



## OCHRANA PRED ÚRAZOM ELEKTRICKÝM PRÚDOM V PRACOVNOM PROSTREDÍ

Pavol ČEKAN

### PROTECTION AGAINST ELECTRIC SHOCK IN A WORKING ENVIRONMENT



ENVIRONMENTAL POLICY TOOLS '2016

#### ABSTRAKT

*Predkladaný príspevok je zameraný na možnosti a postupy ochrany pred zásahom elektrickým prúdom v pracovnom prostredí. Poukazuje a požiadavky BOZP zakotvené v príslušných normatívoch. Popisuje spôsoby použitia izolačných materiálov a situovania pracovného priestoru voči pohybu zamestnancov, aby nedošlo ku kontaktu so živými časťami. V neposlednom rade uvádza aj základne postupy poskytnutia prvej pomoci, ktorú by mal ovládať každý zamestnanec na pracovisku.*

**KEÚČOVÉ SLOVÁ:** elektrický prúd, úraz, izolácia, ochrana

#### ABSTRACT

*The purpose of paper focuses on the possibilities and methods of protection against electric shock in the working environment. Points and occupational health and safety requirements laid down in the relevant prescriptive. It describes the uses of insulating materials and the layout of the work area to move employees to avoid contact with live parts. Finally, it provides the basis of the procedures, first aid, you should know every employee in the workplace.*

**KEY WORDS:** electric current, injury, insulation, protection

#### ÚVOD

Manipulácia s rôznymi zariadeniami na pracoviskách, alebo v domácnostiach, ktorých zdrojom je elektrický prúd sa musí riadiť istými pokynmi. Tieto pokyny sú stanovené zo strany zamestnávateľa, ale aj zo strany výrobcov. Opatrnosť a dodržiavanie základných zásad BOZP pri manipulácii s takýmito zariadeniami je nevyhnutná, nakoľko elektrický prúd možno neformálne nazvať akousi živou energiou, ktorá dokáže prechádzať rôznymi vodivými materiálmi a prestupovať cez ich povrchy aj do ľudského tela. Ďalej uvedené poznatky vychádzajú hlavne z pracovného prostredia.

Touto oblasťou sa zaoberá norma STN 33 2000-4-41, ktorá špecifikuje základné požiadavky týkajúce sa ochrany pred úrazom elektrickým prúdom vrátane základnej ochrany pred priamym dotykom resp. pred dotykom živých častí a ochrany pri poruche (ochrany pred nepriamym dotykom resp. ochrany pred dotykom neživých častí) osôb a hospodárskych zvierat. Uvádza aj požiadavky pre uplatnenie doplnkovej ochrany v určitých prípadoch.<sup>1</sup> Ochrana pred úrazom elektrickým prúdom pri normálnych podmienkach je zabezpečená základnou ochranou. Norma odporúča nasledovné možnosti na zabezpečenie základnej ochrany:

- ochrana izolovaním živých častí,
- ochrana krytmi, alebo zábranou,
- umiestnenie mimo dosahu – ochrana polohou,

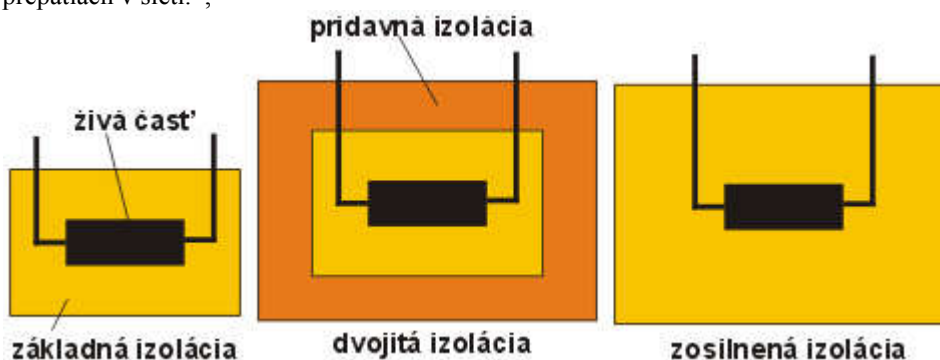
<sup>1</sup> STN 33 2000-4-41:2007-10, Elektrické inštalácie nízkeho napätia. Časť 4-41: Zaistenie bezpečnosti. Ochrana pred zásahom elektrickým prúdom.

- doplnková ochrana prúdovými chráničmi.

