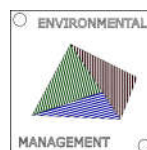


BEZPEČNOSŤ A OCHRANA ZDRAVIA PRI PRÁCI NA ELEKTRICKÝCH ZARIADENIACH

Jozef HARANGOZÓ – Roman TOMKO

SAFETY AND HEALTH PROTECTION AT WORK ON ELECTRICAL EQUIPMENTS



ABSTRAKT

Príspevok sa venuje bezpečnosti a ochrane zdravia na elektrických zariadeniach, najmä problematike počiatočnej fázy distribúcie elektrickej energie od jej výroby. Poukazuje na ochranné opatrenia, ktoré majú zabezpečiť bezpečnú pracovnú činnosť pri práci na elektrických zariadeniach a používanie osobných ochranných pracovných prostriedkov.

KEÚČOVÉ SLOVÁ: bezpečnosť, energia

ABSTRACT

This contribution is addressed to the safety and health protection at work on electrical equipment, in particular to the issue of an initial phase of the distribution of electricity after its production. It refers to the protective measures to ensure safe work activities when working on electrical devices and to the use of personal protective means. **KEY WORDS:** safety, energy, electric power

KEY WORDS: safety, energy

Úvod

Rastúca ľudská populácia zvyšuje svoju materiálnu a energetickú spotrebu a hrozí prekročením únosnej kapacity planéty. Globálne environmentálne a bezpečnostné problémy majú zhoršujúci sa trend. V súčasnosti sa vedú vážne debaty na všetkých úrovniach riadenia o environmentálnych a bezpečnostných problémoch. Je snahou analyzovať vzniknutú situáciu alebo potenciálne riziká a prijímať adekvátne opatrenia. V súčasnosti máme ako výsledok globalizácie často negatívny atak spoločnosti na jednotlivé zložky prostredia. S tým súvisí aj potreba právnej regulácie nasmerovanej na elimináciu nepriaznivých vplyvov. Na zníženie negatívnych vplyvov s cieľom zabezpečiť udržateľný rozvoj spoločnosti sú prijímané patričné opatrenia. Uplatňovanie týchto nástrojov prispieva k pozitívnemu prístupu k ochrane prostredia a bezpečnosti vo všetkých aspektoch podnikania.

Svet, v ktorom žijeme, je možné hodnotiť z najrozličnejších hľadísk. V dnešnej dobe tempo rozvoja vedeckých, technických možností a taktiež výroby vo všetkých oblastiach výroby predstihuje predpovede minulých generácií. Základným problémom dneška a blízkej budúcnosti je zabezpečiť dostatočné množstvo energie.

Preto je veľmi dôležitá energetická bezpečnosť jednotlivých štátov, ktorá má silný vplyv na životnú úroveň a kultúru obyvateľstva, pričom každá jej zmena sa veľmi citlivo prejavuje.

Je veľmi ťažko nájsť čo i len jedinú činnosť v modernej ľudskej spoločnosti, ktorá by si nevyžadovala priamo alebo nepriamo výdaj energie nad úroveň, ktorú môže poskytnúť svalová energia človeka. Výroba a spotreba energie je preto dôležitým ukazovateľom životnej úrovne.¹

Prácou na elektrickom zariadení sa chápu úkony ako montáž, revízia a údržba elektrického zariadenia. Patria sem aj všetky činnosti na zaistenie pracoviska, vrátane merania prenosnými prístrojmi.

¹ TOGYESSY, J., LESN, J., 1978: Svet hľadá energiu.- Bratislava

Pred začatím prác na elektrickom zariadení alebo prác v jeho blízkosti musí byť vykonaná analýza elektrického nebezpečenstva, ktorá musí stanoviť, akým spôsobom má byť vykonaná obsluha alebo pracovná činnosť, aby bola zaistená jej bezpečná práca.²

Rozvod elektrickej energie

Pre súčasného človeka je elektrická energia nenahraditeľnou energiou, ktorá ma význam aj z ekonomického hľadiska. Jej dôležitosť spočíva pri zabezpečovaní rastu výroby, zvyšovaní produktivity a efektivity práce. Dodávka elektrickej energie si vyžaduje nemalé investície, lebo jej spotreba vo svete neustále rastie. Elektrina sa začala využívať koncom 19. storočia a toto obdobie je začiatkom elektrifikácie.

