

Všeobecná ženijní podpora

T1/7 - Ochrana před nebezpečným dotykovým napětím a první pomoc při úrazu elektrickým proudem

Seminář



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Operační program Vzdělávání pro konkurenceschopnost

Název projektu: Inovace magisterského studijního programu Fakulty ekonomiky a managementu

Registrační číslo projektu: CZ.1.07/2.2.00/28.0326

Cíl semináře:

- Objasnit možnosti ochrany před nebezpečným dotykovým napětím.
- Seznámit studenty se zásady poskytování první pomoci při úrazu elektrickým proudem.

Obsah semináře

1. Úvod
2. Ochrana před úrazem elektrickým proudem
3. Ochranná pásma elektrických zařízení
4. První pomoc při úrazu elektrickým proudem
5. Závěr

1. Úvod

Vývoj úrazovosti ukazuje, že úrazem elektrickým proudem bývají postiženi nedisciplinovaní pracovníci, kteří nedodržují nebo vědomě porušují bezpečnostní předpisy.

Bezpečností předpisy nedodržují převážně mladí pracovníci (nejvíce úrazů bylo zaznamenáno u pracovníků ve věku 20 až 30 let). Další skupinu postižených tvoří pracovníci mezi 50. a 60. rokem věku, u nichž se projevuje spoléhání na rutinu nebo také zdravotní důvody.

1. Úvod

Poruchy elektrických zařízení vedou k úrazu elektrickým proudem zpravidla jen tehdy, nejsou-li správně instalována, správně jištěna nebo jsou vadná, i když závada nemusí být zjevná.

S tím souvisí neodborné opravy a instalace. Např. příčinou úrazu může být nevhodná prodlužovací šňůra, není-li zabezpečeno propojení kolíku přenosné zásuvky s nulovým vodičem.

V jiném případě může být příčinou úrazu nesprávně zapojená zásuvka, kdy je k ochrannému kolíku připojen fázový vodič místo nulového.

1. Úvod

Z obecného hlediska jsou nejčastějšími příčinami úrazů elektrickým proudem tyto příčiny



2. Ochrana před úrazem elektrickým proudem

Základní pojmy a názvosloví

Elektrické zařízení - zařízení stabilní nebo mobilní k výrobě, rozvodu a spotřebě elektrické energie.

Činnost na elektrických zařízeních - rozumí se tím obsluha nebo práce, popřípadě obojí současně.

Úraz elektrickým proudem - úraz, kdy při dotyku nebo přiblížení předmětů s napětím projde tělem živého organismu elektrický proud. Nikoliv úraz mechanický ani úraz zaviněný popálením, ostrými hranami předmětů, vinou špatného upevnění a pádu apod.

2. Ochrana před úrazem elektrickým proudem

Živé části - jsou takové části elektrických zařízení, které jsou určeny k vedení proudu, případně mají napětí, části s nimi spojené vodivě - vodiče, svorkovnice, svorky, kontakty ap.

Neživé části - vodivé části přístupné dotyku, které nejsou určeny k vedení proudu, ale mohou dostat napětí při nahodilé poruše.

Elektrické předměty - předměty, které se elektricky připojují nebo zařazují do pracovního obvodu.

Nebezpečné dotykové napětí - je takové napětí, které může osobě, jež se dotkla vodivé části, která je pod napětím, způsobit smrt nebo úraz.

2. Ochrana před úrazem elektrickým proudem

Uzemnění

Uzemnění je častou součástí elektrických zařízení. Je významné pro bezpečnost před úrazem a často i pro vlastní funkci zařízení. Podle vlivu uzemnění na elektrické zařízení nebo elektrickou soustavu rozdělujeme uzemnění na:

- **Uzemnění ochranné**, které vždy zabezpečuje přímé spojení chráněné části elektrického zařízení nebo elektrické soustavy se zemí.
- **Pracovní uzemnění**, které se zřizuje pro správnou činnost elektrických zařízení a pro bezpečnost provozu soustavy jako celku. Požadované kvality uzemnění se docílí pomocí zemničů.

