

OSTRAVSKÁ UNIVERZITA

PEDAGOGICKÁ FAKULTA

KATEDRA TECHNICKÉ A PRACOVNÍ VÝCHOVY

BEZPEČNOST A OCHRANA ZDRAVÍ PŘI PRÁCI

(TEXTOVÉ OPORY PRO KOMBINOVANÉ STUDIUM UOP)

ING. LADISLAV RUDOLF, PH.D.

OSTRAVA 2004

Recenzovali: Ing. Pavel Dostál, Ph.D.
Ing. Miroslav Vala, CSc.

© Ladislav Rudolf

ISBN 80-7042-358-7

Seznam značek, symbolů a zkratek



průvodce studiem



pojmy k zapamatování



úkoly k zamyšlení



kontrolní otázky a úkoly



shrnutí



doporučená literatura k možnosti hlubšího prostudování dané problematiky



řešení a odpovědi



testy a otázky

R_A [Ω] odpor uzemnění neživých částí

I_d [A] poruchový proud při první poruše o zanedbatelné impedanci mezi fázovým vodičem a neživou částí

U_0 [V] je jmenovité střídavé napětí (efektivní hodnota) mezi fází a středním vodičem

U [V] je jmenovité střídavé napětí (efektivní hodnota) mezi fázemi

Z_s [Ω] impedance poruchové smyčky složené z fázového vodiče a ochranného vodiče obvodu

Z'_s [Ω] impedance poruchové smyčky složené ze středního vodiče a ochranného vodiče obvodu

I_a [A] vypínací proud ochranného prvku odpojícího v určitém čase

BOZP Bezpečnost a ochrana zdraví při práci

ZP Zákoník práce

ELV Extra Low Voltage (malé napětí)

PELV Protective Extra Low Voltage

SELV Safe Extra Low Voltage

FELV Functional Extra Low Voltage

Obsah předmětu

1	Úvod	6
2	Zákoník práce – výběr pojmů z oblasti BOZP	6
3	Ochrana před úrazem elektrickou energií	12
3.1	Rozdělení napětí	14
3.2	Druhy ochran	16
3.2.1	Ochrana před nebezpečným dotykem živých a neživých částí	16
3.2.1.1	Ochrana malým napětím SELV a PELV	16
3.2.1.2	Ochrana omezením ustáleného proudu a náboje	17
3.2.1.3	Obvod FELV	17
3.2.2	Ochrana před nebezpečným dotykem živých částí	18
3.2.2.1	Ochrana polohou	18
3.2.2.2	Ochrana zábranou	18
3.2.2.3	Ochrana kryty nebo přepážkami	19
3.2.2.4	Ochrana izolací	20
3.2.2.5	Ochrana doplňkovou izolací	20
3.2.2.6	Doplňková ochrana proudovým chráničem	20
3.2.3	Ochrana před nebezpečným dotykem neživých částí	21
3.2.3.1	Ochrana samočinným odpojením od zdroje	21
3.2.3.2	Ochrana použitím zařízení s dvojitou nebo zesílenou izolací	23
3.2.3.3	Ochrana elektrickým oddělením	24
3.2.3.4	Ochrana nevodivým okolím	25
3.2.3.5	Ochrana neuzemněným místním pospojováním	25
4	Elektrické sítě	26
4.1	Písmenový kód pro označení elektrických sítí	27
4.2	Sítě TN	27
4.3	Požadavky, které musí být splněny při použití PEN vodičů	29
4.4	Sítě TT	30
4.4.1	Podstata ochrany v sítích TT	31
4.5	Sítě IT	32
4.5.1	Podstata ochrany v sítích IT	33
5	Bezpečnost práce	36
5.1	Povinnosti zaměstnanců ve vztahu k bezpečnosti práce	36
5.2	Povinnosti zaměstnavatelů ve vztahu k bezpečnosti práce	37
6	První pomoc při úrazech elektřinou	38
6.1	Příčiny úrazu elektrickým proudem	39
6.2	Vyprošťování postiženého	41
6.3	Vědomí postiženého je zachováno	42
6.4	Postižený je v bezvědomí, dostatečně dýchá, má dobře hmatatelný tep	43
6.5	Postižený nedýchá nebo dýchá nedostatečně, je v bezvědomí	44
6.6	Postižený je v bezvědomí, nedýchá, nemá hmatný tep na krční tepně	44
6.7	Umělé dýchání z plic do plic	45
6.8	Nepřímá srdeční masáž	47
6.9	Použití náhradní metody umělého dýchání	49
7	Vybrané pojmy z vyhlášky č. 50/1978 Sb.	50
7.1	Kvalifikační stupně pracovníků	51
7.1.1	Pracovníci seznámení	51
7.1.2	Pracovníci poučení	52
7.1.3	Pracovníci znalí	52
7.1.4	Pracovníci pro samostatnou činnost	53

7.1.5	Pracovníci pro řízení činnosti.....	54
7.1.6	Pracovníci pro samostatné projektování (§10).....	56
7.1.7	Výzkumní pracovníci a učitelé.....	57
8	Zásady bezpečné práce a obsluhy zařízení	60
8.1	Bezpečnost práce při provozu všech druhů ručního elektrického náradí.....	60
8.2	Zásady bezpečné obsluhy při strojním obrábění dřeva	62
8.3	Zásady bezpečné práce při obsluze kotoučových pil	63
8.4	Zásady bezpečné práce při manipulaci s materiálem.....	64
9	Kontrolní otázky	65
10	Zkušební testy	69
11	Správné odpovědi testových otázek.....	80

1 Úvod

Tato textová opora je určena pro studenty kombinovaného studia oboru „Učitelství odborných předmětů“ ke studiu předmětu „Bezpečnost a ochrana zdraví při práci“. Obsahuje výběr otázek a základních ustanovení z nejdůležitějších norem o bezpečnosti a ochraně zdraví při práci. Je v něm uvedeno základní elektrotechnické názvosloví, které se používá v bezpečnostních předpisech a normách. Učební text má poskytnout základní znalosti zajišťující zdraví a bezpečnost při práci, a to jak v prostorách fakulty, tak i mimo ni. U každé kapitoly jsou uvedeny pojmy k zapamatování, úkoly k zamyšlení a shrnutí kapitoly.

Učební látka je rozdělena do jednotlivých kapitol, které jsou věnovány vybraným pojmům ze „Zákoníku práce“ z oblasti bezpečnosti a ochrany zdraví při práci, dále ochraně před elektrickým proudem, elektrickým sítím, první pomoci při úrazu elektřinou, vybranými pojmy z vyhlášky 50/1978 Sb., zásadám bezpečné práce. Na konci textové opory jsou uvedeny kontrolní otázky a zkušební testy. Nejprve si student ověří, jak při studiu textové opory zvládl látku vysvětlenou v jednotlivých kapitolách, kde si sám zkusí odpovědět na otázky. V případě, že nezná odpověď, tak najde kapitolu a po opakování látky se vrátí k otázkám.

V úvodu každé kapitoly se student dozví, jaká látka bude vysvětlena, dále klíčová slova na zapamatování. Podkapitoly jsou doplněny úkoly k zamyšlení, případně kontrolními otázkami. Pokud student správně na otázky odpoví, může pokračovat v dalším studiu návazných kapitol. V opačném případě se vrátí na začátek kapitoly. Jednotlivé kapitoly jsou v závěru doplněny shrnutím a literaturou. Závěrečné kapitoly jsou věnovány zkušebním testům a správným odpovědím. Tyto testy slouží k přezkoušení znalostí předmětu stejnojmenného názvu, ukončeného zápočtem, případně zkouškou.

2 Zákoník práce – výběr pojmů z oblasti BOZP

V této lekci se dozvíte:

- základní ustanovení a pojmy vybrané ze „Zákoníku práce“, týkající se oblasti bezpečnosti a ochrany zdraví při práci,
- významy a definice těchto pojmů,
- aplikace vybraných pojmů v praxi,
- návaznost na zákoník práce.



Klíčová slova a pojmy k zapamatování:

Bezpečnost a ochrana zdraví při práci (BOZP), zákoník práce (ZP), rizika, odborná způsobilost, osobní ochranné pracovní prostředky, pracovní oděvy a obuv, mycí, čisticí, dezinfekční prostředky, ochranné nápoje, výrobní a pracovní prostředky, bezpečnostní značky a signály.



Základní ustanovení § 132, ZP

- zaměstnavatel je povinen zajistit bezpečnost a ochranu zdraví zaměstnanců při práci s ohledem na rizika možného ohrožení jejich života a zdraví, která se týkají výkonu práce (dále jen „rizika“),
- povinnost zaměstnavatele zajišťovat bezpečnost a ochranu zdraví při práci se vztahuje na všechny osoby, které se s jeho vědomím zdržují na jeho pracovištích,

- za plnění úkolů zaměstnavatele v péči o bezpečnost a ochranu zdraví při práci odpovídají vedoucí zaměstnanci zaměstnavatele na všech stupních řízení v rozsahu svých funkcí, tyto úkoly jsou rovnocennou a neoddělitelnou součástí jejich pracovních povinností,
- plní-li na jednom pracovišti úkoly zaměstnanci dvou a více zaměstnavatelů, jsou zaměstnavatelé povinni vzájemně se písemně informovat o rizicích a vzájemně spolupracovat při zajišťování bezpečnosti a ochrany zdraví při práci.

Každý ze zaměstnavatelů je přitom povinen:

- *zajistit, aby jeho činnosti a práce jeho zaměstnanců byly organizovány a prováděny tak, aby současně byli chráněni také zaměstnanci dalšího zaměstnavatele, a*
- *spolupracovat při zajištění bezpečného, nezávadného a zdraví neohrožujícího pracovního prostředí pro všechny zaměstnance na pracovišti,*
- náklady spojené se zajišťováním bezpečnosti a ochrany zdraví při práci hradí zaměstnavatel.



Úkol k zamyšlení:

Zamyslete se nad problematikou, co musí zaměstnavatel zajistit v oblasti bezpečnosti a ochrany zdraví při práci.

Prevence rizik § 132a, ZP

- zaměstnavatel je povinen vytvářet podmínky pro bezpečné, nezávadné a zdraví neohrožující pracovní prostředí vhodnou organizací bezpečnosti a ochrany zdraví při práci a přijímáním opatření k prevenci rizik,
- prevencí rizik se rozumí všechna opatření vyplývající z právních a ostatních předpisů k zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při práci a z opatření zaměstnavatele, která mají za cíl předcházet rizikům, odstraňovat je nebo minimalizovat působení neodstranitelných rizik,
- zaměstnavatel je povinen vyhledávat rizika, zjišťovat jejich příčiny a zdroje a přijímat opatření k jejich odstranění. K tomu je povinen pravidelně kontrolovat úroveň bezpečnosti a ochrany zdraví při práci, zejména stav technické prevence a úroveň rizikových faktorů pracovních podmínek a dodržet metody a způsob zjištění a hodnocení rizikových faktorů podle prováděcího právního předpisu,
- nelze-li rizika odstranit, je zaměstnavatel povinen je vyhodnotit a přijmout opatření k omezení jejich působení tak, aby ohrožení bezpečnosti a zdraví zaměstnanců bylo minimalizováno,
- při přijímání a provádění technických, technologických, organizačních a jiných opatření k prevenci rizik vychází zaměstnavatel ze všeobecných preventivních zásad, kterými se rozumí:
 - omezování vzniku rizik,
 - odstraňování rizik u zdroje jejich původu,
 - přizpůsobování pracovních podmínek potřebám zaměstnanců s cílem omezení působení negativních vlivů práce na jejich zdraví,
 - nahrazování fyzicky namáhavých prací a prací ve ztížených pracovních podmínkách novými technologickými a pracovními postupy,

- nahrazování nebezpečných technologií, pracovních prostředků, surovin a materiálů méně nebezpečnými nebo méně rizikovými, v souladu s vývojem nejnovějších poznatků vědy a techniky,
 - omezování počtu zaměstnanců vystavených působení faktorů překračujících nejvyšší přípustné hodnoty a dalších škodlivých faktorů na nejnižší počet nutný pro zajištění provozu,
 - plánování při provádění prevence rizik s využitím techniky, organizace práce, pracovních podmínek, sociálních vztahů a vlivu pracovního prostředí,
 - přednostní uplatňování prostředků kolektivní ochrany před riziky oproti prostředkům individuální ochrany,
 - provádění opatření směřujících k omezování úniku škodlivin ze strojů a zařízení v rozsahu stanoveném zvláštním právním předpisem,
 - udílení vhodných pokynů k zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při práci.
- zaměstnavatel přijímá opatření pro případ zdolávání mimořádných událostí, jako jsou havárie, požáry a povodně, jiné vážné nebezpečí a evakuace zaměstnanců; při poskytování první pomoci spolupracuje se zařízením poskytujícím závodní preventivní péči. Rozsah opatření podle věty první stanoví vláda nařízením. Zaměstnavatel je povinen zajistit podle druhu činnosti a velikosti pracoviště potřebný počet zaměstnanců, kteří organizují poskytnutí první pomoci, zajišťují přivolání zejména lékařské pomoci, hasičů a policie a organizují evakuaci zaměstnanců. Zaměstnavatel zajistí ve spolupráci se zařízením poskytujícím závodní preventivní péči jejich vyškolení a vybavení v rozsahu odpovídajícím rizikům vyskytujícím se na pracovišti,
 - zaměstnavatel je povinen přizpůsobovat opatření měnícím se skutečností, kontrolovat jejich účinnost a dodržování a dbát o zlepšování pracovních podmínek.

Úkol k zamyšlení:

Zamyslete se, co je zaměstnavatel povinen a jaké podmínky musí vytvářet, aby omezil rizika pro vykonávání nebezpečné práce.



Odborná způsobilost § 132b, ZP

- zaměstnavatel je povinen provádět úkoly v prevenci rizik. V případě, že není pro tuto činnost odborně způsobilý, provádí úkoly v této oblasti odborně způsobilý zaměstnanec,
- předpokladem odborné způsobilosti je:
 - dosažení věku 18 let,
 - získání odborného vzdělání a doby odborné praxe.
- zaměstnavatel je povinen poskytnout odborně způsobilému zaměstnanci k plnění jeho úkolů k provádění prevence rizik potřebnou součinnost, prostředky a informace,
- vláda stanoví nařízením bližší předpoklady získání odborné způsobilosti.



Úkol k zamyšlení:

Promyslete a odpovězte, jaké jsou předpoklady odborné způsobilosti zaměstnance v oblasti prevence rizik.

Osobní ochranné pracovní prostředky, pracovní oděvy a obuv, mycí, čisticí a dezinfekční prostředky a ochranné nápoje § 133a, ZP

- nelze-li rizika odstranit nebo dostatečně omezit technickými prostředky nebo opatřeními v oblasti organizace práce, je zaměstnavatel povinen poskytnout zaměstnancům osobní ochranné pracovní prostředky. Osobní ochranné pracovní prostředky jsou ochranné prostředky, které musí chránit zaměstnance před riziky, nesmí ohrožovat jejich zdraví, nesmí bránit při výkonu práce a musí splňovat požadavky stanovené prováděcím právním předpisem,
- v prostředí, v němž oděv nebo obuv podléhá při práci mimořádnému opotřebení nebo znečištění, poskytuje zaměstnavatel jako osobní ochranné pracovní prostředky též pracovní oděv nebo obuv,
- zaměstnavatel je povinen poskytovat zaměstnancům mycí, čisticí a dezinfekční prostředky na základě zhodnocení rozsahu znečištění zaměstnanců při práci nebo jejich ohrožení dráždivými látkami a na pracovištích s nevyhovujícími mikroklimatickými podmínkami, v rozsahu a za podmínek stanovených zvláštním právním předpisem, též ochranné nápoje,
- zaměstnavatel je povinen udržovat osobní ochranné pracovní prostředky v použitelném stavu a kontrolovat jejich používání,
- osobní ochranné pracovní prostředky, mycí, čisticí a dezinfekční prostředky a ochranné nápoje poskytne zaměstnavatel zaměstnanci bezplatně podle vlastního seznamu zpracovaného na základě vyhodnocení rizik a konkrétních podmínek práce. Poskytování osobních ochranných pracovních prostředků nesmí zaměstnavatel nahrazovat finančním plněním,
- vláda stanoví nařízením rozsah a bližší podmínky poskytování osobních ochranných pracovních prostředků, mycích, čisticích a dezinfekčních prostředků a ochranných nápojů.



Úkol k zamyšlení:

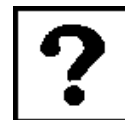
Zamyslete se, jaké osobní ochranné pracovní prostředky musí zaměstnavatel poskytnout.

Bezpečnostní značky a signály § 133b, ZP

- nelze-li rizika možného ohrožení života nebo zdraví zaměstnanců odstranit nebo dostatečně omezit technickými prostředky nebo opatřeními v oblasti organizace práce, je zaměstnavatel povinen umístit bezpečnostní značky a zavést signály, které poskytují informace nebo instrukce týkající se bezpečnosti a ochrany zdraví při práci a seznámit s nimi zaměstnance. *Bezpečnostní značky a signály mohou být zejména obrazové, zvukové nebo světelné,*
- vláda stanoví nařízením vzhled a umístění bezpečnostních značek a zavedení signálů.

Kontrolní otázka k textu § 133b,ZP :

Kdy musí organizace zavést opatření pro použití bezpečnostních značek a signálů?



Povinnosti zaměstnavatele při pracovních úrazech a nemocech z povolání § 133c, ZP

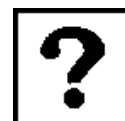
- zaměstnavatel je povinen vyšetřit příčiny a okolnosti vzniku pracovního úrazu za účasti zaměstnance, pokud to zdravotní stav zaměstnance dovoluje, a za účasti příslušného odborového orgánu nebo zástupce pro oblast bezpečnosti a ochrany zdraví při práci a bez vážných důvodů neměnit stav na místě úrazu,
- zaměstnavatel vyhotovuje záznamy a vede dokumentaci o všech pracovních úrazech, jejichž následkem došlo:
 - ke zranění zaměstnance s pracovní neschopností delší než tři kalendářní dny, nebo
 - k úmrtí zaměstnance.

Jedno vyhotovení záznamu o úrazu předá zaměstnavatel postiženému zaměstnanci a v případě smrtelného pracovního úrazu jeho rodinným příslušníkům.

- zaměstnavatel vede v knize úrazů evidenci o všech pracovních úrazech, i když jimi nebyla způsobena pracovní neschopnost nebo byla způsobena pracovní neschopnost nepřesahující tři kalendářní dny,
- zaměstnavatel je povinen ohlásit pracovní úraz a zaslat záznam o úrazu stanoveným orgánům a institucím,
- zaměstnavatel je povinen přijímat opatření proti opakování pracovních úrazů,
- zaměstnavatel vede evidenci zaměstnanců, u nichž byla uznána nemoc z povolání, která vznikla na pracovištích zaměstnavatele, a zajistí odstraňování takových pracovních podmínek, které vyvolávají ohrožení nemocí z povolání nebo nemocí z povolání,
- vláda stanoví nařízením způsob evidence, hlášení a zasílání záznamu o úrazu, vzor záznamu o úrazu a okruh orgánů a institucí, kterým se ohlašuje pracovní úraz a zasílá záznam o úrazu.

Kontrolní otázka k textu § 133c:

Co musí zaměstnavatel zajistit v případě pracovního úrazu?



Pracoviště a pracovní prostředí § 134, ZP

Zaměstnavatel je povinen zajistit, aby pracoviště byla prostorově a konstrukčně uspořádána a vybavena tak, aby pracovní podmínky pro zaměstnance z hlediska bezpečnosti, hygieny a ochrany zdraví při práci, odpovídaly bezpečnostním požadavkům a hygienickým limitům na pracovní prostředí a pracoviště, zejména aby:

- místnosti pro práci, chodby, schodiště a jiné komunikace měly stanovené rozměry a povrch a byly vybaveny pro činnosti zde vykonávané,
- pracoviště byla řádně osvětlena, pokud možno denním světlem, měla stanovené mikroklimatické podmínky, zejména pokud jde o objem vzduchu, větrání, vlhkost, teplotu a zásobování vodou,

- prostory pro osobní hygienu, převlékání, odkládání osobních věcí, odpočinek a stravování zaměstnanců měly stanovené rozměry, provedení a vybavení,
- nouzové východy a dopravní komunikace k nim byly stále volné,
- v prostorách uvedených v předchozích čtyřech bodech byla zajištěna pravidelná údržba, úklid a čištění,
- pracoviště byla vybavena v rozsahu dohodnutém s příslušným zařízením poskytujícím závodní preventivní péči prostředky pro poskytnutí první pomoci a vybavena prostředky pro přivolání zdravotnické záchranné služby



Kontrolní otázka k textu § 134:

Jak musí zaměstnavatel zajistit pracoviště z hlediska bezpečnosti, hygieny a ochrany zdraví při práci?

Výrobní a pracovní prostředky a zařízení § 134a, ZP

- zaměstnavatel je povinen zajistit, aby stroje, technická zařízení, dopravní prostředky, přístroje a nářadí byly z hlediska bezpečnosti a ochrany zdraví při práci vhodné pro práci, při které budou používány. Stroje, technická zařízení, dopravní prostředky, přístroje a nářadí musí být:
 - vybaveny ochrannými zařízeními, která chrání život a zdraví zaměstnanců,
 - vybaveny nebo upraveny tak, aby zaměstnanci nebyli vystaveni zejména nepohodlné pracovní pozici a nežádoucím účinkům hluku a vibrací,
 - pravidelně a řádně udržovány, kontrolovány a revidovány.
- vláda stanoví nařízením bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, dopravních prostředků, přístrojů a nářadí.

Zvláštní odborná způsobilost § 134b, ZP

- technická zařízení, která představují zvýšenou míru ohrožení života a zdraví zaměstnanců, mohou obsluhovat jen zdravotně a zvláště odborně způsobilí zaměstnanci,
- činnosti, které představují zvýšenou míru ohrožení života a zdraví zaměstnanců, mohou vykonávat jen zdravotně a zvláště odborně způsobilí zaměstnanci,
- předpokladem zvláštní odborné způsobilosti zaměstnanců podle kterých budou příslušným zařízením poskytujícím závodní preventivní péči uznáni zdravotně způsobilými pro výkon výše uvedených činností, je:
 - dosažení věkové hranice stanovené zvláštními právními předpisy,
 - získání odborného vzdělání a doby odborné praxe.
- vláda stanoví nařízením, která technická zařízení a které činnosti představují zvýšenou míru ohrožení života a zdraví, a stanoví bližší předpoklady zvláštní odborné způsobilosti zaměstnanců.



Shrnutí:

Kapitola je zaměřena na vysvětlení a objasnění vybraných pojmů ze „Zákoníku práce“ z oblasti bezpečnosti a ochrany zdraví při práci. Jedná se o omezování rizik, odborné způsobilosti, ochranných pracovních prostředků, pracovním úrazům, pracovním prostředím a dalšími pojmy. Některé podkapitoly jsou doplněny úkoly

k zamyšlení, jiné například kontrolní otázkou. Odpovědi na kontrolní otázky jsou zahrnuty vždy v textu předcházející kapitoly.

1. KUBÍNKOVÁ, M. a kol. *Zákoník práce*. Praha: SONDY, 2001
2. DANDOVÁ, E. *Bezpečnost a ochrana zdraví při práci v otázkách a odpovědích*. Praha: ASPI, 2004, ISBN 80 - 7357 - 007 – 6
3. ŠUBRT, B. a kol. *Bezpečnost a ochrana zdraví při práci*. Olomouc: ANAG, 2004, ISBN 80 - 7263 - 172 – 1



3 Ochrana před úrazem elektrickou energií

Úraz elektrinou může způsobit proud protékající tělesem nebo vzniknout jako důsledek jiných účinků elektrického proudu, elektrického a elektromagnetického pole. Proud může protékat postiženým tělem při dotyku nebezpečných živých částí proti zemi či částem spojených se zemí nebo při současném dotyku nebezpečných živých částí různé polarity. Rovněž může vzniknout při dotyku neživých částí, na kterých při poruše se objeví nebezpečné napětí. Stejně nebezpečné může být i přiblížení se k těmto částem. Další nežádoucí účinky elektrického proudu mohou vzniknout při použití elektrického oblouku v technologických zařízeních, při působení elektromagnetického pole zařízení apod.

V této lekci se dozvíte:

- členění prostorů a bezpečných napětí z hlediska dotyku v těchto prostorech,
- jaké jsou základní druhy ochrany před úrazem elektrickým proudem,
- jaký je význam a použití ochrany,
- aplikace vybraných elektrických ochrany v praxi.



