

Modernizace VO ve městě Mladá Boleslav II.**Příloha č. 1a – Technická dokumentace**

Tato příloha je nedílnou součástí Zadávací dokumentace a obsahuje požadavky zadavatele na technickou specifikaci osvětlovacích těles, parametry svítidel a dokumentaci k rozsahu zakázky.

[Pozn.: Obsahují-li zadávací podmínky či jiné podklady pro zpracování nabídky poskytnuté zadavatelem požadavky nebo odkazy na obchodní firmy, názvy nebo jména a příjmení, specifická označení zboží a služeb, které platí pro určitou osobu, případně její organizační složku za příznačné, patenty na vynálezy, užité vzory, průmyslové vzory, ochranné známky nebo označení původu, pokud by to vedlo ke zvýhodnění nebo vyloučení určitých dodavatelů nebo určitých výrobků, má se za to, že zadavatel připouští pro plnění zakázky použití i jiných, kvalitativně a technicky obdobných řešení.]

Příloha ZD č. 1a**Technické parametry svítidel:**

Zadavatel požaduje po účastníkovi, aby jím použitá osvětlovací tělesa splňovala všechny legislativně závazné požadavky dané platnou legislativou ČR a požadavky ČSN z hlediska bezpečnosti provozu osvětlovací soustavy a z hlediska vlivu osvětlovací soustavy na elektrickou síť. **Příloha ZD č. 7** uvádí požadavky zadavatele na svítidla pro venkovní osvětlení. Zadavatel požaduje svítidla primárně navržená pro osazení deskou plošných spojů s LED čipy a čočkami. Pro všechna svítidla je vyžadován stejný design (pro různé příkonové varianty). **Účastník předloží k silničním svítidlům certifikace uvedené v příloze ZD č. 7 včetně všech příloh již při předložení nabídky.**

Účastník, který nepředloží požadované certifikáty včetně všech příloh bude ze zadávacího řízení vyloučen.

Parametry stanovené přílohou ZD č. 7 prokáže účastník katalogovým listem svítidla, kde budou uvedeny jednotlivé parametry. Údaje v příloze ZD č. 7 musí korespondovat s předloženým katalogovým listem a štítkem předloženého vzorku svítidla, pokud bude vyžádáno. Budou-li se parametry lišit, bude účastník zadávacího řízení vyloučen.

Rozsah zakázky:

Zadavatel požaduje provést po účastníkovi výměnu svítidel dle **Přílohy ZD č. 1 b** tak, aby výsledná instalace zajistila splnění požadavků normy ČSN EN 13 201 a 12 464-2.

Zatřídění komunikací do tříd osvětlení:

Je součástí **Přílohy ZD č. 1d**.

Rozváděče Veřejného Osvětlení

Dojde k doplnění řídicích prvků do rozváděče RVO 25, komunikační modul bude nainstalován do svítidla na světelném bodu ID: 445.

Minimální technické požadavky RVO

Modul řízení a monitorování RVO

- Minimální požadované technické specifikace a provozní podmínky:
- Konstrukční provedení pro instalaci na DIN lištu
- Obousměrné dálkové PLC komunikační rozhraní ve frekvenčním pásmu CENELEC A se zařízeními připojenými na stávající vedení
- Krytí IP 20
- Vlastní spotřeba max. 10W
- Provozní teplota -25° až 55°C
- Provozní vlhkost do 95%

SMART senzor

Příloha ZD č. 1a

Minimální požadovaná technická specifikace a provozní podmínky:

- Konstrukční provedení pro instalaci na stožár VO anebo RVO
- Komunikační rozhraní RS485
- Krytí IP 20
- Napájecí napětí z modulu řízení a monitorování svítidel anebo RVO
- Vlastní spotřeba max. 1W
- Provozní teplota -25° až 55°C
- Provozní vlhkost do 95%

Modul řízení a monitorování svítidel

Minimální požadovaná technická specifikace a provozní podmínky:

- Konstrukční provedení na instalaci do těla svítidla
- Obousměrné dálkové PLC komunikační rozhraní ve frekvenčním pásmu CENELEC A se zařízeními připojenými na stávající napájecí vedení
- Možnost provozu v režimu trvalého napájení (napájecí soustava pod stálým napětím)
- Výstupní výkonové relé pro možnost spínání (odpojení od napájecího napětí) svítidla v režimu trvalého napájení anebo servisním za účelem dosažení nulové spotřeby
- Vstupní rozhraní pro připojení až dvou SMART prvků (senzorů)
- Měření napětí, proudu, výkonu (činný, jalový, zdánlivý), účinníku, spotřeby, času provozu, procentuální spolehlivosti a vnitřní teploty svítidla
- Obousměrné dálkové a lokální servisní a konfigurační rozhraní s možností bezdrátového připojení
- LED signalizace pro napájení, komunikaci a poruchu
- Krytí IP 20
- Napájecí napětí AC 200 až 264V, 50 Hz
- Vlastní spotřeba max. 1W
- Provozní teplota -25° až 55°C
- Provozní vlhkost do 95%