2. Ochrana před úrazem elektrickým proudem

Zemniče mohou být:

strojené

- tj. záměrně zřízené

náhodné

- což jsou vodivé předměty vybudované sice k jinému účelu, avšak jsou v zemi trvale uložené a mají dobré spojení se zemí

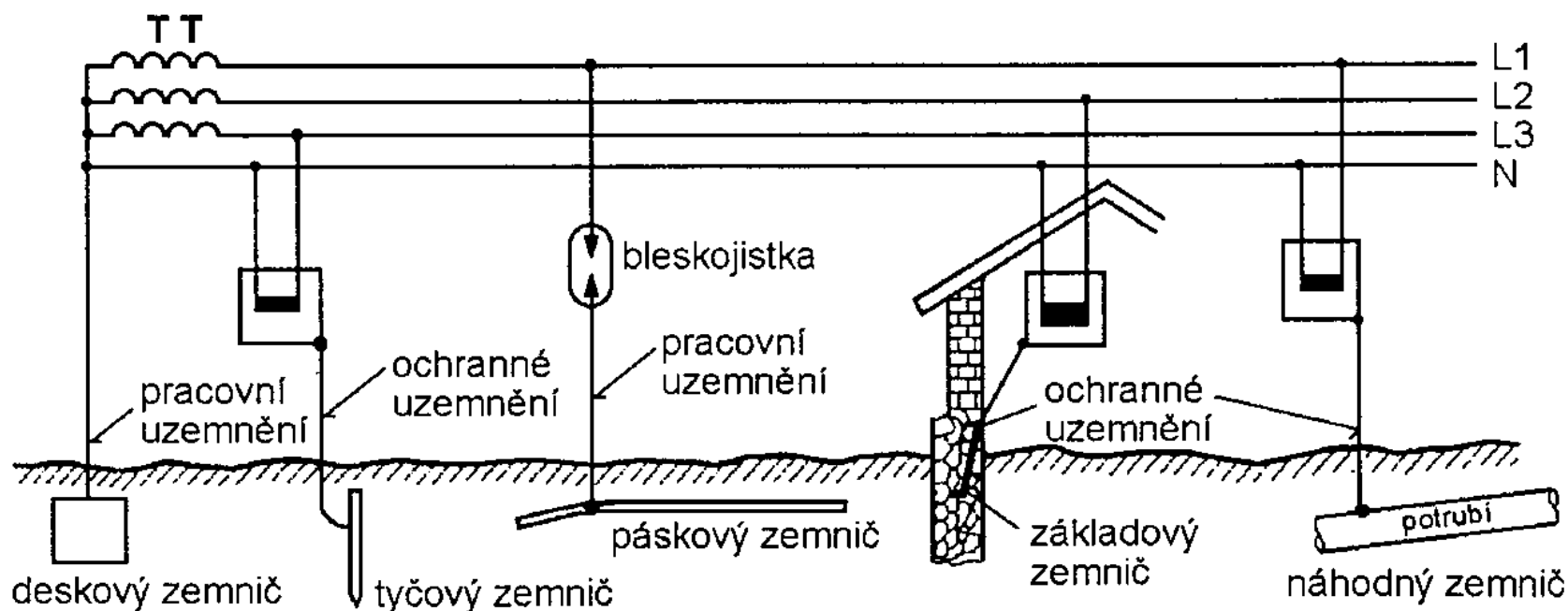
2. Ochrana před úrazem elektrickým proudem

Zemniče strojené se podle konstrukce a uložení v zemi dělí na:

- **páskové**, které se kladou podle podmínek do hloubky 0,5 až 1 m, paprskovitě pod úhlem 60°. Používaný materiál je pozinkovaný ocelový pás tloušťky 3 mm s minimálním průřezem $s = 80 \text{ mm}^2$ nebo kruhový profil průměru 10 mm;
- **tyčové** zemniče se zarážejí pokud možno svisle do země. Horní konce zemniče musí být minimálně 0,5 m pod povrchem. Vzdálenost mezi dvěma vzájemně sousedními zemniči musí být 2x větší než je délka zemniče. Používaným materiálem pro tyčové zemniče jsou zpravidla v ohni pozinkované trubky;
- **deskové** zemniče se umísťují svisle do země tak, aby horní hrana byla pod povrchem 0,5 až 1 m. Při použití více zemničů musí být vzdálenost mezi zemniči minimálně 3 m. Materiál pro deskové zemniče je ocel tloušťky 3 mm a ploše $p = 0,5 \text{ m}^2$;

2. Ochrana před úrazem elektrickým proudem

- **zemniče pro pojízdné prostředky** jsou tyčové nebo závrtné. Do země se zavrtávají nebo zatloukají pokud možno celou svojí délkou, ale tak, aby se dal připojit svodový vodič (zemnící kabel);
- **zemniče náhodné** jsou kovové materiály uložené v zemi s vyhovujícím zemním odporem a trvanlivostí minimálně takovou jako objekt, jemuž slouží za zemnění (vodovod, velké kovové konstrukce).



