

4

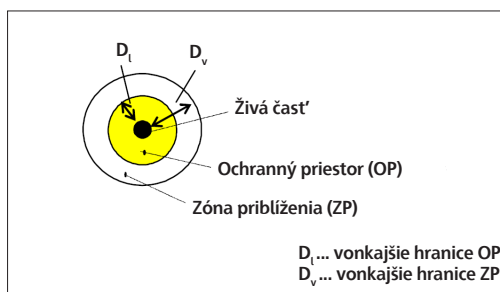
Elektrické zariadenia



Obr. 1

Elektrické zariadenia musia byť odborne navrhnuté a vyrobené. Pred uvedením elektrického zariadenia do prevádzky musia byť vykonané predpísané skúšky a revízie, aby sa preverila jeho správna funkcia v súlade s príslušnými platnými predpismi. Elektrické zariadenie nesmie byť zdrojom možného ohrozenia osôb, zvierat a materiálnych škôd. **Obr. 1**

Povinnosti zhotoviteľa el. zariadenia:



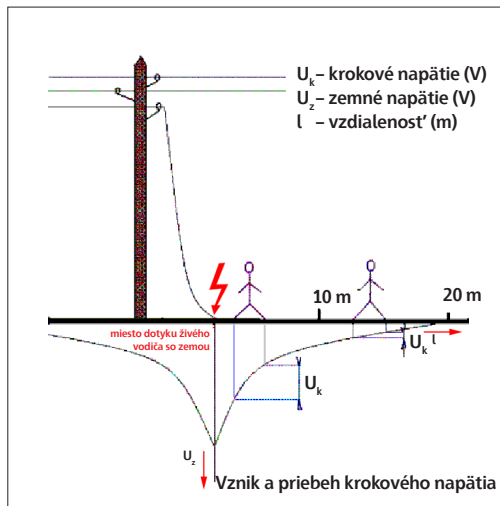
Obr. 2

- pred začatím práce vykonať vyhodnotenie pracovných rizík a prijatých opatrení – preukázateľné oboznámenie zúčastnených,
- pred začatím montáže el. zariadenia triedy I vykonať oznámenie organizácii Štátneho odborného dozoru (ŠOD),
- pri realizácii diela sa riadiť platnými legislatívnymi predpismi, technickými normami a internými predpismi Skanska,
- spracovať TP pre práce na el. zariadení a v jeho blízkosti,
- viesť stavebný denník na každé dielo samostatne, a to od dňa, kedy začali práce na stavenisku (prevzatie staveniska),
- viesť knihu BOZP a vykonávať do nej záznamy o všetkých súvisiacich činnostiach vyplývajúcich z platnej legislatívy,
- všetky činnosti vykonávať v súlade s STN EN 50 110 -1 ed. 2,
- pred začatím prác v ochrannom pásme energetickej siete požiadať vlastníka siete o stanovenie pracovných podmienok,
- v ochranných pásmach energetických sietí dodržiavať podmienky stanovené vlastníkom dotknutej siete,
- pri práci na el. zariadení Železníc SR sa riadiť taktiež internými predpismi Železníc SR.

Menovité napätie (kV)	Vonkajšie hranice ochranného priestoru D_1 (m)	Vonkajšie hranice zóny priblíženia D_v (m)
<1	bez dotyku	0,3
22	0,26	1,26
110	1,0	2,0
220	1,6	3,0
400	2,6	4,6

Obr. 3

Minimálne vzdialenosti pre práce vykonávané odborníkmi v blízkosti el. zariadenia pod napätím. **Obr. 2, 3**



Obr. 4

Vzdialenosť musí byť odvodená s ohľadom na napäťový systém, druh práce, použité zariadenia a kvalifikáciu osôb.

