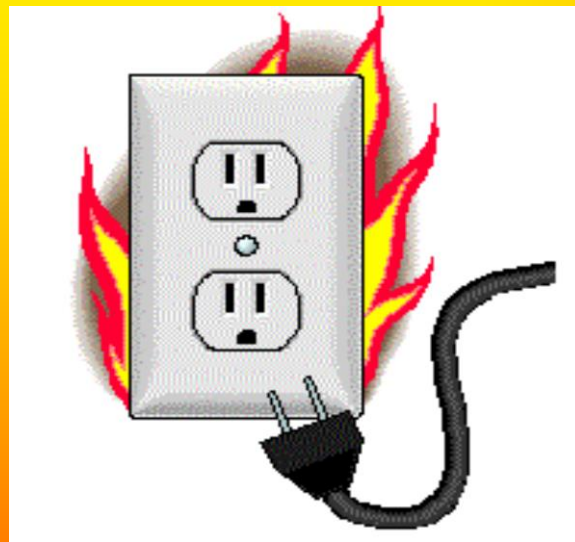


Nebezpečí úrazu elektrickým proudem



Zpracoval: **Ondráček Zdeněk**

2008

Nebezpečí úrazu elektrickým proudem

Nebezpečí úrazu elektrickým proudem spočívá v jeho průchodu lidským tělem, protože může mít za následek:

- a) zastavení srdečního svalu,
- b) ochrnutí srdečního svalu
- c) přerušeni krevního oběhu. Dalším účinkem elektrického proudu může dojít k popálení těla elektrickým obloukem, k ochrnutí částí těla a k poškození tkání.

Nebezpečí úrazu elektrickým proudem

Dalším účinkem elektrického proudu může dojít:

- 1) k popálení těla elektrickým obloukem,
- 2) k ochrnutí částí těla,
- 3) k poškození tkání.

Nebezpečí úrazu elektrickým proudem

K průchodu elektrického proudu dojde při dotyku dvou bodů s rozdílným elektrickým potenciálem holými resp. nedostatečně izolovanými částmi těla současně.

Protože elektrické sítě jsou zpravidla uzemněny, stačí k průchodu elektrického proudu tělem také dotknutí se vodiče pod napětím.

Nebezpečí úrazu elektrickým proudem.

Následky působení elektrického proudu na lidské tělo závisí na:

- a) druhu elektrického proudu - stejnosměrný,
- střídavý,
- b) napětí - nízké,
- vysoké,
- c) frekvenci proudu,

Nebezpečí úrazu elektrickým proudem

Následky působení elektrického proudu na lidské tělo závisí na:

- d) přechodovém odporu míst dotyku těla s částmi pod napětím - vlhká - suchá kůže,
- mokrá tráva,
- suchý asfaltový povrch,

Nebezpečí úrazu elektrickým proudem

Následky působení elektrického proudu na lidské tělo závisí na:

e) intenzitě proudu

- vyvolání svalových kontrakcí, které neumožňují, aby se postižený sám uvolnil z dosahu působení elektrického proudu,

Nebezpečí úrazu elektrickým proudem

Následky působení elektrického proudu na lidské tělo závisí na:

f) cestě průchodu proudu tělem

- zda jsou v cestě průchodu důležité orgány,
- srdce,
- mozek,

Nebezpečí úrazu elektrickým proudem

Následky působení elektrického proudu na lidské tělo závisí na:

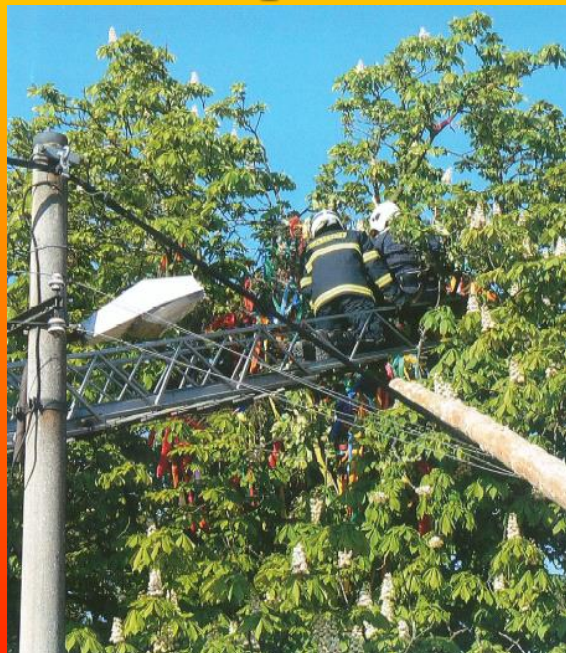
g) době zasažení elektrickým proudem

- čím delší je doba působení, tím horší jsou následky.

