejnoseměrné ²
Normální a nebezpečné	50	120
Zvláště nebezpečné ¹	25	60
Ve zvláště nebezpečných případech (práce ve vodě bez použití pomůcek, stísněné prostory)	12	25
¹ Platí též pro hračky, některá zdravotnická a jiná zařízení přicházející do styku s pokožkou nebo vlasy a v prostorech, ve kterých toto stupeň nebezpečí vyžaduje. ² dovolené zvlnění je 10%		

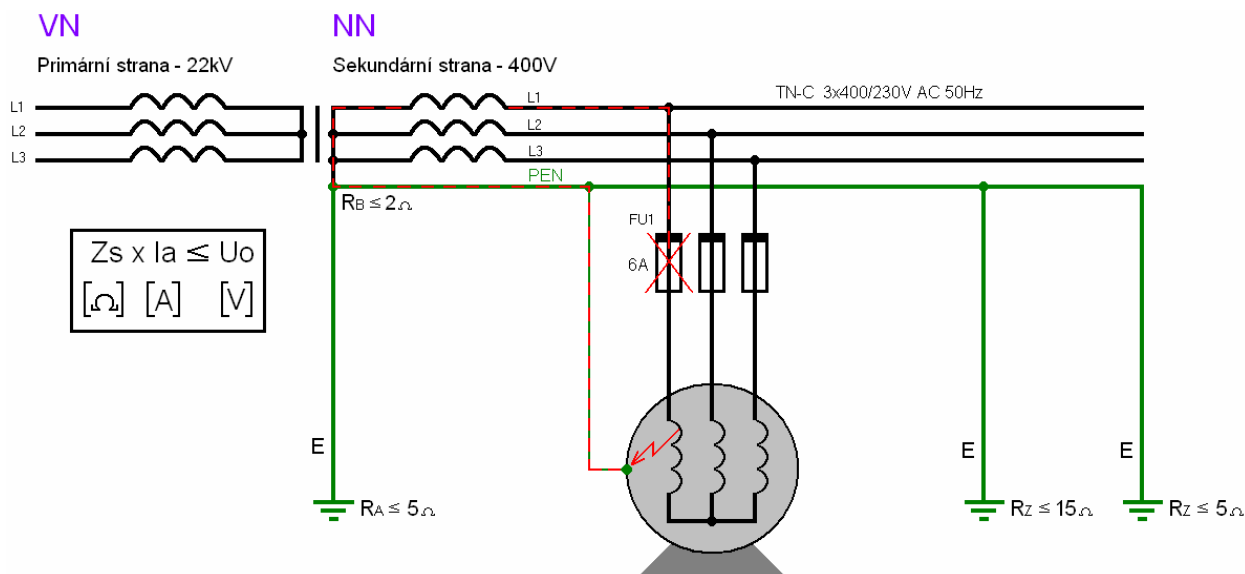
29. Ochrana samočinným odpojením od zdroje v síti TN

Samočinné odpojení od zdroje se požaduje tehdy, může-li v případě poruchy vzniknout nebezpečí škodlivých patofyziologických účinků elektrického proudu na člověka v důsledku velikosti a trvání dotykového napětí. Všechny neživé části instalace musí být spojeny s uzemněným bodem sítě prostřednictvím ochranných vodičů, které musí být uzemněny u každého přístupného transformátoru, generátoru, nebo v jejich blízkosti. Zpravidla je bodem uzemnění sítě střed (uzel) vinutí zdroje. Jestliže takový střed není k dispozici nebo není dosažitelný, musí se uzemnit fázový vodič. V žádném případě nesmí fázový vodič sloužit jako vodič PEN.

Ochrana samočinným odpojením od zdroje v síti TN



R_z - odpor uzemnění PEN vodičů
 R_B - celkový odpor všech PEN vodičů odcházejících z transformovny včetně uzemnění zdroje nesmí být větší než 2 ohmy
 R_A - odpor uzemnění uzlu transformátoru



Ochranný vodič musí být dimenzován tak, aby při zkratu mezi živou a neživou částí vznikl v předřadné pojistce, v předepsaném čase dostatečný zkratový (vybavovací) proud a odpojil vadné zařízení od zdroje.

Z_s - impedance poruchové smyčky zahrnující zdroj, pracovní vodič k místu poruchy, a ochranný vodič mezi místem poruchy a zdrojem

I_a - proud zajišťující samočinné působení odpojovacího ochranného prvku v dostatečně krátkém čase

U_o - jmenovité střídavé napětí proti zemi

Maximální doby odpojení pro síť TN

U_o (V)	Doba odpojení (s)
230	0,4
400	0,2
nad 400	0,1

POZNÁMKY

- 1 U napětí, která jsou v mezích tolerance uvedené v IEC 38, se uplatňuje odpojovací doba odpovídající jmenovitému napětí.
- 2 U mezilehlých hodnot napětí se uplatňuje nejbližší vyšší hodnota uvedená v tabulce.

413.1.3.4 U nejdelších dob odpojení stanovených v tabulce 41A se předpokládá, že vyhovují 413.1.1.1 pro koncové obvody, ke kterým se zásuvkovým spojením nebo přímo připojují zařízení třídy ochrany I v ruce držená nebo přenosná.

413.1.3.5 Smluvená odpojovací doba nepřesahující 5 s se dovoluje pro obvody rozvodné sítě.

Doba odpojení delší než vyžaduje tabulka 41A, avšak nepřevyšující 5 s, se připouští pro koncový obvod napájející pouze upevněná zařízení, za předpokladu, že tam, kde ostatní koncové obvody, které vyžadují doby odpojení podle tabulky 41A, jsou připojeny k distribučnímu rozváděči nebo obvodu napájejícímu tento koncový obvod, bude splněna jedna z těchto podmínek:

- a) impedance ochranného vodiče Z_{PE} mezi distribučním rozváděčem a místem, ve kterém je ochranný vodič spojen s hlavním pospojováním, nepřevyšuje

$$Z_{PE} \leq \frac{50}{U_0} Z_s \quad (\Omega)$$

nebo

- b) existuje pospojování u distribučního rozváděče, které zahrnuje stejné druhy neživých částí jako hlavní pospojování a které je v souladu s požadavky na hlavní pospojování v 413.1.2.1.

POZNÁMKA – Viz též poznámku k 413.1.3.9.

413.1.3.6 Jestliže podmínky 413.1.3.3, 413.1.3.4 a 413.1.3.5 nelze splnit použitím nadproudových jisticích prvků, musí být provedeno doplňující pospojování v souladu s 413.1.2.2. Jinak lze ochranu zajistit pomocí proudových chráničů.

413.1.3.7 Ve výjimečných případech, kdy může dojít k poruše spojením fázového vodiče a země, například u venkovních vedení, a kdy by mohl ochranný vodič a neživé části s ním spojené dosáhnout napětí proti zemi vyšší, než je smluvená hodnota 50 V, musí být splněna následující podmínka:

$$\frac{R_s}{R_g} \leq \frac{50}{U_0 - 50}$$

kde R_s je odpor uzemnění všech paralelně spojených zemničů

R_g nejmenší odpor spojení se zemí cizích vodivých částí, kterými může procházet proud při poruše mezi fází a zemí

U_0 jmenovité napětí sítě proti zemi

POZNÁMKA N – Aplikace této podmínky viz 413.1.3.N10. Určení R_g s ohledem na rezistivitu půdy – viz poznámku k 413.1.3.N10

413.1.3.8 V sítích TN mohou být použity následující ochranné prvky:

- nadproudové jisticí prvky;
- proudové chrániče s těmito výjimkami:
- proudové chrániče se nesmějí použít v sítích TN-C¹);
- tam, kde se použije proudového chrániče v síti TN-C-S, nesmí se použít vodič PEN na straně zátěže. Spojení ochranného vodiče s vodičem PEN musí být provedeno na straně přívodu od zdroje.

413.1.3.9 Jestliže se použije chrániče pro samočinné odpojení obvodu mimo zónu vlivu hlavního pospojování viz 413.1.2.1, nesmí být neživé části připojeny k síti TN, ale ochranné vodiče musí být spojeny se zemnicem, jehož odpor je přiměřený vybavovacímu proudu chrániče. Takto chráněný obvod se považuje za síť TT a platí pro něj 413.1.4.

POZNÁMKA – Mimo zónu vlivu hlavního ochranného spojení lze použít i jiná ochranná opatření:

- napájení oddělovacím transformátorem;
- uplatnění přídavné izolace (viz 413.2)

413.1.3.N10 Odpor uzemnění pracovního středu (uzlu) zdroje nebo pracovně uzemněného místa zdroje R_A nemá být větší než 5 Ω . Nelze-li tuto hodnotu ve ztížených půdních podmínkách dosáhnout obvyklými prostředky, dovoluje se odpor uzemnění větší, avšak nejvýše 15 Ω .

Celkový odpor uzemnění R_B vodičů PEN odcházejících vedení z transformovny včetně uzemněného středu (uzlu) zdroje, nesmí však být pro síť o jmenovitém napětí $U_0 = 230$ V větší než 2 Ω .

Hodnota celkového odporu uzemnění 2 Ω v sítích o jmenovitém napětí 230 V se nemusí dodržet tam, kde je v místech pro zřizování uzemnění rezistivita půdy v hloubce 1 m až 3 m větší než 200 Ω m. Zde se stanoví nejvyšší dovolená hodnota zemního odporu všech vodičů PEN odcházejících z transformovny podle vztahu:

$$R_B \leq \frac{\rho_{\min}}{100}$$

kde R_B je celkový odpor uzemnění vodičů PEN všech odcházejících vedení z transformovny včetně odporu uzemnění transformovny v ohmech;

ρ_{\min} nejmenší hodnota rezistivity půdy zjištěná měření v ohmmetrech v místech, kde se zřizuje uzemnění.

POZNÁMKA

1 Není však třeba klást zemnicí pásy o celkové délce větší než 50 m.

2 Při vyšší rezistivitě půdy se uvažuje též s vyšším nejmenším odporem spojení cizích vodivých částí se zemí R_E podle 413.1.3.7. Pro rezistivitu půdy ρ_{\min} do 200 Ω m pro $U_0 = 230$ V, se uvažuje nejmenší odpor spojení cizích vodivých částí, kterými může při poruše procházet proud mezi fází a zemí, $R_E = 7,5$ Ω . Těto rezistivité odpovídá celkový odpor uzemnění R_B paralelně spojených zemniců vodičů PEN všech vedení odcházejících z transformovny včetně odporu uzemnění středu (uzlu) zdroje o maximální hodnotě 2 Ω .

Pro rezistivitu půdy ρ_{\min} vyšší než 200 Ω m se podle 413.1.3.7 předpokládá tato závislost nejmenšího možného odporu R_E spojení cizích vodivých částí se zemí na rezistivitě půdy

$$R_E = 3,75 \cdot \frac{\rho_{\min}}{100}$$

Z odporu R_E určeného podle výše uvedených zásad se stanoví jak hodnota zemního odporu paralelně spojených zemniců R_B pro $U_0 = 230$ V ve 413.1.3.N10, tak hodnota tohoto odporu R_B pro síť, jejichž jmenovitá napětí proti zemi $U_0 \neq 230$ V.

413.1.3N11 Je-li uzemnění společné pro elektrická zařízení vn a nn a nevztahuje-li se na ně ustanovení 413.1NB1, pak se musí odpor uzemnění ještě kontrolovat podle vztahu:

$$R_B \leq \frac{U_d}{I_x}$$

kde R_B je celkový odpor uzemnění vodičů PEN všech odcházejících vedení z transformovny včetně odporu uzemnění transformovny v ohmech;

U_d dotykové napětí, jehož hodnota se rovná $U_{dl} = 50$ V st;

I_x zemní proud na straně vn (kapacitní i svodový – viz 413.N6.4.2), nebo proud jednopólového zkratu podle 413.N6.6.1) v A.

413.1.3N12 Vodič PEN v síti TN-C nebo vodič PE v síti TN-S se musí uzemnit buď samostatným zemničem nebo spojit s uzemňovací soustavou, kromě uzlu zdroje (nebo pracovní uzemněného místa zdroje) ještě v těchto místech:

a) ve venkovním rozvodu

aa) u vrchního vedení každých 500 m a na jeho konci a u odboček delších než 200 m na jejich koncích;

ab) u kabelového vedení delšího než 200 m od místa předchozího uzemnění na jeho konci;

ac) u přípojkových skříní (např. hlavních domovních), jsou-li vzdáleny od nejbližšího místa uzemnění více než 100 m;

ad) u dočasných pracovišť krátkodobého použití umístěných mimo trvalé objekty a obdobných pohyblivých zařízení a v objektech, kde se kladou na ochranu před dotykem zvláštní požadavky (prádelny, veřejné lázně apod.);

b) ve vnitřním rozvodu

ba) u objektů s vlastním transformátorem vždy u hlavních rozváděčů;

bb) u objektů bez vlastního transformátoru, je-li hlavní rozváděč připojen přímo na síť, podle bodu ac);

bc) u podružných rozváděčů, jsou-li vzdáleny více než 100 m od nejbližšího místa uzemnění;

bd) na konci odboček delších než 200 m od místa předchozího uzemnění.

POZNÁMKY – K bodu a) a b):

1 Jednotlivá uzemnění vodiče PEN v síti TN-C nebo vodiče PE v síti TN-S mají mít odpor uzemnění nejvýše 15 Ω ; není však třeba klást zemničí pásy o celkové délce větší než 20 m nebo jiné rovnocenné zemniče.

2 Na konci vedení a odboček sítě a v uzlu zdroje má být odpor uzemnění nejvýše 5 Ω ; není však třeba klást zemničí pásy o celkové délce větší než 50 m nebo jiné rovnocenné zemniče.

413.1.3N13 Vodiče PEN ani vodiče PE se nesmějí jistit (viz též 543.3).

413.1.3N14 Vodič PEN a vodič PE se dimenzuje podle tabulky 41NN. Je-li průřez vodiče PEN menší než průřez krajního vodiče nebo je-li z jiného materiálu než krajní vodič, musí se jeho průřez kontrolovat, aby nebyla při největším možném zkratovém proudu ve smyčce (krajní vodič a vodič PEN) překročena nejvyšší dovolená teplota jádra vodičů podle 543.1, než vypne jisticí prvek.

POZNÁMKA – Příklady ochrany v sítích TN jsou v příloze NM1, NM2, NM3.

30. Ochrana samočinným odpojením od zdroje v síti TT

413.1.4 Síť TT

413.1.4.1 Všechny neživé části společně chráněné stejným ochranným přístrojem musí být spojeny spolu s ochrannými vodiči k zemniči, který je společný pro všechny tyto části. Tam, kde je použito několika různých ochranných prvků v sérii, platí tento požadavek samostatně pro všechny neživé části chráněné stejným prvkem.

Střední bod (uzel), nebo pokud neexistuje, fázový vodič každé zdrojové nebo transformační stanice, se musí uzemnit.

413.1.4.2 Musí být splněna tato podmínka:

$$R_A \times I_a \leq 50 \text{ V}$$

kde R_A je součet odporů zemniče a ochranného vodiče neživých částí

I_a proud zajišťující samočinné působení nadproudového ochranného prvku

Jestliže ochranným prvkem je chránič, je I_a rovno jmenovitému vybavovacímu rozdílovému proudu $I_{\Delta n}$

Tabulka 41NN – Nejmenší jmenovité průřezy ochranných vodičů u zařízení do 1 000 V střídavých a 1 500 V stejnosměrných pro ochranu v sítích TN a TT (tj. v soustavách s uzemněným uzlem)

Průřezy v mm² a rozměry v mm

Průřez fázového nebo krajního vodiče		Průřez ochranného vodiče						
		Měď			Hliník		Pozinkovaná ocel ²⁾	
Měď	Hliník	I	II	III	I	II	II	III
(1)*	–	(1)*	4	–	2,5	6	Ø 4	Ø 8 ³⁾ nebo Ø 10 nebo 3 × 4
1,5	2,5	1,5**	4**	–	2,5	6		
2,5	4	2,5	4	–	4	6		
4	6	4	4	–	6	6	50 tloušťka 2,5	
6	10	6	6	–	10	10		
10	16	10	10	–	16	16		
16	25	16	16	–	25	25		
25	35	16	16	–	25	25		
35	50	16	16	–	25	25	100 tloušťka 3	
50	70	25	25	50	35	35		
70	95	35	35	50	50	50		
95	120	50	50	50	70	70	120 tloušťka 4	
120	150	70	70	70	70	70		
150	185	70	70	70	95	95		
185	240 ¹⁾	95	95	95	120	120		
240 ¹⁾	–	120	120	120	120	120		

I. Vodiče v obložení nebo jinak chráněné před mechanickým poškozením.
 II. Vodiče bez obložení nebo jinak nechráněné před mechanickým poškozením.
 III. Vodiče v zemi.

1) U větších průřezů krajních vodičů může být i průřez ochranných vodičů větší, vyžadují-li to zvláštní poměry.
 2) Hodnoty tloušťky se vztahují k páskové oceli. Další rozměr se nepředepisuje a lze jej volit tak, aby vyhověl minimálnímu průřezu.
 3) Jen tam, kde jsou stanoveny průřezy fázového nebo krajního vodiče do 25 mm² Cu nebo 35 mm² Al.

*) hodnoty v závorce neplatí pro nová zařízení

**) IEC 364-5-54 požaduje pro ochranné vodiče, které nejsou součástí kabelu nebo nejsou jeho kovovým pláštěm, když jsou chráněné před mechanickým poškozením (sloupec I) alespoň 2,5 mm² a nejsou-li chráněné před mechanickým poškozením (sloupec II) alespoň 4 mm². (Výběr a ukládání viz též 5-52.)

Pro potřeby selektivity je možné používat chrániče typu S*) v sérii s běžným typem chrániče. Pro zajištění selektivity pomocí chráničů typu S se povoluje v distribučních sítích čas odpojení, který nesmí překročit 1 s.

POZNÁMKA N – Příklad použití proudového chrániče je v příloze NM4.

*) Viz IEC 1008-1:1990: Chrániče bez vestavěné nadproudové spouště pro domácnost a podobné účely (RCCB), Část 1: Všeobecné předpisy a IEC 1009-1:1991: Chrániče s vestavěnou nadproudovou spouští pro domácnost a podobné účely (RCBO), Část 1: Všeobecné předpisy.

Jestliže je ochranným prvkem nadproudový jisticí prvek, musí to být buď:

- prvek s inverzní časovou charakteristikou, který při proudu I_n musí zajišťovat samočinné odpojení do 5 s, nebo
- prvek zajišťující okamžité vypnutí, kde I_n je minimální proud způsobující okamžité vypnutí,

413.1.4.3 Jestliže podmínka 413.1.4.2 nemůže být splněna, je nutno provést v souladu s 413.1.2.2 a 413.1.6 doplňující ochranné pospojování.

413.1.4.4 V sítích TT se používají tyto ochranné prvky:

- proudové chrániče;
- nadproudové jisticí prvky.

POZNÁMKY

1 Nadproudové ochranné prvky se mohou používat na ochranu před nebezpečným dotykem neživých částí v sítích TT pouze tehdy, jestliže hodnota R_A je velmi malá.

2 Použití napěťových chráničů se nevylučuje pro zvláštní účely tam, kde nelze použít výše uvedené ochranné prvky. Viz příloha NM5.

413.1.4N5 Odpor R_i uzemnění středu zdroje (uzlu) nebo krajního nebo fázového vodiče, měřený v ohmech u transformátoru (zdroje) smí být nejvýše

$$R_i \leq \frac{50}{I_{n,max}}$$

kde $I_{n,max}$ je vypínací proud I_n nadproudového ochranného prvku chráněného elektrického zařízení (spotřebiče, podružného rozváděče ap.) v A

Tam, kde je společné uzemnění pro elektrická zařízení vn a nn a nevztahuje-li se na ně ustanovení 413.1.NB2, musí se odpor uzemnění ještě kontrolovat podle vztahu:

$$R_s \leq \frac{U_d}{I_n}$$

kde R_s je celkový odpor uzemnění uzlu zdroje nebo uzemněného bodu sítě, včetně odporu uzemnění transformovny, v Ω ,

U_d dovolené dotykové napětí 125 V, jestliže se toto nemůže zavléci (např. kovovými plášti kabelů apod.) na zařízení nn; jinak platí hodnota 50 V,

I_n zemní proud na straně vn (kapacitní i svodový) podle 413.N6.4.2 nebo proud jednopólového zkratu podle 413.N6.6.1, v A

413.1.4N6 Sřední vodič za hlavním rozváděčem (pokud je ho použito) se klade izolovaně a musí být barevně rozlišený. Jsou-li pro to zvláštní důvody, je možno tento vodič i jistit a vypínat současně s vodiči krajními.

POZNÁMKA – Formulace „za hlavním rozváděčem“ znamená vedení ve směru odběru.

Pro provedení kladení a označování ochranného (uzemňovacího) vodiče platí 543.

Průřez ochranných vodičů se stanoví s ohledem na průřez krajních vodičů podle tabulky 41NN nebo tabulky 54F kapitoly 54.

V sítích TT se nesmějí neživé části elektrických zařízení připojovat na střední vodič. Výjimku tvoří jen hlavní rozváděč (rozvodnice) v transformovně, kde je dovoleno použít ochrany jako v síti TN, jestliže střední vodič splňuje podmínky stanovené pro síť TN.

POZNÁMKY

1 Ochrana v síti TT je zpravidla proveditelná jen u zařízení s předřazenou pojistkou o jmenovitém proudu nejvýše 10 A.

2 Využití veřejné vodovodní a plynovodní sítě jako náhodného zemniče pro ochranu není dovoleno (viz např. ČSN 75 5401).

3 Příklady ochrany v sítích TT jsou uvedeny v příloze NM5 a NM7.

31. Ochrana samočinným odpojením od zdroje v síti IT

413.1.5 Síť IT

413.1.5.1 Síť IT musí být izolovány od země nebo spojeny se zemí přes dostatečně vysokou impedanci. Toto spojení může být provedeno buď ve středním bodu (uzlu) sítě nebo v umělém středě. Umělý střed může být přímo spojen se zemí, jestliže výsledná impedance nulové složky je dostatečně vysoká. Jestliže střed sítě neexistuje, může se přes impedanci spojit se zemí fázový vodič.

V případě jedné poruchy mezi živou a neživou částí nebo živou částí a zemí je pak poruchový proud nízký a odpojení se za předpokladu, že byla splněna podmínka podle 413.1.5.3, nevyžaduje. Musí však být provedeno opatření zabráňující nebezpečí škodlivých patofyziologických účinků na osobu, která se dotýká vodivých částí současně přístupných dotyku, v případě, kdy dojde k dvěma poruchám současně.

413.1.5.2 Žádný pracovní vodič instalace nesmí být přímo spojen se zemí.

POZNÁMKA – Aby se omezila přepětí nebo utlumila napěťová oscilace, může se vyžadovat uzemnění přes impedanci nebo umělé středy; jejich charakteristiky musí odpovídat požadavkům instalace.

413.1.5.3 Neživé části musí být uzemněny jednotlivě, po skupinách nebo společně.

POZNÁMKA – V rozsáhlých objektech, jako jsou výškové budovy, není přímé spojení ochranných vodičů se zemnicem z praktických důvodů možné.

Uzemnění neživých částí lze dosáhnout vzájemným pospojováním ochranných vodičů, neživých částí a cizích vodivých částí.

Musí být splněna tato podmínka:

$$R_A \times I_d \leq 50 \text{ V}$$

kde R_A je odpor uzemnění neživých částí,

I_d poruchový proud při první poruše o zanedbatelné impedanci mezi fázovým vodičem a neživou částí. Hodnota I_d bere v úvahu unikající (svodové) proudy a celkovou impedanci uzemnění elektrické instalace.

413.1.5.4 Jestliže je použit přístroj hlídající stav izolace, který indikuje výskyt první poruchy mezi živou částí a neživými částmi nebo zemí, musí ji tento přístroj zvukově nebo vizuálně signalizovat.

POZNÁMKY

- 1 Doporučuje se, aby první porucha byla odstraněna v co nejkratší době.
- 2 Přístroj, který hlídá stav izolace, může být nutný i z jiných důvodů, než je ochrana před nebezpečným dotykem neživých částí.

413.1.5.5 Nastane-li po první poruše porucha druhá, musí být pro odpojení od zdroje v případě druhé poruchy splněny dále uvedené podmínky. Přitom není rozhodující, zda jsou všechny neživé části vzájemně spojeny ochranným vodičem (společně uzemněny) nebo jsou uzemněny po skupinách či jednotlivě.

a) Pokud jsou neživé části uzemněny po skupinách nebo jednotlivě, platí podmínky pro ochranu jako pro síť TT podle 413.1.4, s výjimkou druhého odstavce 413.1.4.1, který se neuplatňuje.

b) Pokud jsou neživé části, vzájemně propojené ochranným vodičem, uzemněny společně, platí podmínky pro síť TN, jak je uvedeno v 413.1.5.6.

413.1.5.6 Musí být splněny tyto podmínky:

jestliže střední vodič není vyveden

$$Z_s \leq \frac{\sqrt{3} \times U_0}{2I_d}$$

nebo je-li střední vodič vyveden

$$Z' \leq \frac{U_0}{2 I_s}$$

- kde U_0 je jmenovité střídavé napětí mezi fází a středním vodičem
 U jmenovité střídavé napětí mezi fázemi
 Z_s impedance poruchové smyčky složené z fázového vodiče a ochranného vodiče obvodu
 Z_n impedance poruchové smyčky složené ze středního vodiče a ochranného vodiče obvodu
 I_s vypínací proud ochranného prvku odpojovacího v době t , stanovené v tabulce 41B, pokud ji lze uplatnit, nebo do 5 s pro všechny ostatní obvody, pro které se tato doba povoluje (viz 413.1.3.5)

Tabulka 41B – Maximální doby odpojení v sítích IT při druhé poruše

Jmenovité napětí instalace U_n/U V	Odpojovací doba s	
	střední vodič není vyveden	střední vodič je vyveden
120/240	0,8	5
230/400	0,4	0,8
400/690	0,2	0,4
580/1 000	0,1	0,2

POZNÁMKY
 1 U napětí, která jsou v mezích tolerance uvedené v IEC 38, se uplatňuje odpojovací doba odpovídající jmenovitému napětí.
 2 Pro mezilehlé hodnoty napětí platí nejbližší vyšší hodnota uvedená v tabulce.

413.1.5.7 V sítích IT lze používat tyto hlídající a ochranné přístroje:

- přístroje hlídající stav izolace;
- nadproudové jistící prvky;
- proudové chrániče.

413.1.5.N8 Při použití hlídačů izolačního stavu platí:

a) Izolační odpor sítě proti zemi včetně spotřebičů musí být trvale kontrolován. Klesne-li celkový izolační odpor sítě i s připojenými spotřebiči pod 1 000 Ω při zemním odporu 20 Ω nebo pod 200 Ω při zemním odporu 2 Ω , musí být zařízení odpojeno s výjimkou těch zařízení, kde je ještě jiným způsobem zajištěno, že nevznikne nebezpečné dotykové napětí, jako např. provedením ochrany pospojováním.

Zařízení, kde by odpojením vznikly velké hospodářské škody apod., nemusí být odpojeno, ale musí být neprodleně zahájeny práce na odstranění závady.

POZNÁMKA – S ohledem na trvalou kontrolu izolačního stavu sítě se vznik dvoupólového zemního spojení neuvazuje.

b) Požadavek na odpojení podle a) se považuje také za splněný zajistí-li se při vzniku dvojpólového zemního spojení odpojení alespoň jedné izolační vodivé části.

413.1.5.N9 Dimenzování ochranných vodičů v sítích IT a pro pospojování do 1 000 V st a 1 500 V ss je pro vodiče bez obložení podle tabulky 41NNa, pro vodiče v obložení podle tabulky 41NN.

Ochranný vodič ve společném obložení s krajními nebo fázovými vodiči o průřezu do 6 mm², který postačí dimenzovat jako vodiče krajní nebo fázové není třeba kontrolovat na vypínací nebo zkratový proud:

POZNÁMKA – Příklady jsou v příloze NM8 až NM11.

32. Doplňující pospojování

413.1.6 Doplňující pospojování

413.1.6.1 Doplňující pospojování musí zahrnovat všechny neživé části upevněných zařízení současně přístupné dotyku a cizích vodivých částí, včetně hlavních kovových armatur železobetonu, pokud je lze uplatnit. Soustava tvořící pospojování musí být spojena s ochrannými vodiči všech zařízení, včetně zásuvek.

