

Ministerstvo vnitra – generální ředitelství Hasičského záchranného sboru České republiky		
Bojový řád jednotek požární ochrany - taktické postupy zásahu		
Název: Nebezpečí úrazu elektrickým proudem	Metodický list číslo	14 N
	<i>Vydáno dne: 30. listopadu 2017</i>	<i>Stran: 7</i>

I.

Charakteristika

- 1) Nebezpečí úrazu elektrickým¹ proudem spočívá v jeho průchodu lidským tělem, který může mít za následek zastavení srdečního svalu, jeho ochrnutí a přerušeni krevního oběhu. Dalším účinkem elektrického proudu může dojít k popálení těla elektrickým obloukem, k poškození tkání nebo k ochrnutí částí těla.
- 2) 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 nebo přiblížením se k neizolované části elektrického zařízení nebo vodiče pod napětím, tzv. živé části elektrického zařízení.
- 3) Následky působení elektrického proudu na lidské tělo závisí na:
 - a) druhu elektrického proudu (stejnoseměrný, střídavý),
 - b) napětí (nízké, vysoké),
 - c) frekvenci proudu,
 - d) přechodovém odporu místa dotyku těla s částí elektrického zařízení nebo vedení pod napětím (např. vlhká resp. suchá kůže, mokrá tráva, suchý asfaltový povrch),
 - e) intenzitě proudu (vyvolání svalových kontrakcí, které neumožňují, aby se postižený sám uvolnil z dosahu působení elektrického proudu),
 - f) cestě průchodu proudu tělem (zda jsou důležité orgány, jako např. srdce, mozek v cestě průchodu),
 - g) době zasažení elektrickým proudem (čím delší je doba působení, tím horší jsou následky).
- 4) Odolnost vůči působení elektrického proudu na lidský organizmus je individuální a je dána dielektrickými vlastnostmi prostoru (např. vodivost). Místo požárního zásahu je hodnoceno jako zvlášť nebezpečný prostor. Výše bezpečných napětí živých částí udává tabulka č. 1.

Tabulka č. 1 Bezpečná napětí proti zemi

Za bezpečná proti zemi se považují nejvýše tato napětí (V)				
V prostorech	střídavé		stejnoseměrné	
	působící			
	trvale	krátkodobě	trvale	krátkodobě
normální i nebezpečné	25	50	60	120
zvlášť nebezpečné	-	12	-	25

¹ Související předpisy: Zákon č. 458/2000 Sb., energetický zákon ve znění pozdějších předpisů, vyhláška č. 50/1978 Sb., o odborné způsobilosti v elektrotechnice, ve znění pozdějších předpisů, ČSN 34 3085 ed. 2, ČSN 33 2000-4-41 ed. 2, ČSN 33 0010, ČSN 330010 ed.2, ČSN 33 0050-603, ČSN EN 50110- 1 ed.2.

Rozdělení silových elektrických zařízení podle napětí

- 5) Elektrická silová zařízení slouží k výrobě, přeměně, přenosu a rozvodu elektrické energie a k její přeměně v práci nebo na jiný druh energie (účelem silových zařízení je využití elektriny jako formy energie). Rozdělení elektrických zařízení dle napětí a rozdělení napětí do pásem a kategorií udává tabulka č. 2.

Tabulka č. 2 Rozdělení elektrických zařízení dle napětí a rozdělení napětí do pásem a kategorií

Napět'ové pásmo	Označení napětí	Název zařízení	Jmenovitá napětí		
			v uzemněné soustavě		v izolované soustavě
			mezi vodičem a zemí	mezi vodiči	
I	mn (ELV*)	zařízení malého napětí	do 50 V ^{*)} včetně	do 50 V ^{*)} včetně	do 50 V ^{*)} včetně
II	nn (LV**)	zařízení nízkého napětí	nad 50 V do 600 V ^{*)} včetně	nad 50 V do 1 000 V ^{*)} včetně	nad 50 V do 1 000 V ^{*)} včetně
-	vn	zařízení vysokého 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	zařízení velmi vysokého 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	zařízení zvlášt' vysokého napětí	-	od 300 kV do 800 kV včetně	-
	uvn	zařízení ultra vysokého napětí	-	nad 800 kV	-

^{*)} Pro stejnosměrná zařízení se za malá napětí považují jmenovitá napětí do 120 V včetně, za nízká napětí se považují jmenovitá napětí vyšší než 120 V do 1 500 V včetně, pokud se jedná o napětí mezi vodiči, a do 900 V včetně, pokud se jedná o napětí mezi vodičem a zemí. Za vysoká napětí se považují napětí mezi vodiči vyšší než 1 500 V a napětí mezi vodičem a zemí vyšší než 900 V.