Elektrifikácia znamená najmä výstavbu elektrární, ktoré sú blízko energetických zdrojov a rozvod a prenos elektrickej energie do miest spotreby. Je zrejmé, že elektrifikácia a jej vývoj bol závislý a taktiež súvisel predovšetkým od vývoja elektrických generátorov. S rastúcou spotrebou elektrickej energie preto vznikali elektrárne, ktoré majú viac generátorov, z ktorých vychádzalo viac vedení k továrňam a k iným spotrebiteľom. Vývoj elektrifikácie je vidieť aj vo vývoji elektrární od najmenších a továrenských až k mestským elektrárnám. Pokročilá elektrifikácia si vyžaduje prenos veľkej elektrickej energie na veľké vzdialenosti, transformáciu napätia generátorov na veľmi vysoké napätie výkonovými blokovými transformátormi. Dôležité pojmy pri elektrifikácii:

- *energetická sústava* - je to súhrn energetických výrobní, energetického rozvodu a spotrebičov pre výrobu, rozvod a spotrebu energie.
- *elektrifikačná sústava* - je časť už definovanej energetickej sústavy, ktorá obsahuje výrobnú elektrickú časť, elektrický rozvod a elektrické spotrebiče.
- *elektrifikácia* - je činnosť ktorá hospodárne využíva prírodné zdroje na výrobu elektrickej energie a sústavne ju rozvádza až k spotrebiteľom.
- *elektrárenská sústava* - je taká skupina elektrární, ktoré využívajú jeden zdroj elektriny.³

Elektrické vedenia

Elektrické vedenie je súčasťou prenosových a elektrických sietí a sú to úseky medzi výrobňou elektrickej energie a spotrebiteľom. Vedenia rozdeľujeme podľa uloženia vodičov a vyhotovenia izolácie na vedenie vonkajšie, káblové a vnútorné a podľa napätia na vedenia UVN (napätie medzi vodičmi je nad 800 kV), ZVN (300 až 800 kV), VVN (52 až 300 kV), VN (1 až 52 kV), NN (50 až 1000 V) a MN (do 50 V).

Vonkajšie vedenia tvoria hlavne izolátory, vodiče, stĺpy, prípadne stožiare, ale dôležité sú aj ich tvary, aby sme mohli určiť napätie, pri ktorom sa elektrina prenáša. Výhodou vonkajších vedení je, že sú lacnejšie a je lepšie spozorovať chybu, ktorá na nich vznikla, avšak káblové vedenia sú spoľahlivejšie.

Káblové vedenie sa ukladá do zeme, je preto spoľahlivejšie a hlavne bezpečnejšie. Použitie takéhoto typu vedenia je najmä v mestách a továrňach a tam, kde nemožno viesť vonkajšie vzdušné vedenie. V tejto dobe sa už vyrábajú silové káble bez oloveného plášťa, ktorý sa nahrádza polyvinylchloridom alebo svitprénom s papierovou alebo gumenou izoláciou. Je dôležité, aby káble VVN mali veľmi dobrú izoláciu.⁴

Roztriedenie elektrických zariadení

Elektrické zariadenia sa podľa účelu rozdeľujú na silnoprúdové zariadenia, ktoré slúžia na výrobu elektrickej energie alebo zabezpečujú jej prenos, alebo slúžia na premenu na iný druh energie.⁵ Rozdelenie elektrických zariadení podľa napätia je do 1000V, resp. nad 1000V. Rozdelenie elektrických zariadení podľa prúdovej sústavy je jednosmerné, resp. striedavé.

Montáž elektrického zariadenia

Medzi veľmi dôležité predpoklady bezporuchového stavu patrí správna a dôkladná montáž elektrického zariadenia. To znamená, že je veľmi dôležité rešpektovať príslušné predpisy a normy, a najmä montážne predpisové návody. Na začiatku každej montáže elektrického zariadenia je potrebné pracovať tak, akoby sme sa

² BOZP v praxi. Dostupné na internete: <http://bozp.anh.sk/index.php?what=2&root=66>

³ MELUZIN, H., 1963: Názorná elektrotechnika 2. - Brno.

⁴ MELUZIN, H., 1963: Názorná elektrotechnika 2. - Brno.

⁵ BALÁK, R., PAUZA, J. 1982. Elektroenergetika 2. - Bratislava: ALFA

mali starať aj o prevádzku a údržbu tohto zariadenia. Mali by sme mať jasnú predstavu o činnosti a funkcii každej časti, aby sme sa vyvarovali rozličných chýb, ktoré by narušili správny chod tohto zariadenia.

Práce, ktoré si vyžadujú náročnejšiu organizáciu, treba precízne a presne pripraviť. Je potrebné sústrediť materiál podľa vopred prekontrolovaného projektu a dostatok montážnych pracovníkov podľa harmonogramu, aby práce prebiehali plynule, podľa stanovených technologických postupov, aby bola zachovaná čo najväčšia bezpečnosť práce. Zreteľ pri preberaní materiálu je na kvalite a kvantite. Taktiež je potrebné reklamovať chyby, ktoré sa vyskytnú na elektrickom zariadení v skúšobnej prevádzke.

Veľmi dôležité sú chyby, ktoré sa ukážu počas záručnej lehoty. Pôvod niektorých nedostatkov na elektrických zariadeniach môže tkvieť v nesprávnom projekte, čo sa môže prejaviť počas skúšobnej lehoty. Každú zmenu alebo úpravu, ktorá sa vykoná na elektrickom zariadení, je nevyhnutné zakresliť do plánov, aby bol vyhotovený skutočný plán elektrického zariadenia. ⁶

Rozdelenie technických zariadení podľa Vyhlášky 508/2009 Z.z.

