

## D. TECHNICKÁ ZPRÁVA

**Stavba:** Modernizace VO ve městě Trutnov  
**Investor:** Město Trutnov, Slovanské náměstí 165, 541 16 Trutnov  
**Zpracovatel PD:** RUE s.r.o., Na Pankráci 1618/30, Nusle, 140 00 Praha 4  
**Druh PD:** Dokumentace pro provádění stavby (DPS)  
  
**Zodpovědný projektant:** Ing. Richard Gábor  
**Vypracoval:** Ing. Richard Gábor

VYHOTOVENÍ:

## Obsah

1. SEZNAM VSTUPNÍCH PODKLADŮ .....	3
2. ŘEŠENÍ PROJEKTU .....	4
3. NAPÁJECÍ SOUSTAVA .....	4
4. ZAŘAZENÍ VYHRAZENÝCH ELEKTRICKÝCH ZAŘÍZENÍ DO TŘÍD .....	4
5. OCHRANA PŘED ÚRAZEM ELEKTRICKÝM PROUDEM .....	4
6. STUPEŇ DODÁVKY DLE ČSN 34 1610 .....	4
7. BILANCE ELEKTRICKÉ ENERGIE .....	4
8. JIŠTĚNÍ PROTI ZKRATU A PŘETÍŽENÍ .....	4
9. OCHRANA PŘED BLESKEM A ATMOSFÉRICKÝMI VLIVY .....	4
10. INŽENÝRSKÉ SÍTĚ DOTKNUTÉ REALIZACI STAVBY .....	5
11. OCHRANNÉ PÁSMA DOTKNUTÉ REALIZACI STAVBY .....	5
12. VÝBĚR TŘÍD OSVĚTLENÍ DLE ČSN CEN/TR 13201-1 .....	5
13. REGULAČNÍ REŽIM STMÍVÁNÍ SVÍTIDEL .....	5
13. TECHNICKÝ POPIS .....	5
14. MINIMÁLNÍ POŽADAVKY NA ŘÍDÍCÍ SYSTÉM .....	6
15. MINIMÁLNÍ POŽADAVKY NA SVÍTIDLA .....	7
16. MINIMÁLNÍ POŽADAVKY NA NOVÝ ROZVADĚČ VEŘEJNÉHO OSVĚTLENÍ .....	8
17. MINIMÁLNÍ POŽADAVKY NA KOMUNIKAČNÍ MODUL SVÍTIDLA VEŘEJNÉHO OSVĚTLENÍ .....	9
18. ZEMNÍ PRÁCE, VÝKOPY, LIKVIDACE ODPADŮ .....	9
19. BEZPEČNOSTNÍ POŽADAVKY .....	9

## 1. Seznam vstupních podkladů

- Smlouva o dílo – Technická specifikace rozsahu prací
- Základní plán a generel VO obce Troubelice
- Pasport stávající soustavy VO

### Použité normy a předpisy:

ČSN CEN/TR 13201-1	Osvětlení pozemních komunikací – Část 1: Návod pro výběr tříd osvětlení.
ČSN EN 13201-2	Osvětlení pozemních komunikací – Část 2: Požadavky.
ČSN EN 13201-3	Osvětlení pozemních komunikací – Část 3: Výpočet.
ČSN EN 13201-4	Osvětlení pozemních komunikací – Část 4: Metody měření.
ČSN EN 13201-5	Osvětlení pozemních komunikací. Část 5: Ukazovatele energetické náročnosti.
ČSN 36 0459	Omezování nežádoucích účinků venkovního osvětlení
ČSN 33 2000-7-714 ed. 2	Zařízení jednoúčelová a ve zvláštních objektech – Venkovní světelné instalace.
ČSN EN 12464-2	Světlo a osvětlení – Osvětlení pracovních prostorů. Část 2: Venkovní pracovní prostory.
ČSN EN 61140 ed. 3	Ochrana před úrazem elektrickým proudem - Společná hlediska pro instalaci a zařízení.
ČSN 33 2000-1 ed.2	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 1: Základní hlediska, stanovení základních charakteristik, definice.
ČSN 33 2000-4-41 ed. 3	Ochranná opatření pro zajištění bezpečnosti - Ochrana před úrazem elektrickým proudem.
ČSN 33 2000-5-51 ed.3+Z1+Z2	Výběr a stavba elektrických zařízení, Obecné předpisy.
ČSN 33 2000-5-52 ed. 2	Výběr a stavba elektrických zařízení - Elektrická vedení.
ČSN 33 2000-5-54 ed. 3	Výběr a stavba elektrických zařízení - Uzemnění a ochranné vodiče.
ČSN EN 61439-5 ed. 2	Rozváděče pro veřejné distribuční sítě.
ČSN 33 2000-4-43 ed. 2	Bezpečnost - Ochrana před nadproudy.
ČSN EN 62305 ed.2 část 1-4	Ochrana před bleskem.
ČSN 73 6005	Prostorové uspořádání vedení technického vybavení.
ČSN 73 6006	Výstražné fólie k identifikaci podzemních vedení technického vybavení.
ČSN EN 50110-1 ed. 3	Obsluha a práce na elektrických zařízeních - Část 1: Obecné požadavky.
ČSN 33 1500	Elektrotechnické předpisy. Revize elektrických zařízení.
ČSN 33 2000-6 ed.2	Revize.
TKP 15	Osvětlení pozemních komunikací.
Zákon č. 458/2000 Sb.	Energetický zákon.

