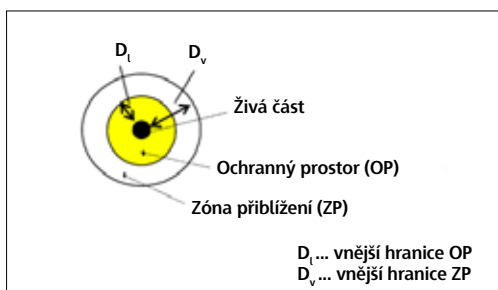




Obr. 1

Elektrická zařízení musí být odborně navržena a vyrobena. Před uvedením el. zařízení do provozu musí být provedeny předepsané zkoušky a revize, aby se prověřila jeho správná funkce v souladu s příslušnými platnými předpisy. Elektrická zařízení nesmí být zdrojem možného ohrožení osob, zvířat a materiálních škod. **Obr. 1**

### Povinnosti zhotovitele el. zařízení:



Obr. 2

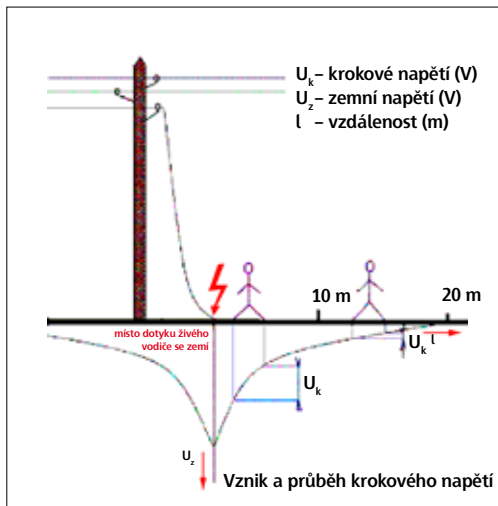
Jmenovité napětí (kV)	Vnější hranice ochranného prostoru $D_1$ (m)	Vnější hranice zóny přiblížení $D_v$ (m)
<1	bez dotyku	0,3
22	0,26	1,26
110	1,0	2,0
220	1,6	3,0
400	2,6	4,6

Obr. 3

- před zahájením práce provést vyhodnocení pracovních rizik a přijatých opatření – průkazné seznámení zúčastněných,
- před zahájením montáže el. zařízení třídy I provést oznámení organizaci Státního odborného dozoru (SOD),
- při realizaci díla se řídit platnými legislativními předpisy, technickými normami a interními předpisy Skanska,
- zpracovat TePř pro práce na el. zařízení a v jeho blízkosti,
- vést stavební deník na každé dílo samostatně, a to ode dne, kdy byly zahájeny práce na staveništi (převzetí staveniště),
- vést knihu BOZP a provádět do ní záznamy o všech souvisejících činnostech vyplývajících z platné legislativy,
- veškeré činnosti provádět v souladu s ČSN EN 50 110-1 ed. 2,
- před zahájením prací v ochranném pásmu energetické sítě požádat vlastníka sítě o stanovení pracovních podmínek,
- v ochranných pásmech energetických sítí dodržovat podmínky stanovené vlastníkem dotčené sítě,
- při práci na el. zařízení Českých drah se řídit taktéž interními předpisy ČD.

Minimální vzdálenosti pro práce prováděné odborníky v blízkosti el. zařízení pod napětím. **Obr. 2, 3**

Vzdálenost musí být odvozena s ohledem na napět'ový systém, druh práce, použité zařízení a kvalifikaci osob.