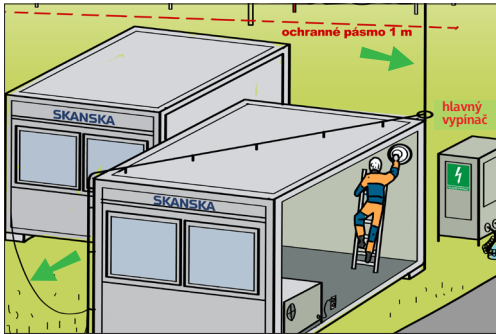
- poznať podmienky pre vznik krokového napätia, **Obr. 4**
- upozorňovať zadávateľa na prípadné nedostatky v projektovej dokumentácii a spoločne ich operatívne riešiť,
- poveriť prácou či obsluhou el. zariadenia len osoby, ktoré majú požadovanú odbornú a zdravotnú spôsobilosť,
- jednoznačne určiť a označiť pracovisko,
- pri práci používať bezchybné pracovné náradie a pomôcky, vrátane príslušných OOPP,
- zamedziť vykonávanie zakázaných prác,
- používať len materiály vhodné pre danú aplikáciu,
- vykonať prácu na dobrej remeselnej úrovni,
- elektrické stroje a prístroje používať v súlade s návodom výrobcu alebo miestneho prevádzkového bezpečnostného predpisu (MPBP),
- zabezpečiť vyškolené osoby, schopné poskytnúť prvú pomoc pri úraze elektrickým prúdom a popáleninách,



Obr. 5

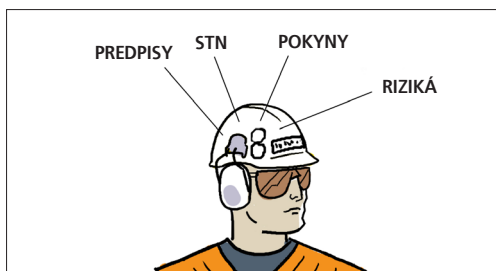


Obr. 6



Obr. 7

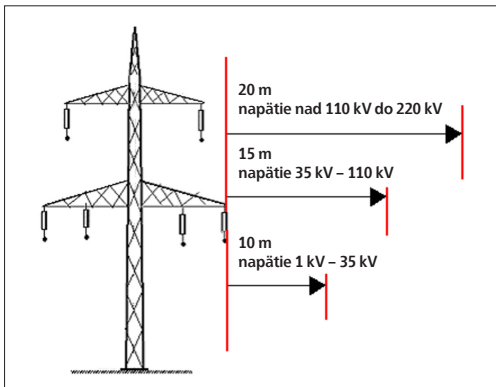
- zariadenie uvádzať do prevádzky (i postupne) len v prípade, že zodpovedá platným predpisom a po vykonaní predpísaných kontrol, skúšok a revízií,
- po ukončenej realizácii odovzdať zadávateľovi kompletnú dokumentáciu skutočného prevedenia, vrátane dokladov o vykonaných revíziách, protokolov o skúškach, príp. ES prehlásenie o zhode,
- pracovisko, priestory a zariadenie s nebezpečenstvom ohrozenia osôb opatrit' bezpečnostným označením (napr. hlavné vypínače zariadenia, priestory v blízkosti VN a pod. musia byť nápadne označené a v ich blízkosti sa umiestňuje bezpečnostná značka s príslušným pokynom, **Obr. 5**
- dodržiavať pravidlá pre predlžovacie príklady,
- pravidelne vykonávať kontroly a revízie elektrických spotrebičov a predlžovacích príkladov, **Obr. 6**
- pravidelný dohľad poverenej osoby s elektrotechnickou kvalifikáciou nad el. zariadením staveniska,
- vykonávať pravidelné revízie el. zariadení staveniska,
- objekty zariadenia staveniska chrániť proti blesku, **Obr. 7**



Obr. 8

Povinnosti zhotoviteľa neelektrických prác:

- pred začatím prác vykonať vyhodnotenie pracovných rizík a prijatých opatrení – preukázateľné oboznámenie zúčastnených,
 - pri realizácii diela sa riadiť platnými legislatívnymi predpismi, technickými normami a internými predpismi Skanska, **Obr. 8**
 - spracovať TP pre práce v blízkosti elektrického zariadenia,
 - viesť stavebný denník na každé dielo samostatne, a to odo dňa začatia prác na stavenisku (prevzatie staveniska),
 - viesť knihu BOZP a vykonávať do nej záznamy o všetkých súvisiacich činnostiach vyplývajúcich z platnej legislatívy,
 - všetky činnosti vykonávať v súlade s STN EN 50 110 -1 ed. 2,
 - v ochrannom pásme el. vedenia VN a VVN a ZVN sa nesmie umiestňovať lešenie, stabilné konštrukcie, žeriavy a stroje. **Obr. 9**
- Nesmú sa vykonávať činnosti, ktoré by mohli ohroziť spoľahlivosť a bezpečnosť prevádzky týchto zariadení alebo ohroziť život, zdravie osôb či majetok.**