V prípade ochrany pred elektrickým prúdom platí základné pravidlo ochrany, ktoré znie: Nebezpečné živé časti nesmú byť prístupné a prístupné vodivé časti nesmú byť živé ani za normálnych podmienok, ani za podmienok jednej poruchy.<sup>2,3</sup>

### Ochrana izolovaním živých častí

Živé časti musia byť úplne pokryté izoláciou, ktorú je možno odstrániť len jej poškodením. Účelom izolácie je zabrániť dotyku živých častí. Izolácia musí byť schopná trvalo vydržať mechanické, chemické a tepelné namáhanie v prevádzke. Každé EZ (elektrické zariadenie) chránené ochrannou izoláciou musí vyhovovať podmienkam pre základnú a prídavnú izoláciu, ktoré spolu vytvárajú dvojité izoláciu (obr. 14). Namiesto dvojitej izolácie je možné použiť aj zosilnenú izoláciu, ak táto zabezpečí ochranu pred úrazom elektrickým prúdom v rovnakej miere (Obr. 1). Základná izolácia musí zabezpečiť správnu činnosť elektrického zariadenia aj pri prípadných prepätiach v sieti.<sup>4,5</sup>



Obr. 1 Spôsoby izolácie živých častí<sup>6</sup>

Nátery, farby, laky a podobné prostriedky sa nepovažujú za primeranú izoláciu na ochranu pred nebezpečenstvom zásahu elektrickým prúdom v normálnej prevádzke.<sup>7</sup>

### Ochrana krytmi, alebo zábranou

Vo všeobecnosti možno povedať, že zábrany a kryty sú konštrukčné prvky, ktoré tvoria súčasť elektrického zariadenia. Svojimi vlastnosťami, konštrukciou a umiestnením musia zabrániť akémukoľvek dotyku so živými časťami elektrických zariadení, ako aj vniknutiu cudzích predmetov, vody a mechanickému poškodeniu. Zábrana je teda časť elektrického zariadenia, ktorá zabezpečuje základnú ochranu pred priamym dotykom z každého zvyčajného smeru prístupu. Kryt je definovaný ako časť elektrického zariadenia, ktorá zabezpečuje ochranu pred určitými vonkajšími vplyvmi a zároveň pred priamym dotykom vo všetkých smeroch prístupu. Živé časti musia byť vo vnútri krytu, alebo za zábranou, pričom odstránenie zábrany z hľadiska bezpečnosti je možné len s použitím príslušných nástrojov.<sup>8,9</sup>

Označenie stupňa ochrany krytím je medzinárodné. Pozostáva z písmen **IP**, za ktorými nasledujú dve číslice tab. 1. Prvá číslica charakterizuje stupeň ochrany pred prístupom k nebezpečným častiam a pred vniknutím cudzieho telesa do zariadenia. Druhá číslica určuje stupeň ochrany pred vniknutím vody do zariadenia. V tab. 2 je uvedený

<sup>2</sup> STN 33 2000-4-41:2007-10, Elektrické inštalácie nízkeho napätia. Časť 4-41: Zaistenie bezpečnosti. Ochrana pred zásahom elektrickým prúdom.

<sup>3</sup> Patofyziologické účinky elektrického prúdu. Dostupné na internete: <<http://www.els.webzdarma.cz/ucinky.html>>.

<sup>4</sup> Ochrana pred zásahom elektrickým prúdom. Dostupné na internete: <<http://www.kves.uniza.sk/kvesnew/dokumenty/REE/Dokumenty/441Ochrany.pdf>>.

<sup>5</sup> STN 33 2000-4-41:2007-10, Elektrické inštalácie nízkeho napätia. Časť 4-41: Zaistenie bezpečnosti. Ochrana pred zásahom elektrickým prúdom.

<sup>6</sup> Patofyziologické účinky elektrického prúdu. Dostupné na internete: <<http://www.els.webzdarma.cz/ucinky.html>>.

<sup>7</sup> Ochrana pred zásahom elektrickým prúdom. Dostupné na internete: <<http://www.kves.uniza.sk/kvesnew/dokumenty/REE/Dokumenty/441Ochrany.pdf>>.

<sup>8</sup> Ochrana pred zásahom elektrickým prúdom. Dostupné na internete: <<http://www.kves.uniza.sk/kvesnew/dokumenty/REE/Dokumenty/441Ochrany.pdf>>.

<sup>9</sup> Patofyziologické účinky elektrického prúdu. Dostupné na internete: <<http://www.els.webzdarma.cz/ucinky.html>>.



význam jednotlivých číslic, ktoré tvoria medzinárodné označenie stupňa ochrany IP. Ak niektorá ochrana nie je predpísaná použije sa namiesto číslice znamienko „X” (napr. IP 2X, IP X3...).<sup>10, 11</sup>

Tab. 1 Stupne ochrany krytím<sup>12</sup>

Prvá číslica	Druhá číslica								
	X0	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8
0X	IP00								
1X	IP10	IP11	IP12						
2X	IP20	IP21	IP22	IP23					
3X	IP30	IP31	IP32	IP33	IP34				
4X	IP40	IP41	IP42	IP43	IP44				
5X	IP50				IP54	IP55	IP56		
6X	IP60					IP65	IP66	IP67	IP68

Čo sa týka ochrany zábranou, tak ide o to aby zabránila neúmyselnému náhodnému dotyku so živými časťami, nie však úmyselnému dotyku zámerným prekonaním prekážky počas prevádzky.