Tabulka 41NNa – Nejmenší jmenovité průřezy ochranných vodičů u zařízení do 1 000 V střídavých a 1 500 V stejnosměrných v sítích IT a pro pospojování

Fázový nebo krajní vodič		Průřez ochranného vodiče mm ²		
materiál	průřez mm ²	měď	hliník	pozinkovaná ocel
hliník	do 6	4	6	12,5 (Ø 4 mm)
měď	do 4			
hliník	10 až 35	10	16 až 25	50 (Ø 8 mm) tloušťka 2,5 mm
měď	6 až 25			
hliník	50 a výše	16	35	100 tloušťka 3 mm
měď	35 a výše			

Pro vodiče uložené v zemi jsou nejmenší rozměry Ø 8 mm (do průřezu fázového nebo krajního vodiče 25 mm² Cu nebo 35 mm² Al) nebo u pozinkované oceli Ø 10 mm nebo (30 × 4) mm nebo průřez 50 mm² u mědi.
Pro vodiče Cu a Al v obložení platí tabulka 41-NN, sloupec I.

413.1.6.2 Pokud existují pochybnosti o účinnosti doplňujícího pospojování, musí se ověřit, zda odpor R mezi neživými částmi současně přístupnými dotyku a cizími vodivými částmi splňuje tuto podmínku:

$$R \leq \frac{50}{I_a}$$

kde I_a je vypínací proud ochranného prvku:

- pro proudové chrániče je to $I_{\Delta n}$
- pro nadproudové ochranné prvky je to proud zajišťující působení do 5 s

POZNÁMKA N – Příklady jsou v příloze NM12.

33. Ochrana použitím zařízení třídy II nebo s rovnocennou izolací

POZNÁMKA – Účelem tohoto opatření je zabránit výskytu nebezpečného napětí na přístupných částech elektrického zařízení, jestliže se poruší základní izolace.

413.2.1 Ochrana je zajišťována:

413.2.1.1 elektrickým zařízením, typově vyzkoušeným a označeným podle příslušných norem, těchto typů:

- elektrická zařízení s dvojitou nebo zesílenou izolací (zařízení třídy ochrany II)
- továrně vyráběné celky elektrických zařízení úplně izolačně kryté*).

POZNÁMKA – Tato zařízení se označují značkou podle ČSN IEC 417 (34 5556) značka 026 (5172).

413.2.1.2 přidavnou izolací provedenou v průběhu výstavby (montáže) elektrického zařízení, které má pouze základní izolaci tak, aby byla zajištěna bezpečnost rovnocenná bezpečnosti elektrického zařízení podle 413.2.1.1 a vyhovující 413.2.2 až 413.2.6.

POZNÁMKA – Na viditelném místě povrchu a vnitřku krytu musí být umístěna značka



413.2.1.3 zesílenou izolací provedenou v průběhu výstavby (montáže) elektrického zařízení u neizolovaných živých částí. Musí zajišťovat stejnou bezpečnost jako u elektrických zařízení podle 413.2.1.1 a musí vyhovět 413.2.3 až 413.2.6; takovou izolaci lze připustit pouze tam, kde charakter konstrukce neumožňuje provedení dvojité izolace.

POZNÁMKA – Na viditelném místě povrchu a vnitřku krytu musí být umístěna značka



413.2.2 Elektrická zařízení připravená k provozu, jejichž všechny vodivé části jsou odděleny od živých částí pouze základní izolací, musí být uzavřena v izolačním krytu, zajišťujícím krytí aspoň IP2X.

413.2.3 Izolační kryt musí být způsobilý odolávat mechanickým, elektrickým nebo tepelným namáháním, která se mohou vyskytnout.

Povrchové úpravy barvou, lakem nebo podobnými způsoby se nepovažují za vyhovující těmto požadavkům. Tento požadavek však nevylučuje užití typově zkoušeného krytu s takovými povlaky, jestliže příslušné normy jejich užití připouštějí a jestliže izolační povlaky jsou zkoušeny v souladu s příslušnými zkušebními podmínkami.

POZNÁMKA – Požadavky na povrchové cesty a vzdušné vzdálenosti viz ČSN 33 0420 (eqv IEC 664).

413.2.4 Jestliže izolační kryt nebyl předem zkoušen a jsou pochybnosti o jeho účinnosti, musí se provést v souladu s podmínkami stanovenými v ČSN 33 2000-6-61 zkouška elektrické pevnosti.

413.2.5 Izolačním krytem nesmějí procházet vodivé části, které by mohly přenášet napětí. Izolační kryt nesmí obsahovat žádné šrouby z izolačního materiálu, jejichž nahrazení kovovými šrouby by mohlo porušit izolaci zajišťovanou krytem.

POZNÁMKA – Tam, kde izolačním krytem musí procházet mechanické závěsy nebo spojení (např. ovládací rukojeti vestavěných přístrojů), musí být upraveny tak, aby v případě poruchy nebyla narušena ochrana před úrazem elektrickým proudem.

413.2.6 Tam, kde se mohou poklopy nebo dveře v izolačním krytu otvírat bez pomoci nástroje nebo klíče, musí být všechny vodivé části, které jsou při otevřeném poklopu nebo dveřích přístupné, za izolační přepážkou zajišťující krytí aspoň IP2X a bránící tak osobám v nahodilém dotyku těchto částí. Tato izolační přepážka musí být odstranitelná pouze nástrojem.

413.2.7 Vodivé části uzavřené v izolačním krytu nesmí být spojeny s ochranným vodičem. Mohou se však provést opatření pro propojení ochranných vodičů, které musejí krytem procházet proto, aby sloužily dalším elektrickým zařízením, jejichž napájecí obvod také prochází krytem. Všechny takové vodiče a jejich svorky musejí být uvnitř krytu izolovány, jako by se jednalo o živé části a jejich svorky musejí být patřičně označeny.

Neživé části a oddělovací mezičásti nesmějí být spojeny s ochranným vodičem, pokud technická dokumentace zařízení k tomu nepředepisuje zvláštní opatření.

413.2.8 Kryt nesmí mít nepříznivý vliv na provoz takto chráněného zařízení.

413.2.9 Instalace zařízení uvedených v 413.2.1.1 (upevnění, připojení vodičů atd.) se musí provést tak, aby přitom nebyla narušena ochrana provedená v souladu s dokumentací zařízení.

34. Ochrana nevodivým okolím

POZNÁMKY

1 Toto ochranné opatření má zabránit současnému dotyku částí, které mohou mít v důsledku porušení základní izolace živých částí různý potenciál. Při splnění dále uvedených podmínek se dovoluje použití zařízení třídy ochrany 0.

N2 Zařízení třídy ochrany 0 není v ČR dovoleno. Uvedené požadavky lze však uplatnit tam, kde se z jiných důvodů vyžaduje nevodivé okolí.

413.3.1 Neživé části musí být uspořádány tak, aby se za běžných podmínek osoby nemohly dotýkat současně:

- dvou neživých částí, nebo
- neživé části a kterékoliv cizí vodivé části,

pokud tyto části v případě poruchy základní izolace živých částí mohou mít různý potenciál.

413.3.2 V prostorech s nevodivým okolím nesmí být žádný ochranný vodič.

413.3.3 Požadavky 413.3.1 jsou splněny, jestliže prostor má izolační podlahu a stěny a je uplatněno jedno nebo více z uvedených uspořádání:

- a) Dostatečná vzdálenost neživých částí a cizích vodivých částí a též dostatečná vzdálenost neživých částí. Vzdálenost je dostatečná, jestliže není mezi dvěma částmi menší než 2 m; lze jí snížit na 1,25 m jsou-li tyto části mimo hranici dosahu ruky.
- b) Vložení účinných zábran mezi neživé části a cizí vodivé části. Takové zábrany jsou dostatečně účinné, jestliže zvyšují vzdálenosti k překlenutí na hodnoty uvedené v a). Nesmí být spojeny se zemí nebo s neživými částmi; pokud možno musí být z izolačního materiálu.
- c) Izolování nebo izolační uspořádání cizích vodivých částí. Izolace musí mít dostatečnou mechanickou pevnost a musí být schopna vydržet zkušební napětí aspoň 2 000 V. Unikající proud nesmí přesáhnout 1 mA v podmínkách normálního užití.

413.3.4 Odpor izolujících podlah a stěn v každém bodě měření za podmínek stanovených v části 6 nesmí být menší než:

- 50 k Ω , kde jmenovité napětí instalace nepřekračuje 500 V, nebo
- 100 k Ω , kde jmenovité napětí instalace překračuje 500 V.

POZNÁMKA – Jestliže v kterémkoliv bodě je odpor menší než stanovená hodnota, považují se podlahy a stěny z hlediska ochrany před úrazem elektrickým proudem za cizí vodivé části.

413.3.5 Provedené úpravy musí být trvalé a nesmějí se stát neúčinnými. Musí zajišťovat ochranu také pro předpokládané užití mobilních nebo přenosných zařízení.

POZNÁMKY

1 Pozornost je třeba věnovat těm elektrickým instalacím, které nejsou pod účinným dozorem a kam mohou být později zavedeny další vodivé části (např. mobilní nebo přenosná zařízení třídy ochrany I nebo cizí vodivé části, jako je kovové vodovodní potrubí), které mohou narušit soulad s 413.3.5.

2. Podstatné je zajistit, aby na izolaci podlahy a stěn nepůsobila vlhkost.

413.3.6 Nutno učinit opatření, aby se prostřednictvím cizích vodivých částí nemohl potenciál objevit vně uvažovaného prostoru.

35. Ochrana neuzemněným místním pospojováním

POZNÁMKA – Účelem neuzemněného místního pospojování je zabránit výskytu nebezpečného dotykového napětí.

413.4.1 Vodiče pospojování musí vzájemně spojit všechny neživé části a cizí vodivé části, které jsou současně přístupné dotyku.

413.4.2 Soustava místního pospojování nesmí být v elektrickém spojení se zemí přímo přes neživé části nebo přes cizí vodivé části.

POZNÁMKA – Jestliže tento požadavek nemůže být splněn, lze uplatnit ochranu samočinným odpojením zdroje (viz 413.1).

413.4.3 Nutno provést opatření, aby osoby vstupující do místa chráněného pospojováním, nemohly být vystaveny nebezpečnému rozdílu potenciálu, zvláště když je spojena vodivá, od země izolovaná podlaha s neuzemněným pospojováním.

36. Ochrana elektrickým oddělením

413.5 Ochrana elektrickým oddělením*)

POZNÁMKA – Účelem elektrického oddělení jednotlivých obvodů je zabránit průchodu takového proudu, který by při dotyku neživých částí, které se mohou dostat pod napětí při poruše základní izolace obvodu, způsobil úraz.

413.5.1 Ochrana elektrickým oddělením musí být zajištěna v souladu se všemi požadavky podle 413.5.1.1 až 413.5.1.5 a požadavky:

- stanovenými 413.5.2, pro zdroj napájející jedno zařízení nebo
- stanovenými 413.5.3, pro zdroj napájející více než jedno zařízení.

POZNÁMKA – Doporučuje se, aby součin jmenovitého napětí obvodu ve voltech a délky rozvodu v metrech nepřesáhl 100 000, a aby délka rozvodu nebyla větší než 500 m.

413.5.1.1 Obvod musí být napájen přes oddělovací zdroj tj.:

- oddělovací ochranný transformátor (viz ČSN 35 1330), nebo
- zdroj proudu, který zajišťuje stejný stupeň ochrany jako výše uvedený oddělovací ochranný transformátor, např. motorgenerátor s vinutými zajišťujícími ekvivalentní izolaci.

POZNÁMKA – Schopnost vydržet mimořádně vysoké zkušební napětí se pokládá za prostředek k zajištění potřebného stupně izolace.

Mobilní zdroje napájení připojené k soustavě napájení musí být voleny nebo instalovány v souladu s 413.2.

Upevněné zdroje napájení musí být buď:

- voleny a instalovány v souladu s 413.2; nebo
- musí být takové, že výstup je oddělen od vstupu a od krytu izolací, vyhovující podmínkám 413.2; jestliže takový zdroj napájí více zařízení, nesmějí být neživé části těchto zařízení spojeny s kovovým krytem zdroje.

413.5.1.2 Napětí elektricky odděleného obvodu nesmí přesáhnout 500 V.

413.5.1.3 Živé části odděleného obvodu nesmějí být v žádném bodu spojeny s jiným obvodem nebo se zemí.

Aby se zabránilo nebezpečí zemního spojení, musí se věnovat zvláštní pozornost izolaci takových živých částí, zejména u pohyblivých přívodů, od země.

Uspořádání musí zajišťovat elektrické oddělení aspoň rovnocenné tomu oddělení, jaké je mezi primárními a sekundárními obvody oddělovacího transformátoru.

POZNÁMKA – Elektrické oddělení je nezbytné zejména mezi živými částmi elektrického zařízení jako jsou relé, stykače, pomocné spínače a každou částí jiného obvodu.

413.5.1.4 Ohebné kabely a šňůry musí být viditelné po celé své délce, v níž existuje nebezpečí mechanického poškození a musí být předepsaného typu (připravuje se).

POZNÁMKA N – Prozatím postačí izolace vstupních míst a přívod, který má kromě izolačního obalu jader alespoň jeden další obal a který vyhoví zkušebnímu napětí žíly proti vnějšímu povrchu 4 kV st.

*) Dříve ochrana oddělením obvodů.

413.5.1.5 U oddělených obvodů se doporučuje použití oddělených rozvodů. Jestliže je použití vodičů jednoho rozvodu pro oddělené obvody a jiné obvody nevyhnutelné, musí být použity vícežilové kabely bez kovového pláště nebo izolované vodiče v izolačních trubkových žlabech nebo kanálech za předpokladu, že jejich jmenovité napětí není menší než nejvyšší napětí, které se může vyskytnout a že každý obvod je chráněn proti nadproudu.

413.5.2 Tam, kde se napájí pouze jedno zařízení, nesmějí se neživé části odděleného obvodu spojovat ani s ochranným vodičem, ani s neživými částmi ostatních obvodů.

POZNÁMKA – Jestliže neživé části odděleného obvodu se mohou dostat do styku buď úmyslně nebo náhodně s neživými částmi jiných obvodů, nezávisí již ochrana před elektrickým úrazem výhradně na ochraně elektrickým oddělením, ale na ochranných opatřeních, jejichž součástí tyto neživé části jsou.

413.5.3 Jestliže jsou provedena opatření na ochranu odděleného obvodu před poškozením a průrazem izolace, může zdroj napájení vyhovující 413.5.1.1 napájet více než jedno zařízení za předpokladu, že jsou splněny všechny požadavky 413.5.3.1 až 413.5.3.4.

413.5.3.1 Neživé části odděleného obvodu musí být navzájem spojeny izolovanými vodiči neuzemněného pospojování. Takové vodiče nesmějí být spojeny s ochrannými vodiči nebo neživými částmi jiných obvodů nebo s cizími vodivými částmi.

POZNÁMKA – Viz poznámku k 413.5.2.

413.5.3.2 Všechny zásuvky musí být opatřeny ochrannými kontakty, které musí být spojeny se soustavou pospojování, provedenou v souladu s 413.5.3.1.

413.5.3.3 Všechny ohebné kabely s výjimkou těch, které napájejí zařízení třídy ochrany II, musí obsahovat ochranný vodič k tomu, aby byl použit jako vodič pospojování.

413.5.3.4 Musí se zajistit, v případě výskytu dvou poruch, které postihnou dvě neživé části, a v případě, že tyto poruchy jsou napájeny vodiči různé polaritě, aby ochranný přístroj odpojil napájecí přívod v době odpojení podle tabulky 41A.

37. Stupně ochrany neživých částí do 1000 V

Stupeň ochrany	Druhy ochrany a opatření, kterými se dosáhne potřebný stupeň ochrany
Základní	<p>Základní ochrana se provede některou z těchto ochran:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. izolací¹⁾ (412.1), 2. ochranou samočinným odpojením od zdroje 3. elektrickým oddělením obvodů, 4. polohou,²⁾ 5. zábranou,²⁾ 6. bezpečným malým napětím SELV, PELV
Zvýšená	<p>Zvýšená ochrana se provede některou z těchto kombinací:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ochranou samočinným odpojením od zdroje <ol style="list-style-type: none"> a) doplňujícím pospojováním nebo b) doplňkovou izolací³⁾ nebo c) chráničem⁴⁾ 2. elektrickým oddělením obvodů a <ol style="list-style-type: none"> a) izolací vstupních míst a pohyblivých přívodů⁷⁾, pokud jsou, nebo b) doplňujícím pospojováním²⁾ nebo c) chráničem nebo d) doplňkovou izolací³⁾ 3. izolací¹⁾ a <ol style="list-style-type: none"> a) elektrickým oddělením obvodů nebo b) doplňkovou izolací³⁾

¹⁾ Izolací přídavnou k dosažení izolace dvojitě. Místo izolace dvojitě lze výjimečně provést izolaci zesílenou.

²⁾ Jen pokud to příslušná ČSN výslovně stanoví.

³⁾ Může být i ochranou zvýšenou.

⁴⁾ Může být i ochranou zvýšenou, pokud to výslovně jiné ČSN nezakazují.

⁵⁾ Jen pro ochranu pracovníků s kvalifikací vyšší než podle 412.4.

⁶⁾ Pro případy, že není na závadu časté vypínání zavlečeným napětím.

⁷⁾ Tomuto vyhoví pohyblivý přívod, který má kromě izolačního obalu jader alespoň jeden další obal a který vyhoví zkušebnímu napětí žily proti vnějšímu povrchu 4 kV, 50 Hz.

39. Podmínky použití napěťového chrániče

Podmínky použití napěťového chrániče

NM5-1 Napěťový chránič musí vypínat při překročení dotykového napětí.

NM5-2 Vypínací cívka ochranné spouště napěťového chrániče se připojuje jedním pólem ochranným vodičem PE na chráněnou část, druhým pólem k uzemňovacímu přívodu, popř. k ochrannému vodiči, vedoucímu k zemniči chrániče.

NM5-3 Ochranný chráničový vodič se spojí s neživými částmi jen těch zařízení, které musí být při poruše odpojeny napěťovým chráničem. Proti jiným neživým částem musí být ochranný vodič izolován.

NM5-4 Napěťový chránič musí vypínat všechny vodiče, které mají napětí, nebo na nichž může napětí vzniknout buď přímo, nebo nepřímo působením v obvodu vypínací cívky jističe nebo jiného přístroje se zaručenou dobou vypnutí, vypínací schopností a zkratovou odolností, pokud bude dodržena maximální doba vypnutí 0,2 s.

NM5-5 Ochranný vodič vedoucí k zemniči nebo uzemňovací přívod musí být vůči ochrannému vodiči PE chráněné části i všem cizím vodivým částem, které jsou s chráněnou částí zařízení vodivě spojeny, uložen izolovaně, aby cívka nebyla přemostěna.

NM5-6 Ochranné vodiče a uzemňovací přívody musí být chráněny před mechanickým poškozením. Průřezy ochranných vodičů musí být podle tabulky 41-NM5.

Tabulka 41-NM5 – Průřezy ochranných vodičů pro napěťové chrániče

Průřezy v mm², rozměry v mm

Průřez ochranného vodiče nebo uzemňovacího přívodu								
měděného			hliníkového			z pozinkované oceli		
I	II	III	I	II	III	I	II	III
1,5	4	–	2,5	6	–	–	6	Ø 10 nebo 30 × 4
I. Vodiče v obložení nebo jinak chráněné před mechanickým poškozením. IEC vyžaduje minimální průřez 2,5 mm ² . II. Vodiče bez obložení nebo jinak nechráněné před mechanickým poškozením. III. Vodiče v zemi.								

NM5-7 Zemnič chrániče musí být samostatný a musí být umístěn mimo oblast působení jiných zemničů, a to alespoň ve vzdálenosti 15 m. Na jeden zemnič může být připojeno více napěťových chráničů, není-li na závadu nežádoucí vypínání.

NM5-8 Zemní odpor zemniče napěťového chrániče nemá být větší než 200 Ω.

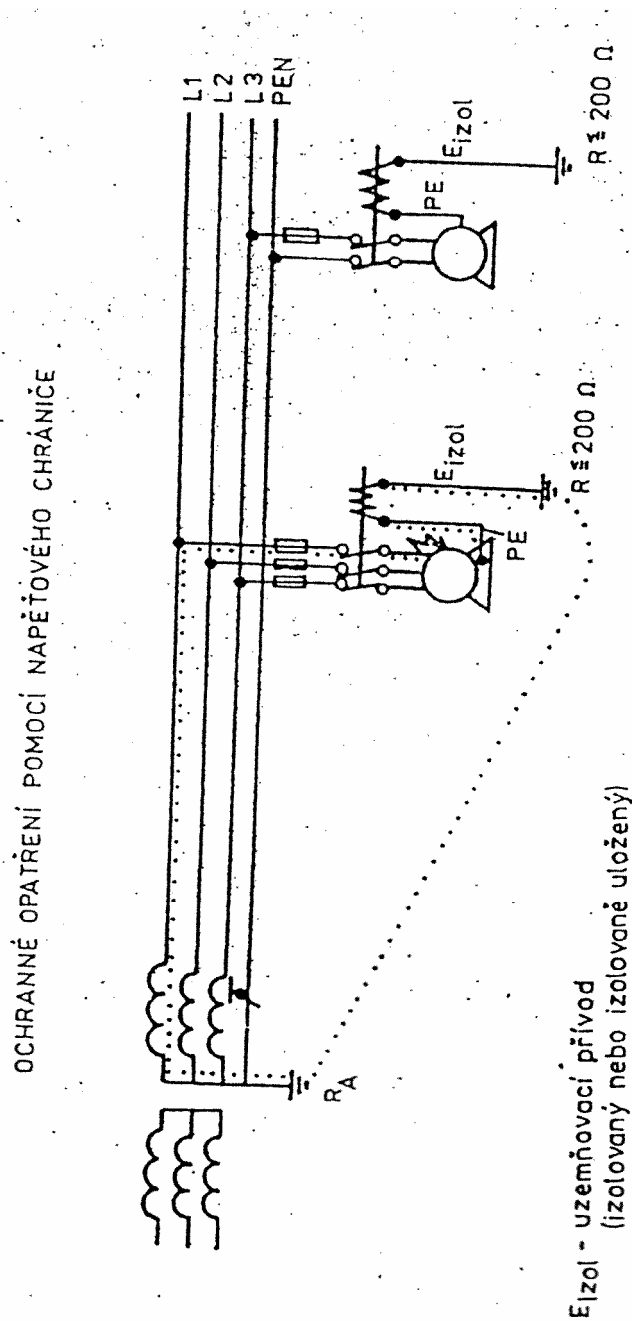
NM5-9 Ochrana chráničem se musí vyzkoušet před uvedením do provozu a v předepsaných lhůtách kontrolovat. Není-li v příslušných normách předepsáno jinak nebo nevyžaduje-li to způsob použití ochrany s ohledem na zvýšené nebezpečí, postačí, aby uživatel prověřil správnou činnost zkoušecím zařízením chrániče alespoň jednou za rok.*)

NM5-10 Ochrana napěťovým chráničem se nesmí použít u elektrického zařízení, které má (nebo nabude během svého provozu) menší přechodový zemní odpor než soustava s uzemněným uzlem.

POZNÁMKA – Příklad provedení ochrany napěťovým chráničem je na obrázku N1.

*) Pro starší zařízení jsou podrobnosti uvedeny v předchozím vydání ČSN 35 4180:1962.

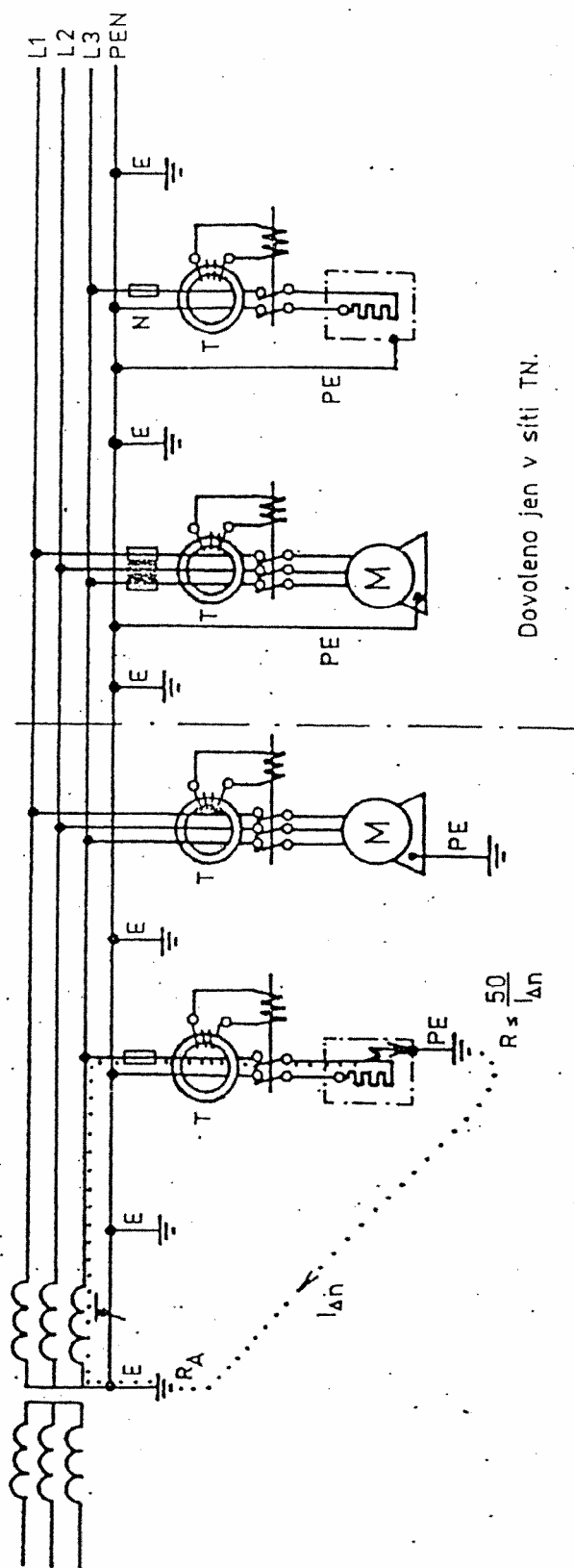
40. Schéma ochrany napěťovým chráničem



Obrázek N1

41. Schéma ochrany proudovým chráničem

OCHRANĚNÉ OPATŘENÍ POMOCÍ PROUDOVÉHO CHRÁNIČE



$I_{\Delta n}$ - vybavovací proud chrániče

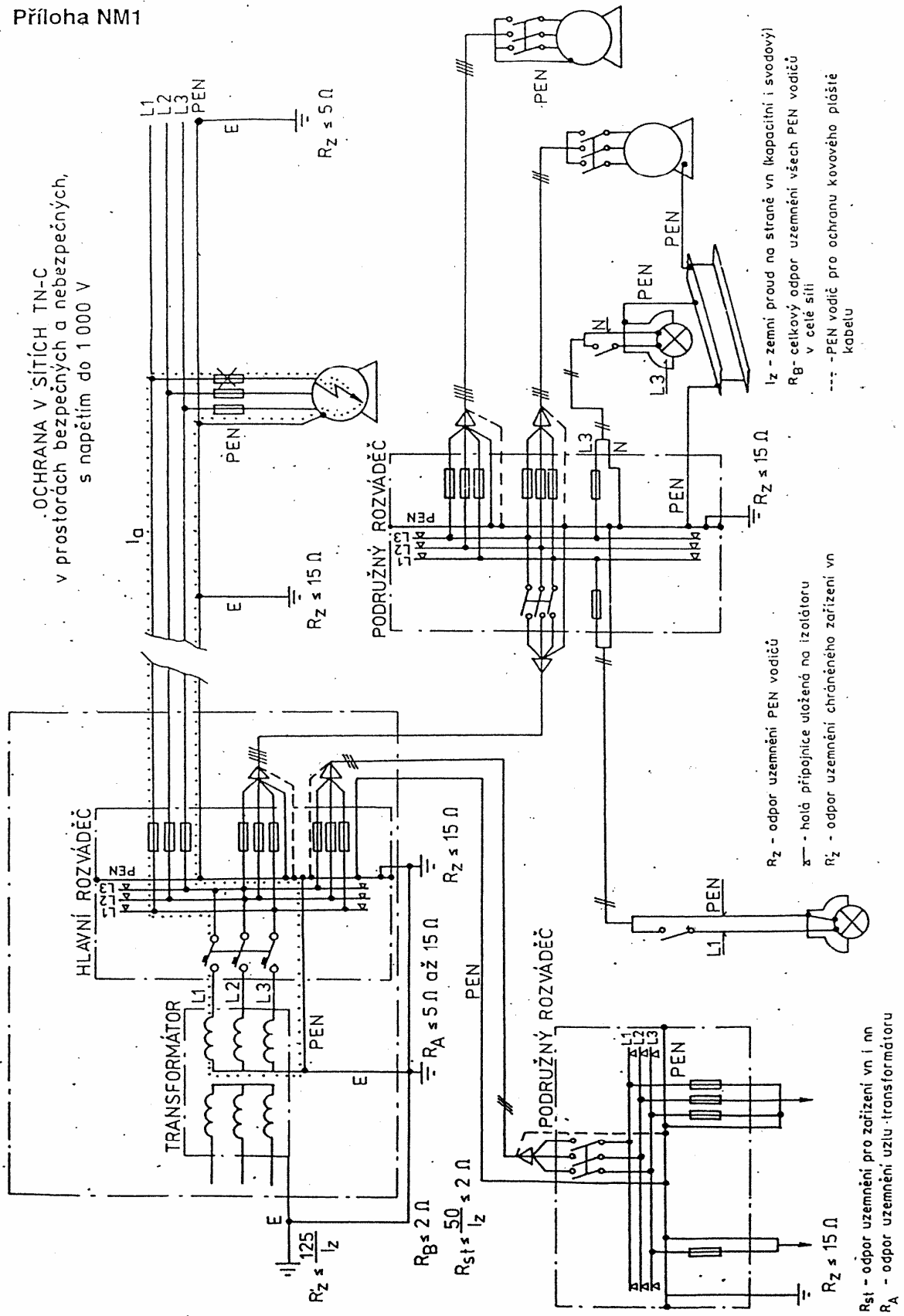
T - součtový transformátor proudů

Dovoleno jen v síti TN.

