

VYPRACOVAL	POVĚŘ. PROJ.		ODPOVĚDNÝ PROJ.	 VESELY dopravní stavby a telematika	
ING. LUKAŠÍK	ING. MRLINA		ING. ZLOBICKÝ		
INVESTOR: Statutární město Brno, Dominikánské nám.196/1					
Rozvoj dopravní telematiky v letech 2015 – 2020 – Část I., Stavby a rekonstrukce SSZ včetně preference MHD – blok 3 SSZ 7.18 PURKYŇOVA - DOBROVSKÉHO				STUPEŇ:	DSP+DPS
				ZAKÁZKA Č.:	ZP-6745/18
				DATUM:	08/2018
				VÝTISK Č.	Č. VÝKRESU
NÁZEV VÝKRESU:				D.01	
Technická zpráva					

Rozvoj dopravní telematiky v letech 2015-2020 – Část I.

Stavby a rekonstrukce SSZ

včetně preference MHD – blok 3

SSZ 7.18 PURKYŇOVA - DOBROVSKÉHO

(DSP + DPS)

Obsah

1.1	Identifikační údaje	2
1.2	Rozsah projektu	2
1.3	Zákony a vyhlášky	6
1.4	Technické normy a TP	6
2.1	Základní technické údaje	6
2.2	Příkon SSZ	6
2.3	Určení vnějších vlivů pro určení prostoru	7
2.4	Dimenzování zařízení	7
2.5	Technický popis	8
2.6	Ochrana před úrazem elektrickým proudem	8
2.7	Odběr elektrické energie SSZ	8
2.8	Kabelové prostupy a chráničky	8
2.9	Požadavky na provádění prací	8
3.1	Požadavky na bezpečnost práce	9
3.2	Požadavky na údržbu a revize zařízení SSZ	9
3.3	Svislé dopravní značení instalované na SSZ	9

1.1 Identifikační údaje

Stavba:	Rozvoj dopravní telematiky v letech 2015-2020 – Část I. Stavby a rekonstrukce SSZ včetně preference MHD – blok 3 SSZ 7.18 Purkyňova - Dobrovského
Provozní soubor:	SSZ 7.18 Purkyňova - Dobrovského
Stupeň:	DSP + DPS
Místo stavby:	Brno
Investor:	Statutární město Brno Dominikánské nám. 196/1 602 00 Brno
Majetkový správce:	Brněnské komunikace a.s. Renneská třída 787/1a 639 00 Brno - Štýřice
Zpracovatel:	ZLINPROJEKT a.s. Pod Šternberkem 306 763 02 ZLÍN IČ: 25519662
Projektant:	Ing. Přemysl Zlobický, 577 607 240, ČKAIT 1301720 premysl.zlobicky@zlinprojekt.cz Ing. Petr Lukašík, 577 607 230 petr.lukasik@zlinprojekt.cz

1.2 Rozsah projektu

Projekt řeší rekonstrukci stávajícího světelného signalizačního zařízení (SSZ) na křižovatce Purkyňova – Dobrovského v Brně. V rámci rekonstrukce SSZ bude provedena příprava kamerového systému na křižovatce.

Rekonstrukce SSZ zahrnuje výměnu stávajícího řadiče, stožárů, stožárových svorkovnic, pokládku indukčních smyček, kabelových rozvodů ke stožárům a indukčním smyčkám, návěstidel a svodů k návěstidlům.

Stožáry SSZ budou žárově zinkované (zevnitř i zvenčí). Kabelové rozvody budou realizovány kabely typu NYJY-J.

SSZ bude osazeno návěstidly se světelnými zdroji LED (s napájecím napětím 40/42 V AC). V návěstidlech bude využita funkce programové regulace světelného toku (stmívání). Návěstidla musí být na stožáry SSZ osazena tak, aby nezasahovala do průjezdního profilu komunikací.

Přechody pro chodce budou vybaveny akustickou signalizací pro nevidomé. Signalizace pro nevidomé bude aktivována bezdrátově pouze nevidomými pomocí zařízení aktivace signalizace, jehož přijímače budou nainstalovány na stožáru SSZ číslo 4 a 9.

Dále na stožárech č.4, 5 a 10 budou umístěna tlačítka pro nevidomé.