****) Anglická zkratka označení**

II.

Předpokládaný výskyt

- 6) Nebezpečí úrazu elektrickým proudem je všude tam, kde jsou elektrická zařízení a vedení elektrického proudu. Elektrická zařízení umístěná na místech veřejně přístupných se označují bezpečnostní tabulkou nebo bleskem červené barvy. Stožáry vedení od 1 do 35 kV jsou opatřeny bezpečnostní tabulkou, jsou-li v souběhu nebo křížují-li komunikace. Všechny stožáry venkovního vedení nad 35 kV jsou opatřeny bezpečnostní tabulkou.
- 7) Možnost rozeznání nadzemního vysokého vedení napětí:
- a) vysoké napětí (vn) - zpravidla 3 vodiče uchycené na minimálně 30 cm vysokých izolátorech,
 - b) velmi vysoké napětí (vvn) - vodiče uchycené pomocí řetězových nebo tyčových izolátorů o délce minimálně 1 m.
- 8) Zdroji nebezpečí elektrického proudu při zásahu jednotek mohou zejména být:
- a) narušené elektrické rozvody (poškozená izolace vodičů, zaplavená elektrická vedení a zařízení),
 - b) zdroje elektrické energie (akumulátory, UPS, elektrocentrály, fotovoltaický systém),

- c) jiné a na místě zásahu těžko rozpoznatelné rozvody s elektrickou energií (rozhlas po drátě, místní rozhlas),
- d) krokové napětí (až do 20 m od na zem spadlých vodičů elektrického vedení, zvláště vysokého a velmi vysokého napětí),
- e) statická elektřina (elektrické jiskry mezi pohybujícími se částmi strojů, u odlučovačů popílků apod.),
- f) zbytkové náboje (zejména u vypnutých kabelů vysokého napětí),
- 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).

III.

Ochrana

- 9) Z hlediska taktiky jednotek při zásahu ochrana životů a zdraví hasičů před nebezpečím úrazu elektrickým proudem spočívá ve:
 - a) **vypnutí elektrického proudu** v elektrickém zařízení a vedení při zásahu jednotky tam, kde vzniká nebezpečí úrazu elektrickým proudem pro hasiče a jiným způsobem nelze zaručit jejich bezpečnost, včetně zajištění proti novému nekontrolovanému zapnutí nebo indukci elektrického napětí,
 - b) **omezení vstupu do prostoru ochranného pásma** a ve volbě bezpečné vzdálenosti od zařízení a vedení pod elektrickým napětím,
 - c) **použití vhodného hasiva** na hašení zařízení a vedení pod elektrickým napětím.
- 10) Před zahájením zásahu v blízkosti elektrických zařízení a venkovních vedení vn, zvn, uvn a v ochranných pásmech těchto vedení, zabezpečí velitel zásahu seznámení všech zasahujících s nebezpečím, které může vzniknout; k tomu využije zpravidla odborně způsobilou osobu provozovatele zařízení nebo sítě.

