



Název:

Projektová dokumentace veřejného osvětlení RVO Severní a RVO U Nemocnice města Ostrov



Typ dokumentu	Projektová dokumentace	Stupeň utajení	Dle zákazníka
Identifikační údaje o vlastníkovi předmětu energetického posudku	Město Ostrov Jáchymovská 1 363 01 Ostrov	IČO vlastníka předmětu:	00254843

Zadavatel:	Město Ostrov
se sídlem:	Jáchymovská 1, 363 01 Ostrov
IČ:	00254843
Zastoupený:	Ing. Jan Bureš, DBA, starosta města

Zpracovatel:	CC Holding, s.r.o.
Adresa:	Plzeňská 1270/97, Praha 5 – Košíře, 15000
IČ:	24845205
Statutární zástupce:	Dagmar Černá, jednatelka

ELEKTROINSTALACE

Úvodní údaje

Název stavby: Město Ostrov - revitalizace veřejného osvětlení RVO Severní a RVO U Nemocnice

Obecné informace

Stavba je charakterizována jako rekonstrukce stávajícího osvětlení (dále jen "VO") pro zlepšení kvality osvětlení na komunikacích nacházejících se ve městě a snížení světelného znečištění a energetické náročnosti soustavy.

Rozvaděč RVO Severní napájí 98 světelných bodů o celkovém příkonu 8,683 kW. Rozvaděč je vybaven jistíci prvky, hlavním vypínačem, automatikou spínání VO s možností manuálního sepnutí a je umístěn na ulici Severní u č.p. 1186, u světelného bodu 1.72.

Rozvaděč RVO U Nemocnice napájí 125 světelných bodů o celkovém příkonu 12,738 kW. Rozvaděč je vybaven jistíci prvky, hlavním vypínačem, automatikou spínání VO s možností manuálního sepnutí a je umístěn na křižovatce U Nemocnice a Borecká, u č.p. 971, v blízkosti světelného bodu 2.1.

Stávající svítidla

Na RVO Severní a U Nemocnice je použito více typů svítidel pro osvětlování komunikací. Z velké části se jedná o novější svítidla novější sodíková, nemalou část tvoří již svítidla v LED technologii. Tyto oblasti jsou z projektu vyřazeny a zůstanou v současném stavu.

Všechna svítidla, která jsou starší 10-ti let, vykazují značné znečištění a poškození optického krytu. Spolu s korozí optického systému je účinnost svítidel snížena až o 50 %, čímž klesá efektivita veřejného osvětlení. Z důvodu znečištění a stárnutí světelně činných prvků stávající osvětlovací soustavy nejsou splněny ani dnes již neplatné normy pro veřejné osvětlení.

Opěrná soustava VO

Opěrné body ve městě Ostrov na RVO Severní a RVO U Nemocnice jsou v dobrém stavu, většina sloupů tvoří nové sloupy pozinkové.

Typ opěrného bodu	Počet
Pozink	200
Ocelový	23
Celkem	223

Předmět řešení

Předmětem řešení je:

- návrh parametrů osvětlení
- energetický audit
- výměna svítidel dle stávajícího stavu
- výměna výložníků
- pasportizace veřejného osvětlení
- rozšíření o nové pozice pro svítidla
- zřizování nových stožárů pro osazení svítidel

Předmětem řešení není:

- výměna stávajícího vedení – hlavní rozvod soustavy VO (neuznatelný náklad dotace)

Podklady

Předpisy a normy ČSN - především:

- ČSN 33 0010 ed. 2 Elektrotechnické předpisy, elektrická zařízení, rozdělení a pojmy
- ČSN EN 60038 Jmenovitá napětí Cenelec
- ČSN 33 2000-5-54 ed.3 Uzemnění a ochranné vodiče
- 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 Elektrické instalace nízkého napětí - Část 4-41: Ochranná opatření pro zajištění bezpečnosti - Ochrana před úrazem elektrickým proudem
- ČSN 33 2000-4-43 ed. 2 Elektrické instalace nízkého napětí - Část 4-43: Bezpečnost - Ochrana před nadproudy
- ČSN 33 2000-5-51 ed.3 Elektrické instalace nízkého napětí - Část 5-51: Výběr a stavba elektrických zařízení - Všeobecné předpisy
- ČSN 33 2000-5-52 ed.2 Elektrotechnické předpisy - Elektrická zařízení - Část 5: Výběr a stavba elektrických zařízení - Kapitola 52: Výběr soustav a stavba vedení
- ČSN 33 2000-5-54 ed.3 Elektrické instalace nízkého napětí - Část 5-54: Výběr a stavba elektrických zařízení - Uzemnění, ochranné vodiče a vodiče ochranného pospojování
- ČSN 33 2000-7-714 ed. 2 Elektrické instalace nízkého napětí - Část 7-714: Zařízení jednoúčelová a ve zvláštních objektech - Venkovní světelné instalace
- ČSN CEN/TR 13201-1 až 5 Osvětlení pozemních komunikací. Mimo uvedené normy projekt respektuje další předpisy na uvedené normy navazující nebo s nimi související.
- ČSN EN 12464-2 Světlo a osvětlení - osvětlení pracovních prostorů - část 2: Venkovní pracovní prostory

Technické údaje

Základní energetické údaje

Napěťová soustava - napájecí síť VO: 3x230/400V+PEN, AC 50Hz, TN-C
 - svítidla: 1x230V+PE+N, AC 50Hz, TN-C-S

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

- základní ochrana - ochrana před přímým dotykem - před dotykem živých částí:
 - izolací
 - krytím - kryty živých částí
 - zábranou
- ochrana při poruše - ochrana před nepřímým dotykem - před dotykem neživých částí:
 - automatickým odpojením od zdroje
 - ochranným pospojováním

Základní technické údaje

Osvětlení komunikací a energetická bilance

Počet svítidel stávajícího VO:	223 ks
Instalovaný příkon stávajícího VO:	21,421 kW
Počet stávajících svítidel v rekonstruované části:	183 ks
Příkon rekonstruované části před realizací opatření:	20,436 kW

Počet nových svítidel rekonstruované části: 183 ks
Příkon rekonstruované části po realizaci opatření: 3,8633 kW

Celkový počet svítidel po rekonstrukci: 183 ks
Příkon rekonstruované části po realizaci opatření: 3,8633 kW

Uspořená elektrická energie po realizaci opatření(při 4100h/r): 67 948,07 kWh

Typ zdroje nových svítidel: LED

Přehled rozvaděčů VO – stávající stav

Rozvaděč	Příkon světelných zdrojů (kW)	Celkový příkon včetně ztrát (kW)	Počet svítidel (ks)	Počet světelných míst (ks)
RVO Severní	7,315	8,683	98	98
RVO U Nemocnice	10,7	12,738	125	125
Celkem	18,015	21,421	223	223

Přehled rozvaděčů VO – po rekonstrukci

Rozvaděč	Příkon světelných zdrojů (kW)	Celkový příkon včetně ztrát (kW)	Počet svítidel (ks)	Počet světelných míst (ks)
RVO Severní	2,3087	2,3087	98	98
RVO U Nemocnice	2,5396	2,5396	125	125
Celkem	4,8483	4,8483	223	223

Prostředí

Třídění vnějších vlivů bylo provedeno podle ČSN 33 2000-5-51 ed.3: vně budovy jsou vlivy AA7, AB8, AC1, AD2, AE4, AF2, AH1, AK1, AL1, AM1, AN1, AQ1, AR2, AS1, BA1, BC2, BD1, BE1, CA1, CB1.

Popis řešení

Na RVO U Nemocnice a RVO Severní se vymění a doplní stávající osvětlení za nové LED osvětlení vyjma stávajících světelných bodů, které jsou již osazeny LED svítidly. Napájení světelných míst je provedeno kabelovým a vzdušným vedením. Při výměně svítidel bude nejprve odpojeno napájení jednotlivých svítidel v jejich svorkovnicích od rozvodu VO. Poté bude provedena demontáž stávajících svítidel z výložníků. Nové LED svítidlo bude napájeno z nového přívodního kabelu CYKY-J 3x1,5mm².

