

# PS 451

ODPOVĚDNÝ PROJEKTANT ZAKÁZKY	Ing. Luděk Obrdlík	Ing. Obrdlík	<b>PK SSZ Obrdlík, s.r.o.</b> Sentická 1053/1, 641 00 Brno Tel.: 543 232 880 Email: info@pk-ssz-obrdlik.eu	
ZODPOVĚDNÝ PROJEKTANT	Ing. Luděk Obrdlík	Ing. Obrdlík		
VYPRACOVAL	Ing. Luděk Obrdlík	Ing. Obrdlík		
KRESLIL				
KONTROLOVAL	Ing. Luděk Obrdlík	Ing. Procházka		
KRAJSKÝ ÚŘAD	Kraj Vysočina		DATUM	listopad 2024
INVESTOR	Město Žďár nad Sázavou, Žižkova 227/1, 591 01 Žďár nad Sázavou		FORMÁT	
NÁZEV AKCE	SSZ Brodská x Revoluční, Žďár nad Sázavou PS 451 SSZ Brodská x Revoluční		MĚŘÍTKO	
NÁZEV VÝKRESU			STUPEŇ	PDPS
			ČÍSLO ZAKÁZKY	33/2024
			ARCHIVNÍ ČÍSLO	0433
			ČÍSLO SOUPRAVY	ČÍSLO VÝKRESU
Technická zpráva			01	

# **SSZ Brodská x Revoluční, Žd'ár nad Sázavou**

## **PS 451 SSZ Brodská x Revoluční**

**(PDPS)**

### **Obsah**

1.1	Identifikační údaje .....	2
1.2	Rozsah projektu .....	2
1.3	Zákony a vyhlášky .....	8
1.4	Technické normy a TP .....	8
2.1	Základní technické údaje .....	8
2.2	Příkon SSZ .....	9
2.3	Dimenzování zařízení .....	9
2.4	Technický popis .....	9
2.5	Kabelové prostupy a chráničky .....	9
2.6	Ochrana před úrazem elektrickým proudem .....	9
2.7	Odběr elektrické energie SSZ .....	9
2.8	Určení vnějších vlivů .....	10
3.1	Požadavky na provádění prací .....	11
3.2	Požadavky na bezpečnost práce .....	11
3.3	Požadavky na údržbu a revize zařízení SSZ .....	11
3.4	Vytyčení prvků SSZ .....	11

## 1.1 Identifikační údaje

Stavba:	SSZ Brodská x Revoluční, Žďár nad Sázavou
Provozní soubor:	PS 451 SSZ Brodská x Revoluční
Stupeň:	PDPS
Místo stavby:	Žďár nad Sázavou
Investor:	Město Žďár nad Sázavou, Žižkova 227/1, 591 01 Žďár nad Sázavou
Generální projektant:	PETRPROJEKT s.r.o., Líšeňská 4504/50, 636 00 Brno
Zpracovatel PS:	PK SSZ Obrdlík, s.r.o., Sentická 1053/1, 641 00 Brno
Projektant:	Ing. Luděk Obrdlík (ČKAIT 1000695) Ing. Luděk Obrdlík (ČKAIT 1005909)

## 1.2 Rozsah projektu

Projekt PS 451 řeší výstavbu nového světelného signalizačního zařízení (SSZ) na křižovatce Brodská x Revoluční ve Žďáru nad Sázavou.

Zahrnuje řadič, elektroměrový rozvaděč, stožáry, stožárové svorkovnice, videodetektory, pokládku indukčních smyček, kabelové rozvody ke stožárům a indukčním smyčkám, návěstidla a svody k návěstidlům.

Stožáry SSZ budou žárově zinkované zevnitř i zvenčí. Kabelové rozvody do stožárů budou realizovány kabely typu NYY-J.

SSZ bude osazeno návěstidly se světelnými zdroji LED (s napájecím napětím 40/42 V AC). V návěstidlech bude použita funkce programové regulace světelného toku (stmívání). Návěstidla musí být na stožáry SSZ osazena tak, aby nezasahovala do průjezdního profilu komunikací. Na přechodech pro chodce bude zajištěna podchozí výška pod návěstidly minimálně 2,2 m.

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 stožárech SSZ číslo 2, 4, 6 a 8.

Přechody pro chodce na ulici Brodské budou vybaveny tlačítky pro chodce.