Klíčová slova a pojmy k zapamatování:

Bezpečné malé napětí, ochrany, prostory normální, nebezpečné, zvláště nebezpečné, živé části, neživé části, SELV, PELV.



Definice vybraných pojmů:

Úraz elektrickým proudem

Je fyziologický účinek elektrického proudu procházejícího tělem člověka nebo zvířete.

Základní ochrana

Je ochrana před úrazem elektrickým proudem v bezporuchovém stavu.

Ochrana při poruše

Je ochrana před úrazem elektrickým proudem za podmínek jedné poruchy.

Elektrický obvod

Je uspořádání zařízení nebo prostředí, kterým může protékat elektrický proud.

Elektrické zařízení

Je jakýkoli prvek použitý pro takové účely, jako je výroba, přeměna, přenos, uchování, rozvod nebo použití elektrické energie, jako jsou stroje, transformátory, přístroje, měřicí zařízení, ochranná zařízení, zařízení pro systémy vedení, spotřebiče.

Živá část

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

Neživá část

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

Nebezpečná živá část

Je živá část, která za určitých podmínek může způsobit úraz elektrickým proudem.

Základní izolace

Je izolace nebezpečných živých částí, které zajišťuje základní ochranu.

Přídavná izolace

Je samostatná izolace použitá navíc k základní izolaci aby byla zajištěna ochrana při poruše.

Dvojitá izolace

Je izolace zahrnující jak základní izolaci, tak i přídavnou izolaci.

Zesílená izolace

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

Nevodivé okolí

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

Ochranná zábrana

Je část, která brání nahodilému přímému dotyku živých částí, ale nebrání úmyslnému přímému dotyku živých částí.

Ochranná přepážka

Je část, zajišťující ochranu před přímým dotykem živých částí z jakéhokoliv směru přístupu.

Ochranný kryt

Je kryt, obsahující vnitřní části zařízení, který brání přístupu k nebezpečným živým částem z jakéhokoliv směru.

Ochranný vodič (označení PE)

Je vodič, určený pro účely bezpečnosti (například ochrana před elektrickým proudem).

Vodič PEN

Je vodič, slučující funkci ochranného vodiče a středního vodiče.

Elektrické oddělení

Je ochranné opatření, kterým je nebezpečný živý obvod izolován od všech ostatních obvodů a částí, od „Země“ a kterým je chráněn před dotykem.

Malé napětí (ELV – extra low Voltage)

Je jakékoliv napětí nepřesahující příslušnou mez napětí, viz. tabulka 1.

Prostory normální

Jsou prostory, v nichž vnější vlivy nezvyšují úraz elektrickým proudem. Do těchto prostor mohou být zařazeny i prostředí, které mohou vyvolávat ohrožení jiného druhu (nebezpečí požáru nebo výbuchu), ale nemají vliv na ohrožení úrazem elektrickým proudem.

Prostory nebezpečné

Jsou prostory, ve kterých působením vnějších vlivů je nebezpečí úrazu elektrickým proudem přechodné, nebo trvalé. Patří zde prostředí vlhké (zvyšuje vodivost okolí), horké (zvyšuje vodivost pokožky těla), prostředí s otřesy (snižuje mechanickou pevnost spojů), prostředí s korozivní agresivitou (snižuje odolnost izolantů).

Prostory zvlášť nebezpečné

Jsou prostory, ve kterých vnější vlivy nebo okolnosti trvale zvyšují nebezpečí úrazu elektrickým proudem. Zde patří prostory s prostředím mokřým, stísněné prostory s vodivým okolím, prostředí kombinované (horko a vlhko).

Elektrický předmět třídy I

Je předmět, který má všude alespoň základní izolaci a ochrannou svorku nebo kontakt, je-li zařízen na odpojitelné připojení k síti pomocí pohyblivého přívodu, je opatřen přívodkou s ochranným kontaktem nebo neoddělitelným přívodem, který obsahuje ochranný vodič a je ukončen vidlicí s ochranným kontaktem.

Elektrický předmět třídy II

Je předmět, který všude má dvojitou nebo zesílenou izolaci a nemá zařízení k připojení ochranného vodiče.

Elektrický předmět třídy III

Je předmět, který je určen pro připojení na zdroj malého napětí a který nemá žádné vnitřní ani vnější obvody s napětím větším než je malé napětí. Lze jej připojit k bezpečnému napětí SELV nebo PELV.

Kontrolní otázky:

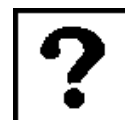
Co je to ochranný kryt?

Jak definujeme úraz elektrickým proudem?

Co je to ochranná zábrana?

Co jsou prostory normální?

Co je to ochranná přepážka?



3.1 Rozdělení napětí

Z hlediska nebezpečného dotyku členíme napětí na nebezpečné napětí a bezpečně malé napětí.

Tabulka 1 Meze bezpečných malých napětí s ohledem na členění prostorů

Prostory	Dotyk částí	Bezpečné malé napětí	
		střídavé – AC	stejnoseměrné - DC
Normální	Živé	50 V	100 V
	Neživé	50 V	120 V
Nebezpečné	Živé	25 V	60 V
	Neživé	50 V	120 V
Zvláště nebezpečné	Živé	12 V	25 V
	Neživé	25 V	60 V



Úkol k zamyšlení:

Zamyslete se, co znamenají pojmy z hlediska úrazu elektrickým proudem:

- dotyk živých částí,
- dotyk neživých částí.

Ochrana malým napětím SELV (Safe Extra Low Voltage)

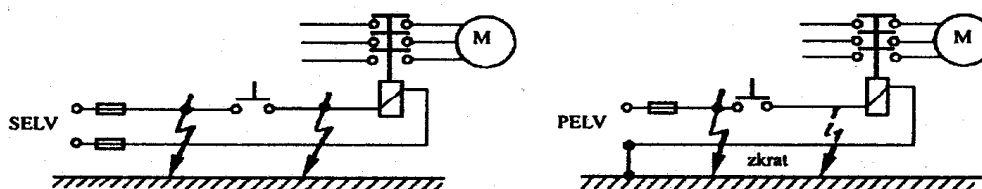
Pracuje se vždy s tak malým napětím, jaké je pro daný účel bezpečné.

Zdrojem napětí pro obvod SELV může být:

- elektrochemický zdroj (baterie, akumulátory),
 - generátor (poháněný např. spalovacím motorem),
 - transformátor se vstupem na vyšší napětí, než je výstup SELV,
 - motorgenerátor s elektromotorem napájeným vyšším napětím, než je výstup SELV,
 - elektronický zdroj (nebo předmět) se vstupem napájeným vyšším napětím a na výstupu s napětím SELV.
- části obvodů SELV musí být spolehlivě odděleny od částí jiných obvodů.
 - vodiče se mají prostorově oddělovat od vodičů jiných obvodů.
 - zásuvkové spoje obvodů SELV musejí být s jinými obvody nezáměnné a bez vyvedeného kontaktu pro ochranný vodič.

Ochrana malým napětím PELV (Protective Extra Low Voltage)

Bezpečnost tohoto obvodu je závislá na spolehlivosti ochrany obvodu jiného.



Obrázek 1 Užití obvodu SELV a PELV

Ochrana malým napětím FELV (Functional Extra Low Voltage)

Obvody FELV pracují s malým napětím avšak nikoliv z bezpečnostních, ale z funkčních důvodů (pozn. nezaměňovat s ochranou SELV a PELV).

3.2 Druhy ochran

Ochrana před úrazem elektrickým proudem se provádí buď jako:

- ochrana před nebezpečným dotykem živých i neživých částí,
- ochrana při normálním provozu (před dotykem živých částí),
- ochrana v případě poruchy (před dotykem neživých částí).

3.2.1 Ochrana před nebezpečným dotykem živých a neživých částí

Do této skupiny patří ochrana:

- malým napětím SELV a PELV,
- omezením ustáleného proudu a náboje.

Úkol k zamyšlení:

Zamyslete se nad pojmem ochrany v případě poruchy před dotykem živých a neživých částí.



3.2.1.1 Ochrana malým napětím SELV a PELV

Mezi základní společné požadavky pro zajištění ochrany malým napětím SELV či PELV patří:

- jmenovité napětí nepřesáhne horní mez bezpečného malého napětí v daném prostoru,
- zdrojem napětí je bezpečnostní ochranný transformátor nebo proudový zdroj zajišťující stejný stupeň bezpečnosti příp. elektrický zdroj. Může se jednat i o další elektronické předměty (např. zkušební zařízení pro měření izolačního stavu), u některých je provedeno opatření zajišťující, že napětí na výstupních svorkách ani v případě vnitřní poruchy nepřesáhne stanovené hodnoty, anebo je zajištěno, že při dotyku živých a neživých částí se toto napětí okamžitě sníží pod stanovenou hodnotu. U přenosného zdroje se musí jednat o zařízení II. třídy ochrany nebo s rovnocennou izolací,
- živé části obvodů musí být elektricky mezi sebou a od jiných obvodů odděleny se spolehlivostí, která odpovídá oddělení vstupního a výstupního obvodu bezpečnostního transformátoru,
- vodiče obvodů SELV a PELV musí být přednostně prostorově odděleny od ostatních vodičů. Kde to lze splnit, musí být vodiče obvodů SELV či PELV uloženy v nekovovém plášti, anebo vodiče ostatních obvodů musí být odděleny uzemněným kovovým stíněním (případně uzemněným kovovým pláštěm). Ve vícežilovém kabelu (či ve svazku vodičů) musí být vodiče SELV a PELV izolovány pro nejvyšší použité napětí,
- vidlice a zásuvky musí být v nezáměnném provedení, zásuvky nesmí mít kontakt pro ochranný vodič.

Úkol k zamyšlení:

Zamyslete se, co patří mezi základní společné požadavky pro zajištění ochrany malým napětím SELV či PELV.



3.2.1.2 Ochrana omezením ustáleného proudu a náboje

Tato ochrana se týká hlavně obvodů sdělovací techniky, které přestože pracují s různým napětím, frekvencí či náboji, nejsou schopny při dotyku způsobit úraz elektrinou. Ochrana je však použitelná i tam, kde je potřebné omezit elektrický proud, který by mohl tělem protékat při dotyku živých i neživých částí a je potřebné zamezit vzniku úrazu.

Požadavky pro tyto obvody jsou obdobné jako již výše uvedené:

- ustálený proud mezi částmi současně přístupnými dotyku, tekoucí odporem 2000Ω (odpor lidského těla), nesmí překročit $3,5 \text{ mA AC}$ nebo 10 mA DC (AC proud s kmitočtem $10 - 100\text{Hz}$),
- nahromaděný náboj mezi přístupnými částmi chráněnými ochranou impedancí nesmí překročit $50\mu\text{C}$,
- jde-li o části, jichž je nutno se při normálním provozu dotýkat, snižují se uvedené meze na hodnotu *max.* 1 mA AC , 3 mA DC . Nebo $0,5\mu\text{C}$ (hodnoty mohou být i vyšší, pokud je to stanoveno v normách s cílem podnítit reakci těla člověka či zvířete),
- vodivé části zdroje s omezeným proudem spojené s chráněným obvodem musí být odděleny od nebezpečných živých částí (viz ochrana elektrickým oddělením), pokud porucha izolace u zdroje může způsobit v obvodu překročení stanoveného proudu, musí být použito dvojitě či zesílené izolace. Vždy musí být zajištěno, aby v případě jakékoliv obvyklé poruchy součástky, zůstal dotykový proud chráněného obvodu ve stanovených mezích.
- obvod musí být od nebezpečných živých částí elektricky oddělen nebo (např. z funkčních důvodů) spojen s těmito částmi přes ochrannou impedanci, která musí spolehlivě omezit dotykový proud na stanovenou mez,
- ochranná impedance oddělující silový napájecí obvod zařízení od obvodu chráněného, musí být tak spolehlivá, aby ji ani možná porucha některé součástky nemohla zničit.



Úkol k zamyšlení:

Zamyslete se, jaké jsou požadavky ochrany omezení ustáleného proudu a náboje a u kterých obvodů se tato ochrana používá?

3.2.1.3 Obvod FELV

Je takový obvod, pokud je z funkčních důvodů použito malé napětí kategorie I, ale nejsou splněny podmínky pro ochranu SELV nebo PELV nebo pokud obvod obsahuje předměty – transformátory, stykače apod., jejichž izolace není dostatečná vzhledem k obvodům vyššího napětí, pak se jedná o obvod FELV a musí být k zajištění ochrany před dotykem nebezpečných živých částí a neživých částí, provedena následující opatření:

- živé části se chrání kryty nebo izolací (odpovídající zkušebnímu napětí pro obvod vyššího napětí – min. 1500 V/1 min ,

- ochrana před nebezpečným dotykem neživých částí se provede buď spojením s ochranným vodičem primárního obvodu (v případě použití ochrany samočinným odpojením od zdroje) nebo spojením neživých částí obvodu s neuzemněným vodičem pro pospojování primárního obvodu (při použití ochrany elektrickým oddělením),
- vidlice a zásuvky musí být v nezáměnném provedení.

3.2.2 Ochrana před nebezpečným dotykem živých částí

Ochrana se uskutečňuje těmito způsoby:

- ochrana polohou,
- ochrana zábranou,
- ochrana kryty nebo přepážkami,
- ochrana izolací,
- ochrana doplňkovou izolací,
- doplňkovou ochranu lze použít ochranu proudovým chráničem.

3.2.2.1 Ochrana polohou

Ochrana polohou spočívá v umístění živých částí mimo dosah k zabránění nahodilého dotyku živých částí (bez použití pomůcek – nástrojů, žebříků apod.). Přitom dvě části jsou současně přístupné dotyku, pokud nejsou od sebe vzdáleny více než 2,5 m. Části s odlišným potenciálem nesmí být v dosahu ruky. Vzdálenosti živých částí u ochrany polohou jsou vztaženy ke krajnímu místu stanoviště, anebo k zábraně s krytím nižším než IP 2X (zábradlí, pletivo apod.), která omezuje běžné přístupné místo ve vodorovném směru. V místech, kde není vyloučena manipulace s dlouhými předměty, musí se požadované vzdálenosti zvětšit.

Úkol k zamyšlení:

Zamyslete se nad použitím ochrany polohou.



3.2.2.2 Ochrana zábranou

Zábrany jsou určeny k tomu, aby zabránily nahodilému dotyku živých částí (neúmyslnému dotyku po obejití překážky). Zábrany chrání před přiblížením osoby k živým částem nebo při nahodilém dotyku těchto částí během činnosti nekrytých zařízení v běžném provozu. Zábrany nejsou součástí el. zařízení a mají být mechanicky pevné, odolné prostředí. Jsou-li odnímatelné, mají být z izolantu.

Ochrana zábranou se provádí:

- v prostorách přístupných laikům a pracovníkům bez požadované odborné způsobilosti uzamčením nebo neodnímatelným ohrazením dostatečně pevným, vysokým a vzdáleným od živých částí jako při ochraně polohou, (pokud má zábrana krytí nižší než IP 2X)
- v prostorách nepřístupných pracovníkům bez požadované odborné způsobilosti uzavřením, ohrazením, které může být i odnímatelné (např. provazem, tyčí, mříží). Vzdálenost od živých částí musí vyhovovat předpisům pro rozvodná zařízení a stupeň ochrany před dotykem může být nižší než IP 2X. Odnímatelné zábrany mohou být použity i tam, kde mají přístup pracovníci bez požadované

odborné způsobilosti (zkušební pracoviště apod.), jde-li o pracoviště přechodná a zařízení je při provozu pod dozorem odpovědného odborného pracovníka.



Úkol k zamyšlení:

Zamyslete se nad použitím ochrany zábranou.

3.2.2.3 Ochrana kryty nebo přepážkami

Ochrana funguje na stejném principu jako jako zábrana, avšak je požadováno krytí alespoň IP2X, kde vodorovné plochy musí poskytovat krytí alespoň IP4X.

(IP = International Protection = Mezinárodní ochrana).

IP2X = chráněno pro ochranu zařízení před vniknutím pevných cizích těles o průměru $\geq 12,5$ mm a před dotykem prstem nebezpečných částí.

IP4X = chráněno pro ochranu zařízení před vniknutím pevných cizích těles o průměru ≥ 1 mm a před dotykem drátem nebezpečných částí.

Vysvětlení uspořádání IP kódu pro označování krytí

První charakteristická číslice určuje, jak je zařízení chráněno před vniknutím pevných cizích těles (0-6).

Druhá charakteristická číslice určuje, jak je zařízení chráněno před vniknutím vody s nebezpečnými účinky (0-8). Význam jednotlivých číslic určuje ČSN EN 60 529 čl. 4.2.

Podle původní normy se tato ochrana nazývala ochrana krytím a požadavky ochrany jsou obdobné. Kryty nebo přepážky zabraňují jakémukoliv dotyku živých částí a jsou součástí el. zařízení. Živé části musí být chráněny kryty či přepážkami, které zajišťují krytí alespoň IP 2X. Vodorovný horní povrch krytu nebo přepážek snadno přístupných, musí zajišťovat krytí aspoň IP 4X.

Výjimkou jsou některé případy (objímky žárovek, otvory v zásuvkách nebo u pojistek), kdy při výměně částí vzniknou větší otvory nebo větší otvory souvisí s řadou funkcí zařízení. V těchto případech se provádí vhodná opatření proti nahodilému dotyku živých částí a musí se např. poučením osob zajistit, aby si byly vědomy nebezpečí úrazu při úmyslném zásahu do otvoru.

Kryty musí mít dostatečnou pevnost, stabilitu, trvanlivost při vnějších vlivech prostředí. Pokud je nutné kryty otevřít či odstranit přepážky, pak musí být otevření zajištěno těmito způsoby:

- s použitím klíče nebo nástroje,
- samočinným odpojením živých částí po otevření krytu,
- pouze za podmínky, že vnitřní přepážka v krytí IP 2X brání proti dotyku nebezpečných částí a je odstranitelná pomocí klíče nebo nástrojů.



Úkol k zamyšlení:

Zamyslete se nad použitím ochrany kryty nebo přepážkami.

3.2.2.4 Ochrana izolací

Živé části musí být pokryty izolací, kterou lze odstranit pouze jejím zničením. Musí odolávat mechanickým, chemickým, elektrickým či tepelným namáháním, kterým je během provozu vystaveno. Nátěry a podobné způsoby se obecně nepovažují za přiměřenou izolaci:

Základní izolace je navržena pro jmenovité napětí resp. i přepětí, které může se u zařízení vyskytnout. Základní izolace vytváří předpoklady pro spolehlivou funkci zařízení a pro správnou funkci ochrany před úrazem el. proudem.

Elektrická zařízení, u nichž je provedena jen základní izolace a není provedena přídatná ochrana, se považují za zařízení bez ochrany (třída ochrany 0, která není v ČR pro instalaci dovolena). Všechny vodivé části, které nejsou odděleny od živých částí alespoň základní izolací se považují za živé části.

Každé elektrické zařízení, u něhož je provedena ochrana izolací, musí tedy vyhovovat podmínkám stanovených pro základní izolaci a přídatnou izolaci k dosažení dvojitě příp. zesílené izolace.

Přídatná izolace musí odpovídat alespoň podmínkám pro základní izolaci.

Dvojitá izolace musí zajišťovat, aby jakákoliv porucha v základní izolaci nebo přídatné izolaci nezměnila vlastnosti zbývajících částí dvojitě izolace. U zesílené izolace odpovídají povrchové cesty alespoň součtu povrchových cest pro základní a přídatnou izolaci.

El. zařízení, která mají dvojitou nebo zesílenou izolaci se z hlediska ochrany označují jako zařízení třídy ochrany II známým symbolem dvou sousedících čtverečků.

Úkol k zamyšlení:

Zamyslete se nad použitím ochrany izolací.



3.2.2.5 Ochrana doplňkovou izolací

Tato ochrana spočívá ve vybavení elektrického zařízení izolačním stanovištěm nebo v použití ochranných pracovních pomůcek. Lze ji použít pouze pro pracovníky alespoň poučené. Při izolaci stanoviště musí být její účinný rozsah takový, aby z přístupného místa, jež je mimo stanoviště, byl znemožněn rovněž nebezpečný dotyk nebo přiblížení se k živým částem. Dotyk musí být rovněž znemožněn u živých či neživých částí v blízkosti stanoviště, jejichž potenciál se liší od potenciálu částí, u nichž se dotyk předpokládá. Pro znemožnění nebezpečného dotyku živých částí, musí být tyto části pokryty izolační pomůckou, jako jsou např. izolační hadice, desky apod., až do vzdáleností 1,25, 1,5 resp. 3 m ve vodorovném směru (viz ochrana polohou), která je zajištěna proti přemístění.

Úkol k zamyšlení:

Zamyslete se nad použitím ochrany doplňkovou izolací.



3.2.2.6 Doplňková ochrana proudovým chráničem

Ve své podstatě se nejedná o ochranu doplňkovou, ale o ochranu, která zlepšuje jiná opatření proti úrazu el. proudem při normálním provozu a působí např. v případě selhání nebo poškození jiné ochrany.

K této ochraně se používá proudový chránič se jmenovitým vybavovacím proudem nepřesahujícím 30 mA. Proteče-li při styku těla s částí pod napětím do země proud dosahující svojí velikostí alespoň vybavovací proud chráničem, dojde ve vypínací době chrániče, t.j. do 0,2 s, k vypnutí této části. Těto ochrany se však nesmí použít jako jediného ochranného opatření.



Úkol k zamyšlení:

Zamyslete se nad použitím doplňkové ochrany proudovým chráničem.

3.2.3 Ochrana před nebezpečným dotykem neživých částí

Tento druh ochrany se zajišťuje dále uvedenými způsoby:

- ochrana samočinným odpojením od zdroje,
- ochrana použitím zařízení s dvojitou nebo zesílenou izolací (ochrana použitím zařízení II třídy – el. zařízení s dvojitou izolací),
- ochrana elektrickým oddělením,
- ochrana nevodivým okolím,
- ochrana neuzemněným místním pospojováním.



Úkol k zamyšlení:

Zamyslete se, jak se zajišťuje ochrana před nebezpečným dotykem neživých částí.

3.2.3.1 Ochrana samočinným odpojením od zdroje

Je přerušení jednoho nebo více vodičů vedení provedené samočinným působením ochranného zařízení v případě poruchy.

Původně se pod tímto termínem skrývaly ochrany nulováním, zemněním, ale také proudovým či napěťovým chráničem ve smyslu ČSN 34 1010. I když mnohé podmínky ochrany jsou stejné, některé požadavky jsou podle nových kritérií přísnější.

Samočinné odpojení od zdroje se požaduje tehdy, může-li v případě poruchy vzniknout nebezpečí škodlivých patofyziologických účinků na člověka v důsledku velikosti a trvání dotykového napětí. Přitom dovolené dotykové napětí na neživých částech závisí na velikosti nebezpečí úrazu v daném prostoru a době jeho trvání.

Tabulka 2 Dovolené meze trvalého dotykového napětí: střídavé AC, stejnosměrné DC

v prostorách normálních a nebezpečných	50 V AC	120 V DC
v prostorách zvláště nebezpečných	25 V AC	60 V DC
ve zvlášť nepříznivých případech (stísněné prostory, práce ve vodě apod.)	12 V AC	25 V DC

V závislosti na velikosti předpokládaného dotykového napětí jsou stanoveny doby odpojení, které určují dobu trvání dotykového napětí na neživých částech.

V tabulce přílohy normy jsou např. stanoveny tyto doby odpojení zařízení v závislosti na napětí před dotykem:

- v prostorách normálních a nebezpečných 25 V .čas „t“ neurčen, 50 V ..t > než 5 s, 75 V0,6 s, 110 V0,36 s, atd.
- v prostorách zvláště nebezpečných 25 V ..t > než 5 s, 50 V ..0,47 s, 75 V0,3 s, 110 V0,18 s, atd.

K základním podmínkám pro ochranu samočinným odpojením od zdroje patří:

a) Odpojení od zdroje

Ochranný prvek v případě poruchy mezi živou a neživou částí musí samočinně odpojit zdroj napájení zařízení. Vzniklé dotykové napětí vyšší než 50 V AC resp. 120 V DC nesmí trvat dlouho, aby nevyvolalo nebezpečný účinek na osobu. Za určitých okolností se však připouští doba odpojení nepřesahující 5 s, bez ohledu na velikost vzniklého dotykového napětí (pro rozvodnou soustavu). V sítích IT při výskytu první poruchy se obvykle odpojení zařízení nevyžaduje. Přitom se rozlišuje zařízení upevněné a zařízení připojené na zásuvkový obvod v ruce držené nebo přenosné.

b) Uzemnění

Neživé části musí být připojeny k ochrannému vodiči a současně splněny podmínky pro jednotlivé způsoby uzemnění v dané soustavě sítě. Neživé části současně přístupné dotyku musí být spojeny se stejnou uzemňovací soustavou.

c) Pospojování

Pospojování neživých částí a ostatních kovových částí budov je považováno za jednu z nejdůležitějších podmínek provedení ochrany.