42. Schéma ochrany v sítích TN-C

Příloha NM1

.OCHRANA V SÍTÍCH TN-C
v prostorách bezpečných a nebezpečných,
s napětím do 1 000 V



I_Z - zemní proud na straně vn (kapacitní i svodový)
 R_B - celkový odpor uzemnění všech PEN vodičů v celé síti
 --- - PEN vodič pro ochranu kovového pláště kabelu

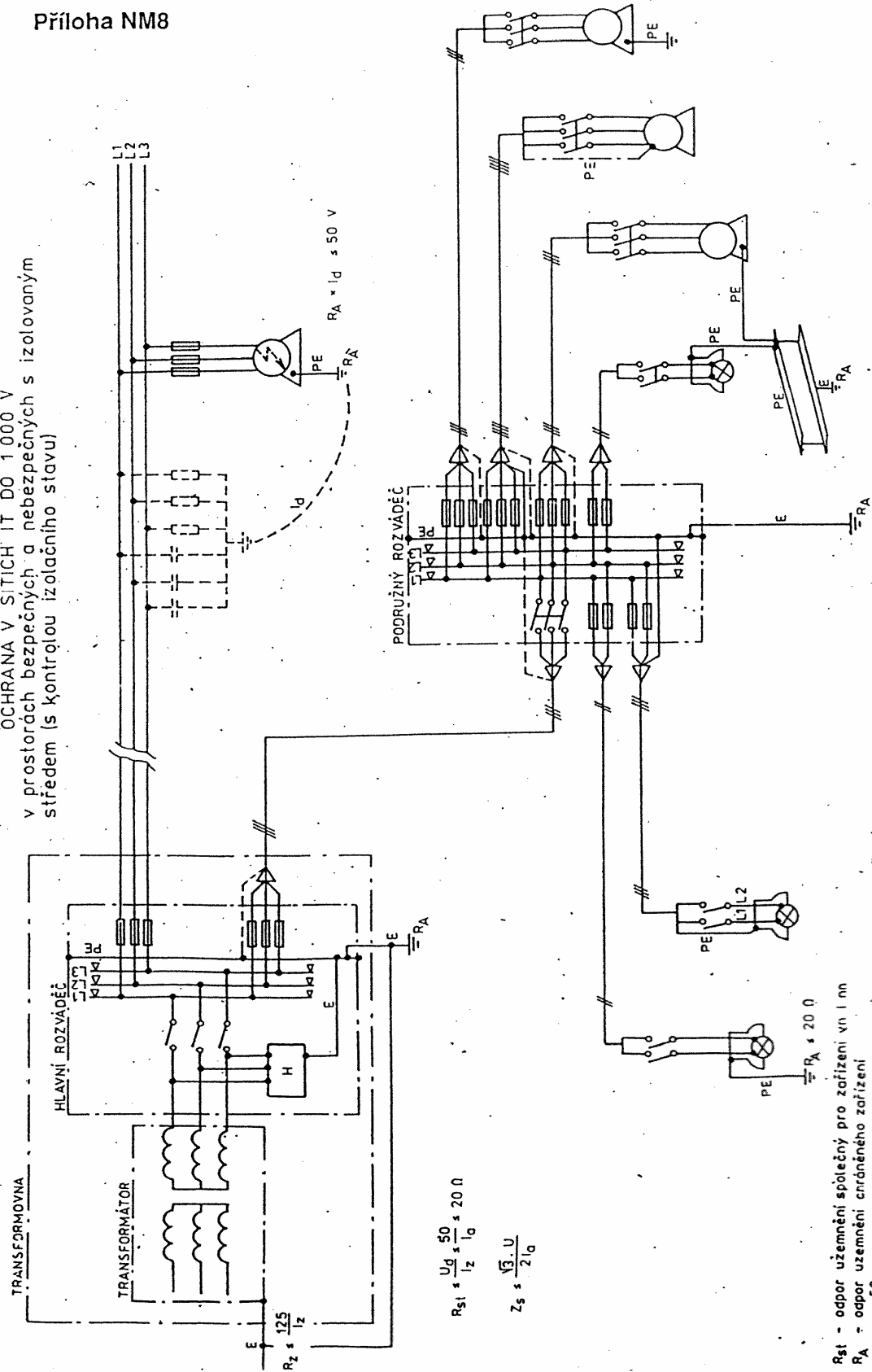
R_Z - odpor uzemnění PEN vodičů
 x--- - hold přípojnice uložené na izolátoru
 R_Z - odpor uzemnění chráněného zařízení vn

R_{st} - odpor uzemnění pro zařízení vn i nn
 R_A - odpor uzemnění uzlu transformátoru

43. Schéma ochrany v sítích IT

Příloha NM8

OCHRANA V SÍTÍCH IT DO 1 000 V
v prostorách bezpečných a nebezpečných s izolovaným
středem (s kontrolou izolačního stavu)



$$R_{st} \leq \frac{U_d}{I_z} \leq \frac{50}{I_0} \leq 20 \Omega$$

$$Z_s \leq \frac{\sqrt{3} \cdot U}{2 I_0}$$

- R_{st} - odpor uzemnění společný pro zařízení vn i nn
- R_A - odpor uzemnění chráněného zařízení
- $R_2 \leq \frac{50}{I_0}$
- $R_A \leq \frac{50}{I_0}$
- R_z - odpor uzemnění chráněného zařízení vn
- I_d - poruchový proud na straně nn (kapacitní i svodový)
- U - jmenovité střídavé napětí mezi vodiči

- Z_s - impedance smyčky
- I_z - zemní proud na straně vn (kapacitní i svodový)
- H - přístroj na kontrolu izolačního stavu (přístroje pro indikaci zemního spojení nestací)
- - - - - hold přípojnice uložená na izolátoru
- - - - - uzemňovací vodič pro ochranu kovového pláště kabelu

ČSN 33 2130

Vnitřní elektrické rozvody

44. Požadavky na elektrický rozvod

Elektrický rozvod musí podle druhu provozu splňovat požadavky na :

- bezpečnost osob, užitečných zvířat a majetku
- 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 přemísťování elektrických zařízení a strojů
- hospodárnost rozvodu (v investičních i provozních nákladech)
- hospodárné použití typizovaných jednotek a celků (např. rozvodnic, rozváděčů, transformoven a podobně)
- vzhled
- zamezení nepříznivých vlivů a rušivých napětí při křížování a souběhu se sdělovacím vedením.

Při projektování budov musí být pamatováno na stavební úpravy, nutné pro hospodárné provedení elektrických rozvodů. Stavební konstrukce musí umožnit provedení elektrických rozvodů a umístění vývodů v místech, kde tyto rozvody a vývody jsou z hlediska provozu nutné.

U nových druhů stavebních konstrukcí je nutné, aby při jejich navrhování bylo současně řešeno uložení elektrických rozvodů.

Vedení se zásadně ukládají skrytě. Pouze v nebytových prostorách a při dodatečné montáži je možno vedení ukládat na povrchu. Pro ukládání elektrického vedení ve zdech jsou určeny instalační zóny.

45. Jistící přístroje

Všude v elektrickém zařízení (vyjma přípojkové skříně nebo rozváděče a rozvodnice), k nimž mají přístup jen osoby k tomu pověřené, se musí používat jen pojistek s krytem nebo krycím panelem a s uzavřenou tavnou vložkou, nebo jističů, nebo jiného jištění stejně bezpečného i před úrazem.

46. Rozváděče a rozvodnice

Osazují se ve svislé poloze na místě přístupném podle provozních a bezpečnostních podmínek. Rozváděče a rozvodnice musí být v provedení, které vyhovuje prostředí a prostoru, ve kterém jsou umístěny.

Rozvodnice a elektrorozvodná jádra , které po otevření dveří nemají krytí alespoň IP 20, musí být označeny výstražnou tabulkou.

Před elektroměrovým rozváděčem (rozvodnicí) nebo jádrem musí být volný prostor o hloubce alespoň 80 cm s rovnou podlahou.

47. Světelné obvody

Na jeden světelný obvod se smí připojit tolik svítidel, aby součet jejich jmenovitých proudů nepřekročil jmenovitý proud jističího přístroje obvodu. Jmenovitý proud svítidel se stanoví z maximálního příkonu, pro který jsou svítidla typována.

V prostorách s větším počtem světelných zdrojů (pokud není nutné osvětlovat celou plochu současně), se člení světelné obvody na více samostatně ovládaných skupin k dosažení optimální regulace osvětlení.

Jmenovitý proud ovládacího přístroje nesmí být menší než součet jmenovitých proudů všech svítidel tímto přístrojem ovládaných.

Jsou li do světelného obvodu zařazeny zásuvky ovládané spínači, nesmí předřazená pojistka (jistič) být na větší jmenovitý proud, než je jmenovitý proud spínače a jím ovládané zásuvky.

Světelné zdroje se zvláště nejistí, proti nadproudu se jistí jen jejich přívodní vedení.

Prochází li vedení od jednoho světelného bodu k druhému bez krabicových odbočnic, provádí se odbočení při smyčkovém napojení ve vhodných svorkách.

Spínače pro ovládání světelných obvodů mají být obvykle umístěny u vchodových dveří v místnosti ovládaného světelného obvodu na té straně, kde se dveře otevírají (na straně kliky dveří). Nevyžadují li takovéto umístění spínačů provozní nebo bezpečnostní podmínky, mohou být umístovány i jinde.

Kolébkové spínače a ovládače se osazují tak, aby do polohy ZAPNUTO bylo nutno stlačit kolébkou nahoře. Páčkové spínače se osazují tak, aby se zapínaly pohybem páčky nahoru. Toto ustanovení se netýká střídavých a křížových přepínačů.

Jištění světelných obvodů : Vedení světelného obvodu se jistí jističi nebo pojistkami se jmenovitým proudem nejvýše 25 A. Vedení musí mít takový průřez, aby bylo předřazenou pojistkou nebo jističem jištěno proti přetížení.

48. Zásuvkové obvody

Zásuvkové obvody se zřizují pro připojení spotřebičů vidlicí do zásuvky. Na zásuvkové obvody lze podle potřeby pevně připojit jednoúčelové spotřebiče pro krátkodobé použití do celkového příkonu 2000 VA.

Zásuvky musí mít ochranný kolík připojený na ochranný vodič. Jednofázové zásuvky se připojují tak, aby ochranný kolík byl nahoře a střední vodič byl připojen na pravou dutinku při pohledu zředu.

Zásuvky musí být voleny podle napětí a proudové soustavy. Při použití dvou napěťových soustav musí být zásuvky vždy nezáměnné. Každá napěťová soustava musí mít stejný typ zásuvek v celém zařízení.

Jednofázové zásuvky : Na jeden zásuvkový obvod lze připojit nejvýše 10 zásuvkových vývodů, přičemž dvozásuvka se považuje za jeden zásuvkový vývod.

Zásuvky s dvojitými svorkami se doporučuje připojovat smyčkováním.

Dvozásuvka je určena pro připojení na jeden obvod a nesmí se připojit do dvou různých obvodů, ani se nesmí přerušit propojení obou zásuvek.

Dimenzování a jištění zásuvkových obvodů : Zásuvkové obvody se musí jistit pojistkou nebo jističem odpovídajícím nejvýše jmenovitému proudu zásuvky.

Pro pevně připojené jednofázové spotřebiče o příkonu 2000 VA a více se zřizují samostatně jištěné obvody. Pouze spotřebiče do celkového příkonu 2000 VA nevyžadují jištění (např. ventilátor v bytovém jádru), lze připojit na společný obvod s jiným zařízením.

Zásuvky v bytech :

Místnost	Počet zásuvkových vývodů
samostatná kuchyň	3
kuchyňský kout	2
obývací pokoj	3
obytná hala	3
ložnice	2
koupelna	1

Doporučuje se zásuvkový vývod na záchodech, ve kterých je nebezpečí , že v zimě zamrzne odpad nebo vodovod.

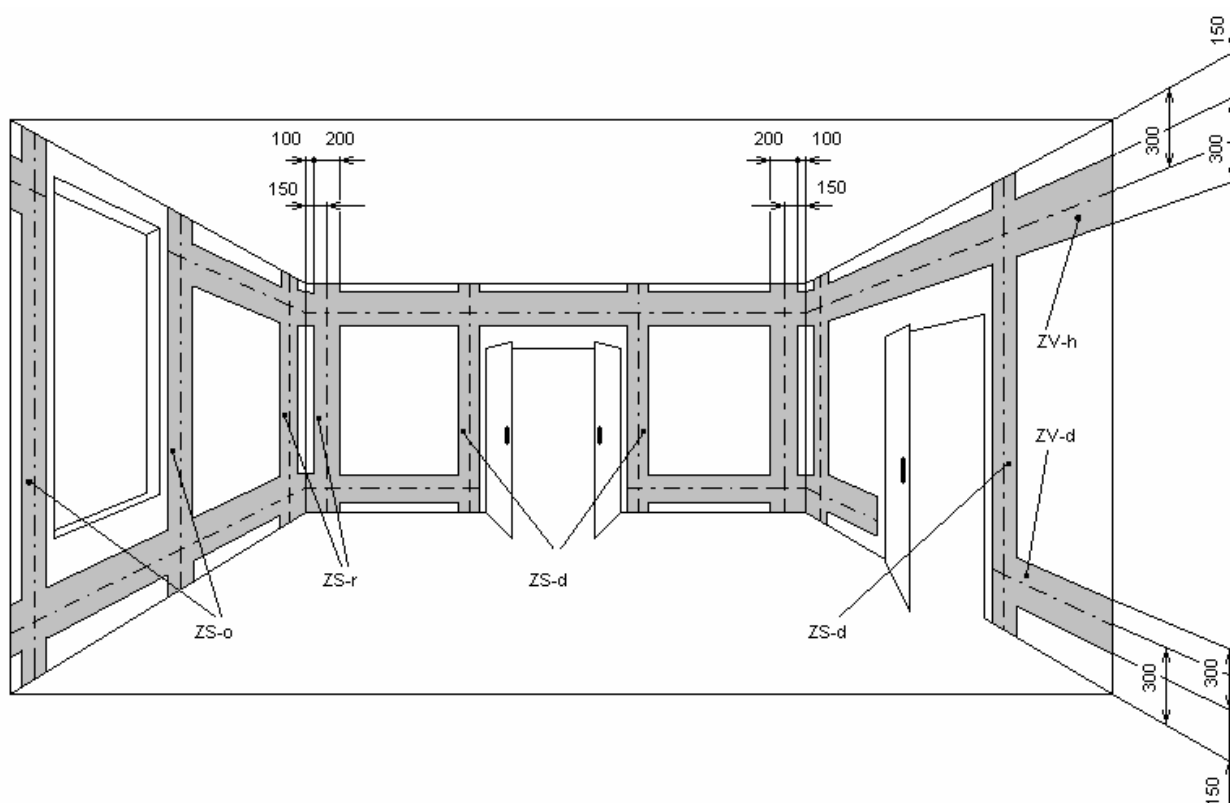
Ostatní místnosti jako předsíně, spíže, komory apod. nemusí mít zásuvku, avšak zásuvka musí být alespoň v jedné sousední místnosti, aby bylo možné v případě potřeby použít pohyblivých spotřebičů (např. vysavač).

49. Průřezy vodičů v bytech a jejich jištění

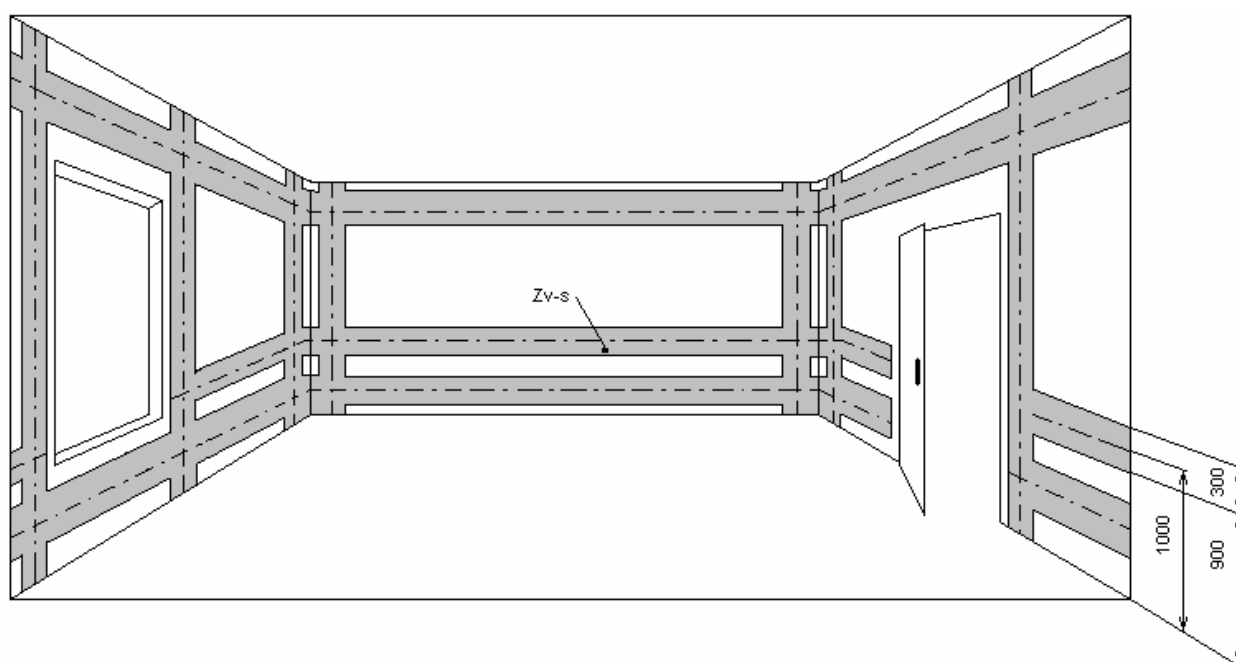
Obvod		Jmenovitý proud jističe nebo pojistky A	Průřez jader vodičů vedení v mm ²			
			v trubkách nebo lištách		v omítce nebo z kabelů	
			Al	Cu	Al	Cu
1f.	světelný	10	2,5	1,5	2,5	1,5
1f.	zásobníkový	10	2,5	1,5	2,5	1,5
1f.	zásuvkový	16	4	2,5	2,5	1,5
1f.	pro pračku	16	4	2,5	2,5	1,5
1f.	pro bytové jádro	16	4	2,5	2,5	1,5
3f.	pro sporák do 10 KW	16	4	2,5	2,5	1,5
3f.	pro akumulární kamna do 6 KW	10	2,5	1,5	2,5	1,5
3f.	do 10 KW	16	4	2,5	4	2,5

50. Instalační zóny

Vedení se v bytech zásadně ukládají skrytě. Pouze v nebytových prostorách a při dodatečné montáži je možno vedení ukládat na povrchu. Pro ukládání elektrického vedení ve zdech jsou určeny instalační zóny.



Pokud je nad oknem dostatečný prostor, probíhá horní zóna i v tomto místě.



Popis instalačních zón :Vodorovné instalační zóny o šířce 300 mm :

Zóna vodorovná - horní (ZV-h) je od 150 mm do 450 mm pod dokončeným stropem

Zóna vodorovná – dolní (ZV-d) je od 150 mm do 450 mm nad ukončenou podlahou

Zóna vodorovná – střední (ZV-s) je od 900 mm do 1200 mm nad ukončenou podlahou

Svislé instalační zóny o šířce 200 mm :

Zóna svislá – dveřní (ZS-d) je od 100 mm do 300 mm vedle dveřního otvoru (hrubé stavby)

Zóna svislá – okenní (ZS-o) je od 100 mm do 300 mm vedle okenního otvoru (hrubé stavby)

Zóna svislá – rohová (ZS-r) je od 100 mm do 300 mm vedle rohu místnosti (hrubé stavby)

Pro podlahy a stropy se instalační zóny neurčují. Připojení vývodů, spínačů a zásuvek, které jsou z nutných důvodů mimo instalační zóny se provede svislým vedením z nejbližší vodorovné instalační zóny.

Vedení lze ukládat mimo instalační zóny za předpokladu, že vedení je uloženo ve zdi v trubkách a krycí vrstva trubky je minimálně 60 mm.

ČSN 33 2000-5-52

Výběr soustav a stavba vedení

Úvod

Při výběru soustav a stavbě vedení musí být kladen důraz na uplatňování základních hledisek ČSN 33 2000 -1 při používání kabelů a vodičů, na jejich ukončení nebo spoje, na jejich podepření nebo zavěšení a na jejich obaly nebo způsoby jejich ochrany před vnějšími vlivy.

Zásady

Všechna vedení, instalační krabice, rozvodky a přístroje musí být uloženy tak, aby je po dohotovení bylo možno elektricky zkoušet a byl zajištěn přístup ke svorkám v krabicích za účelem provádění údržby vedení (prohlídky, dotahování šroubových spojů a podobně). Tyto požadavky platí ve smyslu ČSN 33 2000 -1 i pro pevně uložené sdělovací, řídicí a zvláštní rozvody.

Vedení je nutno vždy konstruovat tak, aby nevhodným uložením, nevhodnou volbou vodičů a instalačního materiálu, nevhodným umístěním nebo způsobem provedení apod. nevznikalo nebezpečí osobám, zvířatům nebo věcem. Musí být umístěno tak, aby nepřekáželo při obvyklém používání prostoru. Je-li vystaveno nebezpečí mechanického poškození, musí být provedeno s ohledem na toto prostředí, nebo chráněno.

Vedení mají být uložena a provedena přehledně, aby byla co nejkratší a aby se křížovala co nejméně. Vedení se mají klást přímočaře, a to svisle a vodorovně tak, aby stěny zůstaly co možná volné. Je-li v téže místnosti více než jeden obvod, mají být krabice a rozvodky téhož obvodu ve stejné výšce.

Izolované vodiče a kabely se nesmí používat na napětí vyšší než je jejich jmenovité napětí. Kovové trubky ani kovové pláště trubek či pancíře se nesmí používat k vedení proudu. To neplatí pro kabely zvláštní konstrukce, u kterých je plášť vyrobený jako PEN žíla (kabel s koncentrickým jádrem). Taktéž země se nesmí používat na zpětné vedení proudu. Na zpětné vedení se musí použít vždy vodiče, který je nebo může být uzemněn. Střední vodič musí být vždy kladen ve společném obložení s vodiči fázovými, popřípadě v jejich těsné blízkosti.

51. Proudové obvody

Elektrické rozvody se mají dělit na samostatné proudové obvody. Počet obvodů se volí podle důležitosti jednotlivých úseků rozvodu. Samostatné proudové obvody musí mít plný počet vodičů potřebných pro funkci připojovaných zařízení a pro ochranu před nebezpečným dotykem živých i neživých částí.

Dva nebo tři jednofázové obvody stejného charakteru (např. 2 nebo 3 světelné obvody) s krajními vodiči rozdílných fází lze sloučit do sdružených obvodů se společným středním N a ochranným PE, nebo jen s PEN vodičem za těchto podmínek :

1. střední, ochranný a PEN vodič se dimenzuje jako fázový nebo krajní vodič
2. spotřebiče mají být připojeny tak, aby jednotlivé fáze sdruženého obvodu byly stejně zatíženy
3. pojistky nebo jističe vedení musí být v rozvaděči seskupeny do trojic, které patří témuž sdruženému obvodu, přičemž je nutno, aby v rozvaděči byli jednotlivé obvody (pojistky, jističe) označeny trvanlivým a čitelným štítkem, na kterém kromě označení jednofázového obvodu je nutno uvést označení sdruženého obvodu
4. všechny vodiče sdruženého obvodu až k rozbočení na jednofázové odbočky musí být ve společném několikažilovém vodiči nebo kabelu, jsou li z jednokilových vodičů, musí být tyto vodiče ve společném obložení (trubce, dutině a podobně)
5. do sdruženého obvodu musí být vřazen přístroj (spínač, jistič, stykač a podobně), jímž lze vázaně vypnout všechny krajní vodiče sdruženého obvodu a teprve za tímto přístrojem je pak možno vypínat jednotlivé fáze
6. odbočování u jednotlivých fází sdruženého obvodu lze provést v jedné krabici (rozvodce)

52. Izolační materiály pro vedení

Použité výrobky z izolačních hmot musí mít potřebné vlastnosti (elektrickou pevnost, izolační odpor, odolnost proti plazivým proudům, vlivům prostředí atd.) a musí být trvanlivé

53. Přechody a prostupy vedení

Přechody z jednoho druhu vedení na jiný druh vedení se musí provádět tak, aby přechod měl krytí odpovídající stupni ochrany krytem pro vedení a vyhovoval i vnějším vlivům prostředí, ve kterém je přechod proveden.

Prostupy vedení stavebními konstrukcemi musí být provedeny tak, aby nevznikalo nebezpečí ani pro vedení samotné, ani pro okolní prostory (například nebezpečí požáru). U přechodů z prostorů s nepříznivým působením vnějších vlivů (atmosférické vlivy) a významné působení vody, je nutno učinit též opatření proti zatékání kapalin.

54. Vzdálenosti vodičů a kabelů

Vzdálenosti vodičů a kabelů navzájem, od částí budov, od nosných a jiných konstrukcí, se musí volit podle druhu napětí a způsobu uložení vodičů. Přitom je nutno dbát, aby oteplení vodičů nepřestoupilo dovolenou mez.

55. Ochrana před úrazem elektrickým proudem

Ochrana kovových trubek, kovových obalů izolovaných vodičů (i kabelů), kovových úložných konstrukcí apod. před úrazem elektrickým proudem se provádí podle ČSN 33 2000-5-54.

56. Připojování elektrických předmětů

Elektrické předměty se připojují buď přímo na pevně uložené vedení, nebo pohyblivým, popř. poddajným vedením.

57. Pohyblivé a poddajné přívody

Pohyblivé přívody se smějí připojovat k pevným vedením jen zásuvkovými spoji a musí vyhovovat ČSN 34 0350. Poddajné přívody se připojují k pevně uloženému vedení buď pevně (svorkami v rozvodce nebo spínači), nebo jsou pokračováním pevného vedení bez přerušení vodičů. Všechny pohyblivé a poddajné přívody, kde je u elektrického předmětu třeba ochrany před nebezpečným dotykem neživých částí se smějí připojovat jen zásuvkami, rozvodkami nebo spínači, které jsou zařízeny na příslušný druh ochrany. Přívod musí mít ochranný vodič, vyžadují li to předpisy pro ochranu před úrazem elektrickým proudem ČSN 33 2000-4-41 ed.2

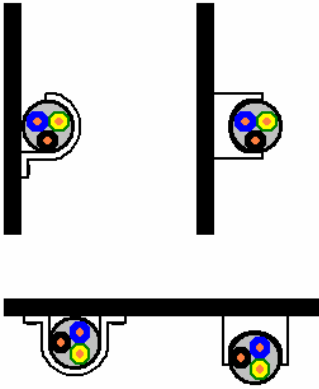
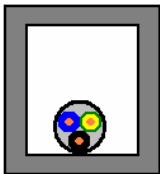
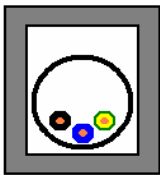
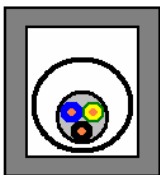
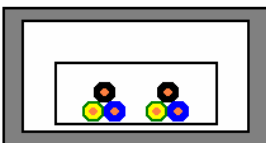
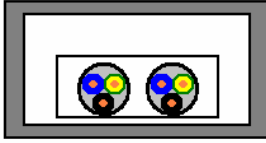
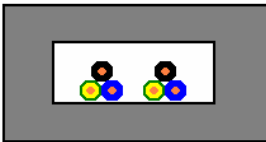
Kde je nebezpečí mechanického poškození, musí se používat vhodného pohyblivého přívodu. Na mechanickou ochranu pohyblivých přívodů se používá hadic k tomu určených. Pokud je k ochraně poddajného přívodu použito kovových hadic vyložených ochrannou izolační vložkou, tak se v případech, ve kterých to předpisy pro ochranu před úrazem elektrickým proudem vyžadují, provede vodivé spojení s ochranným vodičem.