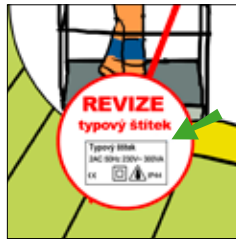


Obr. 4

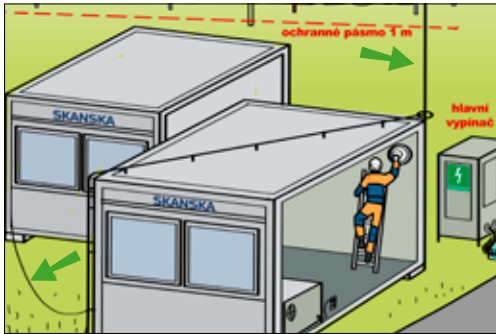
- znát podmínky pro vznik krokového napětí, **Obr. 4**
- upozorňovat zadavatele na případné nedostatky v projektové dokumentaci a společně je operativně řešit,
- pověřovat prací – obsluhou el. zařízení pouze osoby, které mají požadovanou odbornou a zdravotní způsobilost,
- jednoznačně určit a označit pracoviště,
- při práci používat nezávadné pracovní nářadí a pomůcky, vč. příslušných OOPP,
- zamezit provádění zakázaných prací,
- používat pouze materiály vhodné pro danou aplikaci,
- provést práci na dobré řemeslné úrovni,
- elektrické stroje a přístroje používat v souladu s návodem výrobce nebo místního provozního bezpečnostního předpisu (MPBP),
- zajistit vyškolené osoby, schopné poskytnout první pomoc při úrazu elektrickým proudem a popáleninách,
- zařízení uvádět do provozu (i postupně) jen odpovídá-li platným



Obr. 5



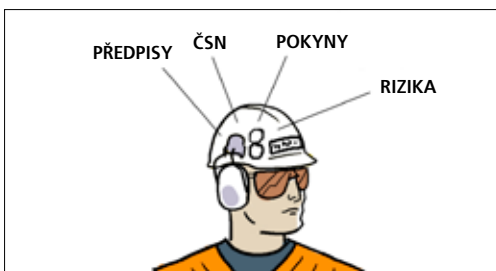
Obr. 6



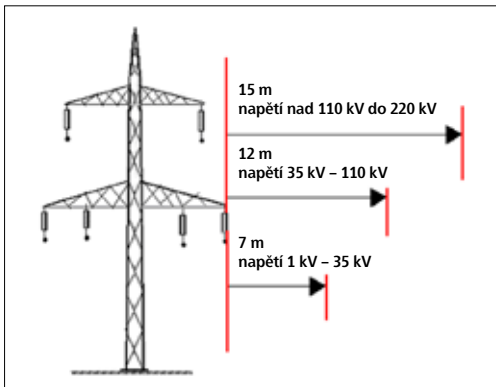
Obr. 7

- předpisům a po provedení předepsaných kontrol, zkoušek a revizí,
- po ukončené realizaci předat zadavateli kompletní dokumentaci skutečného provedení, včetně dokladů o provedených revizích, protokolů o zkouškách, příp. ES prohlášení o shodě,
- pracoviště, prostory a zařízení s nebezpečím ohrožení osob opatřit bezpečnostním označením (např. hlavní vypínače zařízení, prostory v blízkosti VN apod.) musí být nápadně označeny a v jejich blízkosti se umísťuje bezpečnostní značka s příslušným pokynem, **Obr. 5**
- dodržovat pravidla pro prodlužovací příčiny,
- pravidelně provádět kontroly a revize elektrických spotřebičů a prodlužovacích příčiny, **Obr. 6**
- pravidelný dohled pověřené osoby s elektrotechnickou kvalifikací nad el. zařízeními staveniště,
- provádět pravidelné revize el. zařízení staveniště,
- objekty zařízení staveniště chránit proti blesku, **Obr. 7**

## Povinnosti zhotovitele neelektrických prací:



Obr. 8



Obr. 9

Jmenovité napětí trakce 3 kV ss; 25 kV stř.	Bezpečná vzdálenost (m)
tělem, pracovními pomůckami	1,5
strojem	2
souvislým proudem vody	30

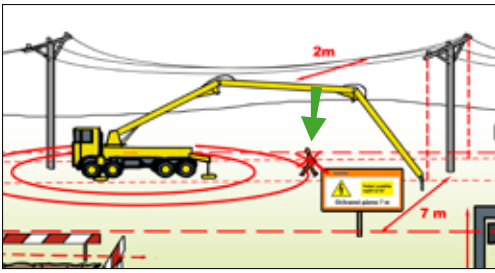
Obr. 10

- před zahájením práce provést vyhodnocení pracovních rizik a přijatých opatření – průkazné seznámení zúčastněných,
- při realizaci díla se řídit platnými legislativními předpisy, technickými normami a interními předpisy Skanska, **Obr. 8**
- zpracovat TePř pro práce v blízkosti elektrického zařízení,
- vést stavební deník na každé dílo samostatně, a to ode dne, kdy byly zahájeny práce na staveništi (převzetí staveniště),
- vést knihu BOZP a provádět do ní záznamy o všech souvisejících činnostech vyplývajících z platné legislativy,
- veškeré činnosti provádět v souladu s ČSN EN 50 110-1 ed. 2,
- v ochranném pásmu el. vedení VN a VVN a ZVN se nesmí umísťovat lešení, stabilní konstrukce, jeřáby a stroje. **Obr. 9**