Zřizuje se jako:

- *hlavní propojování*, kdy jsou v každé budově navzájem spojeny ochranné vodiče, uzemňovací přívod, rozvod, potrubí plynu, vody, ústředního topení a další kovové konstrukční části objektu včetně kovových plášťů sdělovacích kabelů. Vodivé části přicházející do budovy musí být připojeny u vstupu do budovy, v některých případech samozřejmě se souhlasem majitelů či provozovatelů zařízení,
- *doplňující místní pospojování*, které musí být provedeno tehdy, když nelze u zařízení resp. jeho částí splnit podmínky samočinného odpojení. Musí zahrnout všechna vodivá zařízení přístupná dotyku v daném prostoru (včetně kovových armatur železobetonu apod.) včetně ochranných vodičů všech zařízení. Je nutné se přesvědčit, zda odpor mezi neživými částmi přístupnými dotyku a cizími vodivými částmi je dostatečně nízký a splňuje podmínku $R \leq 50/I_a$. V uvedeném případě je I_a vypínací proud ochranného prvku, tzn. pro nadproudové prvky – proud působící do 5 s, u proudových chráničů – vybavovací proud (0,2 s).



Kontrolní otázka k textu :

Které ochrany patří pod název ochrany samočinným odpojením od zdroje?
Kdy se používá ochrany samočinné odpojení od zdroje?



Úkol k zamyšlení:

Zamyslete se nad pojmem ochrany samočinné odpojení od zdroje.

3.2.3.2 Ochrana použitím zařízení s dvojitou nebo zesílenou izolací

Tato ochrana byla uvedena v původní ČSN 34 1010 jako ochrana izolací velmi jednoduše. V novém zpracování jsou stanoveny tyto podmínky pro provedení ochrany.

Ochrana spočívá v doplnění základní izolace další izolací tak, aby bylo zabráněno výskytu nebezpečného napětí na přístupných částech zařízení při porušení základní izolace.

Ochrana se zajišťuje nejčastěji typově vyzkoušeným el. zařízením s dvojitou nebo zesílenou izolací jako zařízení třídy ochrany II, nebo továrně vyráběnými celky el. zařízení úplně izolačně krytými. Zařízení jsou označena známou značkou dvěma sousedními čtverečky □□.

Upevnění zařízení a připojení vodičů se musí provést tak, aby nebyla narušena provedená ochrana.

Ochrana však může být zajištěna i přídavnou izolací, provedenou v průběhu montáže el. zařízení, která doplňuje základní izolací zařízení k zajištění nebezpečnosti rovnocenné s dvojitou či zesílenou izolací. Na viditelném místě povrchu a vnitřku krytu však musí být umístěna značka vyjadřující škrtnutý symbol uzemnění ⚡.

Pro ochranu dále platí:

- elektrická zařízení, jejichž vodivé části jsou odděleny od živých částí pouze základní izolací, musí být v izolačním krytu minimálně IP 2X. Kryt musí být odolný proti vnějším vlivům a nejlépe je použít typově zkoušený kryt. Krytem nesmí procházet vodivé části, které by mohly přenášet napětí. Rovněž nesmí obsahovat žádné šrouby z izolantu, které by mohly být nahrazeny kovovými šrouby a tím by došlo k porušení izolace zajišťované krytem,
- vodivé části a neživé části v izolačním krytu nesmí být spojeny ochranným vodičem, pokud technická dokumentace nepředepisuje zvláštní opatření,
- otevírání vík izolačních krytů musí být pomocí nástroje nebo klíče, pokud tomu tak není a lze otevřít víko bez této pomůcky, musí být všechny vodivé části přístupné po otevření za izolační přepážkou, bránící nahodilému dotyku těchto částí (krytí IP 2X); izolační přepážka musí být odstranitelná pouze nástrojem.



Úkol k zamyšlení:

Zamyslete se, jak je zajišťována ochrana použitím zařízení s dvojitou nebo zesílenou izolací.

3.2.3.3 Ochrana elektrickým oddělením

Jedná se v podstatě o ochranu oddělením obvodů, jejíž podstata spočívá ve vytvoření dokonalého izolačně odděleného proudového obvodu od obvodů rozvodné soustavy.

Zdrojem el. energie musí být buď oddělovací ochranný transformátor, dieselgenerátor nebo jiný zdroj, zajišťující stupeň bezpečnosti rovnocenný stupni, který zajišťuje oddělovací ochranný transformátor, který značíme Θ . Upevněné zdroje napájení musí být buď voleny jako zařízení třídy ochrany II nebo musí být takové, že výstup je oddělen od vstupu a od krytu s dvojitou nebo zvýšenou izolací. Pokud tento zdroj napájí více zařízení, nesmí být neživé části těchto zařízení spojeny s kovovým krytem zdroje. Přenosný zdroj napájení musí být proveden ve třídě ochrany II.

Sekundární napětí zdroje nesmí přesáhnout 500 V. Původní norma předepisovala mez primárního (1000 V) a sekundárního napětí (380 V) transformátoru. Kapacitu mezi vinutími omezovala nepřímo limitem výkonu transformátoru (sek. napětí 380 V – proud do 16 A). Tím nebyla vyloučena dlouhá sekundární vedení, jejichž svodové proudy mohly dosáhnout nebezpečných hodnot. Nová norma doporučuje, aby součin jmenovitého napětí obvodu ve voltech a jeho délky v metrech nepřekročil hodnotu 100 000 a délka rozvodu, aby nebyla větší než 500 m.

Další podmínky pro ochranu jsou následující:

- živé části odděleného obvodu nesmí být nikde spojeny s jiným obvodem nebo se zemí (elektrické oddělení musí být rovnocenné oddělení primárního a sekundárního vinutí transformátoru), proto se musí provést dobrá izolace živých částí zejména pohyblivých přívodů,
- pohyblivé šňůry a kabely musí být viditelné po celé své délce v prostoru, kde je nebezpečí mechanického poškození. Vyhovují vodiče, které vyhoví zkušebnímu napětí 4 kV žily proti plášti. Doporučuje se používání oddělených rozvodů pro oddělené obvody. Mohou však být použity i vícežilové kabely bez kovového pláště nebo izolované vodiče ve žlabech či trubkách pro napájení odděleného obvodu a jiného obvodu za podmínky, že jsou na jmenovité napětí, které není menší než vyšší napětí, jenž se může vyskytnout a že každý obvod je chráněn proti nadproudu,
- jsou-li provedena opatření pro ochranu odděleného obvodu před poškozením a průrazem izolace, může zdroj napájení napájet více než jedno zařízení za předpokladu, že:
 - a) neživé části obvodu jsou navzájem spojeny izolovanými vodiči neuzemněného pospojování, které nejsou spojeny s dalšími ochrannými vodiči či neživými a cizími vodivými částmi.
 - b) všechny zásuvky jsou opatřeny ochrannými kontakty, které jsou spojeny s pospojováním.
 - c) pohyblivé přívody obsahují ochranné vodiče, které jsou použity jako vodič pospojování (netýká se zařízení třídy ochrany II).
 - d) musí být zajištěno, aby v případě výskytu dvou poruch napájecích vodičů různé polarity, které postihnou dvě různé neživé části, ochranný přístroj odpojil

napájecí přívod ve stanoveném čase (viz maximální odpojovací doby pro sítě TN) např. při napětí 230 Voltů do 0,4s.

- pokud se napájí pouze jedno zařízení, nesmí se živé části obvodu spojovat ani s ochranným vodičem ani s neživými částmi ostatních obvodů.



Úkol k zamyšlení:

Zamyslete se, v čem spočívá ochrana elektrickým oddělením.

3.2.3.4 Ochrana nevodivým okolím

Jedná se o novou ochranu. Podstata ochrany spočívá v zabránění současného dotyku částí, které mohou mít při porušení základní izolace živých částí různý potenciál. Tato ochrana je používána v zahraničí u zařízení s třídou ochrany 0, které však v ČR není dovoleno. Lze ji tedy uplatnit z jiných důvodů tam, kde se vyžaduje nevodivé okolí.

Pro ochranu platí tyto podmínky:

- neživé části zařízení musí být instalovány tak, aby za běžných podmínek nebylo možno se dotknout současně dvou různých neživých částí nebo neživé části a jiné cizí vodivé části (z důvodu různého potenciálu, vzniklého v případě poruchy základní izolace některé z živých částí). Vzdálenost je dostatečná, jestliže mezi dvěma částmi je více než 2 m (případně 1,25 m, jsou-li tyto části mimo hranici dosahu ruky). Lze použít i zábran, např. z izolačních materiálů, které jsou dostatečně účinné a zamezují překlepnutí vzdálenosti, anebo provést izolování cizích vodivých částí izolací s dostatečnou mechanickou a elektrickou pevností (unikající proud – menší než 1 mA).

Podmínkou však je, že prostor je tvořen z izolované podlahy a stěn tak, že jejich odpor v každém bodě měření nesmí být menší než 50 k Ω při jmenovitém napětí 500 V (100 k Ω – nad 500 V). Pokud je odpor menší, považují se konstrukce za vodivé části. Důležité je zajistit trvalou úroveň izolace tak, aby nebyla snížena např. vlhkostí a dále je třeba zabránit, aby později nebyly zavedeny do prostoru další vodivé části nebo přenosná zařízení třídy ochrany I.

- v tomto prostoru nesmí být žádný ochranný vodič,
- musí se zabránit, aby prostřednictvím cizích vodivých částí (např. potrubím) se nemohl potenciál objevit vně uvažovaného prostoru.



Úkol k zamyšlení:

Zamyslete se, v čem spočívá ochrana nevodivým okolím a jaké podmínky pro tuto ochranu platí.

3.2.3.5 Ochrana neuzemněným místním pospojováním

Tato ochrana rovněž nebyla v původní ČSN 34 1010 a účelem je zabránit výskytu nebezpečného dotykového napětí.

Vodiče pospojování musí vzájemně spojit všechny neživé části a cizí vodivé části, které jsou současně přístupné dotykům. Pospojování nesmí být spojeno se zemí (přímo nebo přes neživé a cizí vodivé části).

Dá se využít tato ochrana v prostorách, kde je uzemnění prakticky neproveditelné. Při ochraně se vyrovnávají možné rozdílné potenciály na částech přístupných současně dotyku a odstraňuje se tak možnost tyto různé nebezpečné potenciály překlenout lidským tělem. V izolovaných napájecích soustavách stejnosměrných (případně málo rozlehlých střídavých) nevznikají nebezpečná napětí proti zemi, ale mezi porušenými neživými částmi navzájem a právě k tomuto účelu a zabránění ohrožení osob, je vhodné použití neuzemněného místního pospojování.

Úkol k zamyšlení:

Zamyslete se, v čem spočívá ochrana neuzemněným místním spojováním.

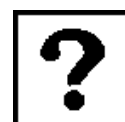


Kontrolní otázky:

Jaké znáte chrániče?

V čem spočívá podstata ochrany elektrickým oddělením?

V čem spočívá ochrana použitím zařízení s dvojitou nebo zesílenou izolací?



Shrnutí:

Po prostudování kapitoly jste získali znalosti o vybraných pojmech, používaných v textech kapitol a ochranách s jejich použitím. Jedná se o ochrany před nebezpečným dotykem živých a neživých částí a podmínek pro jejich použití. Ochrany jsou v praxi důležité, protože chrání člověka před úrazem elektrickým proudem, a to před nebezpečným dotykem živých a neživých částí.



1. ŽILA B., DORDA S. *Bezpečnostní předpisy pro činnost na elektrických zařízeních*. Ostrava: ORBIS PICTUS, 1998

2. Kol. autorů. *Trivium elektrotechnika*. Havířov: IRIS, 1995

3. TKOTZ K. a kol. *Příručka pro elektrotechnika*. Praha: EUROPA SOBOTÁLES, 2002



4 Elektrické sítě

- síť TN
- síť TT
- síť IT

V této lekci se dozvíte:

Jaké se používají druhy sítí, způsoby jejich značení a použití ochrany. Jednotlivé sítě jsou vysvětleny na schématech. K jednotlivým sítím jsou připojeny spotřebiče, kde je vidět, jak jsou zapojeny fázové vodiče, PEN vodič, případně PE a N vodič samostatně. Popis jednotlivých sítí je značený pomocí písmenkového kódu.



Klíčová slova a pojmy k zapamatování:

Elektrické sítě, písmenkový kód, fázový vodič, střední vodič, ochranný vodič, PEN vodič, PE vodič, N vodič, rozváděč.



4.1 Písmenový kód pro označení elektrických sítí

Prvé písmeno: Vyjadřuje vztah sítě a uzemnění.

- T bezprostřední spojení jednoho bodu sítě se zemí,
- I oddělení všech živých částí od země, nebo spojení jednoho bodu sítě se zemí přes velkou impedanci

Druhé písmeno: Vyjadřuje vztah neživých částí v rozvodu a uzemnění.

- T nepřímé spojení neživých částí se zemí,
- N přímé spojení neživých částí s uzemněným bodem sítě (ve střídavých sítích je uzemněným bodem obvykle střed (uzel) zdroje, ve stejnosměrných sítích je uzemněným bodem obvykle určitý pól nebo střední bod zdroje).

Další písmeno (-na), pokud existují: Vyjadřují uspořádání středních a ochranných vodičů.

- S funkce ochranného vodiče je zajišťována vodičem vedeným odděleně od středního vodiče (nebo od uzemněného fázového vodiče u střídavých nebo uzemněného krajního u stejnosměrných sítí),
- C funkce středního a ochranného vodiče je sloučena v jediném vodiči (PEN vodič).



Úkol k zamyšlení:

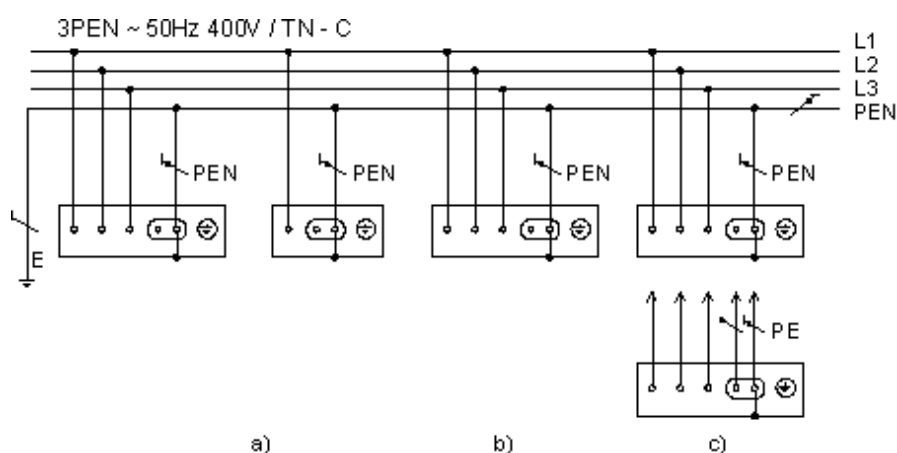
Zamyslete se, co znamená první, druhé, případně další písmeno u značení elektrických sítí.

4.2 Sítě TN

Mají jeden bod přímo uzemněný, neživé části zařízení jsou spojeny s tímto bodem prostřednictvím ochranných vodičů.

Podle uspořádání vedení středních a ochranných vodičů se rozlišují tyto tři druhy sítí:

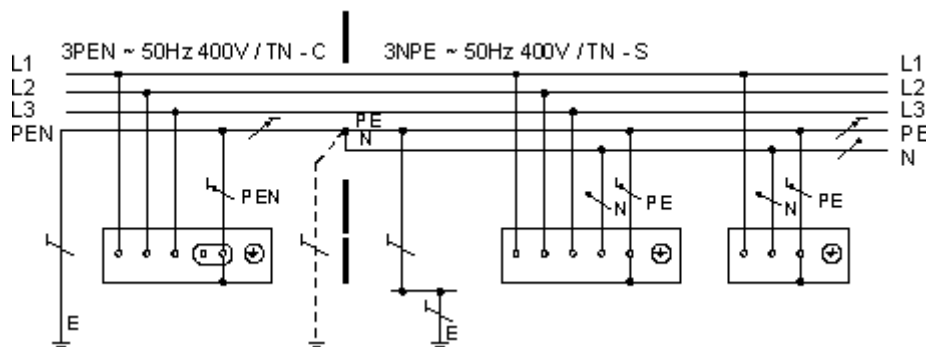
- **síť TN-C:** funkce středního a ochranného vodiče je v celé síti sloučena do jediného vodiče



Obrázek 2 Síť TN-C

Trojfázová síť na obrázku 2 má uzemněný střed (uzel) a PEN vodič současně plní funkci středního a ochranného vodiče. Ukázka ochrany neživých částí před nebezpečným dotykovým napětím samočinným odpojením od zdroje u sítí TN-C je uvedena na obrázku 2 a, b, c.

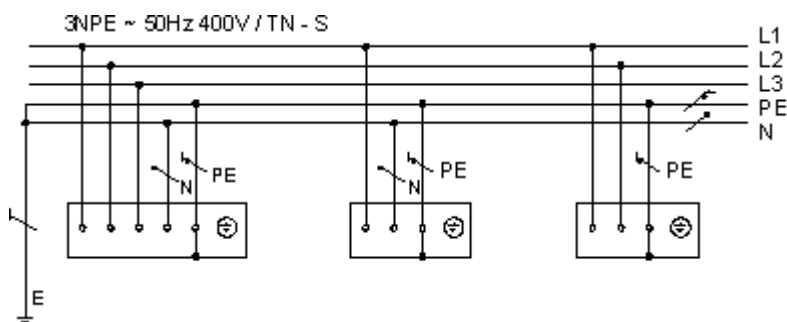
- **síť TN-C-S:** funkce středního a ochranného vodiče je v části sítě sloučena do jediného vodiče



Obrázek 3 Síť TN-C-S

Ukázka ochrany neživých částí před nebezpečným dotykovým napětím samočinným odpojením od zdroje u sítí TN-C-S je uvedena na obrázku 3. Trojfázová síť má uzemněný střed (uzel) a v první části sítě plní vodič PEN funkci středního a ochranného vodiče. V druhé části je vodič rozdělen na ochranný vodič PE a střední vodič N.

- **síť TN-S:** v celé části sítě je veden samostatně ochranný vodič PE a střední vodič N

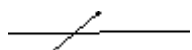


Obrázek 4 Síť TN-S

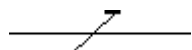
Ukázka ochrany neživých částí před nebezpečným dotykovým napětím samočinným odpojením od zdroje u sítí TN-S je uvedena na obrázku 4. Trojfázová síť má uzemněný střed (uzel) a samostatně veden ochranný vodič PE a střední vodič N.

Poznámka:

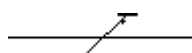
Vysvětlivky značek z obrázků 2, 3, 4:



střední vodič (N),



ochranný vodič (PE),



sloučený ochranný a střední vodič (PEN).



Úkol k zamyšlení:

Zamyslete se, jak jsou značeny jednotlivé sítě a kde se v praxi používají.

4.3 Požadavky, které musí být splněny při použití PEN vodičů

V pevných instalacích může funkci jak ochranného vodiče tak středního vodiče zastávat jediný vodič (vodič PEN) za předpokladu, že jsou splněny tyto požadavky:

V pevných instalacích připojených na síť TN s vodiči, jejichž průřez není menší než 10 mm² mědi nebo 16 mm² hliníku, se může jediný vodič použít zároveň jako vodič ochranný i střední za předpokladu, že ta část instalace, kde je tento vodič použit, **není chráněna proudovým chráničem**.

Nejmenší průřez vodiče PEN může být 4 mm² za předpokladu, že se jedná o kabel s koncentrickým jádrem středního vodiče odpovídající normám harmonizovaným s IEC a na všech místech, kde dochází k propojení tohoto kabelu, je zajištěno spojení dvěma spojovacími prostředky k zajištění spojitosti.

Vodič PEN musí mít izolaci na nejvyšší napětí, kterému může být vystaven, aby se zabránilo vzniku unikajícího (svodového) proudu.

Vodič PEN nemusí být izolován uvnitř rozváděčů:

- jestliže je v nějakém bodu rozvodu vodič PEN rozdělen na dva samostatné vodiče, vodič ochranný a střední, je nepřípustné za tímto bodem tyto vodiče vzájemně spojovat. V bodě rozdělení musí pro připojení ochranných a středních vodičů být samostatné svorky nebo přípojnice. Vodič PEN musí být připojen ke svorce nebo přípojnici určené pro připojení ochranného vodiče,
- je-li použit vodič PEN, musí být splněny ještě tyto podmínky.

Ochranný vodič izolovaný nebo holý, musí být veden souběžně a v blízkosti s vodiči fázovými, popř. krajními, když není s nimi ve společném obložení musí být jeho příslušnost k proudovému obvodu vhodně označena.

Ochranný vodič ve společném obložení musí mít stejnou izolaci jako vodiče fázové popř. krajní.

U střídavých jednofázových obvodů musí mít ochranný vodič stejnou izolaci jako vodiče fázové, popř. krajní; je-li uložen fázový, popř. krajní vodič v obložení, musí být v témže obložení i ochranný vodič.

Tam, kde u jednofázových obvodů jiné ČSN předepisují měřit izolační odpor celého obvodu, nesmí se použít vodiče PEN, ale je nutno jej rozdělit na ochranný vodič PE a střední N.

U pohyblivých přívodů musí být ochranný vodič pod společným obložení s vodiči krajními.

Toto ustanovení se nevztahuje na ochranný vodič, který slouží k ochraně pospojováním nebo uvedením na stejný potenciál.

ČSN 33 2000 - 4 - 41 čl. 413.1.3.2, ČSN 33 2000 - 5 - 54 čl. 546.2

Úkol k zamyšlení:

Zamyslete se, které požadavky musí být splněny při použití PEN vodičů.



4.4 Sítě TT

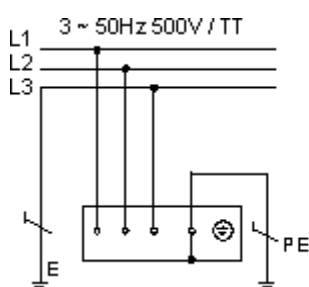
Trojfázová síť je uzemněná. Způsob ochrany neživých samočinným odpojením od zdroje.

Trojfázová síť uzemněná v jednom bodě, obrázek 5

Ochrana neživých částí uzemněných pomocí ochranného vodiče je samočinným odpojením od zdroje (vodič PE není s uzemněným bodem pracovního obvodu spojen přímo, ale prostřednictvím země).

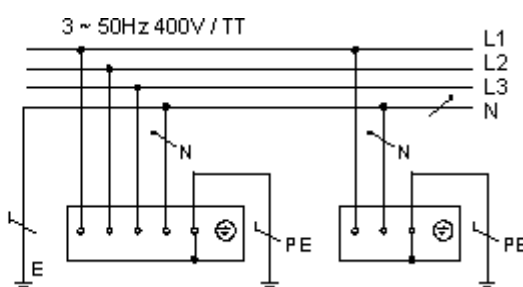
Trojfázová síť uzemněná se středním vodičem

Trojfázová síť má uzemněný střední vodič. Ochrana neživých částí před nebezpečným dotykovým napětím je v samotném uzemnění každého elektrického předmětu (zařízení).



Obrázek 5

Trojfázová síť uzemněná v jednom bodě



Obrázek 6

Trojfázová síť uzemněná se středním vodičem

Úkol k zamyšlení:

Zamyslete se, co znamená, když trojfázová síť je uzemněná v jednom bodě nebo je uzemněná se středním vodičem.



4.4.1 Podstata ochrany v sítích TT

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.

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 se použije proudový chránič, je I_a rovno jmenovitému reziduálnímu proudu $I_{\Delta n}$.

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.

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

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

V sítích TT se používají tyto ochranné prvky:

- proudové chrániče,
- nadproudové jisticí prvky.