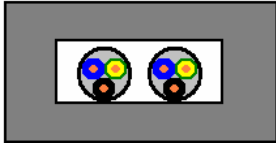

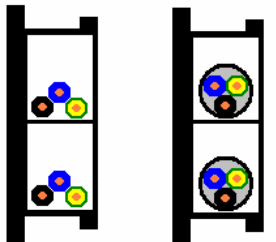


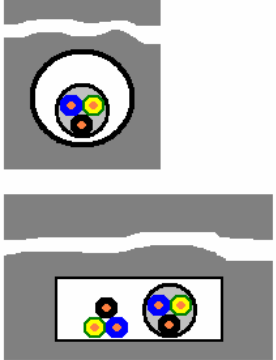
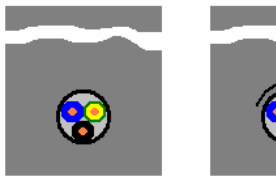
58. Výběr způsobů kladení vedení

Způsoby kladení vedení z hlediska použitých vodičů nebo kabelů musí odpovídat této tabulce za předpokladu, že jsou vnější vlivy zahrnuty v požadavcích příslušných předmětových norem.

Způsoby instalace									
Vodiče a kabely		Neu- chyce né	Přímo uchycené	Elektro- instalač ní trubky	Úložný elektroinstalační materiál (včetně lišť, korýtek, žlabů a kanálků, včetně kanálů v podlaze)	Protaho vací Elektro instalační kanál	Kabelové žebřičky, lávky, konzoly	Na izo- láto- rech	Závěs né pří- chyt ky
Holé vodiče		-	-	-	-	-	-	+	-
Izolované vodiče		-	-	+ *)	- **)	-	-	+	-
Kabely s pláštěm (včetně kabelů s pancířem a s vodiči s minerální izolací)	Více- žilové	+	+	+	+	+	+	o	+
	Jedno žilové	o	+	+	+	+	+	o	+
+ Dovoleno, - Není dovoleno, o Nelze použít nebo se v praxi nepoužívá									
*) Izolované vodiče jsou povoleny jen v případě, kdy lze kryt sejmout pouze s použitím nástroje nebo značnou ruční námahou a je - li krytí IP4X nebo IP XXD.									
**) Izolované vodiče lze uložit do protahovacích elektroinstalačních kanálů upevněných ve stěně.									

59. Příklady kladení vedení

Příklad	Popis
	<p>Kabely s pláštěm a nebo s pancířem, nebo jednožilové, nebo vícežilové kabely s pláštěm a pancířem</p> <p>- na zdi</p> <p>- na stropě</p>
	<p>Jednožilové nebo vícežilové kabely s pláštěm ve stavebních dutinách</p>
	<p>Izolované vodiče v elektroinstalačních trubkách uložených ve stavebních dutinách</p>
	<p>Jednožilové nebo vícežilové kabely v elektroinstalačních trubkách uložených ve stavebních dutinách</p>
	<p>Izolované vodiče v protahovacích elektroinstalačních kanálech uložených ve stavebních dutinách</p>
	<p>Jednožilové nebo vícežilové kabely v protahovacích elektroinstalačních kanálech uložených ve stavebních dutinách</p>
	<p>Izolované vodiče v protahovacích elektroinstalačních kanálech uložených ve zdi</p>

Příklad	Popis
	<p>Jednožilové nebo vícežilové kabely v protahovacích elektroinstalačních kanálech uložených ve zdi</p>
	<p>Jednožilový nebo vícežilový kabel s pláštěm</p> <ul style="list-style-type: none"> - v dutině stropu - vtně podlahy
	<p>Izolované vodiče, jednožilové nebo vícežilové kabely v úložných elektroinstalačních kanálech upevněných na zdi</p> <ul style="list-style-type: none"> - horizontální uložení
	<p>Izolované vodiče v úložných elektroinstalačních kanálech zapuštěných v úrovni podlah nebo zdi</p>
	<p>Jednožilové nebo vícežilové kabely v úložných elektroinstalačních kanálech zapuštěných v úrovni podlah nebo zdi</p>
	<p>Jednožilové nebo vícežilové kabely s pláštěm v elektroinstalačních trubkách nebo v protahovacích elektroinstalačních kanálech uložených v zemi</p>
	<p>Jednožilové nebo vícežilové kabely s pláštěm uložené v zemi bez doplňkové mechanické ochrany s výstražnou fólií</p> <p>Jednožilové nebo vícežilové kabely s pláštěm uložené v zemi s doplňkovou mechanickou ochranou</p>

ČSN 330165

Značení vodičů barvami nebo číslicemi

V elektrotechnice pro rozlišení účelu jednotlivých vodičů a to jak holých tak izolovaných používáme barvy, popř. číslice. Zásady pro provádění značení vodičů předepisuje ČSN 330165.

60. Značení holých vodičů barvami

Holé vodiče se k vzájemnému rozlišení označují poznávacími barvami a těmito barvami musí být označeny všude tam, kde to vyžaduje provoz zařízení nebo bezpečnost osob a věcí. Nátěrové hmoty na natření holých vodičů barvami mají mít po konečném nátěru odstíny v souladu s přílohou normy ČSN 330165.

Nenatřené holé vodiče

U nenatřených holých vodičů se označení poznávací barvou provede na koncích a na nápadném a viditelném místě u spoje, aspoň však jednou v každé sekci nebo jednotce rozvodného zařízení a u vodičů v uzavřených krytech na všech přístupných místech (např. kontrolních).

Natřené holé vodiče

U natřených holých vodičů se označení poznávací barvou provede po celé délce vodiče s výjimkou míst, určených pro stroje a připojení vodičů .

Ochranný vodič se po celé délce natře **zelenou** barvou a dále určených místech označí kombinací příčných barevných pruhů **žlutá/zelená/žlutá**

Při rozlišení fázových vodičů doplňkovým označením černými pruhy se toto doplňkové označení provede na koncích a na nápadném místě u spoje, aspoň však jednou v každé sekci nebo jednotce rozvodného zařízení a u vodičů uložených v krytech na koncích a na všech přístupných místech.

61. Holé vodiče a přípojnice u stejnosměrné soustavy

Značí se barvami podle této tabulky

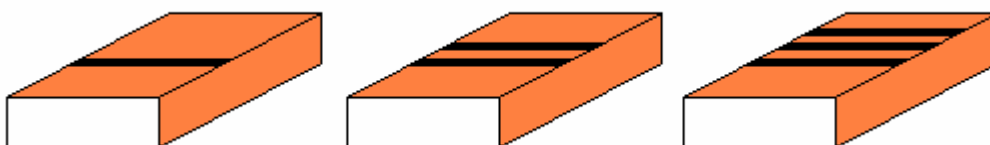
Vodič, přípojnice	Poznávací barva	
kladný pól	tmavěčervená	
záporný pól	tmavěmodrá	
střední	světlemodrá	
ochranný	zelená	žlutá

62. Holé vodiče a přípojnice trojfázové soustavy

Značí se barvami podle této tabulky

Vodič, přípojnice	Poznávací barva
1. fáze 2. fáze 3. fáze	oranžová (popřípadě s doplňkovým označením pro rozlišení jednotlivých fází)
střední	světlomodrá
ochranný	zelená žlutá

Doplňkové označení k oranžové barvě se použije, je-li třeba rozlišit vodiče jednotlivých fází. Přednostně se provede úzkými příčnými **černými** pruhy a to jedním pruhem pro 1.fázi, dvěma pruhy pro 2.fázi a třemi pruhy pro 3.fázi, s poměrem šířky k výšce **1: 4**, nejvýše však 30mm širokými a s mezerami rovnajícími se šířce pruhů.



U samostatné jednofázové soustavy se fázový vodič označí jen oranžovou barvou (tj. bez pruhů)

Označení ochranného vodiče kombinací barevných pruhů **žlutá/zelená/žlutá** se provede příčnými pruhy v těchto barvách, širokými 15 mm až 100 mm (podle výšky, popřípadě průměru vodiče)

63. Holé vodiče trakčního zařízení

Značí se barvami podle této tabulky

Vodič, přípojnice	Poznávací barva
Vodič připojený ke kolejovému vedení (odváděcí vedení)	žlutá
Vodič připojený k trolejovému Vedení (napájecí vedení)	fialová

64. Holá lana

Označují se poznávacími barvami, popř. s doplňkovým označením vhodným způsobem (např. závěsnými štítky, pokud možno nevodivými).



Konstrukce použité jako **náhodné ochranné vodiče**, popřípadě jako spojení s uzemněním, se označí kombinací barevných pruhů **žlutá/zelená/žlutá** na nápadných a viditelných místech a to na místech připojení (včetně místa připojení k zemniči), u spojů konstrukce a na koncích konstrukce

65. Značení izolovaných vodičů a kabelů

Jednožilové vodiče a žíly vícežilových kabelů s jmenovitým napětím do 1000 V včetně musí být k vzájemnému rozlišení označeny jedním z těchto způsobů :

- poznávacími barvami
- číslicemi
- polohou v kombinaci s poznávacími barvami (u určujících žil)
- zvláštním způsobem

66. Značení barvami

Běžně se použije těchto poznávacích barev

Vodič, žíla	Poznávací barva	
fázový nebo krajní	černá	nebo hnědá
ochranný	zelená	žlutá
střední	světlomodrá	

Poznávací barvou jednožilového vodiče nebo žíly vícežilového vodiče nebo kabelu se rozumí barva vnější (poslední) vrstvy izolace.

U několikavrstvé izolace se doporučuje, aby se pro vnitřní vrstvy izolace přednostně používalo bílé, nebo základní barvy izolační směsi.

Poznávací barvy jednožilových vodičů a žil musí být vyznačeny po celé délce vodiče (žíly), musí být rozlišitelné a trvanlivé.

Každá žíla silového kabelu, nebo vícežilového vodiče smí mít pouze jednu barvu, kromě žíly v kombinaci zelená/žlutá.

67. Značení číslicemi

K vzájemnému rozlišení fázových, nebo krajních žil mnohakilových vodičů a kabelů lze použít poznávacích číslic.



Izolace jednotlivých žil musí být téže barvy (např. černá barva), kromě žíly ochranné označené kombinací barev zelená/žlutá.

- je-li ochranná žíla v kabelu musí být ve vnější poloze
- poznávací číslice musí být vyznačeny po celé délce žíly, musí být výrazné a dobře čitelné, nestíratelné a trvanlivé
- rozměry poznávacích číslic, jejich výška a odstupy jsou závislé na rozměru žíly

68. Doporučené barevné označení ohebných kabelů a šňůr a vodičů pro pevné uložení

Barevné značení žil silových VÍCEŽILOVÝCH kabelů			
ČSN 33 0166 ed.2, STN 34 7411 ed.10.2003			
Ohebné kabely		Kabely pro pevné uložení	
se zžl žílou (G)	bez zžl žíly (X)	se zžl žílou (-J)	bez zžl žíly (-O)
—	M, H	—	M, H
ZZL, M, H	H, C, S	ZZL, M, H	H, C, S
ZZL, H, C, S	M, H, C, S	ZZL, H, C, S	M, H, C, S
ZZL, M, H, C, S	M, H, C, S, C	ZZL, M, H, C, S	M, H, C, S, C

Na základě změny evropské normy HD 308 dochází ke změně národních norem ČSN 33 0166 ed. 2 a STN 34 7411 ed. 10. 2003. V souladu s touto změnou se od 1. 7. 2005 vícežilové kabely vyrábějí standardně v tomto barevném provedení.

ČSN 33 2000-7-701

Prostory s vanou nebo sprchou

69. Klasifikace zón

Požadavky této normy jsou založeny na rozměrech čtyř zón – zóna 0,1,2,3.

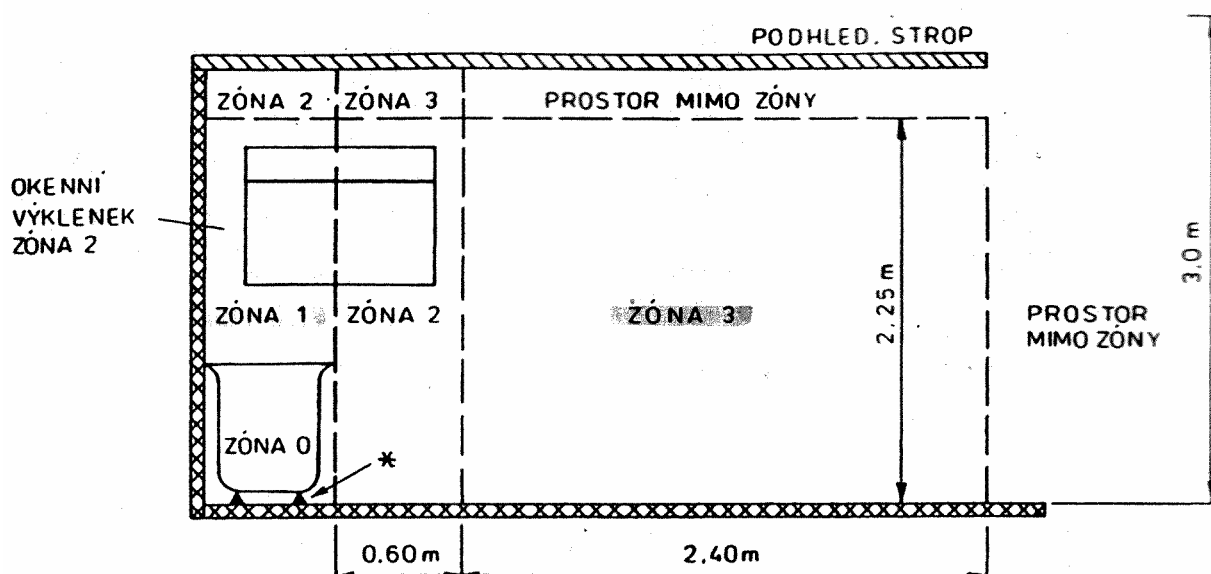
Zóna 0 je vnitřní prostor koupací nebo sprchové vany.

Zóna 1 je svislá plocha, která obaluje koupací nebo sprchovou vanu a to do výšky 2,25 m nad podlahu, zahrnuje i prostor pod vanou pokud je tento prostor přístupný bez použití nástroje (nástroj – šroubovák, klíč a podobně – situace v panelovém domě – krycí plech).

Jinak je prostor pod vanou považován za zónu 3 – výhoda – možnost montáže čerpadel pro vířivé a masážní koupele a podobně.

Zóna 2 je plocha sousedící se zónou 1 (od hrany vany směrem dál do místnosti až do vzdálenosti 60 cm od hrany vany), tam kde je strop vyšší než 2,25 m je také zóna 2 prostor nad zónou 1 až ke stropu, kde je strop vysoký končí zóna 2 na hranici 3 m od podlahy. Zónu 2 také tvoří vnitřní prostor okenního výklenku nacházejícího se na úrovni zón 1 a 2.

Zóna 3 je plocha sousedící se zónou 2 směrem dál do místnosti až do vzdálenosti 2,4 m od svislé hranice zóny 2. Zóna 3 je také prostor nad zónou 2 až do výše 3 m od podlahy. Zóna 3 se nachází pod koupací nebo sprchovou vanou za předpokladu, že je tento prostor přístupný pouze za použití nástroje (vanová dvířka na šroubovák).



70. Spínací a řídicí přístroje

V zóně 0 se nesmí instalovat žádný spínač nebo příslušenství

V zóně 1 se nesmí instalovat žádný spínač nebo příslušenství, s výjimkou spínačů obvodů SELV, napájených jmenovitým střídavým napětím nepřevyšujícím 12 V, nebo stejnosměrným nepřevyšujícím 25 V, jehož bezpečnostní zdroj je instalován mimo zóny 0, 1 a 2.

V zóně 2 se nesmí instalovat žádné spínací zařízení, příslušenství zahrnující spínače nebo zásuvky, s výjimkou :

- spínačů a zásuvek obvodů SELV s tím, že je zdroj bezpečného napětí instalován mimo zóny 0, 1 a 2
- jednotky napájející holící strojky (přes proudový chránič)

V zóně 3 jsou zásuvky dovoleny pouze tehdy, jsou-li chráněny buď :

- oddělovacím transformátorem
- pomocí SELV
- samočinným odpojením od zdroje s použitím proudového chrániče s vybavovacím reziduálním proudem nepřesahujícím 30 mA

Jakákoliv zásuvka instalovaná vně zóny 3, ale uvnitř místnosti, musí být opatřena ochranou jako pro zónu 3.

71. Doplnující ochranné pospojování

Místní doplňující pospojování musí spojit s ochranným vodičem všechny nechráněné vodivé části a všechny neživé vodivé části upevněných zařízení uvnitř místnosti s koupací vanou a nebo se sprchou.

Doplňující ochranné pospojování má být zřízeno vně nebo uvnitř místnosti s koupací vanou nebo sprchou, avšak nejlépe na vstupu cizích vodivých částí do místnosti.

Příkladem cizích vodivých částí jsou :

- kovové vodovodní potrubí a kovové potrubí odpadů
- kovové části vytápění a kovové části klimatizačního zařízení
- kovové části plynovodu
- přístupné kovové stavební prvky

Kovové potrubí opatřené povlakem z nevodivého plastu není nutno k doplňujícímu ochrannému pospojování připojovat, pokud na něm nejsou přístupné vodivé prvky, nebo toto potrubí není připojeno k přístupným vodivým zařízením.

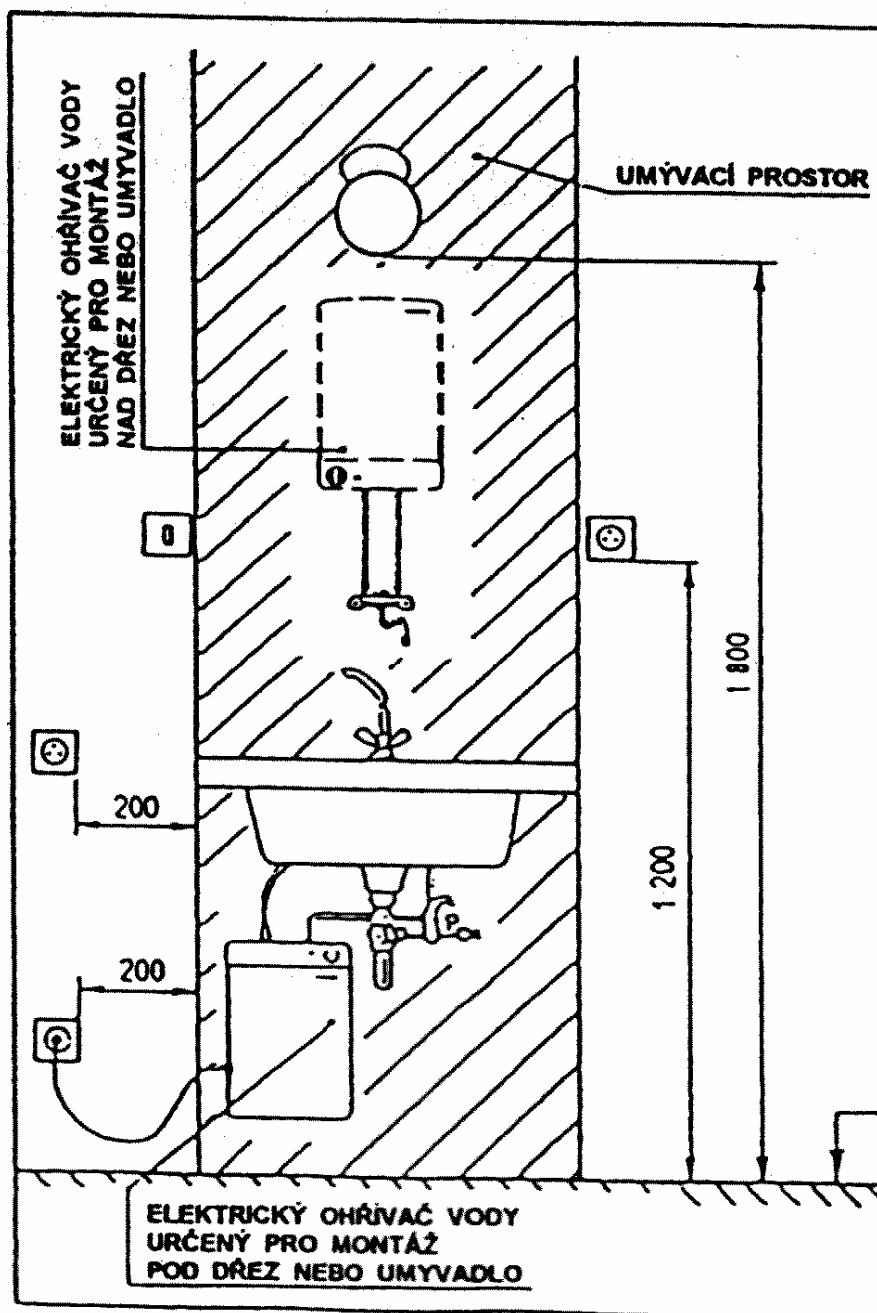
V případě, že v objektu není hlavní ochranné pospojování zřízeno, připojují se k doplňujícímu ochrannému pospojování tyto cizí vodivé části vstupující do místnosti s vanou nebo sprchou :

- kovové části vodovodu a odpadu
- kovové části vytápění a kovové části klimatizačního zařízení
- kovové části plynovodu

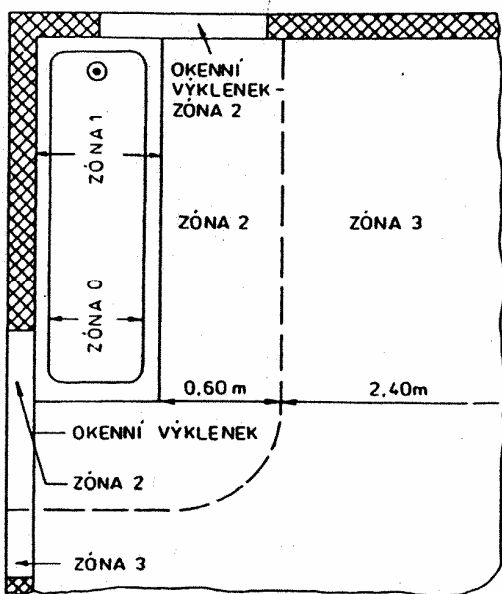
72. Umývací prostor

Zásuvky a vypínače mohou být umístěny pouze vně umývacího prostoru, jsou-li alespoň ve výši 1,2 m nad podlahou, mohou být umístěny těsně u hranice umývacího prostoru. Jsou-li umístěny níže, musí být vzdáleny svým nejbližším okrajem alespoň 0,2 m od hranice umývacího prostoru.

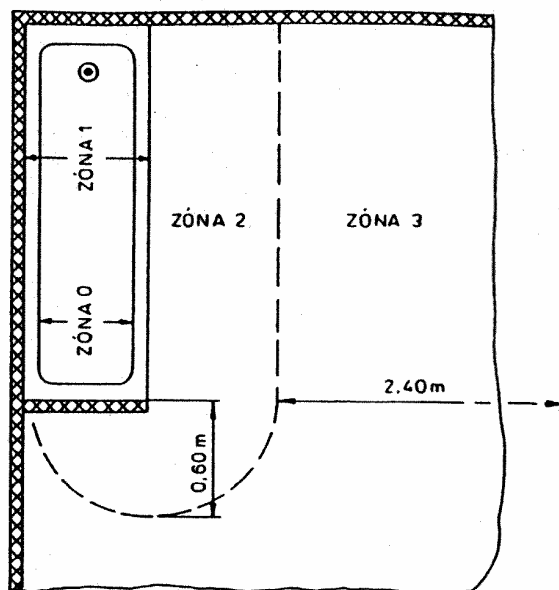
Přitom musí být dbáno i požadavků, které vyplývají z vnějších vlivů prostoru, v němž je umývací prostor umístěn.