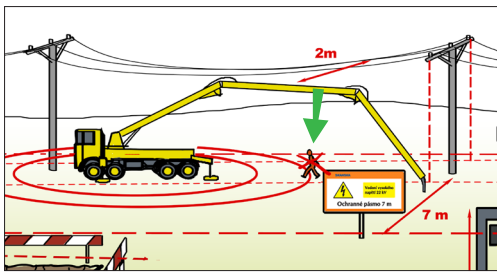
Obr. 9

- pred začatím prác v ochrannom pásme energetickej siete požiadať vlastníka siete o stanovenie pracovných podmienok,
- v ochranných pásmach energetických sietí dodržiavať podmienky stanovené vlastníkom dotknutej siete,
- pri práci v blízkosti el. zariadení Slovenských železníc riadiť sa internými predpismi Železníc SR,
- pokiaľ nie je možné dodržať požiadavky platných predpisov pre prácu na prevádzkovanom troleji, je nutné vykonať napät'ovú výluk, **Obr. 10**
- predchádzať vzniku krokového napätia (dotyk alebo priblíženie k sieti VN, VVN, **Obr. 11**
- poverovať obsluhou el. zariadení jedine osoby, ktoré majú požadovanú odbor. a zdrav. spôsobilosť,
- jednoznačne určiť a označiť pracovisko,
- pri práci používať bezchybné pracovné náradie a pomôcky, vrátane príslušných OOPP,
- zamedziť vykonávanie zakázaných prác,

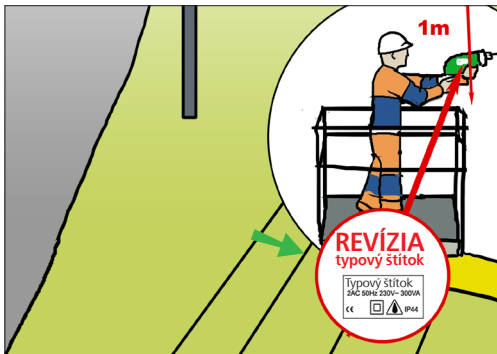
Obr. 10

- elektrické stroje a prístroje používať v súlade s návodom výrobcu alebo miestneho prevádzkového bezpečnostného predpisu (MPBP),
- zabezpečiť vyškolené osoby, schopné poskytnúť prvú pomoc pri úraze el. prúdom a popáleninách,
- činnosti na elektrickom zariadení vykonávať jedine v rozsahu oboznámenia, popr. poučenia,

Menovité napätie trakcie 3 kV ss; 25 kV str.	Bezpečná vzdialenosť (m)
telom, pracovnými pomôckami	1,5
strojom	2
súvislým prúdom vody	30



Obr. 11

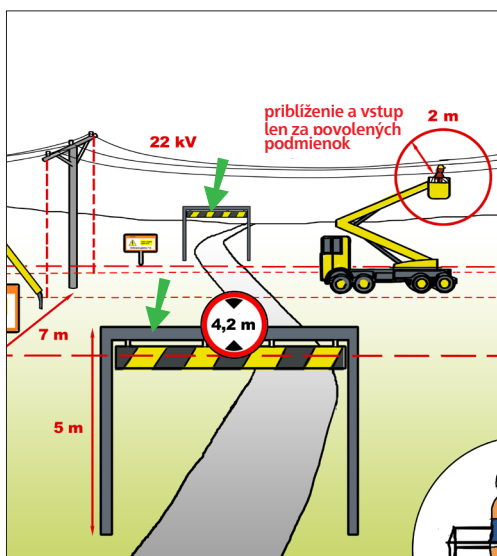


Obr. 12

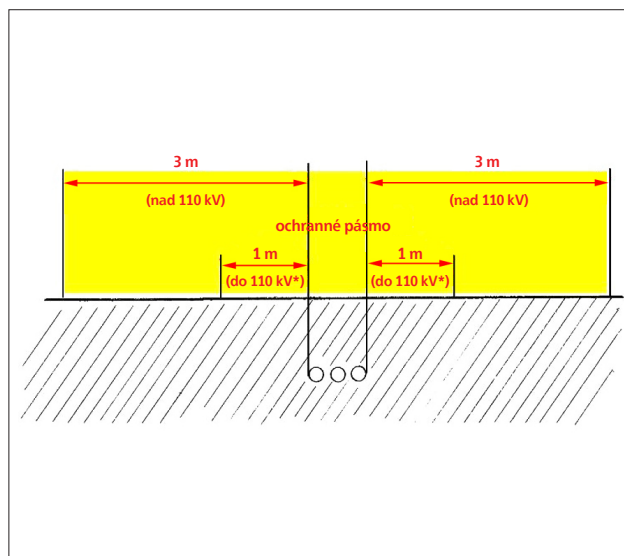
Menovité napätie (kV)		Doporučená zväčšená vzdialenosť $D_v +$ (m)
nad	do (vrátane)	
1	35	2,0
35	110	3,0
110	220	4,0
220	400	5,0