K detekci silničních vozidel budou sloužit indukční smyčky, které budou uloženy do vyřezaných drážek, o minimální hloubce 12 cm, ve vozovce. Dále budou k detekci použity virtuální detekční zóny, které budou realizovány videodetektory osazenými na stožárech SSZ číslo 1, 3 a 5.

Řadič SSZ bude vybaven preferencí vozidel MHD. Na stožárech SSZ číslo 1, 3, 5 a 7 budou umístěna informativní výzvoová návěstidla aktivní detekce BUS.

Bude provedena příprava pro systém C2X, která bude spočívat v pokládce HDPE trubky do stožáru SSZ číslo 7. HDPE trubka zajistí budoucí pokládku kabelu mezi řadičem a stožárem bez nutnosti výkopu.

Odběr elektrické energie bude realizován z nové elektrické přípojky, tj. z rozvaděče EG.D.

V souladu s TKP 15 bude provedena vazba mezi SSZ a přisvětlením přechodů, přes kterou bude v době provozu SSZ vypínáno osvětlení přechodů pro chodce. Vazba bude realizována pomocí stykače (24 V DC), který bude osazen v rozvaděči RVO1, a vazebního kabelu, který propojí řadič SSZ s rozvaděčem RVO1. Bude tak splněna podmínka TKP, která požaduje vypnutí přisvětlení přechodů v době, kdy je SSZ v činnosti.

Pro převedení kabelů SSZ pod vozovkami budou použity řízené protlaky. Pro převedení kabelů SSZ pod sjezdem bude použit kopaný prostup. Pro zvýšení mechanické odolnosti budou všechny kabely SSZ uloženy do PE chrániček.

### 1.2.1 Návěstidla SSZ

Pro návěstidla jsou požadovány následující parametry:

- celoplastová komora s bezšroubovými svorkovnicemi s průměrem světelných polí 200 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 umožní stmívání světelného zdroje
- návěstidla budou kompatibilní se zařízením akustické signalizace pro nevidomé

Návěstidlo	Číslo stožáru
3x200 na výložník bez symbolu s kontrastním rámem	1, 3, 7
3x200 na stožár bez symbolu	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8
2x200 chodecké na stožár	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8
1x200 zelené na stožár se symbolem šipka vpravo	3, 5
1x200 zelené na stožár se symbolem šipka vlevo s kontrastním rámem	5, 7
1x200 žluté na stožár se symbolem kráčejícího chodce s kontrastním rámem	2, 4, 6, 8
Výzvové návěstidlo pro autobus	1, 3, 5, 7

### 1.2.2 Stožáry SSZ

- musí být žárově zinkované zevnitř i zvenčí
- svislá část stožárů musí být opatřena do výšky spodní hrany dveří stožáru plastovým nástřikem, odolným agresivním látkám

Stožár	Číslo stožáru
Chodecký výšky 3,8 m (pro kabel NYY-J 30x1,5)	2, 4, 5, 6, 8
Výložníkový s výložníkem délky 3,0 m	1
Výložníkový s výložníkem délky 3,5 m	3, 7

### 1.2.3 Stožárové svorkovnice

- musí být bezšroubové s krytím IP 54

### 1.2.4 Akustická signalizace pro nevidomé

- přechody pro chodce budou vybaveny akustickou signalizací pro nevidomé
- signalizace pro nevidomé bude aktivována bezdrátově pomocí zařízení aktivace signalizace
- přijímače zařízení aktivace signalizace budou instalovány na stožárech SSZ číslo 2, 4, 6 a 8
- ovládání aktivace bude osazeno přímo v řadiči
- akustická signalizace pro nevidomé musí být kompatibilní v rámci celého systému navrženého SSZ

### 1.2.5 Tlačítka pro chodce

- na stožárech SSZ číslo 3, 4, 7 a 8 budou, pro umožnění „výzvy“ chodcům, nainstalována tlačítka

### 1.2.6 Řadič

- bezšroubové svorkovnice v řadiči
- 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 bude vybaven systémem pro preferenci vozidel MHD
- řadič musí umožnit budoucí vybavení systémem C2X
- řadič bude připojen ke stávající ústředně

#### 1.2.6.1 Rozšiřující požadavky na řadič SSZ

- dodaný řadič musí být schválen k použití na pozemních komunikacích, musí být certifikován na úroveň integrity bezpečnosti SIL 3 ve smyslu ČSN EN 61508 a musí splňovat kromě platných ČSN a EN i ustanovení ČSN EN 50556 čl. 5.2.3.3 v plném rozsahu,
- řadiče a jejich dopravně závislé řízení musí zajistit maximální dopravní komfort.