## 2. Řešení projektu

Předmětem realizačních prací je: **demontáž stávajících svítidel, montáž nových LED svítidel na stávající body, výměna stávajících stožárů VO v místě původních stožárů, výměnu 56 kusů rozvaděčů veřejného osvětlení (RVO), revitalizace 5 kusů rozvaděčů veřejného osvětlení (RVO).**

## 3. Napájecí soustava

Vedení VO:	3/PEN AC 230/400V 50Hz TNC
Svorkovnice stožáru:	3/PEN AC 230/400V 50Hz TN-C-S
Napájení svítidla	1/NPE AC 230V 50Hz TNC-S

## 4. Zařazení vyhrazených elektrických zařízení do tříd

Projektované elektrické zařízení veřejného osvětlení je dle Nařízení vlády č. 190/2022 Sb. vyhrazeným elektrickým zařízením II. třídy, na které se odborné stanovisko k dokumentaci nevyžaduje.

## 5. Ochrana před úrazem elektrickým proudem

Ochrana před úrazem elektrickým proudem dle ČSN 33 2000-4-41 ed. 3

Základní ochrana:

- základní izolace živých částí nebo přepážky nebo kryty (ČSN 33 2000-4-41 ed. 3 čl. 411.2)

Ochrana při poruše:

- ochranné uzemnění a ochranné pospojování (ČSN 33 2000-4-41 ed. 3 čl. 411.3.1)
- automatické odpojení v případě poruchy (ČSN 33 2000-4-41 ed. 3 čl. 411.3.2)

## 6. Stupeň dodávky dle ČSN 34 1610

Stupeň dodávky elektrické energie dle ČSN 34 1610 je ve III. stupni.

## 7. Bilance elektrické energie

	Pi(kW)	Ps(kW)
Stávající soustava VO	423,178	423,178
Soustava VO po modernizaci	154,487	154,487

**Spotřeba elektrické energie za rok (doba provozu VO 4100 h/rok) bez regulace 736,05 MWh.**

## 8. Jištění proti zkratu a přetížení

Napájení rozvaděčů veřejného osvětlení RVO bude jištěné v stávající rozpojovací jističí skříni SR pojistkami příslušné hodnoty. Rozvody VO budou jištěny pojistkami v RVO. Svítidla budou jištěna pojistkami v stožárových rozvodnicích.

## 9. Ochrana před bleskem a atmosférickými vlivy

Ochrana nových stožárů se svítidly bude provedena dle ČSN EN 62305-3 ed.2 uzemněním. Zemní odpor bude menší než 10 Ω.

## 10. Inženýrské sítě dotknuté realizací stavby

Projektová dokumentace vzhledem k charakteru stavby neřeší stávající inženýrské sítě.

## 11. Ochranné pásma dotknuté realizací stavby

Realizaci stavby se nebudou vytvářet nová ochranná pásma, ani rozšiřovat záběr území patřícího do ochranných pásem jednotlivých historických, přírodních a technických prvků nebo jejich okolí a ani nebude mít na nich negativní účinky.