Ochrana sa vykonáva:

- v priestoroch prístupných pracovníkom bez požadovanej odbornej spôsobilosti (laikom): neodnímateľným ohradením, alebo uzamknutím (oplotenie alebo mreža) s dostatočnou výškou, pevnosťou a vzdialenosťou od živých častí
- v priestoroch neprístupných laikom a pracovníkom bez požadovanej odbornej spôsobilosti: uzatvorením, ohradením z izolačného materiálu (rebríkom, zábradlím, povrazom, tyčou, plotom), ktoré môžu byť i odnímateľné.<sup>13, 14</sup>

#### Umiestnenie mimo dosahu – ochrana polohou

Princíp ochrany spočíva v umiestnení živých častí od miesta obsluhy do takej vzdialenosti, aby ich človek bez akéhokoľvek nástroja držaného v rukách nedosiahol. Vzdialenosti dosahu ruky od živých častí sa podľa normy delí v rámci kategórii napätia (vn – vysoké napätia, nn – nízke napätie) a podľa toho či ide o vonkajšie, alebo vnútorné zariadenie.<sup>15, 16, 17</sup>

Tab. 2 Význam jednotlivých číslic, ktoré tvoria medzinárodné označenie stupňa ochrany IP<sup>18</sup>

Prvá a druhá číslica	Stupeň ochrany pred		
	Nebezpečným dotykom	Vniknutím cudzích telies	Vniknutím vody
0	bez ochrany	bez ochrany	bez ochrany
1	dlaňou	> 50 mm	zvislo vapkajúcej
2	prstom	> 12 mm	Šikmodopadajúcej (15°)
3	nástrojom	> 2,5 mm	Šikmodopadajúcej (60°)
4	nástrojom	> 1 mm	striekajúcej
5	akoukoľvek pomôckou	prachčistočne	tryskajúcej
6	akoukoľvek pomôckou	prachúplne	prechodné zaplavenie
7	–	–	dočasné ponorenie
8	–	–	trvalé potopenie

<sup>10</sup> Ochrana pred zásahom elektrickým prúdom. Dostupné na internete:

<<http://www.kves.uniza.sk/kvesnew/dokumenty/REE/Dokumenty/441Ochrany.pdf>>.

<sup>11</sup> Patofyziologické účinky elektrického prúdu. Dostupné na internete: <<http://www.els.webzdarma.cz/ucinky.html>>.

<sup>12</sup> Ochrana pred zásahom elektrickým prúdom. Dostupné na internete:

<<http://www.kves.uniza.sk/kvesnew/dokumenty/REE/Dokumenty/441Ochrany.pdf>>.

<sup>13</sup> STN 33 2000-4-41:2007-10, Elektrické inštalácie nízkého napätia. Časť 4-41: Zaisťovanie bezpečnosti. Ochrana pred zásahom elektrickým prúdom.

<sup>14</sup> Patofyziologické účinky elektrického prúdu. Dostupné na internete: <<http://www.els.webzdarma.cz/ucinky.html>>.

<sup>15</sup> STN 33 2000-4-41:2007-10, Elektrické inštalácie nízkého napätia. Časť 4-41: Zaisťovanie bezpečnosti. Ochrana pred zásahom elektrickým prúdom.

<sup>16</sup> Ochrana pred zásahom elektrickým prúdom. Dostupné na internete:

<<http://www.kves.uniza.sk/kvesnew/dokumenty/REE/Dokumenty/441Ochrany.pdf>>.

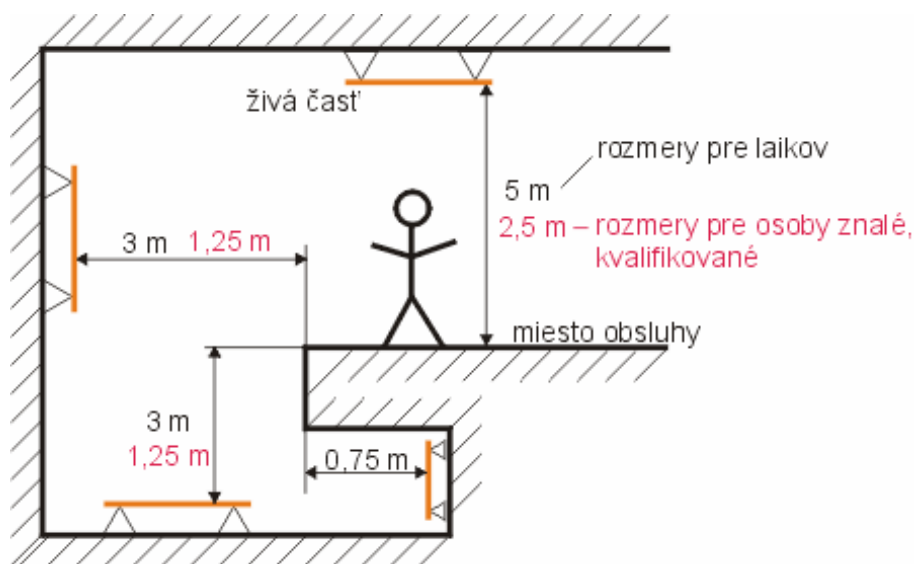
<sup>17</sup> Patofyziologické účinky elektrického prúdu. Dostupné na internete: <<http://www.els.webzdarma.cz/ucinky.html>>.