Nebezpečí úrazu elektrickým proudem

Odolnost vůči působení elektrického proudu na lidský organismus:

- je individuální
- závisí na momentální dispozici každého jednotlivce.



Nebezpečí úrazu elektrickým proudem

Meze bezpečných malých napětí živých částí elektrických zařízení dle prostorů:

Prostory	Bezpečná napětí do (V)	
	Střídavá	Stejnoseměrná
Normální	50	100
Nebezpečné	25	60
Zvlášť nebezpečné	12	25

Rozdělení elektrických zařízení podle napětí:

Označení napětí	Název zařízení	Jmenovité napětí		
		v uzemněné soustavě		v izolované soustavě
		Mezi vodiči a zemí	Mezi vodiči	Mezi vodiči
MN	Malé napětí	Do 50 V včetně	Do 50 V včetně	Do 50 V včetně
NN	Nízké napětí	Nad 50 V do 600 V včetně	nad 50 V do 1000 včetně	nad 50 V do 1000 včetně
VN	Vysoké napětí	Nad 0,6 kV a menší než 30 kV	nad 1 kV a menší než 52 kV	nad 1 kV a menší než 52 kV
VVN	Velmi vysoké napětí	od 30 kV a menší než 171 kV	od 52 kV a menší než 300 kV	od 52 kV a menší než 300 kV
ZVN	Zvlášť vysoké napětí	-	od 300 kV do 800 kV včetně	-
UVN	Ultra vysoké napětí	-	nad 800 kV	-

Nebezpečí úrazu elektrickým proudem

Ochranné pásmo - prostor určený

- pro zajištění spolehlivého provozu výrobních a rozvodných zařízení
- k ochraně života, zdraví a majetku osob.

Ochranné pásmo se nevztahuje na venkovní vedení nízkého napětí.

Nebezpečí úrazu elektrickým proudem

Ochranné pásmo je vymezeno svislými rovinami vedenými po obou stranách vedení ve vodorovné vzdálenosti měřené kolmo na vedení, která činí:

- a) u venkovních vedení od krajního vodiče vedení na každou stranu:
- u napětí nad 1 kV do 35 kV včetně - **7 m**,
 - u napětí nad 35 kV do 110 kV včetně - **12 m**,
 - u napětí nad 110 kV do 220 kV včetně - **15 m**,
 - u napětí nad 220 kV do 400 kV včetně - **20 m**,
 - u napětí nad 400 kV - **30 m**.

Nebezpečí úrazu elektrickým proudem

b) ochranné pásmo zděné elektrické stanice je vymezeno:

- svislými rovinami ve vodorovné vzdálenosti **20 m** od oplocení nebo zdi objektu,

Nebezpečí úrazu elektrickým proudem

c) ochranné pásmo venkovní stožárové elektrické stanice vn/nn

- je v okruhu **7 m** od podpěr,

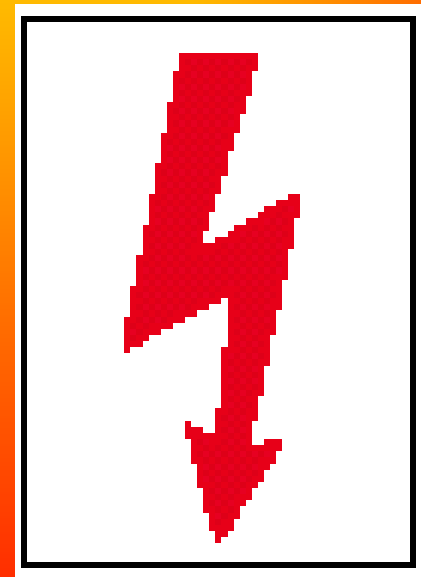
Nebezpečí úrazu elektrickým proudem

- d) - u podzemních vedení do 110 kV včetně
 - vedení řídicí, měřicí a zabezpečovací techniky - **1 m**,
- e) u podzemních vedení nad 110 kV
 - 3 m** - po obou stranách krajního kabelu.