## 12. Výběr tříd osvětlení dle ČSN CEN/TR 13201-1

Součástí PD je grafický výstup zatřídění komunikací.

## 13. Regulační režim stmívání svítidel

Pro celoroční provoz veřejného osvětlení (4000 h/rok) je navrhovaný regulační režim stmívání svítidel v souladu s ČSN EN 13201, tedy v době snížení intenzity budou svítidla regulována na hodnoty třídy osvětlení o třídu nižší, než v době bez snížení intenzity.

Snížením intenzity osvětlení v době od 22:00 do 04:00 bude dosažena úspora elektrické energie.

## 13. Technický popis

Předmětem projektové dokumentace je modernizace veřejného osvětlení města Trutnov. Stavba není dělena do dílčích stavebních objektů

Projektová dokumentace řeší demontáž 828 ks a montáž 822 ks stožárů na stávajících pozicích. Demontáž 3833 ks a montáž 3825 ks svítidel na stávajících stožárech. Součástí dokumentace je rovněž výměna 56 ks a revitalizace 5 ks dotčených RVO. Svítidla a RVO budou vybavena řídicím systémem s webovým rozhraním umožňují plné ovládání a monitoring soustavy veřejného osvětlení.

Pro napojení vyměněných stožárů se svítidly ze stávajícího kabelového vedení jednotlivých rozváděčů RVO bude použit kabel AYKY-J 4x25 v chrániče kopoflex 63.

Pro stožáry osvětlení se zemním dílem budou v zemi vybudovány pouzdrové betonové základy. Stožáry budou připojené na stávající uzemňovací pásku (nebo uzemňovací drát) prostřednictvím uzemňovacího drátu FeZn 10 mm přes připojovací svorku SPc. Spoj drátu a pásky (drátu) v zemi bude zrealizován dvěma svorkami SR 03. Všechny spoje zemniců a podzemní spoje uzemňovacích přívodů se musí chránit proti korozi pasivní ochranou (např. asfaltovou zálivkou, licí pryskyřicí, antikorozní páskou apod.). Uzemňovací přívody je nutno při přechodu do půdy v délce nejméně 30 cm pod povrch a 20 cm nad povrch opatřit pasivní ochranou (protikorozní smršťovací ZZ bužírky). Protikorozní ochrana nesmí ovlivňovat vodivost spojů.

Kabel ukončený smrštitelnou kabelovou koncovkou RAYCHEM SKR 4 38/11 (4x4-4x35mm<sup>2</sup>) bude přecházet v chrániče betonovým základem a bude ukončen v stožárové rozvodnici SVE 01, případně SVE 02 IP20. Napojení

svítidla ze stožárové rozvodnice bude zrealizováno kabelem CYKY-J 3x1,5. Každé svítidlo bude jištěné trubičkovou pojistkou 6A.

Vyměněné stožáry musí být postaven tak, aby dvířka stožáru byla orientována podélně k ose komunikace proti směru jízdy tak, aby obsluha zařízení byla chráněna před projíždějícími vozidly vlastním stožárem.

**Měněné stožáry VO budou umístěny na místa demontovaných stožárů. Maximální možný rozestup mezi stožáry je dán světelnotechnickým výpočtem, který tvoří přílohu této dokumentace. V případě nejasností je nutno přizvat projektanta.**

#### **14. Minimální požadavky na řídicí systém.**

Součástí inteligentního veřejného osvětlení musí být systém řízení, vzdálené správy a monitorování provozu, stavu a online řízení.

Kompletní systém řízení veřejného osvětlení musí zahrnovat grafické uživatelské rozhraní, úplnou konektivitu mezi svítidly, zapínacími místy, dalšími prvky sítě a uživatelským rozhraním. Systém řízení musí dále zahrnovat zpracování dat, přenos dat, uchovávání dat, zálohu dat a zabezpečení přenosu dat. Úplná správa dat musí být zabezpečena řídicím systémem, nikoliv uživatelem. Komunikace mezi uživatelským rozhraním, svítidly, zapínacími místy a dalšími prvky sítě musí probíhat bezdrátově. Komunikace musí probíhat v reálném čase.

Uživatelské rozhraní musí být provozováno jako webová aplikace přístupná z běžného internetového prohlížeče.