- Dopravním komfortem se rozumí:
  - zajištění potřebné kapacity a čekací doby (UKD) ve smyslu ČSN jednotlivých směrů pro špičkovou hodinu ranního a odpoledního zatížení při zachování obousměrné koordinace (s využitím intenzit uložených v paměti řadičů),
  - zajištění co nejmenšího podílu zastavených vozidel v koordinovaných směrech,
  - zajištění co největšího počtu časových úseků v rámci jednoho cyklu, v nichž tramvaj vyjede ze zastávky a projede křižovatkami bez zastavení, a přitom nebude narušena koordinace,
  - zajištění co nejplynulejšího průjezdu tramvají a v případě jejich zastavení co nejkratších dob zdržení.
- řadič musí využívat funkci „stmívání“ (pro návěstidla se světelným zdrojem LED s provozním napětím AC 40/42 V); řadič musí obsahovat 3 možnosti zadání, jehož výběrem (jednoho, druhého nebo třetího) dojde ke změně intenzity svitu: od západu a východu slunce nebo od reálného času nebo od aktuálního provozního stavu veřejného osvětlení,
- LED s funkcí stmívání musí respektovat následující úrovně napájecího napětí:
  - plný svit: od 36 V AC do 50 V AC,
  - ztlumený svit: od 26 V AC do 34 V AC,
 (příčemž příkon návěstidla musí ležet v rozsahu 2 W až 15 W (max hodnota).
- při napájecím napětí návěstidel AC 40/42 V musí být hodnota měřeného příkonu každého výstupního obvodu k návěstidlu minimálně 2 W,
- jednotná reakce na vzniklou poruchu (doba od výskytu nebezpečného signálu až po odstranění tohoto stavu ve smyslu ČSN EN 50556 musí být nejméně ve třídě AG3 (tedy do 200 ms)
- řadič musí mít schopnost nastavení minimálně 4 hasičských tras pomocí technologie C2X; na připojeném servisním PC musí být zobrazena informace o aktivaci a trvání konkrétní trasy (s číslem, jasným názvem a textovým popisem) – po skončení trasy musí být uloženy tyto údaje (čas zahájení trasy, číslo či název trasy, čas ukončení trasy) do elektronického deníku pro možnost stanovení její délky v sekundách,
- v případě využití „nočního celočerveného provozu“ musí řadič SSZ pracovat v takovém režimu, aby se realizovala pouze ta signální skupina, která má požadavek detektoru; nekolizní signální skupina s dodatečným požadavkem se musí okamžitě doplnit do právě probíhající dopravní fáze (SSZ nesmí produkovat žádné neefektivní skladby signálního plánu),
- pokud se řadič nachází v koordinovaném tahu, a je propojen koordinačním kabelem (metalickým nebo optickým), musí vzájemně komunikovat s ostatními pomocí datové linky (v případě metalického kabelu vytvořené jediným párem) za účelem předávání informací potřebných pro dosažení obousměrné koordinace s co nejmenším podílem neproduktivního času a systém musí být schopen ovládání celého tahu jedním (nadrízeným) řadičem (za splnění požadavku se nepovažuje přenos paralelních výstupů řadiče převáděných nezávislým HW na sériovou komunikaci); tato funkce musí být zachována bez ohledu na způsob i při připojení k jakékoliv nadřídzené úrovni,
- pokud se řadič nachází v koordinovaném tahu, a řadiče jsou propojeny koordinačním kabelem (metalickým nebo optickým), řadiče spolu musí vzájemně komunikovat pomocí datové linky (stejně jako ve smyslu předchozího bodu) za účelem přenosu informací (za splnění požadavku se nepovažuje přenos paralelních výstupů řadiče, byť převáděných nezávislým HW na sériovou komunikaci) důležitých pro přenos míry preference MHD z různých směrů na jednotlivých křižovatkách (datová komunikace mezi řadiči musí být napřímo – nikoliv přes jakoukoliv nadřídzenou úroveň); na připojeném servisním PC musí být jasně znázorněn příjem těchto informací a reakce na ně (tyto informace a reakce na ně musí být předávány přímo – nesmí být vázány na existenci jakékoliv nadřídzené úrovně),
- řadič musí načítat dopravní intenzity ze všech do řadiče připojených detektorů (výstup musí být ve formátu Excel); jednotlivé časové úseky od 1 vteřiny (např. 1 minuta, 5 minut, 10 minut apod., ale max. 15 minut) musí být stále stejné a jednotlivé časové úseky musí v každém jejich součtu tvořit celou hodinu a musí začínat vždy v celou hodinu. Data musí být ve formátu .csv a řazena takto:

Datum	Čas (od)	Čas (do)	D1	D2	D3 atd. (podle počtu detektorů (smyček))
15.5.2023	15:00	15:15	21	15	5
15.5.2023	15:15	15:30	20	10	3

### 1.2.6.2 Požadavky na řadič SSZ s preferencí MHD

- v případě realizace preference MHD systémem C2X musí být využita datová komunikace mezi RSU a řadičem využívající rozhraní Ethernet, přičemž veškeré informace vysílané z vozů MHD musí být integrovány do paměti řadiče a musí být i dálkově on-line i off-line dostupné,
- v případě realizace preference MHD pomocí systému C2X platí stejné požadavky, uvedené v odrážkách týkající se preference MHD; navíc však musí být v signálním plánu ve formě pásového diagramu zobrazen okamžik, kdy řadič obdržel informaci o příjezdu vozu MHD do zastávky tím, že začal řadič SSZ pomocí jednotky RSU vysílat informaci o staničení do OBU jednotky (palubního počítače) pro zamýšlený směr jízdy; v témže signálním plánu musí být zobrazeno ukončení signálu pro staničení a pokyn k odjezdu ze zastávky požadovaným směrem; řízené staničení musí být rozlišeno (a v signálním plánu zobrazeno) pro jednotlivé trakce a každý možný směr průjezdu křižovatkou,
- pro zajištění preference MHD budou autorem dopravně závislého řízení zpracovány požadavky na zadání pro palubní počítač – v jakých místech (např. vzdálenost od stopčáry, popř. GPS souřadnice) a jaké typy informací má vůz MHD odesílat do řadiče SSZ. Požadavky musí vycházet z možností použitého komunikačního protokolu MHD <---> řadič SSZ";

### 1.2.6.3 Monitorování a ovládání SSZ pomocí on-line připojeného PC (lokálně i dálkově)

- zobrazení typu poruchy SSZ (minimální rozsah je odlišení poruchy řadiče od poruchy venkovní výstroje; porucha na venkovní výstroji musí být rozlišena na přerušení proudokruhu návěstidla nebo parazitní napětí na vodičích vedoucích k návěstidlům),
- na připojeném PC (lokálně i dálkově) musí být jasná a zřetelná textová informace o tom, že SSZ je ve ztlumeném stavu; v elektronickém provozním deníku SW řadiče, do něhož se ukládají veškeré provozní stavy, musí být zobrazeny časové údaje o okamžiku ztlumení návěstidel a jejich přepnutí do plného svitu (za splněnou podmínku se nepovažuje vyjádření/zobrazení tohoto stavu pomocí detektoru a jeho zobrazení v pásového diagramu); tento požadavek platí v plném rozsahu při využití kterékoliv ze 3 možností aktivujících provozní režim ztlumeného a neztlumeného stavu návěstidel,
- zobrazení právě probíhajícího signálního plánu formou pásového diagramu včetně zobrazení oblasti prodlužování u signálních skupin majících prodlužovací detektor (odlišným označením v pásu signální skupiny ve vazbě na číslo prodlužovacího kroku) – zobrazením oblasti prodlužování se rozumí, aby v pásového diagramu u každé signální skupiny, která může v rámci dopravně závislého řízení prodloužit svůj signál Volno, bylo graficky jednoznačně odlišeno, do kterého okamžiku pásového diagramu trvá pasivní doba signálu Volno (ve své zadané délce nebo tím, že je závislá na nějaké jiné signální skupině) a od jakého okamžiku signální skupina aktivně prodlužuje od nějaké komponenty (detektor, zařízení pro komunikaci s vozy MHD v rámci preference apod.) - současně se požaduje, aby v oblasti prodlužování signálu Volno byly taktéž graficky znázorněny jednotlivé úseky podle vazeb na parametry prodlužování (prodlužovací krok, obsazenost detektoru, délka kolony, velikost kongesce, kombinace parametrů nebo jinými parametry); nepřipouští se aby pro zobrazení každého parametru byla použita samostatná signální skupina,
- kontrola funkce aktuálního provozního stavu SSZ (včetně zobrazení aktuálního čísla fáze ručního řízení, popř. čísla hasičské či VIP trasy),
- zobrazení časového údaje, za jak dlouho dojde k synchronizaci časové osy signálních plánů po zapnutí SSZ nebo po přepnutí signálních plánů (velikostí tzv. offsetu),
- zobrazení dopravního stavu detektorů,
- provedení změn v zadaném rozvrhu přepínání signálních plánů nebo doby provozu SSZ,
- ovládání řadiče (zapnutí a vypnutí SSZ, přepínání signálních plánů mimo přepínání dané rozvrhem, vyvolání jak fáze RŘ, tak hasičské trasy),
- načtení dopravních intenzit ze všech do řadiče připojených detektorů ve smyslu výše uvedených požadavků,
- načtení elektronického deníku, do něhož jsou ukládány veškeré údaje (provozní, servisní, poruchové), musí umožnit jejich filtrování (servisní, provozní a poruchové informace) - veškeré přijaté a uložené informace musí být uloženy s časovou značkou; v případě připojení externího zařízení musí být uložena ztráta napájení externích zařízení napájených z řadiče a jeho opětovného obnovení,
- v případě uplatnění preference MHD možnost kontroly její funkce (jejího vlivu na ostatní účastníky silničního provozu) - pro umožnění kontroly správnosti a shody funkce SSZ se zpracovaným dopravně závislým řízením využití takových kontrolních mechanismů, jakými lze toto prokazatelně a co nejjednoduše-