<sup>18</sup> Ochrana pred zásahom elektrickým prúdom. Dostupné na internete:

<<http://www.kves.uniza.sk/kvesnew/dokumenty/REE/Dokumenty/441Ochrany.pdf>>.

Pri tomto spôsobe ochrany sa musia v závislosti od druhu zariadenia, spôsobu jeho prevádzky a s prihliadnutím na možnosti prístupu pracovníkov s rôznou kvalifikáciou a znalosťami, dodržať predpísané vzdialenosti živých častí od stanovišťa (obr. 2).

Stanovištom treba rozumieť miesto vykonávanej činnosti, prípadne možné miesto pohybu osôb. V priestoroch prístupných poučeným pracovníkom, musí byť výška živých častí vn a vn nad stanovištom minimálne 5 m a vo vodorovnom a inom smere aspoň 3 m.<sup>19, 20, 21</sup>



Obr. 2 Príklad zobrazenia vzdialenosti živých častí od manipulačného priestoru pracovníka bez kvalifikácia a pracovníka s kvalifikáciou<sup>22</sup>

### Doplnková ochrana prúdovými chráničmi

Princíp ochrany spočíva v samočinnom odpojení elektrického zariadenia od zdroja prúdu v prípade, ak by chránenou neživou časťou prechádzal poruchový prúd, ktorý by presiahol povolenú medzu 30 mA. Na obr. 3 je zobrazené funkčné schéma prúdového chrániča. Účelom použitia prúdového chrániča je iba rozšíriť iné opatrenia proti úrazu elektrickým prúdom pri normálnej prevádzke.

Použitie prúdového chrániča s menovitým vypínacím rozdielovým prúdom nepresahujúcim 30 mA sa považuje za doplnkovú ochranu pred úrazom elektrickým prúdom pri normálnej prevádzke v prípade, že zlyhajú ostatné ochranné opatrenia, alebo v prípade neopatrnosti užívateľov. Skutočné pôsobenie prúdového chrániča je povolené už od 50 % menovitého vypínacieho rozdielového prúdu. Použitie prúdového chrániča ako jediného ochranného zariadenia je neprípustné.<sup>23, 24, 25</sup>

<sup>19</sup> STN 33 2000-4-41:2007-10, Elektrické inštalácie nízkeho napätia. Časť 4-41: Zaisenie bezpečnosti. Ochrana pred zásahom elektrickým prúdom.

<sup>20</sup> Ochrana pred zásahom elektrickým prúdom. Dostupné na internete: <<http://www.kves.uniza.sk/kvesnew/dokumenty/REE/Dokumenty/441Ochrany.pdf>>.

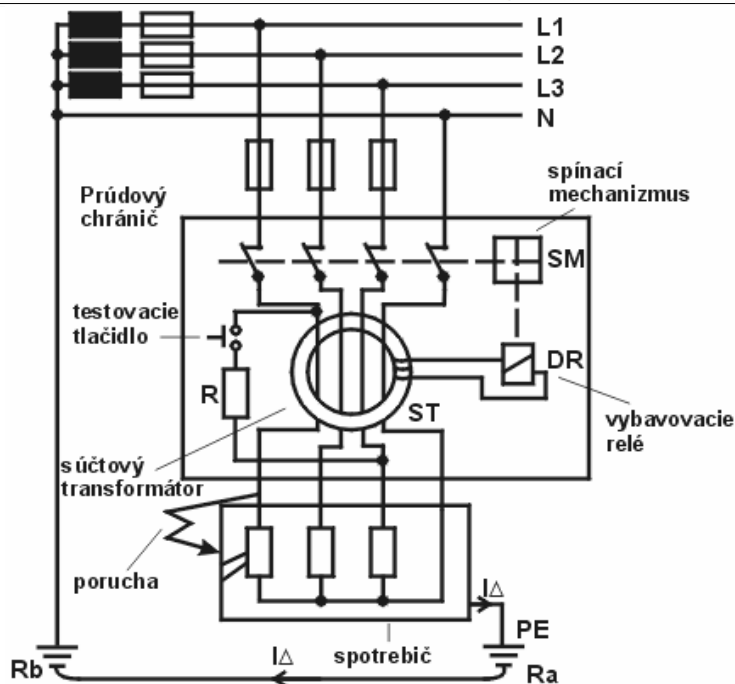
<sup>21</sup> Patofyziologické účinky elektrického prúdu. Dostupné na internete: <<http://www.els.webzdarma.cz/ucinky.html>>.