Vypnutí elektrického proudu

- 11) Objekty zpravidla mají označené zařízení umožňující vypnutí elektrické energie.
- 12) Při hašení požáru elektrického zařízení je nutno postupovat s důrazem na zajištění ochrany osob před úrazem elektrickým proudem a na minimální poškození elektrického zařízení. Před zahájením hašení vodou nebo pěnou je vhodné, pokud to podmínky umožňují, zjistit umístění rozváděčů, silových transformátorů, s ohledem na možnosti zabránění šíření požáru k nim a případně i zatékání vody do kobek transformátorů.
- 13) Elektrické zařízení **vn** nebo **vvn**, i jeho okolí (stroje, vytékající olej, zařízení rozvoden) lze hasit vodní mlhou, nebo pěnou **jen po bezpečném vypnutí** tohoto zařízení, **zajištění vypnutého stavu** a po **odstranění elektrického náboje** ze zařízení (zajištění). Vypnutí a zajištění provede odborně způsobilá a oprávněná osoba nejlépe provozovatele elektrického zařízení nebo vedení, která odpovídá za to, že v místech hašení nehrozí nebezpečí úrazu elektrickým proudem. V takových případech musí nejméně 2 osoby konat bezpečnostní dozor nad osobami provádějícími hašení.
- 14) Vypnutí elektrického proudu:
 - a) napájení elektrickým proudem musí být odpojeno před započítáním zásahu při:
 - záchranných prací v prostoru záplav a účinků povodně,
 - požáru, nejsou-li k dispozici vhodné (nevodivé) hasební látky nebo v případě *hašení vodou elektrických zařízení a vedení pod napětím do 400 V* dle odstavce 17,

- b) vypnutí elektrického proudu nízkého napětí (nn) vypínačem může provádět pracovník bez odborné způsobilosti, prokazatelně seznámený s možným nebezpečím - velitelem jednotky určený hasič,
 - c) vypnutí vysokého napětí (vn) a velmi vysokého napětí (vvn) elektrického proudu a zajištění vedení musí provést odborný pracovník² nejlépe provozovatele (v mimořádných případech - havárie, ohrožení života či velké škody - vypnutí a zajištění elektrického zařízení možno provést bez příkazu „B“). Hasič bez odpovídající elektrotechnické kvalifikace pro práci pod napětím nesmí zahájit práci dříve, než mu bude odborným pracovníkem provozovatele 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 hasiči provádějícími záchranné práce a hašení.
- 15) Zvláštnosti při vypínání elektrického proudu:
- a) v místnostech budov se odpojí zdroj elektrického proudu v postižené budově nebo její části, při pochybnostech, zda je v místnosti elektrický proud vypnut,
 - b) při zátopě se vypne hlavní vypínač, tzv. vypínač TOTAL STOP, kterým se vypínají všechna elektrická zařízení pod elektrickým napětím v daném rozvodu elektrické energie včetně požárních bezpečnostních zařízení,
 - c) při vypnutí elektrického proudu v případě požáru 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 apod.), přednostně je třeba použít tzv. vypínač CENTRAL STOP, kterým se elektrické rozvody zásobující elektrickou energií uvedená požárně bezpečnostní zařízení nevypínají,
 - d) pokud se hasí vodou z vnějšku objektu kompaktními vodními proudy, např. při požáru celého objektu, je nezbytné vypnout venkovní vedení elektrického proudu v okruhu 30 m včetně přívodních do objektu,
 - e) vypínání elektráren, rozveden a transformoven pro distribuci a přenosovou síť může být provedeno jen v největším nebezpečí (při záchraně osob v bezprostředním ohrožení života, zdraví nebo majetku osob), a to pověřenou osobou a na příkaz dispečera rozvodné sítě,
 - f) vedení vn vypíná pověřený pracovník rozvodné sítě nebo pověřená osoba s příslušnou elektrotechnickou kvalifikací v obci nebo v podniku; přívod vn pro obec, nebo přípojku vn pro podnik může vypnout příslušným úsekovým spínačem pověřený pracovník rozvodné sítě nebo jím pověřená osoba s příslušnou elektrotechnickou kvalifikací. Úsekový spínač ve vypnuté poloze musí vypínající osoba zjistit vlastním zámekem. Vypínání napájecího vedení vn provádí pověřený pracovník na příkaz dispečera rozvodné sítě,
 - g) vypínání vedení přenosové soustavy (zvn, uvn) provádí zásadně pověřený zaměstnanec organizace provozující přenosovou soustavu na příkaz jejího dispečera,
 - h) u fotovoltaických systémů může být umístěn, zpravidla v hlavním rozvaděči, technický list s označením místa, kde je hlavní odpojovač fotovoltaického systému od rozvodové soustavy, popis jeho ovládání a schéma rozvodů elektrické energie v objektu; hašení fotovoltaického systému je řešeno v *metodických listech bojového řádu jednotek požární ochrany (P 47, P 48, P 49)*.