POZNÁMKA:

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. Odpor R_t uzemnění středu zdroje (uzlu) nebo krajního nebo fázového vodiče, měřený v Ohmech u transformátoru (zdroje) smí být nejvýše:

$$R_t \leq 50 / I_{a \max},$$

kde

$I_{a \max}$ je vypínací proud I_a nadproudového ochranného prvku chráněného elektrického zařízení (spotřebiče, podružného rozváděče ap.) v Ampérech.

Střední 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

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

ČSN 33 2000 - 4 - 41, čl. 413.1.4

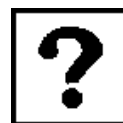
Úkol k zamyšlení:

Zamyslete se nad podstatou ochrany v sítích TT.

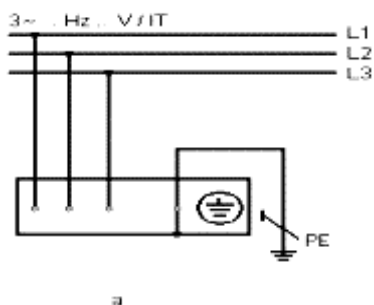


Kontrolní otázka k textu :

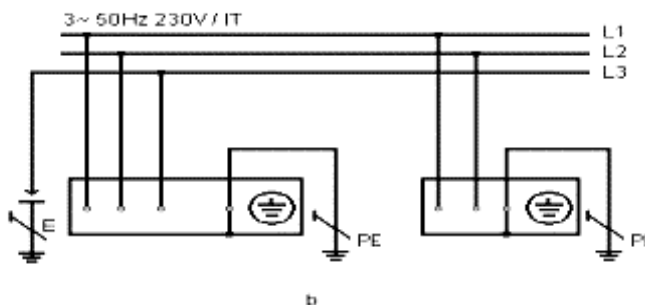
Jaké ochranné prvky se používají v sítích TT?



4.5 Síť IT

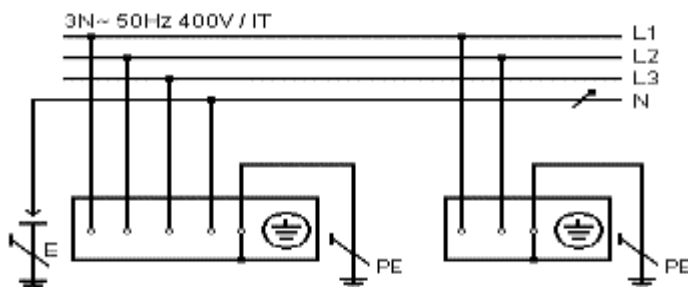


Obrázek 7
Síť IT bez středního vodiče



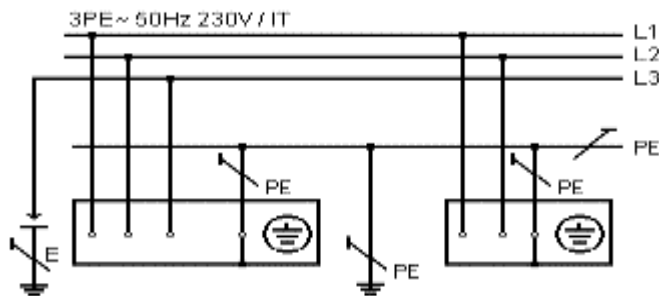
Obrázek 8
Síť IT bez středního vodiče uzemněná přes impedanci

Trojfázová síť je izolovaná, popřípadě uzemněná přes impedanci nebo průrazku bez středního vodiče. Ochrana neživých částí před nebezpečným dotykovým napětím spočívá v samostatném uzemnění každého elektrického předmětu a zařízení.



Obrázek 9 Síť IT se středním vodičem

Trojfázová síť je izolovaná, má střední vodič. Ochrana neživých částí před nebezpečným dotykovým napětím spočívá v samostatném uzemnění každého elektrického předmětu a zařízení.



Obrázek 10 Síť IT se společným i ochranným vodičem

Trojfázová síť je izolovaná, má pro několik elektrických předmětů (zařízení, spotřebičů) veden samostatně uzemněný ochranný vodič PE. Ochrana neživých částí připojených na tento vodič spočívá v ochraně samočinným odpojením od zdroje.



Úkol k zamyšlení:

Zamyslete se, co znamená zapojení sítě IT se středním vodičem a společným i ochranným vodičem.



Kontrolní otázka k textu:

V čem spočívá ochrana neživých částí před nebezpečným dotykovým napětím v sítích IT bez středního vodiče?

4.5.1 Podstata ochrany v sítích IT

Sítě 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 středu. 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 za předpokladu, že neživé části jsou uzemněny, se nevyžaduje. Musí však být provedeno opatření, zabraňující nebezpečí škodlivých patofyziologických účinků na osobu, která se dotýká vodivých částí současně přístupných dotyku, v případě, když dojde k dvěma poruchám současně.

- žádný pracovní vodič instalace nesmí být přímo spojen se zemí,
- neživé části musí být uzemněny jednotlivě, po skupinách nebo společně.

POZNÁMKA:

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

Musí být splněna 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.

Musí být použit přístroj hlídající stav izolace, který indikuje výskyt první poruchy mezi živými částmi a neživými částmi nebo zemí a který musí při tomto výskytu spustit zvukový anebo vizuální signál.

POZNÁMKA:

Doporučuje se, aby první porucha byla odstraněna v co nejkratší době.

- nastane-li po první poruše porucha druhá, musí být pro odpojení od zdroje v případě druhé poruchy splněny dále uvedené podmínky:
 - a) Pokud jsou neživé části uzemněny po skupinách nebo jednotlivě, platí podmínky pro ochranu jako pro síť TT s tím, že uzemnění středního bodu transformátoru se neuplatňuje.
 - b) Pokud jsou neživé části, vzájemně propojené ochranným vodičem, uzemněny společně, platí podmínky pro síť TN.

Musí být splněny tyto podmínky:

jestliže střední vodič není vyveden $Z_s \leq \frac{U}{2I_a}$ [1]

nebo je-li střední vodič vyveden $Z'_s \leq \frac{U}{2I_a}$ [2]

kde:

U_0 je jmenovité střídavé napětí (efektivní hodnota) mezi fází a středním vodičem,

U je jmenovité střídavé napětí (efektivní hodnota) mezi fázemi,

Z_s impedance poruchové smyčky složené z fázového vodiče a ochranného vodiče obvodu,

Z'_s impedance poruchové smyčky složené ze středního vodiče a ochranného vodiče obvodu,

I_a vypínací proud ochranného prvku odpojovacího v době t , stanovené v tabulce 3, pokud ji lze uplatnit, nebo do 5 s pro všechny ostatní obvody, pro které se tato doba povoluje.

POZNÁMKA:

Impedance poruchové smyčky Z_s nebo Z'_s stanovená výpočtem Z_{SV} nebo Z'_{SV} nebo měřením Z_{Sm} nebo Z'_{Sm} se musí zvýšit příslušnými součiniteli. Přitom platí podmínka, že všechny fázové vodiče i střední vyvedený izolovaný vodič musí být současně vypínány a jištěny proti přetížení a zkratu.

Podmínky, které musí být splněny jsou:

Pro případ, že střední vodič není vyveden

$$Z_{SV} \leq 0,8 \frac{U}{2I_a} \quad [3]$$

$$\text{nebo } Z_{SM} \leq \frac{2}{3} \frac{U}{2I_a} \quad [4]$$

pro případ, že střední vodič je vyveden

$$Z'_{SV} \leq 0,8 \frac{U_0}{2I_a} \quad [5]$$

$$\text{nebo } Z'_{SM} \leq \frac{2}{3} \frac{U_0}{2I_a} \quad [6]$$

Pro usnadnění výpočtu rezistancí a reaktancí ochranného vodiče jednotlivých obvodů se doporučuje, aby ochranný vodič byl vytvořen pomocí čtvrtého vodiče, jestliže střední vodič není vyveden, nebo pátého vodiče, jestliže střední vodič je vyveden izolovaně, ležícího v těsné blízkosti fázových vodičů (např. v kabelu).

Tabulka 3 Maximální doby odpojení v sítích IT při druhé poruše

Jmenovité napětí instalace U_0/U [V]	Odpojovací doba [s]	
	střední vodič není vyveden	střední vodič je vyveden
250/400	0,4	0,8
400/690	0,2	0,4
580/1000	0,1	0,2

POZNÁMKY:

- u napětí, která jsou v mezích tolerance uvedené v IEC 38, se uplatňuje odpojovací doba, odpovídající jmenovitému napětí
- pro mezilehlé hodnoty napětí platí nejbližší vyšší hodnota uvedená v tabulce

V sítích IT lze používat tyto hlídající a ochranné přístroje:

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

ČSN 332 000 - 4 - 41, čl.413.1.5.1 až 413.1.5.8, tab. 41B



Úkol k zamyšlení:

Zamyslete se nad podstatou ochrany v sítích IT.

Kontrolní otázky:

Jakým způsobem se označují sítě s izolovaným nulovým bodem?
Jak se označuje síť TN, v jejíž první části plní ochranný vodič současně funkci středního vodiče a v jejíž části je ochranný a střední vodič veden samostatně?
Které požadavky musí být splněny při použití PEN vodičů ?



Shrnutí:

Prostudováním kapitoly jste získali znalosti o druzích a použití elektrických sítí a jejich značení. Je zde vysvětlen písmenkový kód a podmínky pro použití jisticích prvků.



1. ŽILA B., DORDA S. *Bezpečnostní předpisy pro činnost na elektrických zařízeních*. Ostrava: ORBIS PICTUS, 1998
2. Kol. autorů. *Trivium elektrotechnika*. Havířov: IRIS, 1995
3. TKOTZ K. a kol. *Příručka pro elektrotechnika*. Praha: EUROPA SOBOTÁLES, 2002



5 Bezpečnost práce

Bezpečnost a ochrana zdraví při práci je důležitou součástí při plnění výrobních a pracovních úkolů. Platí jak pro zaměstnavatele, tak i pro zaměstnance. Zaměstnavatelé jsou povinni vytvářet takové podmínky, aby zaměstnanec mohl bezpečně a neohroženě plnit své pracovní úkoly. Naopak zaměstnanec je povinen zásady bezpečné práce dodržovat.

Péče o bezpečnost a ochranu zdraví při práci a o zlepšení pracovních podmínek je nedílnou složkou výrobních a ostatních pracovních úkonů. Ochrana pracujících před úrazy a nemocemi z povolání je také jednou z podmínek rozvoje výroby a dosažení vyšší produktivity práce.

V této lekci se dozvíte:

V kapitole jsou popsány základní pojmy z oblasti bezpečnosti práce a také jaké jsou povinnosti zaměstnanců a zaměstnavatelů při dodržování bezpečnosti a ochrany zdraví při práci a kdo vykonává státní odborný dozor.



Klíčová slova a pojmy k zapamatování:

Bezpečnost práce, zaměstnanec, zaměstnavatel, zákoník práce, státní odborný dozor.



5.1 Povinnosti zaměstnanců ve vztahu k bezpečnosti práce

Zaměstnanci jsou povinni dodržovat předpisy vztahující se k práci jimi vykonávané a dodržovat ostatní předpisy vztahující se k práci, se kterými však musí být seznámeni.

Vedoucí pracovníci musí vytvářet příznivé pracovní podmínky, zajišťovat bezpečnost a ochranu zdraví při práci a vytvářet podmínky pro zvyšování odborné

úrovně pracovníků. Dále musí odstraňovat rizikové a namáhavé práce, zřizovat, udržovat a zlepšovat zařízení pro zaměstnance, včetně vzhledu a úpravy pracovišť.

Zákoník práce č.65/65 Sb ve znění pozd. předpisů §135, §139



Úkol k zamyšlení:

Zamyslete se, jaké jsou povinnosti zaměstnanců ve vztahu k bezpečnosti práce.

5.2 Povinnosti zaměstnavatelů ve vztahu k bezpečnosti práce

Zaměstnavatelé jsou v rozsahu své působnosti povinni vytvářet podmínky pro bezpečnou a zdraví neohrožující práci v souladu s předpisy o bezpečnosti práce, bezpečnosti technických zařízení a o ochraně zdraví při práci.

Zaměstnavatelé jsou dále povinni:

- uvádět do provozu a provozovat stroje, zařízení a provozní prostory a zavádět technologické postupy odpovídající požadavkům bezpečnosti a ochrany zdraví při práci,
- zřizovat, udržovat a zlepšovat potřebná ochranná opatření,
- nepřipustit, aby zaměstnanec vykonával práce, jejichž výkon by neodpovídal jeho schopnostem nebo zdravotní způsobilosti,
- seznamovat zaměstnance s právními a ostatními předpisy a zajištění bezpečnosti práce, bezpečnosti technických zařízení a ochrany zdraví při práci, které doplňují jejich kvalifikační předpoklady pro výkon práce, pravidelně ověřovat znalosti těchto předpisů a vyžadovat a kontrolovat jejich dodržování,
- bezodkladně zjišťovat a odstraňovat příčiny pracovních úrazů a nemocí z povolání, vést jejich evidenci a oznamovat je příslušným orgánům a provádět opatření potřebná k nápravě,
- k zajištění bezpečnosti a bezporuchovosti provozu provádět pravidelné kontroly a revize stavu technických zařízení a plnit další úkoly stanovené právními a ostatními předpisy k zajištění bezpečnosti práce, bezpečnosti technických zařízení a ochrany zdraví při práci jako nedílnou součást preventivní údržby; plnění těchto úkolů zaměstnavatel zajišťuje v případech stanovených zvláštními předpisy nebo podle potřeby kvalifikovanými osobami.

Zaměstnavatelé jsou povinni poskytovat zaměstnancům, u nichž to vyžaduje ochrana jejich života a zdraví nebo ochrana života a zdraví fyzických osob, podle pracovně-právních předpisů, k bezplatnému používání potřebné osobní ochranné pracovní prostředky a je povinen je udržovat v použitelném stavu, kontrolovat jejich používání a zabezpečovat řádné hospodaření s nimi.

Za plnění úkolů organizace v péči o bezpečnost a ochranu zdraví při práci odpovídají vedoucí zaměstnanci na všech stupních řízení v rozsahu svých funkcí. Tyto úkoly jsou rovnocennou a neoddělitelnou součástí jejich pracovních povinností.

Zákoník práce č.65/65 Sb. ve znění pozdějších předpisů § 132, §133

Vykonávání státního odborného dozoru nad bezpečností práce

Státní odborný dozor nad bezpečností práce a technických zařízení a nad dodržováním stanovených pracovních podmínek podle tohoto zákona vykonávají *Český úřad bezpečnosti práce a inspektoráty bezpečnosti práce* (orgány státního dozoru). Státní odborný dozor nad bezpečností vyhrazených technických zařízení vykonávají také organizace státního odborného dozoru zřízené min. práce a soc. věcí.

Zákon č.174/1968 ve znění pozdějších předpisů §1

Úkol k zamyšlení:

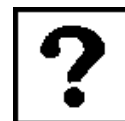
Zamyslete se, kdo vykonává státní odborný dozor nad bezpečností práce.



Kontrolní otázky:

Jaké jsou povinnosti zaměstnanců ve vztahu k bezpečnosti práce?

Jaké jsou povinnosti zaměstnavatelů ve vztahu k bezpečnosti práce?



Shrnutí:

Po prostudování kapitoly si studenti osvojili základní pojmy z bezpečnosti práce. Jedná se zejména o povinnosti zaměstnanců a zaměstnavatelů ve vztahu k bezpečnosti práce. Důležité jsou podmínky, které jsou zaměstnavatelé povinni vytvářet. Dále se studenti dozvěděli, kdo je zodpovědný za plnění úkolů v péči o bezpečnost a ochranu zdraví při práci a vykonávání státního odborného dozoru nad bezpečností práce.



1. KUBÍNKOVÁ, M. a kol. *Zákoník práce*. Praha: SONDY, 2001

2. DANDOVIČ, E. *Bezpečnost a ochrana zdraví při práci v otázkách a odpovědích*. Praha: ASPI, 2004, ISBN 80 - 7357 - 007 - 6

3. ŠUBRT, B. a kol. *Bezpečnost a ochrana zdraví při práci*. Praha: ANAG, 2004, ISBN 80 - 7263 - 172 - 1



6 První pomoc při úrazech elektrinou

Při první pomoci člověku postiženému elektrickým proudem musíme jednat rychle, ale s rozmyslem a neukvapeně. Při záchraně postiženého je nutné dodržet takové podmínky, které vedou k pomoci a záchraně postiženého.

V této lekci se dozvíte:

Jaké bývají příčiny úrazu elektrickým proudem, způsoby vyprošťování a poskytnutí první pomoci postiženému podle toho, v jakém vztahu se nachází. Dále jsou v kapitole uvedeny základní prvky poskytování první pomoci před přivoláním lékaře. Je zde popsána metoda dýchání z plic do plic, nepřímá srdeční masáž a náhradní metody umělého dýchání.



Klíčová slova a pojmy k zapamatování:

Postižený, umělé dýchání, srdeční masáž, první pomoc, kardiopulmonální resuscitace - dále jen KPR, krční tepna, vědomí.



Účinky elektřiny na lidský organismus

Elektřina je jednou z nejužívanějších forem energie, svými účinky a při neopatrném zacházení je však velmi nebezpečná.

Při dotyku zařízení pod elektrickým proudem se stává lidské tělo vodičem, který vzhledem ke složení tělesných orgánů, může mít různý odpor. Elektrický proud, procházející lidským tělem, má na ně tepelné a fyziologické účinky. Dosáhne-li proud určité velikosti a trvá-li jeho účinek dobu delší než zlomek sekundy, způsobí poškození lidské tkáně, nebo celého orgánu těla. Může také způsobit rozklad krve podle toho, jaké napětí a jaký kmitočet má proud procházející tělem.

- proud vysokého napětí se projeví hlavně elektrickým obloukem po povrchu těla nebo alespoň v místech dotyku a způsobí popáleniny druhého nebo třetího stupně,
- proud nízkého stejnosměrného napětí působí hlavně rozklad krve,
- střídavý proud nízkého napětí způsobuje křeč svalů (například v ruce) a postižený se nemůže sám uvolnit ze sevření předmětu pod napětím.

Poznámka:

Nejhorší případ křeče může nastat, prochází-li elektrický proud srdeční krajinou. Srdce se buď v křeči zastaví nebo po krátkém zastavení upadne do chvění, tzv. fibrilace, která se dá zjistit jen speciálními lékařskými přístroji. V obou případech se krevní oběh zastaví, krev se neokysličuje a trvá-li tento stav déle než jednu minutu, začne rozklad šedé kůry mozkové. Postižený upadne do hlubokého bezvědomí. Jestliže se postiženému nedostane včas odborné lékařské pomoci, umírá.

Dalším nebezpečným případem účinku elektrického proudu na lidský organismus jsou spáleniny. Vznikají působením vysokého napětí. Jsou nebezpečné tím, že se ze spálené tkáně uvolní do krevního oběhu žíraviny (spálený myoglobin). Při průchodu ledvinami rozrušuje jejich tkáň tak, že ledviny přestanou řádně pracovat a postižený umírá čtvrtý až pátý den celkovou otravou organismu.



Úkol k zamyšlení:

Zamyslete se, jaký může nastat nejhorší případ křeče prochází-li postiženým elektrický proud.

6.1 Příčiny úrazu elektrickým proudem

Základem je vyproštění postiženého mimo dosah zdroje úrazu. Podle místních podmínek je třeba volit taková opatření, aby v žádném případě nemohlo dojít k následnému úrazu záchránce 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 záchránce, tj. nebezpečí přímého ohrožení záchránce. Zejména u elektrických zařízení vn, vvn a zvn je třeba posoudit polohu

postiženého a následně záchránce z hlediska bezpečných vzdáleností vzhledem k možnosti vzniku dalšího elektrického výboje (přeskoku) i když v daném okamžiku neexistuje žádný elektrický výboj. Při vzniku elektrického výboje, který způsobil úraz, může totiž dojít k působení ochranných příslušených zařízení, tj. k jeho vypnutí, ale následně může působit automatika zapínání a při přiblížení záchránce na doskovou 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 příslušeného elektrického zařízení nebo odtážením 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 vyprostit (např. nemůže se pustit vodiče, který svírá v ruce atp.),

c) v okamžiku úrazu je postižený součástí příslušeného proudového obvodu, a proto jeho vyproštění musí být provedeno tak, aby nebyl následně vyvolán úraz záchránce nebo další osoby. Přes nezbytnost rychlého zásahu je proto třeba rozvázně 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 příslušeného elektrického zařízení o vzniku a místě úrazu z důvodu zajištění nezbytných opatření k zamezení dalšího ohrožení osob, eventuálně zvířat a majetku,

e) praktické možnosti způsobu vyproštění postiženého jsou:

- vypnutí přívodu elektrického proudu,
- odtážení postiženého z dosahu elektrického proudu,
- odsunutí zdroje úrazu (např. vodiče) z dosahu postiženého,
- přerušování přívodu elektrického proudu.

Doporučení ČES 00.02.94 - kap IV čl. 1, 2

Úkol k zamyšlení:

Zamyslete se, jaké jsou příčiny úrazů elektrickým proudem.



6.2 Vyprošťování postiženého

1. Vypnutí přívodu elektrického proudu

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

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

b) Při vzniku úrazu elektrickým proudem na elektrickém zařízení nad 1000 Voltů (vn, vvn a 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 průvodních jevů zapnutého zařízení (elektrického výboje, křeče postiženého atp.). Důvodem je skutečnost, že při vzniku úrazu byl iniciován poruchový stav na zařízení (zemní spojení, zkrat atp.), který vyvolal působení příslušných ochranných včteně vybavení vypínacích impulsů, ale následně může působit automatika opětovného zapínání a zařízení může být znovu zapnuto, což by při neopatrném postupu zachránce představovalo jeho přímé ohrožení.

2. Odtážení 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 (např. suché prkno, bedna, koberec, pneumatika atp.) dle místních podmínek. V každém případě si zachránce chrání ruce podle možnosti vhodnou izolací (rukavicemi, suchým šatstvem, suchým ručníkem atp.). Doporučuje se provádět odtážení postiženého pouze jednou rukou.

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

3. Odsunutí zdroje úrazu z dosahu postiženého

je způsob vhodný zejména při nebezpečí vzniku krokových napětí a nebo opětovného zapnutí zařízení působením automatiky.

a) Odsunutí zdroje úrazu (např. vodiče) lze provést předmětem s dostatečnou izolací (nevodičem) např. suchou dřevěnou tyčí, suchými hráběmi, provazem atp.

b) Přístup k příslušnému zdroji úrazu volíme dle místních podmínek (viz předchozí odstavec) s maximálním využitím dostupných ochranných pomůcek (provizorních izolačních plošin, gumových přezůvek atp.).

4. Přerušení přívodu elektrického proudu

je způsob vhodný k použití v případě časové náročnosti vypnutí a 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 (např. izolační kleště, sekera se suchým dřevěným topůrkem atp.). Po přerušení je nezbytné zajistit živý konec zařízení (vodič pod napětím) proti samovolnému styku s přerušeným vodičem, kovovým rámem atp.

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

Doporučení ČES 00.02.94 - kap IV

Úkol k zamyšlení:

Zamyslete se, jaké jsou způsoby vyprošťování postiženého.



6.3 Vědomí postiženého je 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 a ošetření; vždy přivoláme odbornou pomoc na místo nehody, neboť náhlá porucha základních životních funkcí může vzniknout dodatečně i po delším časovém intervalu,
- 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 ponecháme raději na postiženém - co je mu příjemnější,
- až do vyšetření lékařem jej nenecháme vstávat, chodit, kouřit apod.,
- opakovaně - přibližně po 3 minutách - zkontrolujeme stav jeho vědomí oslovením, dotazem apod., neponecháme jej bez dohledu,
- při náhlé ztrátě vědomí postupujeme podle úvodního schématu,
- ani při vědomí nikdy nepodáváme tekutiny.

Doporučení ČES 00.02.94 - kap V. čl. 3.1

Úkol k zamyšlení:

Zamyslete se, nad poskytnutím první pomoci, je-li vědomí postiženého zachováno.