Popis řídicího systému

Základní prvky rozvaděče jsou:

- vstupní jistič
- elektroměr
- výstupní jističe pro jednotlivé větve osvětlení
- přepětíová ochrana pro ochranu komponent rozvaděče
- řídicí jednotka rozvaděče s příslušenstvím které budou plnit úkoly: o GSM komunikace se vzdáleným serverem s databází
- PLC komunikace se vzdálenými svítidly
- vyhodnocení stavu všech jističů (vstupní, výstupní, jistič pro elektroniku)

Příloha ZD č. 1a

- měření napětí, proud, výkon činný, jalový, zdánlivý, PF na vstupu do rozvaděče,
- měření proudů na výstupních větvích
- vyhodnocení stavu všech elektronických komponentů v RVO

Řídící jednotka

Řídící jednotka koordinuje a monitoruje činnost ostatních zařízení v rozvaděči VO i mimo něj. Je to autonomní zařízení s obousměrným datovým přenosem přes GSM na dispečinkovou vizualizační centrálu, která v reálném čase poskytuje informace potřebné k včasnému odstraňování poruch zařízení, jakož i měřené a diagnostické údaje potřebné pro vyhodnocení aktuálního a historického stavu k provedení optimalizace. Základní úlohy řídící jednotky jsou:

- komunikace s nadřazeným serverem a databází
 - komunikace se vzdálenými svítidly přes napájecí síť – PLC komunikace
 - zapínání osvětlení podle uživatelem definovaného kalendáře soumraků a úsvitů
 - řízení stmívání osvětlení po skupinách podle uživatelem definovaného zatmívacího kalendáře
 - monitorování a vyhodnocování stavů všech elektrických zařízení
 - sběr a ukládání dat z měřicích modulů do interního úložiště
 - uchovávání dat i pro případ delšího výpadku spojení s nadřazeným serverem
 - vyhodnocování stavu všech jističů v RVO
 - detekce otevření dveří RVO
 - vyhodnocování stavu soumrakových snímačů
 - monitorování stavu napájecího zdroje
 - monitorování stavu záložní baterie
- Komunikace s nadřazeným serverem a databází má být zprostředkována GSM technologií. Je třeba, aby komunikace byla zajištěna, aby nebyla přímo přístupná přes internet, ale jen přes autentifikační server. Komunikace se vzdálenými moduly řízení svítidel musí být odolná vůči RF rušení (aby nebylo možné záměrným způsobem z blízké vzdálenosti od svítidel, tuto komunikaci rušit, případně převzít kontrolu nad svítidly). Funkci zapínání, vypínání a stmívání osvětlení bude řídící modul zajišťovat na základě definovaného spínacího a stmívacího kalendáře. Pomocí něj je třeba různým způsobem řídit intenzity pro minimálně 20 skupin světelných bodů definovaných nad celým městem, tj. nezávisle na jednotlivých RVO. Stmívací kalendář definovaný pro každou skupinu má mít schopnost definovat minimálně 4 intenzity na den pro různé časy a je definován pro konkrétní typ dne (pracovní den, víkend, svátek, ...). Dalším úkolem řídící jednotky je provádět diagnostiku funkčnosti připojených světelných bodů. Je třeba aby na nich bylo možné automaticky detekovat poruchy výpadku komunikace, nesvítil vůbec, svítlna nesvítil, jak má (pokud má vyšší nebo nižší spotřebu jako by mělo mít při nastavené intenzitě). V rámci RVO, řídící jednotka může komunikovat s dalšími pomocnými zařízeními, které například vyhodnocují stav jističů, záložní baterie, provádějí měření napětí, proudů a výkonů na vstupu a výstupech z RVO, detekují otevření dveří, měří intenzitu osvětlení v blízkosti RVO, odečítají stav elektroměru. Řídící jednotka

Příloha ZD č. 1a

vyhodnocuje stav všech takových zařízení, neměřené hodnoty uchovává ve vlastní paměti a posílá je na vzdálený server. V případě jakéhokoli selhání pomocného zařízení, řídicí jednotka hlásí alarm na dispečink. Řídicí jednotka musí být schopna pracovat i samostatně v tzv. autonomním, nebo offline režimu (výpadek komunikace s nadřazeným serverem). V tomto režimu musí uchovávat všechny sklizené stavy a měření, které po pozdějším připojení na server přepošle do vzdálené databáze. Při výpadku napájecího napětí, musí řídicí jednotka RVO i nadále dělat dohled nad RVO ještě několik hodin (běží na záložní baterii), přičemž výpadek napájení a jiné poruchy musí oznámit na dispečink, nebo správci veřejného osvětlení formou SMS. Update firmwaru řídicí jednotky je třeba provádět na dálku přes standardní komunikační rozhraní GSM.

