

TECHNICKÁ SPRÁVA

1 ÚVOD

Základné údaje

Názov stavby:	Cyklotrasa Mlynárce – Diely – Klokočina
Názov objektu:	S0 03 – Zmena signálnych pánov CSS
Stupeň dokumentácie:	Realizačný projekt (RP)
Okres:	Nitra
Kraj:	Nitriansky kraj
Investor:	Mesto Nitra, Štefánikova trieda 60, Nitra
Zhotoviteľ:	ALAM s.r.o., Bratislava, Nezábudková 40, 821 01
Zákazkové číslo:	1-15-010
Dátum vyhotovenia:	07/2015

Obsah

1	ÚVOD	1
	Základné údaje	1
2	Predmet riešenia	3
3	Podklady	3
4	Technické riešenie	4
	4.1 Dopravnotechnická časť	4
	4.1.1 Spôsob riadenia dopravy	5
	4.1.2 Tabuľka medzičasov	5
	4.1.3 Signálny plán	5
	4.2 Elektromontážna časť	5
	4.2.1 Radič CDS	5
	4.2.2 Návestidlá CDS	8
	4.2.3 Stožiare CDS	8
	4.2.4 Detekcia vozidiel	8
	4.2.5 Tlačidlá pre chodcov	8
	4.2.6 Kabeláž	9
	4.2.7 Ochrana pred zásahom elektrickým prúdom	9
	4.2.8 Ochrana proti atmosférickému prepätiu	9
	4.2.9 Ochrana životného prostredia	10
	4.2.10 Bezpečnostné opatrenia	10
	4.2.11 Montáž zariadenia CDS	10
5	Záver	11

2 Predmet riešenia

Predmetom riešenia je vypracovanie projektovej dokumentácie na realizáciu stavby „Cyklotrasa Mlynárce – Diely – Klokočina“ SO 03 – Zmena signálnych plánov.

Cyklotrasa bude realizovaná aj cez súbor križovatiek riadených cestnou dopravnou signalizáciou. Ide o križovatky:

Hviezdoslavova – Dolnočermánska

Hviezdoslavova – Kaufland

Hviezdoslavova – Čajkovského

Hviezdoslavova – Kmeťova

Na týchto križovatkách sa vybudujú cykloprechody, ktoré sa doplnia návestidlami pre cyklistov. Z tohto dôvodu je nutné upraviť zariadenie cestnej dopravnej signalizácie.

3 Podklady

Projektové podklady

K vypracovaniu dokumentácie tohto objektu boli použité najmä tieto podklady:

- Stavebné riešenie od : Ing. Arch. Juraj Cisár

Tabuľka použitých noriem a predpisov

STN 50 556	Systémy cestnej dopravnej signalizácie
STN 73 6021	Svetelné signalizačné zariadenia. Umiestnenie a použitie návestidiel, ako i noriem a predpisov uvedených v texte TS.
STN 33 2000-4-41	El. inštalácie budov kap. 41 Ochrana pred zásahom elektrickým prúdom
STN 33 2000-5-52	El. inštalácie budov kap. 52 Elektrické rozvody
STN 73 6005	Priestorová úprava vedení technického vybavenia
STN EN 623 05-3	Ochrana pred bleskom časť 3 Hmotné škody na stavbách a ohrozenie života
STN 33 2000-6-61	El.inštalácia budov, časť 6, kapitola 61 Postup pri východiskovej revízii

4 Technické riešenie

4.1 Dopravnotechnická časť

Súčasný stav:

Doprava na stavbou dotknutých križovatkách:

Hviezdoslavova – Dolnočermánska, Hviezdoslavova – Kaufland, Hviezdoslavova – Čajkovského, Hviezdoslavova – Kmeťova v Nitre

je riadená cestnou dopravnou signalizáciou. Na riadenie sú použité radiče typu RS-2 firmy CROSS Zlín. Radiče CDS sú pripojené pomocou GSM k riadiacej centrále MCC 256 inštalovanej v budove Mestskej polície v Nitre. Z centrály je možnosť monitorovania, riadenia dopravy a sťahovania záťaží na týchto križovatkách. Na križovatkách sú inštalované zastarané žiarovkové návestidlá s napájaním 230V AC.