<sup>22</sup> Patofyziologické účinky elektrického prúdu. Dostupné na internete: <<http://www.els.webzdarma.cz/ucinky.html>>.

<sup>23</sup> STN 33 2000-4-41:2007-10, Elektrické inštalácie nízkeho napätia. Časť 4-41: Zaisenie bezpečnosti. Ochrana pred zásahom elektrickým prúdom.

<sup>24</sup> Ochrana pred zásahom elektrickým prúdom. Dostupné na internete: <<http://www.kves.uniza.sk/kvesnew/dokumenty/REE/Dokumenty/441Ochrany.pdf>>.

<sup>25</sup> Patofyziologické účinky elektrického prúdu. Dostupné na internete: <<http://www.els.webzdarma.cz/ucinky.html>>.



Obr.3 Funkčná schéma prúdového chrániča<sup>26</sup>

Základnou časťou je súčtový transformátor, ktorým musia prechádzať všetky pracovné vodiče, ale nie ochranný vodič. Pri normálnych podmienkach je fázový súčet prúdov vo všetkých pracovných vodičoch rovný nule, takže v sekundárnom vinutí sa neindukuje žiadne napätie, takže výsledné magnetické pole je nulové. Pri poruche (skrat, dotyk osoby) sa poruchový prúd vracia miestom poruchy a zemou späť k zdroju. Tým sa poruší súmernosť a vzniknuté magnetické pole indukuje v sekundárnom vinutí transformátora napätie. Napätie vyvolá prúd, ktorý tečie cez vybavovaciu cievku a odpojí elektrické zariadenie. Prúdový chránič chráni elektrické zariadenie umiestnené za ním. Čas vypnutia chrániča je spravidla do 0,2 s. Je to jediná ochrana, ktorá chráni obsluhu pri dotyku živej a neživej časti elektrického zariadenia.<sup>27, 28</sup>

## PRVÁ POMOC PRI ÚRAZE ELEKTRICKÝM PRÚDOM

Pri záchrane človeka, ktorý utrpel úraz elektrinou postupujeme rýchlo ale rozvážne. Dodržiujeme nasledovný postup:

- Postihnutého vyslobodíme z dosahu elektrického prúdu – vypnutím alebo iným prerušením obvodu ( skratom, preseknutím vedenia, v ktorom je postihnutý, ... ),
- Zistíme stav postihnutého ( funkčnosť dýchania a srdcovej činnosti ),
- V prípade, že postihnutý nedýcha, ale má hmatateľný pulz, začneme ihneď s umelým dýchaním,
- Ak je srdcový pulz nehmatateľný, umelé dýchanie okamžite doplníme o nepriamu masáž srdca,
- Urýchlene privoláme lekára,
- Po zabezpečení prvej pomoci postihnutému a privolaní lekára, zabezpečíme oznámenie úrazu (vedúci pracoviska, bezpečnostný technik, polícia, ...).<sup>29</sup>

<sup>26</sup> Patofyziologické účinky elektrického prúdu. Dostupné na internete: <<http://www.els.webzdarma.cz/ucinky.html>>.

<sup>27</sup> Ochrana pred zásahom elektrickým prúdom. Dostupné na internete:

<<http://www.kves.uniza.sk/kvesnew/dokumenty/REE/Dokumenty/441Ochrany.pdf>>.

<sup>28</sup> Patofyziologické účinky elektrického prúdu. Dostupné na internete: <<http://www.els.webzdarma.cz/ucinky.html>>.

<sup>29</sup> Prvá pomoc pri úraze elektrinou, Dostupné na internete:

<[http://www.dcs.fmph.uniba.sk/~dzurenko/fyzika/files/texty/Prva\\_pomoc\\_pri\\_uraze\\_elektrinou.pdf](http://www.dcs.fmph.uniba.sk/~dzurenko/fyzika/files/texty/Prva_pomoc_pri_uraze_elektrinou.pdf)>.