2. Ochrana před úrazem elektrickým proudem

Podle nebezpečí úrazu elektrickým proudem dělíme elektrická zařízení na:

- **Silnoprúdová zařízení** - jsou taková zařízení, v nichž při obvyklém používání mohou vzniknout proudy nebezpečné osobám, užitkovým zvířatům, majetku a věcem.
- **Slaboprúdová zařízení** - jsou taková, v nichž takové proudy vzniknout nemohou.

Podle druhu elektrické energie se elektrická zařízení dělí na:

- **stejnosemnná** a
- **střídavá**, a ta se dále dělí podle počtu fází a kmitočtu.

2. Ochrana před úrazem elektrickým proudem

Rozdělení prostorů:

Nebezpečné prostory

kde vlivem prostředí je stálé nebo přechodné nebezpečí úrazu elektrickým proudem. Prostedí horké, vlhké, s vodivým okolím, žíravé, s otřesy, venkovní.

Normální (bezpečné) prostory

kde prostředí snižuje nebezpečí úrazu elektrickým proudem, prostory s prostředím suchým a studeným.

Zvlášť nebezpečné prostory

kde zvláštní okolnosti nebo vlivy zvyšují nebezpečí úrazu elektrickým proudem. Zejména prostředí mokré.

2. Ochrana před úrazem elektrickým proudem

Ochranu před nebezpečným dotykem musí mít tyto neživé části elektrických zařízení:

- vodivé kostry točivých a netočivých elektrických strojů (motory, transformátory apod.),
- vodivé kostry elektrických rozvaděčů, elektrických přístrojů, elektrických spotřebičů a pracovních strojů poháněných elektromotory,
- nosné konstrukce (karosérie, plechové vyložení) na nichž jsou umístěny nebo připevněny elektrické předměty,
- kovové trubky elektrických vedení a příslušný elektrický instalační materiál (pospojování je nutné provést hned u elektrického rozvaděče, přechodový odpor musí být menší než $0,1 \Omega$),
- kovové obaly,
- ostatní vodivé části, které se mohou dostat pod napětí,
- kovové kryty jednotlivých přístrojů pohyblivých přívodů - vidlic, zásuvek, rozboček a rozbočovacích skříní,
- vstupní rámy včetně křídel kovových dveří,
- vodivé konstrukce podvozků vozidel.

2. Ochrana před úrazem elektrickým proudem

Ochrany samočinným odpojením od zdroje

Jde o ochrany, které nepředcházejí nebezpečí úrazu, ale likvidují ohrožení, které již vzniklo.

Podle stávajících odborných předpisů pro elektrotechnické prostředky ženijního vojska jsou to **ochrany**:



nulováním



zemněním



chrániči
(napětovým,
proudovým)

3. Ochranná pásma elektrických zařízení

Ochranným pásmem se rozumí prostor v bezprostřední blízkosti výrobního zařízení a rozvodného zařízení, určený k zajištění jeho spolehlivého provozu a k ochraně života, zdraví a majetku osob.

Ochrannými pásmy jsou chráněna venkovní vedení, podzemní vedení a elektrické stanice.

V lesních průsecích jsou vlastníci a uživatelé nemovitostí povinni udržovat volný pruh pozemků o šířce 4 m po jedné straně základů podpěrných bodů.