² § 5 vyhlášky č. 50/1978 Sb., o odborné způsobilosti v elektrotechnice, ve znění vyhlášky č. 98/1982 Sb.

- 16) Není-li možné elektrický proud vypnout, musí být o této skutečnosti vyrozuměn velitel zásahu.

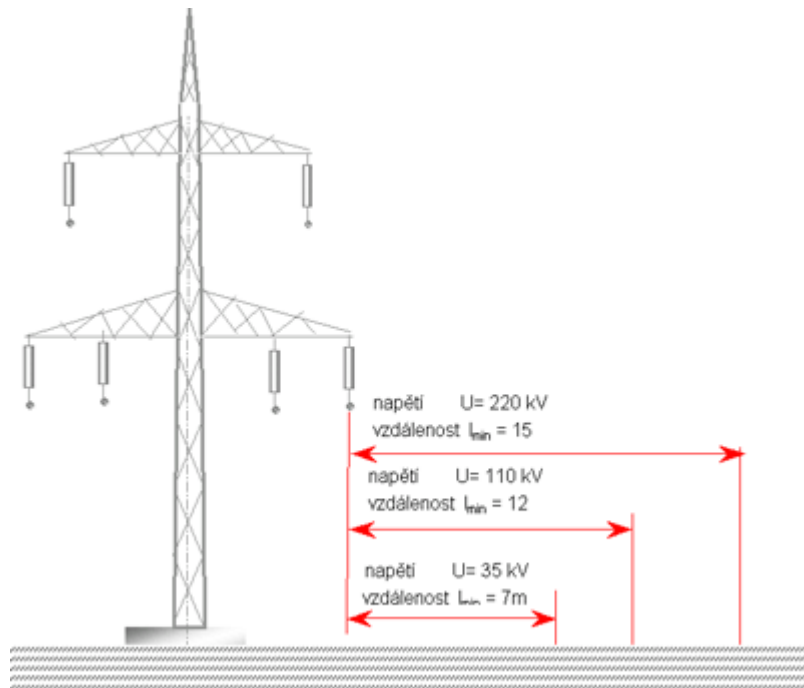
Omezení vstupu do prostoru ochranného pásma

- 17) Je zakázáno pracovat s plným (kompaktním) proudem vody do vzdálenosti 30 m od neizolovaného venkovního elektrického vedení pod napětím vyšším než 400 V. Při záchranných pracích musí být udržována bezpečná vzdálenost od elektrického zařízení v tabulce č. 3.
- 18) Ochranné pásmo - prostor určený pro zajištění spolehlivého provozu výrobních a rozvodných zařízení a k ochraně života, zdraví a majetku osob. Ochranné pásmo je vymezeno svislými rovinami vedenými po obou stranách vedení ve vodorovné vzdálenosti měřené kolmo na vedení. Ochranné pásmo se nevztahuje na venkovní vedení nízkého napětí (nn).

Tabulka č. 3 Ochranné pásmo

Zařízení	Jmenovité napětí	Vzdálenost l_{\min} (m)
Venkovní elektrické vedení (není uloženo v zemi)		
Vedení zvn	nad 400 kV	30
Vedení vvn, zvn	od 220 kV do 400 kV	20
Vedení vvn	od 110 kV do 220 kV	15
Vedení vvn	od 35 kV do 110 kV	12
Kabelové závěsné vedení vvn	110 kV	2
Vedení vn s neizolovanými (holými) vodiči	od 1 kV do 35 kV	7
Vedení vn s izolovanými vodiči	od 1 kV do 35 kV	2
Závěsná kabelová vedení vn	od 1 kV do 35 kV	1
V lesních průsecích udržuje provozovatel volný pruh 4 m od jedné strany základů podpěrných bodů. Vlastníci či uživatelé takto dotčených pozemků jsou jim povinni tuto činnost umožnit.		
Kabelové vedení uložené v zemi		
Vedení vvn	nad 110 kV	3
Vedení vvn	do 110 kV	1
Elektrické stanice		
Venkovní elektrické stanice (Od oplocení nebo obvodové zdi budovy)	více než 52 kV	20
Stožárové elektrické stanice s převodem napětí	nad 1 kV do 52 kV	7
Kompaktní a zděné elektrické stanice s převodem napětí	z úrovně nad 1kV a menší než 52 kV na úroveň nízkého napětí	2
Vestavěné elektrické stanice	od obestavění	1
Kabelové vedení uložené v zemi		
Ochranné pásmo výroben elektřiny	od svislé roviny oplocení nebo obestavění	20