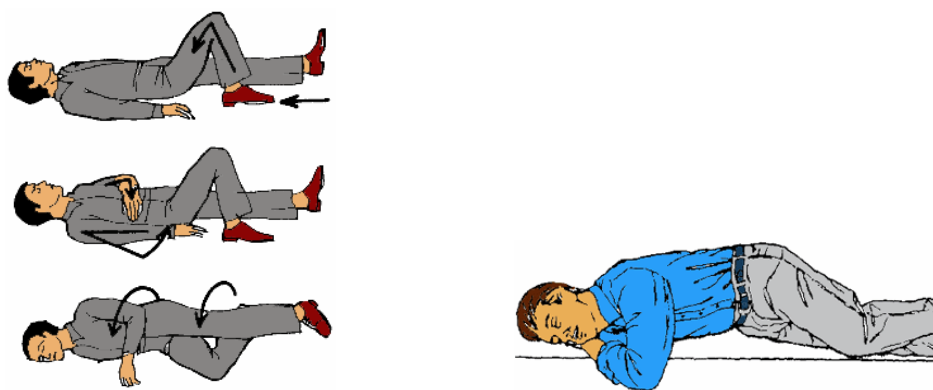
Pri poskytovaní prvej pomoci vždy platí: Záchranca je povinný poskytnúť prvú pomoc a pokračovať v nej až do príchodu lekára. Postihnutého nesmie opustiť ani keď je pri vedomí.

V prípade, keď na postihnutom horí oblečenie, po jeho vyprostení uhasíme horiace odev suchou vlnenou alebo azbestovou dekou (zamedzíme prístup kyslíka k ohňu) a potom pokračujeme s poskytovaním prvej pomoci. Ak je postihnutý vo výške, musíme ho zabezpečiť proti prípadnému pádu.

Pri úraze elektrinou postihnutého bez pokynu lekára neprevážame. Rýchly prevoz do nemocnice robíme len vtedy, keď je postihnutý popálený na väčšej ploche alebo krváca z väčších tepien (samozrejme po nevyhnutnom stiahnutí, prípadne podviazaní priamo krvácajúceho miesta alebo v jeho blízkosti, aby sme zamedzili veľkej strate krvi). Ak je postihnutý pri vedomí, uložíme ho do teplej miestnosti, uvoľníme mu odev, podávame teplé nápoje a privoláme lekára. Dbáme na to, aby nevstával.

Ak je v bezvedomí, dýcha a má hmatateľný pulz, pričom nemá vážnejšie zranenia, dáme ho do stabilizovanej polohy podľa (Obr. 4) (je to vodorovná poloha na pravom boku s hlavou čo najviac zaklonenou).

Postihnutému uvoľníme odev na krku, na prsiach a na bruchu (uvoľnenie dýchacích ciest). Neustále mu kontrolujeme tep srdca a dych (podľa situácie musíme začať s umelým dýchaním, prípadne aj s nepriamou masážou srdca).<sup>30</sup>

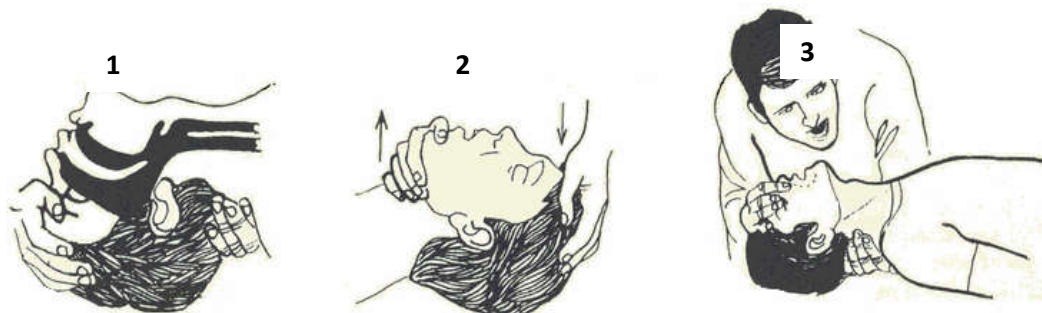


Obr. 4 Postup vytvorenia stabilizovanej polohy(98)

V prípade, keď postihnutý nedýcha alebo ak prestane dýchať, záchranca musí začať s umelým dýchaním, ktoré ukončí vo chvíli keď sa dýchanie obnoví, alebo na príkaz lekára (obr. 5).

Pri neúčinnosti umelého dýchania, čo nám signalizuje bledá tvár a rozšírené nezuzujúce sa zrenice, a súčasne nehmatateľnom pulze na krčnici alebo na hlavnej stehennej tepne, musí záchranca doplniť umelé dýchanie nepriamou masážou srdca.

Umelé dýchanie nesmieme prerušiť ani počas nepriamej masáže srdca. Hlavnou úlohou resuscitácie (oživovania) je zaistiť okysličovanie mozgu a srdca dovtedy, pokiaľ neprídu profesionálni zdravotníci.