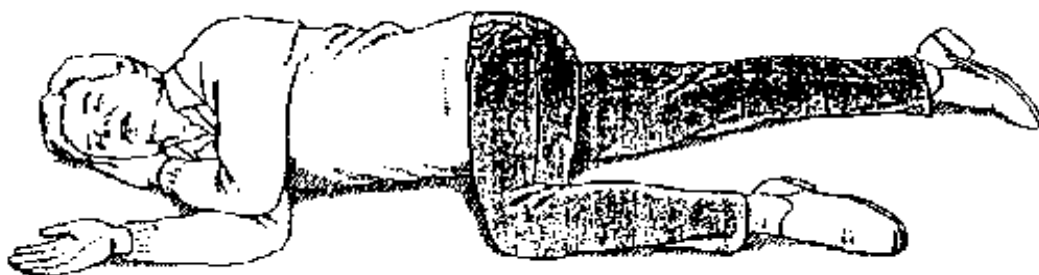
6.4 Postižený je v bezvědomí, dostatečně dýchá, má dobře hmatatelný tep

1. Postiženého v bezvědomí nepřemísťujeme ani nepřenášíme, pokud jej nebo záchránce neohrožuje prostředí.
2. Není-li podezření na další vážnější poranění (zlomeniny končetin, poranění páteře) a nezjistíme-li prudké krvácení tak:
 - uvolníme postiženému oděv kolem krku, hrudníku a pasu
 - uložíme jej do zotavovací polohy na boku

Uložení do zotavovací polohy na boku:

- postiženému sejmeme brýle, vyjmeme objemné předměty z kapes, poklekneme k jeho boku a rovně natáhneme dolní končetiny, uvolníme dýchací cesty záklonem hlavy a předsunutím dolní čelisti,
- paži k nám bližší upažíme do pravého úhlu, pokrčíme ji v lokti a položíme na podložku dlaní nahoru, od nás vzdálenější paži položíme postiženému přes hrudník, dlaní dolů na rameno (k nám bližší),
- vzdálenější dolní končetinu uchopíme pod kolenem a táhneme ji nahoru tak, aby se ploska posunovala po podložce,
- volnou rukou uchopíme postiženého za vzdálenější rameno a tahem za něj a za vzdálenější dolní ohnuté koleno jej šetrně a pomalu druhou rukou překlopíme k sobě na bok, současně upravíme výše ležící dolní končetinu tak, aby kyčel i koleno byly ohnuty v pravém úhlu,
- postiženému zakloníme hlavu, aby dýchací cesty zůstaly volné, je-li to třeba, uložíme jeho výše ležící ruku pod tvář tak, aby se hlava udržela v záklonu a byla skloněna mírně k podložce, pravidelně kontrolujeme vědomí, dýchání a tep.

Doporučení ČES 00.02.94 - kap V. čl. 3.2



Obrázek 11 Stabilizovaná poloha postiženého



Úkol k zamyšlení:

Zamyslete se, nad poskytnutím prvním pomoci, je-li postižený v bezvědomí, dostatečně dýchá a má dobře hmatatelný tep.

6.5 Postižený nedýchá nebo dýchá nedostatečně, je v bezvědomí

V takovém případě ihned zahájit umělé dýchání:

- při zčásti zachovaném dýchání prohlubujeme jeho nedostatečné dechy umělým dýcháním a respektujeme jeho nadechnutí naším 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.

Doporučení ČES 00.02.94 - kap V. čl. 3.3



Obrázek 12 Zjištění srdeční činnosti

Úkol k zamyšlení:

Zamyslete se, nad poskytnutím první pomoci, je-li postižený v bezvědomí, nedýchá nebo dýchá nedostatečně.



6.6 Postižený je v bezvědomí, nedýchá, nemá hmatný tep 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, z nichž jeden provádí umělé dýchání a druhý nepřímou masáž srdce 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.

Doporučení ČES 00.02.94 - kap V. čl. 3.4

Postup při uvolnění a udržování průchodnosti dýchacích cest

Je základní podmínkou dostatečného dýchání při vlastních dýchacích pohybech, pro umělé dýchání je důležitá volná průchodnost dýchacích cest.

- postiženého uložíme rovně na záda, dvěma prsty odstraníme viditelné překážky, hlavně volnou zubní protézu (dobře držící můžeme ponechat), ale i jiné. Oděv kolem krku uvolníme, hrudník a případný pásek na břicho musí být volný,
- dlaní na plocho položenou na čelo stlačíme šetrně hlavu do záklonu tak, aby palec a ukazovák této ruky zůstaly volně a mohli jsme stisknout chřípí nosu z obou stran,
- špičkami dvou prstů druhé ruky lehce zaklesnutými pod oblouk dolní čelisti zdvihne dolní čelist tahem dopředu a vzhůru,
- máme-li k dispozici spolupracovníka, zasuneme postiženému pod lopatky stočenou příkrývku, podušku nebo noviny tak, aby se hlava udržovala v záklonu, sami tím neztrácíme čas,
- během 5 sekund zkontrolujeme, zda jsou viditelné pohyby hrudníku, zda nad ústy slyšíme dýchací šelesty a na tváři přikloněné k ústům postiženého cítíme vydechaný vzduch, pokud nic nevidíme ani necítíme, zahájíme umělé dýchání.

Doporučení ČES 00.02.94 - kap V. čl. 4.1



Úkol k zamyšlení:

Zamyslete se, nad poskytnutím první pomoci, je-li postižený v bezvědomí, nedýchá a nemá hmatný tep na krční tepně.

6.7 Umělé dýchání z plic do plic

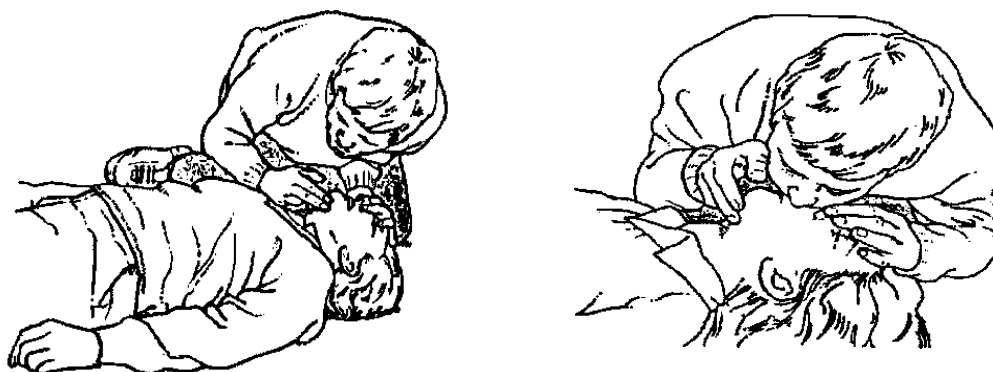
Zásadně dáváme přednost umělému dýchání z plic do plic ústy. Není-li možno ústa otevřít, náhradně dýcháme z plic do plic ústy do nosu. U malých dětí dýcháme z plic do plic ústy do úst a nosu současně.

Umělé dýchání z plic do plic bez pomůcek:

- postiženého otočíme a uložíme na záda,
- zkontrolujeme, zda hlava je zakloněna a brada předsunuta, jak bylo popsáno v předchozím uvolnění dýchacích cest,
- stiskneme měkkou část chřípí mezi ukazovákem a palcem tak, aby se průchody neprodyšně uzavřely,
- umožníme mírné otevření úst a udržujeme lehké předsunutí dolní čelisti,

- zhluboka se nadechneme a obemkneme svými rty těsně ústa postiženého,
- plynule vdechujeme svůj vydechovaný vzduch do jeho úst tak, aby celý umělý vdech trval přibližně 2 sekundy a současně pozorujeme, zda se postiženému zvedá hrudník,
- svoji hlavu oddálíme, udržujeme stále záklon hlavy postiženého a předsunutí jeho dolní čelisti s pootevřenými ústy a současně pozorujeme hrudník, až zcela poklesne do předchozího výdechového postavení,
- znovu se zhluboka nadechneme a celý postup opakujeme,
- výsledná frekvence je 10 až 12 umělých vdechů a spontánních výdechů za minutu,
- u menších dětí se zhluboka nenadechujeme, ale umělý vdech provedeme stejně plynule, pouze objemem našeho běžně nadechnutého vzduchu, avšak rychlejší frekvencí,
- po sérii 10 až 12 vdechů, tj. asi po jedné minutě, vždy zkontrolujeme tep na krční tepně. Je-li hmatný, pokračujeme jen v umělém dýchání,
- pokud resuscitovaný má občasně tendenci ke spontánnímu nadechnutí, sladíme náš umělý vdech s tímto pokusem, ale přitom udržujeme stále frekvenci 10 až 12 vdechů za minutu,
- umělé vdechy působí normálně velmi malý odpor. Zvýší-li se odpor, zvětšíme záklon hlavy a předsunutí čelisti. Vdechujeme plynule, každý vdech má trvat přibližně 2 sekundy, u dospělých objem 800 až 1200 ml. Výdech trvá také přibližně 2 sekundy, ale výdechový čas není důležitý, neboť vždy počkáme na úplné poklesnutí hrudníku a pak teprve pokračujeme dalším vdechem.

Doporučení ČES 00.02.94, kap. V čl. 4.2.



Obrázek 13 Dýchání z úst do úst



Obrázek 14 Dýchání z úst do nosu



Úkol k zamyšlení:

Zamyslete se nad způsobem a zásadami provádění poskytnutí umělého dýchání z plic do plic.

6.8 Nepřímá srdeční masáž

Je-li nehmatný tep na krční tepně, jedná se o zástavu srdečního oběhu. Někdy mohou přetrvávat po dobu několika sekund neúčinné poslední lapavé dechy. Naší povinností je zahájit kombinaci umělého dýchání s nepřímou srdeční masáží (*kardiopulmonální resuscitace - dále jen „KPR“*).

Výhodnější je součinnost dvou záchránců. Nejsou-li od začátku k dispozici (třeba druhý přivolává další a odbornou pomoc), zahájí KPR bez prodlení jeden záchránce.

- postiženého uložíme rovně na záda na rovnou pevnou podložku (podlahu, zem),
- dýchací cesty uvolníme záklonem hlavy a předsunutím dolní čelisti,
- úvodem provedeme dva vdechy z plic do plic.

Zahájíme ihned nepřímou srdeční masáž na obnaženém hrudníku:

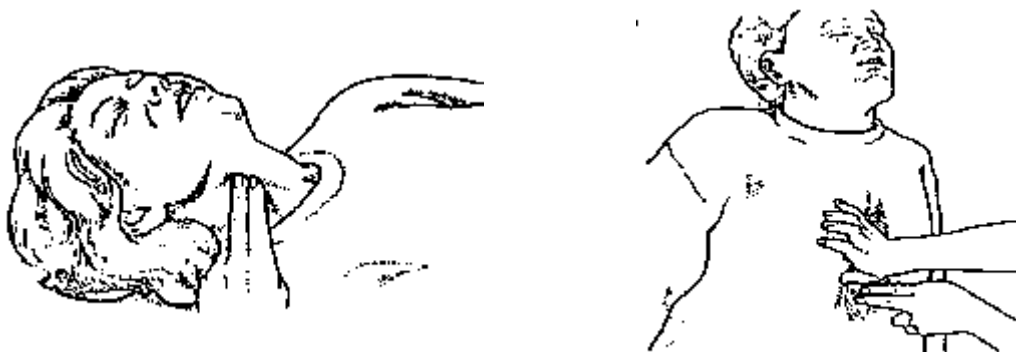
- ukazovákem a prostředníkem sjedeme po hrudní kosti směrem dolů a zastavíme se v místě, kde se úhlovitě setkávají žebra obou polovin hrudníku (dolní konec hrudní kosti),
- prostředník ponecháme na tomto místě a vedle něj položíme ukazovák na hrudní kost. Zápěstí své druhé ruky dolním okrajem dlaně položíme na střed hrudní kosti tak, že leží těsně vedle ukazováku,
- na zápěstí této ruky položíme dlaňovou plochu zápěstí své druhé ruky a zaklesneme prsty obou rukou,
- nakloníme se nad resuscitovaného tak, abychom s nataženými horními končetinami v loktech kolmo proti páteři mohli stlačovat hrudní kost do hloubky 4 až 5 cm,
- po plynulém aktivním stlačení vždy tlak uvolníme, ruce však necháme ležet na hrudníku - nezdviháme je - pokračujeme frekvencí 80 stlačení za minutu pravidelně a plynule tak, aby se délka stlačení rovnala délce uvolnění tlaku.

KPR (kardiopulmonální resuscitace) jedním záchráncem:

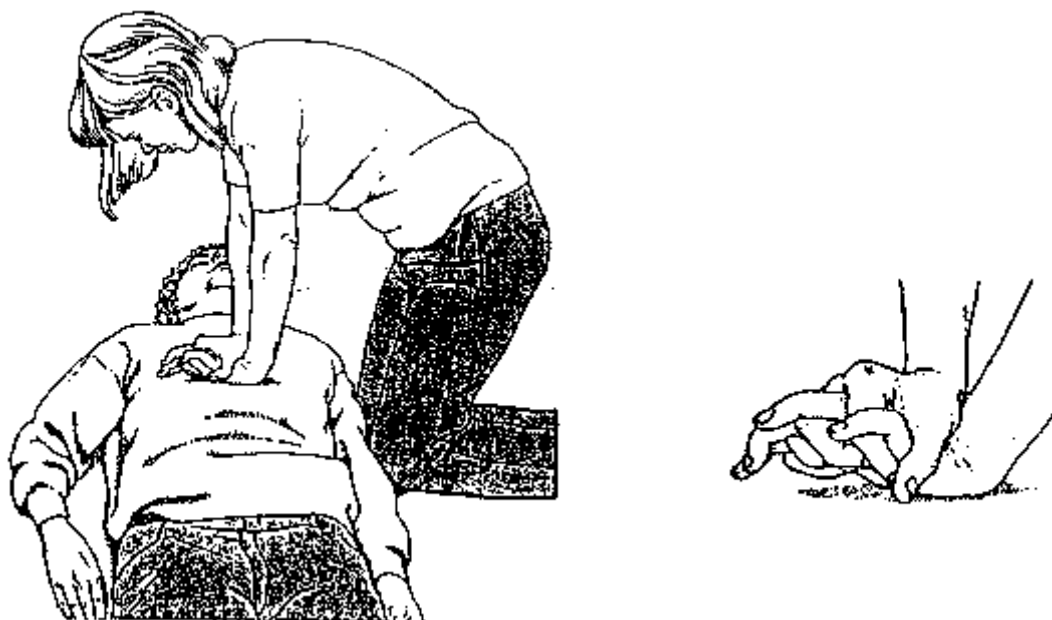
Je-li na obě činnosti jen jeden zachránce, po dvou vdeších provede 15 stlačení, poté rychle zakloní hlavu resuscitovaného, zvedne mu bradu a provede dva vdechy. Poté se rukama vrátí na hrudní kost a pokračuje dalšími 15 stlačeními. Pracuje tedy v poměru 15 stlačení : 2 vdechům do předání resuscitovaného zdravotníkům.

KPR (kardiopulmonální resuscitace) dvěma zachránci:

Jsou-li k dispozici dva zachránci, provádí jeden nepřímou masáž srdce frekvencí 80 stlačení za minutu, druhý umělé dýchání s frekvencí přibližně 10 až 12 vdechů za minutu a udržují poměr masáže k umělému dýchání zhruba 5:1. V době umělého vdechu se nečiní v nepřímé masáži srdce přestávka.



Obrázek 15 Zjištění srdeční činnosti



Obrázek 16 Nepřímá srdeční masáž

Úkol k zamyšlení:

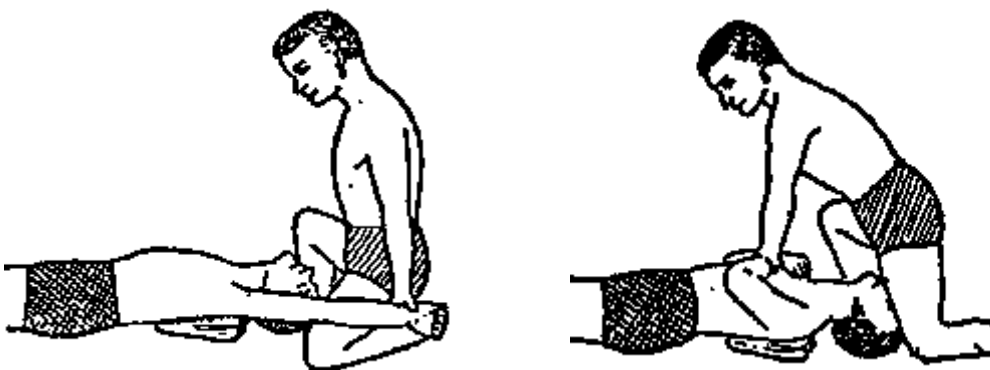
Zamyslete se, co znamená pojem kardiopulmonální resuscitace (KPR).



6.9 Použití náhradní metody umělého dýchání

Pokud není možno z jakýchkoliv důvodů provádět umělé dýchání z plic do plic (např. poranění úst, nemožnost obemknout nebo utěsnit ústa postiženého), použijeme náhradní způsob, nejlépe metodou podle SILVESTRA - BROSCHE.

- resuscitovaného položíme rovně na záda, pod lopatky rychle podložíme svinuté noviny, přikrývku nebo jinou podložku,
- hlavu mu zakloníme a otočíme ke straně, jeho ústa musíme široce otevřít,
- postavíme se nebo poklekáme za hlavu resuscitovaného, jeho horní končetiny uchopíme za předloktí těsně pod loktem, přitiskneme je na hrudník a obloukem upažením je vedeme až nad hlavu do vzpažení, kde je na okamžik zadržíme a vracíme je zvolna stejnou cestou, v poslední fázi obě horní končetiny ze strany a shora přitiskneme na hrudní stěnu,
- pohyb musí být plynulý, umělý vdech trvá 2 sekundy, výdech je kratší, tak že vznikne frekvence asi 20 vdechů za minutu,
- pohyby hrudníku nejsou tak výrazné jako při umělém dýchání z plic do plic a výměna vzduchu je objemově daleko menší - přibližně 350 ml u dospělého,
- pokud jsou k dispozici dva záchránci, mohou tyto pohyby vykonávat současně symetricky z obou stran.



Obrázek 17 Umělé dýchání podle Silvestra - Brosche

Doporučení ČES 00.02.94 kap. V čl.4.2.3

Obsah informace tísňového volání

Pro přivolání záchranné služby je určeno telefonní číslo **155**

TÍSŇOVÁ VÝZVA MÁ OBSAHOVAT TYTO INFORMACE:

- *úraz elektrickou energií:* výboj, proud, napětí,
- *stav bezvědomí:* bezvědomí postižený není oslovitelný, zmatenost - postižený je při vědomí, ale dezorientován,
- *dýchání:* dostatečné, nedostatečné, nedýchá,
- *tep:* hmatný na krční tepně, nehmatný na krční tepně,

- jaká má postižený další poranění, případně jejich mechanismus (pád z výše, odmrštění apod.),
- jaká se poskytuje postiženému pomoc a zda se vůbec poskytuje,
- 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, odešleme jednu zatelefonovat pro odbornou pomoc a jednu pověříme, aby dohlížela na bezpečnost při poskytování první pomoci (na vozovce, na kolejích apod.).

Doporučení ČES 00.02.94, kap. V čl. 2.3

Úkol k zamyšlení:

Zamyslete se, kdy můžete použít náhradní metodu umělého dýchání podle SILVESTRA – BROSCHE.

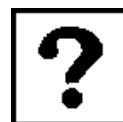


Kontrolní otázky:

Co musí obsahovat informace tísňového volání?

Jak se jmenuje a kdy se používá náhradní metoda umělého dýchání?

Kdy smíme provádět umělou masáž srdce?



Shrnutí:

Kapitola se zabývá vysvětlením a hlavními zásadami poskytování první pomoci při úrazech elektrickým proudem. Popisuje způsob použití metody dýchání z plic do plic, nepřímé srdeční masáže, použití náhradní metody podle SILVESTRA – BROSCHE. Důležitá je informace, co musí obsahovat zpráva tísňové výzvy a telefonní číslo.



1. ŽILA B., DORDA S. *Bezpečnostní předpisy pro činnost na elektrických zařízeních*. Ostrava: ORBIS PICTUS, 1998

2. Kol. autorů. *Trivium elektrotechnika*. Havířov: IRIS, 1995

3. TKOTZ K. a kol. *Příručka pro elektrotechnika*. Praha: EUROPA SOBOTÁLES, 2002



7 Vybrané pojmy z vyhlášky č. 50/1978 Sb.

Vyhláška stanoví stupně odborné způsobilosti (kvalifikace) pracovníků, kteří obsluhují elektrická zařízení nebo na nich pracují, projektují tato zařízení, řídí činnost nebo projektování elektrických zařízení v organizacích, které vyrábějí, montují, udržují v provozu nebo projektují elektrická zařízení nebo provádějí na elektrických zařízeních dodavatelským způsobem, dále stanoví podmínky pro získání kvalifikace a povinnosti organizací a pracovníků v souvislosti s kvalifikací.

Za elektrická zařízení se podle této vyhlášky považují zařízení, u nichž může dojít k ohrožení života, zdraví nebo majetku elektrickým proudem a zařízení určené k ochraně před účinky atmosférické nebo statické elektřiny.



V této lekci se dozvíte:

Vybrané pojmy z vyhlášky 50/1978 Sb., kde jsou vysvětleny kvalifikace pracovníků, kteří obsluhují elektrická zařízení nebo na nich pracují, projektují tato zařízení, řídí činnost nebo projektování elektrických zařízení v organizacích, které vyrábějí, montují, udržují v provozu nebo projektují elektrická zařízení nebo provádějí na elektrických zařízeních dodavatelským způsobem, dále stanoví podmínky pro získání kvalifikace a povinnosti organizací a pracovníků v souvislosti s kvalifikací.



Klíčová slova a pojmy k zapamatování:

Kvalifikační stupně, pracovníci, revizní technik, zaškolení, kvalifikace.

7.1 Kvalifikační stupně pracovníků

Kvalifikační stupně pracovníků ve vztahu k elektrotechnickým zařízením:

- pracovníci bez odborného elektrotechnického vzdělání:
 - pracovníci seznámení (§ 3),
 - pracovníci poučení (§ 4),
- pracovníci s odborným elektrotechnickým vzděláním
 - pracovníci znalí (§ 5),
 - pracovníci znalí s vyšší kvalifikací
- pro samostatnou činnost (§ 6),
- pro řízení činnosti (§ 7),
- pro činnosti prováděné dodavatelským způsobem (§ 8),
- pro řízení provozu (§ 8),
- pro provádění revizí (§ 9),
- pracovníci pro samostatné projektování (§ 10),
- pracovníci pro řízení projektování (§ 10).

Vyhl.ČÚBP a ČBÚ č. 50/78 Sb. ve znění pozd. předpisů



Úkol k zamyšlení:

Zamyslete se, jaké musí být kvalifikační stupně pracovníků ke vztahu k elektrickým zařízením.

7.1.1 Pracovníci seznámení

- pracovníci seznámení jsou ti, kteří byli organizací v rozsahu své činnosti seznámení s předpisy o zacházení s elektrickými zařízeními a upozornění na možné ohrožení těmito zařízeními,

- seznámení a upozornění provede organizací pověřený pracovník s kvalifikací odpovídající charakteru činnosti a pořídí o tom zápis, který podepíše spolu s pracovníky seznámenými.

Vyhl. č. 50/78 Sb. ve znění pozd. př. §3

Úkol k zamyšlení:

Zamyslete se, co musí dle vyhl. č.50/78 Sb. splňovat pracovníci seznámení.



7.1.2 Pracovníci poučení

- pracovníci poučení jsou ti, kteří byli organizací v rozsahu své činnosti seznámeni s předpisy pro činnost na elektrických zařízeních, školeni v této činnosti, upozornění na možné ohrožení elektrickými zařízeními a seznámení s poskytováním první pomoci při úrazech elektrickým proudem,
- organizace je povinna stanovit obsah seznámení a dobu školení s ohledem na charakter a rozsah činnosti, kterou mají pracovníci uvedení v odstavci 1 vykonávat a zajistit ověřování znalostí těchto pracovníků ve lhůtách, které předem určí,
- seznámení, školení, upozornění a ověření znalostí provede pro obsluhu elektrických zařízení organizací pověřený pracovník s kvalifikací odpovídající charakteru činnosti a půjde-li o práci na elektrických zařízeních, pracovník s některou z kvalifikací uvedených v § 5 až 9, pořídí o tom zápis, který podepíše spolu s pracovníky poučenými

Vyhl. č. 50/78 Sb. ve zn. poz. př. §4

Úkol k zamyšlení:

Zamyslete se, co musí dle vyhl. č.50/78 Sb. splňovat pracovníci poučení.