Obr. 13

- dodržiavať pokyny výrobcu alebo MPBP,
 - nezasahovať do el. zariadenia (odstraňovanie krytov, rozoberanie vidlíc, koncoviek a zásuviek),
 - pred použitím elektrického ručného náradia, spotrebiča, predlžovacieho prívodu alebo stroja vykonať najprv vizuálnu prehliadku,
 - pred premiestnením spotrebiča pripojeného pohyblivým prídomom tento odpojiť vyťahnutím vidlice zo zásuvky, pokiaľ nejde o spotrebič určený na držanie v ruke za chodu,
 - nevykonávať amatérske opravy ani vylepšenia,
 - poruchy alebo neobvyklé javy ihneď nahlásiť vedúcemu, zariadenia prestať používať a zabezpečiť, aby ich nemohol použiť niekto iný,
 - na hasenie požiaru používať len hasiace prostriedky vhodné na hasenie elektrických zariadení,
 - správne používať predlžovacie prívody,
 - pravidelne vykonávať kontroly a revízie el. spotrebičov a predlžovacích prívodov, **Obr. 12**
- Minimálnu vzdialenosť pre neelektrické práce vykonávané osobami bez elektrotechnickej kvalifikácie v blízkosti sietí VN a VVN **Obr. 13**
- pred krížením komunikácií a ciest s nadzemným vedením je nutné zriadiť závesné zábrany určujúce prípustné rozmery prechádzajúcich strojov či vozidiel. Tieto zábrany sa umiestňujú pred ochranným pásmom el. vedenia, musia byť označené a za zníženej viditeľnosti osvetlené, **Obr. 14**
 - vytýčiť a označiť podzemné káblové siete, **Obr. 15, 16**
 - v ochrannom pásme podzemného káblového vedenia je zakázané prechádzať vedenie mechanizmami s celkovou hmotnosťou nad 6 t,
 - zemné práce v ochrannom pásme podzemného vedenia nesmú byť vykonávané strojovo, ale klasickým ručným náradím, s najvyššou opatnosťou,
 - s každým obnaženým elektrickým káblom je nutné zachádzať ako s káblom pod napätím.



Obr. 14



Obr. 15

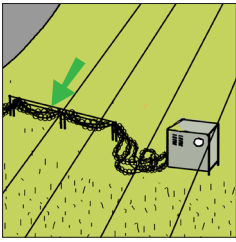


Obr. 16

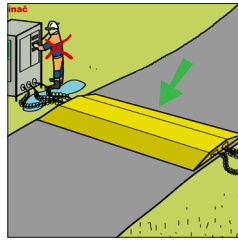


Obr. 17

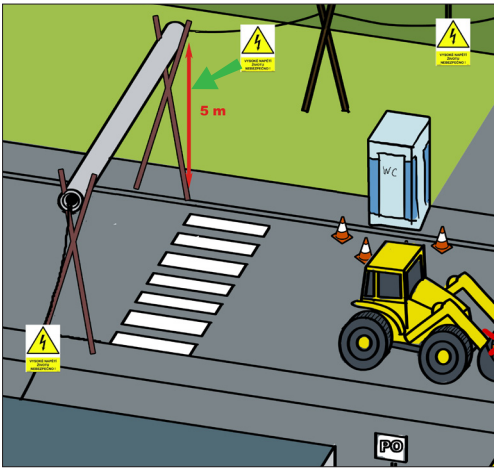
Dočasné elektrické zariadenie staveniska:



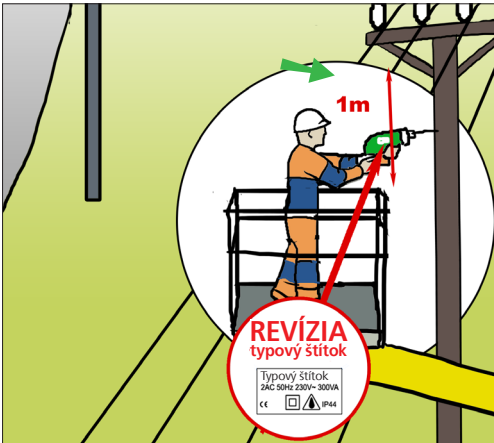
Obr. 18



Obr. 19



Obr. 20



Obr. 21

- návrh, prevedenie a voľba el. zariadenia musí zodpovedať požadovanému výkonu a podmienkam vonkajších vplyvov,
 - el. zariadenie je možné zriadiť podľa dokumentácie a len odborníkmi s elektrotechnickou kvalifikáciou,
 - hlavný vypínač staveniska musí byť trvale prístupný a viditeľne trvale označený a s jeho umiestnením musia byť oboznámené všetky osoby zdržiavajúce sa na stavenisku, **Obr. 17**
 - el. zariadenie musí byť pod pravidelným dohľadom povereného odborníka s vyššou kvalifikáciou (okrem prehliadky musí ihneď odstraňovať zistené chyby), počet kontrol sa musí stanoviť pred uvedením do prevádzky,
 - el. zariadenia nesmú byť prístupné verejnosti, musia byť uzavreté a označené prísl. výstražnou značkou v smere prístupu,
 - rozvodnice musia byť uzavreté i za prevádzky tak, aby bol prístupný ich označený hl. vypínač,
 - ohybné vodiče (napr. predlžovacie prívody) musia byť určené na vyššiu mechanickú záťaž, typu HO7 RN-F alebo obdobné,
 - objekty zariadenia staveniska opatrit' ochranou proti blesku,
 - pokiaľ sa na stavenisku nepracuje, musia byť el. zariadenia, ktoré nemusia zostať z prevádzkových dôvodov zapnuté, odpojené a zabezpečené proti neoprávnenej manipulácii a el. spotrebiče musia byť odpojené vysunutím vidlice zo zásuvky,
 - vykonávať pravidelné revízie el. zariadení staveniska (každých 6 mesiacov),
 - pohyblivé prívody, káblové a šnúrové vedenie sa nesmie klást' pred frekventované miesta, blatisté miesta, v miestach so štrkom, cez pracoviská, kde sa používajú stroje a vozidlá a pod. V týchto prípadoch sa vedenie a prívod chráni krytom, ochranným obloženie, polohou (vyvesením), **Obr. 18**
 - pri prechodoch cez komunikácie je nutné prívod alebo vedenie zavesiť v bezpečnej výške, alebo na zemi, **Obr. 19**
 - vedenie chrániť pred mechanickým poškodením (napr. uložením do prejazdového mostíka, drážky a pod.), k mechanickej ochrane sa nesmú použiť kovové hadice,
 - pri zavesení prívodov na podpery je nutné použiť podpery dostatočne pevné, pri rozpätí väčšom ako 15 m je nutné použiť nosné lano, alebo závesný kábel.
- Vodiče nadzemného holého el. vedenia NN (el. káble) musia byť zavesené vo výške najmenej 5 m nad komunikáciou staveniska **Obr. 20**
Je nutné dodržať bezpečnú vzdialenosť od tohto vedenia. **Obr. 21**

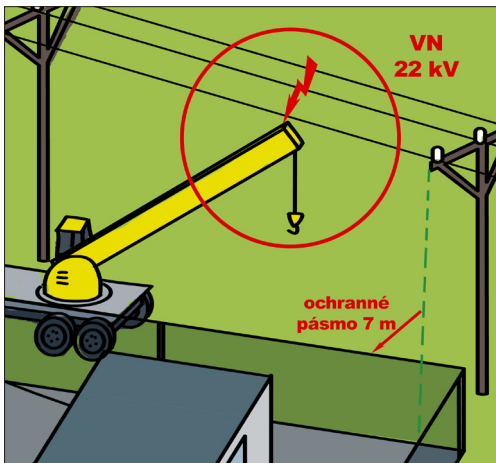
Elektrické riziko

Elektrické riziko je zdroj možného zranenia, alebo poškodenia zdravia pôsobením elektrickej energie z elektrického zariadenia. K ohrozeniu osôb dochádza hlavne pri týchto úkonoch:

- zasiahnutie pracovníka el. prúdom pri bežnej činnosti (dotykom s nekrytými či inak nezaistenými živými časťami el. zariadení),
- náhodný dotyk s živými alebo neživými časťami el. zariadení, ktoré sa stali živými následkom negatívnych okolností (porucha izolácie, chybná funkcia el. výzbroje),
- dotyk vodivých konštrukcií a kovových predmetov s el. vodičmi pri manipulácii v blízkosti vonkajšieho holého el. vedenia,
- nežiaduce priblíženie osoby k vodičom el. vonkajšieho holého vedenia pri manipulácii s mechanizmami a predmetmi,
- zámena fázového a ochranného vodiča pri neodbornom pripojení prívodného vedenia, alebo pri použití predlžovacej šnúry bez ochranného vodiča,
- vytrhnutie prívodnej šnúry nešetrnou, nežiaducou alebo zakázanou manipuláciou – obsluhou,
- mechanické poškodenie izolácie až na holý vodič (živú časť).