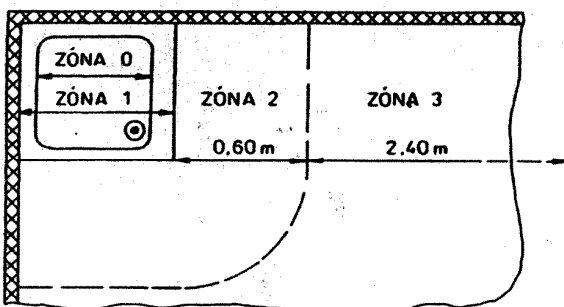
73. Příklady rozměrů zón (půdorysy)



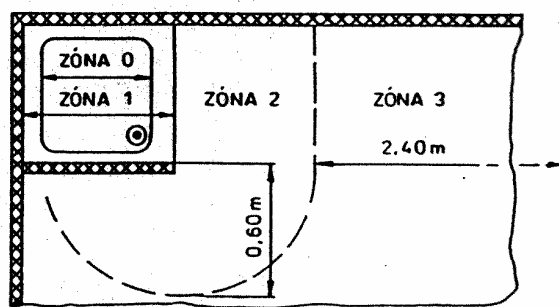
a) Koupací vana



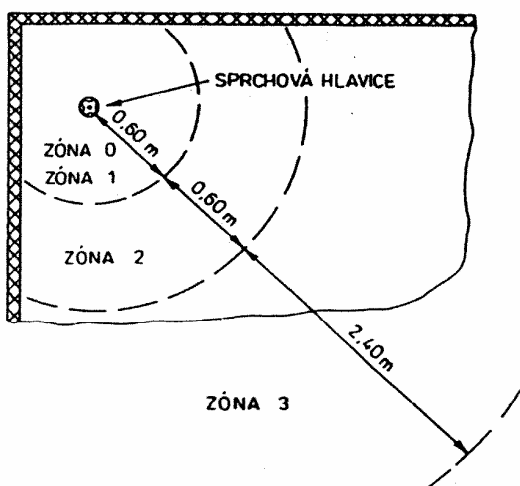
b) Koupací vana s pevnou příčkou



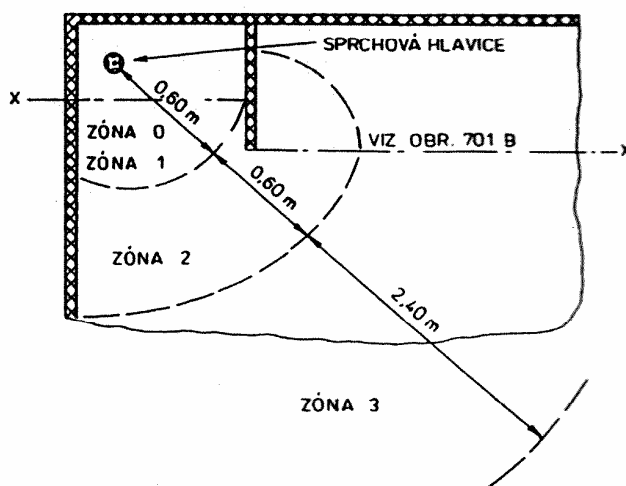
c) Sprchová vana



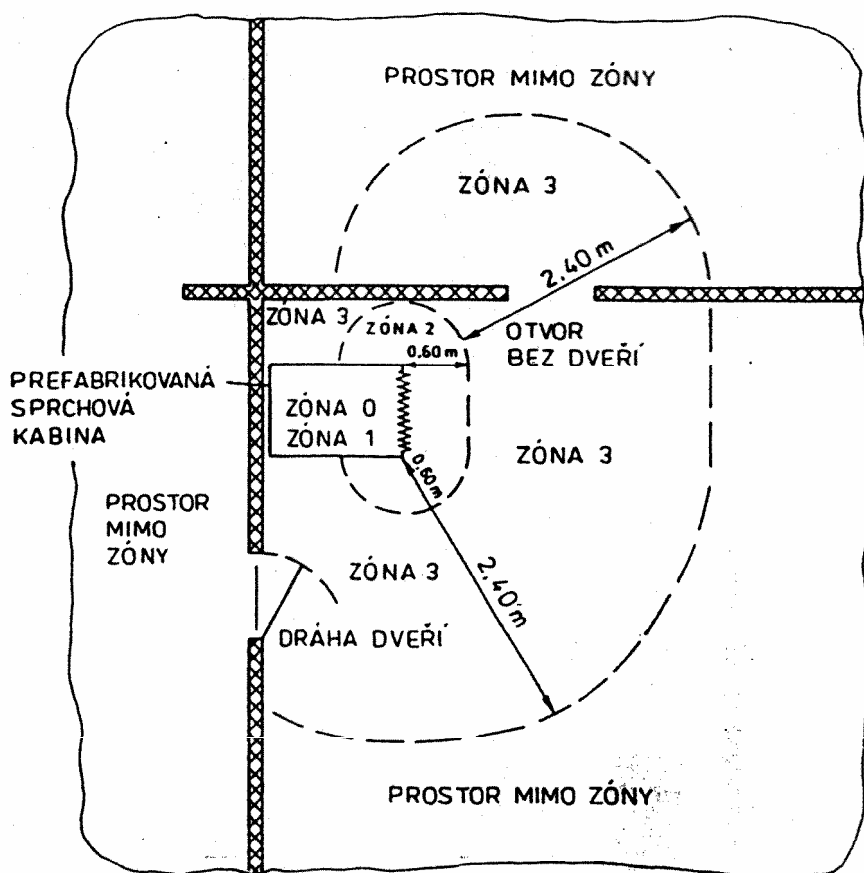
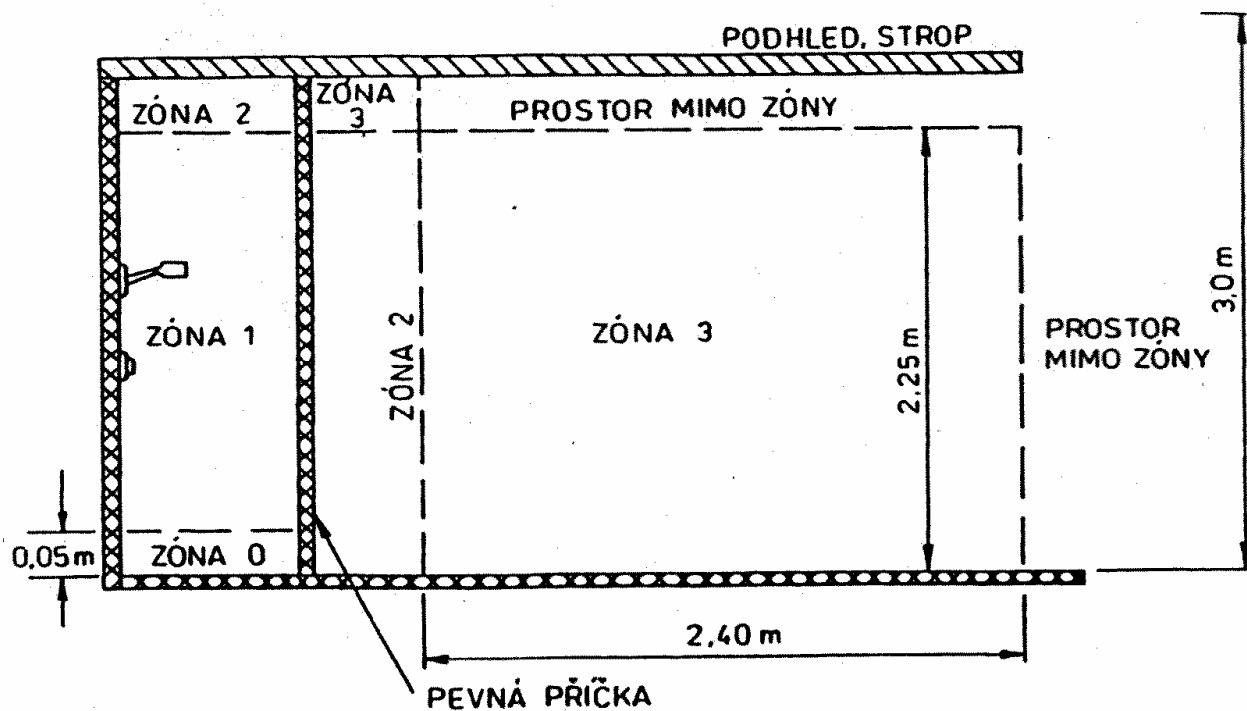
d) Sprchová vana s pevnou příčkou



e) Sprcha bez vany, nesnímatelná sprchová hlavice



f) Sprcha bez vany, s pevnou příčkou, nesnímatelná sprchová hlavice



Obrázek 701C - Příklady rozměrů zón (půdorys) - NEJSOU V MĚŘÍTKU
(Viz 701.32 pro definice zón)
Prefabrikovaná sprchová kabina, dveře a otvory bez dveří

ČSN 33 1610

Revize a kontroly elektrických spotřebičů během jejich používání

Výše uvedenou normou jsou stanoveny požadavky na kontroly a revize elektrických spotřebičů, které jsou odlišné od požadavků ČSN 33 1500 a ČSN 33 1600.

Postupy stanovené normou se vztahují na:

- elektrické spotřebiče pro domácnost a podobné účely
- elektrická svítidla
- elektrická zařízení informačních technologií
- pohyblivé přívody a šňurová vedení
- elektrické a elektronické měřicí přístroje
- ostatní elektrické spotřebiče podobného charakteru

Pro elektrické spotřebiče :

- ve zdravotnictví
- pro hlubinné doly
- určené do míst s nebezpečím výbuchu
- strojního charakteru a svářečky

se ustanovení normy neuplatní, pro tato zařízení platí zvláštní předpisy.

Pro účely dalšího výkladu je nutné citovat základní definice uvedené v normě:

- **nepřenosný spotřebič** – spotřebič, který není přenosný a nebo je připevněn
- **přenosný spotřebič** – spotřebič, kterým se při práci manipuluje, nebo jiný než připevněný spotřebič o hmotnosti menší než 18 kg
- **připevněný spotřebič** – spotřebič, který je určen k používání, když je připevněn k podložce, nebo jiným způsobem, zajištěn na určitém místě
- **spotřebič držený v ruce** – přenosný spotřebič určený k tomu, aby byl při normálním provozu držen v ruce, přičemž případný motor je nedílnou součástí

74. Rozdělení spotřebičů do skupin dle užívání

Rozdělení spotřebičů do skupin dle užívání:

skupina	určen k užívání
A	poskytovaný formou pronájmu
B	ve venkovních prostorách
C	při průmyslové a řemeslné činnosti ve vnitřních prostorách
D	ve veřejně přístupných prostorách (školy, hotely, kluby apod.)
E	při administrativní činnosti

Poznámka:

Při zařazení spotřebičů do jednotlivých skupin je nutno postupovat uvážlivě. Např. spotřebič shodného typu a provedení může být zařazen do dvou a více skupin – vařič určený na dílně k ohřevu lepidla bude ve skupině C, tentýž vařič používaný v kanceláři pro ohřev potravin ve skupině E. V minulosti se vyskytovaly případy, že např. veškeré spotřebiče v inventáři školy byly zařazeny do skupiny D, i když je zřejmé že jinak musí být zařazen počítač ředitele školy v kanceláři a jinak počítač určený k výuce žáků na učebně.

Normou je stanoveno, že na spotřebičích je nutno ve stanovených lhůtách provádět **kontroly a revize**.

Kontrolou se rozumí činnost, při které se prohlídkou a zkouškou chodu zjišťuje technický stav spotřebiče. **Revizí** pak rozumíme souhrn úkonů, při kterých se prohlídkou, měřením a zkoušením zjišťuje stav spotřebiče z hlediska bezpečnosti před úrazem elektrickým proudem. Součástí revize je i zpracování dokladu.

75. Lhůty kontrol a revizí

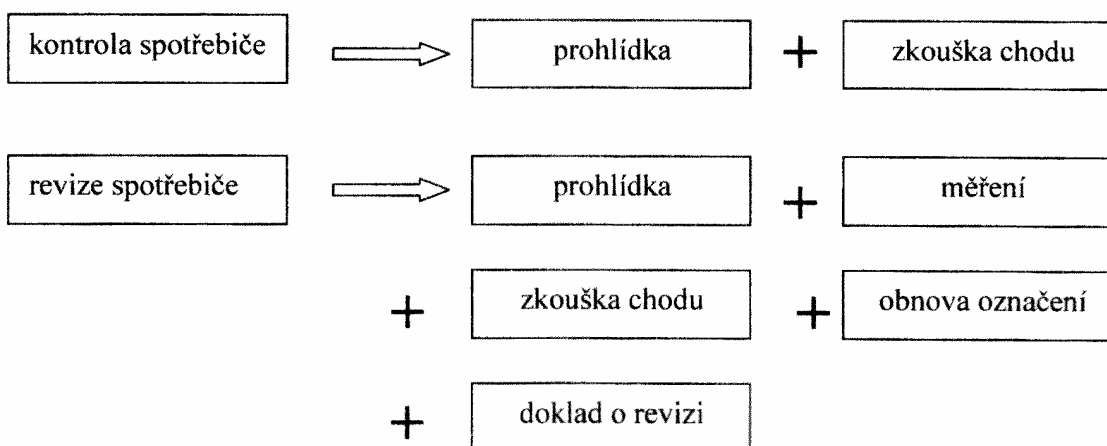
Lhůty kontrol a revizí:

skupina	spotřebiče držené v ruce				přenosné spotřebiče	
	kontroly	revize			kontroly	revize
A	před vydáním provozovateli nebo uživateli					
B	před použitím	třída ochr.	I	3 měs.	před použitím	6 měs.
		třída ochr.	II a III	6 měs.		
C	před použitím	třída ochr.	I	6 měs.	před použitím	24 měs.
		třída ochr.	II a III	12 měs.		
D	před použitím	třída ochr.	I	12 měs.	před použitím	24 měs.
		třída ochr.	II a III	12 měs.		
E	před použitím	třída ochr.	I	12 měs.	před použitím	36 měs.
		třída ochr.	II a III	12 měs.		

Poznámky:

- u skupiny D znamená „před použitím“ provedení kontroly např. při změně hosta na hotelovém pokoji nebo před zahájením výuky ve škole
- pevně připojené pohyblivé přívody se revidují jako součást spotřebiče a ve stejných lhůtách jako samotný spotřebič
- odpojitelné a prodlužovací přívody jsou považovány za spotřebiče držené v ruce

Obsah kontroly a revize:



Poznámka:

Pořadí jednotlivých úkonů při kontrole a revizi je „závazné“. Při zjištění závady v jakémkoliv úkonu se do odstranění závady v kontrole resp. revizi nepokračuje.

76. Stručné charakteristiky jednotlivých úkonů kontrol a revizí spotřebičů

Stručné charakteristiky jednotlivých úkonů kontrol a revizí spotřebičů :

KONTROLA

Prohlídka:

Zevně se prohlédne:

- kryty, držadla, ovládací prvky apod.
- stav izolace přívodu, návlečky, zajištění proti vytržení, vidlice, nástrčka
- čistota větracích otvorů, nepoškozenost krytů

Zkouška chodu:

- funkčnost ovládacích a bezpečnostních prvků
- u spotřebičů s motorem pravidelnost chodu a hlučnost

REVIZE

Prohlídka:

Kromě úkonů stanovených pro prohlídku při kontrole se navíc prohlédne:

- dotažení připojovacích šroubů na svorkách
- spolehlivost elektrického a mechanického styku násuvných plochých spojů
- spolehlivost pájených spojů
- izolace vnitřních spojů
- stav spínačů a ovládacích prvků
- motor – čistota, uhlíky (kartáče) atd.
- izolace přívodů k odrušovacím kondenzátorům
- keramické korálky a držáky topných těles
- apod.

Měření:

Při měření v rámci revize elektrického spotřebiče se uplatní buď **základní postup** (spotřebiče, které lze při provádění revize odpojit od sítě), nebo **postup náhradní** (uplatní se u spotřebičů, které v době revize není možné odpojit od sítě – základní postup se pak použije v době kdy spotřebič odpojit lze)

základní postup:

- měření odporu ochranného vodiče (tř. ochrany I)
- měření izolačního odporu
- měření unikajícího proudu

náhradní postup:

- měření odporu ochranného vodiče
- měření unikajícího proudu (dotykového proudu)

Poznámka:

Metody měření jednotlivých parametrů jsou uvedeny v kapitole měření při revizích elektrického ručního nářadí a elektrických spotřebičů.

Zkouška chodu:

Postup je shodný se zkouškou chodu prováděnou v rámci kontroly.

Označení:

V rámci prováděné revize musí být obnoveno výstražné označení na krytech a musí být zajištěna jeho trvanlivost.

Doklad o revizi:

- přesné označení spotřebiče (název, výrobce, výrobní nebo inv. číslo
- datum revize
- výsledek prohlídky
- výsledky zkoušek (měření s uvedením zjištěných hodnot)
- výsledek zkoušky chodu
- celkové zhodnocení
- lhůta další revize
- jméno pracovníka, který revizi provedl

77. Požadované maximální (minimální) hodnoty při měření

Poznámky k dokladů o provedených revizích:

- přesná forma protokolu o provedené revizi není stanovena, z normy vyplývá pouze jeho obsah
- je možné použít např. kartu s vypsáním záhlavím (identifikace spotřebiče) s řádky pro uvedení výsledků pravidelných kontrol. Pro spotřebiče revidované po opravě, úpravě nebo před zápůjčkou je vhodnější jednorázový protokol.
- u spotřebičů skupin B, C a E lze formu dokladu stanovit v pracovním nebo provozním řádu zaměstnavatele

POŽADOVANÉ MAX. (MIN.) HODNOTY PŘI MĚŘENÍ:

Izolační stav (měřicí přístroj dle ČSN EN 61 557-2, 500 V DC, 1 mA):

třída ochrany	izolační odpor - min. MΩ- spotřebiče držené v ruce	izolační odpor - min. MΩ- spotřebiče ostatní
I	2	1
II	7	2
III	0,25	0,25

Vyjimky z výše u vedených požadavků:

- u svítidel třídy ochrany II držných za provozu v ruce dostačuje hodnota 4 MΩ
- u tepelných spotřebičů s příkonem nad 3,5 kW dostačuje 0,3 MΩ, přičemž tento požadavek nemusí být splněn vyhoví-li naměřené hodnoty unikajícího proudu (viz dále)

Přechodový odpor (měřicí přístroj dle ČSN EN 61 557-4, 4-24 V, 200 mA)

max. 0,3 Ω s přívodem do 5 m + 0,1 Ω na každých napočatých 7,5 m přívodu

Poznámka:

Při měření odporu ochranného vodiče se doporučuje při měření pohybovat přívodem a sledovat, zda nedochází ke změně měřené hodnoty.

Unikající proud:

proud protékající ochranným vodičem	
- obecně	max. 3,5 mA
- inf.technologie – držení v ruce	max.0,75 mA
- tepelné spotřebiče do 3,5 kW	max.3,5 mA
- tepelné spotřebiče nad 3,5 kW	max. 1 mA/kW
dotykový proud	max. 0,5 mA
náhradní unikající proud (u tř. II)	max. 0,5

Kdo může kontroly a revize spotřebičů provádět?

Kontroly elektrických spotřebičů mohou provádět pracovníci **poučení** (vyhl. 50/1978 Sb. § 4).

Revize elektrických spotřebičů mohou provádět pouze pracovníci s kvalifikací dle § 9 vyhl. 50/1978 Sb. – **revizní technici skupiny E4**

Revize a kontroly výpočetní techniky:

Revize a kontroly celků a částí výpočetní techniky představují určité specifikum. Rozhodnutí o způsobu provedení revize je ze značné části závislé na tom, zda jde o velké výpočetní systémy nebo řídicí počítače, osobní počítače a notebooky apod. Dále je nutno posoudit, zda je počítač zapojen do počítačové sítě, zda je zapojen na záložní zdroj, případně zda je spojen s měřícím zařízením.

Obecně je při revizi všech takovýchto zařízení nutno dodržovat několik zásad: Neprovádět měření bez přítomnosti odpovědného pracovníka organizace, ujistit se o ukončení důležitých činností, přesvědčit se o odhlášení ze sítě, odpojení od sdílené tiskárny, kontinuálního měření apod. Dále je nutné ověřit si kolik druhů napájecích okruhů je v budově, jaké jsou použity prodlužovací přívody, zda nejsou nevhodně použity rozdvojky a roztrojky (obracení fází).

U počítačů připojených k síti je vhodné před měřením počítač odpojit od počítačové sítě, počítače napájené z UPS odpojit od tohoto zdroje.

Všeobecně se doporučuje u PC a dalších zařízení informačních technologií upustit od měření izolačního odporu z důvodu nebezpečí poškození těchto předmětů.

Elektro 3/98 – pan Zdeněk Cermák – revizní technik a soudní znalec vychází z ČSN 34 0350 :

„ Za neoddělitelné se též považuje zajištění montážních šroubů krytů vidlic i pohyblivých zásuvek upravené tak, aby při demontáži bylo nutno porušit toto zajištění“. Vycházeje z tohoto znění, lze nahradit poškozenou vidlici vidlicí šroubovatelnou a po montáži zakapat šrouby pečetním voskem.

My se spíše přikláníme k názoru publikovaném v Elektro 7-8/98:

„ U oddělitelné vidlice je přívod v místě vstupu do vidlice více namáhán a je větší nebezpečí uvolnění žil přívodu než u neoddělitelné vidlice, protože odlehčovací spona v oddělitelné vidlici nezajistí takové upevnění přívodu jako při neoddělitelném spojení.

Daný výrobek je určitého provedení s použitím určitých součástí. Toto provedení bylo typově odzkoušeno. Náhrada určitých dílů za díly, které s nimi nejsou rovnocenné, nezaručuje takové vlastnosti celého výrobku, se kterými se počítá.“

ČSN ISO 3864

Bezpečnostní barvy a bezpečnostní značky

Tato mezinárodní norma předepisuje bezpečnostní barvy a bezpečnostní značky k předcházení úrazům, zdravotním rizikům, požárům a případům havárie.

78. Definice

Bezpečnostní barva - barva speciálních vlastností, které je přiřazen bezpečnostní význam

Bezpečnostní značka - značka, která vyjadřuje obecné bezpečnostní sdělení. Je vytvořena kombinací barvy a geometrického tvaru a spolu s grafickým symbolem nebo textem zpřesňuje bezpečnostní informaci.

79. Účel bezpečnostních barev a bezpečnostních značek

Účelem bezpečnostních barev a značek je rychle upozornit na předměty nebo situace, které mají vliv na bezpečnost nebo zdravotní stav. Bezpečnostní značky musí být používány pouze pro pokyny, které mají vztah k bezpečnosti a ochraně zdraví.

80. Bezpečnostní barvy a kontrastní barvy

Bezpečnostní barva	Význam	Příklady použití
Červená	Zákaz Stůj	Značky pro zastavení Nouzové zastavení Značky zákazu
Modrá	Příkaz	Příkaz k použití osobních Ochranných prostředků
Žlutá	Výstraha Riziko nebezpečí	Výstraha nebezpečí Výstraha pro schody, překážky apod.
Zelená	Bezpečí	Únikové cesty Nouzové východy Stanice první pomoci

Bezpečnostní barva	Odpovídající kontrastní barva
Červená	Bílá
Modrá	Bílá
Žlutá	Černá
Zelená	Bílá

K vyznačení přechodných nebo trvalých rizikových míst, jako jsou :

- místa s rizikem kolize, pádu, překážek nebo padajících předmětů
- schodů, otvorů v podlahách a pod.

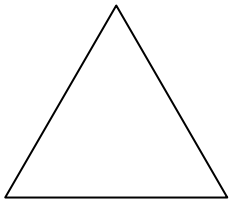
může být použita následující kombinace bezpečnostní barvy žluté a černé :



Žlutá barva musí pokrývat nejméně 50% plochy značky.

81. Geometrický tvar a význam bezpečnostních značek

Geometrický tvar	Význam
	Zákaz nebo příkaz

	<p>Výstraha</p>
<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div data-bbox="212 595 408 790" style="border: 1px solid black; width: 100px; height: 80px;"></div> <div data-bbox="451 595 748 790" style="border: 1px solid black; width: 150px; height: 80px;"></div> </div>	<p>Informace (včetně instrukce)</p>

82. Značky zákazu

Barva pozadí bílá

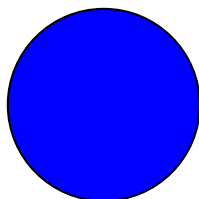


- Kruhový a šikmý pás červený
- Symbol nebo text červený
- Symbol nebo text musí být umístěn ve středu značky a nesmí překrýt šikmý pás
- Doporučuje se aby červená barva pokrývala nejméně 35% plochy
- V případech, kdy nelze přesně vystihnout význam značky symbolem, je třeba dát přednost použití značky zákazu bez symbolu, s textem na doplňkové tabulce, nebo použití textu místo symbolu na značce zákazu.

Některé příklady :



83. Značky příkazu

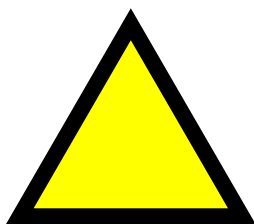


- Barva pozadí : modrá
- Symbol nebo text : bílý
- Symbol nebo text musí být umístěn uprostřed značky.
- Modrá barva musí pokrývat nejméně 50% plochy značky.
- V případech, kdy nelze přesně vystihnout význam značky symbolem, je třeba dát přednost použití obecné značky příkazu s textem na doplňkové tabulce, nebo použití textu místo symbolu na značce příkazu.

Některé příklady :



84. Značky výstrahy



- Barva pozadí :žlutá
- Trojúhelníkový pruh : černý
- Symbol nebo text : černý
- Symbol nebo text musí být umístěn uprostřed značky
- Žlutá barva musí pokrývat nejméně 50% plochy značky
- V případech, kdy nelze přesně vystihnout význam značky symbolem, je třeba dát přednost obecné značky výstrahy s textem na doplňkové tabulce, nebo použití textu místo symbolu na značce výstrahy.

Některé příklady :












85. Informační značky týkající se podmínek nebezpečí

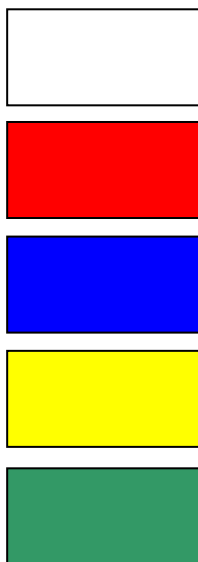


- Barva pozadí : zelená
- Symbol nebo text : bílý
- Symbol nebo text musí být umístěn uprostřed značky a tvar značky musí být čtverec nebo obdélník podle toho, jak to vyžaduje symbol nebo text.
- Zelená barva musí pokrýt nejméně 50% plochy značky.
- V případech, kdy nelze přesně vystihnout význam značky symbolem, je třeba použít text místo symbolu na informační tabulce.

Některé příklady :

 <p>TELEFON STANICE PRVNÍ POMOCI</p> <p>1 7712 formát 210x297 mm</p>	 <p>1 7750 formát 210x210 mm</p>	 <p>NOSÍTKA</p> <p>1 7751 formát 210x297 mm</p>	 <p>1 7750.8 formát 210x210 mm</p>
 <p>BEZPEČNOSTNÍ SPRCHA</p> <p>1 7752 formát 210x297 mm</p>	 <p>1 7750.9 formát 210x210 mm</p>	 <p>VÝPLACH OČÍ</p> <p>1 7753 formát 210x297 mm</p>	 <p>1 7800 formát 210x210 mm</p>
 <p>1 7800.6 formát 210x210 mm</p>	<p>PRVNÍ POMOC</p> <p>1 7802 formát 210x87 mm</p>	<p>VÝCHOD</p> <p>1 7808 formát 210x87 mm</p>	<p>KLÍČ K ÚNIKOVÉMU VÝCHODU</p> <p>1 7809 formát 210x87 mm</p>
<p>ÚNIKOVÝ VÝCHOD</p> <p>1 7810 formát 210x87 mm</p>	<p>ÚNIKOVÝ ŽEBŘÍK</p> <p>1 7811 formát 210x87 mm</p>	<p>POŽÁRNÍ SCHODY</p> <p>1 7812 formát 210x87 mm</p>	
<p>ÚNIKOVÁ CESTA</p> <p>1 7814 formát 210x87 mm</p>	<p>OCHRANNÉ PRACOVNÍ POMŮCKY</p> <p>1 7821 formát 210x87 mm</p>	<p>HLAVNÍ VYPÍNAČ</p> <p>1 7831 formát 210x87 mm</p>	<p>HLAVNÍ UZÁVĚR PLYNU</p> <p>1 7832 formát 210x87 mm</p>
<p>HLAVNÍ UZÁVĚR VODY</p> <p>1 7833 formát 210x87 mm</p>	<p>HLAVNÍ UZÁVĚR PÁRY</p> <p>1 7834 formát 210x87 mm</p>	<p>PITNÁ VODA</p> <p>1 7895 formát 210x87 mm</p>	<p>HLAVNÍ VYPÍNAČ UMÍSTĚN</p> <p>1 7931 formát 210x87 mm</p>

86. Dodatkové tabulky



- Barva pozadí : bílá
- Text : černý
nebo
- Barva pozadí : barva bezpečnostní značky
- Text : příslušná kontrastní barva
- Tvar tabulky musí být pravoúhelník, nesmí obsahovat žádný grafický symbol.
- Dodatková tabulka musí být umístěna pod bezpečnostní značkou nebo jako část této značky.

87. Některé příklady s kombinací základní bezpečnostní značky



88. Sdružené bezpečnostní značky

Pokud chceme umístit více bezpečnostních značek, které nejsou významově vzájemně opačné, je možno tyto značky sloučit na jednu bezpečnostní tabulku. Někdy pro tyto značky je používán název – kombinované značky.

Některé příklady sdružených značek :

 <p>VÝSTRAHA ŽIVOTU NEBEZPEČNO DOTÝKAT SE EL. ZAŘÍZENÍ</p>  <p>VSTUP ZAKÁZÁN</p> <p>3 8216 formát 297x210 mm</p>	 <p>VYSOKÉ NAPĚTÍ ŽIVOTU NEBEZPEČNO !</p>  <p>NEVSTUPOJ DO ZKUŠEBNÍHO PRACOVNÍŠTĚ !</p> <p>3 8221 formát 297x210 mm</p>	 <p>POZOR ZBYTKOVÝ NÁBOJ</p>  <p>NEDOTÝKEJ SE !</p> <p>3 8222 formát 297x210 mm</p>
 <p>NEBEZPEČNÉ NEVIDITELNÉ ZÁŘENÍ</p>  <p>NEZDRŽUJ SE ZDE !</p> <p>3 8271 formát 297x210 mm</p>	 <p>NEBEZPEČNÉ NEVIDITELNÉ ZÁŘENÍ VE VYMEZENÉM PROSTORU</p>  <p>NEPŘIBLIŽUJ SE !</p> <p>3 8272 formát 297x210 mm</p>	 <p>HLAVNÍ VYPÍNAČ</p>  <p>VYPNI V NEBEZPEČÍ !</p> <p>3 8601 formát 297x210 mm</p>
 <p>HLAVNÍ VYPÍNAČ JEŘÁBU</p>  <p>VYPNI V NEBEZPEČÍ !</p> <p>3 8601.1 formát 297x210 mm</p>	 <p>HLAVNÍ VYPÍNAČ VÝTAHU</p>  <p>VYPNI V NEBEZPEČÍ !</p> <p>3 8601.2 formát 297x210 mm</p>	 <p>ZÁKAZ KOUŘENÍ A VSTUPU S PLAMENEM</p>  <p>ZDE NEKUŘ, NEJEZ ANI NEPIJ !</p> <p>3 8721 formát 297x210 mm</p>
 <p>NEHAS VODOU ANI PĚNOVÝMI PŘÍSTROJI !</p>  <p>VSTUP ZAKÁZÁN !</p> <p>3 8726 formát 297x210 mm</p>	<p>AKUMULÁTOROVNA</p>  <p>ZÁKAZ KOUŘENÍ A VSTUPU S PLAMENEM</p>  <p>ZDE NEKUŘ, NEJEZ ANI NEPIJ !</p> <p>3 9111 formát 297x317 mm</p>	<p>STROJOVNA VÝTAHU</p>  <p>NEHAS VODOU ANI PĚNOVÝMI PŘÍSTROJI !</p>  <p>VSTUP ZAKÁZÁN !</p> <p>3 9112 formát 297x317 mm</p>
 <p>VYSOKÉ NAPĚTÍ ŽIVOTU NEBEZPEČNO</p>  <p>NEHAS VODOU ANI PĚNOVÝMI PŘÍSTROJI !</p>  <p>VSTUP ZAKÁZÁN !</p> <p>3 9001 formát 297x317 mm</p>	 <p>VYSOKÉ NAPĚTÍ ŽIVOTU NEBEZPEČNO DOTÝKAT SE EL. ZAŘÍZENÍ</p>  <p>NEHAS VODOU ANI PĚNOVÝMI PŘÍSTROJI !</p>  <p>VSTUP ZAKÁZÁN !</p> <p>3 9002 formát 297x317 mm</p>	 <p>VYSOKÉ NAPĚTÍ ŽIVOTU NEBEZPEČNO DOTÝKAT SE EL. ZAŘÍZENÍ NEBO DRÁTŮ I NA ZEM SPADLÝCH !</p>  <p>NEHAS VODOU ANI PĚNOVÝMI PŘÍSTROJI !</p>  <p>VSTUP ZAKÁZÁN !</p> <p>3 9003 formát 297x317 mm</p>

89. Národní příloha NA – Národní doplňky

Vztahující se k základním článkům ISO 3864, platné pro bezpečnostní a požární značky používané v ČR.