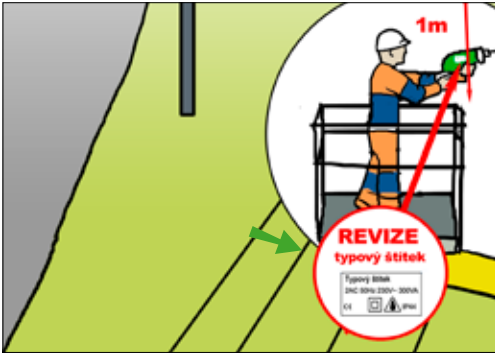
### Nesmí se provádět činnosti, které by mohly ohrozit spolehlivost a bezpečnost provozu těchto zařízení nebo ohrozit život, zdraví osob, či majetek.

- před zahájením prací v ochranném pásmu energetické sítě požádat vlastníka sítě o stanovení pracovních podmínek,
- v ochranných pásmech energetických sítí dodržovat podmínky stanovené vlastníkem dotčené sítě,
- při práci v blízkosti el. zařízení Českých drah se řídit interními předpisy ČD OP 16, TNŽ 34 3109,
- není-li možno dodržet požadavky platných předpisů pro práci u provozované troleje je nutno provést napět'ovou výlukou, **Obr. 10**
- předcházet vzniku krokového napětí (dotyk nebo přiblížení k síti VN, VVN), **Obr. 11**
- pověřovat obsluhou el. zařízení pouze osoby, které mají požadovanou odbor.a zdrav. způsobilost,
- jednoznačně určit a označit pracoviště,
- při práci používat nezávadné pracovní nářadí a pomůcky, včetně příslušných OOPP,
- zamezit provádění zakázaných prací,
- elektrické stroje a přístroje používat v souladu s návodem výrobce nebo místního provozního bezpečnostního předpisu (MPBP),

- zajistit vyškolené osoby, schopné poskytnout první pomoc při úrazu el. proudem a popáleninách,
- činnosti na elektrickém zařízení provádět pouze v rozsahu seznámení, popř. poučení,
- dodržovat pokyny výrobce nebo (MPBP),
- nezasahovat do el. zařízení (odstraňování krytů, rozebírání vidlic, koncovek a zásuvek).



