


Stavba: Verejné osvetlenie GROT IV - ul.Žarnovická	Časť: Elektro	
Objekt: SO VO - Preložka Verejného osvetlenia na ul.Žarnovická	Arch.číslo: 202008-VO.KE.2-50	
Objednávateľ: Mesto Košice, Tr.SNP 48/A, 040 11 Košice	Účel: PpR	
Miesto: GROT IV Košice - mestská časť Západ	Zmena: 0	

## 1 ZÁKLADNÉ TECHNICKÉ ÚDAJE:

### 1.1. ROZVODNÁ SÚSTAVA: 3/PE/N AC 50Hz 230/400V TN-S

Trojfázová sústava s priamo uzemneným uzlom transformátora s vyvedením neutrálneho a ochranného vodiča PEN, s ktorým sú spojené všetky kostry a neživé časti zariadení.

### 1.2. OCHRANA PRED ZÁSAHOM EL. PRÚDOM: Ochranné opatrenie pred úrazom elektrickým prúdom podľa STN 33 2000-4-41: Samočinné odpojenie napájania vsieti TN - čl.411

- a) ochrana základná (pred priamym dotykom): - izolovaním živých častí, zábranami a krytmi
- b) ochrana pri poruche:- samočinným odpojením napájania vsieti TN , ochranné uzemnenie a pospájanie

### 1.3. VONKAJŠIE VPLYVY: viď protokol vonkajších vplyvov

### 1.4. ZARADENIE ZARIADENIA: V zmysle Vyhlášky č. 508/2009 Z.Z., je navrhované zariadenie podľa paragrafu 4 kategorizované ako vyhradené zariadenie skupiny B podľa prílohy č.1, III. Časť: Rozdelenie technických zariadení elektrických

### 1.5. VONKAJŠIE VPLYVY: Podľa STN 33 2000-5-51 Viď protokol o určení vonkajších vplyvov

### 1.6. BILANCIA VÝKONOV:

- inštalovaný príkon:  $P_i = 0,20\text{kW}(5 \times 33\text{W} + \text{zdroj})$
- FOND PRACOVNEJ DOBY : 3900 hod/rok
- ROČNÁ SPOTREBA: 780 kWh/rok

### 1.7. DODÁVKA ELEKTRICKEJ ENERGIE: 3 (STN EN 376605)

### 1.8. KOMPENZÁCIA ÚČINNIKA: NERIEŠI SA

### 1.9. MERANIE SPOTREBY EL.ENERGIE: NERIEŠI SA – jestvujúci v typizovanom rozvážači RVO1.

### 1.10. SKRATOVÉ POMERY: Všetky navrhované el. prístroje a zariadenia majú požadovanú skratovú odolnosť.

## 2 ZÁKLADNÉ ÚDAJE O PROJEKTE:

### 2.1. PREDMET A ROZSAH PROJEKTU: - úprava vonkajšieho osvetlenia na Žarnovickej ulici

### 2.2. EKVIVALENTNÁ NÁHRADA: Všetky použité zariadenia je možné nahradiť ekvivalentným zariadením, ktoré spĺňa všetky potrebné parametre pre splnenie funkčnosti daného elektrického obvodu, alebo osvetlenosti riešených priestorov.

### 2.3. UPOZORNENIE: Pri nesplnení parametrov osvetľovacích telies, použitých pri výpočte osvetlenia, sa výpočty stávajú neplatnými a hrozí nesplnenie potrebnej osvetlenosti daného priestoru.

### 2.4. NERIEŠI SA: - prípojky NN a OEZ - meranie spotreby el.energie

- Širšie okolie riešeného osvetlenia, existujúce RVO
- Svetelnotechnické parametre existujúceho osvetlenia okolia