Na stožárech SSZ číslo 2, 3, 7, 8 budou, pro umožnění „výzvy“ chodcům, nainstalována tlačítka i s rozpínacím kontaktem pro nevidomé.

K detekci vozidel budou sloužit indukční smyčky, které budou uloženy do vyřezaných drážek ve vozovce. Minimální hloubka drážky bude 12 cm. Řadič SSZ musí být vybaven zařízením pro preferenci vozi-

del MHD pomocí systému RIS (systém používaný DPMB a.s.). Výstupy z něho budou přenášeny na monitorovací pracoviště na CTD.

SSZ 7.18 bude napájeno ze stávající elektrické přípojky. Rozvaděč RE bude rozšířen o optickou skříň O7.18.

Součástí rekonstrukce SSZ 7.18 Purkyňova – Dobrovského bude také vybudování přípravy pro kamerový dohled křižovatky dle technických požadavků Statutárního města Brna. Pro výhledové připojení radiče SSZ 7.18 na optickou síť bude, mezi radičem SSZ a optickým rozvaděčem O7.18, položena HDPE trubka 32/27.

Pro převedení kabelů SSZ a HDPE trubek pod vozovkami budou použity stávající kabelové prostupy. Pro zvýšení mechanické odolnosti budou všechny kabely SSZ uloženy do PE chrániček.

Stávající vnější zařízení SSZ bude demontováno a nahrazeno novým.

1.2.1 Návěstidla SSZ

Pro návěstidla jsou požadovány následující parametry:

- celoplastová komora s bezšroubovými svorkovnicemi s průměrem světelných polí 200 respektive 300 mm
- nerezové uchycení (nosič) pro návěstidla na výložník bude stavitelné ve vodorovné i svislé ose
- kontrastní rámy návěstidel na výložník musí být z materiálu odolného proti teplotám a vlivům slunečního záření
- návěstidla musí mít jednotné světelné zdroje v provedení LED s napájecím napětím 40/42 V AC
- návěstidla musí umožnit programové regulace světelného toku (stmívání) světelného zdroje
- návěstidla budou kompatibilní se zařízením akustické signalizace pro nevidomé

Návěstidlo	Číslo stožáru
3x300 na výložník bez symbolu s kontrastním rámem	1, 4, 6, 9
3x200 na stožár bez symbolu	1, 4, 6, 9, 10
2x200 na stožár chodecké	2, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 10
1x200 žluté na stožár se symbolem krácející chodec s kontrastním rámem	3, 5, 8, 10
1x200 na stožár se symbolem šipka vpravo	1, 6, 9
1x200 zelené na stožár se symbolem šipka vlevo s kontrastním rámem	2, 4, 9
Návěstidlo pro tramvaje	1, 6
Návěstidlo pro tramvaje – výzvnové návěstidlo	1, 6

1.2.2 Stožáry SSZ

- musí být žárově zinkované zevnitř i zvenčí
- svislá část stožárů musí být opatřena do výšky min. 60 cm plastovým nástřikem, odolným agresivním látkám
- z důvodu instalace stožárových svorkovnic s krytím IP54 se požaduje, aby průměr spodní části všech chodeckých stožárů byl minimálně 159 mm
- u stožárů výložníkových bude tato podmínka splněna automaticky, protože průměry jejich spodních částí začínají od 159 mm
- na stožárech SSZ číslo 1, 4, 6 a 9 budou v budoucnu osazeny kamery, a proto musí stožáry svou konstrukcí (tuhostí) instalaci kamer vyhovět

Stožár	Číslo stožáru
Chodecký výšky 3,4 m (Ø159 mm)	2, 3, 7, 8, 10
Výložníkový stožár s výložníkem délky 3 m (Ø168 mm)	1, 4, 6
Výložníkový stožár s výložníkem délky 6 m (Ø249 mm)	9
Svislá část výložníkového stožáru výšky 5,0 m (Ø159 mm)	5

1.2.3 Stožárové svorkovnice

- musí být bezšroubové s krytím IP 54
- požaduje se, aby součástí úprav bylo nové zapojení stožárových svorkovnic