Nebezpečí úrazu elektrickým proudem

Elektrická zařízení umístěná na místech veřejně přístupných se označují:

- bezpečnostní tabulkou,
- nebo bleskem červené barvy.



Nebezpečí úrazu elektrickým proudem

Stožáry vedení od 1 do 35 kV
jsou opatřeny bezpečnostní tabulkou,
- jsou-li v souběhu
- nebo křižují-li komunikace.



Všechny stožáry venkovního vedení nad 35 kV jsou opatřeny bezpečnostní tabulkou.



Nebezpečí úrazu elektrickým proudem

Možnost rozeznání nadzemního vysokého vedení napětí:

Vysoké napětí

- zpravidla 3 vodiče uchycené na minimálně 30 cm vysokých izolátorech,

Velmi vysoké napětí

- vodiče uchycené pomocí řetězcových nebo tyčových izolátorů o délce minimálně 1 m.

Nebezpečí úrazu elektrickým proudem

Zdroji nebezpečí elektrického proudu při zásahu mohou zejména být:

a) narušené elektrické rozvody

- poškozená izolace vodičů,
- zaplavená elektrická vedení a zařízení,

b) náhradní zdroje elektrické energie

- akumulátory,
- UPS,
- elektrocentrály,

Nebezpečí úrazu elektrickým proudem

Zdroji nebezpečí elektrického proudu při zásahu mohou zejména být:

c) jiné a na místě zásahu těžko rozpoznatelné rozvody s elektrickou energií

- místní rozhlas,

d) krokové napětí

- až do 20 m od na zem spadlých vodičů elektrického vedení,

- zvláště vysokého a velmi vysokého napětí),

Nebezpečí úrazu elektrickým proudem

Zdroji nebezpečí elektrického proudu při zásahu mohou zejména být:

e) statická elektřina

- elektrické jiskry mezi pohybujícími se částmi strojů, médií, kapalin,...
- u odlučovačů popílků,

f) zbytkové náboje

- zejména u vypnutých kabelů vysokého napětí,

Nebezpečí úrazu elektrickým proudem

Zdroji nebezpečí elektrického proudu při zásahu mohou zejména být:

g) indukované napětí

- po vypnutí elektrických zařízení, která nejsou zajištěna zkratováním,
- velmi výjimečně na velkých kovových předmětech, které jsou izolovány od země
 - mobilní požární technika,
 - traktorové přívěsy a návěsy,
 - kombajny.

Nebezpečí úrazu elektrickým proudem

Základní ochrana.

Před zahájením jakýchkoliv prací v blízkosti elektrických venkovních vedení

- nízkého napětí,**
- vysokého napětí,**
- zvláště vysokého napětí**
- v ochranných pásmech těchto vedení,**

musí ten, kdo práci organizuje nebo řídí, seznámit všechny dotčené s nebezpečím, které může vzniknout od elektrického vedení.

Nebezpečí úrazu elektrickým proudem

Ochrana z hlediska taktiky jednotek při zásahu:

a) vypnutí elektrického proudu

- tam, kde vzniká nebezpečí úrazu elektrickým proudem pro hasiče

- jiným způsobem nelze zaručit jejich bezpečnost;

Nebezpečí úrazu elektrickým proudem

Ochrana z hlediska taktiky jednotek při zásahu:

- b) omezení pobytu v prostoru ochranného pásma,**
- c) ve volbě bezpečné vzdálenosti od zařízení a vedení pod elektrickým napětím,**

Nebezpečí úrazu elektrickým proudem

Ochrana z hlediska taktiky jednotek při zásahu:

d) použití vhodného hasiva na hašení zařízení a vedení pod elektrickým napětím.



Nebezpečí úrazu elektrickým proudem

Vypnutí elektrického proudu:

- a) vypnutí **nízkého napětí** může provádět
 - pracovník bez odborné způsobilosti,
 - prokazatelně seznámený s možným nebezpečím ve smyslu ČSN 34 3100
 - **velitelem jednotky určený hasič,**

Nebezpečí úrazu elektrickým proudem

Vypnutí elektrického proudu:

b) vypnutí vysokého a velmi vysokého napětí a zajištění vedení musí provést:

- odborný pracovník nejlépe provozovatele¹⁾
- v mimořádných případech
 - havárie,
 - ohrožení života
 - velké škody

možno provést vypnutí a zajištění elektrického zařízení bez příkazu „B“,

¹⁾ § 5 vyhlášky ČÚBP a Českého báňského úřadu č. 50/1978 Sb., o odborné způsobilosti v elektrotechnice, ve znění vyhlášky č. 98/1982 Sb.