Vyhláška 508/2009Z.z. ustanovuje podrobnosti na zaistenie bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci a podrobnosti o odbornej spôsobilosti na výkon niektorých pracovných činností a na obsluhu niektorých technických zariadení. Ďalej ustanovuje technické zariadenia, ktoré sa považujú za vyhradené technické zariadenia. Rozdelenie technických zariadení podľa miery ohrozenia do skupiny A, skupiny B a skupiny C. V skupine A sú technické zariadenia s vysokou mierou ohrozenia, v skupine B sú technické zariadenia s vyššou mierou ohrozenia a v skupine C sú technické zariadenia s nižšou mierou ohrozenia. ⁷

Odborná spôsobilosť osôb pre činnosť na elektrickom zariadení

Činnosť na elektrickom zariadení môže podľa odbornej spôsobilosti vykonávať:

- poučená osoba,
- elektrotechnik,
- samostatný elektrotechnik,
- elektrotechnik na riadenie činnosti alebo riadenie prevádzky,
- revízny technik.

Do dĺžky odbornej praxe samostatného elektrotechnika, elektrotechnika na riadenie činnosti alebo na riadenie prevádzky a revízneho technika vyhradeného technického zariadenia elektrického sa započítava čas vykonávania činnosti na príslušnom technickom zariadení príslušného elektrického napätia a príslušnej triedy objektu. ⁸

Kvalifikácia a stupne kvalifikácie

Kvalifikácia pre určitú činnosť je súhrnom znalostí, skúseností a zručností, ktoré umožňujú pracovníkovi plniť danú úlohu bez toho, aby bol ohrozený pracovník alebo niekto v jeho blízkosti.

Znalosť je schopnosť pracovníka ovládať potrebné technológie, elektrické systémy a zariadenia a v prípade elektriny možné riziká a preventívne opatrenia, ktoré zabránia vzniku rizík. Zručnosť je schopnosť pracovníka rýchlo vykonávať pracovnú činnosť. Skúsenosť je opakovaná činnosť určitého druhu práce na systémoch a zariadeniach.

Noví pracovníci nemajú žiadne alebo len minimálne skúsenosti, preto je nutné, aby pri práci pod napätím bol zaistený zodpovedný dozor, t. j.:

- elektromontér PPN - zvyčajne elektrikár, môže to však byť aj technik či stredoškolsky alebo vysokoškolsky vzdelaná osoba, ktorá má určité znalosti a skúsenosti s prácou pod napätím.
- vedúci pracovnej skupiny - je to pracovník so skúsenosťami PPN, ktorý pozná riziká súvisiace s PPN.
- majster/specialista - je to pracovník, ktorý musí mať skúsenosti práve s týmto druhom pracovnej činnosti. Pozná správne používanie náradia a pomôcok, a vie zvoliť vhodný pracovný a bezpečnostný postup.
- inštruktor/lektor – osoba, ktorá je schopná viesť školenie a patričný výcvik pracovníkov pre danú PPN.

⁶ FRIČ, H., 1986: Prevádzka, obsluha a údržba silnoprúdového nn zariadenia a zisťovanie chýb. Bratislava : ALFA

⁷ Vyhláška MPSVaR SR č. 508 / 2009 Z.z.

⁸ Vyhláška MPSVaR SR č. 508 / 2009 Z.z.

- manažér pre práce pod napätím – osoba, ktorá riadi pracovnú činnosť v celom rozsahu a zodpovedá za prísne dodržiavanie bezpečnostných požiadaviek a požívanie najvhodnejších postupov v celom systéme.⁹

Práce pod napätím

Práce pod napätím (obr.1) sa prevádzkujú už dlhší čas tak v Európe, ako aj vo svete. Niektoré krajiny majú bohaté skúsenosti s týmto druhom práce, pre iné krajiny sú tieto pracovné postupy práce pod napätím len novinkou. Odborníci sa pri podobných príležitostiach zhodli, že pracovné postupy, ktoré boli predvedené, sú niekedy spojené s potenciálnym rizikom. To je spojené s nedostatočnou kvalifikáciou týchto pracovníkov. V súčasnej dobe už existujú normy, ktoré sa týkajú pracovných nástrojov, náradia a pomôcok, ktoré sú vhodné pre tento druh PPN.¹⁰



Obr. 1 Práce pod napätím¹¹

Prácou pod napätím sa rozumie každá činnosť, ktorú vykonáva pracovník na elektrickom zariadení, ktoré je pod napätím, alebo v blízkosti jeho živých častí, ktoré sú tiež pod napätím (nebezpečná zóna).