ji posoudit (např. pomocí fiktivních skupin se zobrazením jejich výběru do fází a oblastí jejich prodlužování ve smyslu předchozích textů),

- řadič musí zobrazit přijetí příslušných datových paketů (prostřednictvím PC připojeného k řadiči musí zobrazit veškeré informace přijaté z vozů MHD ve smyslu používaného komunikačního protokolu – informace nesmí být formou číselných kódů, ale musí být srozumitelná s jednoznačnými českými texty, obsahující příslušné údaje) a reakce na ně (jedná se o rozšíření požadavku požadujícího znázornění oblastí prodlužování apod.); z požadavků detektorů a z on-line signálního plánu musí být graficky znázorněno a zřejmé, jak průběh a chování dopravní fáze ovlivnily zpracování požadavků na zajištění preferencí MHD,
- možnost místní i dálkové korekce reálného času řadiče,
- schopnost zajištění základního ovládání (zapnout SSZ, vypnout SSZ, přepnout signální plány),
- na on-line monitorovaném řadiči doba doručení příkazu do řadiče, stejně jako časová odezva od odeslání příkazu do řadiče SSZ do návratu hodnot z řadiče, tedy časový rozdíl mezi informacemi v pásovém diagramu na monitoru servisního PC (vyjadřujícího signální obraz na jednotlivých signálních skupinách) a skutečným stavem na signálních skupinách venku na SSZ či doba mezi doručení informací z vozů MHD do řadičů a jejich zobrazení na monitoru servisního PC nebo doba mezi obsazením detekčních zón a jejich zobrazením na monitoru servisního PC, musí být do 2 sekund,
- na připojeném PC musí být zřetelně znázorněna porucha napájení externích detektorů, která musí být uložena do elektronického deníku řadiče, přičemž za splnění požadavku se nepovažuje vyjádření tohoto stavu pomocí detektoru),
- veškeré informace poskytované řadičem SSZ pracovníkům servisu musí být v českém jazyce, popř. aby zkratky (případ displeje s omezeným počtem znaků) vycházely z českých slov a respektovaly zaužívaný stav: např. první červená = 1. č.,
- ke stanovení významu hlášení nesmí být potřeba znalost cizího jazyka nebo manuál s převodem kódových (číselných) zpráv, zadavatel souhlasí s nepoužitím diakritiky; jsou přípustné běžně zaužívané pojmy, jako je např. SW, HW, GPS apod. – v jiných případech musí u takového údaje být současně zobrazen i jasný český význam,
- totéž platí pro uživatelský SW instalovaný na notebooku pracovníků správce SSZ pro zajištění servisu a údržby SSZ, včetně informací načítaných z paměti řadiče (události provozní, chybové, servisní),