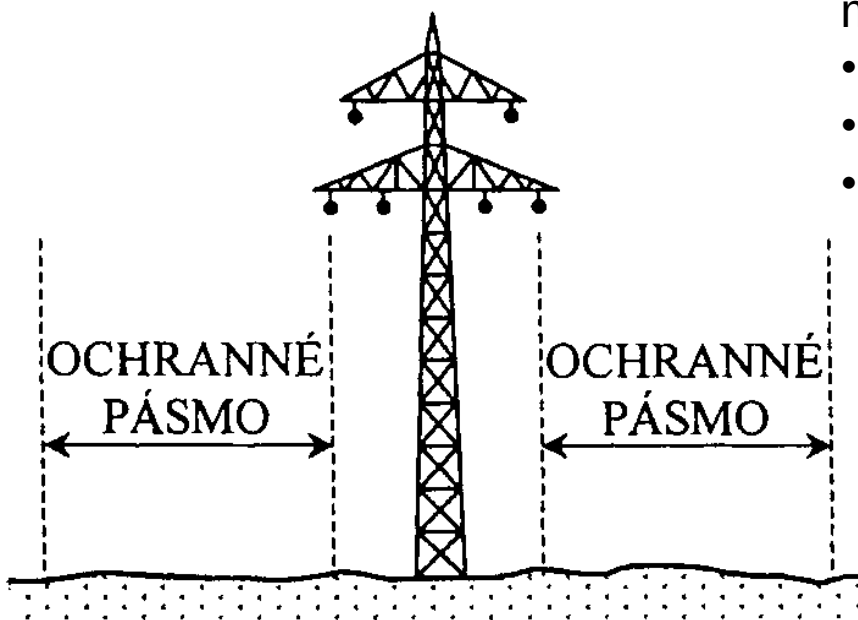
3. Ochranná pásma elektrických zařízení

Ochranné pásmo venkovního vedení

je vymezeno svislými rovinami vedenými po obou stranách vedení ve vodorovné vzdálenosti měřené kolmo na vedení, která činí od krajního vodiče vedení na každou stranu.

V ochranném pásmu venkovního vedení je mimo jiné **zakázáno**:

- zřizovat stavby,
- umisťovat konstrukce,
- uskladňovat hořlavé nebo výbušné látky.

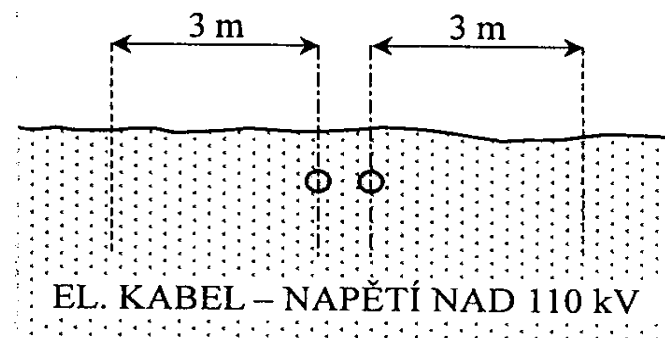
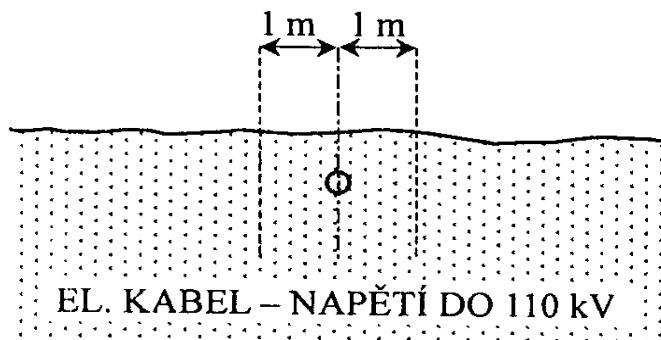


Napětí	Velikost pásma
nad 1 kV do 35 kV	7 m
nad 35 kV do 110 kV	12 m
nad 110 kV do 220 kV	15 m
nad 220 kV do 400 kV	20 m
nad 400 kV	30 m

3. Ochranná pásma elektrických zařízení

Ochranné pásmo kabelového vedení elektrického proudu

Ochranné pásmo podzemního vedení o napětí do 110 kV včetně a vedení řídicí, měřicí a zabezpečovací techniky činí 1 m po obou stranách krajního kabelu, nad 110 kV činí 3 m po obou stranách krajního kabelu.



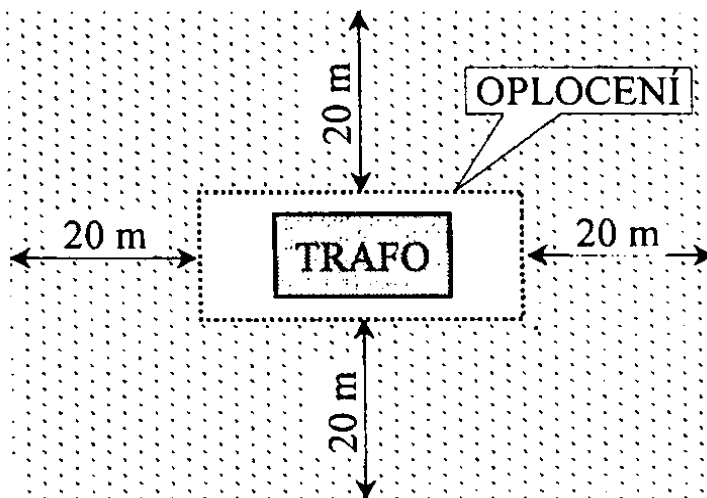
V ochranném pásmu podzemního vedení je mimo jiné **zakázáno**:

- provádět bez souhlasu jeho vlastníka zemní práce;
- provádět činnosti, které by znemožňovaly nebo podstatně znesnadňovaly přístup k podzemnímu vedení;
- provádět činnosti, které by mohly ohrozit bezpečnost a spolehlivost jeho provozu;
- přejíždět vedení mechanizmy o celkové hmotnosti nad 3 t.