Podle stavu stávajícího výložníku bude nové svítidlo instalováno buď na nový nebo stávající výložník.

Následně bude napájecí kabel ve svorkovnici připojen k rozvodu VO. Podle technického stavu (stáří, funkčnost, opotřebení) může být tato svorkovnice vyměněna za novou. Výměna svítidel bude probíhat na betonovém nebo ocelovém stožáru.

V rámci projektu budou dozbrojeny rozvaděče VO o spínací prvky, které zamezí nechtěnému vybavování nadproudových ochran vlivem nárazových proudů napájecích zdrojů LED osvětlení. Po dokončení výměny všech svítidel podle projektu bude vyhotovena revizní zpráva a pasportizace veřejného osvětlení.

Styk kabelů NN do 1kV s inženýrskými sítěmi

Ochranná pásma el. zařízení - dle zák. 458/ 2000 Sb. (*) – platná od 1. 1. 2001

- venkovního vedení vn 22kV:	7 m od krajního vodiče:	holé vedení
	2 m od krajního vodiče:	izolované vedení
	1 m od krajního vodiče:	závěsný kabel
- el. stanice 22/0,4 kV:	7 m okolo konstrukce:	stožárové a věžové
	2 m okolo stanice:	zděné a kompaktní
	1 m okolo obestavění:	vestavěné

Důležité upozornění

Před zahájením stavby bude požádáno příslušného vlastníka distribuční soustavy NN o souhlas s činností na zařízení DS NN. Ostatní inženýrské sítě nebudou dotčeny.

Montážní práce

Obecné zásady

Před zahájením stavby je nutný souhlas vlastníka příslušné komunikace, vydání stanovení o přechodné úpravě silničního provozu od silničního správního úřadu a souhlasné stanovisko pro dopravní značení k omezení silničního provozu.

Organizace výstavby a způsob provádění montážních prací

Při práci se bude dodržovat zákon 309/2006 Sb. o zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při práci a nařízení vlády 591/2006 Sb. o minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích.

Elektrické zařízení smí montovat pouze firma s předmětem podnikání: „Montáž, opravy, revize a zkoušky vyhrazených elektrických zařízení“, jejíž pracovníci mají platná oprávnění ve smyslu vyhlášky 50/78 Sb. a tyto dokumenty musí předložit investorovi před započatím prací. Zařízení může být uvedeno do trvalého provozu až po provedení výchozí revize. Výškové práce nad zemí 1,5 m nebo jámou musí být prováděny se zajištěním a dle platných předpisů.

Stanovení podmínek pro přípravu výstavby

Údaje o provedených a navrhovaných průzkumech, známé geologické a hydrogeologické podmínky stavebního pozemku

Vzhledem k požadavkům stavby nebyly a nebudou geologické či jiné průzkumy prováděny.

Údaje o ochranných pásmech a hranicích chráněných území dotčených stavbou se zvláštním zřetelem ke stavbám, které jsou kulturní památkou jsou v památkových rezervacích či zónách s uvedením jejich ochrany

Stavba se nenachází na území CHKO.

Uvedení požadavků na asanace, bourací práce a kácení stromů

Stavba nevyžaduje provádění asanací a bouracích prací, ani kácení stromů a dřevin.

Požadavky na zábor ZPF a LPF s uvedením rozlohy a zda se jedná o zábory dočasné či trvalé

Stavba nevyžaduje zábor ZPF a LPF.

Územně technické podmínky dotčeného území a podmínky koordinace výstavby, příjezdy na stavební pozemek, přeložky inženýrských sítí, napojení na zdroje vody a odvodnění pozemku

Pro přístup ke stavbě bude využito veřejně přístupných komunikací. Příjezdy není nutno nijak technicky zabezpečovat. Pro výstavbu je používána běžná lehká stavební technika. Únosnost komunikací, mostů, mostků musí být dodržena s ohledem na váhu techniky a nákladu – zajistí zhotovitel. Stavba nevyžaduje přeložky inženýrských sítí, napojení na zdroje vody ani zajištění pozemku stavby.