Přístup do uživatelského rozhraní musí být chráněn dvou faktorovým ověřením. Systém řízení musí pravidelně zálohovat veškerá data, geograficky odděleně. Systém bude automaticky aktualizován, jednotlivé komponenty pak prostřednictvím FOTA.

Svítidla, zapínací místa a další prvky sítě v grafickém uživatelském rozhraní musejí být zobrazena na přehledném mapovém podkladu. Systém musí zobrazovat data v reálném čase. Systém musí umět svítidla, zapínací místa a další prvky dělit do skupin, dle požadavků uživatele. Uživatel musí mít možnost tvořit své vlastní zájmové skupiny svítidel, zapínacích míst a zařízení.

Systém musí umožňovat okamžitou změnu světelného toku každého jednotlivého svítidla.

Každému jednotlivému svítidlu nebo skupině svítidel musí být možné přiřadit stmívací kalendář s individuálním nastavením diagramu stmívání. Počet změn úrovně světelného toku během jednoho nočního stmívání musí být minimálně v 10-ti krocích.

Systému eviduje a distribuuje poruchová hlášení dle jejich důležitosti. Závažné poruchy, které znemožňují řádnou funkci veřejného osvětlení, nebo výpadek jeho části musí být hlášení okamžitě (v reálném čase), ostatní dle jejich důležitosti s maximální dobou vyhodnocení 5 minut.

Distribuce hlášení je prováděna automaticky na servisní pracovníky provozovatele soustavy veřejného osvětlení.

Aktuální poruchy v systému musejí být vizualizovány v grafickém uživatelském rozhraní. Specifikace chyb registrovaných systémem musí být popsána.

Systém musí umožňovat sledování historie skutečné naměřené spotřeby elektrické energie.

Uživatelské rozhraní musí umožňovat vyhledávání na základě různých parametrů. Uživatelské rozhraní musí umožňovat generování reportů dle oblasti zájmu uživatele. Uživatelské rozhraní musí umožňovat export dat ve standardních formátech.

Systém musí umožňovat začlenění dalších prvků.

## 15. Minimální požadavky na svítidla.

Označení parametru	Parametr nebo vlastnost svítidla dle požadavků zadavatele (silniční svítidlo, přechodové)	Parametr	Požadavek
1	světelná účinnost svítidla	%	≥ 80
2	funkce konstantního světelného toku - CLO	ANO / NE	ANO
3	náhradní teplota chromatičnosti 2200 K u silničního svítidla na komunikacích tříd P a na komunikacích tříd M v místních částech	CCT (K)	2200
4	náhradní teplota chromatičnosti 2700 K u silničního svítidla na komunikacích tříd M (mimo komunikace v místních částech)	CCT (K)	2700
5	náhradní teplota chromatičnosti 4000 K u přechodového svítidla	CCT (K)	4000
6	index podání barev	CRI ( Ra)	≥ 70
7	podíl světelného toku do horního poloprostoru	ULOR ( %)	max 0 %
8	různé optické charakteristiky pro typy komunikace	ANO/ NE	ANO
9	možnost osazení clony backlight, přídavné clony vně svítidla (příslušenství svítidla)	ANO/ NE	ANO
10	ochrana proti přepětí	U ov ( Kv)	10
11	krytí svítidla v prostoru optické části i v prostoru elektrovýzbroje (oddělené části)	IP	66
12	třída ochrany	CL	I, II
13	těleso svítidla z tlak. hliníkové slitiny, samočistící / zamezení usazování nečistot/ bez žebrování na povrchu	ANO/ NE	ANO
14	mechanická odolnost	IK	≥ 09
15			
16	otevření a zavření korpusu svítidla bez použití náradí	ANO/ NE	ANO
17	konstrukčně oddělená předřadná a optická část svítidla, po otevření předřadné části zůstává optická část stále uzavřena	ANO/ NE	ANO
18	odpojovač, který odpojí svítidlo od napájecího napětí při otevření svítidla pro zajištění beznapětového stavu s nepřerušným zemním obvodem v obou segmentech odpojovače	ANO/ NE	ANO
19	LED moduly s kvalitním pasivním chlazením bez vnějšího žebrování a vlastní tepelnou ochranou při přehřátí modulu (pro zaručení garantované životnosti),	ANO/ NE	ANO
20	patice pro připojení příslušenství Zhaga book 18 s ENEC certifikací	ANO/ NE	ANO
21	Aretovací mechanismus při otevření svítidla	ANO/ NE	ANO
22			
23	Optický systém musí být tvořen čočkami, nikoly reflektory (sekundárními odtaznými plochami)	ANO/ NE	ANO
24	svítidlo vyrobeno v EU	ANO/ NE	ANO
25	samostatně vyměnitelný elektronický předřadník i LED světelný zdroj včetně optické části přímo na svítidle provozovatelem soustavy.	ANO/ NE	ANO
26	svítidla musí umožňovat vyjmutí / výměny / opravy bloku elektrické části svítidla - napájecího bloku .	ANO/ NE	ANO
27	minimální doba životnosti svítidla vč. LED zdrojů a předřadníku musí být min. 100 000 provozních hodin	hod.	ANO
28	funkce pro nastavení autonomního řízení stmívání v minimálně 5ti krocích, D4i	ANO/ NE	ANO
29			
30	možnost náklonu svítidla minimálně v rozsahu min. + - 10°	ANO/ NE	ANO
31	možnost uchycení na stožár i výložník na Ø dřívku a výložníku 40 až 76 mm ( na jiné průměry je možno použít redukci )	ANO/ NE	ANO
32	Prohlášení o shodě (CE), ENEC	ANO/ NE	ANO