### 1.2.7 Videodetekce

- detekční zóny DVA41, DKA, DVB31 a DVC41 budou realizovány pomocí videodetektorů, které budou osazeny na stožárech SSZ číslo 1, 3 a 5
- videodetektory realizující detekční zóny DVA41 a DVC41 musí spolehlivě detekovat cyklisty a motocyklisty i za snížené viditelnosti
- napájení videodetektorů se požaduje 24 V DC

### 1.2.8 HDPE trubky

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

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

Průměr vodiče	Odpor smyčky maximální	Izolační odpor žil	Provozní kapacita páru	Kapacitní nerovnováha $k_9$	Izolace jader	Obvodová izolace	Nejvyšší dovolené napětí
(mm)	( $\Omega/\text{km}$ )	( $\text{G}\Omega \times \text{km}$ )	(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.

#### **1.2.10 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.

#### **1.2.11 Kabely označené NYJ-J 3x1,5, NYJ-J 24x1,5 a NYJ-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

#### **1.2.12 Kabel označený FTP**

- Kategorie: cat6a
- Podporované protokoly: 10GBaseT
- Stínění: fólie kolem každého páru
- Šířka pásma: 500 MHz
- Vodič: měděný drát AWG 23
- Izolace: polyetylen
- Plášť: LSOH
- NVP: 75 %
- Propagation delay: 500 ns/100 m
- Delay skew: 20 ns/100m
- Provozní teplota: -20 °C až 60 °C
- Teplota při instalaci: 0 °C až 50 °C

#### **1.2.13 Kabel označený NYJ-J 4x10**

- Cu drát,
- izolace z PVC,
- žíly stočeny,
- výplňový obal,
- plášť z PVC, černý,
- proudová zatížitelnost 79 A,
- jmenovité napětí 0,6/1kV

#### **1.2.14 Vodič indukční smyčky**

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

#### **1.2.15 Projektová dokumentace požadovaná pro realizaci SSZ**

- požaduje se, aby součástí dodávky byla zpracována dílenská dokumentace nutná pro výrobu/úpravu řadiče (zohledňující zapojení stožárů SSZ a řadiče)



- požaduje se, aby součástí dodávky byla dokumentace skutečného provedení stavby
- požaduje se zpracovat trvalá dopravní řešení pro dynamické řízení SSZ, a to v minimálním počtu stanoveném v soupisu prací

#### 1.2.16 Požadované práce spojené s oživením SSZ

- součástí dodávky budou práce spojené s uvedením SSZ do provozu
- součástí dodávky bude regulace a aktivace SSZ
- součástí dodávky bude příprava SSZ ke komplexnímu vyzkoušení
- součástí dodávky bude komplexní vyzkoušení
- součástí dodávky systému preference MHD budou práce spojené s uvedením systému do provozu

### 1.3 Zákony a vyhlášky

Dokumentace je zpracována v souladu s následujícími zákony a vyhláškami:

- Zákonem č. 283/2021 Sb. (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 ed. 2 Elektrotechnické předpisy. Značení vodičů barvami nebo číslicemi. Prováděcí ustanovení
- ČSN EN 60445 ed. 6 Základní a bezpečnostní zásady pro rozhraní člověk-stroj, značení a identifikaci – Identifikace svorek předmětů, konců vodičů a vodičů
- ČSN EN 61140 ed. 3 Ochrana před úrazem elektrickým proudem – Společná hlediska pro instalaci a zařízení
- ČSN 73 6021 Světelná signalizační zařízení – Umístění a použití návěstidel
- ČSN 73 7042 Řízení dopravy na pozemních komunikacích – Národní požadavky
- ČSN EN 50556 ed. 2 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 ed. 2 Řízení dopravy na pozemních komunikacích – 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
- TP 66 zásady pro označování pracovních míst na pozemních komunikacích
- TP 81 Navrhování světelných signalizačních zařízení pro řízení provozu na pozemních komunikacích

### 2.1 Základní technické údaje

Stupeň dodávky elektrické energie	3
Instalovaný příkon	$P_i = 1,60 \text{ kW}$
Účinník	$\cos \varphi = 1$
Soudobost	$\beta = 0,6$
Výpočtové zatížení	$P_v = 0,96 \text{ kW}$

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)	57 x 15	855 W
Výzvové návěstidlo	4 x 10	40 W

---

Instalovaný příkon celkem		1595 W
---------------------------	--	--------

## 2.3 Dimenzování zařízení

Silové kabely jsou dimenzovány podle ČSN 33 2000–4–43 ed. 2 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.

