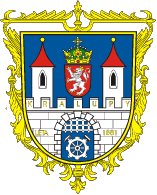


***PLÁN OBNOVY A MODERNIZACE VEŘEJNÉHO OSVĚTLENÍ MĚSTA KRALUPY NAD VLTAVOU***

******



***Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem, Operačním programem Zaměstnanost.***

***Vypracoval ANADA HS, s.r.o.***

Identifikační údaje:

|  |  |
| --- | --- |
| **Objednatel:** | **Město Kralupy nad Vltavou** |
| se sídlem: | Palackého nám. 1, 278 01 Kralupy nad Vltavou |
| IČ: | 00253979 |
| Zastoupený | Marek Czechmann, starosta města |
|  |  |
| **Zpracovatel:** | **ANADA HS, s.r.o.** |
| Adresa: | Horní Stakory 77, 293 01 Kosmonosy |
| IČ: | 03020762 |
| Statutární zástupce: | Ing. Jaroslav Altera, jednatel |
|  |  |
| Vedoucí projektu: | Ing. Jaroslav Altera |
| Kontakt: | 603 819 842 a 727 971 551 |
|  | admin.anada@email.cz |

Datum: Srpen 2020

Obsah

[1. Úvod 4](#_Toc51060850)

[A. Analytická část 5](#_Toc51060851)

[A1. Analýza fyzického a technického stavu a stáří jednotlivých částí stávající soustavy VO 5](#_Toc51060852)

[A1.1 Evidence zařízení VO 6](#_Toc51060853)

[A2. Analýza stávajících světelně technických parametrů veřejného osvětlení 13](#_Toc51060854)

[A3. Analýza spotřeby elektrické energie po zapínacích místech 14](#_Toc51060855)

[A4. Analýza ročních provozních a investičních nákladů na veřejné osvětlení 15](#_Toc51060856)

[A5. Analýza technického vývoje v oblasti veřejného osvětlení a vývojových trendů 15](#_Toc51060857)

[**Možnosti řízení soustavy veřejného osvětlení** 17](#_Toc51060858)

[2. Návrhová část 21](#_Toc51060859)

[2.1 Návrh rozsahu roční obnovy veřejného osvětlení a její finanční náročnosti v členění podle jednotlivých ulic 21](#_Toc51060860)

[2.2 Návrh harmonogramu obnovy veřejného osvětlení 26](#_Toc51060861)

[2.3 Návrh rozsahu modernizace s určením návratnosti a provozních nákladů 27](#_Toc51060862)

[2.3.1 Návrh Modernizace 31](#_Toc51060863)

[2.4 Návrh harmonogramu modernizace veřejného osvětlení 36](#_Toc51060864)

[2.5 Návrh harmonogramu modernizace veřejného osvětlení 37](#_Toc51060865)

[Přílohy 43](#_Toc51060866)

# Úvod

Soustava veřejného osvětlení je nezbytnou infrastrukturou každé municipality. Veřejné osvětlení je důležité nejen z pohledu bezpečného pohybu osob, vozidel, sanitek a dalších účastníků silničního provozu. Mimo jiné veřejné osvětlení dotváří také estetickou tvář z hlediska veřejného prostranství, především v nočních hodinách, kdy má být zajištěna nejen bezpečnost účastníků komunikace, ale také bezpečnost majetku obyvatel.

Soustava veřejného osvětlení je nákladná technická infrastruktura, investičně se výstavba nového světelného místa pohybuje v průměru mezi 35 000 až 50 000 Kč dle typu komunikace a vybraných prvků soustavy veřejného osvětlení. Jako každé zařízení i soustava veřejného osvětlení má svou životnost. Konstrukční prvky veřejného osvětlení mají živostnost v rozmezí 15 až 60 let. Pokud uplyne tato doba, je nezbytně nutné provést obnovu, zásah, který představuje nemalé finanční prostředky. Pokud se však tento zásah oddaluje, generuje vícenáklady, které mohou vést k ohrožení celkové bezpečnosti soustavy veřejného osvětlení. Proto je výhodné tyto investiční akce plánovat, provádět postupně a rozložit jednotlivé investice v čase.