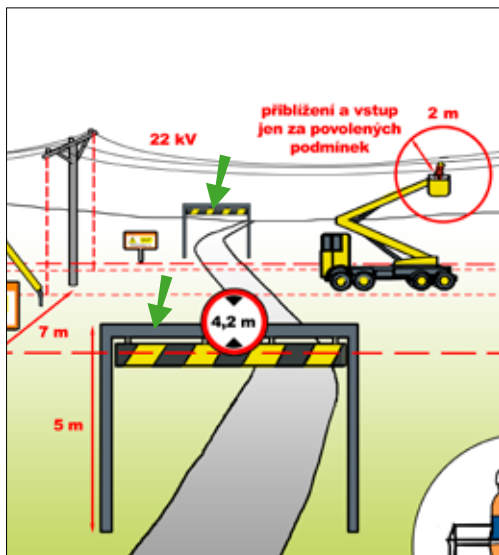
Obr. 11



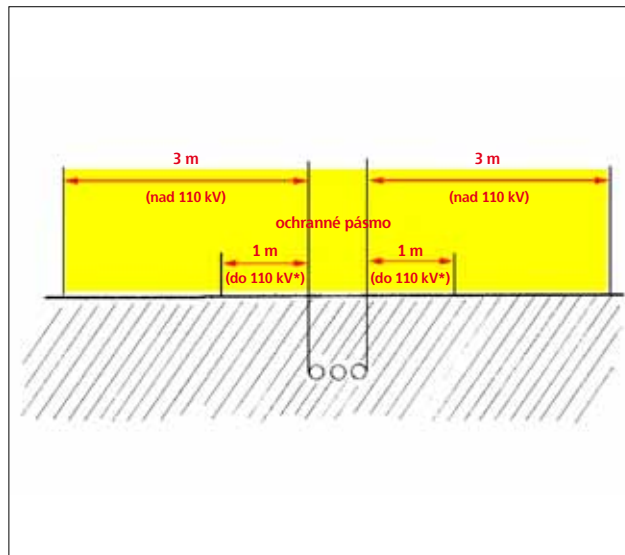
Obr. 12

Jmenovité napětí (kV)		Doporučená zvětšená vzdálenost $D_v+$ (m)
nad	do (včetně)	
1	35	2,0
35	110	3,0
110	220	4,0
220	400	5,0

Obr. 13



Obr. 14



Obr. 15



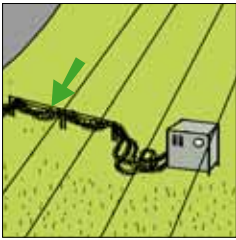
Obr. 16



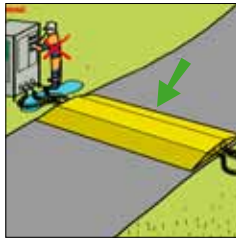
Obr. 17

- před použitím elektrického ručního nářadí, spotřebiče, prodlužovacího přívodu nebo stroje provést nejprve vizuální prohlídku,
  - před přemístěním spotřebiče připojeného pohyblivým přívodem tento odpojit vytažením vidlice ze zásuvky, pokud nejde o spotřebič určený k držení v ruce za chodu,
  - neprovádět amatérské opravy ani vylepšení,
  - závady nebo neobvyklé jevy ihned nahlásit vedoucímu, zařízení dále nepoužívat a zajistit, aby je nemohl použít někdo jiný,
  - k hašení požáru používat jen hasící prostředky vhodné pro hašení elektrických zařízení,
  - správně používat prodlužovací přívody,
  - pravidelně provádět kontroly a revize el. spotřebičů a prodlužovacích přívodů, **Obr. 12**
- Minimální vzdálenosti pro neelektrické práce prováděné osobami bez elektrotechnické kvalifikace v blízkosti sítí VN a VVN **Obr. 13**
- před křížením komunikací a cest s nadzemním el. vedením je nutno zřídit závěsné zábrany určující přípustné rozměry projíždějících strojů či vozidel. Tyto zábrany se umísťují před ochranným pásmem el. vedení, musí být označeny a za snížené viditelnosti osvětleny, **Obr. 14**
  - vytyčit a označit podzemní kabelové sítě, **Obr. 15, 16**
  - ochranném pásmu podzemního kabelového vedení je zakázáno přejíždět vedení mechanismy o celkové hmotnosti nad 6 t,
  - zemní práce v ochranném pásmu podzemního vedení nesmí být prováděny strojově, nýbrž klasickým ručním nářadím, s nejvyšší opatrností,
  - s každým obnaženým elektrickým kabelem je nutno zacházet jako s kabelem pod napětím.

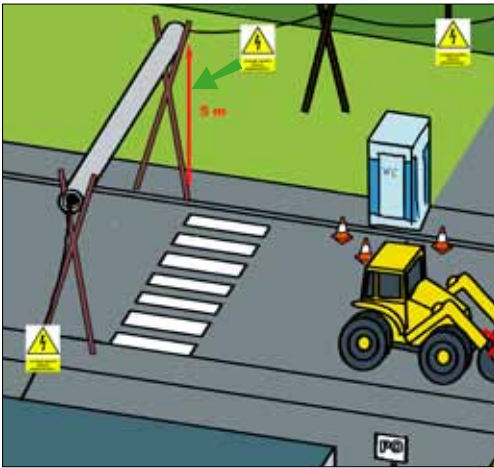
## Prozatímní elektrické zařízení staveniště:



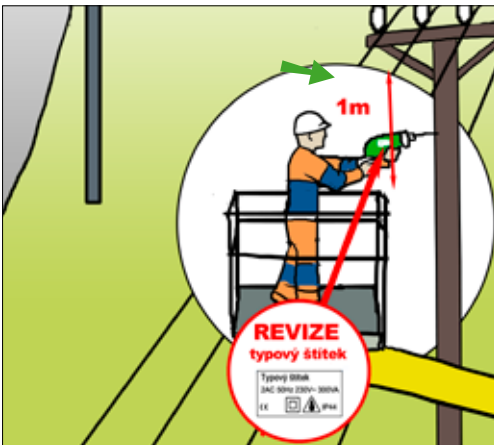
Obr. 18



Obr. 19



Obr. 20



Obr. 21

- návrh, provedení a volba el. zařízení musí odpovídat požadovanému výkonu a podmínkám vnějších vlivů,
- el. zařízení lze zřídit podle dokumentace a jen odborníky s elektrotechnickou kvalifikací,
- hlavní vypínač staveniště musí být trvale přístupný a viditelně trvale označený a s jeho umístěním musí být seznámeny všechny osoby zdržující se na staveništi, **Obr. 17**
- el. zařízení musí být pod pravidelným dohledem pověřeného odborníka znalého s vyšší kvalifikací (kromě prohlídky musí ihned odstraňovat zjištěné závady), četnost kontrol se musí stanovit před uvedením do provozu,
- el. zařízení nesmí být přístupná veřejnosti, musí být uzavřena a označena přísl. výstražnou značkou ve směru přístupu,
- rozvodnice musí být uzavřené i za provozu tak, aby byl přístupný jejich označený hl. vypínač,
- ohebné vodiče (např. prodlužovací přívody) musí být určeny pro vyšší mechanickou zátěž, typu HO7 RN-F nebo obdobné,
- objekty zařízení staveniště opatřit ochranou proti blesku,
- pokud se na staveništi nepracuje, musí být el. zařízení, která nemusí zůstat z provozních důvodů zapnuta, odpojena a zabezpečena proti neoprávněné manipulaci a el. spotřebiče musí být odpojeny vysunutím vidlice ze zásuvky,
- provádět pravidelné revize el. zařízení staveniště (0,5 roku),
- pohyblivé přívody, kabelová a šňůrová vedení se nesmějí klást přes frekventovaná místa, blátivá místa, v místech se šterkem, přes pracoviště, kde se používají stroje a vozidla apod. V těchto případech se vedení a přívod chrání krytem, ochranným obložím, polohou (vyvěšením), **Obr. 18**
- při přechodech přes komunikace je nutno přívod nebo vedení zavěsit v bezpečné výšce, nebo na zemi, **Obr. 19**
- vedení chránit před mechanickým poškozením (např. uložením do přejezdového můstku, drážky apod.). K mechanické ochraně se nesmí použít kovových hadic,
- při zavěšování přívodů na podpěry je nutno použít podpěr dostatečně pevných. Při rozpětí větším než 15 m je nutno použít nosného lana, nebo závěsného kabelu.

Vodiče nadzemního holého el. vedení NN (el. kabely) musí být zavěšeny ve výšce nejméně 5 m nad staveništní komunikací. **Obr. 20**

Je nutné dodržet bezpečnou vzdálenost od tohoto vedení. **Obr. 21**

## Elektrické riziko

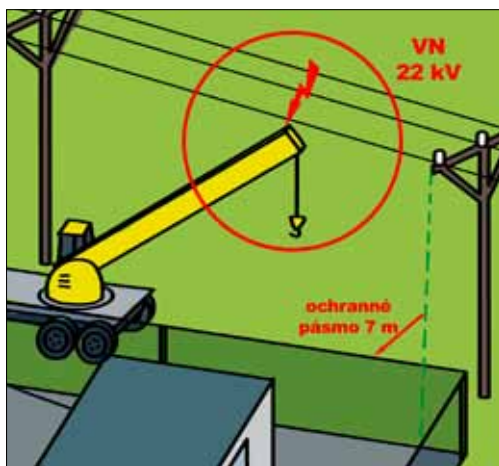
Je zdroj možného zranění nebo poškození zdraví působením elektrické energie z elektrického zařízení. K ohrožení osob dochází zejména při těchto úkonech:

- zasažení pracovníka el. proudem při běžné činnosti (dotyk na nekryté či jinak nezajištěné živé části el. zařízení),
- nahodilý dotyk s živými nebo neživými částmi el. zařízení, které se staly živými následkem špatných okolností (porucha izolace, vadná funkce el. výzbroje),
- dotyk vodivých konstrukcí a kovových předmětů s el. vodiči při manipulaci v blízkosti venkovního holého el. vedení,
- nežádoucí přiblížení osoby k vodičům el. venkovního holého vedení při manipulaci s mechanismy a předměty,
- záměna fázového a ochranného vodiče při neodborném připojení přívodního vedení nebo při použití prodlužovací šňůry bez ochranného vodiče,
- vytržení přívodní šňůry nešetrou, nežádoucí nebo zakázanou manipulací – obsluhou,
- mechanické poškození izolace až na holý vodič (živou část).