Nebezpečná zóna je priestor alebo priestor okolo živých častí, kde je úrazu elektrickým prúdom možné zabrániť len použitím doplnkových ochranných prostriedkov. Existujú rôzne druhy práce pod napätím:

- práce pod napätím PPN na vzdialenosť, PPN na dotyk, PPN na potenciáli, požitie vrtníka,
- spájanie živých káblov NN,
- diagnostika a skúšanie inštalácií a zariadení pod napätím,
- pripojovanie nových inštalácií k starým inštaláciám pod napätím,
- inštalácia elektromerov v živých prípojkách NN,
- práce na zariadeniach malého napätia,
- inštalácia, skúšanie a údržba fotovoltaických systémov.¹²

Každá z týchto uvedených činností si vyžaduje inú úroveň skúseností, znalostí, zručností, t.j. kvalifikáciu, a to nielen pracovníkov, ktorí túto činnosť vykonávajú, ale aj pracovníkov dozoru, technikov a riadiacich pracovníkov PPN.

Práce na elektrickom zariadení pod napätím sú typom prác, ktoré musia byť vykonávané len v súlade s národnými normami a pracovnými postupmi.

V súčasnosti sú zavedené tri pracovné metódy práce pod napätím, ktoré závisia od pozície osoby vzhľadom na živé časti a prostriedky zabráňujúce zraneniu elektrickým prúdom a skratu:

⁹ McLean, J. a kol., 2003: Příručka pro hodnocení kvalifikace osob pro práce pod napětím. - Praha: Český svaz zaměstnavatelů v energetice. ISBN 3-9807576-7-6

¹⁰ McLean, J. a kol., 2003: Příručka pro hodnocení kvalifikace osob pro práce pod napětím. - Praha: Český svaz zaměstnavatelů v energetice. ISBN 3-9807576-7-6

¹¹ Hrdinové pod vysokým napětím :Dostupné na internete: <http://infinity.elkam.net/index.php?dir=clanky&file=podnapetim&cr=0>

¹² McLean, J. a kol., 2003: Příručka pro hodnocení kvalifikace osob pro práce pod napětím. - Praha: Český svaz zaměstnavatelů v energetice. ISBN 3-9807576-7-6

- práce na vzdialenosť- práca na bezpečnú vzdialenosť,
- práce v dotyku,
- práce na potenciáli.

Práca pod napätím vrátane vykonávaného dozoru musí byť realizovaná sústredene, rozvážne, s plným vedomím zodpovednosti a tiež nebezpečenstva zariadenia, bez nemiestneho unáhlenia, alebo časového nátlaku. Ak si nie je pracovník istý svojimi schopnosťami alebo okamžitým zdravotným stavom (únava, nevoľnosť a pod), musí to včas oznámiť svojmu nadriadenému a nesmie na zariadení pod napätím pracovať.

Práca na elektrickom zariadení bez napätia

Práca na elektrickom zariadení bez napätia sa vykonáva po zabezpečení opatrení, ktoré zabráňujú vzniku elektrického nebezpečenstva (zaistenie pracoviska). Aby bola práca bez napätia na pracovisku bezpečná, musí byť toto pracovisko presne vymedzené, musí byť bez napätia a musí byť spoľahlivo zabezpečené pre vykonávanie práce. Pre zaistenie pracoviska na prácu bolo stanovených päť základných požiadaviek, ktoré musia byť pri zaistovaní pracoviska dodržané v nasledujúcom poradí:

- úplne odpojenie (zo všetkých strán možného napájania),
- zabezpečenia proti opätovnému zapnutiu,
- overenie, že zariadenie je bez napätia,
- vykonanie uzemnenia a skratovanie,
- ochranné opatrenia voči zariadeniam, ak sú v blízkosti. ¹³

Dodržiavanie bezpečnosti na elektrických zariadeniach a v ich blízkosti

Bezpečnosť a ochrana zdravia pri práci na elektrických zariadeniach alebo v ich tesnej blízkosti je u pracovníkov možné dosiahnuť najmä výchovnými, technickými a organizačnými opatreniami. Medzi tieto opatrenia môžeme zaradiť aj vplyv vedúcich zamestnancov, ako aj dodržiavanie bezpečnostných predpisov, a tým predchádzať pracovným úrazom. K zabezpečeniu bezpečnej práce môžeme začleniť tieto technické opatrenia:

- podľa platných predpisov musí byť stav elektrických zariadení vyhovujúci,
- elektrické predmety a zariadenia majú byť kryté,
- vhodné navrhnuté ochrany a zábrany,
- správne usporiadanie ovládačov,
- miesta pracovných strojov v dielni majú mať vhodné osvetlenie,
- majú sa použiť zodpovedajúce osobné ochranné pracovné prostriedky. ¹⁴

K opatreniam, ktorým máme venovať správnu organizátorskú a riadiacu činnosť, môžeme zaradiť hlavne: zabezpečenie dozoru pri práci výberom kvalifikovaných pracovníkov, vydávať presné a zrozumiteľné príkazy a ich kontrolu.