3. Ochranná pásma elektrických zařízení

Ochranné pásmo elektrické stanice

Ochranné pásmo elektrické stanice je vymezeno svislými rovinami vedenými ve vodorovné vzdálenosti 20 m kolmo na oplocenou nebo obezděnou hranici objektu stanice.



V ochranném pásmu elektrické stanice je **zakázáno** provádět činnosti, které by mohly mít za následek:

- ohrožení života, zdraví či majetku osob,
- ohrožení bezpečnosti a spolehlivosti provozu stanice,
- znemožňující či podstatně znesnadňující její údržbu.

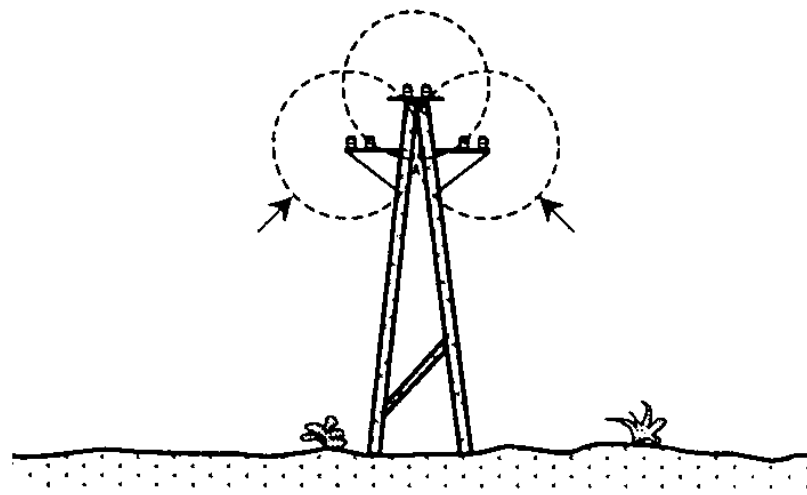
3. Ochranná pásma elektrických zařízení

Bezpečná vzdálenost

Dle ČSN 34 3108 **osoby** bez elektrotechnické kvalifikace (což strojníci v drtivé většině případů jsou), které se pohybují nebo pobývají v blízkosti elektrického zařízení, **nesmějí se** žádnou částí těla, ani oděvem nebo předmětem, kterého při práci používají (stroje, mechanismy, nářadí apod.) **přiblížit** k nekrytým živým částem elektrického zařízení pod napětím **blíže než** na tyto vzdálenosti:

nad (kV)	do včetně (kV)	vzdálenost v cm
-	1	100
1	35	200
35	110	300
110	220	400
220	400	500

BEZPEČNÁ VZDÁLENOST



4. První pomoc při úrazu elektrickým proudem

Obecný postup při poskytování první pomoci

Každý úkon při provádění první pomoci musí být účelný, cílevědomý, klidný a rozhodný.

Rychlost provádění nesmí být na úkor šetrnosti.

4. První pomoc při úrazu elektrickým proudem

Orientačně lze určit tyto fáze činnosti:

1.

Zajištění
bezpečnosti
poraněného
i záchránce

2.

Vyšetření
poškozeného

3.

Poskytování
první pomoci

4.

Oznámení pro
RZP a policii

5.

Zajištění
trvalého
dohledu

6.

Záznam
informací

7.