Velikost rizika vzniku úrazu elektrickým proudem je závislá na provozních podmínkách (napětí, proud, kmitočet atd.) a působení vnějších vlivů v místě používání elektrického zařízení.



## Působení proudu na lidský organizmus



Obr. 22

Při zasažení osoby el. proudem dochází k průchodu el. proudu živým organizmem, přičemž zpravidla dochází ke svalové křeči, k zástavě dechu, ochrnutí dýchacích orgánů, ve vážných případech i k fibrilaci srdečních komor, popáleninám, odumírání buněk šedé kůry mozkové, při vyšších proudech dochází k prudkému prohřívání svalstva, k vnitřním i vnějším popáleninám. Při zasažení el. proudem může následně dojít k pádu pracovníka z výšky apod. Nepřímo může elektřina také poškodit zdraví např. ošlehnutím el. obloukem, tepelným zářením, odletem roztavených částic, chemickými účinky při zkratech a přetížení.

K úrazu elektrickým proudem může dojít dotykem nebezpečných nechráněných živých částí buď proti zemi, nebo mezi jednotlivými různými živými částmi, nebo při přiblížení se k nim. Může však také dojít k úrazu při dotyku nebo přiblížení se k neživým částem, na kterých se vlivem poruchy objevilo nebezpečné napětí. **Obr. 22**

Nebezpečí dotyku s živými částmi; u zařízení VN může být nebezpečné už jen přiblížení se k živým částem na přeskokovou vzdálenost.

## Udržování, revize a kontroly

El. zařízení musí být provozována tak, aby nebyla při obvyklém používání zdrojem úrazu, požáru nebo výbuchu. Osoby musí být odpovídajícím způsobem chráněny před nebezpečím úrazu způsobeném elektrickým proudem.

Musí být učiněna zejména opatření:

- k ochraně osob před nebezpečím, které může nastat při dotyku nebo přiblížení k částem s nebezpečným napětím,
- k ochraně osob před nebezpečím při dotyku, který by mohl být při poruše (nebezpečné dotykové napětí např. na obalech, pouzdrech, krytech, konstrukcích),
- k omezení přístupu laiků ke všem místům, kde se vyskytuje elektrické riziko.

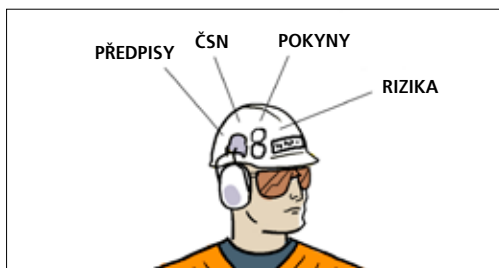
El. zařízení musí být pravidelně kontrolována a udržována ve stavu, který odpovídá právním předpisům a technickým normám.

Provozovaná el. zařízení musí být pravidelně revidována.

Minimální lhůty provádění těchto revizí se určují podle charakteristik el. zařízení, jejich použití a prostředí (druhu prostředí, vnějšího vlivu a druhu prostoru) dle ČSN - lhůty 0,5 až 5 let.

Pro revize musí být vypracován harmonogram a určena odpovědnost za zajištění revizí.

## Odborná způsobilost pracovníků



Obr. 23

Stupně odborné způsobilosti pracovníků, kteří se zabývají obsluhou el. zařízení nebo prací na nich, řízením činností a projektováním el. zařízení stanoví vyhl. č. 50/1978 Sb.