Navrhovaný stav :

Vybudovanie cykloprechodov na križovatkách, má za následok zmenu stavebného riešenia, s následnou nutnou úpravou dotknutých cestných dopravných signalizácií inštalovaných na Hviezdoslavovej triede (Sídliisko Klokočina).

Jednotlivé radiče CDS na tejto križovatke boli „vyrobené na mieru“, to znamená, že nie je v nich káblová predpríprava na prípadné doplnenie a taktiež ani voľné miesto na osadenie nových dosiek potrebných na nové riadenie dopravy vyplývajúce zo zmeny stavebného riešenia v križovatke po vybudovaní cyklotrasy.

Z vyššie uvedeného, budú radiče CDS na križovatkách vymenené za nové moderné typy s potrebným hardvérovým vybavením a nutnou podmienkou prepojenia s riadiacou centrálou MCC256.

Musí byť splnená podmienka funkčnej komunikácie s riadiacou centrálou MCC256 s možnosťou kompletného ovládania, monitorovania a riadenia dopravy na križovatke z riadiacej centrály tak ako doteraz, a ďalšími novými funkciami vyplývajúcimi z nového radiča.

Nový, projektovaný radič od firmy CROSS Zlín, typovej rady RS-4 pracuje s bezpečným napájacím napätím pre návestidlá 40 V AC. Z tohto dôvodu sa vymenia staré žiarovkové návestidlá na všetkých križovatkách za nové LED návestidlá s bezpečným 40V napájaním.

Riadenie dopravy na križovatke musí byť aj naďalej v koordinovanom režime po celej Hviezdoslavovej ulici pomocou protokolu RS485.

Musí byť zabezpečené pripojenie a úplná komunikácia s riadiacou ústredňou MCC256 inštalovanou v budove Mestskej polície. Riadenie dopravy, sťahovanie záťaží, editácia signálnych plánov a iné musí byť umožnené vykonávať diaľkovo pomocou GSM.

4.1.1 Spôsob riadenia dopravy

Riadenie dopravy je vypracované so zreteľom na koordinovaný hlavný smer (Hviezdoslavova ulica), ktorý je v prvej, preferovanej fáze. Ostatné fázy, sa zaraďujú do signálneho plánu čo najoptimálnejšie tak, aby boli stratové časy čo najmenšie a priepustnosť križovatiek čo najväčšia, bez porušenia koordinácie.

4.1.2 Tabuľka medzičiasov

Tabuľka medzičasov bola prepočítaná metodikou kolíznych plôch. Výsledky prepočtu sú uvedené v tomto projekte

4.1.3 Signálny plán

Sú vypracované signálne plány, ktoré sa prepínajú počas dňa. Signálne plány sú spracované s ohľadom na dopravné záťaže v dynamickom riadení dopravy. Dĺžka zelených signálov sa v prevádzke automaticky mení podľa toho, koľko dopravných záťaží prichádza do križovatky z rôznych smerov.

SP P1 65s – dynamický v koordinácii

SP P2 73s – dynamický v koordinácii

SP P4 63s – dynamický v koordinácii

Parametre dynamického signálneho plánu (maximálne predĺženie, miera rozdeľovania zelených medzi fázami, dĺžka náhradných zelených pri poruche detektoru), dynamické parametre signálnych skupín (veľkosť predlžovacích krokov včítane ich priradenia k dobe od konca minimálnej zelenej), sú nastavené podľa intenzít dopravy nameranej detekčným systémom. Signálne plány znázornené v tomto projekte sú vytvorené z najoptimálnejšieho poradia fáz, pri maximálnom zaťažení križovatky.