## 2.4 Technický popis

Rozvody ke stožárům SSZ budou provedeny kabely typu NYY-J 24x1,5 a NYY-J 30x1,5. Vazební kabel mezi řadičem a rozvaděčem RVO bude typu NYY-J 3x1,5.

Indukční smyčky budou s řadičem SSZ propojeny kabelem typu TCEKFE 1P 1,0D.

Kabely budou opatřeny směrovými štítky.

## 2.5 Kabelové prostupy a chráničky

Pro převedení kabelů SSZ pod vozovkami budou použity řízené protlaky, které budou tvořeny jednou až dvěma PE trubkami D160. Pro převedení kabelů SSZ pod sjezdem bude použit kopaný prostup, který bude tvořen jednou PE trubicí D160.

Pro zvýšení mechanické odolnosti budou všechny kabely SSZ uloženy do PE chrániček D110.

## 2.6 Ochrana před úrazem elektrickým proudem

Ochrana před úrazem elektrickým proudem bude provedena podle ČSN 33 2000–4–41 ed. 3:

A. Ochrana základní – izolací, kryty a přepážkami

B. Ochrana při poruše:

Rozvaděč RE a řadič SSZ (sít' TN–C–S):

1.1. Ochranné opatření: automatické odpojení od zdroje nadproudovými jistíci prvky

1.2. Doplnková ochrana: doplňujícím ochranným pospojováním podle článku 415.2

Vnější zařízení SSZ (sít' TN–S):

2.1. Ochranné opatření: automatické odpojení od zdroje nadproudovými jistíci prvky

2.2. Doplnková ochrana: proudovým chráničem podle článku 415.1  
doplňujícím ochranným pospojováním podle článku 415.2

Doplňující ochranné pospojování bude provedeno zemnicí kulatinou FeZn o Ø 8 mm. Zemnicí kulatina bude uložena do kabelové trasy. Schéma doplňujícího ochranného pospojování je na výkresu číslo 05.

## 2.7 Odběr elektrické energie SSZ

SSZ bude napájeno z nové elektrické přípojky SSZ, tj. z rozvaděče distribuční soustavy EG.D., do kterého bude kabelem typu NYY-J 4x10 připojen elektroměrový rozvaděč.

Kabelem stejného typu bude do elektroměrového rozvaděče připojen řadič SSZ.

Napájení SSZ je na výkresu číslo 04.

## 2.8 Určení vnějších vlivů

Vnější vlivy byly stanoveny podle ČSN 33 2000-5-51 ed. 3+Z1+Z2:

Kód	Vnější vliv	Charakteristiky požadované pro výběr a instalaci zařízení	Klasifikace podmínek podle ČSN EN IEC 60721-3-4
AB 8 <sup>1)</sup>	Teplota vzduchu: <b>-50 °C až +40 °C</b>	Venkovní prostory a prostory nechráněné před povětrnostními vlivy s nízkými i vysokými teplotami Musí být provedena zvláštní opatření.	4K27
	Relativní vlhkost: <b>od 15% do 100%</b>		
	Absolutní vlhkost: <b>od 0,04 do 36 g/m<sup>3</sup></b>		
AC 1	Nadmořská výška: <b>≤ 2000 m</b>	Normální	
AD 4 <sup>2)</sup>	Výskyt vody: <b>stříkající voda</b>	Možnost stříkání vody z libovolného směru. Místa ve kterých povoleno, aby bylo zařízení vystaveno stříkající vodě. To je, vztahuje se např. na některá venkovní svítidla a zařízení na staveništích a demolicích. IPX4	4K27
AE 1	Výskyt cizích pevných těles: <b>zanedbatelný</b>	Množství ni povaha prachu nebo cizích těles nejsou významné. IP 0X	4S10
AF 1	Výskyt korozivních nebo znečišťujících látek: <b>zanedbatelný</b>	Množství a povaha korozivních látek nejsou významné Normální	
AG 1	Mechanické namáhání – Ráz: <b>mírné</b>	Normální, např. domácí a obdobné zařízení	4M10
AH 1	Vibrace: <b>nízká závažnost</b>	Domácí a obdobné podmínky, kde jsou účinky vibrací obecně zanedbatelné. Normální	4M10
AK 1	Výskyt rostlinstva nebo plísní: <b>bez nebezpečí</b>	Není vážné nebezpečí způsobené růstem rostlin a/nebo plísní Normální	4B1
AL 1	Výskyt živočichů: <b>bez nebezpečí</b>	Není škodlivé nebezpečí ze strany živočichů Normální	4B1
AN 2	Intenzita slunečního záření: <b>střední</b>	500 ≤ intenzita ≤ 700 W/m <sup>2</sup> Musí se učinit vhodná opatření	4K27
AP 1	Seizmické účinky: <b>zanedbatelné</b>	Zrychlení ≤ 30 Gal (1 Gal = 1 cm/s <sup>2</sup> ) Normální	
AQ 1	Blesková úroveň (Nk) a blesková hustota (Ng): <b>zanedbatelná</b>	Ng ≤ 2,5 a Nk ≤ 25 bouřkových dní nebo výpočet nebezpečí v souladu s HD 60364-4-443 Normální	
AR 2	Pohyb vzduchu: <b>střední</b>	1 m/s ≤ rychlost ≤ 5 m/s Musí být provedena vhodná opatření	4K27
AS 2	Vítr: <b>střední</b>	20 m/s ≤ rychlost ≤ 30 m/s Musí být provedena vhodná opatření	4Z4
BA 1	Schopnost osob: <b>laik</b>	Nepoučené osoby (laici) Normální	
BC 2	Kontakt osob s potenciálem země: <b>příležitostný</b>	Osoby se obvykle nedotýkají cizích vodivých částí nebo obvykle nestojí na vodivém podkladu. Normální	
BD 1	Podmínky úniku v případě nebezpečí: <b>(malý počet osob/snadný odchod)</b>	Malý počet osob, snadné podmínky pro evakuaci. Normální	
CA 1	Konstrukce budovy, Stavební materiál: <b>nehořlavé</b>	Normální	
CB 1	Provedení (konstrukce budovy - SSZ): <b>zanedbatelné nebezpečí</b>	Normální	