33	Certifikační osvědčení výstup z akreditované zkušební laboratoře, certifikát, či jiný dokument vydaný certifikační autoritou v rozsahu		
34	Nariadení vlády č. 117/2016 Sb. - o posuzování shody výrobků z hlediska elektromagnetické kompatibility při jejich dodávání na trh	ANO/ NE	ANO
35	Nariadení vlády č. 118/2016 Sb. - o posuzování shody elektrických zařízení určených pro používání v určitých mezích napětí při jejich dodávání na trh	ANO/ NE	ANO
36	Nariadení vlády č. 481/2012 Sb., o omezení používání některých nebezpečných látek v elektrických a elektronických zařízeních znění v platném znění	ANO/ NE	ANO
37	ČSN EN 60598-1 ed.6:2015 - Svítidla - Část 1: Obecné požadavky a zkoušky	ANO/ NE	ANO
38	ČSN EN 60598-2-3 ed. 2*) - Svítidla – Část 2-3: Zvláštní požadavky – Svítidla pro osvětlení pozemních komunikací	ANO/ NE	ANO
40	ČSN EN 55015 ed.4:2014 - Meze a metody měření charakteristik vysokofrekvenčního rušení způsobeného elektrickými svítidly a podobným zařízením	ANO/ NE	ANO
41	ČSN EN 61000-3-2 ed.4:2015 - Elektromagnetická kompatibilita (EMC) - Část 3-2: Meze - Meze pro emise proudu harmonických (zařízení se vstupním fázovým proudem $\leq 16$ A)	ANO/ NE	ANO
42	ČSN EN 61000-3-3 ed.3:2014 - Elektromagnetická kompatibilita (EMC) - Část 3-3: Meze - Omezování změn napětí, kolísání napětí a flikru v rozvodných sítích nízkého napětí pro zařízení se jmenovitým fázovým proudem $\leq 16$ A, které není předmětem podmíněného připojení	ANO/ NE	ANO
43	ČSN EN 60598-2-3 ed.2:2003 - Zařízení pro všeobecné osvětlovací účely - EMC požadavky odolnosti	ANO/ NE	ANO
44	ČSN EN 62262 - Stupně ochrany poskytované kryty elektrických zařízení proti vnějším mechanickým nárazům (IK kód)	ANO/ NE	ANO
45	záruka na svítidlo / předřadník	měsíc	min. 120 /84
46	Výrobce svítidel musí být držitelem ISO 9001 - Systém managementu kvality (QMS), ISO 14001 - Systém environmentálního managementu kvality	ANO/ NE	ANO