Pro dobře fungující osvětlovací soustavu musí být dodržena především dodávka elektrické energie, dále správa, provoz, údržba a obnova osvětlovací soustavy. Tyto úkony vyžadují prostředky, které jsou nákladnou položkou finančního rozpočtu. Tyto části můžeme rozdělit na tři oddíly: náklady na elektrickou energii, náklady na správu, provoz a údržbu, náklady na obnovu a rozvoj veřejného osvětlení. Ze statického průzkumu lze stanovit, že na jednotlivé nákladové položky běžné pro Českou republiku představují přibližně 1 000 Kč bez DPH za světelné místo na rok pro každou ze tří uvedených položek. Tento údaj vychází pro pravidelně udržované a rozvíjené soustavy veřejného osvětlení, které jsou v dobrém technickém stavu.

Pokud však dochází, anebo bude docházet k podfinancování správy, provozu a obnovy veřejného osvětlení pak se problémy s obnovou dožívajícího zařízení akumulují a dochází k výraznému zvyšování provozních nákladů. Tyto problémy často způsobují neúměrné náklady na provozování zastaralého technického zařízení. Jednou z cest, jak snížit náklady na provoz zařízení, je technologie LED, ta proti staré sodíkové soustavě umí ušetřit až 70 % elektrické energie. Produktová škála LED svítidel je v dnešní době poměrně široká. Svítidla různé kvality, životnosti je nutné opravdu posuzovat velmi pečlivě s ohledem na dlouhodobou koncepci, na kterou je nutné v rámci veřejného osvětlení myslet. Doporučení LED svítidel naleznete v rámci posuzované soustavy níže.

**Projektové podklady**

* Normy ČSN
* Mapa města
* Územní plán města
* Integrovaný plán rozvoje města Kralupy nad Vltavou
* Zákony, vyhlášky týkající se veřejného osvětlení
* Pasport města Kralupy nad Vltavou
* Místní šetření
* Požadavky zadavatele z průběžných informativních schůzek
* Připomínky technických služeb města Kralupy nad Vltavou TSK KRALUPY

# Analytická část

## A1. Analýza fyzického a technického stavu a stáří jednotlivých částí stávající soustavy VO

Současný stav VO ve městě Kralupy nad Vltavou odpovídá celorepublikovému trendu vývoje veřejného osvětlení. Celkově je veřejné osvětlení ve městě Kralupy nad Vltavou tvořeno 2323 světelnými místy, 2449 svítidlem a 34 ks rozvaděči. Celkový instalovaný příkon soustavy je kalkulován na 225,81 kW. Spotřeba veřejného osvětlení dle instalovaného příkonu soustavy činí 925,82 MWh. Celková spotřeba soustavy dle odečtů jednotlivých ZM je 1217,44 MWh. Do této sumy se promítá i spotřeba SSZ, parkovacích automatů a dalšího městského mobiliáře připojeného k rozvodu VO.

Historické centrum v okolí Palackého náměstí je pod ochrannými křídly Národního památkového ústavu, kterému podléhá také charakter a povaha centra, do které se řadí také design svítidel veřejného osvětlení. Dnešní veřejné osvětlení historického centra je osazena ojedinělými LED svítidly se specifickým designem, na výložnících na fasádách budov nebo na nových sloupech. Tato LED svítidla nadčasového tvaru mají příkon od 26W.