Veľkosť rizika vzniku úrazu elektrickým prúdom je závislá na prevádzkových podmienkach (napätie, prúd, kmitočet atď.) a pôsobenie vonkajších vplyvov v mieste používania elektrického zariadenia.

Pôsobenie prúdu na ľudský organizmus



Obr. 22

Pri zasiahnutí osoby el. prúdom dochádza k priechodu el. prúdu živým organizmom, pričom spravidla dochádza k svalovému kŕču, k zástave dychu, ochrnutiu dýchacích orgánov, vo vážnych prípadoch i k fibrilácii srdečných komôr, popáleninám, odumieraniu buniek šedej mozgovej kôry, pri vyšších prúdoch dochádza k prudkému prehrievaniu svalstva, k vnútorným i vonkajším popáleninám. Pri zasiahnutí el. prúdom môže následne dôjsť k pádu pracovníka z výšky a pod. Nepriamo môže elektrina tiež poškodiť zdravie napr. ošľahnutím el. oblúkom, tepelným žiarením, odprsknutím roztavených častíc, chemickými účinkami pri skratoch a pret'ažení. K úrazu elektrickým prúdom môže dôjsť dotykom nebezpečných nechránených živých častí buď proti zemi, alebo medzi jednotlivými rôznymi živými časťami, alebo pri priblížení sa k nim. Môže však tiež dôjsť k úrazu pri dotyku, alebo priblížení sa k neživým častiam, na ktorých sa vplyvom poruchy objavilo nebezpečné napätie **Obr. 22** Nebezpečenstvo dotyku so živými časťami; u zariadení VN môže byť nebezpečné už len priblíženie sa k živým častiam na preskokovú vzdialenosť.

Udržiavanie, revízie a kontroly

El. zariadenia musia byť prevádzkované tak, aby neboli pri obvyklom používaní zdrojom úrazu, požiaru alebo výbuchu. Osoby musia byť zodpovedajúcim spôsobom chránené pred nebezpečenstvom úrazu spôsobeného elektrickým prúdom.

Musia byť vykonané opatrenia hlavne:

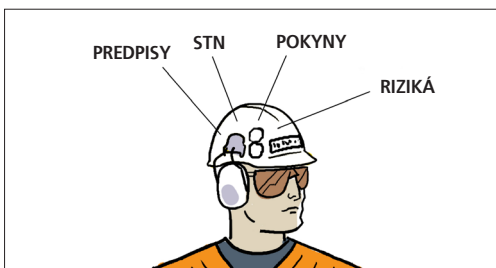
- na ochranu osôb pred nebezpečenstvom, ktoré môže nastať pri dotyku alebo priblížení k častiam s nebezpečným napätím,
- na ochranu osôb pred nebezpečenstvom pri dotyku, ktorý by mohol byť pri poruche (nebezpečné dotykové napätie napr. na obaloch, puzdrách, krytoch, konštrukciách),
- na obmedzenie prístupu laikov ku všetkým miestam, kde sa vyskytuje elektrické riziko.

El. zariadenia musia byť pravidelne kontrolované a udržiavané v stave, ktorý zodpovedá právnym predpisom a technickým normám.

Prevádzkované el. zariadenia musia byť pravidelne revidované.

Minimálne lehoty vykonávania týchto revízií sa určujú podľa charakteristík el. zariadení, ich použitia a prostredia (typu prostredia, vonkajšieho vplyvu a druhu priestoru) podľa STN - lehoty 0,5 až 5 rokov. Pre revízie musí byť vypracovaný harmonogram a určená zodpovednosť za zabezpečenie revízií.

Odborná spôsobilosť pracovníkov



Obr. 23

Činnosť na technickom zariadení elektrickom môže v zmysle vyhlášky 508/2009 Z.z. podľa odbornej spôsobilosti vykonávať:

- a) poučená osoba,
- b) elektrotechnik,
- c) samostatný elektrotechnik,
- d) elektrotechnik na riadenie činnosti alebo na riadenie prevádzky,
- e) revízny technik.