Obsluha elektrického zariadenia

Obsluhou na elektrickom zariadení sa rozumejú úkony, ktoré sú spojené s prevádzkou elektrického zariadenia (napr. spínanie, regulovanie). Prácou na elektrickom zariadení sa chápu úkony ako montáž, revízia a údržba elektrického zariadenia. Pred začatím práce na elektrickom zariadení alebo v jeho blízkosti musí byť vykonaná analýza elektrického nebezpečenstva, ktorá musí stanoviť, akým spôsobom musí byť vykonaná obsluha alebo pracovná činnosť, aby bola zistená jej bezpečnosť. Osoby zapojené do pracovnej činnosti na elektrických zariadeniach musia:

- byť školené z bezpečnostných predpisov a miestnych pracovných predpisov,
- byť poučené vedúcim práce o rizikách, ktoré nie sú zrejmé,
- musia mať potrebné technické znalosti, praktické skúsenosti a požadovanú zručnosť pre danú prácu,
- mať určeného vedúceho práce a osobu, ktorá je zodpovedná za elektrické zariadenie (môže to byť tá istá osoba),
- nosiť primeraný a zapnutý pracovný odev,

¹³ Bezpečnostné požiadavky na obsluhu a prácu na elektrických zariadeniach podľa európskych noriem v kontexte so STN 34 3100. Dostupné na internete: http://www.aos.sk/spe/seminare/archiv_1993_2008/www/Clanky/05/Merav%C3%BD_2005.pdf

¹⁴ BOZP v praxi. Dostupné na internete: <http://bozp.anh.sk/index.php?what=2&root=66>

- mať potrebné náradie, výstroj a prístroje vhodné pre dané použitie,
- mať pri práci na elektrickom zariadení s vedúcim práce dohodnutý pracovný postup a zaistenie pracoviska,
- jednoznačne určené a označené pracovisko.¹⁵

Pred začatím práce musí byť vykonaný rozbor jej zložitosti, aby na jej vykonanie bola vybratá vhodná osoba (znalá, poučená alebo oboznámená). Norma EN50110 zavádza pracovné postupy pre činnosti na elektrických zariadeniach napr. STOP&GO karta.¹⁶

Zabezpečenie proti opätovnému zapnutiu

Všetky spínacie prístroje, ktoré boli použité k odpojeniu elektrického zariadenia pre prácu bez napätia, musia byť zabezpečené proti opätovnému zapnutiu. Prednostne uzamknutím spínacieho mechanizmu, napr. vonkajšie úsečníky alebo úsekové odpojovače a odpínače zaistovacím zámkom.

Pokiaľ nie sú k dispozícii uzamykateľné zariadenia, musia byť vykonané náhradne opatrenia v súlade s miestnymi prevádzkovými predpismi, aby sa zabránilo opätovnému zapnutiu zariadenia.¹⁷

Uzemnenie a skratovanie na elektrických zariadeniach

Dopredu pripravené uzemňovacie a skratovacie zariadenie alebo prístroje sa na pracovisku ihneď po odskúšaní beznapätového stavu najprv spoja so zemou a potom so všetkými vodičmi vypnutého zariadenia na pracovisku. Skratovacie zariadenie sa musí dimenzovať tak, aby vydržalo skratový prúd tak dlho, až vypne ochrana pred miestom pripojenia skratovacieho zariadenia. Na elektrickom vedení VN s holými vodičmi musí byť vykonané uzemnenie a skratovanie, na pracovisku zo všetkých strán možného napájania alebo na všetkých vodičoch vstupujúcich do tohto miesta musí byť umiestnené aspoň jedno skratovacie zariadenie, ktoré musí byť na dohľad pracoviska. Pri pracovných činnostiach, kde vodiče nebudú v priebehu práce prerušené, je vhodné pripojenie samostatného uzemňovacieho a skratovacieho zariadenia.¹⁸



Obr. 2 Skratovacia súprava¹⁹

Ak ide o vypnutie z dôvodu poruchy na vedení VN, môžu sa zapnúť uzemňovacie nože odpojovačov alebo sa môže namontovať skratovacia súprava na vývode rozvodne až keď dostane manipulant rozvodne alebo iná oprávnená osoba správu o vypnutí tohto vedenia zo všetkých strán, odkiaľ by sa mohlo dostať napätie. Následne sa na toto vedenie môžu namontovať skratovacie súpravy (obr. 2) vždy až po preverení vypnutého stavu skúšačkou.

Po zaistení pracoviska skontroluje osoba určená na toto zaistenie spolu so zodpovedným vedúcim práce, či sú urobené všetky bezpečnostné opatrenia na pracovisku a až potom dovoľí pracovnej skupine vstup na pracovisko.