1.2.4 Akustická signalizace pro nevidomé

- přechody pro chodce a budou vybaveny akustickou signalizací pro nevidomé
- signalizace pro nevidomé bude aktivována bezdrátově pomocí zařízení aktivace signalizace
- přijímače zařízení aktivace signalizace budou nainstalovány na stožáru SSZ číslo 4
- ovládání aktivace bude osazeno přímo v řadiči
- akustická signalizace pro nevidomé musí být kompatibilní v rámci celého systému navrženého SSZ

1.2.5 Řadič

- skříň řadiče bude v plastovém provedení
- bude osazen bezšroubovými svorkovnicemi
- kromě platných ČSN je požadováno i splnění ustanovení ČSN EN 50556 čl. 5.2.3.3 v plném rozsahu
- maximální doba reakce na vzniklou poruchu (doba od výskytu nebezpečného signálu až do odstranění tohoto stavu) musí být ve smyslu ČSN EN 50556 maximálně ve třídě AG3
- je požadován dohled všech červených signálů vozidlových návěstidel a všech červených signálů chodeckých návěstidel (v souladu s čl. 4.7.1 ČSN EN 12675 je stanovena třída CA 1)
- řadič musí být certifikován na úroveň integrity bezpečnosti SIL 3 ve smyslu ČSN EN 61508
- výstupní obvody řadiče musí být na napětí 40/42 V
- řadič musí používat funkci "stmívání" (pro návěstidla se světelným zdrojem LED s provozním napětím 40/42 V AC); stmívání musí být volitelné, takže musí být odvozeno od západu a východu slunce, od reálného času nebo od aktuálního provozního stavu veřejného osvětlení
- akustická signalizace pro nevidomé musí být připojena k samostatným výstupům řadiče (mimo spínací prvky pro návěstidla)
- požaduje se, aby součástí úpravy řadiče byla i jeho nová dílenská dokumentace
- požaduje se, aby řadič SSZ umožnil připojení na CTD i pomocí optického kabelu.
- požaduje se, aby řadič byl vybaven zařízením pro preferenci MHD včetně monitoringu
- požaduje se kromě základních funkcí, aby řadič umožnil pro zajištění preference MHD bezdrátovou komunikaci se stávajícím systémem RIS provozovaným DPMB a.s.
- řadič musí umožňovat špičkové dopravně závislé řízení, s preferencí MHD pomocí RIS, včetně přijímání a ukládání do paměti všech údajů RIS, vysílaných z vozidel MHD do SSZ. Tyto informace musí být možné z řadiče zpětně načíst a poskytnout je DPMB, či vlastníkovvi SSZ

1.2.6 Videodetekce

- detekční zóny DVB1, DVD1, DVD2 budou realizovány pomocí videodetektorů, které budou osazeny na stožárech SSZ číslo 4 a 9
- napájení videodetektorů se požaduje 24 V DC

1.2.7 Rozvaděč RE – Optický rozvaděč O7.18

- Nový RE bude rozšířen o O7.18 pro budoucí připojení kamerového monitorovacího systému

1.2.8 Optický kabel

- neobsazeno

1.2.9 HDPE trubky

- budou použity HDPE 32/27
- trubky budou šedé s popisem BKOM
- jednotlivé délky trubek budou hermeticky spojeny a uzavřeny (na koncích)
- na závěr na nich bude provedena kalibrace a měření těsnosti tlakem

1.2.10 Kabely označené TCEKFE 1P 1,0 D (při 20°C)

Průměr vodiče	Odpor smyčky maximální	Izolační odpor žil	Provozní kapacita páru	Kapacitní nerovnováha k_0	Izolace jader	Obvodová izolace	Nejvyšší dovolené napětí

(mm)	(Ω/km)	(GΩxkm)	(nF/km)	(pF/km)	(kV)	(kV)	(Vstř)
1	50	5	50	0,83	1,5	6	400

Jeho konstrukce:

- jádro – plný holý Cu vodič o průměru 1,0 mm,
- izolace žíly – napěněný PE (skin-foam-skin),
- přenosový prvek – dvě stočené žíly (pár),
- duše – skupinově stočené prvky,
- obvodová izolace,
- stínění – podélně položená Al páska s nánosem kopolymeru,
- plášť – PE, černý,
- provozní teplota – 40°C až + 50°C.