Lokality, kde je nově vystavováno veřejné osvětlení, jsou osazeny již novější technologií LED s nízkou energetickou náročností, avšak není dodržen jednotný design svítidel a celkový vzhled světelných míst se liší dle data výstavby. Např. nové veřejné osvětlení na ulici Minická a Hybešova jsou tvořeny pzn. sloupy a LED svítidly renomovaného německého výrobce SITECO. Na opačném výjezdu z Kralup na ulici V Růžovém údolí nebo na ulici Lešanská je veřejné osvětlení tvořeno levnými a nepříliš kvalitními svítidly z dovozu z Číny, velmi slabých provozních parametrů.

Veřejné osvětlení v obytných zónách bylo postaveno z větší části v 60. – 80. letech 20. století. Konkrétně sídliště V Zátiší a sídliště U Cukrovaru. V průjezdních komunikacích pak také sídliště Hůrka. Tyto obytné zóny mají výbornou síť pokrytí, tzn. světelné body jsou situovány v ideálních roztečích, rovnoměrnost osvětlení na komunikacích je dle normy vyhovující. Velmi často jsou světelné body i v lokalitách před vstupy do obytných domů. Stáří soustavy zde však vykazuje známky za hranou své životnosti. Zde je nutné dbát na celkovou rekonstrukci soustavy z pohledu bezpečnosti (velmi často jsou uvolněna a poškozena dvířka patic, elektrovýzbroj je ve velmi zastaralém stavu, zanesené pavučinami, prorůstající trávou, apod.). Důraz je nutné klást také na energetickou náročnosti soustavy, v převážné většině jsou světelná místa na průjezdních komunikacích osazena jedněmi z nejnáročnějším zdrojů typu Elektrosvit Velbloud o příkonu zdroje 150-250W nebo Elektrosvit Rakev o příkonu 125W, parková svítidla pak tvoří z velké části typ svítidla Elektrosvit Sadovka o příkonu 70-80W. Obytné zóny rodinných domů, především v ulicích Třebízského, Tylova, Boženy Němcové, Pražská a v městských částech Lobeč a Minice také vykazují známky staršího data. Jedná se z převážné většiny o světlená místa umístěna na ocelových paticových sloupech s velmi starými a energeticky náročnými zdroji.

Dalšími lokalitami, kde se nachází veřejné osvětlení ve stavu za hranou své životnosti, jsou spádová obec města Kralupy nad Vltavou Zeměchy. Převážná většina světlených míst tvoří opěrné body ČEZ Distribuce, která jsou osazena svítidly s poměrně vysokou energetickou náročností typu Elektrosvit Kufr nebo Elektrosvit Velbloud. Problémem v těchto lokalitách je také požadavek na dosvětlení komunikací, avšak velmi často jde o lokality s charakterem chatové oblasti, částečně obydlené oblasti nebo rekreační oblasti. Investice do těchto lokalit je tedy diskutabilní. Z pohledu normy se jedná o obecní komunikace, avšak z převážné většiny ne o trvale obydlenou oblast. Nemalá investice do sítě veřejného osvětlení je tedy na zvážení města.

Současná soustava veřejného osvětlení (dále jen „VO“) se skládá z celkového počtu 2323 světelných míst, 2449 svítidel (dále jen „SM“), ze 34 kusů rozvaděčů veřejného osvětlení (dále jen „RVO“) s celkovým instalovaným příkonem 225,81 kW naměřeným správcem VO na jednotlivých RVO.

|  |  |
| --- | --- |
| **Základní informace o soustavě** | |
| Celkový počet SM | 2323 ks |
| Celkový počet svítidel | 2449 ks |
| Celkový počet RVO | 34 RVO |
| Celkový instalovaný příkon | 225,81 kW |

*Tab. č. 1: Základní informace o soustavě VO*

**Poznámka:**

Je třeba si uvědomit co je vlastně zastaralá soustava VO. V praxi se dle dlouhodobých zkušeností pohybuje doba životnosti konstrukčních prvků:

- Svítidla 10 - 20 let v závislosti na typu svítidla

- Rozvaděče cca 20-30 let v závislosti na typu skříně rozvaděče

- Kabely cca 50 - 60 let

- Stožáry cca 30-40 let v závislosti na typu stožáru a zejména místního prostředí

sadové 15 - 30 let

silniční 25 – 50 let

### A1.1 Evidence zařízení VO

Při mapování stavu VO byly zjištěny drobné nesrovnalosti s Pasportem VO a doporučujeme tedy jeho častější aktualizaci. S ohledem na případnou aktualizaci pasportu doporučujeme napříště sezbírat minimálně následující parametry každého SM:

• Číslo zařízení

• Typ napájecího kabelu

• Stáří silového kabelu (z podkladů města nebo orientačně)

• Typ svorkovnice

• Typ stožáru

• Výška stožáru

• Stáří stožáru (z podkladů města nebo orientačně)

• Typ patice stožáru

• Typ nástavce a jeho délka

• Typ výložníku a jeho délka vyložení

• Typ každého svítidla

• Stáří každého svítidla (z podkladů města nebo orientačně)

• Hodnota pojistky

• Příkon každého svítidla

• Typ světelného zdroje každého svítidla

• Náhradní teplota chromatičnosti každého světelného zdroje

• Typ kabelu ke každému svítidlu

• Technický stav svítidla

• GPS souřadnice SM

• Fotodokumentace SM

Označení světelných míst by mělo být prováděno nalepovacím štítkem, tento štítek bude sloužit jako jedinečný identifikátor jednotlivých světelných míst viz příloha části Standardy VO.

Za pravidelnou aktualizaci evidence zařízení soustavy VO zodpovídá Správce VO. Aktualizace se doporučuje alespoň 1x ročně a vždy po provedené investiční akci.