7.1.3 Pracovníci znalí

- pracovníci znalí jsou ti, kteří mají ukončené odborné vzdělání uvedené v tabulce 4 a po zaškolení složili zkoušku v rozsahu stanoveném v § 14 odst. 1,
- zaškolení a zkoušku je povinna zajistit organizace. Obsah a délku zaškolení stanoví organizace s ohledem na charakter a rozsah činnosti, kterou mají pracovníci vykonávat. Dále je povinna zajistit nejméně jednou za tři roky jejich přezkoušení,
- zaškolení provede organizací pověřený pracovník s kvalifikací odpovídající charakteru činnosti, kterou mají pracovníci vykonávat. Zkoušení nebo přezkoušení provede organizací pověřený pracovník s některou z kvalifikací uvedených v §6 až 9, pořídí o tom zápis, který podepíše spolu s pracovníky znalými.

POZNÁMKA:

Pracovníci se stanou pracovníky znalými až poté, kdy po zaškolení složí zkoušku v předepsaném rozsahu. Organizace musí však zajistit, aby tito pracovníci

byli při své činnosti vždy řízení pracovníky, kteří mají některou z kvalifikací uvedenou v § 6 až 8 (viz § 12 odst. 3).

Pracovníci znalí nemohou činnost na elektrických zařízeních vykonávat sami v těch organizacích, kde by nebylo zajištěno, že jejich činnost bude dále řízena a kontrolována.

Vyhláška č. 50/78 Sb. ve zn. poz. př. § 5



Úkol k zamyšlení:

Zamyslete se, co musí dle vyhl. č. 50/78 Sb. splňovat pracovníci znalí.

7.1.4 Pracovníci pro samostatnou činnost

- pracovníci pro samostatnou činnost jsou pracovníci znalí s vyšší kvalifikací, kteří:
 - splňují požadavky pro pracovníky uvedené v § 5 odst. 1,
 - mají alespoň nejkratší požadovanou praxi uvedenou v tabulce 4),
 - prokázali složením další zkoušky v rozsahu stanoveném v § 14 odst. 1 znalosti potřebné pro samostatnou činnost.
- zkoušku uvedenou v odstavci 1 je povinna zajistit organizace, dále je povinna zajistit nejméně jednou za tři roky přezkoušení pracovníků pro samostatnou činnost,
- zkoušení nebo přezkoušení provede organizací pověřená tříčlenná zkušební komise, jejíž nejméně jeden člen musí mít některou z kvalifikací uvedenou v § 7 až 9. Komise o tom pořídí zápis, podepsaný jejími členy.

POZNÁMKA:

Při studiu jednotlivých kvalifikačních stupňů je patrná návaznost na předchozí kvalifikační stupeň. Aby tedy mohl být pracovník zařazen do tohoto kvalifikačního stupně, je nutné, aby nejdříve ověřila organizace jeho znalosti jako pracovníka znalého.

Tito pracovníci mohou vykonávat činnost na elektrických zařízeních v souladu s prováděcími předpisy samostatně. V této souvislosti je proto ještě vhodné porovnat a vysvětlit pojmy „sám“ a „samostatně“ ve vazbě na činnost pracovníků na elektrických zařízeních. Požadavek „sám“ (terminologie používaná v ČSN) znamená, že tuto činnost mohou pracovníci znalí vykonávat pouze za předpokladu, že jejich činnost je v organizaci dále řízena a kontrolována pracovníky s předepsanou kvalifikací, nejméně podle § 6.

Požadavek „samostatně“, který je uveden i v označení tohoto kvalifikačního stupně, pak již dovoluje činnost pracovníků s kvalifikací dle § 6 bez dalšího řízení pracovníky s vyšší kvalifikací.

Tabulka 4 Činnosti na elektrických zařízeních a požadavky na vzdělání a praxi

Činnost pro §6		vzdělání	praxe ¹⁾
na elektrických zařízeních	do 1000V	vyučení, SO, ÚSO, VŠ	1 rok
	nad 1000V	vyučení, SO, ÚSO, VŠ	2 roky
na hromosvodech		zaškolení	6 měsíců
		vyučení, SO, ÚSO, VŠ	3 měsíce

¹⁾ Z celkové praxe musí být absolvován alespoň jeden rok na elektrických zařízeních příslušného druhu a napětí (§ 13 odst.1). Pokud je požadována praxe pro činnost na hromosvodech kratší než jeden rok, stačí tato kratší praxe.

Vyhl. č. 50/78 Sb. ve zn. p. př. § 6

Úkol k zamyšlení:

Zamyslete se, co musí dle vyhl. č. 50/78 Sb. splňovat pracovníci pro samostatnou činnost.



7.1.5 Pracovníci pro řízení činnosti

- jsou pracovníci znalí s vyšší kvalifikací, kteří
 - splňují požadavky pro pracovníky uvedené v §6 odst. 1 nebo v § 5 odst. 1,
 - mají alespoň nejkratší požadovanou praxi uvedenou v příloze 1 vyhlášky (viz tabulka 5),
 - prokázali složením další zkoušky v rozsahu stanoveném v §14 odst.1 znalosti potřebné pro řízení činnosti
- zkoušku uvedenou v odstavci 1 je povinna zajistit organizace, dále je povinna zajistit nejméně jednou za tři roky přezkoušení pracovníků pro řízení činnosti,
- zkoušení nebo přezkoušení provede organizací pověřená tříčlenná zkušební komise, jejíž nejméně jeden člen musí mít kvalifikaci uvedenou v § 8 nebo 9. Komise o tom pořídí zápis podepsaný jejími členy. O termínu a místě konání zkoušek nebo přezkoušení prokazatelně uvedomí organizace příslušný orgán dozoru alespoň čtyři týdny před jejich konáním.

Tabulka 5 Činnosti na elektrických zařízeních a požadavky na vzdělání a praxi

Činnost pro § 7		vzdělání	praxe
na elektrických zařízeních	do 1000V	vyučení	2 roky
		SO, ÚSO, VŠ	1 rok
	nad 1000V	vyučení,	3 roky
		SO, ÚSO, VŠ	2 roky
na hromosvodech		zaškolení	1 rok
		vyučení, SO, ÚSO, VŠ	6 měsíců

Vyhl. č. 50/78 Sb. ve zn. p. př. §7

Pracovníci pro řízení činnosti dodavatelským způsobem a pracovníci pro řízení provozu

- pracovníci pro řízení činnosti prováděné dodavatelským způsobem jsou pracovníci znalí s vyšší kvalifikací, kteří:
 - splňují požadavky pro pracovníky uvedené v § 7 odst. 1 nebo v § 6 odst.1,
 - mají alespoň nejkratší požadovanou praxi uvedenou v příloze 1 vyhlášky (viz tabulka),
 - prokázali složením další zkoušky v rozsahu stanoveném v § 14 odst. 1 znalosti potřebné pro řízení činnosti prováděné dodavatelským způsobem.
- pracovníci pro řízení provozu jsou pracovníci znalí s vyšší kvalifikací, kteří:
 - splňují požadavky pro pracovníky uvedené v § 7 odst. 1 nebo v § 6 odst.1,
 - mají alespoň nejkratší požadovanou praxi uvedenou v tabulce 6,
 - prokázali složením další zkoušky v rozsahu stanoveném v § 14 odst.1 znalosti potřebné pro řízení provozu.
- zkoušky uvedené v odstavcích 1 a 2 je povinna zajistit organizace, dále je povinna zajistit nejméně jednou za tři roky přezkoušení pracovníků pro řízení činnosti prováděné dodavatelským způsobem a pracovníků pro řízení provozu.
- zkoušení nebo přezkoušení provede organizací pověřená alespoň tříčlenná zkušební komise, jejíž nejméně dva členové musí mít kvalifikaci uvedenou v odst.1 nebo § 9. Komise pořídí o zkoušení nebo přezkoušení zápis, podepsaný jejími členy. O termínu konání zkoušek nebo přezkoušení prokazatelně uvědomí organizace příslušný orgán dozoru alespoň čtyři týdny před konáním zkoušky nebo přezkoušení. V téže lhůtě uvědomí i příslušnou organizační složku (závod) organizace pro rozvod elektrické energie, půjde-li o pracovníky pro řízení činnosti prováděné dodavatelským způsobem nebo o pracovníky pro řízení provozu elektrických odběrných zařízení připojených přímo na zařízení veřejného rozvodu elektřiny.

POZNÁMKA:

Výběru těchto pracovníků ke zkouškám musí organizace věnovat nejvyšší pozornost, protože se jedná o pracovníky, kteří jsou po úspěšně vykonané zkoušce organizací pověřování vedením všech pracovníků vykonávajících činnost na elektrických zařízeních v organizaci nebo jsou určeni jako zástupci těchto pověřených pracovníků (§ 12 odst. 4)

Tabulka 6 Činnosti na elektrických zařízeních a požadavky na vzdělání a praxi

Činnost pro § 8		vzdělání	praxe
na elektrických zařízeních	do 1000V	vyučení, SO	6 roků
		ÚSO,	4 roky
		VŠ	2 roky
	nad 1000V	vyučení, SO	7 roků
		ÚSO,	5 roků
		VŠ	3 roky
na hromosvodech		vyučení	2 roky
		SO, ÚSO, VŠ	6 měsíců

Vyhláška č. 50/78 Sb. ve zn. p. př. § 8

Funkce „Revizní technik“

Pracovníci pro provádění revizí (§ 9)

- pracovníci pro provádění revizí elektrických zařízení (dále jen „revizní technici“) jsou pracovníci znalí s vyšší kvalifikací, kteří mají ukončené odborné vzdělání, praxi a na žádost organizace složili zkoušku před některým z příslušných orgánů dozoru,
- pro provádění zkoušek a přezkoušení revizních techniků platí zvláštní předpisy vydané příslušnými orgány dozoru.

Vyhláška č. 50/78 Sb. ve zn. poz. př. § 9

Úkol k zamyšlení:

Zamyslete se, co dle vyhlášky č. 50/78 Sb. může za činnost provádět revizní technik.



7.1.6 Pracovníci pro samostatné projektování (§10)

- a pracovníci pro řízení projektování jsou ti, kteří mají odborné vzdělání a praxi určené zvláštními předpisy, složili zkoušku ze znalostí předpisů k zajištění bezpečnosti práce a technických zařízení i z předpisů souvisejících s projektováním,
- zkoušku uvedenou v odstavci 1 je povinna zajistit projektující organizace. Dále je povinna zajistit nejméně jednou za tři roky přezkoušení pracovníků pro samostatné projektování a pracovníků pro řízení projektování,
- zkoušení nebo přezkoušení provede organizací pověřená alespoň tříčlenná zkušební komise, jejíž nejméně jeden člen musí mít kvalifikaci uvedenou v odstavci 1 nebo v § 8 nebo 9. Komise pořídí o zkoušení nebo přezkoušení zápis podepsaný jejími členy. O termínu a místě konání zkoušek nebo přezkoušení prokazatelně uvědomí organizace příslušný orgán dozoru alespoň čtyři týdny před jejich konáním. V téže lhůtě uvědomí i příslušný závod organizace pro rozvod elektrické energie, půjde-li o pracovníky pro řízení projektování nebo o pracovníky, kteří projektují elektrická odběrná zařízení určená pro přímé připojení na zařízení veřejného rozvodu elektřiny.

POZNÁMKA:

Ověřování znalostí pracovníků pro samostatné projektování se pak týká těch pracovníků, kteří jsou v organizaci zařazeni do nomenklatury samostatných projektantů a zařazení vyšších, u výrobních organizací pak těch pracovníků, kteří jsou zařazení do nomenklatury samostatných konstruktérů a zařazení vyšších.

Vyhláška 50/78 Sb. ve zn. poz. př. §10

Úkol k zamyšlení:

Zamyslete se, co dle vyhlášky 50/78 Sb. musí splňovat pracovníci pro samostatné projektování.



7.1.7 Výzkumní pracovníci a učitelé

Kvalifikace ve zvláštních případech (§ 11)

- absolventi Vysoké školy elektrotechnické a absolventi přírodovědecké fakulty oboru fyziky, kteří pracují jako asistenti v laboratořích škol všech stupňů, se považují na svých pracovištích za pracovníky pro řízení činnosti, pokud složili zkoušku v rozsahu stanoveném v § 14, odst. 1. Jejich znalosti musí být ověřovány přezkoušením nejméně jednou za tři roky,
- pracovníci vědeckých, výzkumných a vývojových ústavů, kteří mají vysokoškolské vzdělání, v rámci výuky složili zkoušku z elektrotechniky, elektroniky nebo fyziky nebo složili závěrečnou zkoušku z elektrotechniky nebo jaderné fyziky na střední odborné škole a kteří vykonávají experimentální práci na vymezených vědeckých, výzkumných nebo vývojových pracovištích, se považují za pracovníky pro samostatnou činnost, pokud složili po zaškolení zkoušku v rozsahu stanoveném v § 14 odst. 1. Jejich znalosti musí být ověřovány nejméně jednou za tři roky,
- učitelé, kteří požívají při výuce na školách elektrická zařízení pod napětím, se považují za pracovníky pro samostatnou činnost, musí však být v používání zařízení prokazatelně proškoleni a jejich znalosti bezpečnostních předpisů souvisejících s jejich činností musí být ověřovány přezkoušením nejméně jednou za tři roky,
- zkoušení nebo přezkoušení pracovníků uvedených v odstavcích 1 až 3 provede tříčlenná zkušební komise, jejíž nejméně jeden člen musí mít některou z kvalifikací uvedených v § 7 až 9. Komise o tom pořídí zápis, podepsaný jejími členy. Komisi ustavuje vedoucí organizace.

Vyhláška č. 50/78 Sb. ve znění pozd. př. § 11

Povinnosti vyplývají organizacím dle vyhlášky č. 50/1978 Sb.

- organizace jsou povinny zajišťovat trvalé zvyšování odborné úrovně pracovníků uvedených v této vyhlášce, soustavné doplňování jejich znalostí v souladu s nejnovějšími poznatky vědy a techniky, zejména v oblasti předpisů k zajištění bezpečnosti práce a technických zařízení, včetně technických norem, souvisejících s jejich činností,
- organizace smí pověřovat činností, řízením činnosti, samostatným projektováním nebo řízením projektování a prováděním revizí jen pracovníky, kteří mají odpovídající kvalifikaci ve smyslu této vyhlášky,
- organizace, která pověřuje nejvýše dva pracovníky činností vyžadující kvalifikaci nejméně podle § 5, musí zajistit, aby alespoň jeden z nich měl kvalifikaci nejméně podle § 6,
- organizace, která pověřuje více než dva pracovníky činností vyžadující kvalifikaci nejméně podle § 5, musí zajistit, aby alespoň jeden z nich měl kvalifikaci podle § 7. Pro vedení všech pracovníků s kvalifikací nejméně podle § 5 je organizace povinna ustanovit vedoucího, popřípadě i jeho zástupce. Tito pracovníci musí mít kvalifikaci podle § 8,

- projektující organizace je povinna ustanovit pracovníka, který odpovídá za řízení projektování, popřípadě i jeho zástupce. Tito pracovníci musí mít kvalifikaci podle § 10,
- organizace musí zajistit, aby učňové elektrotechnických oborů a zaškolovaní pracovníci prováděli na elektrických zařízeních jen takovou činnost, která odpovídá jejich postupně nabývaným odborným znalostem a vždy pod vedením určeného pracovníka s kvalifikací odpovídající charakteru činnosti.

Vyhláška č. 50/78 Sb. ve znění pozd. př. § 12

Zápočet praxe dle vyhlášky č. 50/78 Sb.

- do doby praxe, potřebné pro nabytí některé z kvalifikací uvedených v § 6 až 9 se započítává doba montážní, údržbové nebo jiné provozní praxe na elektrickém zařízení příslušného druhu a napětí,
- do doby praxe, potřebné pro nabytí některé z kvalifikací uvedených v § 7 až 9 se započítává také doba praxe, získaná při technické kontrole nebo při revizích elektrických zařízení,
- do doby praxe, potřebné pro nabytí některé z kvalifikací uvedených v § 7 a 8, se započítává také doba praxe, získaná při projektování elektrických zařízení, je-li doplněna praxí podle odstavce 1 v trvání nejméně jednoho roku,
- do doby praxe, potřebné pro nabytí kvalifikace uvedené v § 9 se započítává také polovina doby praxe získané při projektování elektrických zařízení, je-li doplněna praxí podle odstavce 1 v trvání nejméně jednoho roku,
- doba praxe uvedená ve výše uvedených odstavcích, získaná před více než pětiletým přerušením, se započítává do celkové doby praxe jen polovinou.

Vyhláška č. 50/78 Sb. ve znění pozd. př. §13

Předmět zkoušek a přezkoušení dle vyhlášky 50/78 Sb.

- předmětem zkoušek a přezkoušení jsou:
 - předpisy k zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při práci, které souvisí s činností na elektrickém zařízení příslušného druhu a napětí, kterou má zkoušený pracovník vykonávat, popřípadě řídit,
 - místní pracovní a technologické postupy, provozní a bezpečnostní pokyny, příkazy, směrnice a návody k obsluze, které souvisí s činností na elektrickém zařízení příslušného druhu a napětí, kterou má zkoušený pracovník vykonávat, popřípadě řídit,
 - teoretické a praktické znalosti o poskytování první pomoci, zejména při úrazech elektrickým proudem.
- ke zkouškám nebo přezkoušení pracovníků přizve organizace zástupce základní odborové organizace, který má při zkouškách nebo přezkoušení podle § 6 až 8,10 a 11 oprávnění člena zkušební komise,
- výsledek zkoušek nebo přezkoušení se hodnotí dvěma stupni známek (vyhověl nebo nevyhověl),

- při nevyhovujícím výsledku mohou být zkoušky nebo přezkoušení pracovníků opakovány v termínech určených organizací. Do úspěšného vykonání zkoušek nebo přezkoušení mohou být tito pracovníci pověřováni jen činnostmi, která odpovídá jejich znalostem prokázaným při zkoušce nebo přezkoušení,
- při změně pracovního poměru pracovníka rozhodne organizace o rozsahu jeho zkoušky, popřípadě potvrdí platnost dosavadního osvědčení,
- pracovníci, kteří přeruší činnost na dobu delší než tři roky, se musí znovu podrobit zkoušce v plném rozsahu,
- nemůže-li organizace pověřit svého pracovníka provedením zkoušky nebo přezkoušení nebo zajistit ustavení vlastní zkušební komise, zajistí provedení zkoušky nebo přezkoušení pracovníkem nebo zkušební komisí jiné organizace.

Vyhláška č. 50/78 Sb. ve znění pozd. př. §14

Podmínky pro vydávání osvědčení o zkouškách dle vyhlášky č. 50/78 Sb.

Osvědčení

- organizace vydá pracovníkům uvedeným v § 6 až 8 a 10, kteří složili zkoušku, osvědčení,
- pracovníkům uvedeným v § 9 vydá osvědčení příslušný orgán dozoru s uvedením druhu a napětí elektrického zařízení a třídy objektu,
- organizace je povinna vést evidenci vydaných osvědčení přístupnou příslušným orgánům dozoru,
- pracovník, kterému bylo vydáno osvědčení, je povinen je předložit na požádání příslušným orgánům dozoru.

Vyhláška č. 50/78 Sb. ve znění pozd. př §15



Úkol k zamyšlení:

Zamyslete se, jaké jsou podmínky pro vydávání osvědčení o zkouškách dle vyhlášky č. 50/78 Sb.



Kontrolní otázky:

1. Jaká je nejkratší požadovaná délka praxe u pracovníků s ÚSO vzděláním s kvalifikačním stupněm pro řízení činnosti dodavatelským způsobem a pro řízení provozu u zařízení do 1000 V?
2. Jak se provádějí zkoušky a přezkušování revizních techniků pro samostatnou revizní činnost?
3. U kterých skupin pracovníků se provádí ověřování znalostí podle požadavků paragrafu 10 vyhlášky č. 50/78 Sb. pro samostatné projektování a řízení projektování?



Shrnutí:

Po prostudování kapitoly si studenti osvojili základní pojmy z vyhlášky č. 50/78 Sb. Tato vyhláška je v praxi důležitá, protože stanovuje okruh osob, kteří se pohybují

v blízkosti elektrických zařízení nebo je sami používají. Důraz je kladen na zápočet praxe a dosažené vzdělání. Na vysoké škole se jedná zejména o laboratoře a dílny, kde studenti pracují pod napětím a zapojují různé elektrotechnické obvody.

1. ŽILA B., DORDA S. *Bezpečnostní předpisy pro činnost na elektrických zařízeních*. Ostrava: ORBIS PICTUS, 1998
2. Kol. autorů. *Trivium elektrotechnika*. Havířov: IRIS, 1995



8 Zásady bezpečné práce a obsluhy zařízení

Kapitola popisuje vybrané úkony a zásady bezpečné práce při používání a obsluze ručních elektrických nářadí, manipulaci s materiálem, ručním obráběním dřeva a obsluze kotoučových pil.

V této lekci se dozvíte:

Jaké je nutné dodržovat zásady bezpečné práce a obsluhy zařízení. Hlavní důraz je kladen na používání a provoz ručního elektrického nářadí. Důležité jsou povinnosti zaměstnance (studenta) před započetím a skončením práce s vybraným elektrickým nářadím. Další zásady bezpečné práce, které jsou v kapitole uvedeny se týkají bezpečné obsluhy při strojním obrábění dřeva, bezpečné práce při obsluze kotoučových pil a bezpečné práce při manipulaci s materiálem.



Klíčová slova a pojmy k zapamatování:

Ruční elektrické nářadí, kryty, přívod, obrábění, brýle, obrobek, pila, vrtání, pilový kotouč, pracovní pomůcky, řidič, vozík, stroj.



8.1 Bezpečnost práce při provozu všech druhů ručního elektrického nářadí

(dle ČSN 49 61 00)

Ruční elektrické nářadí a hlavně nářadí k obrábění dřeva je velmi rizikové a to především pro ostrot nástrojů a značné řezné rychlosti. Z těchto důvodů je nezbytné se seznámit s hlavními bezpečnostními předpisy pro práci s tímto nářadím.

Povinnost zaměstnance před zahájením práce s elektrickým ručním nářadím :

- prohlédnout nářadí včetně pohyblivého přívodu, zjevně poškozené nářadí vrátit k opravě,
- před zapnutím vidlice pohyblivého přívodu do zásuvky se přesvědčit, zda je spínač v poloze *VYPNUTO*,
- překontrolovat, zda napětí na štítku nářadí souhlasí s napětím el. sítě.

Zaměstnanec je povinen provést kontrolu nářadí vždy před zahájením práce ve směně a po skončení práce ve směně, přičemž zevně prohlédne :

- kryty, držadla, ovládací prvky apod., které nesmějí být poškozeny tak, aby byla snížena ochrana před nebezpečným dotykem,

- pevně připojený pohyblivý přívod nesmí mít poškozenou, zpuchřelou nebo nadměrně ztvrdlou izolaci, u vstupu do náradí musí být opatřen ochrannou návlačkou a musí být zajištěn proti vytržení, vidlice nesmí být poškozena,
- u náradí třídy ochrany dvě a tři, musí být elektrický přívod neoddělitelně spojen s vidlicí. Oddělitelný nebo prodlužovací elektrický přívod nesmí mít poškozenou izolaci, musí být zajištěn proti vytržení. Vidlice, nástrčka a pohyblivá zásuvka nesmí být poškozené,
 - elektrické přívody nesmí být namáhány a nesmí ležet nebo procházet přes ostré hrany,
 - náradí se smí odkládat, přenášet nebo opouštět jen je-li nástroj v klidu, náradí se přenáší za část k tomu určenou,
 - náradí se zpravidla spouští stisknutím tlačítka spínače v rukojeti a uvolněním se zastaví. V případě potřeby se stlačením zajišťovacího tlačítka zajistí stálý chod náradí,
 - u náradí s rotujícími pracovními nástroji hrozí nebezpečí zachycení části oděvu, pracovník musí mít upnutý pracovní oděv, zejména rukávy, z oděvu nesmí viset šátky, opasky, šály apod. U tohoto druhu náradí je nebezpečné při práci používat rukavic,
 - náradí nesmí být trvale přetěžováno a lze jej používat jen pro ty účely, pro které je výrobcem určeno. Jakmile obsluha sluchem pozná, že otáčky motoru nadměrně klesají nebo rukou zjistí přehřátí pláště nebo skříně, včas musí práci přerušit,
 - náradí lze používat jen v těch prostředích, pro které je určeno, nesmí se používat náradí poškozené, má-li nepravidelný, nadměrně hlučný chod, náradí které bylo postříkáno vodou nebo jinou kapalinou, pokud zmoklo apod. Náradí se musí udržovat v čistotě, větrací otvory se nesmí ucpat a do náradí se nesmí dostat cizí tělíska,
 - při demontáži a opravách, výměnných dílů i při výměně nástrojů musí být náradí odpojeno od sítě. Toto opatření platí rovněž v případě přerušení nebo ukončení práce,
 - při práci s náradím je nutné dodržovat dostatečné osvětlení a pořádek na pracovišti,
 - při práci s náradím musí obsluha mít zajištěn dostatečný pracovní a manipulační prostor. Obsluha nesmí připustit, aby s náradím manipulovaly děti nebo nepoučené osoby,
 - veškerá přídavná zařízení lze používat jen k těm účelům, ke kterým je výrobce určil,
 - při práci je nutno používat potřebné ochranné pracovní pomůcky - např. ochranné brýle, respirátor, apod.,
 - pracovník nesmí přibližovat ruce do nebezpečného pracovního prostoru, ani jinak čistit nebo mazat stroj za chodu,
 - obrobek, který opracováváme, musí být bezpečně a dostatečně zajištěn proti samovolnému pohybu.