Pracovníci bez odborného elektrotechnického vzdělání pracovníci seznámení (§ 3) musí v rozsahu své činnosti seznámení s předpisy o zacházení s el. zařízením a upozornění na možné ohrožení, a pracovníci poučení (§ 4) mohou oproti pracovníkům seznámeným v rozsahu prokazatelného poučení provádět i další činnosti. **Obr. 23**

Pracovníci s odborným elektrotechnickým vzděláním mohou být podle délky odborné praxe a vzdělání a způsobu požadované činnosti zařazeni do těchto stupňů:

- pracovníci znalí (§ 5),
- znalí s vyšší kvalifikací pro samostatnou činnost (§ 6),
- znalí s vyšší kvalifikací pro řízení činností (§ 7),
- znalí s vyšší kvalifikací pro řízení provozu (§ 8),
- znalí s vyšší kvalifikací pro řízení dodavatelské činnosti (§ 8),
- pracovníci pro provádění revizí (§ 9),
- pracovníci pro samostatné projektování a řízení projektování (§ 10).

Znalosti těchto pracovníků musí být zaměstnavatelem ověřovány ve tříleté zkušební lhůtě. O přezkoušení se vydá osvědčení s uvedením stupně odborné způsobilosti, druhu zařízení a rozsahu napětí, na kterém může být pověřen činností. Odbornou způsobilost prověřuje organizace státního odborného dozoru v pětileté zkušební lhůtě. Práce související s montáží, údržbou a opravou elektrického zařízení mohou být prováděny pouze osobami, které mají přísl. odbornou kvalifikaci, požadovanou zdravotní způsobilost a platné osvědčení.

## Ochrana před úrazem elektrickým proudem

(nebo před nebezpečným přiblížením) živých částí se provede krytím, zábranou, polohou, izolací, doplňkovou izolací (k zabránění průchodu el. proudu tělem) nebo omezením proudu, který může procházet, na bezp. hodnotu, samočinným odpojením od zdroje ve stanoveném čase jakmile dojde k poruše. Spojení s ochranným vodičem se v případě ochrany před nebezpečným dotykem neživých částí považuje za jedno ze základních opatření zajištění bezpečnosti.

## Práce na el. zařízení

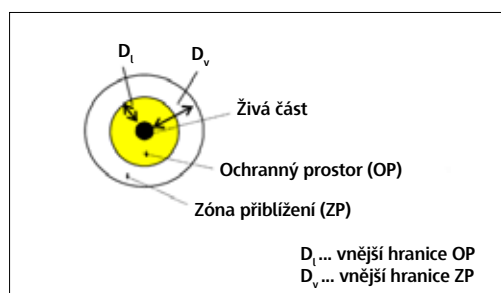
Před započítím práce na elektrickém zařízení nebo v jeho blízkosti musí být provedena analýza elektrického rizika, včetně stanovení opatření k minimalizaci rizik a zajištění bezpečnosti. Požadavky na organizaci práce, pracovní postupy, dorozumívání, pracoviště, OOPP a pracovní pomůcky, dokumentaci a záznamy a na práci v blízkosti zařízení pod napětím stanoví zaměstnavatel (prozovatel).

Určená odpovědná osoba za elektrické zařízení provozovatele odpovídá za způsob omezení přístupu ke všem místům, kde se vyskytuje elektrické riziko, dává povolení k provádění prací, schvaluje pracovní postupy na provádění údržby atd. (podrobněji stanoví provozovatel ve vnitřním předpise). Za prováděnou činnost na el. zařízení je určena odpovědnost vedoucímu práce. Pracovní postup stanoví osoba znalá, příprava na provedení složité pracovní činnosti musí být provedena písemně. Před zahájením pracovní činnosti je odpovědná osoba informována o plánované práci a seznámena s ukončením činnosti na elektrickém zařízení. Před zahájením práce je stanoven a zpracován pracovní postup pro práci na elektrickém zařízení nebo v jeho blízkosti - dle složitosti (k dispozici na pracovišti).

Pracoviště musí být jednoznačně určeno a označeno, zajištěn přiměřený pracovní prostor, způsob přístupu a osvětlení. Na každém pracovišti musí být dostatečný počet vyškolených osob, schopných poskytnout první pomoc při úrazu elektrickým proudem a popáleninách.

Provádění údržby elektrického zařízení, pravidla pro práci bez napětí, pod napětím nebo v blízkosti živých částí a nutná bezpečnostní opatření se stanoví dle ČSN EN 50110-1 ed. 2.