4.2 Elektromontážna časť

4.2.1 Radič CDS

Doprava na križovatkách bude riadená **novým** radičom typu **RS-4**, výrobcu CROSS Zlín s.r.o., ktorý je dodávaný v plastovej skrini. Využíva osvedčenú modernú súčiastkovú základňu. Jeho riešenie splňuje náročné požiadavky na túto skupinu výrobkov po stránke bezpečnosti, vysokej spoľahlivosti a bezporuchového chodu aj za sťažených prevádzkových podmienok. Projektant navrhuje riadiť CDS radičom typu CROSS RS-4 z dôvodov optimálneho zabezpečenia plynulosti s bezpečnosti riadenia dopravy s prihliadnutím na navrhnutý detekčný systém a jeho 100% využitie a taktiež pre bezproblémové a spoľahlivé pripojenie a komunikáciu s riadiacou centrálou MCC256.

Pre dynamické riadenie poskytuje radič možnosť pripojenia dopravných detektorov. Pre komunikáciu s užívateľom a pre servisné zásahy je radič CDS vybavený rozhraním USB, RS 232 a ETHERNET. Pre systémovú komunikáciu má určené rozhranie RS 485 (dátová komunikácia s mikroprocesorom radiča) paralelným rozhraním s analógovým prenosom jednotlivých povelov o voliteľnej veľkosti napätia (pre komunikáciu s inými typmi radičov). Využíva osvedčenú modernú súčiastkovú základňu. Jeho riešenie splňuje náročné požiadavky na túto skupinu výrobkov po stránke bezpečnosti, vysokej spoľahlivosti a bezporuchového chodu aj za sťažených prevádzkových podmienok.

K základným nutným potrebným funkciám radiča patrí zaradenie jednotlivých signálnych plánov podľa:

Naprogramovaného časového rozvrhu

Príkazu nadriadeného radiča

Vlastnej dopravnej logiky

Príkazov pomocou tlačidla FLASHING YELLOW ON/OFF

Príkazov s dopravnej riadiacej ústredne

Pokynov z PC pripojeného k radiču pomocou rozhrania RS 232, ETHERNET alebo GSM

Pripojenie k riadiacej centrále MCC256

Bezpečnostná funkcia radiča je zabezpečená časovou redundanciou procesov. Riadenie realizuje procesor DPS , ktorý vykonáva výpočtové operácie cyklicky komparáciou výsledkov. V prípade zhody v komparátore sú prostredníctvom zbernice RS 485 full duplex vyslané povely jednotlivým výstupným obvodom (spínačom na DPS SWITCH 12). DPS SWITCH 12 súčasne vykonáva kontrolu správnosti prenesených povelov do návěstidla a o tejto kontrole prostredníctvom zbernice informuje procesor.

Nezávislú kontrolu bezpečnostných atribútov funkcie radiča vykonáva MAINBOARD, ktorý je pripojený k rovnakej zbernici ako SWITCH 12. Samostatnou zbernicou sú do DPS MAINBOARD vedené doplnkové informácie o existencii napätia za každým spínacím prvkom (na výstupných obvodoch k návěstidlám). Napätie je snímané oddelenými a nezávislými obvody na hlavnom procesore SWITCH 12.

Kontrolné funkcie DPS MAINBOARD sú v porovnaní:

Vysielaní povelov do SWITCH 12 z DPS procesora

Odpoveď z SWITCH 12 do DPS procesora

Informácia z nezávislých napäťových čidiel

S dátami uloženými v FLASH DPS MAINBOARD. Jeho kontrolný procesor bez väzby na hlavný procesor kontroluje požadované a realizované povely a stavy pre prúdový okruh. V prípade nesúladu požadovaného signálneho obrazu s bezpečnostne akceptovaným vzorom vo svojej pamäti prejde radič bezpečným spôsobom do poruchového stavu. Tým je zabránené vzniku nebezpečného stavu CDS.