¹⁵ BOZP v praxi. Dostupné na internete: <http://bozp.anh.sk/index.php?what=2&root=66>

¹⁶ Bezpečnostné požiadavky na obsluhu a prácu na elektrických zariadeniach podľa európskych noriem v kontexte so STN 34 3100. Dostupné na internete: http://www.aos.sk/spe/seminare/archiv_1993_2008/www/Clanky/05/Merav%C3%BD_2005.pdf

¹⁷ Bezpečnostné požiadavky na obsluhu a prácu na elektrických zariadeniach podľa európskych noriem v kontexte so STN 34 3100. Dostupné na internete: http://www.aos.sk/spe/seminare/archiv_1993_2008/www/Clanky/05/Merav%C3%BD_2005.pdf

¹⁸ Bezpečnostné požiadavky na obsluhu a prácu na elektrických zariadeniach podľa európskych noriem v kontexte so STN 34 3100. Dostupné na internete: http://www.aos.sk/spe/seminare/archiv_1993_2008/www/Clanky/05/Merav%C3%BD_2005.pdf

¹⁹ EI-INS: Dostupné na internete: <http://www.el-ins.sk/skratovacie-zariadenie-nn-vn-vvn/skratovacia-suprava-univerzalna-do-38-5-kv/>

Túto kontrolu vykoná osoba zaistujúca pracovisko aj v tom prípade, že pracovisko zaistovala sama. Pri tejto kontrole presvedčí osoba zaistujúca pracovisko pracovnú skupinu o bezpečnom stave priamym dotykom.²⁰

Ochrana pred nebezpečným dotykom živých častí

Je všeobecne známe, že dotýkať sa živých častí elektrických zariadení je životu nebezpečné. No napriek tomu sa stávajú veľmi často úrazy na zariadeniach nízkeho ako aj vysokého napätia. Na zariadeniach vysokého napätia a veľmi vysokého napätia tiež prevažujú úrazy zapríčinené ľudským faktorom, t.j. omylmi, následnou a nedisciplinovanou prácou, nedostatočnou zábranou pred dotykom živých častí.

Ochrana pred nebezpečným dotykovým napätím živých častí sa dosiahne polohou, zábranou, krytím, izoláciou.²¹

Ochrana polohou

Pri ochrane polohou sa živé časti umiestnia tak, aby ich dotyk bol vylúčený bez použitia osobitných pomôcok (obr. 3). Musia sa dodržať najmenšie dovoľené výšky a vodorovné vzdialenosti živých častí od stanovišťa, ktoré závisia od druhu elektrického zariadenia a spôsobu jeho prevádzky. Nebezpečenstvo úrazu môže hroziť napr. pri pretrhnutí alebo spadnutí vodiča na zem. Preto pri križovaní autostrád, ciest, športových ihrísk a súvisle zastavaných území musia byť na každom križovatkovom stožiarí vedenia nad 1kV umiestnené bezpečnostné tabuľky s nápisom: „Životu nebezpečné dotýkať sa elektrických zariadení, alebo drôtov spadnutých na zem“. Vzdialenosti, ktoré sa musia pri tomto spôsobe ochrany dodržať, závisia od druhu zariadenia, jeho umiestnenia, prevádzky a možnosti prístupu rôznej kvalifikácie.²²



Obr. 3 Transformátor umiestnený mimo dosah

Ochrana zábranou a krytím

Spočíva v obklopení živých častí zariadenia zábranami a krytmi, čím sa vylúči náhodný dotyk so živými časťami. Živé časti musia byť vnútri krytov alebo za zábranami, ktoré zaistujú stupeň ochrany pred úrazom elektrickým prúdom aspoň IP 2X alebo IP XXB. V týchto prípadoch je potrebné zaistiť, aby si osoby boli vedomé toho, že sa môžu dotknúť živých častí a že sa ich úmyselne nemajú dotýkať. Zábrany alebo kryty sa musia pevne zaistiť, musia mať dostatočnú stabilitu a trvanlivosť, pričom sa berú do úvahy aj príslušné vonkajšie vplyvy.²⁴

²⁰ Bezpečnostné požiadavky na obsluhu a prácu na elektrických zariadeniach podľa európskych noriem v kontexte so STN 34 3100. Dostupné na internete: http://www.aos.sk/spe/seminare/archiv_1993_2008/www/Clanky/05/Merav%C3%BD_2005.pdf

²¹ DURDOVIČ, A. 1982. Bezpečná práca s elektrickým zariadením. Bratislava: Práca

²² DURDOVIČ, A. 1982. Bezpečná práca s elektrickým zariadením. Bratislava: Práca

²³ FRIČ, H., 1986. Prevádzka, obsluha a údržba silnoprádového nn zariadenia a zisťovanie chýb. Bratislava : ALFA

²⁴ ORENDAC, M., TOMČIKOVA, I. 2002. Základy elektrotechnického inžinierstva. – Košice: TU Košice, ISBN 80-89066-44-5

Krytie je konštrukčné opatrenie (obr. 4) ktoré tvorí súčasť elektrického predmetu. Sú to veká, kryty, ktoré musia byť mechanicky pevné a možno ich odstrániť iba nástrojom.²⁵



Obr. 4 Ochranná krytím²⁶

Označenie krytia elektrických predmetov a zariadení je medzinárodné a musí byť uvedené na štítku, prípadne priamo na elektrickom predmete či zariadení, a to buď písmenovým, alebo číselným symbolom.