## 16. Minimální požadavky na nový rozvaděč veřejného osvětlení.

- Skříň z tvrzeného polyesteru s krytím IP 44
- Stěny skříní budou stupně hořlavosti „B-nesnadno hořlavé“ ze samozhášivého materiálu se zvýšenou stabilizací proti povětrnostním vlivům a UV záření.
- Modulární provedení rozvaděče, umožňující instalaci jako samostatně stojící, na sloup, na sokl nebo do zdiva s variabilním počtem vývodů osazených pojistkovými odpojovači či jističi s oddělenou přípojkovou (volitelně), elektroměrovou, ovládací (na jednotné universální klíče FAB) a vývodovou částí. elektroměrovou, ovládací (na jednotné universální klíče FAB) a vývodovou částí.
- Výkonová řada pro hodnoty hlavních jističů od 10A do 100A
- Přepěťová ochrana B+C
- Možnost minimálně 4 spínacích okruhů se spínáním jednotlivých vývodů v nule pro eliminaci náběhových proudů bez použití polovodičových spínacích prvků
- Rozvaděč bude vybaven komunikační (s komunikací GSM/GPRS/LTE/RF) a řídicí jednotkou, která bude umožňovat:



- Spínání rozvaděče na základě astronomického spínacího kalendáře, dálkového povelu, signálu záložních astronomických hodin nebo iniciace vstupu
- Dozor nad stavem hlavního jističe
- Dozor nad stavem dveřního kontaktu
- Dozor nad napájecím napětím a jeho hodnotou
- Dozor nad stavem stykačů jednotlivých spínaných okruhů v závislosti na provozním stavu
- Odečtem elektrických veličin jako pro celé zapínací místo, tak pro jednotlivý vývod s možností uživatelsky (dálkově) měnit hraniční stavy dozoru

## 17. Minimální požadavky na komunikační modul svítidla veřejného osvětlení.

- Spínání a vypínání svítidla, jeho regulace
- Stmívání s volitelnou intenzitou na základě pevného časového plánu, samoučícího režimu anebo vnějšího povelu
- Dynamická regulace
- Biodynamická regulace
- Patice ZHAGA 18 dle ZHAGA D4i
- RF MESH komunikace
- Dedikovaný procesor pro běh obslužného programu
- Ochrana dat - 128-bit AES šifrování
- IP66
- Rozsah příkazů a funkcionalit odpovídajících standardu D4i
- HW I/O pro připojení dalších zařízení

## 18. Zemní práce, výkopy, likvidace odpadů.

Výkopy budou prováděny ručně.

Při souběhu a křížování navrhovaných vedení se stávajícími inženýrskými sítěmi budou dodrženy **minimální odstupové vzdálenosti dle ČSN 73 6005**. Způsob uložení kabelů je uveden ve výkresové části této dokumentace. Po ukončení prací budou všechny dotčené plochy uvedeny do původního stavu.

Veškeré odpady vzniklé stavební činností budou využity nebo odstraňovány vytríděné podle druhů a kategorií odpadů dle vyhl. MŽP č. 8/2021 Sb., a to pouze prostřednictvím oprávněných fyzických nebo právnických osob a výhradně v zařízení k tomu určených a technicky způsobilých dle zákona č. 541/2020 Sb., Zákon o odpadech.

## 19. Bezpečnostní požadavky.

Montáž zařízení smí provádět pouze firma, která má pro tuto činnost vyškolený personál. Kromě toho musí být pracovníci dodavatelských firem prokazatelně vyškoleni výrobcem příslušného zařízení a musí mít osvědčení o oprávnění zařízení montovat či provádět na něm servis. Při instalaci musí pracovníci dodavatelských firem bezpodmínečně dodržovat všechna právní ustanovení, týkající se bezpečnosti práce a ochrany zdraví pracovníků. Montáž musí odpovídat příslušným technickým podmínkám výrobců.

Před předáním zařízení do užívání je třeba zajistit školení jeho obsluhy a především by měla být uzavřena servisní smlouva o technické údržbě zařízení po skončení záruční lhůty.

**Před dokončením stavby zajistí dodavatel geodetické zaměření skutečného provedení stavby.**

**Veřejné osvětlení bude uvedeno do provozu na základě výchozí revize.**

**Provozovatel uchová DSPS, výchozí revizi a protokol o určení vnějších vlivů po celou dobu životnosti EZ.**

**Údržbu a servisní práce (kromě havarijních stavů) budou pracovníci provozovatele provádět pouze na zabezpečeném EZ v beznapěťovém stavu a v době, kdy neplatí vnější vliv AD.**

Vypracoval: Ing. Richard Gábor