


Stavba: Košice - Národná trieda, Cimborkova, Alešovo nábrevie - úprava NN siete	Časť: Elektro	
Objekt: SO 02 - VO-Verejné osvetlenie	Arch.číslo: 201907-VO-KE.2-41	
Objednávateľ: Mesto Košice, Tr.SNP 48/A, 040 11 Košice	Účel: PSP	
Miesto: MČ Košice - Sever, k.ú. Severné mesto	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

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

1.3. 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

1.4. VONKAJŠIE VPLYVY: Podľa STN 33 2000-5-51 Vid' protokol o určení vonkajších vplyvov

1.5. BILANCIA VÝKONOV:

- inštalovaný príkon: $P_i = 1,25\text{kW}$
- FOND PRACOVNEJ DOBY : 3900 hod/rok
- ROČNÁ SPOTREBA: 4797 kWh/rok

1.6. DODÁVKA ELEKTRICKEJ ENERGIE: 3 (STN EN 376605)

1.7. KOMPENZÁCIA ÚČINNÍKA: NERIEŠI SA

1.8. MERANIE SPOTREBY EL.ENERGIE: NERIEŠI SA – existujúce v typizovanom rozvážači RVO.

1.9. 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 ulici Národná trieda, Palkovičova, Družstevná

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. Pre ekvivalentnú náhradu svetiel nestáčí iba výkon svetidla a pomer Lm/W, ale aj všetky osvetľovacie charakteristiky a grafy optiky svetidla, čo je zrejme aj zo svetloteknického výpočtu s rôznymi svetidlami.

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, existujúci rozvážač RVO
- Svetelnotechnické parametre existujúceho osvetlenia okolia

2.5. PODKLADY: - Požiadavky investora
- obhliadka miesta realizácie
- platné normy STN a súvisiace predpisy

2.6. JESTVUJÚCI STAV: - Na riešených uliciach je jestvujúce osvetlenie umiestnené na betónových stĺpoch distribučnej siete NN. Je napojené jednofázovým vedením-vodičom AlFe – 5-ty-osvetľovací vodič distri siete NN. Nakoľko VSD a.s. bude realizovať prekládku nadzemných sietí do zeme, čím sa budú podpurné body, na ktorých sú inštalované svetidlá verejného osvetlenia, demontovať, je potrebné realizovať nové verejné osvetlenie umiestnené na osvetľovacích stožiaroch.

3 TECHNICKÉ RIEŠENIE:

3.1 OSVETLENIE:

V rámci úpravy existujúceho osvetlenia na riešených uliciach, v časti Košice Sever, k.ú. Severné mesto dôjde k rekonštrukcii osvetlenia týchto ulíc, ktorých sa týka demontáž vzdušného vedenia NN aj s podpurnými bodmi. 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.

3.1.1 Ulica Družstevná a Palkovičova v riešenej oblasti sú kategórie miestna komunikácia. Priemerná denná intenzita ADT intenzita cestnej premávky je do 2000 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 4m a zelenými pásminahradzujúcimi chodníkmi na oboch stranách komunikácie s úrovňovými križovatkami. Podmienky: hustota križovatiek $< 3/\text{km}$, obtiažnosť jazdného úkonu normálna, parkujúce vozidlá - prítomné, intenzita cyklistov bežná, nekolízny úsek, zložitosť zorného poľa normálna, jas okolia stredný-mestské okolie.

3.1.2 Ulica Národná trieda - kategória štátna cesta I.triedy, intenzita cestnej premávky je ≥ 25000 vozidiel za deň, rýchlosť vozidiel je $30 < v \leq 60\text{km/h}$, hlavný užívateľ je motorová doprava a iní povolení užívateľia sú veľmi pomalé vozidlá.

Relevantný priestor tvorí miestna pozemná komunikácia šírky cca 14m a chodníkmi 2m na oboch stranách komunikácie s úrovňovými križovatkami. Podmienky: hustota križovatiek $< 3/\text{km}$, obtiažnosť jazdného úkonu normálna, parkujúce vozidlá - neprítomné, intenzita cyklistov bežná, nekolízny úsek, zložitosť zorného poľa normálna, jas okolia stredný-mestské okolie

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

Stavba: Košice - Národná trieda, Cimborkova, Alešovo nábregie - úprava NN siete	Časť: Elektro	
Objekt: SO 02 - VO-Verejné osvetlenie	Arch.číslo: 201907-VO-KE.2-41	
Objednávateľ: Mesto Košice, Tr.SNP 48/A, 040 11 Košice	Účel: PSP	
Miesto: MČ Košice - Sever, k.ú. Severné mesto	Zmena: 0	

Porovnateľná trieda ME je pre pozemnú komunikáciu na Národnej triede ME5 a na Palkovičovej a Družstevnej ulici ME6 pre prevažujúci typ prostredia suchý.