Kód IP je tvorený písmenovým symbolom IP (International Protection), za ktorým nasleduje medzera s dvojčíslom:

- prvé číslo vyjadruje stupeň ochrany poskytovanej krytom pred prístupom k nebezpečným častiam, resp. pred vniknutím cudzích pevných telies do EZ,
- druhé číslo vyjadruje stupeň ochrany poskytovaný krytom pred vniknutím vody do EZ.²⁷

Osobne ochranné pracovné prostriedky

Všade tam, kde technickými opatreniami nemožno chrániť zdravie pracovníkov, sa používajú osobné ochranné pracovné prostriedky. Je to jeden z posledných spôsobov, ako zabrániť poraneniu alebo chorobe z povolania.²⁸

Osobný ochranný pracovný prostriedok je každý prostriedok nosený, držaný alebo inak používaný pri práci zamestnancom, ktorý je určený na ochranu bezpečnosti a zdravia zamestnanca pred nebezpečenstvami vrátane jeho doplnkov a príslušenstva. Poskytovať možno len také osobné ochranné pracovné prostriedky, ktoré sú v súlade s osobitnými predpismi. Výrobca alebo dovozca OOPP je povinný predložiť vyhlásenie o zhode, prípadne certifikát a ďalšiu požadovanú dokumentáciu k odoberaným OOPP vrátane návodu na používanie, údržbu a čistenie v štátnom jazyku.²⁹

Osobná ochrana pracovníkov

Osobné ochranné pracovné prostriedky (OOPP) sa musia používať vtedy, keď technickými a organizačnými opatreniami nemožno zabezpečiť také pracovné prostredie, v ktorom by sa nenachádzali zdraviu škodlivé faktory pracovného prostredia alebo aspoň nedosahovali úroveň, ktorá už znamená zdravotné riziko.³⁰

Podkladom pre výber vhodných druhov OOPP je hodnotenie nebezpečenstiev a posúdenie rizík vyplývajúcich z práce a pracovného prostredia, prehľad pracovných činností, škodlivých a nebezpečných faktorov práce a pracovného prostredia, ochrana proti nim a orientačná doba používania jednotlivých druhov OOPP. Uvedenie orientačnej doby používania jednotlivých OOPP neznamená ich automatickú výmenu alebo poskytnutie nového OOPP po uplynutí uvedenej doby. Zamestnancovi sa poskytne nový OOPP vtedy, ak pôvodne poskytnutý OOPP nemôže ďalej slúžiť svojmu účelu (napr. strata ochranných vlastností), po ukončení záručnej doby danej

²⁵ DURDOVIČ, A. 1982. *Bezpečná práca s elektrickým zariadením*. Bratislava: Práca

²⁶ Interný materiál spoločnosti ZDIŠ: Posudzovanie nebezpečenstiev a hodnotenie rizík na pracoviskách: Postup: č. D6.SLA.56-72-14

²⁷ ORENDAC, M., TOMČIKOVA, I. 2002. *Základy elektrotechnického inžinierstva*. – Košice: TU Košice, ISBN 80-89066-44-5

²⁸ DURDOVIČ, A. 1982. *Bezpečná práca s elektrickým zariadením*. Bratislava: Práca

²⁹ Interný materiál ZSE; Postup číslo 6 BOZP 11

³⁰ BALOG, K., TUREKOVÁ, I. 2006. *Inžinierstvo pracovného prostredia*. Bratislava: STU. ISBN 80-227-2574-9

výrobcom, alebo v prípade straty.³¹

Osobné ochranné pracovné prostriedky proti hluku - chrániče do uší, slúchadlové chrániče, protihlukové prilby; proti chemickým látkam a prachu - respirátory, polomasky, masky, prilby s pretlakovým vŕhňaním filtrovaného vzduchu, dýchacie prístroje, rukavice, zástery, obleky, čížmi; proti vibráciám – rukavice; proti požiaru a teplu - obleky, rukavice, okuliare, obuv a pod.³²

K OOPP patria aj ochranné masti, oleje a emulzie, ktoré zabráňujú styku pokožky s agresívnymi prachmi, kvapalinami, slnečným žiarením, hmyzom a pod. Ďalej osobné prístroje nosené zamestnancami, ktoré zaznamenávajú osobnú expozíciu škodlivým faktorom, napr. osobné dozimetre ionizujúceho žiarenia, detektory plynov alebo vydávajú výstražné signály, ak ohrozenie dosiahne maximálnu povolenú hodnotu.³³