- Použití bezpečnostních a dodatkových značek, bezpečnostních tabulek je stanoveno příslušnými normami pro zařízení nebo předměty, nebo jinými pravidly.
- V případě živelních pohrom se bezpečnostní značky mohou vztahovat i k ekologickým souvislostem a k bezpečnosti věci.
- Žlutá v kontrastu s černou – rovnoměrně šikmé nebo levotočivě šroubovitě pruhování o sklonu 45° – se uvádí přímo na ohrožující překážce nebo na omezujících hranách.
- Červená v kontrastu s bílou – rovnoměrně kolmé pruhování – se uvádí na tyčových zábranách.



Některé příklady :



První pomoc při úrazu elektrickým proudem



O životě rozhoduje 5 minut.



90. Povinnosti zaměstnanců

Všichni zaměstnanci jsou povinni :

- a) dbát o svou vlastní bezpečnost, o své zdraví, i o bezpečnost a zdraví fyzických osob, kterých se bezprostředně dotýká jejich jednání, případně opomenutí při práci
- b) dodržovat právní předpisy k zajištění bezpečnosti práce, bezpečnosti technických zařízení a ochrany zdraví při práci, dodržovat ostatní předpisy a pokyny k zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při práci, zásady bezpečného chování na pracovišti a stanovené pracovní postupy, s nimiž byli řádně seznámeni
- c) používat při práci osobní ochranné pracovní prostředky a ochranná zařízení
- d) účastnit se školení a výcviky zajišťovaného zaměstnavatelem v zájmu bezpečnosti a ochrany zdraví při práci, podrobit se zkouškám a lékařským prohlídkám stanovenými právními předpisy

91. Vyproštění postiženého

Postup při vyprošťování postiženého mimo dosah zdroje úrazu je třeba volit dle místních podmínek tak, aby v žádném případě nemohlo dojít k následnému úrazu zachránce, nebo dalších osob.

Nejdříve je třeba vyhodnotit příčiny úrazu elektrickou energií, které rozdělujeme na úraz elektrickým výbojem a na úraz elektrickým proudem.

1. Úraz elektrickým výbojem

Úrazový děj je mžikový a postižený nezůstává v přímém dotyku s elektrickým zařízením. Dle polohy postiženého je nutno zvážit možnost vzniku dalšího elektrického výboje při přiblížení zachránce, tj. nebezpečí přímého ohrožení zachránce. Zejména u elektrických zařízení VN, VVN a ZVN je třeba posoudit polohu postiženého a následně zachránce z hlediska bezpečných vzdáleností vzhledem k možnosti vzniku dalšího elektrického výboje (přeskočků), i když v daném okamžiku neexistuje žádný elektrický výboj. Při vzniku elektrického výboje, který způsobil úraz, může totiž dojít k působení ochran příslušného

zařízení, tj. k jeho vypnutí, ale následně může působit automatika zapínání a při přiblížení zachránce na doskokovou vzdálenost může být iniciován další elektrický výboj.

Proto k poskytování první pomoci postiženého přistoupíme :

- okamžitě v případě, že je v prostoru mimo dosah možného vzniku dalšího elektrického výboje
- po zajištění prostoru proti vzniku dalšího elektrického výboje buď bezpečným vypnutím příslušného elektrického zařízení, nebo odtažením postiženého do bezpečné vzdálenosti.

2. Úraz elektrickým proudem (střídavým)

a) Postižený obvykle zůstává ve styku s elektrickým zařízením (zdrojem úrazu) a proto úrazový děj pokračuje.

b) Působením elektrického proudu vzniká u postiženého křečovitě stažení svalstva a proto se obvykle nemůže sám vyprosit (například se nemůže pustit vodiče či kabelu)

c) V okamžiku úrazu je postižený součástí příslušného proudového obvodu a proto musí být jeho vyproštění provedeno tak, aby nebyl následně vyvolán úraz zachránce nebo další osoby. Přes nezbytnost rychlého zásahu je proto třeba rozvážně volit bezpečný způsob vyproštění postiženého. Volba způsobu vyproštění je určena konkrétními místními podmínkami, polohou postiženého a elektrickými parametry zdroje úrazu.

d) Souběžně se zahájením vyproštění postiženého je třeba neodkladně uvědomit provozovatele příslušného elektrického zařízení o vzniku a místě úrazu z důvodu zajištění nezbytných opatření k zamezení dalšího ohrožení osob, zvířat či majetku.

e) Praktické možnosti vyproštění postiženého jsou :

- vypnutí přívodu elektrického proudu
- odtažení postiženého z dosahu elektrického proudu
- odsunutí zdroje úrazu (například vodiče) z dosahu postiženého
- přerušování přívodu elektrického proudu

- Vypnutí přívodu elektrického proudu

Představuje nejbezpečnější způsob z hlediska zachránce a proto v případě, kdy je možné rychlé a bezpečné vypnutí elektrického zařízení bez dalšího ohrožení postiženého, je přednostně používán.

a) V případě, že postižený je v poloze, kdy po vypnutí elektrického proudu a následném povolení křečovitě stažení jeho svalstva je nebezpečí jeho pádu z výšky (způsobení dalšího úrazu), je potřeba nejdříve provést jeho zajištění proti pádu, nebo volit jiný způsob vyproštění.

b) Při vzniku úrazu elektrickým proudem na elektrickém zařízení nad 1000 V (VN, VVN, ZVN), je třeba do doby prokazatelného a jednoznačného vypnutí zařízení odpovědným pracovníkem (zejména na rozvodných energetických zařízeních – veřejném rozvodu), provádět vyproštění postiženého tak, že zařízení považujeme za zapnuté i přes

neexistenci původních jevů zapnutého zařízení (elektrické výboje, křeče postiženého a podobně).

Důvodem je skutečnost, že při vzniku úrazu byl iniciován poruchový stav na zařízení (zemní spojení, zkrat a podobně), který vyvolal působení příslušných ochran včetně vybavení vypínacích impulsů, ale následně může působit automatika opětného zapojení zařízení a může být znovu zapnuto, což by při neopatrném postupu zachránce představovalo jeho přímé ohrožení.

- Odtazení postiženého z dosahu elektrického proudu

Je způsob vhodný v případě časové náročnosti vypnutí zařízení, nebo neprokazatelnosti vypnutí zařízení a nebo při poloze postiženého s možností vzniku dalšího úrazu pádem.

a) Základní zásadou je podmínka, že zachránce se v žádném případě nesmí sám dostat do proudového obvodu stykem s vodičem nebo postiženým. Proto se nesmí přímo dotýkat těla postiženého, vlhkých částí jeho oděvu a zejména kovových předmětů.

b) Pro zásah je vhodné vytvořit improvizovanou izolovanou plošinu, na které bude zachránce stát (suché prkno, bedna, koberec, pneumatika a podobně), dle místních podmínek. V každém případě si zachránce chrání ruce podle možností vhodnou izolací (rukavicemi, suchým šatstvem, suchým ručníkem a podobně). Doporučuje se provádět odtazení postiženého pouze jednou rukou.

c) Při úrazu na zařízení nad 1000 V (zejména při pádu vodiče VN nebo VVN), je nebezpečí krokového napětí. Proto se zachránce přibližuje k postiženému drobnými kroky a další postup odtazení provádí tak, aby při pohybu překlenul nejmenší možný potenciálový rozdíl.

- Odsunutí zdroje úrazu z dosahu postiženého

Je způsob vhodný zejména při nebezpečí vzniku krokových napětí a nebo opětného zapnutí zařízení působením automatiky.

a) Odsunutí zdroje úrazu (například vodiče), lze provést předmětem s dostatečnou izolací, například suchou dřevnou tyčí, suchými hráběmi, provazem a podobně.

b) Přístup k příslušnému zdroji úrazu volíme podle místních podmínek s maximálním využitím dostupných ochranných pomůcek

- Přerušení přívodu elektrického proudu

Je způsob vhodný k použití v případě časové náročnosti zejména technické možnosti přerušit přívod bez vlastního ohrožení úrazem.

a) Přerušení přívodu může spolehlivě provádět pouze pracovník s dostatečnou odbornou způsobilostí v elektrotechnice.

b) Přerušení musí být provedeno nástrojem s dostatečnou izolační schopností (například izolační kleště, sekera se suchým dřevěným topůrkem a podobně). Po přerušení je nezbytné zajistit živý konec zařízení (vodič pod napětím) proti samovolnému styku s přerušeným vodičem, kovovým rámem a podobně.

c) Z hlediska polohy postiženého při použití tohoto způsobu platí v plném rozsahu zásady uvedené při způsobu vypnutí přívodu elektrického proudu.

3. Úraz elektrickým proudem (stejnosměrným)

Zásady vyproštění postiženého jsou shodné se zásadami uvedenými v předchozím bodě.

92. Postup při poskytování první pomoci

Postup při poskytování první pomoci po úrazu elektrickým výbojem nebo po vyproštění postiženého ze styku s elektrickým proudem.

1. Zjistíme zdravotní stav postiženého podle důležitosti příznaku

- je postižený při vědomí ?
- dýchá ?
- je dýchání dostatečné ?
- je hmatný tep na krční tepně ?



Celé vyšetření by nemělo trvat déle než 5 sekund.

- jsou zlomeny kosti končetin ?
- je podezření na poranění páteře ?
- jsou jiná poranění, která je nutno ošetřit před příjezdem zdravotníků ?

2. Poskytnutí první pomoci v prvním pořadí při úrazu elektrickým proudem je provádění základní neodkladné resuscitace

- zjistíme, zda je postižený při vědomí, pokud ano :

- zkontrolujeme ostatní poranění
- průběžně kontrolujeme stav vědomí
- zjistíme odbornou pomoc
- setrváme u postiženého

- postižený je v bezvědomí a dýchá :

- z okolí přivoláme další pomoc
- zkontrolujeme pohledem, zda se postiženému zvedá hrudník a přikloníme svou tvář k jeho nosu a ústům a cítíme vydechovaný vzduch



- postiženého uložíme do stabilizované polohy



- přivoláme odbornou pomoc



- zkontrolujeme ostatní poranění
- průběžně kontrolujeme tep a dýchání



- setrváme u postiženého

- Postižený je v bezvědomí, nedýchá, ale tep je hmatný

- zajistíme průchodnost dýchacích cest
- zkontrolujeme dýchání
- zkontrolujeme tep
- postiženého uložíme rovně na záda
- zakloníme hlavu a předsuneme dolní čelist
- zahájíme umělé dýchání z plic do plic
- opakovaně kontrolujeme tep
- zajistíme odbornou pomoc

- Postižený je v bezvědomí, nedýchá a tep je nehmatný

- zahájíme resuscitaci, nejlépe ve dvou zachráncích
- postiženého uložíme rovně na záda
- zakloníme hlavu a předsuneme dolní čelist
- zahájíme umělé dýchání v kombinaci s nepřímou masáží srdce do příjezdu zdravotníků
- zajistíme odbornou pomoc

Přivolání odborné zdravotnické pomoci

- při nedostatečném dýchání nebo zástavě dýchání
- při bezvědomí
- při zástavě krevního oběhu – nehmatném tepu na krční tepně
- při pádu z výšky
- při poranění s prudkým zevním krvácením
- při podezření z poranění páteře

93. Tísňová výzva má obsahovat



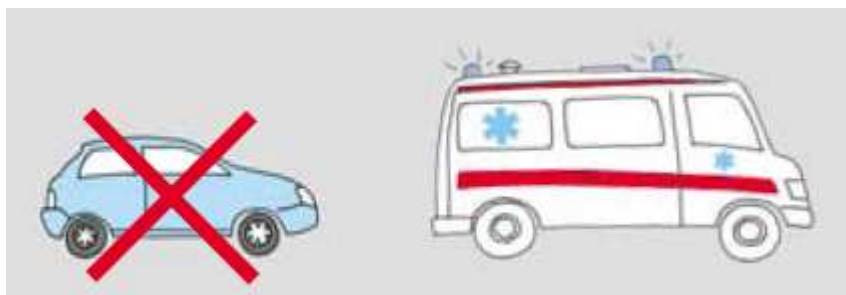
Tísňová výzva má obsahovat tyto informace :

- úraz elektrickým proudem – výboj, proud, napětí
- stav bezvědomí : bezvědomí – postižený nekomunikuje
zmatenost – postižený je při vědomí, ale dezorientován
- dýchání je: dostatečné, nedostatečné, nedýchá
- tep je: hmatný na krční tepně
nehmatný na krční tepně
- jaká má postižený další poranění
- jaká se postiženému poskytuje pomoc

- místo nehody
- čas, kdy se nehoda stala
- zvláštnosti terénu, které jsou důležité pro nasazení transportního prostředku (příjezdové cesty, možnost přistání vrtulníku)
- je-li přítomno více osob, jednu odešleme přivolat odbornou pomoc, jedna dohlíží na bezpečnost při poskytování první pomoci (na vozovce, koleje a podobně).

94. První pomoc – vědomí zachováno

- postiženého až do předání odborné zdravotnické pomoci nikdy neopouštíme, i když okamžitý zdravotní stav se jeví jako uspokojivý (je při vědomí, bez dalšího poranění, je orientován, klidný, nemá bolesti
- nikdy postiženého neodvážíme osobním autem k lékařskému vyšetření, vždy přivoláme odbornou pomoc na místo nehody, neboť náhlá porucha základních životních funkcí může vzniknout dodatečně i po delší době



- je-li nadále postižený klidný a při vědomí, uvolníme mu oděv kolem krku a na hrudníku. Uložíme jej pohodlně, nejlépe na bok, ale volbu polohy necháme raději na postiženém
- až do vyšetření lékaře jej nenecháváme vstávat, chodit, kouřit a podobně
- opakovaně, přibližně po 3 minutách kontrolujeme stav jeho vědomí oslovením, dotazem a podobně. Neponecháme jej bez dohledu
- při náhlé ztrátě vědomí postupujeme podle úvodního schématu
- ani při vědomí nikdy nepodáváme tekutiny
- při nepříznivých klimatických podmínkách chráníme postiženého před podchlazením, ale hlavu a hrudník ponecháme nezakryté

95. První pomoc – postižený je v bezvědomí, dostatečně dýchá a má dobře hmatný tep



- postiženého v bezvědomí nepřemísťujeme ani nepřenášíme, pokud jej nebo zachránce neohrožuje prostředí
- není-li podezření na další vážnější poranění (zlomeniny končetin, poranění páteře) a nezjistíme prudké krvácení, uvolníme postiženému oděv kolem krku, hrudníku a pasu a uložíme jej do stabilizované polohy na boku

96. První pomoc – postižený nedýchá, nebo dýchá nedostatečně a je v bezvědomí

- při zčásti zachovalém dýchání prohlubujeme jeho nedostatečné dechy umělým dýcháním a respektujeme jeho nadechnutí našim umělým vdechem
- při zcela vymizelém dýchání provádíme řízené umělé dýchání
- před zahájením umělého dýchání zjistíme, zda je hmatný tep na krční tepně. Pokud je hmatný, provádíme pouze umělé dýchání a v průběhu jeho provádění pravidelně tep kontrolujeme
- v umělém dýchání pokračujeme až do příjezdu odborné pomoci
- v průběhu umělého dýchání se zachránce nezdržuje ošetřováním život neohrožujících poranění, pouze zastaví prudké krvácení

97. První pomoc - postižený je v bezvědomí, nedýchá a nemá hmatný puls na krční tepně

Ihned zahájíme neodkladnou resuscitaci a provádíme ji do předání resuscitovaného pacienta odborné pomoci

- pokud při umělém dýchání zjistíme, že tep na krční tepně není hmatný, přidáme k umělému dýchání nepřímou srdeční masáž
- resuscitovat může jeden zachránce, který střídá umělé vdechy se stlačováním hrudní kosti v poměru 2 : 15
- výhodnější je resuscitace dvěma zachránci, jeden provádí umělé dýchání a druhá provádí nepřímou srdeční masáž v poměru 1 : 5
- případy, kdy se na místě obnoví dostatečná srdeční akce, dostatečné dýchání, ba dokonce návrat vědomí, jsou výjimečné. Pokud dosáhneme takový výjimečný výsledek, ponecháme postiženého v poloze rovné na zádech (tak, jak jsme jej resuscitovali) a jen pravidelně kontrolujeme jeho tep, dech a vědomí. Není vyloučeno opakované selhání kterékoliv životně důležité funkce

98. Uvolnění dýchacích cest a udržení jejich průchodnosti

Nejčastější příčinou neprůchodnosti dýchacích cest u osob v bezvědomí je zapadnutí kořene jazyka. Další příčinou je cizorodý obsah (tuhý či tekutý) v dutině ústní.

Příznaky :

Při částečné neprůchodnosti dýchacích cest jsou přítomny zvukové fenomény jednak vlastního dýchání a fenomény z neprůchodnosti - chrčení, chrápání, bublání apod.; při úplné neprůchodnosti dýchacích cest tyto fenomény chybí. Zpočátku jsou přítomny dýchací pohyby bránice a hrudníku s napínáním svalových struktur na přední ploše krku.



Metody :

Pokus o odstranění cizorodého materiálu z dýchacích cest jejich vyčištěním, případně v kombinaci s úderem (i opakovaným) mezi lopatky - Esmarchův trojitý hmat (nutno neustále udržovat) - kombinuje:

a) záklon hlavy (obr.č.1),



b) předsunutí dolní čelisti (obr.č.2),



c) otevření úst (obr.č.3)



Pozn. Při podezření na poranění krční páteře záklon hlavy neprovádíme a průchodnost dýchacích cest zajišťujeme pootevřením úst a předsunutím dolní čelisti tahem za její úhel.



Podarí-li se těmito opatřeními obnovit průchodnost dýchacích cest, lze uložit postiženou osobu, která je v bezvědomí a dostatečně spontánně dýchá do stabilizované polohy.

99. Umělé dýchání z úst do úst

Zachránce vdechuje vzduch z vlastních dýchacích cest. Ten je sice ochuzen o kyslík (obsahuje ho 16 %), toto množství je však za normálních podmínek ještě dostačující. Zachránce vdechuje do úst nebo nosu postiženého. Při dýchání do úst je nutno sevřít nosní křídla, při dýchání do nosu je nutno sevřít rty.



Dýchání se zahajuje dvěma až třemi vdechy, poté se dodržují následující podmínky.

Dospělé osoby – dechová frekvence je 12 – 15x za minutu, objem asi 1000 ml, což odpovídá energickému výdechu.



U dětí se uplatnila technika do úst a nosu současně – dechová frekvence 20x za minutu, objem 300 – 500 ml, toto množství odpovídá povrchnímu výdechu.

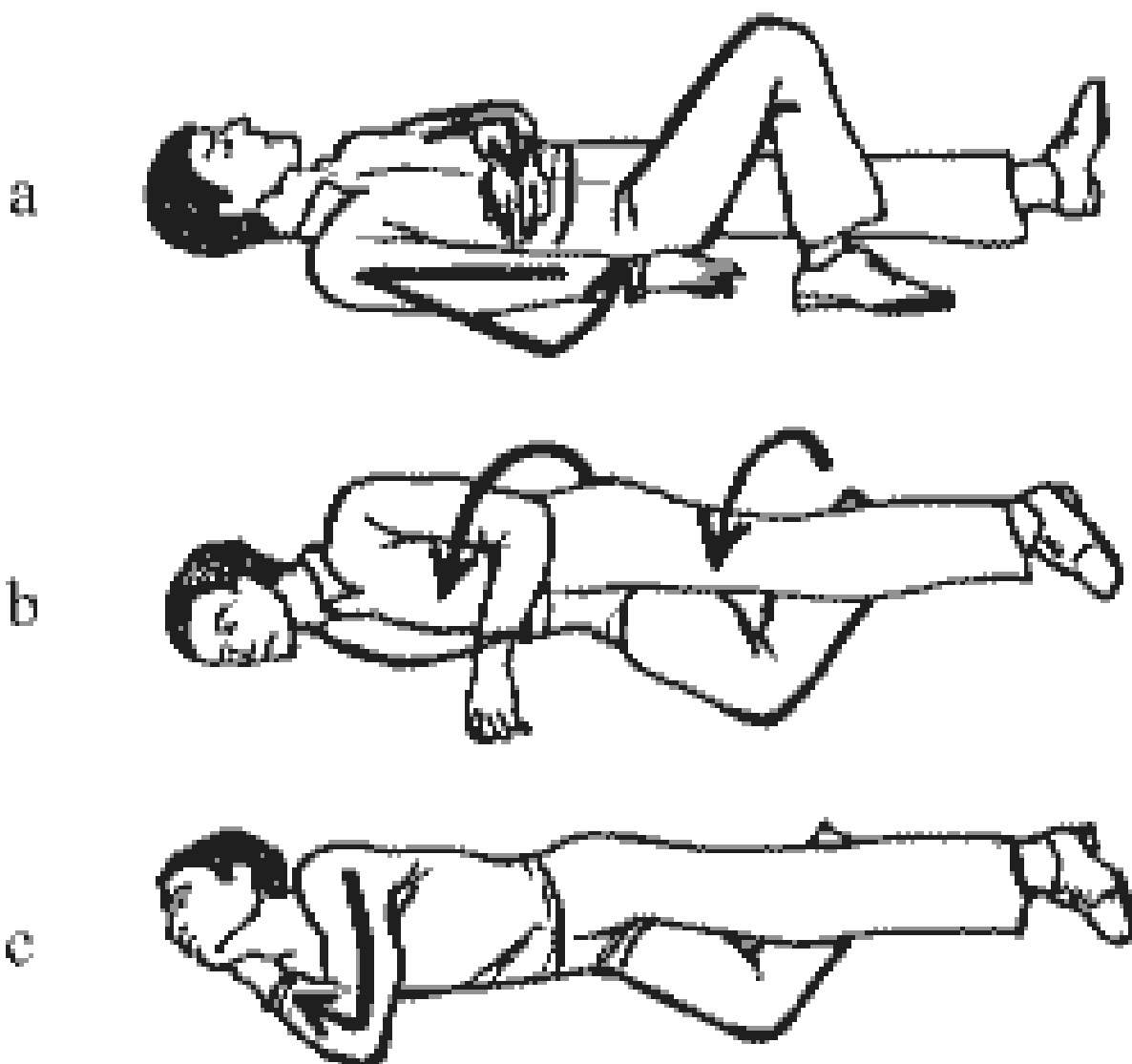


U kojenců se uplatní technika do úst a nosu současně, dechová frekvence 30x za minutu, vydechuje se obsah nafouklých tváří.

100. Stabilizovaná poloha

Udržuje volné dýchací cesty a brání vdechnutí krve nebo žaludečního obsahu při zvracení. Při ukládání postiženého do této polohy postupujete takto:

- přistupte k boku ležícího poraněného a jeho nohu, která je k vám blíže, ohněte v koleně do ostrého úhlu - viz obr. a.
- vzdálenější ruku poraněného uchopte za paži a převalte ho na bok k sobě - druhou rukou si pomáháte za pánev (kyčel) - viz obr. b.
- nyní upravte polohu poraněného tak, aby měl hlavu v záklonu a ústa směřovala dolů. Ruka poraněného přitom podpírá obličej, aby nedošlo k jeho stočení dolů - viz obr. c.
- nyní přikryjte poraněného, sledujte jeho stav a pokud by krvácel z oblasti obličeje, podložte mu horní část trupu.



101. Nepřímá srdeční masáž

Počet stlačení: 100 stlačení /min.

Vdechy: 12-14/min.

Hloubka: stlačení 4-5cm

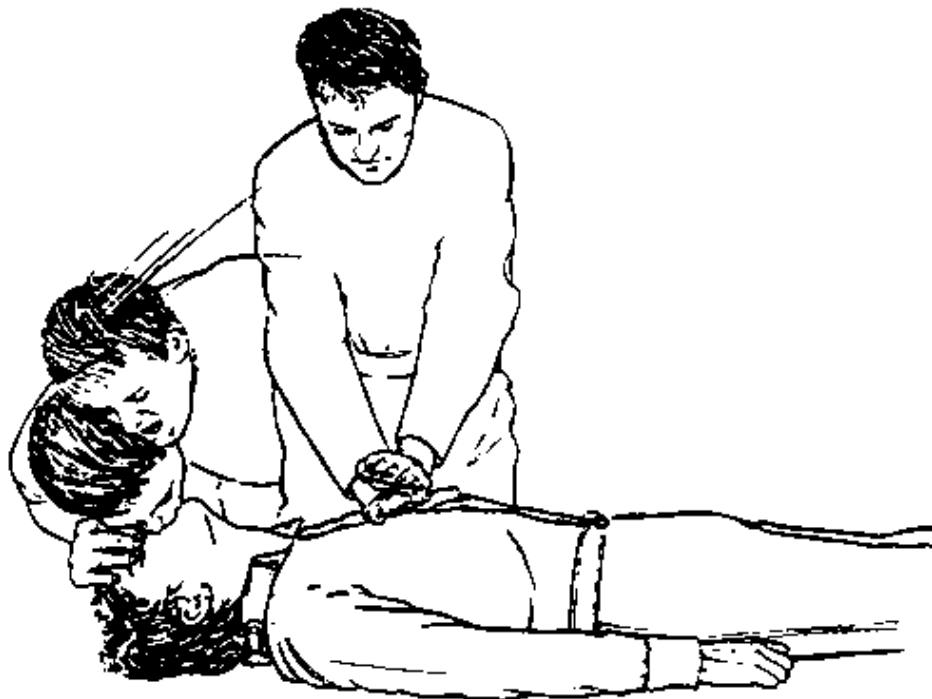
Hledání místa stlačení hrudníku

Vyhmatá se dolní konec hrudní kosti, dva centimetry nad něj ve střední čáře se přiloží ruka na bázi dlaně, druhá se přiloží dlaní na její hřbet. Masíruje se rytmicky a rychle, lokty mají být při masáži napjaty.



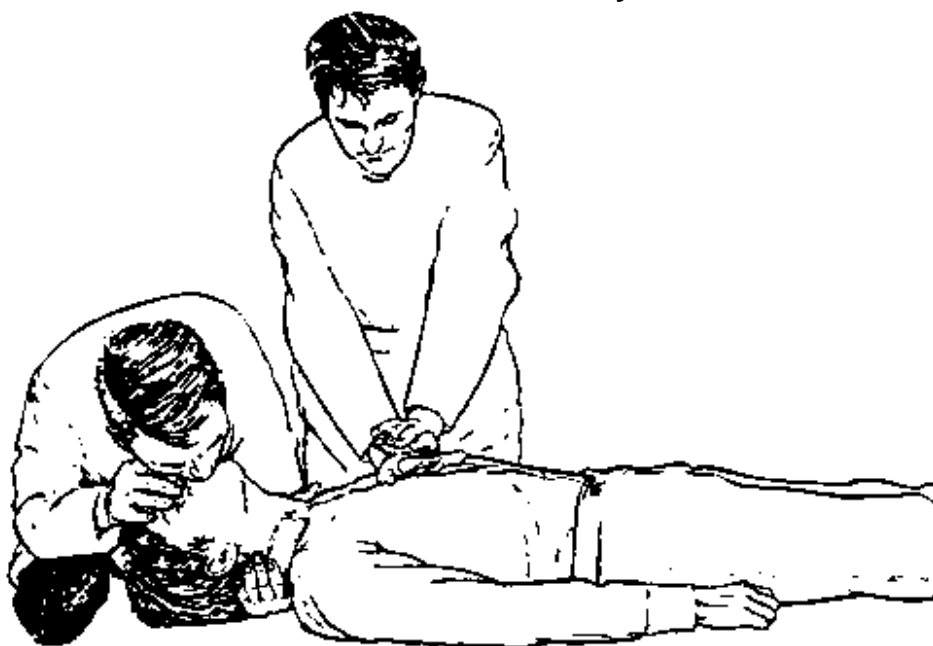
102. Kardiopulmonární resuscitace - kříšení oběhu a dýchání jedním zachráncem

1 zachránce provádí kříšení oběhu s kříšením dýchání a to tak, že v pravidelném rytmu střídá 30 kompresí hrudníku s frekvencí 80-100st./minutu se 2 vdechy.