Kontrolní otázky:

1. Jakou kontrolu je povinen provést zaměstnanec před započítím práce s ručním elektrickým náradím?
2. Za jakých podmínek se nesmí používat ruční elektrické náradí a proč?
3. Co je povinen zaměstnanec udělat, zjistí-li na náradí nějaké poškození nebo vadu?

4. Jaké osobní ochranné pracovní pomůcky je zaměstnanec povinen používat a kdy?
5. Co by měl zaměstnanec udělat, zjistí-li, že je náradí nadměrně přehřáté, nebo se mu samovolně snižují otáčky?
6. Při demontážích, opravách, výměně dílů i nástrojů je zaměstnanec povinen udělat co?

8.2 Zásady bezpečné obsluhy při strojním obrábění dřeva

Podceňování nebezpečí a nesprávné pracovní postupy byly již příčinou řady úrazů. Z těchto draze zaplacených zkušeností poznáváme jak můžeme čelit dalším úrazům, jestliže budeme důsledně dodržovat pravidla bezpečné práce.

Mezi ně patří :

- před započítím práce si zkontrolujte, zda je nástroj v pořádku, dobře nasazen, nabroušen a zda jeho velikost a tvar odpovídá zamýšlené pracovní operaci,
- zkontrolujte, zda je pracoviště a ochranná zařízení bez závad,
- při posouvání materiálu stůjte vždy stranou, mimo rovinu nástroje, zejména pilového kotouče,
- vodící pravítko usnadňuje vedení materiálu. Pravítko by však nemělo sahat např. u kotoučové pily dále než ke středu pilového kotouče a musí být s rovinou pilového kotouče rovnoběžné,
- nepřidržíte nikdy materiál jen konečky prstů. Je to nebezpečné a hrozí sklouznutí ruky,
- při obrábění krátkého a úzkého materiálu - zvláště pak například při dořezávání - používejte k posunu materiálu dřevěné posouvací pomůcky opatřené ozubem,
- nepřipusťte, aby docházelo k hromadění odřezků na pracovním stole. Mohou být zachyceny nástrojem a odhozeny,
- neodstraňujte nikdy odřezky ze stolu stroje pouhou rukou, ale používejte dřevěné latky,
- při řezání válcovitého dřeva, polen, tyčí apod. používejte přípravky, které zamezí pootočení řezaného materiálu,
- při obrábění materiálu delšího než je délka pracovního stolu, používejte opěrné stojánky, aby se zamezilo překlopení obráběného kusu,
- nezkracujte doběh nástroje po vypnutí stroje bržděním rukou anebo tlakem dřeva,
- neprovádějte na stroji žádné opravy nebo čištění, pokud je nástroj v pohybu,
- nevzdalujte se od stroje, a to ani po skončení práce a vypnutí stroje, pokud se nástroj ještě pohybuje,
- před odchodem od stroje zabezpečte stroj tak, aby nepovolaná osoba nemohla na stroji pracovat (uzamknutí, vytažení přívodu ze zásuvky),
- dbejte vždy o to, aby kolem stroje byl pořádek. Odřezky mohou být příčinou pádu na stroj resp. nástroj,
- dbejte, aby pracoviště bylo náležitě osvětleno denním a podle potřeby i umělým světlem,

- při práci se soustředíte. Nebavte se při práci a nerozptylujte se pozorováním svého okolí,
- používejte vždy vhodný pracovní oděv, který dobře přiléhá k tělu. Manžety rukávů a nohavic musí být k tělu těsně upnuté,
- podle potřeby používejte i osobní ochranné pracovní prostředky (brýle, obličejový štítek, zástěry),
- nezapomínejte, že technicky dobře vybavený stroj opatřený vhodným bezpečnostním zařízením je nejlepší způsob prevence úrazů.

Údržba a seřizování

Každé strojní zařízení se během provozu opotřebovává. Tím se snižuje jeho výkonnost a naopak se zvyšuje nebezpečí možné poruchy nebo dokonce havárie. Proto je potřebné věnovat pozornost preventivní údržbě a nečekat, až dojde k poruše a odstavení stroje. Údržbu a seřizování je nutno provádět podle návodu k obsluze stroje dodaného výrobcem. Celková nebo částečná kontrola stroje se musí vykonat vždy, když dojde k selhání nebo poruše některé strojní části, což může být spojeno i s nebezpečím vzniku pracovního úrazu. Zjištěné závady se musí bezodkladně odstraňovat. Obsluha, která zjistí závadu, ji musí hlásit vedoucímu; ten s přihlédnutím k závažnosti závady rozhodne, zda je možno na stroji dále pracovat, jestliže ano, tak za jakých podmínek. Při opravách a údržbě strojů je třeba pamatovat na jejich *zabezpečení proti nežádoucímu spuštění*. Některé stroje jsou již opatřeny uzamykatelným hlavním vypínačem, který se uzamyká v nulové (vypnuté) poloze. Dalšími opatřeními, kterými můžeme zabezpečit stroj proti nežádoucímu uvedení do chodu, jsou např. sejmutí hnacích řemenů, uzamknutí spouštěcího tlačítka apod. Kromě toho se na spouštěcím zařízení viditelně upevní výstražná tabulka.

8.3 Zásady bezpečné práce při obsluze kotoučových pil

- k oddálení rukou z blízkosti pilového kotouče musí být používány posouvací pomůcky,
- pracovní pomůcky mají mít délku 300 mm až 400 mm, šířku 80 mm až 100 mm a tloušťku 15 až 20 mm. Pracovní pomůcky mají být používány při řezání malého materiálu a jestliže je to nutné i k přitlačování materiálu proti pravítku,
- obsluha má volit pouze pilové kotouče, jejichž průměr a tloušťka je vhodná pro stroj, jak je specifikováno v návodu k používání,
- volba rozvíracího klínu je závislá na tloušťce a průměru pilového kotouče, obsluha má zajistit, že zvolený rozvírací klín je vhodný pro použitý pilový kotouč,
- je-li průměr vřetena menší než je průměr díry (vrtání) pilového kotouče, mají být k odstranění rozdílu použity osazené příruby dodané výrobcem stroje. Použití volných kroužků nebo pouzder není dovoleno.

Vzhledem k vysoké rizikovosti kotoučových pil jsou některé činnosti resp. pracovní postupy na těchto strojích zakázány. Alespoň některé z nich si připomeňme:

- obsluha nesmí řezaný materiál tlačit k pilovému kotouči přímo tělem např. opřením o břišní krajinu a nesmí stát v rovinně řezu pilového kotouče,

- pracovní operace, které nezaručují spolehlivé vedení materiálu (např. řezání klínů, špalíků s úkosem), jsou zakázány,
- zakazuje se řezat materiál, který svými rozměry převyšuje výšku řezu,
- odstraňování pilin a odřezků se stolu kotoučové pily přímo rukou je zakázáno; dovoluje se však odstranit odpad za chodu stroje použitím latky nebo jinou vhodnou pomůckou.

8.4 Zásady bezpečné práce při manipulaci s materiálem

Ruční manipulace

- dodržuj zásady správného zdvihání, přenášení a ukládání břemen,
- při zdvihání a přenášení břemen se snaž, aby těžiště manipulovaného břemene bylo co nejbližší tvého těla,
- při vodorovném přemísťování břemen mezi pracovišti se snaž, aby břemeno zůstalo ve stejné výšce,
- odstraň nadbytečné manipulační úkony, zbývající ulehči,
- zajisti stabilitu vytvářených stohů, hromady a hranic,
- ruční dopravní prostředky tlač zezadu, nikdy z boku.

Motorové vozíky

- vozíky může řídit a ovládat pouze osoba starší 18-ti let s platným průkazem řidiče motorových vozíků!,
- řidič vozíku je odpovědný za řádné uložení a upevnění přepravovaného nákladu,
- řidič vysokozdvížných vozíků je zodpovědný za dodržování zatěžovacího diagramu,
- vysokozdvížné vozíky musí mít při jízdě zdvihací zařízení naklopeno vzad,
- nezdržuj se pod zdviženým břemenem a v jeho bezprostřední blízkosti,
- motorový vozík není určen k převážení osob.

Transportní zařízení

- ovládat transportní zařízení mohou pouze oprávnění zaměstnanci!,
- čištění, seřizování, kontrolu a údržbu prováděj výhradně za klidu zařízení,
- neodstraňuj kryty a nevyřazuj z funkce bezpečnostní a signalizační zařízení,
- nevstupuj na pohyblivé se dopravník a ani jej nepodcházej,
- nepomáhej ručně do chodu přetíženým dopravníkům - při jejich prokluzu či zastavení,
- respektuj stanovené výstražné signály.

Zásobníky sypkých hmot

- o každém vstupu do zásobníku musí rozhodnout zodpovědný zaměstnanec,
- zaměstnanec vstupující do zásobníku musí být řádně vybaven a zajišťován alespoň dvěma dalšími zaměstnanci,

- v okolí plnicích otvorů zásobníků umístěných pod úrovní podlahy či terénu lze nahrnovat skladované hmoty do max. výšky 1,5 m.

Všeobecné zásady

- dodržuj stanovené pracovní postupy a používej přidělené osobní ochranné pracovní prostředky,
- nepodceňuj prováděnou manipulační činnost a nepřeceňuj svoje schopnosti,
- nepřetěžuj stroj a prostředky užívané při manipulaci s materiálem a skladování,
- dodržuj průjezdnost a průchodnost komunikací a neodkládej nepotřebný materiál do komunikačních a manipulačních tras,
- alkohol a jiné návykové látky na pracoviště nepatří.

Zpracováno z materiálů ČÚBP



Kontrolní otázky:

1. Jaké jsou povinnosti zaměstnance před zahájením práce s elektrickým ručním nářadím?
2. Jaké jsou zásady bezpečné práce při obsluze kotoučových pil?
3. Jaké jsou zásady bezpečné práce při manipulaci s materiálem?
4. Jaké jsou zásady bezpečné práce při strojním obrábění dřeva?



Shrnutí:

V kapitole jsou popsány základní zásady bezpečné práce, které se týkají vybraných činností. Jedná se zejména o práci s elektrickým ručním nářadím, obsluhu kotoučových pil, manipulaci s materiálem pro strojní obrábění dřeva. Pracovní činnosti byly vybrány s ohledem na práce studentů v dílnách a laboratořích. Kapitola je důležitá, protože studenti v rámci školní praxe se pohybují a pracují na dílnách fakulty a používají nejrůznější stroje, nářadí a materiál.



1. ŽILA B., DORDA S. Bezpečnostní předpisy pro činnost na elektrických zařízeních. Ostrava: ORBIS PICTUS, 1998
2. Kol. autorů. *Trivium elektrotechnika*. Havířov: IRIS, 1995



9 Kontrolní otázky

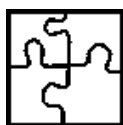
1. Uveďte příklady předmětů, které patří do třídy ochrany II.
2. V čem spočívá ochrana doplňkovou izolací?
3. Které znáte prostory odpovídající novému členění dle ČSN 332000-4-41?
4. Které kategorie napětí odpovídají zařízení malého napětí?
5. Jaké je bezpečné malé střídavé napětí při dotyku živých částí v prostorách nebezpečných?
6. Jaké je bezpečné malé stejnosměrné napětí u živých částí v prostorách normálních při dotyku živých částí?
7. Kterým způsobem může být vytvořena základní ochrana živých částí?
8. Kterými způsoby může být vytvořena ochrana živých částí?

9. Jaká je mezní hodnota ustáleného střídavého proudu, tekoucího odporem 2000Ω mezi částmi současně přístupnými dotyku u ochrany omezením ustáleného proudu?
10. Ve kterých prostorech lze použít odnímatelné zábrany (nejedná se o přechodné stanoviště)?
11. Kterým způsobem lze zajistit ochranu izolací živých částí (tzn. zabránit dotyku živých částí)?
12. Jak se dosáhne zvýšená ochrana před nebezpečným dotykem u neživých částí?
13. Jakým způsobem se dosáhne ochrany před dotykem neživých částí v prostorách s výskytem vody?
14. Které ochrany nepatří mezi ochrany základní?
15. Jaké je nejvyšší trvale dovolené dotykové střídavé napětí u zařízení do 1000 V v prostorách zvlášť nebezpečných?
16. Jaké je nejvyšší trvale dovolené dotykové střídavé napětí u zařízení do 1000 V v prostorách s prostředím vlhkým třídy AB5?
17. Které druhy ochrany před nebezpečným dotykem neživých částí do 1000 V patří mezi ochrany základní?
18. Kteří pracovníci mohou mít přístup do míst, kde je použita ochrana doplňkovou izolací živých částí u zařízení do 1000 V?
19. Jak se podle uspořádání vedení středním a ochranných vodičů rozlišují sítě TN?
20. Čím je tvořena vypínací smyčka ve střídavých sítích TN?
21. Jak je definován vypínací proud ochranného prvku podle nové normy?
22. Jaké druhy pospojování rozeznáváme?
23. Jakým způsobem se označují sítě s izolovaným nulovým bodem?
24. Jak se označuje síť TN, v jejíž první části plní ochranný vodič současně funkci středního vodiče a v jejíž části je ochranný a střední vodič veden samostatně?
25. V čem spočívá princip funkce chrániče?
26. Jaké znáte chrániče?
27. V čem spočívá podstata ochrany elektrickým oddělením?
28. Jak musí být uložen ochranný vodič, který neslouží pro účely doplňujícího pospojování v pohyblivém přívodu?
29. Kam se připojuje ochranný vodič?
30. Jaký může být minimální průřez vodičů PEN a kabelu např. typu AYKY?
31. Co vyjadřují číslice, použité v IP kódu?
32. Rozhodněte, který z uvedených způsobů krytí je možný: IP 00, IP 44, IP68, IP 86.

33. Určete, jaké krytí má roštový (otevřený) rozvaděč: IP 43, IP 20, IP 00.
34. Které podmínky musí splňovat vedoucí práce na elektrických zařízeních?
35. Kdo odpovídá za dodržování bezpečnostních předpisů při práci pod dozorem?
36. Které z uvedených činností mohou vykonávat pracovníci poučení?
37. Které práce mohou vykonávat pracovníci znalí?
38. Které činnosti mohou vykonávat pracovníci znalí s vyšší kvalifikací?
39. Co platí pro používání pracovních a ochranných pomůcek, přístrojů apod. (uveďte nejdůležitější požadavek)?
40. Jaký oděv se nesmí používat při práci pod napětím nebo v jeho blízkosti?
41. Jak se ověřuje beznapěťový stav elektrického zařízení, na němž se má pracovat?
42. Jaká kvalifikace je nezbytná, aby pracovník mohl pracovat sám pod napětím nn u silového zařízení na pracovištích venku, v prostorách vlhkých a mokřích?
43. Které zásady je nutno dodržet při výměnách pojistek nn a vn?
44. Čím je podmíněna prohlídka elektrické provozovny účastníky exkurze?
45. Určete, v jakém pořadí má být realizován správný postup při poskytování první pomoci při úrazech elektřinou.
46. Které zásady je nutno dodržet před započítím i v průběhu poskytování umělého dýchání z plic do plic?
47. Co je nutno učinit, jestliže postižený po umělém dýchání nabýt vědomí?
48. Kdy se použije náhradní metoda umělého dýchání podle Silvestra - Bronche?
49. Kolik stlačení hrudní kosti do hloubky 4 až 5 cm má následovat po každých dvou vdechnutích při poskytování pomoci jedním záchráncem?
50. Které tísňové číslo slouží pro přivolání záchranné služby?
51. Které typy přístrojů se nesmí používat při hašení požáru elektrického zařízení pod napětím nebo v jeho blízkosti?
52. Jaké mohou být nejdelší lhůty kontrolních prohlídek mechanického stavu pomůcek?
53. Jaká je lhůta pravidelné revize elektrického zařízení v prostředí základním resp. prostoru s normálními vnějšími vlivy?
54. Kdo ověřuje stav přenosného elektrického nářadí?
55. Jaká je revizní lhůta elektrické vrtačky druhé třídy, se kterou se pracuje jen občas při průmyslové a řemeslné činnosti ve vnitřních prostorách?
56. Jaká je přípustná délka pohyblivého přívodu?
57. Jaké zvonky nesmí být nainstalovány v budovách, kde je zaveden plyn?
58. Jak se jistí zásuvkové obvody?
59. Jak je označen elektroinstalační výrobek určený do zóny 0 ve vaně a sprše?

60. Kdo je povinen řídit se při své činnosti ustanoveními čs. normy?
61. Kdo vykonává dozor nad bezpečností u vyhrazených technických zařízeních?
62. V jakém jazyce musí být návod k dovezenému výrobku?
63. Který výrobek se považuje za bezpečný?
64. Kteří pracovníci jsou považováni za pracovníky s odborným elektrotechnickým vzděláním?
65. Kdy se stává elektrikář pracovníkem znalým (§ 5)?
66. Jaká je nejkratší požadovaná délka praxe u pracovníků pro samostatnou činnost na příslušném druhu zařízení a napětí do 1000 V?
67. Jaká je nejkratší požadovaná délka praxe u vyučených pracovníků s kvalifikačním stupněm pro řízení činnosti na příslušném druhu zařízení a napětí do 1000 V?
68. Jaká je nejkratší požadovaná délka praxe u pracovníků s ÚSO s kvalifikačním stupněm pro řízení činnosti dodavatelským způsobem a pro řízení provozu u zařízení do 1000 V?
69. Jak se provádějí zkoušky a přezkušování revizních techniků pro samostatnou revizní činnost?
70. U kterých skupin pracovníků se provádí ověřování znalostí podle požadavků § 10 vyhlášky č. 50/78 Sb. pro samostatné projektování a řízení projektování?
71. Jakou minimální elektrotechnickou kvalifikaci musí mít alespoň jeden ze skupiny dvou pracovníků, které organizace pověřuje činností, vyžadující kvalifikaci nejméně podle § 5?
72. Jakou kontrolu je povinen provést zaměstnanec před započítím práce s ručním elektrickým náradím?
73. Kdy se nesmí používat ruční elektrické náradí?
74. Kdo vykonává státní odborný dozor nad bezpečností práce?
75. Kdo je u organizace odpovědný za plnění úkolů BOZP?
76. Jaké jsou povinnosti zaměstnanců ve vztahu k bezpečnosti práce?
77. Jaké jsou povinnosti zaměstnavatelů ve vztahu k bezpečnosti práce?
78. Jaké jsou zásady bezpečné práce při strojním obrábění dřeva?
79. Jaké jsou zásady bezpečné práce při obsluze kotoučových pil?
80. Jaké jsou povinnosti zaměstnance před zahájením práce s elektrickým ručním náradím?
81. Jaké jsou zásady bezpečné práce při manipulaci s materiálem?
82. Co je to fibrilace?
83. Jak se provádí nepřímá srdeční masáž?
84. Co musí obsahovat výzva tísňového volání?
85. Jaké mohou být příčiny úrazu elektrickým proudem?

86. Vyjmenujte zásady vyprošťování postiženého při úrazu el. proudem.
87. Jaké jsou povinnosti zaměstnavatele v případě pracovního úrazu?
88. Jak musí zaměstnavatel zajistit pracoviště z hlediska bezpečnosti, hygieny a ochrany zdraví při práci?
89. Jak se jmenuje a kdy se používá náhradní metoda umělého dýchání?
90. Vysvětlete, co znamená pojem kardiopulmonální resuscitace (KPR).



10 Zkušební testy

1. **Určete, který z následujících předmětů patří do třídy ochrany II.**
- ten, který má všude dvojitou nebo zesílenou izolaci a nemá zařízení na připojení ochranného vodiče
 - ten, který má všude alespoň pracovní izolaci a ochrannou svorku
 - ten, který je určen pro připojení na zdroj bezpečného malého napětí SELV a PELV
2. **V čem spočívá ochrana doplňkovou izolací?**
- ve vybavení el. zařízení izolačním stanovištěm (např. izolačním kobercem)
 - v použití ochranných izolačních pomůcek – dielektrických rukavic, galoší, vypínacích tyčí
 - v doplnění izolace pracovní izolací přídatnou
3. **Které z uvedených prostor neodpovídají novému členění dle ČSN 332000-4-41?**
- prostory bezpečné
 - prostory nebezpečné
 - prostory zvlášť nebezpečné
4. **Která z uvedených kategorií napětí odpovídá zařízení malého napětí?**
- I
 - II
 - A
5. **Označte, jaké je bezpečné malé střídavé napětí při dotyku živých částí v prostorách nebezpečných.**
- 50 V
 - 25 V
 - 12 V
6. **Označte, jaké je bezpečné malé stejnosměrné napětí u živých částí v prostorách normálních při dotyku živých částí.**
- 100 V
 - 60 V
 - 25 V
7. **Kterým z uvedených způsobů může být vytvořena základní ochrana živých částí?**
- polohou

- b) zábranou
 - c) proudovým chráničem
- 8. Kterými z uvedených způsobů může být vytvořena ochrana živých částí?**
- a) kryty a přepážkami
 - b) izolací živých částí
 - c) nulováním
- 9. Jaká je mezní hodnota ustáleného střídavého proudu, tekoucího odporem 2000 Ω mezi částmi současně přístupnými dotyku u ochrany omezením ustáleného proudu.**
- a) 3,5 mA
 - b) 10 mA
 - c) 25 mA
- 10. Ve kterých z uvedených prostor lze použít odnímatelné zábrany (nejedná se o přechodné stanoviště)?**
- a) nepřístupných pracovníkům seznámeným a laikům
 - b) přístupných pracovníkům seznámeným a laikům
 - c) v elektrických provozovnách
- 11. Kterým z uvedených způsobů lze zajistit ochranu izolací živých částí (tzn. zabránit dotyku živých částí)?**
- a) kaučukovým vulkanizátem – v dostatečné tloušťce dle příslušných norem
 - b) smaltováním, vrstvami kysličníků
 - c) nátěry, barvami a laky
- 12. Jak se dosáhne zvýšená ochrana před nebezpečným dotykem u neživých částí?**
- a) zvýšenou opatrností při práci
 - b) tím, že danou práci vykonává osoba znalá s vyšší kvalifikací
 - c) rozšířením ochrany základní o určitý druh další ochrany
- 13. Ochrana před dotykem neživých částí v prostorách s výskytem vody se dosáhne např.:**
- a) ochranou elektrickým oddělením
 - b) ochranou samočinným odpojením od zdroje a doplňujícím pospojováním
 - c) elektrickým oddělením a chráničem
- 14. Které ochrany nepatří mezi ochrany základní?**
- a) ochrana elektrickým oddělením
 - b) doplňujícím pospojováním
 - c) chráničem
- 15. Označte, jaké je nejvyšší trvale dovolené dotykové střídavé napětí u zařízení do 1000 V v prostorách zvláště nebezpečných.**
- a) 50 V
 - b) 25 V
 - c) 12 V
- 16. Označte, jaké je nejvyšší trvale dovolené dotykové střídavé napětí u zařízení do 1000 V v prostorách s prostředím vlhkým třídy AB5.**

- a) 50 V
- b) 25 V
- c) 12 V

17. Označte, které druhy ochrany před nebezpečným dotykem neživých částí do 1000 V patří mezi ochrany základní.

- a) ochrana samočinným odpojením od zdroje IT
- b) ochrana doplňujícím pospojováním
- c) ochrana samočinným odpojením od zdroje v síti TN

18. Kterí pracovníci mohou mít přístup do míst, kde je použita ochrana doplňkovou izolací živých částí u zařízení do 1000 V?