## Práce v blízkosti elektrických zařízení



Obr. 24

Jmenovité napětí (kV)	Vnější hranice ochranného prostoru D <sub>1</sub> (m)	Vnější hranice zóny přiblížení D <sub>v</sub> (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

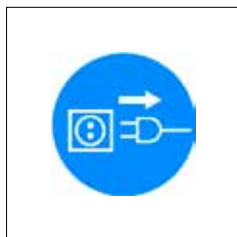
Minimální vzdálenosti pro **neelektrické práce** v blízkosti el. zařízení pod napětím se v případě provádění těchto prací určí dle ČSN EN 50 110-1 ed. 2. a TNI 34 3100. Zóna přiblížení je oblast obklopující ochranný prostor, vnější hranice tohoto prostoru je měřena od nejbližší živé části. Vzdálenost od hranice ochranného prostoru k vnější hranici zóny přiblížení závisí na velikosti napětí. Práce v blízkosti je veškerá práce, kdy je osoba buď v zóně přiblížení, nebo zasahuje částmi těla nebo nářadím a předměty, se kterými pracuje, do této zóny, ale nezasahuje do tohoto prostoru.

Při stavebních pracích jako jsou zemní práce, práce se zvedacím zařízením, instalační práce, přepravní práce, manipulace s náklady, natírání, práce se zemními a jinými stavebními stroji apod. musí být dodržována stanovená vzdálenost od nejbližších vodičů nebo nezakrytých živých částí. Tato vzdálenost, vhodná pro laiky, není stejná jako vzdálenost při pracích na el. zařízeních prováděných odborníky.

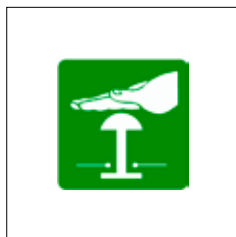
Minimální vzdálenosti pro **práce prováděné odborníky** v blízkosti el. zařízení pod napětím (ČSN EN 50 110-1 ed. 2.; TNI 34 3100) **Obr. 24, 25** Vzdálenost musí být odvozena s ohledem na napětíový systém, druh práce, použité zařízení a kvalifikaci osob. U venkovního vedení musí být brán zřetel na všechny možné pohyby vedení a všechny možné pohyby při přemísťování břemen, výkyvy, šlehnutí nebo pády zařízení použitého k vykonání práce.

## Označování pracovišť a zařízení

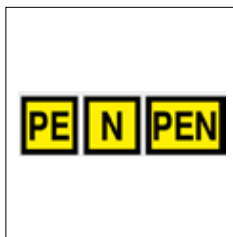
Jsou znázorněna na obrázcích 26, 27, 28, 29, 30 a 31



Obr. 26



Obr. 27



Obr. 28



Obr. 29

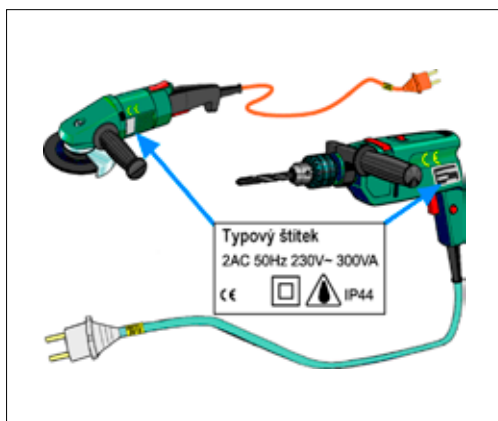


Obr. 30



Obr. 31

## Kontroly a revize el. spotřebičů



Obr. 32

Provozovatel el. spotřebičů zajišťuje revize ve lhůtách stanovených v ČSN. Revize el. spotřebičů mohou provádět pracovníci dle § 9 vyhl. č. 50/1978 Sb. O provedené revizi el. spotřebiče je vystaven doklad (karta nebo protokol o revizi apod.).

Kontroly a revize se vztahují i na prodlužovací a odpojitelné přívody. Např. lhůta revizí spotřebičů držných v ruce, včetně elektrického nářadí, třídy II a III, které jsou používány ve venkovním prostoru (stavby apod.) je 1x za 6 měsíců. **Obr. 32**

Kontroly nepřipevněných elektrických spotřebičů provádí uživatel (tj. osoba, která el. spotřebič přímo užívá k činnosti) před použitím. Provozovatel provede prokazatelné seznámení uživatele s rozsahem kontrol příslušných používaných spotřebičů vždy při předání příslušného elektrického spotřebiče uživateli.