Základní údaje o provozu, popřípadě výrobním programu a technologií

Popis navrhovaného provozu, výrobního programu

Jedná se o stavbu nevýrobního charakteru.

Předpokládané kapacity provozu a výroby

Jedná se o stavbu nevýrobního charakteru.

Popis technologií, výrobního programu, systému skladování atd.

Jedná se o stavbu nevýrobního charakteru.

Návrh řešení dopravy v klidu

Vzhledem k charakteru stavby není řešeno.

Odhad potřeby materiálů a surovin

Stavba při svém provozu nevyžaduje žádné dodávky materiálů a surovin.

Řešení likvidace odpadů nebo jejich využití, řešení likvidace splaškových a dešťových vod

Vzhledem k charakteru stavby není potřeba řešit odvodnění území včetně zneškodňování odpadních vod. Vzniklý odpad bude roztríděn podle jednotlivých druhů a bude s ním naloženo dle platných předpisů a metodik, Řízení ochrany životního prostředí v segmentu. Za nakládání se vzniklými odpady při realizaci stavby odpovídá dodavatel stavebních prací jako jejich původce.

Při stavbě vzniknou stavební odpady. Odpady vzniklé stavbou (izolace kabelů) budou odvezeny na ekologickou likvidaci. Ostatní výkopový materiál bude využit na stavbě při dokončovacích pracích.

Odhad potřeby vody a energií pro výrobu

Jedná se o stavbu nevýrobního charakteru.

Řešení ochrany ovzduší

Stavba nebude při svém provozu zdrojem znečištění ovzduší.

Řešení ochrany proti hluku

Stavba splňuje všechny ČSN a předpisy a nebude tedy zdrojem nadměrného hluku.

Řešení ochrany stavby před vniknutím nepovolaných osob

Rozpojovací a přípojkové skříně a stožáry budou opatřeny zámkou zabraňujícím vstup nepovolaných osob.

Zajištění bezpečnosti provozu stavby při jejím užívání

Zařízení distribuční soustavy splňuje odpovídající ČSN a bezpečnostní předpisy, je označeno výstražnými nápisy a tabulkami a není třeba činit další opatření pro zajištění jeho bezpečnosti. Obsluhu a práci na tomto zařízení budou provádět pouze pracovníci s příslušnou elektrotechnickou kvalifikací pověřeni provozovatelem zařízení.

Bezpečnost práce při provádění stavby

Podle ustanovení §158 zákona č.183/2006 (Stavební zákon - dále jen SZ) v platném znění patří odborné vedení provádění stavby nebo její změny do vybraných činností ve výstavbě. Zhotovitel musí podle §160 SZ zajistit odborné vedení provádění stavby, provádět stavbu v souladu s rozhodnutími a s ověřenou projektovou dokumentací, musí dodržovat obecné technické požadavky na výstavbu i jiné předpisy a technické normy, dále musí zajistit dodržování povinností k ochraně života, zdraví, životního prostředí a bezpečnosti práce.

Výběr dodavatele, zhotovitele, se bude provádět formou výběrového řízení, ve kterém je požadavek na autorizaci prvořadým kritériem. Vlastní provádění stavby bude ošetřeno smluvním vztahem s přihlédnutím k zákonu č.262/2006 Sb. Zákoník práce, dále k zákonu č.309/2006 Sb. o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci a k nařízení vlády č.591/2006 Sb. o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví na staveništích. Ve smlouvě o dílo bude závazek zhotovitele, že bude respektovat všeobecné obchodní podmínky a že disponuje všemi nezbytnými prostředky potřebnými k provedení díla. Zajištění pracoviště ve smyslu PNE 330000-6 je prováděno osobami pověřenými osobou odpovědnou za elektrické zařízení. Bezpečnost práce a případné speciální pracovní postupy budou samostatnou kapitolou smluvního vztahu.