Radič CDS **musí** plne zabezpečovať :

- dynamické riadenie dopravy v reálnom čase
- radič je certifikovaný na úrovni integrity bezpečnosti v zmysle STN EN 61508

- striedanie signálnych programov v priebehu dňa, prípadne na základe hustoty dopravy,
- možnosť programovania štandardných prvkov dynamiky a voľného programovania dynamiky vyššieho rádu,
- naprogramovanie špeciálnych režimov počas sviatkov,
- ukladanie kompletných informácií do pamäte radiča,
- možnosť napojenia ďalších 31 radičov do koordinácie,
- **možnosť zapojenia do plošného nadriadeného riadiaceho systému- PTC centrála MCC256.**
- diagnostiku porúch,
- **prenos hlásenia porúch prostredníctvom GSM brány,**
- po dohode je možné vykonať aj špecifické úpravy.
- **možnosť úpravy rozvrhov, signálnych plánov, sťahovanie zátiaží, histórie cez GSM bránu**
- možnosť pripojenia servisným technikom pre diagnostiku poruchy
- dopravná záťaž v desaťminútových intervaloch v týždennom cykle
- prevádzkový denník (kompletná história všetkých prevádzkových udalostí),

Technické požiadavky na radič CDS:

- Pri vzniknutej poruche jednotná reakcia podľa HD638 musí byť najmenej v triede AG3 – (do 300 ms)
- Umožňovať riadenie pomocou dynamických fázových prechodov
- Minimálna hodnota príkonu pri napájaní návěstídiel pri nap. 40V musí byť 2 W
- Radič musí byť certifikovaný na úrovni integrity bezpečnosti SIL 3 v zmysle STN EN 61508

Technické požiadavky komunikáciu s radičom (dial'kovú a lokálnu)

- Rozlíšenie typu poruchy s odlíšením chyby radiča a vonkajšej výstroje. V rámci vonkajšej výstroje musí rozlíšiť prerušenie prúd okruhu a cudzie napätie
- Zobrazenie straty napájania externých zariadení
- Zobrazenie poruchy externých zariadení
- Zobrazenie práve prebiehajúcich signálnych plánov formou pásového diagramu. Diagram musí vedieť znázorniť oblasť predlžovania zeleného signálu.
- Zobrazenie tzv. ofsetu – doby za ako dlho príde k zosynchronizovaniu časovej osi signálneho plánu
- Kompletnú dial'kovú správu svojho SW odoslanie verzie firmvéru, vykonávanie zmien dodávaného dopravného riešenia a to vrátane úprav parametrov dynamiky či HW zadania, odoslanie kompletného nového dopravného riešenia vrátane dynamických signálnych plánov
- Nastavenie parametrov slučkových detektorov bez nutnosti obsluhy u radiča (pomocou GSM)
- Doba naviazanosti spojenia s radičom cez GSM nesmie byť dlhšia ako 1 min.
- Doručenie SMS o udalosti z radiča nesmie byť dlhšie ako 1 min.
- Radič musí mať schopnosť odoslať SMS správy na minimálne 5 nezávislých GSM čísel

Bezpečnostné požiadavky

Projektant stanovuje bezpečnostné požiadavky na radič CDS v zmysle normy STN EN 12675 takto:

AA1, BA1, BB1, BC1, BD1, DA1, FA1, FB1, GC1, HA1

Vozidlové signálne skupiny: CA1, CE1

Radič CDS je tvorený súborom systémových komponentov a elektrických prístrojov uložených do skrine, ktorá zaisťuje ich ochranu pred poveternostnými vplyvmi, a ich upevnenie je spôsobom zabezpečujúcim ochranu pred vplyvom možnej vibrácie spôsobenej okolitým prostredím. Prepojenie komponentov vo vnútri radiča je riešené tak, aby bola zaistená funkčnosť radiča, a jeho súlad s príslušnými normami.