Zajištění
transportu

4. První pomoc při úrazu elektrickým proudem

První pomoc při úrazu elektrickým proudem

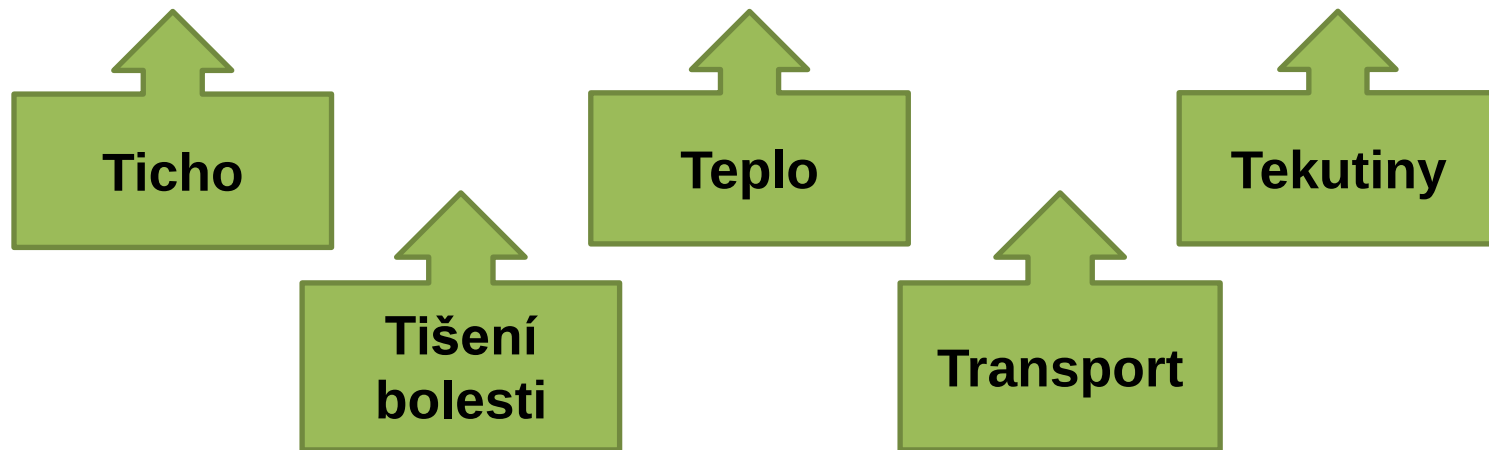
Průchod elektrického proudu lidským tělem způsobuje vážná zranění, v některých případech smrt osoby.

Poškození organismu se projevuje:

- poruchami srdeční činnosti FIBRILACE nebo ZÁSTAVA;
- poruchami činnosti celkové nervové soustavy PORUCHAMI VĚDOMÍ;
- poruchami dýchání a místními změnami ve smyslu POPÁLENIN.

4. První pomoc při úrazu elektrickým proudem

První pomoc – pravidlo 5T



5. Závěr

Ochrana elektrocentrál před nebezpečným dotykovým napětím

Jednofázové elektrocentrály

Systém ochrany jednofázových elektrocentrál je zemněním v izolované soustavě a propojením všech kovových částí, které se mohou dostat pod napětí. Kovové části elektrocentrál, mimo vnějšího ochranného rámu, jsou spojeny s ochrannými kolíky výstupních zásuvek.

Elektrocentrály je nutno uzemňovat pomocí uzemňovacího lanka, které se připojí jedním koncem na označenou uzemňovací svorku elektrocentrály a druhým koncem na uzemňovací tyč.

Podstata ochrany zemněním v izolované soustavě spočívá v tom, že při jednopólovém zemním spojení se zamezí vznik nebezpečného dotykového napětí a omezí se možnost vzniku dvojpólového zemního spojení.

5. Závěr

Trojfázové elektrocentrály

Trojfázové elektrocentrály jsou vybaveny voličem ochrany před nebezpečným dotykovým napětím umístěným v rozvaděči.

Volič způsobu ochrany poskytuje možnost volby těchto způsobů ochrany:

- a) zemněním v izolované soustavě;
- b) nulováním;
- c) napěťovým chráničem.

Základní a doporučená literatura:

1. NEHODA, J. (S - 3177) *Elektrotechnické prostředky ženijního vojska a ochrana před úrazem elektrickým proudem*. Vyškov: VVŠ PV, 2000;
2. Vyhláška č. 50/1978 Sb. O odborné způsobilosti v elektrotechnice;
3. Vševojsk-16-8. *Bezpečnostní předpis pro elektrická zařízení v pojízdných nebo převozných prostředcích pozemní vojenské techniky*. Praha: MO ČR, 1999.

Úkoly pro samostatnou práci:

- Stručně popište možnosti ochrany před elektrickým proudem.
- Charakterizujte všeobecně ochranná pásma elektrických zařízení.
- Popište činnost při poskytování první pomoci při úrazu elektrickým proudem.