Poučená osoba je fyzická osoba bez elektrotechnického vzdelania, ktorá môže obsluhovať technické zariadenie elektrické, alebo vykonávať na ňom práce v súlade bezpečnostno-technickými požiadavkami, ak bola v rozsahu vykonávanej činnosti preukázateľne oboznámená o činnosti na tomto technickom el. zariadení a o postupe pri zabezpečovaní prvej pomoci pri úraze elektrickým prúdom.

Ochrana pred úrazom elektrickým prúdom

(alebo pred nebezpečným priblížením sa) živých častí sa vykoná krytím, zábranou, polohou, izoláciou, doplnkovou izoláciou (na zabránenie priechodu el. prúdu telom), alebo obmedzením prúdu, ktorý môže prechádzať na bezp. hodnotu, samočinným odpojením od zdroja v stanovenom čase hneď ako dôjde k poruche. Spojenie s ochranným vodičom sa v prípade ochrany pred nebezpečným dotykom neživých častí považuje za jedno zo základných opatrení zabezpečenia bezpečnosti.

Práce na el. zariadení

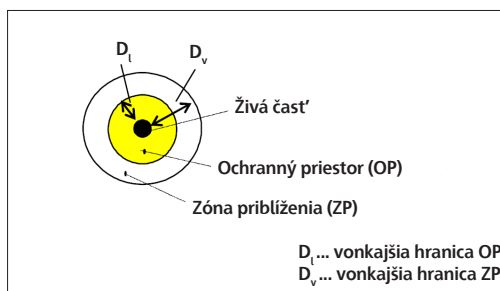
Pred začatím práce na elektrickom zariadení alebo v jeho blízkosti musí byť vykonaná analýza el. rizika, vrátane stanovenia opatrení na minimalizáciu rizík a zabezpečenie bezpečnosti. Požiadavky na organizáciu práce, pracovné postupy, dorozumievanie, pracovisko, OOPP a pracovné pomôcky, dokumentáciu a záznamy, na práce v blízkosti zariadení pod napätím stanoví zamestnávateľ (prevádzkovateľ).

Určená zodpovedná osoba za el. zariadenie prevádzkovateľa zodpovedá za spôsob obmedzenia prístupu ku všetkým miestam, kde sa vyskytuje elektrické riziko, dáva povolenie na vykonávanie prác, schvaľuje pracovné postupy na vykonávanie údržby atď. (podrobnejšie stanoví prevádzkovateľ vo vnútornom predpise). Za vykonávanú činnosť na el. zariadení je určená zodpovednosť vedúcemu práce. Pracovný postup stanoví osoba znalá, príprava na vykonanie zložitej pracovnej činnosti musí byť vykonaná písomne. Pred začatím pracovnej činnosti je zodpovedná osoba informovaná o plánovanej práci a oboznámená s ukončením činnosti na elektrickom zariadení. Pred začatím práce je stanovený a spracovaný pracovný postup pre prácu na elektrickom zariadení alebo v jeho blízkosti - podľa zložitosti (k dispozícii na pracovisku).

Pracovisko musí byť jednoznačne určené a označené, musí byť zabezpečený primeraný pracovný priestor, spôsob prístupu a osvetlenie. Na každom pracovisku musí byť dostatočný počet vyškolených osôb, schopných poskytnúť prvú pomoc pri úraze elektrickým prúdom a popáleninách.

Vykonávanie údržby elektrického zariadenia, pravidlá pre prácu bez napätia, pod napätím alebo v blízkosti živých častí a nutné bezpečnostné opatrenia sa stanovujú podľa STN EN 50110 -1 ed. 2.

Práce v blízkosti elektrických zariadení



Obr. 24

Menovité napätie (kV)	Vonkajšia hranica ochranného priestoru D_1 (m)	Vonkajšia hranica zóny priblíženia D_v (m)
<1	bez dotyku	0,3
22	0,26	1,26
110	1,0	2,0
220	1,6	3,0
400	2,6	4,6

Obr. 25

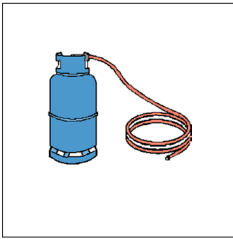
Minimálne vzdialenosti pre **neelektrické práce** v blízkosti el. zariadenia pod napätím sa v prípade vykonávania týchto prác určí podľa STN EN 50 110-1 ed. 2. a TNI 34 3100. Zóna priblíženia je oblasť obklopujúca ochranný priestor, vonkajšia hranica tohto priestoru je meraná od najbližšej živej časti. Vzdialenosť od hranice ochranného priestoru k vonkajšej hranici zóny priblíženia závisí na veľkosti napätia. Práca v blízkosti je každá práca, kedy je osoba buď v zóne priblíženia, alebo zasahuje časťami tela alebo náradím a predmetmi, s ktorými pracuje, do tejto zóny, ale nezasahuje do tohto priestoru.