Pod systémovými komponentmi sa rozumie: procesorový box, spínačový box, periférie.

4.2.2 Návestidlá CDS

Na stožiarov CDS budú použité nové návestidlá LED s bezpečným napájacím napätím 40V AC a s priemerom svetelných polí 210mm. Na výložníkoch budú návestidlá typu-LED 40V AC s priemerom svetelných polí 300mm. Návestidlá LED sa vyznačujú malou spotrebou a lepšou svietivosťou ako žiarovkové návestidlá. Pripojenie návestidiel na radič RS-4 je cez výstupnú svorkovnicu X4 radiča RS-4.

4.2.3 Stožiare CDS

Na križovatkách sú osadené stožiare CDS výrobcu ELV Senec.
Stožiare ostávajú pôvodné.

Pozn.:

Na križovatkách Hviezdoslavova – Dolnočermánska a Hviezdoslavova – Čajkovského dôjde k vybudovaniu nových odsadených prechodov pre chodcov s cykloprechodmi. Na tieto novovzniknuté prechody sa inštalujú nové stožiare výrobcu ELV Senec. Typ a vybavenie stožiarov je vo výkrese tejto dokumentácie.

Na križovatke Čajkovského sa starý typ stožiarov a kabeláže demontuje a odovzdá správcovi CDS v Nitre fy EL-comp.

4.2.4 Detekcia vozidiel

Na križovatkách sú vo vozovke inštalované indukčné slučky ako spôsob detekcie vozidiel. Detekcia indukčnými slučkami sa ponechá aj pre riadenie dopravy novými radičmi CDS.

4.2.5 Tlačidlá pre chodcov

Na križovatke sú osadené tlačidlá pre chodcov. Tlačidlá ostávajú pôvodné.

Na novovybudované prechody (križ. Hviezdoslavova – Dolnočermánska a Hviezdoslavova – Čajkovského) budú osadené nové tlačidlá.

4.2.6 K a b e l á ť

Na križovatkách Hviezdoslavova – Dolnočermánska a Hviezdoslavova – Čajkovského budú k novovybudovaným stožiarom CDS inštalované káblové prepojenia novými zemnými káblami. Na prepojenie radiča so stožiarimi CDS sú použité nové zemné káble typu a dimenzie CYKY-J 7x1,5 až 24x1,5 mm².

Prepojenie návěstidla a bezúdržbovej stožiarovej svorkovnice je navrhnuté šnúrou CMSM.

Podrobná špecifikácia jednotlivých káblov je znázornená vo výkrese pod názvom „Schematický káblový plán“ a je pri realizácii ju nutné dodržať.

Káble budú uložené do rýh v chodníku 35/50 cm, v zeleni s rozmerom 35/80 cm, resp. 50/80 cm. V komunikáciách s rozmerom 50/120 cm a 65/120 cm, s uložením do chráničiek PE FXKV DN 110 resp 160 s potrebným počtom otvorov, resp. riadeným pretláčaním s potrebným priemerom tak, aby bolo obmedzenie dopravy minimálne.

Križovania komunikácií budú urobené výkopom, resp. riadeným pretláčaním. Káble budú uložené do lôžka, a označené fóliou. Pod komunikáciou budú uložené v chráničke.

Výkopy, súběhy a križovania s cudzími inžinierskymi sieťami budú urobené v zmysle STN 33 2000-5-52 a STN 73 6005 – pozri výkres Vzorové pozdĺžne a priečne rezy križovaní a súběhov inžinierskych sietí.

Úpravy (záseky, zásypy a pod.) rýh, budú urobené v zmysle požiadaviek správcu komunikácie.

4.2.7 O c h r a n a p r e d z á s a h o m e l e k t r i c k ý m p r ú d o m

Ochrana pred zásahom elektrickým prúdom pri poruche neživých častí el. zariadenia je samostatným odpojením napájania v zmysle normy STN 33 2000-4-41 čl. 413.1.