3.1.4 Chodníky - Podľa STN TR 13201-1 je odporúčaný rozsah tried osvetlenia na Národnej triede P3 a na Palkovičovej a Družstevnej ulici P4.

3.2 STOŽIARE A VÝLOŽNÍKY: Ulica Národná trieda - svietidlá sú uložené na výložníkoch s presahom 2,5m a výškou 2m na vrchole ovetľovacích stožiarov cca 10m nad zemou. Osvetľovacie stožiare sú existujúce (10-ky rokov) trakčno osvetľovacie s existujúcimi výložníkmi 90°. Nakoľko je potrebný 1-ramenný výložník tak existujúce treba vymeniť resp. existujúce upraviť a natočiť. Umiestnenie osvetľovacích stožiarov je informatívne, čo znamená, že daný osvetľovací bod bol zakreslený iba ručne, nie geodeticky.

Ulica Družstevná a Palkovičova - svietidlá sú uložené na výložníkoch s presahom cca 1m a výškou 2m na vrchole ovetľovacích stožiarov cca 8m nad zemou. Osvetľovacie stĺpy sú novonavrhované ocel'ové žiarovo zinkované výšky 6m. Umiestnenie osvetľovacích stožiarov je informatívne, čo znamená, že daný osvetľovací bod bol zakreslený iba ručne, nie geodeticky.

V meste sú najčastejšie používané rúrové stĺpy preto je navrhovaný typ OS UD 89/06 (ELV) s vrcholovým zaťažením 01,2m²/100kg čo pre danú oblasť vyhovuje aj pre veterné pásmo II (kategória terénu III).

3.3 SVIETIDLÁ: Použité sú svietidlá LED podľa svetlotechnického výpočtu. Svietidlá sú ovládané automatickým spínačom v existujúcom rozvážači RVO. Nie je predmetom riešenia tejto PD.

Ulica Národná trieda – svietidlá LED cca 100-120W (min.160lm/W). Zo svetlotechnického výpočtu(kompletný výpočet vo formáte PDF na DVD) je zrejmé, že požadované parametre osvetlenia pri danom rozmiestnení osvetľovacích bodov spĺňajú svietidlá výrobcu Thome lighting a výrobcu Leader light a čiastočne aj výrobcu Philips. Nakoľko požiadavky technickej špecifikácie na GSM modul spĺňa iba výrobca Leader light a Philips, doporučujem svietidlá 100W od výrobcu Leader light.

Ulica Družstevná a Palkovičova – svietidlá LED cca 40W (min.160lm/W). Svetlotechnický výpočet preukázal že požadované parametre osvetlenia spĺňa výrobca Leader light aj Philips z dôvodu jednodoty navrhujem použiť svietidlá 40W od výrobcu Leader light. Svietidlá Thome Lighting neboli do výpočtu zahrnuté z dôvodu absencie GSM modulu.

3.4 NAPÁJANIE: Napojenie doplneného osvetlenia na elektrickú energiu bude realizované z rozvodu pre verejné osvetlenie z existujúceho osvetľovacieho telesa na Národnom námestí – viď výkresová časť PD.

3.4.1 ROZVÁDÁČE -RVO-Verejné osvetlenie v danej lokalite je napájané z existujúceho typizovaného rozvážača RVO. Nie je predmetom riešenia tejto PD.

3.4.2 ULOŽENIE KÁBLA: Osvetľovacie telesá budú napojené na káblovú trasu realizovanú káblom typu NAYY resp.AYKY 4x25 vedeným v chráničke uloženým v káblovej trase, súběžne s uzemnením realizovaným FeZn 30/4,resp.FeZn 20/3 . Káblová trasa je vedená prevažne v chodníku , pri križovaní s komunikáciou popod cestu v spoločnom výkope s vedením NN v správe VSD a.s.

-Ulica Národná trieda –existujúce trakčno-osvetľovacie stĺpy sa nachádzajú v predzáhradkách na súkromných pozemkoch (existujúca ťarcha na danej parcele). Obnova existujúceho káblového vedenia VO v chodníku na Národnej triede vo vlastníctve mesta Košice bude realizovaná v chodníku v majetku mesta. K spomínaným stĺpom v predzáhradkách bude odbočovať z trasy v chodníku.