Práce mohou být prováděny pouze v souladu s podmínkami pro práce v ochranném pásmu energetického zařízení a dodavatelé i jejich případní subdodavatelé musí být s těmito podmínkami prokazatelně seznámeni.

Pracoviště bude písemně předáno zhotoviteli zástupcem osoby odpovědné za provoz el. zařízení, která stanoví podmínky pro provádění práce.

Popis vlivu stavby na životní prostředí a ochranu zvláštních zájmů

Řešení vlivu na zdraví osob nebo na životní prostředí a opatření k jejich minimalizaci

Podle zákona 100/2001 Sb. Par.3a) a přílohy č.1 nepodléhá stavba posuzování vlivů na životní prostředí ani zjišťovacímu řízení. Stavba nebude mít negativní vliv na životní prostředí nebo zdraví osob.

Řešení ochrany přírody a krajiny, vodních zdrojů a léčivých pramenů

Příroda, krajina, vodní zdroje ani léčivé prameny nebudou touto stavbou negativně ovlivněny.

Návrh ochranných a bezpečnostních pásem vyplývajících z charakteru realizované stavby

Nově umístěvaná zařízení soustavy VO budou chráněna ochrannými pásmy vyplývajících ze zákona č.458/2000 Sb. (Energetický zákon).

Minimální technické požadavky na LED svítidla pro veřejné osvětlení

Je požadován typ svítidla vyráběný primárně jako LED svítidlo.

- Minimální měrný výkon LED čipů 130 lm/LED při proudování 600 mA
- Pokles světelného toku LED čipu po 100 000 hodinách max. o 10 % oproti nominálnímu
- Napájecí proud LED: 600 mA
- Náhradní teplota chromatičnosti vyzařovaného světla: 2700 K
- Těleso svítidla vyrobené z vysokotlaké slitiny hliníku
- Kryt optické části - rovné sklo, odolnost proti nárazu IK09
- Stupeň krytí IP66 (optická i elektronická část)
- Optická a předřadná část svítidla oddělena
- Otevření svítidla a přístup k elektronické části po odšroubování maximálně 1ks šroubu
- Hmotnost svítidla max. 5,5 kg
- Barva svítidel AKZO grey 150
- Univerzální držák pro horizontální i vertikální montáž s možností náklonu
- Barva držáku shodná se svítidlem AKZO grey 150
- Každá LED vybavena čočkou
- Svítidlo lze osadit minimálně 20 druhy různých optik
- Optická část svítidla musí být snadno demontovatelná a v budoucnu snadno nahraditelná
- Svítidla musí být vybavena přepětovou ochranou min. 10 kV
- Svítidlo je vybaveno plně programovatelným napáječem, umožňujícím nahrání řídicích/regulačních diagramů a řízením konstantního světelného toku.
- Možnost osazení svítidla univerzálním konektorem pro připojení inteligentní řídicí jednotky
- Svítidla musí splňovat veškeré legislativní podmínky pro použití v České republice, především zákon č. 22/1997 Sb. o technických požadavcích na výrobky ve znění pozdějších předpisů.
- Uchazeč předloží světelně – technická data v elektronické podobě (tzv. EULUMDAT).