### 2.5. PODKLADY: - Požiadavky investora

- obhliadka miesta realizácie
- platné normy STN a súvisiace predpisy

### 2.6. JESTVUJÚCI STAV: - Existujúce osvetlenie na Žarnovickej ulici, nevhodne umiestnené v rozširovanom chodníku.

## 3 TECHNICKÉ RIEŠENIE:

### 3.1. OSVETLENIE:

- 3.1.1 Z dôvodu rekonštrukcie chodníka-rozšírenie na 2m na ulici Žarnovická je nutné realizovať prkládku existujúceho osvetlenia riešenej ulice
- 3.1.2 V zmysle svetlotechnického výpočtu na ulici Žarnovická , ktorý je súčasťou PD, pre dodržanie vypočítaných svetlotechnických parametrov sa navrhuje výmena svietidiel existujúceho osvetlenia od osvetľovacieho bodu SO44 po bod SO48 vetvy VO1.4
- 3.1.3 Taktiež v zmysle svetlotechnického výpočtu je potrebné svietidlo umiestniť z výšky 6m do výšky 7m, čo sa urobí nadstavcom na existujúce stĺpy ,resp. výmenou stĺpov za vyššie o 1m ak by existujúce stĺpy nebolo možné premiestniť bez poškodenia.
- 3.1.4 Osvetlenie všetkých priestorov musí byť v súlade s normou STN 13201-2 Osvetlenie pozemných komunikácií, časť 2: svetelnotechnické požiadavky. Na posúdenie návrhu osvetlenia bol použitý výpočet osvetlenia na referenčnom úseku .
- 3.1.5 Ulica Žarnovická je kategórie miestna komunikácia. Priemerná denná intenzita ADT intenzita cestnej premávky je do 3000 vozidiel za deň, rýchlosť vozidiel je  $30 < v < 50\text{km/h}$  , hlavný užívateľ je motorová doprava-“M” a veľmi pomalé vozidlá-“S”,ďalší povolení užívateľia sú cyklisti-“C” a chodci-“P”. Relevantný priestor tvorí miestna pozemná komunikácia šírky cca 6m s chodníkmi na oboch stranách komunikácie a s úrovňovými križovatkami. Podľa STN TR 13201-1 pre podmienky: hustota

Stavba: Verejné osvetlenie GROT IV - ul.Žarnovická	Časť: Elektro	
Objekt: SO VO - Preložka Verejného osvetlenia na ul.Žarnovická	Arch.číslo: 202008-VO.KE.2-50	
Objednávateľ: Mesto Košice, Tr.SNP 48/A, 040 11 Košice	Účel: PpR	
Miesto: GROT IV Košice - mestská časť Západ	Zmena: 0	

križovatiek < 3/km, obtiažnosť jazdného úkonu normálna, parkujúce vozidlá - prítomné, intenzita cyklistov bežná, nekolízny úsek, zložitost' zorného poľa normálna, jas okolia stredný-mestské okolie je odporúčaný rozsah tried osvetlenia S6

3.1.6 TRIEDA OSVETLENIA PODĽA STN 13201 pre všetky vyššie spomínané komunikácie je odporúčaný rozsah osvetlenia nasledovný

Porovnateľná trieda ME podľa tabuľky je pre pozemnú komunikáciu ME6 pre prevažujúci typ prostredia suchý.

Podľa STN EN 13201-2 musí byť:

Chodníky - Podľa STN TR 13201-1 je odporúčaný rozsah tried osvetlenia P3-P5.

### 3.2 STOŽIARE A VÝLOŽNÍKY:

3.2.1 Svietidlá budú uložené bez výložníkov na vrchole osvetľovacích stožiarov cca 7m nad zemou. Svietidlo bude osadené s ulom sklona 5°. (Vid' svetloteknický výpočet) Osvetľovací stožiar je existujúci oceľový žiarovo zinkovaný výšky 6m. Navýši sa nadstavcom 1m do celkovej výšky nad terénom 7m. Umiestnenie osvetľovacích stožiarov je informatívne, čo znamená, že daný osvetľovací bod bol zakreslený iba ručne, nie geodeticky. Stožiare musia spĺňať všetky technické špecifikácie požadované investorm.

3.2.2 Existujúci stĺp nie je typovo identifikovaný a teda nie je známe jeho zaťaženie na vrchole a teda nie je známe či je pevnostne vhodný pre osadenie výložníkov. Po porovnaní s tvarovo podobným stĺpom iného výrobcu je predpoklad možnosti osadenia priameho výložníka s vyložením 1,5m, resp výložníka s navýšením 1m a vyložením až do 1,5m.

3.2.3 Navrhovaný stĺp ST270/60 so zaťažením na vrchole 0,20m<sup>2</sup> nie je pevnostne vhodný pre osadenie väčších výložníkov. Pre veternú triedu II a kategóriu terénu II je možné na stĺp osadiť iba priamy výložník dĺžky 0,5m napr.typ V1T-05-D, Pre veternú triedu II a kategóriu terénu III dĺžky 0,5m. Pre výložníky s navýšením výšky osadenia svietidla a s vyložením 1m a viac je potrebný iný pevnejší stĺp s väčším zaťažením na vrchole .