Nebezpečí úrazu elektrickým proudem

Vypnutí elektrického proudu:

Pracovník bez elektrotechnické kvalifikace **nesmí zahájit práci dříve**, než mu bude odborným pracovníkem elektrického zařízení předáno vypnuté a zajištěné pracoviště, jehož beznapěťový stav musí být prokázán tím, že jej pracovník zajišťující **beznapěťový stav přesvědčí dotknutím se vypnutých částí holou rukou**.

Tento pracovník také vykonává bezpečnostní dozor nad pracovníky provádějícími záchranné práce a hašení.

Nebezpečí úrazu elektrickým proudem

Zvláštnosti při vypínání elektrického proudu:

1) v místnostech domů

- odpojí se zdroj elektrického proudu v postiženém úseku,
 - při - pochybnostech
 - požáru
 - zátopě
- se vypne hlavní domovní přívod,

Nebezpečí úrazu elektrickým proudem

Zvláštnosti při vypínání elektrického proudu:

2) Při požáru celých objektů

- musí být vypnuto venkovní vedení v okruhu 30 m,

3) Přípojku nebo přívod vysokého napětí pro obec nebo závod

- může vypnout osoba v obci nebo v závodě k tomu rozvodným energetickým podnikem určená,

- tato osoba rovněž zajistí vypnutý stav.

Nebezpečí úrazu elektrickým proudem

Zvláštnosti při vypínání elektrického proudu:

- 4) Při vypnutí elektrického proudu je třeba zjistit, zda nedošlo k přerušení dodávky elektrického proudu:**
- pro důležitá zařízení, která by mohla havarovat,
 - požární čerpadla,
 - nouzové osvětlení evakuačních cest,
 - zařízení nutné k evakuaci lidí a materiálu - výtahy,

Nebezpečí úrazu elektrickým proudem

Zvláštnosti při vypínání elektrického proudu:

5) Není-li možno elektrický proud vypnout

- musí být o tom vyrozuměn velitel zásahu.

Nebezpečí úrazu elektrickým proudem

Při činnosti, nebo pobytu v blízkosti elektrického zařízení, se nesmějí pracovníci bez elektrotechnické kvalifikace přiblížit tělem, ani předmětem k nekrytým částem elektrického zařízení pod napětím na vzdálenost:

Jmenovité napětí /kV/		Vzdálenost (m)
nad	do včetně	
	1	1
1	35	2
35	110	3
110	220	4
220	400	5

Nebezpečí úrazu elektrickým proudem

V ochranném pásmu podzemního vedení je zakázáno:

- přejíždět vedení mechanismy o celkové hmotnosti nad 3 tuny,
- provádět zemní práce bez souhlasu provozovatele,

Nebezpečí úrazu elektrickým proudem

Při práci v ochranném pásmu elektrického vedení:

- zajistit elektrostatický svod vodivých částí požární techniky - např. řetězy,
- zdržovat se s požární technikou pod vedením s napětím 220 až 400 kV jen nezbytně nutnou dobu
- pohybovat se pokud možno kolmo na vedení nebezpečí indukce,
- nepřibližovat se k přetrženým vodičům spadlým na zem a nedotýkat se jich.

Nebezpečí úrazu elektrickým proudem

Použití vhodných hasebních prostředků:

- a) zařízení pod nebezpečným elektrickým napětím nehasíme vodou ani pěnou - *pokud není stanoveno jinak* – Metodický list BŘ JPO 25 / P - Hašení vodou elektrických zařízení a vedení pod napětím do 400 V
- b) hasební látka na zařízení pod elektrickým napětím musí odpovídat danému napětí,
- c) dodávka hasební látky musí vycházet z bezpečné vzdálenosti, tzn. z prostoru mimo ochranného pásma.

Nebezpečí úrazu elektrickým proudem

Ochranné prostředky a další zařízení:

- a) ochranné prostředky hasiče,
- b) nářadí a ochranné pomůcky pro vypnutí nebo přerušování elektrického proudu
 - izolované kleště,
 - rukavice,
- c) vyprošťovací hák pro případ vyproštění osob zasažených elektrickým proudem.



Nebezpečí úrazu elektrickým proudem

Použitá literatura:

Bojový řád jednotek požární ochrany – *MV GŘ HZS*

Metodický list č. 14 / N ze dne 29. října 2001