- a) seznámení
- b) poučení
- c) znalí a znalí s vyšší kvalifikací

19. Sítě TN mají jeden bod přímo uzemněný, neživé části zařízení jsou spojeny s tímto bodem prostřednictvím ochranných vodičů.

Jak se podle uspořádání vedení středním a ochranných vodičů rozlišují sítě TN?

- a) síť TN-S – funkce středního a ochranného vodiče je v celé síti sloučena do jednoho vodiče (NPE)
- b) síť TN-C-S - funkce středního a ochranného vodiče je v celé síti sloučena do jednoho vodiče (PEN)
- c) síť TN-C - funkce středního a ochranného vodiče je v celé síti sloučena do jednoho vodiče (PEN)

20. Čím je tvořena vypínací smyčka ve střídavých sítích TN?

- a) u sítě TN-S – vinutím transformátoru, fázovým vodičem k místu poruchy a středním vodičem N
- b) u sítě TN-S – vinutím transformátoru, fázovým vodičem k místu poruchy a ochranným vodičem PE
- c) u sítě TN-C – vinutím transformátoru, fázovým vodičem k místu poruchy a vodičem PEN

21. Jak je definován vypínací proud ochranného prvku podle nové normy?

- a) je to proud, zajišťující samočinné působení vypínacího prvku v obvodu se zásuvkami s napětím 230 V proti zemi do 0,4 s
- b) je to proud, který zajistí vypnutí obvodu ochranného zařízení v dostatečně krátkém čase
- c) je to proud, který v obvodech rozvodných sítí a obvodech hlavního domovního vedení vypne v dohodnuté době nepřekračující 5 s

22. Jaké druhy pospojování rozeznáváme?

- a) hlavní pospojování
- b) doplňující pospojování
- c) uzemněné místní pospojování

23. Jakým způsobem se označují sítě s izolovaným nulovým bodem?

- a) TT
- b) IT

- c) TN-C
- 24. Jak se označuje síť TN, v jejíž první části plní ochranný vodič současně funkci středního vodiče a v jejíž části je ochranný a střední vodič veden samostatně?**
- a) TN-C
b) TN-S
c) TN-C-S
- 25. V čem spočívá princip funkce chrániče?**
- a) v odpojení zařízení, přestoupí-li poruchový proud proudového chrániče dovolenou mez jmenovitého reziduálního proudu chrániče
b) v odpojení zařízení od sítě, vznikne-li na chráněné části elektrického zařízení větší napětí než dovolené
c) v odpojení zařízení při přetížení tepelnou ochranou
- 26. Jaké znáte chrániče?**
- a) tepelné ochrany
b) chrániče napěťové
c) chrániče proudové
- 27. V čem spočívá podstata ochrany elektrickým oddělením?**
- a) v takové rozmístění (oddělení) elektrických spotřebičů, že je vyloučen dosah
b) ve vytvoření dokonale izolačně odděleného proudového obvodu od obvodu rozvodné soustavy pro jedno zařízení
c) ve vytvoření dokonale izolačně odděleného proudového obvodu od obvodu rozvodné soustavy, a to pro více zařízení, jejichž neživé části musí být navzájem spojeny vodiči neuzemněného pospojování
- 28. Které z uvedených odpovědí označují ochranu malým bezpečným napětím?**
- a) SELV
b) PELV
c) FELV
- 29. Jak musí být uložen ochranný vodič, který neslouží pro účely doplňujícího pospojování v pohyblivém přívodu?**
- a) musí být pod společným obložením
b) nesmí být pod společným obložením a nesmí být souběžně veden
c) nemusí být pod společným obložením, ale musí být souběžně veden a k přívodu připevněn
- 30. Kam se připojuje ochranný vodič?**
- a) na neživou část kdekoliv, kde je zajištěn vodivý spoj
b) na kryt spotřebiče nebo svorkovnice, který je připevněn šroubovým spojem
c) na svorku určenou pro připojení ochranného vodiče
- 31. Jaký může být minimální průřez vodičů PEN a kabelu např. typu AYKY**
- a) 10 mm^2 – Cu
b) 16 mm^2 – Al
c) 6 mm^2 Cu, 10 mm^2 Al

32. Co vyjadřují číslice, použité v IP kódu?

- a) první číslice vyjadřuje stupeň ochrany proti vniknutí vody
- b) druhá číslice vyjadřuje stupeň ochrany proti vniknutí vody
- c) první číslice vyjadřuje stupeň ochrany před vniknutím pevných cizích těles a před dotykem nebezpečných částí

33. Rozhodněte, který z uvedených způsobů krytí je možný:

- a) IP 00, IP 44
- b) IP68
- c) IP 86

34. Určete, jaké krytí má roštový (otevřený) rozvaděč:

- a) IP 43
- b) IP 20
- c) IP 00

35. Které z uvedených podmínek musí splňovat vedoucí práce na elektrických zařízeních?

Musí to být:

- a) pracovník pověřený vedením skupiny, popř. pracovník sám pracující
- b) pracovník znalý
- c) pracovník znalý s vyšší kvalifikací

36. Určete, kdo odpovídá za dodržování bezpečnostních předpisů při práci pod dozorem:

- a) pracovník
- b) pracovník provádějící dozor
- c) vrchní mistr

37. Určete, které z uvedených činností mohou vykonávat pracovníci poučení:

- a) obsluhovat elektrická zařízení všech napětí, pokud byli s jejich obsluhou seznámeni a zacvičeni
- b) pracovat na částech elektrického zařízení nn pod napětím pod dozorem
- c) pracovat bez omezení v blízkosti nekrytých částí nn pod napětím ve vzdálenosti větší než 20 cm bez dohledu

38. Určete, které z uvedených prací mohou vykonávat pracovníci znalí:

- a) pracovat v blízkosti živých částí napětí vn a vvn sami
- b) pracovat v blízkosti živých částí napětí vn vvn s dohledem nebo pod dozorem
- c) pracovat na všech zařízeních nn pod napětím – PPN – sami; s dozorem – na všech pracovištích s venkovním prostředím, v prostorách vlhkých, mokrých, horkých, v prostředích se zvýšenou a extrémní agresivitou

39. Určete, které z uvedených činností mohou vykonávat pracovníci znalí s vyšší kvalifikací:

- a) vykonávat veškerou obsluhu elektrických zařízení
- b) vykonávat veškeré práce na zařízeních všech napětí sami, pokud jsou prováděny opakovaně
- c) vykonávat veškeré práce sami, kromě prací, vyžadujících dozor (tj. např. PPN u vn a vvn) a prací zakázaných

40. Co platí pro používání pracovních a ochranných pomůcek, přístrojů apod. (uveďte nejdůležitější požadavek)?

- a) že před použitím těchto přístrojů nebo pomůcek musí být seznámeni s návodem jejich používání
- b) že musí být poučeni a vycvičeni v zacházení s těmito přístroji a pomůckami
- c) že musí od organizace obdržet návod k užívání

41. Jaký oděv se nesmí používat při práci pod napětím nebo v jeho blízkosti?

- a) oděv volně vlající
- b) oděv ze vznětlivé látky
- c) oděv bez antistatických vlastností

42. Jak se ověřuje beznapěťový stav elektrického zařízení, na němž se má pracovat?

- a) neověřuje se c sítí IT
- b) ověří se proti zemi
- c) ověří se ve všech fázích, pólech a přívodech

43. Jaká kvalifikace je nezbytná, aby pracovník mohl pracovat sám pod napětím nn u silového zařízení na pracovištích venku, v prostorách vlhkých a mokrých?

- a) pracovník znalý
- b) pracovník znalý s vyšší kvalifikací
- c) pracovník znalý ale s dohledem znalého s vyšší kvalifikací

44. Které zásady je nutno dodržet při výměnách pojistek nn a vn?

- a) pojistky nožové nn smí vyměňovat alespoň pracovník znalý
- b) přetavené pojistky do napětí 6 kV se nesmí vyměňovat pod napětím
- c) přetavené pojistky se nesmí vyměňovat pod zatížením a pokud možno se mění bez napětí

45. Čím je podmíněna prohlídka elektrické provozovny účastníky exkurze?

- a) alespoň poučením účastníků
- b) elektrotechnickou kvalifikací vedoucího exkurze
- c) poučením účastníků a doprovodem exkurze odpovědným pracovníkem provozovatele

46. Určete, v jakém pořadí má být realizován správný postup při poskytování první pomoci při úrazech elektřinou:

- 1) vyprostit postiženého z dosahu proudu
- 2) přivolat lékaře
- 3) ihned zavést umělé dýchání, pokud postižený nedýchá
- 4) ihned zahájit nepřímou srdeční masáž, není-li hmatný tep

Správný postup je: a) 1, 2, 3, 4 b) 1, 3, 2, 4 c) 1, 3, 4, 2

47. Které z nabízených možností odpovídají správným zásadám umělého dýchání z plic do plic?

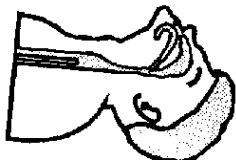
- a) výsledná frekvence je 10 až 12 umělých vdechů a spontánních výdechů za minutu
- b) umělý vdech má trvat přibližně 2 s

c) s novým vdechem není nutno čekat na úplné poklesnutí hrudníku

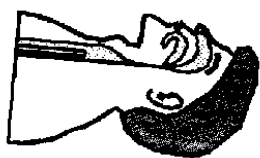
48. Které zásady je nutno dodržet před započítím i v průběhu poskytování umělého dýchání z plic do plic?

a) odstranit z dutiny ústní překážky, které by mohly bránit umělému dýchání (zvratky, nečistoty, uvolněné zubní protézy...)

b) udržovat hlavu trvale v záklonu



c) udržovat hlavu trvale v ose těla



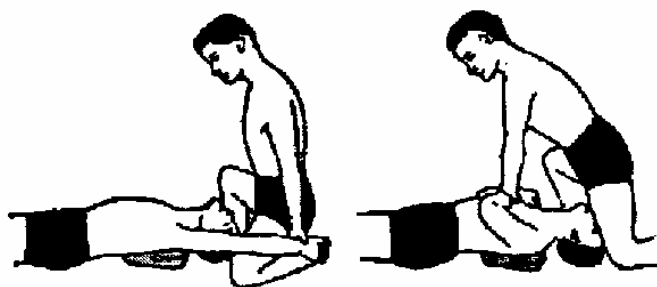
49. Co je nutno učinit, jestliže postižený po umělém dýchání nabyt vědomí?

a) postižený musí být sledován, musí zůstat vleže

b) postižený se může opatrně postavit a s pomocí dojít k dalšímu ošetření

c) postiženému se po lžičkách podává teplý nápoj nebo alkohol

50. Kdy se použije náhradní metoda umělého dýchání podle Silvestra - Brosche?



a) jestliže se jedná o ženu

b) když nelze použít metody umělého dýchání z plic do plic nebo pomocí přístrojů

c) jestliže postižený má značně poraněná ústa apod.

51. Kolik stlačení hrudní kosti do hloubky 4 až 5 cm má následovat po každých 2 vdechnutích při poskytování pomoci jedním zachráncem?

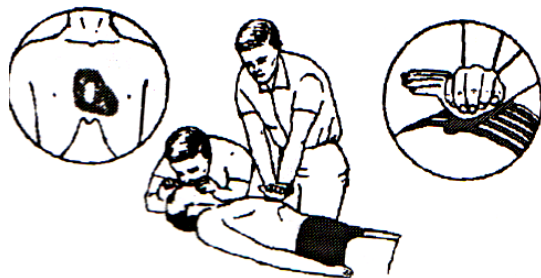
a) 5

b) 10

c) 15

52. Kolik stlačení hrudní kosti do hloubky 4 až 5 cm připadá na jeden vdech při poskytování pomoci dvěma záchránci?

- a) 15
- b) 10
- c) 5



53. Které tísňové číslo slouží pro přivolání záchranné služby?

- a) 150
- b) 158
- c) 155

54. Označte typy hasicích přístrojů, které se nesmí používat při hašení požáru elektrického zařízení pod napětím nebo v jeho blízkosti?

- a) vodní
- b) pěnový
- c) sněhový
- d) tetrachlorový
- e) práškový
- f) chlorbrommetanový

55. Jaké mohou být nejdelší lhůty kontrolních prohlídek mechanického stavu pomůcek?

- a) 24 měsíců
- b) 18 měsíců
- c) 12 měsíců

56. Jaká je lhůta pravidelné revize elektrického zařízení v prostředí základním resp. prostoru s normálními vnějšími vlivy?

- a) 5 roků
- b) 7 roků
- c) až 10 roků v organizaci s vlastním řádem preventivní údržby




57. Kdo ověřuje stav přenosného elektrického nářadí?

- a) revizi nářadí může provádět pracovník znalý nebo poučený pod dohledem pracovníka znalého
- b) kontroluje alespoň pracovník seznámený
- c) revizi nářadí může provádět pracovník poučený podle pokynů pracovníka znalého

58. Jaká je revizní lhůta elektrické vrtačky druhé třídy, se kterou se pracuje jen občas při průmyslové a řemeslné činnosti ve vnitřních prostorách?

- a) 3 měsíce
- b) 6 měsíců
- c) 12 měsíců

59. Který význam grafického označení svorek elektrických předmětů je správný?

- a) svorka pro uzemnění 
- b) svorka pro uzemnění 
- c) svorka pro uzemnění 

60. Jaká je přípustná délka pohyblivého přívodu?

- a) přívod nesmí překročit délku 50 m
- b) přívod nemá překročit délku 50 m
- c) překročí-li se délka 50 m, musí se u připojovaného spotřebiče zajistit spolehlivé působení ochrany před nebezpečným dotykem

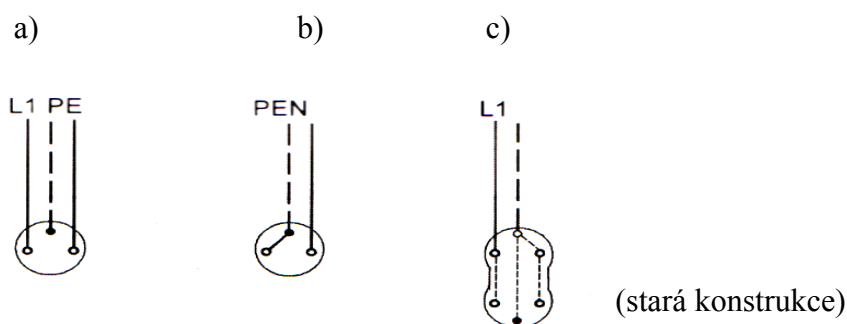
61. Jaké zvonky nesmí být nainstalovány v budovách, kde je zaveden plyn?

- a) jiskřící
- b) bzučákové – nejiskřící
- c) elektronické – nejiskřící

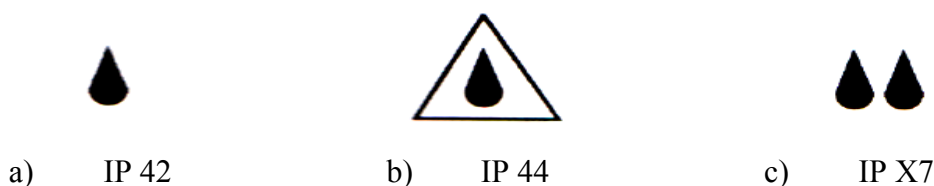
62. Jak se jistí zásuvkové obvody?

- a) podle připojeného spotřebiče
- b) nejvýše podle jmenovitého proudu
- c) podle vedení, všechny svorky musí být dimenzovány aspoň na jmenovitý proud jistícího prvku, kterým je obvod jištěn

63. Na kterém obrázku je zobrazen správný způsob připojení zásuvek (při pohledu zepředu)?



64. Jak je označen elektroinstalační výrobek určený do zóny 0 ve vaně a sprše?



65. Kdo je povinen řídit se při své činnosti ustanoveními čs. normy?

- a) jen fyzické osoby

- b) jen právnické osoby
 - c) všechny fyzické i právnické osoby
- 66. Kdo vykonává dozor nad bezpečností vyhrazených technických zařízení?**
- a) Organizace dozoru – Instituty technické inspekce
 - b) Orgán dozoru – Inspektoráty bezpečnosti práce
 - c) Státní zkušebny
- 67. V jakém jazyce musí být návod k dovezenému výrobku?**
- a) v jazyce původu výrobku
 - b) v angličtině
 - c) v českém jazyce
- 68. Který výrobek se považuje za bezpečný?**
- a) splňuje požadavky příslušného technického předpisu
 - b) splňuje požadavky norem
 - c) odpovídá stavu vědeckých a technických poznatků známých v době jeho uvedení na trh
 - d) který je opatřen návodem pro jeho montáž, uvedení do provozu, údržbu a likvidaci
- 69. Které z názvů, označujících odbornou způsobilost v elektrotechnice jsou v souladu s vyhláškou 50/78 Sb. A ČSN 33 1310?**
- a) osoba neznalá, poučena s vyšší kvalifikací
 - b) právník poučený, pracovník seznámený
 - c) osoba bez elektrotechnické kvalifikace, laik
- 70. Kterí pracovníci jsou považováni za pracovníky s odborným elektrotechnickým vzděláním?**
- a) laici
 - b) pracovníci seznámení, pracovníci poučení
 - c) pracovníci znalí, pracovníci znalí s vyšší kvalifikací
- 71. Kdy se stává elektrikář pracovníkem znalým (paragraf 5)?**
- a) když po složení učňovských zkoušek je mu přiznána 5. tarifně kvalifikační třída
 - b) uzavřením pracovního poměru s organizací
 - c) po zaškolení a složení zkoušky podle vyhl. č. 50/78 Sb.
- 72. Jaká je nejkratší požadovaná délka praxe u pracovníků pro samostatnou činnost na příslušném druhu zařízení a napětí do 1000 V?**
- a) 6 měsíců
 - b) 1 rok
 - c) 2 roky
- 73. Jaká je nejkratší požadovaná délka praxe u vyučených pracovníků s kvalifikačním stupněm pro řízení činnosti na příslušném druhu zařízení a napětí do 1000 V?**
- a) 1 rok
 - b) 2 roky
 - c) 3 roky

- 74. Jaká je nejkratší požadovaná délka praxe u pracovníků s ÚSO s kvalifikačním stupněm pro řízení činnosti dodavatelským způsobem a pro řízení provozu u zařízení do 1000 V?**
- a) 2 roky
 - b) 4 roky
 - c) 6 roků
- 75. Jak se provádějí zkoušky a přezkušování revizních techniků pro samostatnou revizní činnost?**
- a) podle požadavků pro dílčí řízení činnosti (§ 7)
 - b) podle požadavků pro samostatnou činnost (§ 6)
 - c) podle zvláštních předpisů vydaných orgány dozoru
- 76. U kterých skupin pracovníků se provádí ověřování znalostí podle požadavků paragrafu 10 vyhlášky č. 50/78 Sb. pro samostatné projektování a řízení projektování?**
- a) u konstruktérů
 - b) u samostatných konstruktérů a vyšších
 - c) u samostatných projektantů a vyšších
- 77. Jakou minimální elektrotechnickou kvalifikaci musí mít alespoň jeden ze skupiny dvou pracovníků, které organizace pověřuje činností, vyžadující kvalifikaci nejméně podle § 5?**
- a) podle § 6, tj. pracovník pro samostatnou činnost
 - b) podle § 7, tj. pracovník pro řízení činnosti
 - c) podle § 8, tj. pracovník pro řízení činnosti prováděné dodavatelským způsobem nebo pracovník pro řízení provozu
- 78. Jakou kontrolu je povinen provést zaměstnanec před započítím práce s ručním elektrickým nářadím?**
- a) prohlédnout nářadí a pohyblivý přívod, kontrolu vypnutí spínače a porovnání štítkového napětí s napětím elektrické sítě
 - b) povrchně se podívá, zda elektrické ruční nářadí je v pořádku, štítek a spínač nemusí kontrolovat
 - c) překontroluje jen vypnutí spínače a pohyblivý přívod
- 79. Kdy se nesmí používat ruční elektrické nářadí?**
- a) má-li nepravidelný chod a je nadměrně hlučné
 - b) když má poškozený kryt
 - c) když je ve výborném a funkčním stavu
- 80. Kdo vykonává státní odborný dozor nad bezpečností práce?**
- a) pracovní úřad
 - b) Český úřad bezpečnosti práce a Inspektoráty bezpečnosti práce
 - c) Ministerstvo práce a sociálních věcí
- 81. Kdo je u organizace odpovědný za plnění úkolů BOZP?**
- a) pracovníci Inspektorátu bezpečnosti práce
 - b) všichni zaměstnanci
 - c) vedoucí zaměstnanci na všech stupních řízení

11 Správné odpovědi testových otázek



Otázka číslo: *Správná odpověď:*

- | | |
|-----|------|
| 1) | a |
| 2) | a, b |
| 3) | a |
| 4) | a |
| 5) | b |
| 6) | a |
| 7) | a, b |
| 8) | a, b |
| 9) | a |
| 10) | a, c |
| 11) | a |
| 12) | c |
| 13) | b, c |
| 14) | b, c |
| 15) | b |
| 16) | a |
| 17) | a, c |
| 18) | b, c |
| 19) | b, c |
| 20) | b, c |
| 21) | a, c |
| 22) | a, b |
| 23) | b |
| 24) | c |
| 25) | a, b |
| 26) | b, c |
| 27) | b, c |
| 28) | a, b |
| 29) | a |
| 30) | c |
| 31) | a, b |
| 32) | b, c |
| 33) | a, b |
| 34) | c |
| 35) | a, c |
| 36) | b |
| 37) | a |
| 38) | b, c |
| 39) | a, c |
| 40) | b |
| 41) | a, b |
| 42) | c |
| 43) | b |
| 44) | a, c |
| 45) | c |
| 46) | c |
| 47) | a, b |

- | | |
|-----|---------|
| 48) | a, b |
| 49) | a |
| 50) | b, c |
| 51) | c |
| 52) | c |
| 53) | c |
| 54) | a, b |
| 55) | c |
| 56) | a, c |
| 57) | a |
| 58) | b |
| 59) | a |
| 60) | b, c |
| 61) | a |
| 62) | b, c |
| 63) | a, c |
| 64) | c |
| 65) | c |
| 66) | a, b |
| 67) | c |
| 68) | a, b, c |
| 69) | b, c |
| 70) | c |
| 71) | c |
| 72) | b |
| 73) | b |
| 74) | b |
| 75) | c |
| 76) | b, c |
| 77) | a |
| 78) | a |
| 79) | a, b |
| 80) | b |
| 81) | c |



Shrnutí:

Výběr otázek a testů má prověřit, jak si studenti osvojili při studiu textové opory odborné pojmy z jednotlivých kapitol. Kontrolní otázky jsou voleny tak, aby si na ně student mohl sám odpovědět, případně se vrátit ke kapitole a znovu si látku zopakovat. Zkušební testy obsahují základní a důležité pojmy z oblasti BOZP, kde správné odpovědi jsou uvedeny v kapitole 11.



1. ŽILA B., DORDA S. Bezpečnostní předpisy pro činnost na elektrických zařízeních. Ostrava: ORBIS PICTUS, 1998
2. ŽILA B., ŠEBESTOVÁ J., DORDA S. *Bezpečnostní předpisy pro činnost na elektrických zařízeních – Testové otázky a doporučená metodika*. Ostrava: ORBIS PICTUS, 2000
3. Kol. autorů. *Trivium elektrotechnika*. Havířov: IRIS, 1995
4. TKOTZ K. a kol. *Příručka pro elektrotechnika*. Praha: EUROPA SOBOTÁLES, 2002
5. ČSN 49 61 00. *Bezpečnost práce při provozu ručního elektrického nářadí*
6. KUBÍNKOVÁ, M. a kol. *Zákoník práce*. Praha: SONDY, 2001
7. DANDOVÁ, E. *Bezpečnost a ochrana zdraví při práci v otázkách a odpovědích*. Praha: ASPI, 2004, ISBN 80 - 7357 - 007 – 6
8. ŠUBRT, B. a kol. *Bezpečnost a ochrana zdraví při práci*. Olomouc ANAG, 2004, ISBN 80 - 7263 - 172 – 1

Název: Bezpečnost a ochrana zdraví při práci
Autor: Ladislav Rudolf
Vydavatel: Ostravská univerzita v Ostravě, Pedagogická fakulta
Počet stran: 83
Náklad: 50
Vydání: První, 2004
Tisk: Repronis Ostrava
Obálka: Zbyněk Janáček
Cena: Neprodejné

ISBN 80-7042-358-7