3.3 SVIETIDLÁ: Použité sú svietidlá LED do 40W podľa svetloteknického výpočtu. Svietidlá vo výpočte sú o výkone cca 33W. Pre existujúci rozstup existujúcich svietidiel cca 33m jednostranne ulici Žarnovická boli vybrate svietidlá, ktoré vyhoveli výpočtu splnením všetkých dôležitých parametrov. Vid' výpočtová časť PD-podrobnejšie v digitálnej prílohe vo formáte PDF. Svietidlá sú ovládané automatickým spínačom v rozvážači RVO- Nieje predmetom riešenia tejto PD.

3.4 NAPÁJANIE: Napojenie doplneného osvetlenia na elektrickú energiu bude realizované z existujúceho rozvodu pre verejné osvetlenie. Na ulici Žarnovická je existujúci kábel AYKY-j 4x25 od ulice Levická zaústený do prvého osvetľovacieho stĺpu SO44/VO1.4. Tento kábel sa pred stĺpom SO44/VO1.4 odkope a naspokuje sa naň nový kábel AYKY-j 4x25, ktorý sa zaústi do tohto stĺpu a bude pokračovať k ďalším prekladaným osvetľovacím bodom SO45,46,47/VO1.4. Na konci prekladanej časti osvetlenia za osvetľovacím bodom SO47/VO1.4 sa nový kábel AYKY-j 4x25 naspojkuje na zostávajúci existujúci kábel AYKY-j 4x25, ktorý napája nerekonštruované osvetlenie ulice.

3.5.1 ROZVÁDÁČE -RVO-Verejné osvetlenie v danej lokalite je napájané z jestvujúceho rozvážača RVO. Nieje predmetom riešenia tejto PD

3.5.2 ULOŽENIE KÁBLA Osvetľovacie telesá budú napojené káblom typu NAYY resp.AYKY 4x25 vedeným v chráničke uloženým v káblovej trase, súběžne s uzemnením realizovaným FeZn30/4 . Káblová trasa je vedená prevažne v chodníku , pri križovaní s komunikáciou popod cestu.

### 3.5.3 VÝBER KÁBLA PODĽA STN 33 2000-5-52:

- merný tepelný odpor pôdy R<sub>th</sub>=0,7 K.m/W (vlhká pôda) / teplota okolia 20°C/resp. R<sub>th</sub>=1 K.m/W(mierne vlhká pôda)
- Prepočítavací súčiniteľ „k“ prúdovej zaťažiteľnosti káblov podľa STN 33 2000-5-52
- spôsob uloženia „D2“ – priamo v zemi podľa počtu zoskupených obvodov
- spôsob uloženia „D1“ – v ochrannej trubke v zemi podľa počtu zoskupených obvodov

Výpočet podľa úbytku napätia:  $\Delta u = b \cdot (\rho_1 \cdot L/S \cdot \cos\varphi + \lambda \cdot L \cdot \sin\varphi) \cdot I_b$

1- pri dĺžke kábla do **700m**, a priereze **25mm<sup>2</sup> Al** :

pre zaťaženie **1kW** /  $\Delta u = 0,9\%$  / pre zaťaženie **10A / 6,5kW** /  $\Delta u = 4,4\%$

Vypínacia slučka pre istenie 25A/3B vyhovuje pre celkovú dĺžku kábla max 645m pri uvažovaní od rozvážača po posledný bod VO. Pre väčšie dĺžky káble musí byť istenie adekvátne menšie s rýchlejšími charakteristikami vypnutia.