Ochrana pred zásahom el. prúdom v normálnej prevádzke živých častí bude zhotovená izolovaním v zmysle normy STN 33 2000-4-41 čl. 412.1 a krytmi STN 33 2000-4-41 čl. 412.2.

Stožiare sú pospájané pásovinou FeZn 30x4 mm, resp. drôtom FeZn 10mm. (STN EN 62305:2007-05). Jednotlivé časti uzemňovacej siete budú pospájané typovými svorkami SR.

Ochrana ostáva pôvodná – nemení sa.

4.2.8 O c h r a n a p r o t i a t m o s f é r i c k é m u p r e p ä t i u

Je zabezpečená samostatnou ochrannou uzemňovacou sústavou pre CDS. Táto uzemňovacia sústava nie je prepojená so žiadnou inou uzemňovacou sieťou. Uzemňovacia sústava je už vytvorená k jej zmene nepríde a využije sa aj pre riadenie dopravy novým radičom RS-4.

4.2.9 Ochrana životného prostredia

Navrhované zmeny CDS majú charakter len zmeny technologických zariadení. Negatívne vplyvy výstavbou CDS na životné prostredie nebudú.

4.2.10 Bezpečnostné opatrenia

Zhotoviteľ pri realizácii musí rešpektovať a dodržiavať platné predpisy v oblasti bezpečnosti práce a ustanovenia stavebného zákona. Ide hlavne o dodržiavanie:

- zákon č. 124 / 2006 Z. z. o bezpečnosti a ochrane zdravia pri práci a o zmene a doplnení niektorých zákonov.

- nariadenie vlády č. 396/2006 Z.z. o minimálnych bezpečnostných a zdravotných požiadavkách na

stavenisko v znení neskorších predpisov.

- zákon č. 125/2006 Z.z. o inšpekcii práce v znení neskorších predpisov

- zákon č. 50 / 1976 Zb. stavebný zákon v znení neskorších predpisov

Pri realizácii je nutné rešpektovať všetky nariadenia vlády, ako aj požiadavky príslušných právnych a ostatných predpisov na dodržiavanie BOZP.

Zo strany zhotoviteľa je nutné zabezpečiť u všetkých pracovníkov školenie o BOZP a kontrolovať dodržiavanie príslušných predpisov BOZP.

Pracovníci podľa povahy vykonávanej práce musia byť vybavení predpísanými osobnými ochrannými prostriedkami a taktiež OOP musia používať.

Pri vykonávaní prác je potrebné dodržiavať všetky platné STN a bezpečnostné predpisy.

Hlavne pri realizácii zemných prác, pri križovaní a súbahu s inými inžinierskymi sieťami, ktoré sú uložené v zemi.

4.2.11 Montáž zariadenia CDS

Montáž CDS môže vykonať iba montážna organizácia, ktorá má na túto činnosť vyškolených pracovníkov.

5 Záver

Cieľom tejto dokumentácie bolo vyhotoviť úpravu signálnych plánov a zariadení CDS na Hviezdoslavovej ulici v Nitre na nové stavebné riešenie križovatiek s novovybudovanými cykloprechodmi.

Na záver upozorňujeme, že zariadenie cestnej dopravnej signalizácie musí byť pripojené k centrále MCC256, musí s ňou komunikovať, a radič musí bezchybne reagovať na všetky stavy a požiadavky zadané z centrály MCC256.

Z Tohto dôvodu je nutné, aby bol tento projekt presne dodržaný nielen po dopravno-inžinierskej stránke, ale aj inštalovaním technológie popísanej v tomto projekte.

V Bratislave 07/2015

vypracovali: Ing. Pavol Vlachovič, projektant CDS

006/1/2012-EZ-P-E2-A

Ing. Jozef Soťák, projektant CDS

Kontroloval:

Alfonz Lančarič

3882*TZ*5-3

Zodpovedný projektant CDS