103. Kardiopulmonární resuscitace - kříšení oběhu a dýchání dvěma zachránci

2 zachránci provádějí současně kříšení oběhu a dýchání v poměru 30 kompresí hrudníku s 2 vdechy.



Zachránce, který provádí umělé dýchání zkontroluje za minutu po zahájení KPCR zda je, při přerušení nepřímé srdeční masáže (maximálně na dobu 5-ti sekund), hmatný tep na krkavici. Tuto kontrolu provádí dále ve 2-3 minutových intervalech. Totéž platí i pro KPCR prováděnou jediným zachránce.

104. Šok

- je přirozenou ochranou reakcí na nepřiměřenou zátěž
- při šoku se krev hromadí v životně důležitých orgánech (mozek, srdce, plíce) a ostatní tkáně a orgán trpí nedostatkem krve a tím i nedostatkem kyslíku a živin
- při dalším průběhu šoku dochází k postupnému selhávání funkcí jednotlivých orgánů

příčiny :

- větší náhlá ztráta tělesné tekutiny (na 20 - 30%)
- silné krvácení
- rozsáhlé popáleniny II. stupně
- silné průjmy a zvracení (infekční onemocnění)
- porucha činnosti srdce (IM)
- šok je projevem prudké alergie, kdy se tekutina dostává do rozšířených cév v podkoží
- bolest podporuje šok

příznaky :

- zrychlení tepu srdce (nad 100 tepů za minutu)
- snížení krevního tlaku
- na tepnách na předloktí je puls špatně hmatný až nehmatný
- bledost, studený pot, změna chování, nezájem o poranění
- žízeň, nevolnost, u těžkého šoku postižený ztrácí vědomí
- selhávají životní funkce

první pomoc :

- položíme postiženého do protišokové polohy, která slouží k podpoření krevního oběhu, postižený leží na zádech, nohy má podložené alespoň 30 cm
- pokud je člověk v šoku způsobeném velkou ztrátou krve, kdy i přes protišokovou polohu dochází k dalšímu rozvoji šoku, zvedneme končetiny kolmo k trupu, dále se pokusíme o vymasírování krve z dolních končetin ve směru od prstů k tříslům a dolní končetiny ovážeme elastickým obinadlem
- pravidlo 5T - tišení bolesti, teplo, tekutiny (otírání rtů), ticho, transport

dělení šoku :

1. dle závažnosti

- a) lehký šok – postižený je bledý, unavený, puls kolem 90/min, vědomí je zachováno, začíná pocit žízně a chladu
- b) středně těžký šok – kůže bledá, pokryta studeným lepkavým potem, puls kolem 110-120/min, vědomí zachováno, stupňující se pocit žízně a chladu, snížené vnímání bolesti
- c) těžký šok – výrazná apatie, silný pocit žízně a chladu, puls 160/min i nad 160/min, silně snížené vnímání bolesti, pacient může a často upadá do bezvědomí.

2. dle příčiny

- a) Anafylaktický šok
- b) Distribuční šok
- c) Hypovolemický šok
- d) Kardiogenní šok
- e) Neurogenní šok
- f) Obstrukční šok
- g) Septický šok

105. Krvácení

Průměrný člověk má v těle cca až 6,25l krve.

Ztráta :

0,5 l – mírná slabost

1,0 l – slabost

1,5 l – kolaps

Více jak 2,24 l – téměř vždy smrt

Podle toho, kam krev uniká dělíme krvácení na:

- a) Vnější
- b) Vnitřní

Dále rozdělujeme podle poranění cévy :

- 1) Tepenné – z rány vystřikuje jasně červená krev

- 2) Žilní – z rány zvolna vytéká tmavá krev
- 3) Smíšené – při poranění tepen i žil
- 4) Vlásečnicové – objevují se krůpěje krve a krvácení se obvykle zastaví samo

Pozn. Pokud je krvácení spojeno ještě se zástavou dýchání je potřeba se postarat o oboje současně. Zajistěte aby pacient dýchal a zastavte krvácení.

Silné krvácení

- zástava prudkého krvácení je jedním z nejdůležitějších úkonů při poskytování první pomoci
- při poranění velké tepny může být ohrožen život během několika desítek sekund
- čím více krve člověk ztratí, tím více je jeho stav závažnější

vnější tepenné krvácení

příznaky :

- krev má jasně červenou barvu
- z rány pod tlakem vystřikuje nebo volně vytéká, vždy si můžeme všimnout, jak pulzuje

první pomoc :

- stiskneme tepnu přímo v ráně, pro lepší utěsnění rány je možné omotat si prsty sterilním mulem, tlak na ránu nepovolujeme do předání odborné pomoci
- zastavíme krvácení tlakovým obvazem

vnější žilní krvácení

příznaky :

- krev má tmavě červenou krev
- z rány volně vytéká, výjimečně stříká, nikdy ale nepulzuje

první pomoc :

- postiženého posadíme nebo položíme a zvedneme zraněnou končetinu do výšky
- uvolníme možné překážky žilního odtoku krve nad místem krvácení (těsný oděv)
- přiložíme tlakový obvaz a končetinu znehybníme

106. Poranění cév

Tepenné krvácení

Je nejvážnějším typem krvácení a je nezbytně nutné je co nejdříve zastavit. Krev je při krvácení z tepny světle červená a vystřikuje souhlasně s tepem. Krvácení můžete dočasně zastavit přitisknutím tepny na kost v tlakových bodech (viz rubrika tlakové body) v místě kde se tepna s kostí křížuje nebo škrtidlem (**omezené použití !!!** viz níže)

Žilní krvácení

Není natolik dramatické jako tepenné krvácení. Tmavší žilní krev proudí mnohem pomaleji a pozvolna vytéká z rány.

Použijte velký obvazový polštářek a přitlačte ho asi na 10 min. na ránu k upevnění použijte kravatu nebo pruhy látky natrhané z oblečení. Kusy látky by měli být dost široké aby se nezařezávali do masa. Ránu pokud možno zdvihnete nad úroveň srdce.

Pozn. Velmi nebezpečné je žilní krvácení na krku kde může dojít k vzduchové embolii. Proto poranění velkých žil musíme co nejrychleji ošetřit a postupujeme jako u tepenného krvácení.

Krvácení z vlásečnic

Vlásečnice jsou malé krevní cévy, které přestanou samy krváčet. Nad krvácením z vlásečnic neztrácejte čas, nikdy totiž nejde o závažnou záležitost. Nejprve se zabývejte zásadními věci, vlásečnice obvažte až později.

107. Škrtidlo

Je to pruh látky = tkaniny, kterým stáhneme končetinu tak, že průtok krve končetinou je zcela zastaven. Škrtidlo se běžně nepoužívá, použití je výjimečné.

použití : Při amputaci končetiny

Při otevřené zlomenině s tepenným krvácením

pravidla použití :

- přikládáme přes oděv nebo obvazový materiál nikdy nedáváme na holou kůži (poškození nervů, masa)
- přikládáme těsně nad ranou
- nezapomeneme ránu ošetřit
- škrtidlo je nejméně 5 cm široké. Nikdy nepoužíváme drát provázek atd.
- seženeme-li jen nepružné škrtidlo, dáváme v místě přívodné tepny tlakovou vrstvu
- je-li to možné zaškrccenou část chladíme
- přiložíme lístek s časovým údajem kdy jsme škrtidlo přiložili s přesností na 5 minut,

přiložené škrtidlo smí uvolnit pouze lékař.

Pozn. Při přiložení škrtidla hrozí nebezpečí odumření končetiny a následné amputace. K odumření končetiny dochází za 1,5 – 2h od zaškrccení

jak se škrtidlem zachází :

Škrtidlo omotejte třikrát kolem končetiny a udělejte jednoduchý uzel. Na uzel položte klacek nebo tužku atd. a uvažte přes něj dvojité uzel. Klacíkem otáčejte a tím obvaz utahujete, dokud se krvácení **úplně** nezastaví.

Nikdy nepřikládáme **těsně** nad loket ani nad koleno nachází se zde mnoho nervů!!!

108. Tlakový obvaz

Správně přiloženým tlakovým obvazem krvácení vždy zastavíme. Tlaková vrstva je nejméně 2cm vysoká s dobře stlačitelného materiálu. Zásadně nepoužíváme tvrdý materiál (kámen, dřevo, mince). Pokud nemáme tlakový obvaz, můžeme v krajním případě použít i ruku. Jestliže tlaková vrstva prosákne krví, vrstvu nesundáváme, ale přiložíme další. Přílišné utažení poznáme podle fialového zbarvení prstů.

Postup:

- končetinu znehybníme.
- ošetříme další poranění.
- provedeme protišoková opatření.
- zavoláme RZP

NEBOJTE SE
PRVNÍ
POMOCI



Požární ochrana

109. Evakuační plán

Požární evakuační plán upravuje postup při evakuaci osob, zvířat a materiálu z objektu zasaženého nebo ohroženého požárem.

Požární evakuační plán obsahuje :

- a) jméno zaměstnance, který bude řídit evakuaci, a místo, ze kterého bude evakuace řízena
- b) jména zaměstnanců a určení prostředků, s jejichž pomocí bude evakuace prováděna
- c) určení cest a způsobu evakuace, zejména u osob s omezenou schopností pohybu
- d) určení místa, kde se evakuované osoby, případně zvířata budou soustřeďovat, a určení zaměstnance, který provede kontrolu počtu evakuovaných osob
- e) způsob poskytnutí první pomoci postiženým osobám
- f) určení místa, na kterém se bude soustřeďovat evakuovaný materiál, a určení způsobu jeho střežení
- g) grafické znázornění směru únikových cest v jednotlivých podlažích, který musí souhlasit s označením únikových cest fotoluminiscenčními tabulkami

Úplnost a správnost požárního evakuačního plánu se ověřuje v rámci cvičného požárního poplachu

Požárně evakuační plán je uložen na trvale dosažitelném místě. Schéma směru únikových cest se umísťuje na dobře viditelné a trvale přístupné místo v jednotlivých podlažích.

110. Požární poplachové směrnice

Požární poplachové směrnice vymezují činnosti zaměstnanců v případě vzniku požáru. Požární poplachová směrnice obsahuje :

- a) postup zaměstnance, který zpozoruje požár, způsob a místo ohlášení požáru
- b) způsob vyhlášení požárního poplachu pro zaměstnance a jednotku hasičského záchranného sboru zařízení, nebo jednotku sboru dobrovolných hasičů zařízení
- c) postup zaměstnanců při vyhlášení požárního poplachu (evakuace, pomoc při zdolávání požáru)
- d) místo a telefonní číslo ohlašovny požáru
- e) místo a telefonní číslo nejbližší stanice hasičského záchranného sboru, Policie České republiky a zdravotnického zařízení
- f) místo a telefonní číslo pohotovostní služby dodavatele elektrické energie, plynu a vody. Požární poplachové směrnice se umísťují tak, aby byly dobře viditelné a trvale přístupné všem zaměstnancům.

111. Třídy požáru

Správná volba hasicího přístroje v boji se začínajícím požárem je podmíněna druhem hořlavé látky. Dle druhu hořlavé látky rozlišujeme tzv. třídy požáru.



Požáry pevných látek organického původu, jejichž hoření je doprovázeno žhnutím, jako např. dřevo, papír, sláma, uhlí, guma, textil apod.



Požáry kapalin nebo látek přecházejících do kapalného stavu, jako např. benzín, olej, barvy, alkohol, vosk apod.



Požáry plynů, jako např. propan, metan, vodík, zemní plyn, svítiplyn, acetylen.



Požáry kovů, jako např. hořčík, hliník, draslík, sodík, lithium.



Požáry jedlých olejů a tuků (rostlinné nebo živočišné oleje a tuky) ve fritézách a jiných kuchyňských zařízeních.

112. Druhy hasicích přístrojů

Pěnové hasicí přístroje

Jsou naplněny směsí pěnidla Pyrocool s vodou.

Jsou vhodné na hašení:

- Pevných hořlavých látek. Hasební pěna obsahuje vodu, eliminuje tedy i žhnutí. Voda je však pro hašení účinnější
- Hořlavých kapalin nemísících se s vodou (benzín, motorová nafta, minerální oleje, tuky apod.). Hasební pěna oddělí hořlavou kapalinu od plamene, oheň nemá „potravu“

Nejsou vhodné na hašení:

- Hořlavých kapalin mísících se s vodou
- Hořlavých kapalin nízkovroucích t.j. na úrovni okolní teploty a níže jako petoleter, ditileter, monochloretan
- Hořlavé plyny. Stejný problém jako u vody
- Hořlavé kovy. Hasební pěna obsahuje vodu

Nesmí být použity na hašení:

- Na požáry elektrických zařízení pod proudem a v jejich blízkosti, díky obsahu vody je totiž vodivost zaručena
- Lehkých hořlavých a alkalických termitů, karbidů vápníku apod.

Pěnové hasicí přístroje - objem hasiva 6 kg

Pěnový hasicí přístroj P6P



Přenosný hasicí přístroj. Nadrž válcovitého tvaru vyrobena z ocelového plechu uvnitř proti korozi poolovněná. V horním víku je umístěna nárazníková spouštěcí armatura. Tlaková patrona plněná CO₂. Proudnic v horní části nádoby - sítko, vstříková uzavírací membrána a vířivá vložka (přisává vzduch). Můžeme hasit : A , B látky. Nesmí se hasit : líh a alkoholy, zařízení pod proudem, kovy.

Práškové hasicí přístroje

Práškové hasicí přístroje naleznou využití zejména v obytných a skladových budovách, ve stavebnictví, v chemických provozech, v zemědělství, strojních dílnách, garážích a školách, v automobilech. Prášek nevede elektrický proud, je tedy možné jimi hasit zařízení pod proudem (do 1000V), avšak pozor na následné škody způsobené samotným práškem. Ten je velmi jemný a jeho odstraňování např. z elektroniky (počítače nebo jiná drahá elektronika) či potravin je velmi obtížné, v druhém případě prakticky nemožné.

Práškový hasicí přístroj je vhodný na hašení:

- prakticky všech pevných materiálů
- kapalných látek (ředidla, pohonné hmoty, oleje)
- hořících plynů (propan-butan), přičemž se nemusíme obávat úrazu proudem při hašení hořících obytných domů, v nichž nebyla odpojena elektřina. Přístroj funguje s velmi dobrou účinností, přičemž obsluha není ohrožena, při hašení s ním nevznikají žádné jedovaté zplodiny
- hořlavých kapalin. Hasební prášek působí proti samotnému plameni, plamen je likvidován velmi rychle.
- hořlavých plynů. Stejně jako v případě hořlavých kapalin, je plamen sražen prakticky okamžitě
- elektrických zařízení pod proudem do 110 kV i pro plasty hořící plamenem

Práškový hasicí přístroj je nevhodný na:

- hašení pevných hořlavých látek látky (typu dřeva, uhlí, textilií). Plamen je uhašen rychle, avšak látka žhne dál a může se znovu rozhořet.
- hašení hořlavých kovů. Opět může docházet ke vzniku nebezpečných plynů.
- hašení jemné mechaniky a elektroniky

Práškový hasicí přístroj NESMÍ být použit na:

- hašení lehkých hořlavých a alkalických kovů
- hašení volně uložených kusovitých, vláknitých a podobných materiálů pro nebezpečí požáru a případný výbuch.

Práškové hasicí přístroje-objem hasiva 1 kg:

Práškový hasicí přístroj 1P



Hasicí přístroj tohoto typu je zvláště vhodný tam, kde je požadován malý a skladný univerzální hasicí přístroj, umožňující rychlou a efektivní likvidaci případného zahoření. Jeho ergonomicky tvarovaný ventil umožňuje snadné a bezpečné uchopení a ovládání s bezpečnou manipulací. Ventil tvoří spolu s elegantní bezešvou nádobou kompaktní a vyvážený celek, který působí v interiéru nenápadně. Je použitelný v oblasti průmyslu, energetiky, v domácnostech a dílnách, ale především je ideálním přístrojem pro vybavení osobních automobilů. Tento hasicí přístroj (pod stálým tlakem) je určen k hašení požáru v počáteční fázi, vhodné pro dopravní prostředky, v obchodě, průmyslu, archívech, v domácnostech, všude, kde nesmí dojít k poškození vodou nebo pěnou, i elektrická zařízení pod napětím do 1000 V.

Požární třídy A: požáry pevných látek, zejména organického původu, jejichž hoření je obvykle doprovázeno žhnutím
Požární třídy B: požáry kapalin nebo látek přecházejících do kapalného skupenství
Požární třídy C: požáry plynů

Sněhové hasicí přístroje (CO₂):

Sněhový přístroj vyvíjí bohatou pěnu tvořenou CO₂, kysličníkem uhličitým. Pěna pokrývá hořící předměty, jimž odnímá kyslík a teplo a u hořících tekutin zabraňuje jejich rozstříkávání, ke kterému by došlo pod proudem vody. Pěna je elektricky nevodivá, takže při požáru nemusíte hledat hlavní vypínač elektrického rozvodu, mimoto nevádí potravinám nebo jemné mechanice. Při hašení můžete ovšem utrpět omrzliny - expandující pěna má asi 78 stupňů pod nulou.

Sněhový přístroj je vhodný na hašení:

- K hašení elektrických zařízení pod proudem
- Hořlavé plyny. Velmi rychle zředí hořlavý plyn a likviduje plamen.
- Hořlavé kapaliny. Stejně jako u hořlavých kapalin – rychle zředí hořlavé páry kapaliny a likviduje plamen.
- Potravin a k využití pro laboratoře, jemnou mechaniku a elektronická zařízení
- Pevné hořlavé látky. Stejně jako u prášku, srazí plamen, ale nezhodí žhnutí.
- Hořlavé kovy. Opět nebezpečí reakcí spojených s tvorbou nebezpečných plynů.

Sněhový přístroj není vhodný na hašení:

- Pro požáry tuhých hořlavých typů dřeva
- Textilíí, uhlí na otevřených prostranstvích s velkou výměnou vzduchu

Sněhový přístroj NESMÍ být použit na hašení:

- K hašení lehkých hořlavých a alkalických kovů
- Hořlavých prachů a volně uložených kusovitých, vláknitých a pod.
- Materiálů pro nebezpečí výbuchu a rozšíření požáru
- Sypkých látek, alkalických kovů, atd.

Upozornění:

Při hašení pozor na prostor, kde k hašení dochází. Ve venkovních prostorách je často CO₂ rozháněn větrem. Při hašení v uzavřených prostorách pozor na vlastnosti CO₂, je těžší než vzduch, v podzemních prostorách může vytlačit vzduch a udělat tak prostředí nedýchatelným (pouze pro velké hasicí přístroje o větším obsahu – 10kg a více). V nadzemních prostorách vyvětrat! CO₂ je v hasicích přístrojích v kapalném stavu, tzn. pod tlakem a podchlazený, pozor na „popálení mrazem“. Zde lze více než doporučit hašení elektrických zařízení. Po hašení se CO₂ vypaří do okolního prostředí a „nezanechává zbytky“ po hašení.

Při použití hasicího přístroje není třeba mít strach z jeho použití, na každém hasicím přístroji je čitelný „komiks“, jak jej použít. Rychlé použití hasicího přístroje může zachránit mnoho. Pokoušet se však uhasit např. hořící pokoj pouze hasicími přístroji nemá smysl, i když jich máme za sebou pět. Volejte rychle hasiče, ti své řemeslo znají a jsou patřičně vybaveni.

Pozor!!!

Sníh oxidu uhličitého dosahuje teploty -76°C a při potřísnění pokožky je nebezpečí omrzlin

Hlavní části sněhových hasicích přístrojů:

- ocelová tlaková lahev
- pojistný ventil
- spouštěcí ventil
- sněhová proudnice
- stoupací trubice - uvnitř přístroje

Sněhové hasicí přístroje - objem hasiva 2 kg:

Sněhový hasicí přístroj S 2



Tento hasicí přístroj nachází uplatnění v oblasti průmyslu, je vhodný pro hašení vybavení laboratoří, elektropřístrojů a různých rozvodů. Je ideální zejména pro hašení zařízení pod napětím a v oblastech, kde by na požářišti neměly zůstat zbytky hasební látky. Konstrukce proudnice a trysky přístroje je zárukou rychlého, cíleného zásahu proti případnému požáru. Další jeho nespornou výhodou je příznivá cena hasiva a jeho možnost uložení na volném prostranství i v zimním období (je použitelný i při -30°C). Tento hasicí přístroj dodáváme i s hliníkovou tlakovou lahví, jejíž výhodou je nižší hmotnost. Životnost hasicího přístroje je nejdéle 40 let. Požární třídy B: požáry kapalin nebo látek přecházejících do kapalného skupenství
Požární třídy C: požáry plynů

Vodní hasicí přístroje

Pro hašení většiny běžných materiálů jsou známé vodní hasicí přístroje zcela postačující. Mají však jedinou výraznou nevýhodu: proud vody, která při hašení z přístroje stříká, je elektricky

vodivý, takže přístroj nelze použít k hašení obytného domu, u něhož není vypnuta elektrická instalace. Přístroje jsou mrazuvzdorné.

Jsou vhodné na hašení:

- Pevných hořlavých (organických) látek (papír, dřevo, textil,...). Voda hasí přímo „u zdroje“, likviduje i žhnutí, které je s hořením pevných látek prakticky téměř vždy spojeno.
- Další pevné hořlavé látky (papír, uhlí, textilie, guma) a pouze v nutnosti použitelné k hašení menších množství hořlavých kapalin mísících se s vodou jako líh, éter apod.
- Hořlavých kapalin rozpustných ve vodě (alkoholy, ketony,...)

Jsou nevhodné na hašení:

- Hořlavých kapalin nemísících se s vodou jako benzín, motorová nafta, minerální oleje, líh, ředidlo,...). Je třeba velkého množství vody, abychom kapalinu zředili, některé neuhásíme vůbec, např. benzín na vodě plave.
- Hořlavých plynů a k hašení látek, materiálů a zařízení, kde je nebezpečí škod promáčením vzhledem k ceně. Uhasit plamen hořícího plynu, který uniká pod tlakem je více než obtížné.

Nesmí být použity na hašení:

- Elektrických zařízení pod proudem a v jejich blízkosti
- K hašení lehkých a hořlavých alkalických kovů, termitů, karbidu vápníku a pod. Hoření kovů probíhá za velmi vysokých teplot a při styku s vodou si tu reakci určitě dokážete představit sami. Reakce může být navíc doprovázena vznikem nebezpečných plynů (jedovatých a hořlavých). Pozor na požáry elektrických zařízení pod proudem, běžný člověk zásah 230 voltů našich rozvodných sítí nemusí přežít!
- Látky prudce reagující s vodou

Vodní hasicí přístroje - objem hasiva 6 kg :

Vodní hasicí přístroj V6

Hasivo: voda + potaš Hasicí schopnost: 8A Množství hasiva: 6 l Min. doba činnosti: 12 s Dostřik hasiva: 6 m Teplotní rozsah použití: -20 až +60°C Hmotnost plného přístroje: 12 kg

Vodní hasicí přístroj V6LE



Váha: 13 kg Výška: 590 mm Průměr nádoby: 150 mm Druh hasiva: Voda + K₂CO₃ (potaš)
Obsah hasiva: s nemrznoucí směsí 6 l Výtlačný plyn: Dusík (N₂) Provozní schopnost: - 20 až + 60°C
Min. doba činnosti: 8 sec Hasební schopnost: 8A

Halonové hasicí přístroje

Je to nádoba s halonovým uhlovodíkem. Po výstřiku hasební látky se vytvářejí plyny těžší než vzduch. Nelze ho užít pro lehké hořlavé kovy a alkalické kovy pro nebezpečí vzniku hořlavých zplodin. Jsou nevhodné pro hořlavé plyny. Lze je užít pouze v otevřených či dobře větraných místnostech.

Ruční hasicí přístroj halonový CA2LE - CA4LE - CA6LE

Hasivo FE-36, obsah 2 litry - 4 - 6 litry



Halotronové hasicí přístroje

Halotronové hasicí přístroje, které nahradily dnes už nevyroběné přístroje halonové, jsou sice ze všech nejdražší, ale pracují s vysokou účinností, přičemž se dají použít pro hašení všech materiálů s výjimkou pevných žhoucích látek. Hasivo na bázi tetradekafluorhexanu účinně ochlazuje plameny a zabraňuje kyslíku k nim pronikat. Protože se beze zbytku rozptýlí a nevytváří žádné nežádoucí usazeniny, jsou vhodné na hašení automobilů, jemné mechaniky, počítačové techniky a jiných elektronických zařízení. Nedoporučuje se používat je v uzavřených prostorech bez větrání, protože aktivní látka se teplem rozkládá na složky škodící zdraví.

Elektricky nevodivé hasivo je bez korozivních účinků. Vhodné pro hašení elektronických zařízení, výpočetní a záznamové techniky, nosičů dat, archivů, telefonních ústředen. Lze hasit zařízení pod el.napětím do 1000V ze vzdálenosti 1m. Halotronový hasicí přístroj má následující hlavní části: tlaková nádoba, spouštěcí ventil, tryska, stoupací trubice (uvnitř přístroje).

Halotronové přístroje je možné rozdělit na:

- tetrachlorové - již se nepoužívají
- bromidové
- tetrafluoridbrometanové - lze je použít i v uzavřených prostorech

Halotronové hasicí přístroje - objem hasiva 2 kg:

Halotronový hasicí přístroj CA2LE



Přístroj, který je svými vlastnostmi a rozměry přímo určen jako příslušenství do automobilů. Nevelký přístroj je dodáván s držákem umožňujícím připevnit jej pod palubní desku, sedačku, příp. kufru automobilu. Řada výrobců (např. Škoda Mladá Boleslav) a prodejců vozů montuje s úspěchem tento typ do svých automobilů. Přenosný hasicí přístroj lze použít také na hašení všech zařízení pod napětím. Váha: 3,9 kg. Výška: 318 mm. Průměr nádoby: 110 mm. Druh hasiva: FE-36 (čisté hasivo). Obsah hasiva: 2 kg. Výtlačný plyn: Dusík (N₂). Provozní schopnost: - 20 až + 60 °C. Hasební schopnost: 34 B, C.

113. Umístování hasicích přístrojů

Hasicí přístroj bychom měli mít pověšen tam, kde hrozí reálná možnost požáru, tedy například v místnosti s plynovým spotřebičem (vařič) nebo poblíž hlavního vchodu. Jestliže založíte přístroj kamsi do zapadlého regálu v dílničce, mohli jste si vydání za něj ušetřit. Hasicí přístroj musí být po ruce; zejména je to nutné v dřevěných chalupách a chatách, u kutilů s autogeny, rozbrušovačkami a opalovacími lampami.

Kam s hasicím přístrojem v provozovně ? ... Aby ho nikdo nemohl odnést, aby nepřekážel, aby nerušil v interiéru Co takhle pod pult, za závěs nebo za kytku ? Umístění hasicích přístrojů v objektu řeší §3 Vyhlášky o prevenci. Jaká ustanovení tento paragraf obsahuje a jakých chyb se v praxi dopouští majitelé objektů ?

(1) Umístění hasicích přístrojů musí umožňovat jejich snadné a rychlé použití. Ačkoliv ustanovení tohoto článku vypadá jako naprostá samozřejmost, jeho aplikace v praxi může být velmi složitá. Zvláště v reprezentačních prostorech, kdy je nutné sladit zájem architekta se zájmem požárního technika, může být problém najít vhodný kompromis.

(2) Hasicí přístroje se umísťují tak, aby byly snadno viditelné a volně přístupné. Je-li to nezbytné (např. z provozních důvodů), lze hasicí přístroje umístit i do skrytých prostor. V případech, kdy je omezena nebo ztížena orientace osob z hlediska rozmístění hasicích přístrojů (např. v nepřehledných, rozlehlých nebo skrytých prostorech) se k označení umístění hasicích přístrojů použije příslušná požární značka umístěná na viditelném místě. V předcházející právní úpravě článek obdobného znění chyběl. Hasicí přístroj musel být vždy umístěn na snadno viditelném a volně přístupném místě, což třeba majitelům hotelových objektů činilo značné potíže.