Maximálny menovitý prúd kábla **AYKY(NAYY 4x25)** na vzduchu I<sub>nV</sub>=78A/ v zemi I<sub>nZ</sub>=103A

Spôsob uloženia a počet obvodov 1 kábel D2 / 1K.m/W 1 kábel D2 / 0,7K.m/W 1 kábel D1 / 1K.m/W 1 kábel D1 / 0,7K.m/W

Prepočítavací súčiniteľ „k“ 0,9 1 0,755 0,794

Max zaťažovací prúd I<sub>ZD2</sub>=92,7A I<sub>ZD2</sub>=103A I<sub>ZD1</sub>=77,8A I<sub>ZD1</sub>=81,8A

Maximálny prenášaný výkon pre kábel 25mm<sup>2</sup> Al dĺžky 550m podľa spôsobu uloženia: pre U=400V, cosφ=0,95: P=10kW pri Δu=4,5%. Pre Δu=3% je maximálne možný prenášaný výkon P=6,5kW.(od rozvážača po posledný bod VO)

Maximálny prenášaný výkon podľa ΔU pre kábel 25mm<sup>2</sup> Al podľa spôsobu uloženia: pre U=400V, cosφ=0,95:

Pri dĺžke kábla **do 645m Pi=0,6kW, ΔU<0,3% pre Pmax=9,5kW, ΔU<5% (cosφ=0,95)**. Pre väčšie dĺžky bude max prenášaný výkon adekvátne menší. . Výpočet pre istič max 25A/3B-LTN (OEZ)

Pri dĺžke kábla **do 830m Pi=0,6kW, ΔU<0,4% pre Pmax=7,4kW, ΔU<5% (cosφ=0,95)**. Pre väčšie dĺžky bude max prenášaný výkon adekvátne menší. Výpočet pre istič max 20A/3B-LTN (OEZ)

## 4 OCHRANA PRED BLESKOM:

### 4.1 BLESKOZVODNÁ SÚSTAVA:

Stavba: Verejné osvetlenie GROT IV - ul.Žarnovická	Časť: Elektro	
Objekt: SO VO - Preložka Verejného osvetlenia na ul.Žarnovická	Arch.číslo: 202008-VO.KE.2-50	
Objednávateľ: Mesto Košice, Tr.SNP 48/A, 040 11 Košice	Účel: PpR	
Miesto: GROT IV Košice - mestská časť Západ	Zmena: 0	

4.1.1 ZBERAČ-ZACHYTÁVACIE ZARIADENIE je tvorený kovovou konštrukciou osvetľovacích stĺpov

4.1.2 ZVODOVÁ ČASŤ: je tvorená kovovou konštrukciou osvetľovacích stĺpov

4.1.3 UZEMŇOVACIA ČASŤ:Uzemnenie musí spĺňať STN EN 62305-3, v návaznosti na STN 33 2000-4-41 a STN 33 2000-5-54

Ak je odpor samotného stožiaru(jeho kotvenie) voči zemi väčší ako 10 $\Omega$ , je potrebné stožiar uzemniť. Uzemňovaciu časť je tvorená, vzájomným prepojením osvetľovacích stĺpov uzemňovacím drôtom FeZn d=10mm,resp. pásom FeZn 30/4mm, ktorý slúži ako ochrana stožiarov pred atmosférickým prepätím. Tento uzemňovač je uložený v spoločnom výkope s napájacím káblom medzi stožiarimi.

Najvhodnejším spôsobom napojenia stožiarov na uzemnenie je privarenie uzemňovacieho vodiča/pásu na konštrukciu stožiarov - dĺžka zvaru 300mm a plocha zvaru min. 100mm<sup>2</sup> -zvar chránený proti korózii asfaltovou zálievkou( resp,liatou živicom,alebo antikoróznou páskou) resp.iným spôsobom vyhovujúcim príslušným normám .

Priame pripojenie na stožiare je možné pomocou dvoch mosadzných skrutiek min. M8 – M10 na jedno pripojenie , pričom tieto skrutky budú slúžiť aj ako skúšobné svorky . Dotyková plocha medzi pásikom a stĺpom nesmie byť menšia ako 100mm<sup>2</sup>. Pripájanie na uzemnenie cez svorky SR02 musia mať tieto svorky skrutky z mosadze a matice môžu byť z pozinkovanej ocele alebo matice z mosadze a skrutky z pozinkovanej ocele

#### 4.2 UZEMNENIE A POSPOJOVANIE:

Uzemnenie musí spĺňať STN EN 62305-3, v návaznosti na STN 33 2000-4-41 a STN 33 2000-5-54

V zmysle STN 33 2000-4-41 je potrebné realizovať zemnenie vodiča PEN/PE:

- Musí byť splnené  $U_z = R_z \cdot I_z$ ;  $R_B \leq U_d / I_z$
- Veľkosť zemného odporu uzemňovacej sústavy musí spĺňať podmienky súboru noriem STN EN 62305-1/2/3/4, v návaznosti na STN 33 2000-4-41 a STN 33 2000-5-54
- STN 33 2000-4-41-uzemnenie vodiča PEN: Minimálne každých 500m a na koncoch vedenia
- Jednotlivé uzemnenia PEN, resp.PE, okrem koncov vedenia majú mať max. 10  $\Omega$  – dĺžka zemniacej pásky nemusí byť dlhšia ako 20m. To isté platí pre uzemnenie PEN/PE pri prípojkevej skrini prípojky nn
- Všetky spoje uzemňovačov a podzemné spoje sa musia chrániť proti korózii asfaltovou zálievkou( resp,liatou živicom,alebo antikoróznou páskou).Uzemňovacie vedenie musí byť v súlade s STN 33 2000-5-54 chránené proti korózii a to pri prechode z betónu na povrch v dĺžke najmenej 100mm v betóne a 200mm nad povrchom betónového základu a na prechode z betónu do zeme min. 300mm v betóne a 1000mm v zemi .

#### 4.3 PREPÄŤOVÁ OCHRANA: Musí spĺňať STN EN 62305-3 čl.6.2/ D.5.1.1/ E.6.2

Minimálne v mieste napojenia na rozvádzač RVO

#### 5 STAROSTLIVOSŤ O ŽIVOTNÉ PROSTREDIE:

Výstavba a prevádzka el. vedení nemá nepriaznivý vplyv na životné prostredie. Nie je zdrojom znečistenia ovzdušia, podzemných vôd, pôdy, ani ohrozenie živočíchov.

V trase vedenia VO je možnosť prístupu mechanizmov.

Miesto parkovania mechanizmov a dočasné uskladnenie inštaláčného materiálu určí investor po dohode s dodávateľom stavby. Likvidáciu demontovaného materiálu zabezpečí dodávateľ po dohode s investorom stavby podľa existujúcich platných predpisov a noriem.

Úpravu terénu zabezpečí dodávateľ stavby podľa doloženého rozpočtu stavby odvozom prebytočného výkopového materiálu na miesto, ktoré určí investor.

Pre úpravu riešeného osvetlenia nie je potrebný žiaden výrub stromov.Výkopy budú realizované v zmysle STN 83 7010. Je potrebné výkop vykonávať ručne a minimálne 2,5m od päty stromu so zvýšenou pozornosťou na koreňový systém.

V prípade potreby bude prizvaný technik správy mestskej zelene- SMsZ k obhliadke stavby na odsúhlasenie. Každý záber zelene na manipulačný či úložný priestor materiálu bude požadovaný od SMsZ

Nakladanie s odpadmi: Pri výstavbe diela vzniknú odpady súvisiace s výkopovými prácami a s obalmi použitých zariadení, resp. pri demontáži jestvujúcich zariadení

- |   |                                    |
|---|------------------------------------|
| -Výkopové práce - kategórie odpadov: 170101-betón | klasifikácia odpadu – O – obyčajný |
| 170302-bituménové zmesi                           | klasifikácia odpadu – O – obyčajný |
| 170506-výkopová zemina                            | klasifikácia odpadu – O – obyčajný |
| 170504 zemina a kamenivo                          | klasifikácia odpadu – O – obyčajný |

Väčšia časť odpadu 170504 a 170506 bude uložené znovu vo výkope a zvyšok hlavne kamenivo spolu s 170101 bude vynesené na skládku a následne recyklované ako drva.


- |   |                                    |
|---|------------------------------------|
| -Kovy - kategórie odpadov: 170411- Káble iné ako uvedené v 17 04 10 | klasifikácia odpadu – O – obyčajný |
| 170402 -hliník (vodiče)   | klasifikácia odpadu – O – obyčajný |
| 170405 - železo, oceľ (konzoly)                                     | klasifikácia odpadu – O – obyčajný |

- |  |                                    |
|--|------------------------------------|
| -Obaly - kategórie odpadov: 150101–obaly lepenky | klasifikácia odpadu – O – obyčajný |
| 150102 – obaly z plastov                         | klasifikácia odpadu – O – obyčajný |
| 150106 - Zmiešané obaly                          | klasifikácia odpadu – O – obyčajný |

Tento druh odpadu bude spracovaný ako separované odpady.

Tento materiál je možné dočasne skladovať na zeleni iba so súhlasom SMsZ ak nie je iná možnosť.