Obr. 5 Postup pri poskytnutí umelého dýchania:

<sup>30</sup> Prvá pomoc pri úraze elektrinou, Dostupné na internete:

<[http://www.dcs.fmph.uniba.sk/~dzurenko/fyzika/files/texty/Prva\\_pomoc\\_pri\\_uraze\\_elektrinou.pdf](http://www.dcs.fmph.uniba.sk/~dzurenko/fyzika/files/texty/Prva_pomoc_pri_uraze_elektrinou.pdf)>.



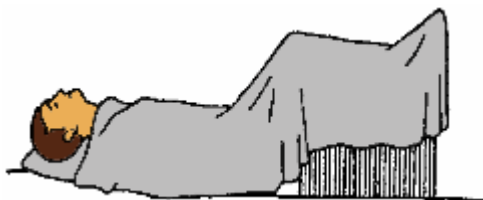
1 – základ hlavy a uvoľnenie ústnej dutiny, 2 – dva rýchle vdychy, 3 – chytenie nosných dierok a následne vdychy s intenzitou rovnou prirodzenému dýchaniu, pričom výdych je dvakrát dlhší ako vdych, <sup>31, 32</sup>

Pri nepriamej masáži srdca je potrebné postupovať nasledovne:

- záchranca kľučí vedľa postihnutého (ten leží na chrbte) pri jeho ramenách,
- vyhmatať mečik (spojenie rebier a hrudnej kosti),
- vo vzdialenosti na 2 prsty nad dolný okraj mečika priloží hranu dlane (prsty sa nesmú dotýkať hrudníka),
- druhú ruku priloží na svoju ruku (prekrižené prsty), lakťe má pevné a ramená napäté, tlak rúk je rovno dole. Hrudník postihnutému (dospelému) stláča 3 až 5 cm (na hrudnej kosti), ruky nechá na hrudníku, uvoľní tlak, nemení polohu. Tlak strieda uvoľnenie frekvenciou 100 krát za minútu (u dospelého). <sup>33</sup>

Jeden záchranca robí resuscitáciu v pomere 30 : 2, teda 30 kompresíí (stláčani) a 2 vdychy. Dvaja záchrancovia robia resuscitáciu v pomere 5 : 1 (5 kompresíí a 1 vdych). Pozor! K výdychu postihnutého dochádza pri stlačení hrudníka (počas vdychu záchrancu nesmie druhý záchranca postihnutému stlačiť hrudník). Resuscitáciu sme povinný začať vždy, pokiaľ nie sú známky istej smrti (posmrtné škvryny, stuhlosť, rozpad, ...) a môže ju ukončiť iba lekár. <sup>34</sup>

Súčasťou úrazu elektrickým prúdom je často šok a popáleniny. Šok spôsobuje u človeka stratu autoregulačných procesov tela. Prejavuje sa modravými perami, neprítomným pohľadom, prehnanými reakciami, studeným potom, zimnicou, horúčkou. V takom prípade je prvotným spôsobom poskytnutia prvej pomoci protišoková poloha (obr. 6). <sup>35</sup>



Obr. 6 Prvá pomoc uvedením tela človeka do protišokovej polohy <sup>36</sup>

Pri popáleninách je spôsob poskytnutia prvej pomoci obsiahnutý v týchto krokoch:

- Zabránilme ďalšiemu pôsobeniu tepla na organizmus:
  - vynesieme postihnutého z miesta požiaru
  - odstránime voľný odev pri obareninách vriacou tekutinou
  - vypneme zdroj elektrického prúdu
- Zabránilme ďalšiemu vdychovaníu dráždivému dymu:
  - vynesieme postihnutého na vzduch a do závetria
- Zabránilme zväčšeniu rozsahu popálenín:
  - rany schladíme, prekryjeme sterilným obvazom a podávame minerálku. <sup>37</sup>

Aby sa predišlo infekcii, nevymývame ani nenatierame otvorené rany a popáleniny, ani sa ich nedotýkame.. Takéto rany zakryjeme sterilným obvazom, očistíme iba ich okolie. <sup>38</sup>

<sup>31</sup> Prvá pomoc pri úraze elektrinou, Dostupné na internete:

<[http://www.dcs.fmph.uniba.sk/~dzurenko/fyzika/files/texty/Prva\\_pomoc\\_pri\\_uraze\\_elektrinou.pdf](http://www.dcs.fmph.uniba.sk/~dzurenko/fyzika/files/texty/Prva_pomoc_pri_uraze_elektrinou.pdf)>.