Popis stávajícího stavu

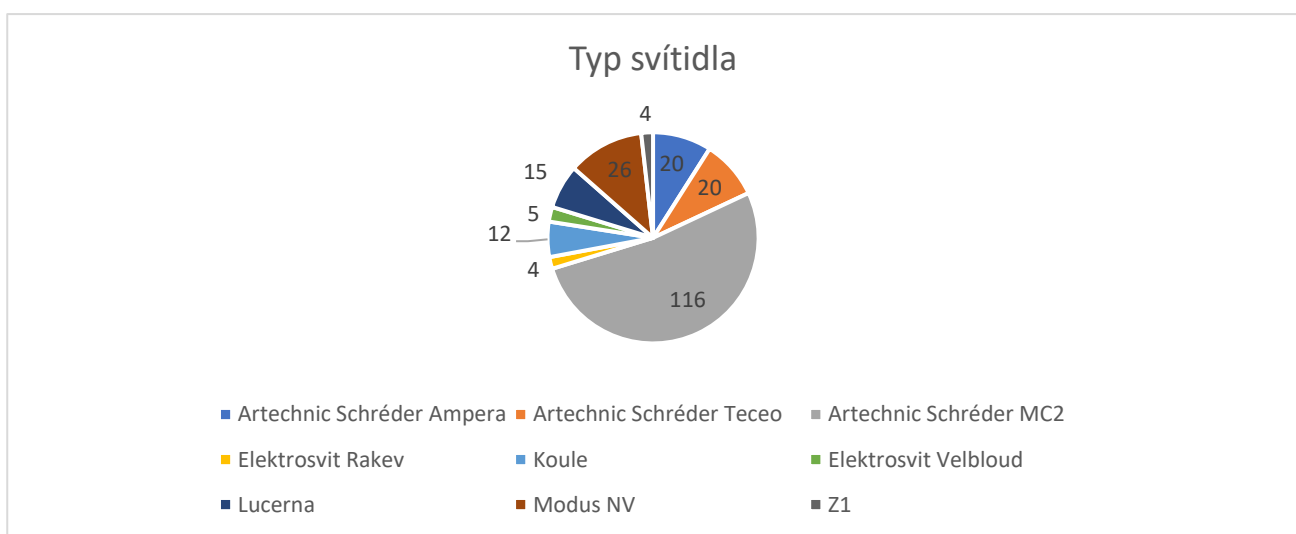
Počet světelných míst:	223 ks
Počet svítidel:	223 ks
Počet rozvaděčů:	2 ks
Vypočtený příkon soustavy:	21,421 kW

Specifikace světelných zdrojů

Svítidla ve městě Ostrov tvoří především novější sodíková svítidla Artechnic Schröder typ MC 2, v jednotkách kusů pak lze sledovat trend výměny svítidel do LED technologie.

Svítlidla ve městě Ostrov na RVO U Nemocnice a RVO Severní jsou tvořena především novějšími sodíkovými svítidly Artechnic Schröder typ MC 2, trend výměny svítidel do LED technologie lze však již pozorovat plošně v celém městě.

Zdroj svítidla	Mj	%
Artechnic Schröder Ampera	20 ks	9
Artechnic Schröder Teceo	20 ks	9
Artechnic Schröder MC2	116 ks	52
Elektrosvit Rakev	4 ks	2
Koule	12 ks	5
Elektrosvit Velbloud	5 ks	2
Lucerna	16 ks	7
Modus NV	26 ks	12
Z1	4 ks	2
Celkem	223 ks	100%



Počet svítidel nepodléhajících rekonstrukci: 40ks

Celkem k rekonstrukci (stávající svítidla + doplněné světelné body): 183 ks

Technický stav svítidel

Ve městě je použito více typů svítidel pro osvětlování komunikací. Z velké části se jedná o novější svítidla novější sodíková, zanedbatelnou část tvoří již svítidla LED. Tyto oblasti jsou z projektu vyřazeny a zůstanou v současném stavu.

Všechna svítidla, která jsou starší 10-ti let, vykazují značné znečištění a poškození optického krytu. Spolu s korozí optického systému je účinnost svítidel snížena až o 50 %, čímž klesá efektivita veřejného osvětlení. Z důvodu znečištění a stárnutí světelně činných prvků stávající osvětlovací soustavy nejsou splněny ani dnes již neplatné normy pro veřejné osvětlení.

Opěrné body

Opěrné body ve městě jsou převážně v dobrém stavu, většina sloupů tvoří nové opěrné body, stožáry pozinkové.

Typ opěrného bodu	Počet
Pozink	200
Ocelový	23
Celkem	223



Technický stav rozvaděčů

Počet rozvaděčů veřejného osvětlení ve městě, které jsou předmětem dotace: 2

Rozvaděč RVO Severní napájí 98 světelných bodů o celkovém příkonu 8,683 kW. Rozvaděč je vybaven jisticími prvky, hlavním vypínačem, automatikou spínání VO s možností manuálního sepnutí a je umístěn na ulici Severní u č.p. 1186, u světelného bodu 1.72.