1.2.11 Kabel TCEPKPFLE 3x4x0,8

V kabelových rozvodech bude použit kabel (při 20°C) s těmito elektrickými parametry:

Průměr vodiče	Odpor smyčky maximální	Izolační odpor žil minimální	Provozní kapacita páru maximální	Kapacitní nerovnováha k ₁ maximální	Zkušební napětí efektivní		Provozní napětí
					žila/žila	žila/stínění	
(mm)	(Ω/km)	(GΩxkm)	(nF/km)	při 800 Hz (pF/500m)	Při 50 Hz (V)	Při 50 Hz (V)	(V _{ss})
0,8	73,6	10	49	500	350	700	250

Jeho konstrukce:

- jádro – plný holý Cu vodič o průměru 0,8 mm,
- izolace žíly – napěněný PE (skin-foam-skin),
- přenosový prvek – čtyři stočené žíly (křížová čtyřka),
- duše – skupinově stočené prvky, mezižilové prostory vyplněny hmotou proti podélnému šíření vlhkosti,
- obvodová izolace,
- stínění – podélně položená Al páska s nánosem kopolymeru,
- plášť – PE, černý,
- provozní teplota - 40°C až + 70°C

1.2.12 Šňůra označená YY-JZ 5x1 0,6/1kV respektive YY-JZ 7x1 0,6/1kV

- jádro – Cu lanko,
- izolace z PVC,
- plášť z PVC,
- minimální izolační odpor 20 MΩ/km,
- jmenovitý proud 15 A,
- jmenovité napětí 0,6/1 kV,
- provozní teplota – 40°C až + 80°C.

1.2.13 Kabely označené NYY-J 7x1,5, NYY-J 24x1,5, NYY-J 30x1,5

- Cu drát,
- izolace z PVC,
- žíly stočeny,
- výplňový obal,
- plášť z PVC, černý,
- proudová zatížitelnost 27 A
- jmenovité napětí 0,6/1 kV

1.2.14 Kabel označený NYY-J 3x4

- Cu drát,
- izolace z PVC,
- žíly stočeny,
- výplňový obal,
- plášť z PVC, černý,
- proudová zatížitelnost: 47 A
- jmenovité napětí 0,6/1kV

1.2.15 Vodič indukční smyčky

- vodič je závislý na použité technologii
- jmenovité napětí 230/750V,
- zkušební napětí více než 2000 V,
- provozní teplota – 55°C až + 180°C

1.3 Zákony a vyhlášky

Dokumentace je zpracována v souladu s následujícími zákony a vyhláškami:

- Zákonem č. 183/2006 Sb. ze dne 11. 5. 2006 o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon)
- Zákonem č. 309/2006 Sb., kterým se upravují další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v pracovněprávních vztazích a o zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při činnosti nebo poskytování služeb mimo pracovněprávní vztahy (zákon o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci).
- Nařízením vlády č. 591/2006 Sb. o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích

1.4 Technické normy a TP

Dokumentace je zpracována v souladu s následujícími technickými normami:

- řady ČSN 33 2000 Elektrotechnické předpisy. Elektrická zařízení
- ČSN 33 0165 Elektrotechnické předpisy. Značení vodičů barvami nebo číslicemi. Prováděcí ustanovení
- ČSN EN 60445 ed. 4 Základní a bezpečnostní zásady pro rozhraní člověk-stroj, značení a identifikaci - Identifikace svorek předmětů, konců vodičů a vodičů
- ČSN EN 61140 ed. 2 Ochrana před úrazem elektrickým proudem - Společná hlediska pro instalaci a zařízení
- ČSN 73 6021 Světelná signalizační zařízení – Umístění a použití návěstidel
- ČSN EN 50556 Systémy silniční dopravní signalizace
- ČSN 36 5601-1 Světelná signalizační zařízení. Technické a funkční požadavky. Část 1: Světelná signalizační zařízení pro řízení silničního provozu
- ČSN EN 12368 Řízení dopravy na pozemních komunikacích - Zařízení a příslušenství - Návěstidla
- ČSN EN 12675 Řízení dopravy na pozemních komunikacích - Řadiče světelných signalizačních zařízení - Funkčně bezpečnostní požadavky
- ČSN P ENV 13563 Řízení dopravy na pozemních komunikacích - Zařízení a příslušenství - Detektory vozidel
- ČSN 73 6005 Prostorové uspořádání sítí technického vybavení
- TP 65 zásady pro dopravní značení na pozemních komunikacích - schváleno MD ČR č. j. 532/2013-120-STSP/1 ze dne 31. 7. 2013 s účinností od 1. 8. 2013
- TP 66 zásady pro označování pracovních míst na pozemních komunikacích – II. vydání
- TP 81 Navrhování světelných signalizačních zařízení pro řízení provozu na pozemních komunikacích - schváleno Ministerstvem dopravy č. j. 122/2015-120-TN/2 ze dne 21. října 2015 s účinností od 15. prosince 2015