-Ulica Družstevná a Palkovičova – káblové vedenie bude napojené odbočením z hlavnej trasy na Národnej triede a bude uložené vo výkope hlavne v zeleni resp. pod komunikáciou v správe mesta Košice na danej ulici.

3.4.3 VÝBER KÁBLA PODĽA STN 33 2000-5-52:

– merný tepelný odpor pôdy Rth=0,7 K.m/W (vlhká pôda) / teplota okolia 20°C/resp. Rth=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-Maximálny menovitý prúd kábla AYKY(NAYY 4x25) na vzduchu $I_{n_v}=78A$ / v zemi $I_{n_z}=103A$

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 $I_{zD2}=92,7A$ $I_{zD2}=103A$ $I_{zD1}=77,8A$ $I_{zD1}=81,8A$


Maximálny prenášaný výkon podľa ΔU pre kábel 25mm² Al podľa spôsobu uloženia: pre U=400V, $\cos \varphi=0,95$: 51kW-67kW

Pri dĺžke kábla do 645m $P_i=0,6kW$, $\Delta U \leq 0,3\%$ pre $P_{max}=9,5kW$, $\Delta U \leq 5\%$ ($\cos \varphi=0,95$).

Pri dĺžke kábla do 830m $P_i=0,6kW$, $\Delta U \leq 0,4\%$ pre $P_{max}=7,4kW$, $\Delta U \leq 5\%$ ($\cos \varphi=0,95$).

Pre väčšie dĺžky bude max prenášaný výkon adekvátne menší.

Navrhovaný kábel AYKY(NAYY)-j 4x25 s istením 25A/3C vyhovuje pre celkovú dĺžku kábla cca 300m , s istením 25A/3B vyhovuje pre celkovú dĺžku kábla cca 650m.

Stavba: Košice - Národná trieda, Cimborkova, Alešovo nábregie - úprava NN siete	Časť: Elektro	
Objekt: SO 02 - VO-Verejné osvetlenie	Arch.číslo: 201907-VO-KE.2-41	
Objednávateľ: Mesto Košice, Tr.SNP 48/A, 040 11 Košice	Účel: PSP	
Miesto: MČ Košice - Sever, k.ú. Severné mesto	Zmena: 0	

4 **OCHRANA PRED BLESKOM:**

4.1 **BLESKOZVODNÁ SÚSTAVA:**

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 10Ω , je potrebné stožiar uzemniť. Uzemňovaciu časť tvorí vzájomné prepojenie osvetľovacích stĺpov uzemňovacím drôtom FeZn $d=10\text{mm}$, resp. pásom FeZn 20/4mm. 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. 100mm² -zvar chránený proti korózii asfaltovou zálievkou(resp,liatou živicom,alebo antikorošnou 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 100mm². 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:**

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. 10Ω – dĺžka zemniacej pásky nemusí byť dlhšia ako 20m. To isté platí pre uzemnenie PEN/PE pri prípojke skriní prípojky nn
- Všetky spoje uzemňovačov a podzemné spoje sa musia chrániť proti korózii asfaltovou zálievkou(resp,liatou živicom,alebo antikorošnou 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:** 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 ťažný priestor materiálu bude požiadany 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: Košice - Národná trieda, Cimborkova, Alešovo nábregie - úprava NN siete	Časť: Elektro	 <p>elektro projekt revízie od projektu po revíziu Ing. Róbert Papcun rpapcun@gmail.com 0944 421 930</p>
Objekt: SO 02 - VO-Verejné osvetlenie	Arch.číslo: 201907-VO-KE.2-41	
Objednávateľ: Mesto Košice, Tr.SNP 48/A, 040 11 Košice	Účel: PSP	
Miesto: MČ Košice - Sever, k.ú. Severné mesto	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:

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.Úmyselný zásah do el.zariadenia pod napätím.Oprava poistiek.Práca pod napätím nekvalifikovanými osobami.Používanie elektrických zariadení s poškodeným krytom

Kombinácia ohrození: Obnovenie prívodu elektrickej energie po prerušení. Vonkajší vplyv na elektrické zariadenie, chyby obsluhy, ohrozenie zanedbaním ergonomických zásad, nevhodné držanie tela a zvýšená námaha, zanedbanie používania osobných, neprimerané miestne osvetlenie, psychické preťaženie alebo podcenenie, stres , ľudské chyby alebo správanie

Odhadovanie rizika : Poškodenie zariadenia alebo zdravia pracovníkov

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.