Poznámka:

AB 8 <sup>1)</sup>	Elektrické části SSZ (řadiče a vnějších prvků SSZ) musí minimálně vyhovovat danému teplotnímu rozsahu a mít krytí minimálně IP 54.
AD 4 <sup>2)</sup>	Elektrické části SSZ (řadiče a vnějších prvků SSZ) musí mít krytí minimálně IP 54. I když se jedná o venkovní prostředí, smí se s elektrickým zařízením manipulovat pouze v době, kdy působí maximálně vnější vliv AD1 (se zařízením se nesmí manipulovat za deště).

### 3.1 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 vytyčení 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 a videodetektorů. Vzdálenost, tvar, elektrické parametry a rozsah detekce konkrétní indukční smyčky (rozlišení jednotlivých vozidel) v závislosti na požadovaných funkcích dopravního řešení stanoví dodavatel technologické části při realizaci stavby. Detekce vozidel pomocí indukčních smyček 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 betonu nebo z HDPE s poklopy z polyuretanu vyztuženého skleněnými vlákny.

### 3.2 Požadavky na bezpečnost práce

Při montážních pracích musí být dodržovány bezpečnostní předpisy podle ČSN EN 50110-1 ed. 3, ČSN EN 50110-2 ed. 3 všemi pracovníky s odpovídající elektrotechnickou způsobilostí. Tento požadavek se týká i následných oprav a údržby zařízení.

### 3.3 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 elektroměřového 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	15 let
Kabeláž	20 let
Návěstidla bez světelného zdroje	15 let
Světelný zdroj LED	min. 5 let, po uplynutí této doby bude provedena preventivní výměna
Stožáry SSZ (žárově zinkované)	20 let
Indukční smyčky	15 let (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.

### 3.4 Vytyčení prvků SSZ

Číslo bodu	souřadnice Y	souřadnice X
Řadič SSZ	642473,347	1114450,599
RE	642470,876	1114447,856
1	642445,715	1114430,453
2	642436,714	1114435,251
3	642431,661	1114452,626
4	642436,151	1114460,998
5	642449,609	1114461,092

<b>Číslo bodu</b>	<b>souřadnice Y</b>	<b>souřadnice X</b>
6	642461,066	1114456,230
7	642465,242	1114445,724
8	642460,662	1114437,184
DVA21	642432,888	1114407,827
DVA31	642438,063	1114417,534
DVB21	642394,57	1114473,399
DVC21	642461,045	1114483,059
DVC31	642456,628	1114471,912
DVD21	642503,015	1114424,124

Brno, listopad 2024

Ing. Luděk Obrdlík