Proces poskytovania osobných ochranných pracovných prostriedkov

Osobné ochranné pracovné prostriedky sa poskytujú zamestnancovi na používanie, ak nebezpečenstvo nemožno vylúčiť alebo obmedziť technickými prostriedkami, prostriedkami kolektívnej ochrany ani metódami a formami organizácie práce. Ak viaceré nebezpečenstvá vyžadujú, aby zamestnanec používal súčasne niekoľko druhov OOPP, musia mu byť poskytnuté také OOPP, ktoré sa dajú navzájom skombinovať a zabezpečujú účinnú ochranu pred týmito nebezpečenstvami. Musia zabezpečiť účinnú ochranu pred existujúcimi a predvídateľnými nebezpečenstvami a sami nesmú zvyšovať riziko. Musia vyhovovať ergonomickým požiadavkám, zdravotnému stavu zamestnanca a po nevyhnutnom a malom prispôsobení aj telu zamestnanca, ak to OOPP umožňuje. Musia byť zdravotne neškodné.³⁴

ZÁVER

Príspevok sa venuje počiatočnej fáze distribúcie elektrickej energie od jej výroby a bezpečnosti pri práci na týchto zariadeniach. Poukazuje na ochranné opatrenia, ktoré majú zabezpečiť bezpečnú pracovnú činnosť pri práci na elektrických zariadeniach. A taktiež používanie osobných ochranných pracovných prostriedkov.

ZOZNAM BIBLIOGRAFICKÝCH ODKAZOV

- BALÁK, R., PAUZA, J. 1982. Elektroenergetika 2. - Bratislava: ALFA
- BALOG, K., TUREKOVÁ, I. 2006. Inžinierstvo pracovného prostredia. Bratislava: STU. ISBN 80-227-2574-9
- Bezpečnostné požiadavky na obsluhu a prácu na elektrických zariadeniach podľa európskych noriem v kontexte so STN 34 3100.- Dostupné na internete: http://www.aos.sk/spe/seminare/archiv_1993_2008/www/Clanky/05/Merav%C3%BD_2005.pdf
- BOZP v praxi. - Dostupné na internete: <http://bozp.anh.sk/index.php?what=2&root=66>
- DURDOVIČ, A. 1982. Bezpečná práca s elektrickým zariadením. Bratislava: Práca
- FRIČ, H., 1986: Prevádzka, obsluha a údržba silnoprádového nn zariadenia a zisťovanie chýb. Bratislava : ALFA
- Hrdinové pod vysokým napätím :Dostupné na internete: <http://infinity.elfkam.net/index.php?dir=clanky&file=podnapetim&cr=0>
- Interný materiál spoločnosti ZDIS: Posudzovanie nebezpečenstiev a hodnotenie rizík na pracoviskách: Postup: č. D6.SLA.56-72-14
- Interný materiál spoločnosti ZSE: Poskytovanie osobných ochranných pracovných prostriedkov: Postup D6.SLA.56-72.15
- Interný materiál spoločnosti ZSE: Riadenie rizík v skupine ZSE
- Interný materiál ZSE; Postup číslo 6 BOZP 11
- McLEAN, J. a kol., 2003: Příručka pro hodnocení kvalifikace osob pro práce pod napětím. - Praha: Český svaz zaměstnavatelů v energetice. ISBN 3-9807576-7-6
- MELUZIN, H., 1963: Názorná elektrotechnika 2. - Brno.
- ORENDAC, M., TOMČIKOVA, I. 2002. Základy elektrotechnického inžinierstva. – Košice: TU Košice, ISBN 80-89066-44-5

³¹ Interný materiál spoločnosti ZSE: Poskytovanie osobných ochranných pracovných prostriedkov: Postup D6.SLA.56-72.15

³² BALOG, K., TUREKOVÁ, I. 2006. Inžinierstvo pracovného prostredia. Bratislava: STU. ISBN 80-227-2574-9

³³ SABO, M. 2001. Bezpečnosť práce. Bratislava: STU. ISBN 80-227-1540-9

³⁴ Interný materiál ZSE; Postup číslo 6 BOZP 11

SABO, M., 200.: Bezpečnosť práce. - Bratislava: Slovenská technická univerzita, ISBN 80-227-1540-9

TOGYESSY, J., LESN, J., 1978: Svet hľadá energiu.- Bratislava

Vyhláška č. 508/2009 Z. z. Ministerstva práce, sociálnych vecí a rodiny Slovenskej republiky, ktorou sa ustanovujú podrobnosti na zaistenie bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci s technickými zariadeniami tlakovými, zdvíhacími, elektrickými a plynovými a ktorou sa ustanovujú technické zariadenia, ktoré sa považujú za vyhradené technické zariadenia (v znení č. 435/2012 Z. z., 398/2013 Z. z., 234/2014 Z. z.)

ADRESY AUTOROV:

Ing. Jozef HARANGOZÓ, PhD.

Slovenská technická univerzita v Bratislave, Materiálovotechnologická fakulta Trnava, Slovenská republika

e-mail: jozef.harangozo@stuba.sk

Bc. Roman TOMKO

Slovenská technická univerzita v Bratislave, Materiálovotechnologická fakulta Trnava, Slovenská republika

e-mail: tomkoromano@gmail.com

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 authors.