Pri stavebných prácach ako sú zemné práce, práce so zdvíhacím zariadením, inštalčné práce, prepravné práce, manipulácia s nákladmi, natieranie, práca so zemnými a inými stavebnými strojmi a pod. musí byť dodržiavaná stanovená vzdialenosť od najbližších vodičov alebo nezakrytých živých častí. Táto vzdialenosť, vhodná pre laikov, nie je rovnaká ako vzdialenosť pri prácach na el. zariadeniach vykonávaných odborníkmi.

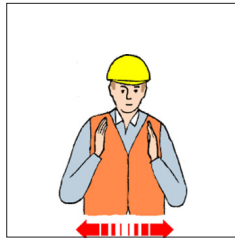
Minimálne vzdialenosti pre **práce vykonávané odborníkmi** v blízkosti el. zariadenia pod napätím (STN EN 50 110 -1 ed. 2.; TNI 34 3100) **Obr. 24, 25** Vzdialenosť musí byť odvodená s ohľadom na napät'ový systém, druh práce, použité zariadenie a kvalifikáciu osôb. U vonkajšieho vedenia musia byť brané na zreteľ všetky možné pohyby vedenia a všetky možné pohyby pri premiestňovaní bremien, výkyvy, švihnutia alebo pády zariadenia použitého na vykonanie práce.

Označovanie pracovísk a zariadení

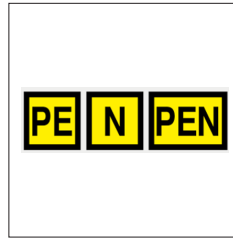
Sú znázornené na obrázkoch 26, 27, 28, 29, 30 a 31



Obr. 26



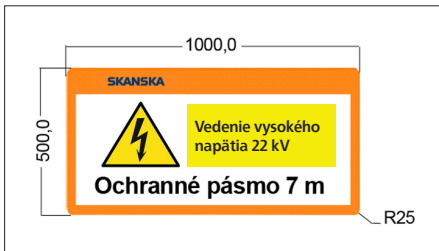
Obr. 27



Obr. 28



Obr. 29

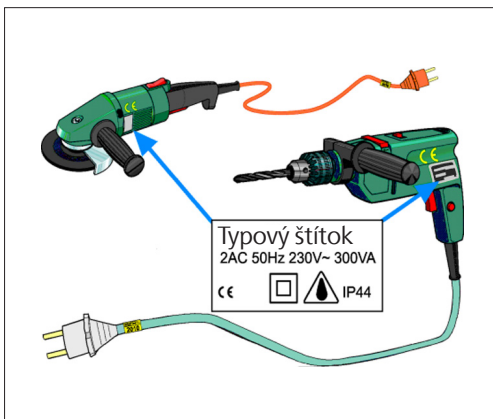


Obr. 30



Obr. 31

Kontroly a revízie el. spotrebičov



Obr. 32

Prevádzkovateľ el. spotrebičov zabezpečuje revízie v lehotách stanovených v STN. Revízie el. spotrebičov môžu vykonávať pracovníci podľa § 16 vyhlášky 508/2009 Z.z. O vykonanej revízii el. spotrebiča je vystavený doklad (karta alebo protokol o revízii a pod.).

Kontroly a revízie sa vzťahujú i na predĺžovacie a odpojiteľné privody. Napr. lehota revízií spotrebičov držaných v ruke, vrátane elektrického náradia, triedy II a III, ktoré sú používané vo vonkajšom priestore (stavby a pod.) je 1x za 6 mesiacov. **Obr. 32**

Kontroly nepripevnených elektrických spotrebičov vykonáva užívateľ (t.j. osoba, ktorá el. spotrebič priamo užíva k činnosti) pred použitím. Prevádzkovateľ vykoná preukázateľné oboznámenie užívateľa s rozsahom kontrol príslušných používaných spotrebičov vždy pri odovzdaní príslušného elektrického spotrebiča užívateľovi.