Rozvaděč RVO U Nemocnice napájí 125 světelných bodů o celkovém příkonu 12,738 kW. Rozvaděč je vybaven jisticími prvky, hlavním vypínačem, automatikou spínání VO s možností manuálního sepnutí a je umístěn na křižovatce U Nemocnice a Borecká, u č.p. 971, v blízkosti světelného bodu 2.1.

Přehled rozvaděčů VO – stávající stav

Rozvaděč	Příkon světelných zdrojů (kW)	Celkový příkon včetně ztrát (kW)	Počet svítidel (ks)	Počet světelných míst (ks)
RVO Severní	7,315	8,683	98	98
RVO U Nemocnice	10,7	12,738	125	125
Celkem	18,015	21,421	223	223

Přehled rozvaděčů VO – po rekonstrukci

Rozvaděč	Příkon světelných zdrojů (kW)	Celkový příkon včetně ztrát (kW)	Počet svítidel (ks)	Počet světelných míst (ks)
RVO Severní	2,3087	2,3087	98	98
RVO U Nemocnice	2,5396	2,5396	125	125
Celkem	4,8483	4,8483	223	223

Řídicí prvky

Obec v současné době nedisponuje centrálním řídicím systémem na obsluhu VO.

Popis realizace opatření

Specifikace počtu nových svítidel, typ nového zdroje, počet světelných bodů a svítidel k doplnění, specifikace typů a výšky nových stožárů, specifikace oprav RVO, specifikace řídicích prvků, příkon rekonstruované části VO po realizaci opatření.

Specifikace počtu nových svítidel

Typ svítidla	Výkon (W)	Teplota chromatičnosti (K)	Počet (ks)	Celkový výkon (kW)
TECEO S	6,9W	2700	55	0,3105
TECEO S	7,6W	2700	7	0,0456
TECEO S	14W	2700	33	0,462
TECEO S	16,5W	2700	14	0,231
TECEO S	22,4	2700	14	0,3136
TECEO S	25	2700	36	0,9
TECEO S	46	2700	6	0,276
TECEO S	61,5	2700	4	0,246
TECEO S	75	2700	10	0,75
AMPERA EVO	50	4000	2	0,1
AMPERA EVO	76	4000	2	0,152
Celkem			183	3,8633

Příkon rekonstruované části VO po realizaci opatření: 3,8633 kW

Přehled počtu nových svítidel v jednotlivých třídách osvětlení

Typ komunikace	Počet vyměňovaných svítidel (ks)	Počet doplňovaných svítidel (ks)	Max. teplota chromatičnosti (K)
M	14	0	≤ 2700
P	165	0	≤ 2700
Přechody pro chodce	4	0	≤ 4000
Celkem	183	0	

Typ nového zdroje

Všechna nově navrhovaná svítidla veřejného osvětlení využívají jako svůj světelný zdroj LED technologii.

Specifikace oprav RVO

V navrhovaném řešení je zahrnuto dozbrojení všech rozvaděčů v obci hybridními stykači pro spínání LED osvětlení.

Specifikace řídicích prvků

Svítidla jsou vybavena stmívatelnými zdroji s možností napojení na řídicí systém.

Úspora energie

Uspořená elektrická energie po realizaci opatření(při 4100h/r):

67 948,07 kWh

Energetická bilance

Položka	Stávající stav	Stav v LED
Příkon [kW/ročně]	20,436	3,8633

Spotřeba [kWh/ročně]	83 787,6	15 839,53
Cena za EE [Kč/ročně]	266 445,-	50 370,-
Úspora na spotřebě	67 948,07	
Úspora na EE/ročně	216 075	

Předpoklady:

- Cena EE činí aktuálních 3,18 Kč/kWh
- Provozní doba 4100 hodin ročně

Příloha č. 4A: Světelně-technické výpočty

Příloha č. 4B: Výpočty rušivého světla