2.1 Základní technické údaje

Stupeň dodávky elektrické energie	3
Instalovaný příkon	$P_i = 1,480 \text{ kW}$
Účinník	$\cos \varphi = 1$
Soudobost	$\beta = 0,6$
Výpočtové zatížení	$P_v = 0,888 \text{ kW}$

Napěťová soustava v rozvodné síti: TN-C-S (1/N/PE, 230 V AC)

2.2 Příkon SSZ

Řadič	200 W
Manipulační zásuvka	500 W
Návěstidla vozidlová a chodecká (LED) 52 x 15	780 W

--	
Instalovaný příkon celkem	1480 W

2.3 Určení vnějších vlivů pro určení prostoru

Prostor byl určen podle ČSN 33 2000-4-41 ed. 2 na základě vnějších vlivů:

Kombinací jednotlivých vnějších vlivů nedojde ke zhoršení prostoru.

*) I když se jedná o venkovní prostředí, byl prostor v souladu s normou ČSN 33 2000-4-41 ed. 2 posouzen jako nebezpečný (viz tabulka NA.6). Z toho vyplývá, že se s elektrickým zařízením bude manipulovat pouze v době, kdy působí maximálně jenom vnější vlivy podle tabulky NA.4 a NA.5.

2.4 Dimenzování zařízení

Silové kabely jsou dimenzovány podle ČSN 33 2000-4-43 ed. 2 a ČSN 33 2000-4-473 s ohledem na úbytek napětí v rozvodu, který činí na silových svorkách řadiče 3,5%. Rozvod pro napájení návěstidel je navržen tak, aby úbytek napětí na světelných zdrojích LED v návěstidlech nepřekročil 5%. Jištění silového napájení je provedeno podle výše uvedených platných ČSN a ČSN 33 2000-5-52 ed. 2.

2.5 Technický popis

Rozvody ke stožárům SSZ budou provedeny kabely typu NYY-J 5x1,5, NYY-J 19x1,5, NYY-J 30x1,5. TCEPKPFLE 10x4x0,8 je stávající.

Vzorový řez uložení kabelů SSZ je na výkresu číslo 09.

Kabely budou opatřeny směrovými štítky.

2.6 Ochrana před úrazem elektrickým proudem

Ochrana před úrazem elektrickým proudem bude provedena podle ČSN 33 2000-4-41 ed. 2:

A. Ochrana základní - izolací, kryty a přepážkami

B. Ochrana při poruše:

Rozvaděč RE a řadič SSZ:

1.1. Ochranné opatření: automatické odpojení od zdroje nadproudovými jisticími prvky v síti TN-C-S

1.2. Doplnková ochrana: doplňujícím ochranným pospojováním podle článku 415.2

Vnější zařízení SSZ:

2.1. Ochranné opatření: automatické odpojení od zdroje proudovým chráničem v síti TN-C-S

2.2. Doplnková ochrana: doplňujícím ochranným pospojováním podle článku 415.2

Doplňující ochranné pospojování bude provedeno zemnicí kulatinou FeZn o $\varnothing 8 \text{ mm}$. Zemnicí kulatina bude uložena do kabelové trasy. Schéma doplňujícího ochranného pospojování je na výkresu číslo 05.

2.7 Odběr elektrické energie SSZ

Odběr elektrické energie bude realizován ze stávající elektrické přípojky SSZ 7.18. V elektroměrovém rozvaděči budou zřízeny dva vývody. Jeden vývod bude určen pro napájení optického rozvaděče O7.18 a jeden vývod bude pro řadič SSZ 7.18.