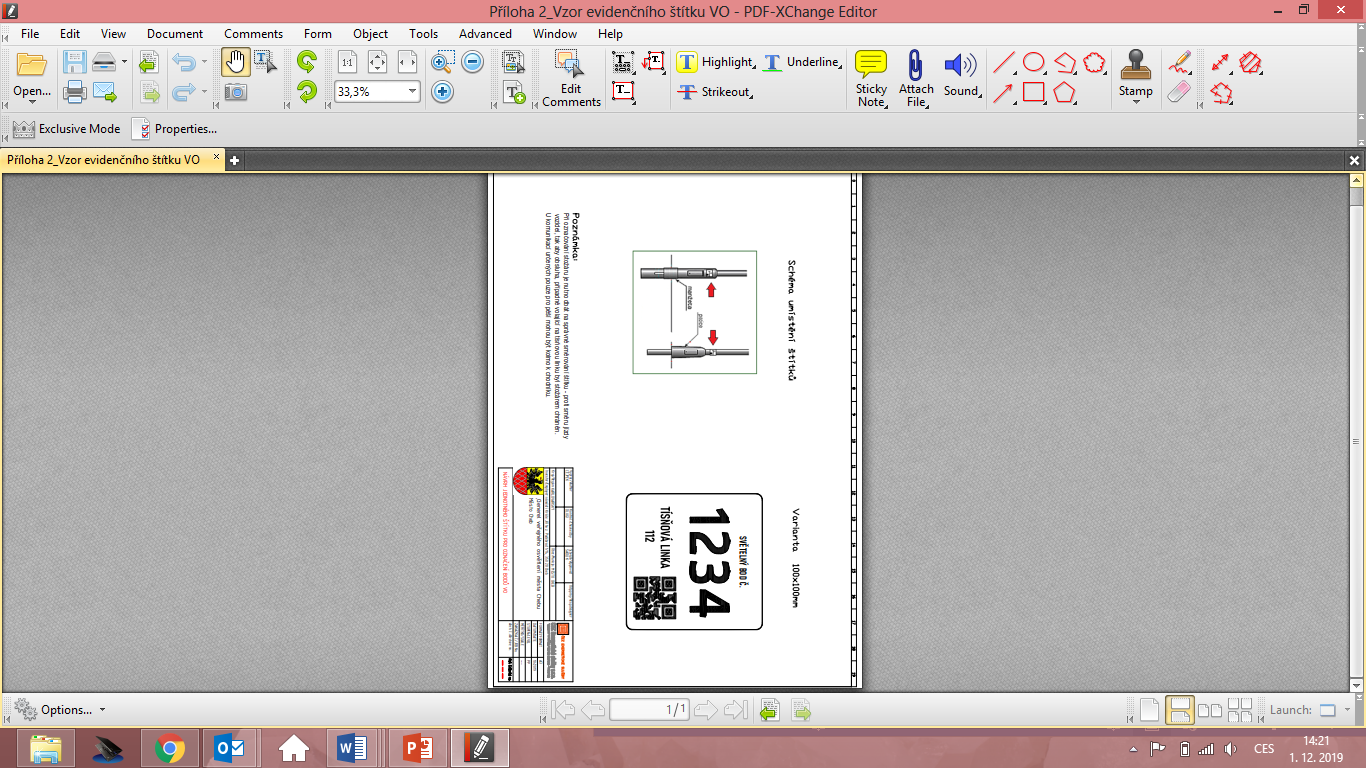
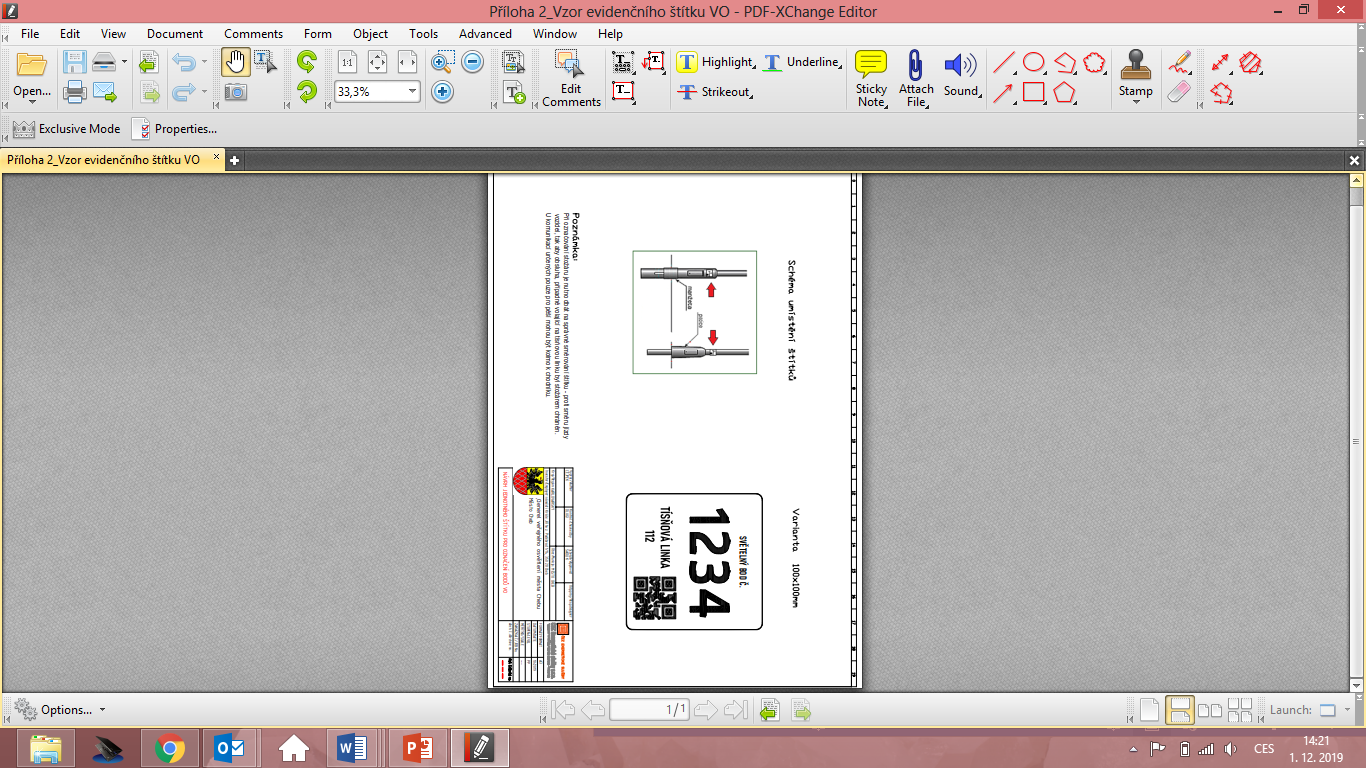
**Struktura evidenčního čísla**