V rámci RVO je třeba zajistit velké množství úkolů, které lze rozdělit do několika skupin:

- měření dvoustavových hodnot o dveře otevřené/zavřené o jistič zapnutý/vypnutý
- měření více stavových hodnot o úroveň intenzity osvětlení v okolí rozvaděče (digitální kalibrovaný senzor)
- komunikace s jiným zařízením o standardní rozhraní, například. RS485 o vlastní komunikace mezi a podpůrnými moduly o vyčítání stavu elektroměru
- analýza sítě o měření okamžité a špičkové napětí, proud, výkon činný, jalový, zdánlivý, PF o měření na vstupu RVO o měření na všech výstupech RVO Systém řízení má být modulární, proto je vhodné, aby některé úkoly byly rozloženy na více zařízení. Úkolem řídicí jednotky je komunikovat s ostatními zařízeními, získávat od nich potřebné informace o naměřených hodnotách a vyhodnocovat je. Na základě těchto hodnot, řídicí jednotka vykonává další řídicí funkce jako je posílání alarmů na dispečink, nebo formou SMS, komunikace se vzdálenými světelnými body, ukládání měření do databáze a jejich posílání na vzdálený server.

Řízení a monitorování světelných bodů Nejpočetnějším modulem v systému řízení VO je modul vzdáleného řízení svítidla. Jeho úkolem je řídit a monitorovat svítidlo a komunikovat se vzdálenou nadřazenou řídicí jednotkou. Jeho základní úkoly jsou:

- rozsvítit svítidlo vždy po připojení napájecího napětí
- musí svítit i v případě vážné poruchy řídicího modulu
- plynulá regulace jasu svítidla
- relé pro odpojení předřadníku svítidla od napájení – pro požadavek vypnutí svícení
- další relé pro vypínání doplňkového spotřebiče, jak může být například vánoční osvětlení
- dálková obousměrná komunikace s nadřazenou jednotkou v rozvaděči
- automatické reportování poruch nadřazené jednotce
- měření U,I,P (činný, zdánlivý, jalový, účinník) připojeného svítidla

Příloha ZD č. 1a

- vyhodnocení stavu svícení na základě porovnání aktuální spotřeby svítidla
- vyhodnocení poruchy svícení
- možnost připojit pohybový snímač, podle kterého bude řízen jeden světelný bod, nebo celá skupina svítidel Modul vzdáleného řízení svítidla se instaluje do tělesa svítidla a musí být odolný vůči běžným atmosférickým výbojem. Tento modul by měl mít možnost připojit pohybový snímač, na jehož základě bude ovlivňována intenzita svítidla nebo celé skupiny svítidel. Každý světelný bod musí být na dispečinku řízení VO jednoznačně identifikovatelný a popsán GPS souřadnicemi. Update firmwaru řídicího modulu by mělo být možné na dálku přes jeho standardní komunikační rozhraní PLC.

Základní požadavky na Smart funkcionalitu VO:

- trvalé napájení – napájecí infrastruktura je pod trvalým napětím
- komunikace mezi zařízeními po napájecím vedení
- řídicí moduly svítidel komunikují s nadřazenou jednotkou a ostatními světelnými body přes PLC rozhraní (power line)
- monitorování stavu svítidel (svítí, nesvítí, sledování aktuálního příkonu)
- decentralizované řízení
- řízení osvětlení podle kalendáře, soumrakových, dešťových a pohybových senzorů
- dálkový sběr informací z IoT zařízení třetích stran
- implementace řídicích, vyhodnocovacích a vizualizačních funkcionalit na míru dle aktuálních potřeb obce

Smart funkcionalita řídicí jednotky světelných bodů. Na řídicí jednotku svítidla jsou kladeny zvýšené nároky, neboť je třeba, aby byla spolehlivá (odolnost vůči přepětím), řídila svítidlo (spínání, stmívání, dohled), zajišťovala sběr dat a posílala je nadřazené jednotce do RVO a umožňovala připojit různé senzory, případně jiná zařízení třetích stran. Základní úlohy řídicí jednotky svítidla jsou:

- rozsvítit svítidlo vždy po připojení napájecího napětí
- musí svítit i v případě vážné poruchy řídicího modulu
- plynulá regulace jasu svítidla
- odpojování předřadníku svítidla od napájení – pro požadavek vypnutí svícení
- možnost vypínání doplňkového spotřebiče – například. vánoční osvětlení
- dálková obousměrná komunikace s nadřazenou jednotkou v rozvaděči – po napájecím vedení
- automatické reportování poruch nadřazené jednotce
- měření U,I,P (činný, zdánlivý, jalový, účinník) připojeného svítidla
- vyhodnocení stavu svícení na základě porovnání aktuální spotřeby svítidla

Příloha ZD č. 1a

- vyhodnocení poruchy svícení
- vyhodnocení spolehlivosti svícení – (vyhodnocení očekávaného příkonu svítidla)
- připojení pohybového snímače, podle kterého bude řízen jeden světelný bod, nebo celá skupina svítidel
- identifikace jednoznačným kódem a GPS souřadnicí
- update FW na dálku

Přizpůsobení osvětlení aktuální potřebě Systém řízení VO má měřit aktuální intenzitu více digitálními snímači intenzity osvětlení na vytypovaných lokalitách v obci. Podle naměřených údajů a předdefinované intenzity bude systém rozsvěcovat osvětlení v předstihu nebo později oproti nadefinovanému kalendáři soumraků a úsvitů. Systém musí být odolný vůči náhodné poruše kteréhokoli snímače a řídí osvětlení podle nich jen v definovaném časovém horizontu oproti definovanému kalendáři soumraků a úsvitů. Další požadovaná funkcionalita:

- definování skupin svítidel – přechody, hlavní cesta, křižovatka, málo frekventované uličky, ...
- soumrakové a dešťové senzory které řídí jednotlivé skupiny
- řízení postavené na vyhodnocování stavů více soumrakových snímačů
- nezávislá konfigurace přes dispečink
- definování časů posunu sepnutí/vypnutí v závislosti na světelných podmínkách
- decentralizované řízení – skupinu může ovládat přímo modul řízení svítidla se soumrakovým senzorem
- řízení stmívání svítidel přes DALI
- informace na dispečinku o aktuální intenzitě okolního osvětlení a aktuálním výkonu jednotlivých svítidel
- alarmy na dispečink při jakékoli poruše zařízení

Instalovaný příkon nových svítidel:

Instalovaný příkon u nově navržených svítidel nesmí překročit hodnotu **24,235 kW**. Hodnota nově instalovaného příkonu je požadována dle energetického posudku a nesmí být překročena.

Počty svítidel

- **Počet stávajících** svítidel určených k demontáži a výměně: **640 ks**
- **Celkový počet nově** instalovaných LED svítidel dle návrhu: **640 ks**

Příloha ZD č. 1a

Navržená svítidla

Navržená svítidla jsou provedena jako hliníkový odlitek, optická část svítidla je kryta tvrzeným sklem, svítidlo má montážní koncovku vhodnou pro montáž na stávající výložníky bez dalších doplňků a uprav. Svítidla umožňují funkci CLO a aktivaci harmonogramu stmívání.

Harmonogram stmívání

Tab. 1 - Harmonogram regulace pro třídu osvětlení M5 a P4

Intenzita	Harmonogram regulace
100%	od zapnutí do 23:00
60%	23:00 – 5:00
100%	od 5:00 do vypnutí

Tab. 2 - Harmonogram regulace pro třídu osvětlení M4

Intenzita	Harmonogram stmívání
100%	Od zapnutí VO do 22:00
100%	Od 6:00 do vypnutí VO
75%	Od 22:00 do 23:00 hod.
50%	Od 23:00 do 05:00 hod.
75%	Od 05:00 do 06:00 hod.

Zbylé třídy nebudou stmívány.

Účastník vyplní prázdná žlutá políčka v **Příloze ZD č. 8 - Specifikace svítidel**. Po vyplnění instalovaných příkonů, které účastníkovi vyjdou z jednotlivých světelně technických výpočtů, dojte k součtu celkového instalovaného příkonu. Tuto hodnotu poté účastník vyplní v **Příloze ZD č. 2 – Krycí list nabídky**.

Příloha ZD č. 1a**Požadavky na smart DC modul:**

Všechna svítidla musí mít přípravu na instalaci regulačního prvku používaného městem Mladá Boleslav do těla svítidla. Výrobce zároveň prohlašuje, že doplnění regulačního prvku nemá vliv na záruku svítidla.

- Napájení a spotřeba: 85-265VAC/50Hz; 1W.
- Provozní teplota: -30°C až 55°C.
- Rozměry [DxŠxV]: 90x36x57mm.
- Krytí: IP20; zvýšení je možné instalací do připojeného zařízení nebo externí krabičky.