Řadič SSZ 7.18 bude s RE rozvaděčem propojen kabelem typu NYY-J 4x10. Optický rozvaděč O7.18 bude s RE rozvaděčem propojen kabelem typu NYY-J 3x4.

Napájení SSZ je na výkresu číslo 04.

2.8 Kabelové prostupy a chráničky

Pro převedení kabelů SSZ a HDPE trubek pod vozovkami budou použity stávající kabelové prostupy. Pro převedení kabelů SSZ pod vjezdy na ulici Purkyňova budou použity kopané kabelové prostupy, které budou tvořeny jednou PE trubkou DN160.

Pro zvýšení mechanické odolnosti budou všechny kabely SSZ uloženy do PE chrániček DN110. Příprava pro kabely kamerového dohledu bude provedena pomocí HDPE trubek 32/27.

2.9 Požadavky na provádění prací

Polohy inženýrských sítí, které jsou zakresleny v situaci, byly zpracovateli projektu předány správci inženýrských sítí. Polohy jsou pouze informativní, a proto je třeba před zahájením výkopových prací požádat o vytýčení všech inženýrských sítí nacházejících se v obvodu staveniště.

Při výstavbě je nutné dodržovat ČSN 73 6005 a v místech křížení příslušnou normu.

Při předání zařízení do provozu předá dodavatel investorovi výchozí revizní zprávu (tj. od řadiče a měřicí protokoly kabelů) a opravenou projektovou dokumentaci podle skutečného provedení. Do řadiče bude vlepena situace dopravního řešení.

Stožáry SSZ budou opatřeny čísly.

Detekce vozidel bude provedena pomocí indukčních smyček. Indukční smyčky musí rozlišovat jednotlivá vozidla v jízdních pruzích za účelem jejich sčítání, prodlužování jednotlivých délek signálu volno a vyvolání signálu volno u skupin na „výzvu“.

Indukční smyčky budou jednozávitové s impedančním transformátorem. Drážka ve vozovce bude zalita speciální zalévací hmotou s požadovanou pevností, aby nedošlo k poškození vozovky ani v ní uloženého vodiče. Hloubka drážky indukční smyčky bude minimálně 12 cm, aby při opravách komunikací (při frézování) nedošlo k poškození uloženého vodiče.

Šachty pro spojky vodiče indukčních smyček s přívodními kabely budou z tvrzeného polypropylenu.

Povrchy stávajících chodníků budou obnoveny.

3.1 Požadavky na bezpečnost práce

Při montážních pracích musí být dodržovány bezpečnostní předpisy podle ČSN EN 50110-1 ed. 3, ČSN EN 50110-2 ed. 2, ČSN 34 3112 (práce v blízkosti trakčního vedení) všemi pracovníky s odpovídající elektrotechnickou způsobilostí. Tento požadavek se týká i následných oprav a údržby zařízení.

3.2 Požadavky na údržbu a revize zařízení SSZ

Po dobu životnosti SSZ budou prováděny roční prohlídky, které budou zaměřeny na vizuální prohlídku prvků SSZ (stožárů, skříní řadiče a elektroměrového rozvaděče) zda nejsou mechanicky poškozeny. Následně proběhnou zkoušky stanovené technickými podmínkami výrobce řadiče. Údržba SSZ bude prováděna podle článku 9 ČSN EN 50556.

Předpokládané doby životnosti prvků SSZ:

Řadič SSZ	15let
Kabeláž	20let
Návěstidla bez světelného zdroje	15let
Světelný zdroj LED	max. 5let, po uplynutí této doby bude provedena preventivní výměna
Stožáry SSZ (žárověžinkované)	20let
Indukční smyčky	15let (při kvalitním povrchu vozovky)

Údaje o životnosti zařízení jsou orientační. Předpokládá se průběžná údržba zařízení po celou dobu jeho životnosti.

V průběhu životnosti budou v pravidelných lhůtách (jednou za tři roky) prováděny revizní zkoušky.

3.3 Svislé dopravní značení instalované na SSZ 7.18

Na stožárech SSZ budou instalovány nové dopravní značky (viz výkres číslo 08 - SSZ 7.18 - dopravní značení).

Brno, srpen 2018

Ing. Petr Lukašík