<sup>32</sup> Úraz elektrinou. Dostupné na internete: <<http://ets.adlerka.sk/index.php?k=otzd&pk=211>>

<sup>33</sup> Prvá pomoc pri úraze elektrinou, Dostupné na internete:

<[http://www.dcs.fmph.uniba.sk/~dzurenko/fyzika/files/texty/Prva\\_pomoc\\_pri\\_uraze\\_elektrinou.pdf](http://www.dcs.fmph.uniba.sk/~dzurenko/fyzika/files/texty/Prva_pomoc_pri_uraze_elektrinou.pdf)>.

<sup>34</sup> Prvá pomoc pri úraze elektrinou, Dostupné na internete:

<[http://www.dcs.fmph.uniba.sk/~dzurenko/fyzika/files/texty/Prva\\_pomoc\\_pri\\_uraze\\_elektrinou.pdf](http://www.dcs.fmph.uniba.sk/~dzurenko/fyzika/files/texty/Prva_pomoc_pri_uraze_elektrinou.pdf)>.

<sup>35</sup> Prvá pomoc pri úraze elektrickým prúdom, Dostupné na internete: <<http://718.netau.net/html/718/4kapitola.html>>

<sup>36</sup> Prvá pomoc pri úraze elektrickým prúdom, Dostupné na internete: <<http://718.netau.net/html/718/4kapitola.html>>

<sup>37</sup> Prvá pomoc pri úraze elektrickým prúdom, Dostupné na internete: <<http://718.netau.net/html/718/4kapitola.html>>

<sup>38</sup> Prvá pomoc pri úraze elektrinou, Dostupné na internete:

<[http://www.dcs.fmph.uniba.sk/~dzurenko/fyzika/files/texty/Prva\\_pomoc\\_pri\\_uraze\\_elektrinou.pdf](http://www.dcs.fmph.uniba.sk/~dzurenko/fyzika/files/texty/Prva_pomoc_pri_uraze_elektrinou.pdf)>.



## Záver

Z uvedeného je zjavné, že vždy je potrebné, aby bolo zabezpečené dodržiavanie nevyhnutných požiadaviek BOZP v prostredí, kde človek prichádza do kontaktu s akýmkoľvek elektrickým zariadením pod napätím. Legislatíva samozrejme určuje aj požiadavky, postupy a povinnosti zamestnávateľov zabezpečiť posúdenie rizík v takomto prostredí, práve preto, aby sa predišlo vzniku závažných úrazov a v mnohých prípadoch aj smrti. Prevádzky v takom prípade musia byť náležite vybavené príslušným výstražným značením, príkazovými, alebo zákazovými značkami. Jednotliví zamestnanci musia absolvovať príslušné školenia pre vyhradené technické zariadenia elektrické. Avšak dôležité je, aby každý zamestnanec v prípade potreby vedel pohotovo reagovať a poskytnúť prvú pomoc.

## ZOZNAM BIBLIOGRAFICKÝCH ODKAZOV

- STN 33 2000-4-41:2007-10, Elektrické inštalácie nízkeho napätia. Časť 4-41: Zaistenie bezpečnosti. Ochrana pred zásahom elektrickým prúdom.  
Patofyziologické účinky elektrického prúdu. Dostupné na internete:  
<<http://www.els.webzdarma.cz/ucinky.html>>.  
Ochrana pred zásahom elektrickým prúdom. Dostupné na internete:  
<<http://www.kves.uniza.sk/kvesnew/dokumenty/REE/Dokumenty/441Ochrany.pdf>>.  
Prvá pomoc pri úraze elektrinou, Dostupné na internete:  
<[http://www.dcs.fmph.uniba.sk/~dzurenko/fyzika/files/texty/Prva\\_pomoc\\_pri\\_uraze\\_elektrinou.pdf](http://www.dcs.fmph.uniba.sk/~dzurenko/fyzika/files/texty/Prva_pomoc_pri_uraze_elektrinou.pdf)>.  
Úraz elektrinou. Dostupné na internete: <<http://ets.adlerka.sk/index.php?k=otzd&pk=211>>  
Prvá pomoc pri úraze elektrickým prúdom, Dostupné na internete: <<http://718.netau.net/html/718/4kapitola.html>>

## ADRESA AUTORA

### Ing. Pavol ČEKAN, PhD.

Slovenská technická univerzita v Bratislave, Materiálovotechnologická fakulta so sídlom v Trnave, Katedra bezpečnostného inžinierstva, Botanická 25, 917 08 Trnava, Slovenská Republika  
E-mail: [pavol.cekan@stuba.sk](mailto:pavol.cekan@stuba.sk).

### **RECENZIA TEXTOV V ZBORNÍKU**

*Recenzované dvomi recenzentmi, členmi vedeckej rady konferencie. Za textovú a jazykovú úpravu príspevku zodpovedajú autori.*

### **REVIEW TEXT IN THE CONFERENCE PROCEEDINGS**

*Contributions published in proceedings were reviewed by two members of scientific committee of the conference. For text editing and linguistic contribution corresponding*