Všetky uvedené odpady budú po dohode investora a dodávateľa stavby odovzdané zberným surovinám resp. použité na ďalšie využitie, recykláciu.

Stavba: Verejné osvetlenie GROT IV - ul.Žarnovická	Časť: Elektro	
Objekt: SO V0 - Preložka Verejného osvetlenia na ul.Žarnovická	Arch.číslo: 202008-V0.KE.2-50	
Objednávateľ: Mesto Košice, Tr.SNP 48/A, 040 11 Košice	Účel: PpR	
Miesto: GROT IV Košice - mestská časť Západ	Zmena: 0	

## 6 BEZPEČNOSTNÉ OPATRENIA:

### 6.1 KVALIFIKÁCIA PRACOVNÍKOV PRE OBSLUHU ELEKTRICKÝCH ZARIADENÍ:

Obsluhu elektrického zariadenia môžu vykonávať len pracovníci poučení v zmysle §20 vyhlášky MPSVaR SR číslo 508/2009 Z.z.. Poučenie musí byť vykonané v súlade s STN 34 3108/2002..

### 6.2 KVALIFIKÁCIA PRACOVNÍKOV PRE PRÁCU NA ELEKTRICKÝCH ZARIADENIACH

Montážou, údržbou a opravami navrhovaného el. zariadenia, môžu byť poverení pracovníci minimálne s kvalifikáciou elektrotechnik v zmysle § 21 vyhlášky MPSVaR SR číslo 508/2009 Z.z.

### 6.3 POŽIADAVKY NA VYKONÁVANIE REVÍZIÍ A SKÚŠOK V ZMYSLE VYHL. 508/2009 Z.Z.

Pred uvedením elektrických zariadení do prevádzky je potrebné vykonať východziu odbornú prehliadku a odbornú skúšku elektrických zariadení a skúšobnú prevádzku v rozsahu potrebnom na preverenie bezpečnej a spoľahlivej prevádzky elektrických zariadení. Prevádzkovateľ je povinný zabezpečiť pravidelné odborné prehliadky a odborné skúšky elektrických zariadení podľa vyhlášky MPSVaR SR číslo 508/2009 Z.z. v súlade s STN 331500 v rozsahu podľa STN 332000-6 na základe osvedčenia o odbornej spôsobilosti a oprávnenia.

### 6.4 ZOSTATKOVÉ RIZIKÁ

Analýza zostatkových rizík nadväzuje na existujúce riešenie a na protokol o určení vonkajších vplyvov.

Z navrhovaného riešenia môžu vzniknúť nasledovné riziká:

#### 6.4.1 **Elektrické ohrozenie :**

- dotyk osôb so živými časťami ( priamy dotyk ) - pri oprave a údržbe
- dotyk osôb s časťami, ktoré sa stali živými následkom zlých podmienok, najmä porušenia izolácie (nepriamy dotyk)
- Nesprávna manipulácia s elektrickým zariadením pri montáži.
- Otvorené dvere rozvádzačov.
- Nesprávne zapojené a nevyhovujúce predlžovacie prívody.
- Úmyselný zásah do rozvádzača pod napätím
- Oprava poistiek
- Práca pod napätím nekvalifikovanými osobami
- Používanie elektrických zariadení s poškodeným krytom

#### 6.4.2 **Kombinácia ohrození :**

- obnovenie prívodu elektrickej energie po prerušení
- vonkajší vplyv na elektrické zariadenie
- chyby obsluhy
- ohrozenie zanedbaním ergonomických zásad
- zanedbanie používania osobných ochranných prostriedkov
- neprimerané miestne osvetlenie
- nevhodné držanie tela a zvýšená námaha,psychické preťaženie alebo podcenenie, stres
- ľudské chyby alebo správanie

#### 6.4.3 **Odhadovanie rizika :**

- poškodenie zariadenia alebo zdravia pracovníkov

#### 6.4.4 **Návrh opatrení voči týmto rizikám :**

- starostlivosť o neporušenosť jednotlivých zariadení
- dodržiavaním technologického postupu a bezpečnostných predpisov pri obsluhu, údržbe a opravách
- používaním osobných a ochranných pracovných prostriedkov
- preukázateľným a pravidelným poučením/ zaškolením / pracovníkov, ktorí môžu prísť do styku s elektrickým zariadením.