Obrázek Příklad vymezení ochranného pásma



- 19) Omezení pobytu v prostoru ochranného pásma nebo v blízkosti elektrického vedení:
- v ochranném pásmu elektrického vedení a stanic je zakázáno provádět činnosti ohrožující spolehlivost a bezpečnost jejich provozu nebo životy, zdraví a majetek osob,
 - v ochranném pásmu podzemního vedení je zakázáno přejíždět vedení mechanizmy celkové hmotnosti nad 3 tuny, provádět zemní práce lze jen se souhlasem provozovatele,
 - při práci v ochranném pásmu elektrického vedení je nutné 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 a pohybovat se pokud možno kolmo na vedení (nebezpečí indukce napětí na požární technice),
 - nepřibližovat se k přetrženým vodičům spadlým na zem (nebezpečí, tzv. krokového napětí) a nedotýkat se jich; k přetrženému elektrickému vedení vn a vvn ležícímu na zemi pod napětím musí být zamezen přístup do vzdálenosti 30 m u vedení zvn alespoň 100 m; tuto vzdálenost je nutno dodržet i od kovových předmětů, kterých se přetržený vodič dotýká nebo může dotýkat a to až do té doby, než je vedení prokazatelně vypnuto,
 - v případě hašení se odstupové vzdálenosti l_{\min} pro odstavení požární techniky uvedené v tabulce č. 3 navyšují o 4 m,³
 - při pracích nebo pobytu v blízkosti elektrického zařízení se nesmějí pracovníci bez elektrotechnické kvalifikace přiblížit tělem, ani předmětem k nekrytým částem elektrického zařízení (bez izolace) pod napětím, viz **bezpečná vzdálenost** D_V dle tabulky č. 4. Vzdálenost **vyšší** než je hodnota D_V , je **bezpečná vzdálenost**. Osoby bez elektrotechnické kvalifikace nesmí vzdálenost D_V zkrátit. Provozovatel elektrického zařízení může v případě potřeby tyto vzdálenosti navýšit.

Tabulka č. 4 Minimální hodnoty D_V

³ Příloha č. 3 bod 1 vyhlášky č. 23/2008 Sb., o technických podmínkách požární ochrany staveb.

Střídavé napětí (kV)	Bezpečná vzdálenost D_V (m)
Do 1	0,30
nad 1 do 10	1,15
22	1,26
35	1,37
110	2,0
220	3,0
400	4,6

Použití vhodného hasiva

- 20) U elektrického zařízení, kde nebylo bezpečně zajištěno vypnutí elektrického proudu, nebo není-li elektrické zařízení možno vypnout, lze v případě bezprostředního ohrožení životů osob, zvířat a jiných významných hodnot požárem hasit vhodným nevodivým hasivem, nebo hašení vodou elektrických zařízení a vedení pod napětím do 400 V, za dodržení zde daných postupů.
- 21) Použití vhodných hasebních prostředků:
- zařízení pod nebezpečným elektrickým napětím nehasíme vodou ani pěnou, pokud není stanoveno jinak,
 - hasební látka na zařízení pod elektrickým napětím musí odpovídat danému napětí, jeho dodávka na plochu hašení musí vycházet z bezpečné vzdálenosti, tzn. z prostoru mimo ochranné pásmo.
- 22) Ochranné prostředky a další zařízení:
- ochranné prostředky hasiče,
 - nářadí a ochranné pomůcky pro vypnutí nebo přerušení elektrického proudu (izolované kleště, rukavice apod.),
 - vyprošťovací hák pro případ vyproštění osob zasažených elektrickým proudem.