(3) Hasicí přístroje se umísťují v místech, kde je nejvyšší pravděpodobnost vzniku požáru nebo v jejich dosahu. Volba druhů a typů přenosných hasicích přístrojů se provede v závislosti na charakteru předpokládaného požáru, vyskytujících se hořlavých látkách nebo provozované činnosti; přitom musí být vyloučeno, že bude v případě potřeby použit hasicí přístroj s nevhodnou hasební látkou. Zvláště druhá část tohoto odstavce je důležitá - v prostoru nesmí být umístěny přístroje s nevhodnou hasební látkou (například vodní u trafostanice).

(4) Přenosné hasicí přístroje se umísťují na svislé stavební konstrukci a v případě, že jsou k tomu konstrukčně přizpůsobeny, na vodorovné stavební konstrukci. Rukojeť hasicího přístroje umístěného na svislé stavební konstrukci musí být nejvýše 1,5 m nad podlahou. Hasicí přístroje umístěné na podlaze nebo na jiné vodorovné stavební konstrukci musí být vhodným způsobem zajištěny proti pádu. Opět je nutné upozornit na druhou část odstavce a v této souvislosti na zajištění všech nezavěšených přístrojů proti pádu (např. řetízkem nebo podstavcem).

(5) V dopravních prostředcích a na strojích se přenosné hasicí přístroje umísťují tak, aby nemohly ohrozit bezpečnost osob.

Dále je pak nutné vědět, že:

- V prostorách a zařízeních, u nichž nebylo stanoveno množství, druh a způsob vybavení věcnými prostředky PO, se zabezpečují a instalují hasicí přístroje na každých započatých 200 m² půdorysné plochy podlaží objektu. Každý hasicí přístroj musí být opatřen typovým štítkem, který kromě jiných údajů (název výrobce, datum kontroly, jméno a identifikační číslo revizního technika, všeobecné informace, atd.) musí obsahovat vyobrazení jak hasicí přístroj uvést do činnosti, na jakou třídu požárů je vhodný a na co nesmí být použit (například hašení elektrických zařízení pod napětím apod.) . Hasicí přístroj, aby splnil svoji funkci, musí být v řádném technickém stavu. Provoznoschopnost těchto prostředků požární ochrany bývá velice často podceňována. Kontrola hasicího přístroje se provádí v rozsahu a způsobem stanoveným právními předpisy (vyhláška č. 246/2001 Sb., o požární prevenci). Kontrolu, opravy a plnění hasicích přístrojů mohou právnické osoby a podnikající fyzické osoby provádět jen podle postupů stanovených výrobcem a jen prostřednictvím odborně způsobilých osob, které vlastní doklad opravňující k uvedeným činnostem. Kontrola hasicích přístrojů se provádí nejméně jednou za rok.

A jaké chyby se dělají v praxi ?

- Není zajištěn volný přístup k přístrojům. Jedná se o vůbec nejčastější závadu, která často vyplývá z toho, že objekt je přístroji vybavován před kolaudací a při užívání se zjistí, že paletu se zbožím není kam dát a že pod hasicím přístrojem je nevyužitý prostor.
- Přístroje nejsou pověšeny. Často se stává, že majitel objektu si pořídí přístroje a jejich rozmístění odloží až po vybavení zařizovacími předměty. Pak na to zapomene a přístroje zůstávají trvale ve kladu. V tom nejhorším případě nejsou ani zkompletovány (hadice se u některých typů dodává zvlášť).
- - Jsou pověšeny všechny přístroje bez ohledu na typ. Někteří majitelé objektů v touze po dokonalosti pověsí úplně všechny hasicí přístroje. Přitom některé se z důvodu velké hmotnosti staví na podlahu a zajišťují proti pádu (typicky sněhový s náplní 5 nebo 6 kg).
- Přístroje postavené na podlaze nejsou zajištěny proti pádu.
- V úseku jsou přístroje, jejichž použití by obsluhu ohrozilo.
- Přístroje nejsou zavěšené na originálním věšáku. Každý přístroj je schválen do užívání včetně věšáku. Při záměně za jiný typ může dojít k tomu, že přístroj správně nesedí (věšák může mít jiný rozměr nebo má očko na hadici). U přístrojů do aut by mohlo dojít i k ohrožení osob - přístroj s věšákem je jako komplet zkoušen na přetížení.

Přílohy

114. Příkaz „B

“

Technická a organizační opatření k zajištění bezpečnosti při práci na elektrickém zařízení a v blízkosti živých částí

V ČSN EN 50110-1 ed. 2:2005 je stanoven požadavek, že pro složité pracovní činnosti musí být provedena písemná příprava. Rozsah a vyhotovení písemné informace na provedení složité pracovní činnosti nebo zajištění pracoviště stanovuje osoba odpovědná za elektrické zařízení nebo jí pověřená osoba.

Za písemnou přípravu při složité pracovní činnosti pro práce na elektrickém zařízení bez napětí, pod napětím a nebo v blízkosti živých částí lze považovat příkaz „B“ nebo „B-PPN“, který byl používán pro tyto práce podle ČSN 34 3100, jejíž platnost končí 31.12.2005.

Příkaz „B“ nenahrazuje pracovní postup, který má být stanoven osobou odpovědnou za elektrické zařízení, nebo jí pověřenou osobou a nebo vedoucím práce. Vydání příkazu „B“ nebo „B-PPN“, jako písemné přípravy pro zajištění bezpečné práce na elektrickém zařízení nebo v jeho blízkosti má splňovat podmínky a požadavky, které jsou uvedeny dále.

Požadavky, které mají být splněny při použití příkazu „B“ a „B-PPN“ k technicko-organizačním opatřením pro zajištění bezpečnosti při práci na elektrických zařízeních:

Příkaz „B“

Příkaz „B“ se vydává:

- na zajištění a odjištění pracoviště pro práce bez napětí na zařízeních nad AC 1 000 V a DC 1 500 V;
- pro práce na zařízeních nad AC 1 000 V a DC 1 500 V na částech pod napětím nebo v blízkosti živých částí;
- pro práce na zařízeních do AC 1 000 V a DC 1 500 V v případě, že je nebezpečí indukce od zařízeních nad AC 1 000 V (křížovky, souběhy atp.);
- pro práce na elektrických zařízeních do AC 1 000 V a DC 1 500 V, jsou-li ve společných prostorách se zařízením nad AC 1 000 V a DC 1 500 V a hrozí-li nebezpečí od těchto zařízení;
- pro práce na vypnutých a jinak nezajištěných zařízeních.

Od vydání příkazu „B“ je možno upustit v těchto případech:

- je-li nebezpečí z prodlení při poruchách v mimořádném provozním stavu, v případě ohrožení lidského života nebo nebezpečí vzniku velkých škod;
- pro práce na elektrických zařízeních ve výstavbě, která ještě nebyla připojena na napětí a nenalézají se v blízkosti zařízení pod napětím;
- pro práce na elektrických zařízeních, které se často opakují. Pro tyto práce musí být vydány přesné místní pracovní a bezpečnostní předpisy, z kterých musí být zřejmé, že nahrazují příkaz „B“. Znalost těchto předpisů se kontroluje opakovanými zkouškami alespoň 1× za 3 roky;
- pro práce na elektrických zařízeních, mimo venkovních vedení, která jsou montážně spolehlivě odpojována (např. demontáž propojovacích přípojnic apod.) od všech možných zdrojů napájení a nejsou ani galvanicky spojena se sítí.

Pověření k vydání příkazu „B“

Příkaz „B“ vydává a podepisuje osoba pověřená osobou odpovědnou za elektrické zařízení.

Osoby na které může být vystaven příkaz „B“

Příkaz „B“ se vystavuje na:

- vedoucího práce nebo osobu provádějící zajištění nebo odjištění pracoviště;
- vedoucího práce pro činnost na zajištěném pracovišti;
- osobu provádějící dozor při pracích na elektrickém zařízení nebo v blízkosti zařízení pod napětím.

Jestliže by osoba, která je oprávněná vydávat příkaz „B“, musela pracovat na elektrickém zařízení sama, je povinna, si příkaz „B“ vypsát na sebe před zahájením práce.

Příkaz „B“ má obsahovat následující údaje:

- číslo příkazu;
- jméno a podpis osoby, které je příkaz určen,
- místo, druh a dobu práce;

POZNÁMKA Uvést vymezení pracoviště, jaká práce bude vykonávána a předpokládanou dobu práce.

- jméno a podpis osoby příkaz vydávající;
- jména a podpisy osob, které provedou zajištění pracoviště;
- způsob zajištění pracoviště (vypnutí, přezkoušení vypnutého stavu, místo uzemnění a zkratování, ohrazení pracoviště a umístění bezpečnostních sdělení);
- označení nejbližšího místa, kde se nacházejí živé části;
- potvrzení vlastnoručními podpisy všech členů pracovní skupiny o provedeném poučení;
- údaje o případném přerušení a znovuzahájení práce a údaje o ukončení prací;
- další potřebné údaje pro zajištění bezpečné práce na elektrickém zařízení;
- při prováděných činnostech s charakterem práce pod napětím (např. při zajišťování zařízení před osazením zkratovacích souprav) musí příkaz „B“ obsahovat i červený nápis „Pozor práce pod napětím“.

Nepostačí-li tiskopis příkazu „B“, uvedou se potřebné údaje v příloze příkazu „B“ Např. při pracích se složitou provozní manipulací je třeba doplnit příkaz „B“ provozním pracovním programem (rozpisem manipulací). Případy, kdy se provozní pracovní program musí vystavit, určí osoba odpovědná za elektrické zařízení. Provozní pracovní program je pak nedílnou součástí příkazu „B“ a je označen stejným číslem.

Pokud jsou manipulační postupy pro zajištění pracoviště popsány v MPBP, lze potom k příkazu „B“ vytvořit pouze přílohu s kroky na zajištění pracoviště s odvoláním na jednotlivé body MPBP tak, aby bylo zřejmé, že jednotlivé kroky byly učiněny.

Příkaz „B“ se vydává jen pro jedno pracoviště a jednu pracovní skupinu a platí až 24 hodin. Platnost příkazu „B“ začíná od doby, kdy vedoucí práce nebo určený dozor převzal pracoviště a podepsal příkaz „B“.

Příkaz „B“ se skládá z originálů a kopie souhlasného číslování.

Platnost příkazu „B“ začíná jeho převzetím osobou, která zajišťuje pracoviště.

Platnost příkazu „B“ končí jeho písemným uzavřením.

Předání příkazu „B“

Příkaz „B“ může být předán osobě, poslem, sdělen telefonicky nebo radiofonicky. Posel musí být osoba spolehlivá. Při telefonickém nebo radiofonickém předávání musí být správnost textu vzájemně ověřena a zaznamenána s udáním dne a hodiny.

Příkaz „B“ může být předán radiofonicky nebo telefonicky také prostřednictvím třetí osoby, která musí text příkazu zapsat.

Má-li příjemce pochybnosti o správnosti příkazu, musí si ihned vyžádat vysvětlení.

Vydání příkazu „B“ pro dlouhotrvající práce.

U dlouhotrvajících prací, kdy zařízení zůstane trvale odpojeno a zajištěno může být vydán příkaz „B“ na delší dobu, nejdéle však na dobu po sobě jdoucích 14 dnů.

Pro dlouhodobě trvající práce se vystavuje příkaz B:

- na zajištění a odjištění pracoviště;
- pro práce na zajištěném pracovišti.

Příkaz „B“ pro práce na zajištěném pracovišti převezme vedoucí práce, který potvrdí denní zahájení a ukončení prací do příkazu B.

Zásadní požadavky pro činnosti na zajištěném zařízení (pracovišti):

- pracoviště je zřetelně a přehledně označeno;

- všechny části elektrického zařízení na pracovišti včetně všech přívodů jsou odpojeny od napětí a zajištěny;
- všechny vchody do vedlejších prostor s elektrickým zařízením vn, pod napětím jsou spolehlivě uzamčeny nebo zabezpečeny zábranami.

Vedoucí práce je dále povinen, dříve, než dá souhlas k zahájení práce, přesvědčit se každý den, zda nedošlo ke změně v zajištění a vymezení pracoviště a provede o tom záznam na příkazu „B“.

Jestliže na zařízení pracuje více skupin na několika pracovištích (např. venkovní vedení vn), je osoba určená osobou odpovědnou za elektrické zařízení povinna všechny vydané příkazy „B“ evidovat na jednom místě, jediné tato osoba může dát příkaz k zapnutí.

V případě delšího trvání prací musí být po 14 dnech vystaven na pokračující práce nový příkaz „B“, dosavadní příkaz „B“ je potom přílohou nově vystaveného příkazu „B“ na pokračující práce.

Při dlouhodobých pracích prováděných ve směnném režimu (tj. střídání vedoucího práce a osob) musí být osobou odpovědnou za elektrické zařízení jednoznačně stanoven postup předávání a převzetí mezi jednotlivými směny

Jestliže by osoba, která je oprávněná vydávat příkaz „B“, musela pracovat na elektrickém zařízení sama, musí příkaz „B“ vypsát na sebe před zahájením práce. Po ukončení práce a zapnutí zařízení je v tomto případě povinna odeslat nebo odevzdat příkaz „B“ osobě odpovědné za elektrické zařízení nebo jí pověřené osobě ke kontrole.

Uzavření příkazu „B“

Uzavření příkazu „B“ provede vedoucí práce po ukončení práce a kontrole pracoviště. Zařízení v provozuschopném stavu předá osobě, která zajišťovala pracoviště nebo je pověřena odjištěním pracoviště, která zajistí uvedení zařízení pod napětí. Zajišťoval-li pracoviště vedoucí práce sám, provede po ukončení práce kontrolu pracoviště, uvede zařízení do provozu schopného stavu a zajistí uvedení zařízení pod napětí.

Dokumentování příkazu „B“

Příkaz „B“ se skládá z originálů a kopie souhlasného číslování. V příkaze „B“ je zakázáno jakékoliv vymazávání, opravování, přepisování a škrtnání, s výjimkou škrtnání předtištěného textu tam, kde lze zvolit vždy jednu z několika uvedených možností.

Uzavření příkazu „B-PPN“

Po ukončení PPN uzavře vedoucí práce příkaz „B-PPN“ po odstranění všech ochranných a pracovních pomůcek umístěných na elektrickém zařízení a po soustředění všech osob na určeném místě.

Uzavření příkazu „B-PPN“ může být provedeno pouze vedoucím práce, který jeho ukončení nahlásí příslušnému řídicímu stanovišti, nebo osobě pověřené osobou odpovědnou za elektrické zařízení.

Dokumentování příkazu „B-PPN“

Příkaz „B“ a „B-PPN“ se skládá z originálů a kopie souhlasného číslování. V příkaze „B-PPN“ je zakázáno jakékoliv vymazávání, opravování, přepisování a škrtnání, s výjimkou škrtnání předtištěného textu tam, kde lze zvolit vždy jednu z několika uvedených možností.

Vydané a uzavřené originály příkazu a „B-PPN“ se všemi přílohami se musí uschovávat po dobu nejméně jednoho roku na místě určeném osobou odpovědnou za elektrické zařízení.

Příkaz „B-PPN“

Příkaz „B-PPN“ se vydává pro vybrané práce PPN na zařízeních nad AC 1 000 V a DC 1 500 V.

Pro tyto práce musí být stanoven zvláštní režim provozu (dále jen ZRP) v rozsahu podle potřeby na dobu nezbytně nutnou.

ZRP zajišťuje osoba odpovědná za elektrické zařízení nebo jí pověřená osoba.

ZRP zahrnuje:

- spojení mezi pracovištěm PPN a příslušným řídicím pracovištěm;
- zákaz opětovného zapnutí zařízení, u kterého došlo k výpadku a jsou na něm prováděny PPN;
- vyřazení automatik opětovného zapínání a zásoků, podle potřeby obsazení rozvodem s ústředním ovládním.

ZRP může zrušit osoba odpovědná za elektrické zařízení nebo jí pověřená osoba na základě hlášení o ukončení práce vedoucím práce prováděné metodou PPN.

Příkaz „B-PPN“ nenahrazuje pracovní postup, který má být stanoven osobou odpovědnou za elektrické zařízení nebo jí pověřenou osobou a nebo vedoucím práce.

Obsah příkazu „B-PPN“ a jeho platnost

Příkaz „B-PPN“ má obsahovat:

- číslo příkazu;
- červený nápis „Pozor, práce pod napětím“;
- jméno a podpis osoby vydávající příkaz;
- jméno a podpis vedoucího práce, místo, druh a dobu práce;
- počet zúčastněných osob;
- údaje o ZRP a atmosférických podmínkách;
- prohlášení všech zúčastněných osob o provedené instruktáži, o fyzické a psychické dispozici k provedení PPN;
- další bezpečnostní opatření, údaje o případném přerušení a znovuzahájení práce a údaje o ukončení prací.

Příkaz „B-PPN“ se vydává jen pro jedno pracoviště a jednu pracovní skupinu a platí nejdéle 24 hodin.

Pověření k vydávání příkazu „B-PPN“

Příkaz „B-PPN“ vydává a podepisuje osoba pověřená osobou odpovědnou za elektrické zařízení nebo jí pověřená osoba.

Osoby na které se vystavuje příkaz „B-PPN“

Příkaz „B-PPN“ se vystavuje na vedoucího práce. Vedoucí práce a všechny zúčastněné osoby musí být řádně zacvičeny a vyškoleny pro činnost PPN a vlastnoručními podpisy potvrdí seznámení se všemi bezpečnostními opatřeními.

Předání příkazu „B-PPN“

Příkaz „B-PPN“ se zásadně předává spolehlivými cestami a musí být včetně ZRP oboustranně potvrzena správnost předávaného textu.

Příkaz „B“ může být předán osobě, poslem, sdělen telefonicky nebo radiofonicky. Posel musí být osoba spolehlivá. Při telefonickém nebo radiofonickém předávání musí být správnost textu vzájemně ověřena a zaznamenána s udáním dne a hodiny.

1. vzor příkazu „B“ přední strana

PŘÍKAZ „B“ čís.....

pro vedoucího práce:*) s četou osob,

pro dozor:*) ,

aby dne od do hodin na elektrickém zařízení (vedení) –
v blízkosti živých částí*) elektrického vedení*) – za napětové výluky*) – pod napětím*)

vykonali.....

Příkaz „B“: osobně – poslem – telefonicky – radiotelefonicky*)

vydal nebo hlásil (jméno a podpis) dne hodin

přijal (jméno, podpis) dne hodin

Zapsal do knihy příkazů „B“ č..... číslo příkazu

Místa	Úkony pro zajištění pracoviště (vyplní nebo určí osoba vydávající příkaz „B“)	Poř. čís. úkonu	Za vykonání úkonu odpovídá	Provedl – hlásil	
				datum hodin	podpis nebo hlásil
	Vypne se:				
	Odpojí se:				
	Další bezpečnostní opatření:				
Na pracovišti	způsob kontroly, že zařízení je bez napětí				
	zemnění a zkratování:				
	způsob označení pracoviště:				
	vymezení pracoviště:				
	další bezpečnostní opatření:				
Nejbližší části elektrického zařízení (vedení) pod napětím:					

Takto zajištěné pracoviště převzal a za další bezpečnost zodpovídá vedoucí práce: (jméno)

dne: hodin: podpis:

Stvrzujeme podpisy, že jsme byli před zahájením práce o stavu pracoviště poučeni.....

.....

1. vzor příkazu „B“ zadní strana

Práce přerušena dne hodin
 Zajištění pracoviště zkontroloval podle tohoto příkazu „B“ vedoucí práce
 dne hodin podpis:
 Stvrzujeme podpisy, že jsme byli před pokračováním práce o stavu pracoviště poučeni:

Práce přerušena dne hodin
 Zajištění pracoviště zkontroloval podle tohoto příkazu „B“ vedoucí práce
 dne hodin podpis:
 Stvrzujeme podpisy, že jsme byli před pokračováním práce o stavu pracoviště poučeni:

Práce přerušena dne hodin
 Zajištění pracoviště zkontroloval podle tohoto příkazu „B“ vedoucí práce
 dne hodin podpis:
 Stvrzujeme podpisy, že jsme byli před pokračováním práce o stavu pracoviště poučeni:

Práce přerušena dne hodin
 Zajištění pracoviště zkontroloval podle tohoto příkazu „B“ vedoucí práce
 dne hodin podpis:
 Stvrzujeme podpisy, že jsme byli před pokračováním práce o stavu pracoviště poučeni:

Práce přerušena dne hodin
 Zajištění pracoviště zkontroloval podle tohoto příkazu „B“ vedoucí práce
 dne hodin podpis:
 Stvrzujeme podpisy, že jsme byli před pokračováním práce o stavu pracoviště poučeni:

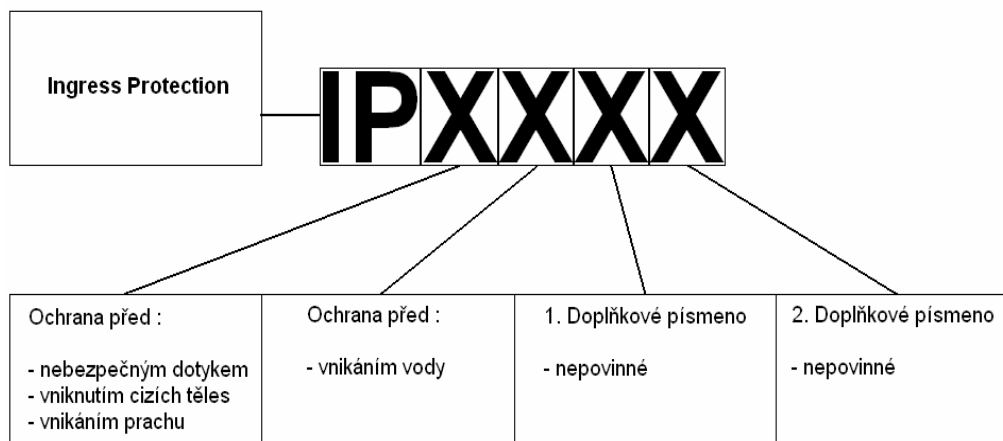
Práce přerušena dne hodin
 Zajištění pracoviště zkontroloval podle tohoto příkazu „B“ vedoucí práce
 dne hodin podpis:
 Stvrzujeme podpisy, že jsme byli před pokračováním práce o stavu pracoviště poučeni:

podpis vedoucího práce

podpis osoby, která přebírá zařízení do provozu

*¹) Nehodící se škrtně, jinak škrtnat a opravovat není dovoleno!

Ochrana elektrických zařízení krytem je způsob ochrany, kterým se elektrické zařízení chrání před vnějšími vlivy, před vniknutím cizích předmětů a zároveň slouží jako ochrana před nebezpečným dotykem živých částí. Ochrana krytem je definována v normě ČSN EN 60529. Úrovně ochrany se definují kódem IP, za kterým následuje číslice, případně i doplňující písmena.






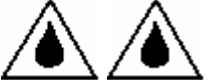


První číslice

Vyjadřuje stupeň ochrany krytu proti nebezpečnému dotyku živých částí, proti nebezpečí vniknutí cizích předmětů a odolnosti proti vnikání prachu.

Č.	Ochrana proti nebezpečnému dotyku		Ochrana proti cizím předmětům a prachu		Symbol
	Ochrana před	Nesmí dosáhnout k živým částem	Ochrana před vniknutím	Nesmí proniknout do krytu	
0	Nechráněno	-----	Nechráněno	-----	-----
1	Dotykem hřbetu ruky	Koule o průměru 50 mm s rukojetí, tlačena silou 50 N	Předmětu do průměru nad 50 mm	Koule o průměru 50 mm s rukojetí, tlačena silou 50 N	-----
2	Dotykem prstu	Kloubový prst o průměru 12,5 mm a délce 80 mm s rukojetí, tlačena silou 30 N	Předmětu do průměru nad 12,5 mm	Koule o průměru 12,5 mm, tlačena silou 30 N	-----
3	Dotykem nástrojem	Sonda o průměru 2,5 mm a délce 100 mm s rukojetí, tlačena silou 3 N	Předmětu do průměru nad 2,5 mm	Sonda o průměru 2,5 mm, tlačena silou 3 N	-----
4	Dotykem drátem	Sonda o průměru 1 mm a délce 100 mm s rukojetí, tlačena silou 1 N	Předmětu do průměru nad 1 mm	Sonda o průměru 1 mm, tlačena silou 1 N	-----
5	Dotykem drátem	Sonda o průměru 1 mm a délce 100 mm s rukojetí, tlačena silou 1 N	Prachu o zrnitosti nižší, než 25 µm	V množství, kterým by byla ohrožena funkce a bezpečnost zařízení	
6	Dotykem drátem	Sonda o průměru 1 mm a délce 100 mm s rukojetí, tlačena silou 1 N	Prachu o zrnitosti nižší, než 25 µm	Vůbec	

Druhá číslice

Vyjadřuje odolnost krytu proti vnikání vody.

Č.	Ochrana před	Nesmí proniknout škodlivé množství při	Symbol
0	Nechráněno	-----	-----
1	Svisle kapající vodou	Kapání z trysek s roztečí 20 x 20 mm, průtok tryskou 0,4 ml/minutu po dobu 10 minut	
2	Kapající vodou pod úhlem 15° od svislice	Kapání z trysek s roztečí 20 x 20 mm, průtok tryskou 1,2 ml/minutu po dobu 2,5 minut v každé ze 4 poloh	
3	Deštěm pod úhlem 60° od svislice	Stříkání - z trysek o průměru 0,4 mm na kývající se oblouku, průtok na trysku 0,07 l/minutu, doba trvání 10 minut, nebo - sprchou o průměru 102 mm se 122 tryskami o průměru 0,5 mm a průtokem 10 l/minutu, po dobu 1 minuty na 1 m ² plochy	-----
4	Stříkající vodou pod úhlem 180° od svislice	Stříkání ze vzdálenosti 0,2 m - z trysek o průměru 0,4 mm na kývající se oblouku, průtok na trysku 0,07 l/minutu, doba trvání 10 minut, nebo - sprchou o průměru 102 mm se 122 tryskami o průměru 0,5 mm a průtokem 10 l/minutu, po dobu 1 minuty na 1 m ² plochy (minimálně 5 minut)	
5	Tryskající vodou ze všech směrů	Stříkání proudnicí o průměru 6,3 mm ze vzdálenosti 2,5 až 3 m, s průtokem 12,5 l/minutu po dobu 1 minuty na 1 m ² plochy (minimálně 3 minuty)	
6	Intenzivně tryskající vodou ze všech směrů	Stříkání proudnicí o průměru 12,5 mm ze vzdálenosti 2,5 až 3 m, s průtokem 100 l/minutu po dobu 1 minuty na 1 m ² plochy (minimálně 3 minuty)	-----
7	Dočasným zaplavením až 0,15 m Nad horní okraj	Ponoření pod hladinu, horní část alespoň 0,15 m a spodní část alespoň 1 m pod hladinou po dobu 30 minut	
8	Trvalým ponořením do vody Do hloubky	Ponoření pod hladinu do dohodnuté hloubky a po dohodnutou dobu	 ...bar

První doplňkové písmeno

Tohoto doplňujícího písmena lze použít, pokud je stupeň ochrany před nebezpečným dotykovým napětím vyšší, než je stupeň ochrany před vnikáním cizích předmětů (první číslice). Písmenem se určuje, jaký je stupeň ochrany před nebezpečným dotykem. Používá se pro to definovaných symbolů uvedených v tabulce. Pokud kryt chrání pouze před nebezpečným dotykem, na místo prvního písmena se uvádí X a ochrana proti nebezpečnému dotyku je vyjádřena pouze doplňkovým písmenem.

Druhé doplňkové písmeno

Druhým doplňkovým písmenem je možné vyjádřit speciální případy, pro které deklarovaná odolnost stupně krytí platí (například tam, kde se jednotlivé části vůči sobě pohybují), nebo zdůraznění, že se jedná o zařízení vysokého napětí, nebo pro dodržení deklarovaného stupně krytí musejí být při instalaci splněny dodatečné podmínky.

Přídavné písmeno	Význam
A	Chráněné před dotykem nebezpečných částí hřbetem ruky, zkouší se koulí o průměru 50 mm
B	Chráněné před dotykem nebezpečných částí prstem, zkouší se článkovým zkušebním prstem o průměru 12 mm a délce 80 mm
C	Chráněné před dotykem nebezpečných částí nástrojem, zkouší se sondou o průměru 2,5 mm a délky 100 mm
D	Chráněné před dotykem nebezpečných částí drátem, zkouší se sondou o průměru 1,0 mm a délky 100 mm
H	Zařízení vysokého napětí
M	Zkoušeny škodlivé účinky vniklé vody za pohybu pohyblivých částí
S	Zkoušeny škodlivé účinky vniklé vody jsou-li pohyblivé části v klidu
W	Vhodné pro použití za stanovených povětrnostních podmínek