Evidenční číslo je tvořeno jednoznačným číselným identifikátorem ve tvaru XXXX, kde význam jednotlivých kódů je následující:

XXXX – indentifikační číslo světelného místa dle pasportu VO

**Použití evidenčních čísel prvků soustavy VO**

Evidenční čísla budou postupně uváděna přímo na stožárech VO. Štítky budou osazeny nad stožárovými dvířky, budou připevněny trvalým způsobem. Cílem štítkování stožárů je zjednodušit evidenci soustavy VO a lokalizaci poruch na soustavě. Zároveň bude jednotné číslování sloužit k rychlé identifikaci polohy v rámci systému IZS.



*Obr. č. 1: Ukázka identifikátoru světelného místa Obr. č. 2: Umístění identifikátoru na světelném místa*

Evidenční čísla světelných míst jsou připravována již ve fázi projekce nových částí soustavy VO nebo při jejich rekonstrukci. Projektant při číslování musí spolupracovat s odborem dopravy a správcem VO. Evidenční čísla budou povinně uvedena ve výkresové části projektové dokumentace. Zároveň rozšíření takto evidovaných světelných míst je nutné pravidelně předávat jednotkám IZS ve formě aktualizované databáze.

**Aktualizace fyzického stavu VO**

* Typ svítidla:
  + Typ svítidel byl rozdělen do kategorií – LED svítidla (úsporná) a Klasická svítidla (sodíková energeticky náročná)

*Graf č. 1.: Typy svítidel*

* Typ stožáru:
  + V tomto případě bylo nutné určit typ samotného tělesa sloupu. V hlavním rozlišení šlo o sloupy distribuce elektrické energie, sloupy nové Pozinkované bezpaticové či s paticí, popř. ocelové opatřené nátěrem, opět bezpaticové či s paticí .

*Graf č. 2.: Typy opěrných bodů*

* Fyzický stav nátěrů stožárů vizuální a v místě vetknutí do země:
  + Stav stožáru v místě vetknutí do země byl sledován především kvůli bezpečnosti a stabilitě světelného místa.
  + Stav stožáru byl v tabulkové části hodnocen podle následujícího klíče:
    - Stožáry s povrchovou korozí, které je třeba co nejdříve koroze zbavit a natřít
    - Stožáry ocelové bez koroze opatřené nátěrem který bude třeba obnovit
  + Stav nátěrů stožárů VO ve městě Kralupy je poměrně uspokojivý, zároveň je třeba podotknout, že je spousta stožárů opatřena nátěrem pouze nad úrovní patice, ale pod ní kde je stožár z konstrukčního hlediska nejzranitelnější a nejvíce vystaven vlhkosti a korozivním vlivům nátěr bohužel chybí. Viz obrázek č.1



*Obr č. 3.: Neúplný nátěr stožáru*

* Fyzický stav stožárů:
  + Stav patic stožárů, jejich poškození, případně poškozená dvířka a tedy potřeba výměny, popřípadě mechanické poškození stožáru případně stožárového pouzdra
  + Stav stožáru byl v tabulkové části hodnocen podle následujícího klíče:
    - Stožáry s poškozenou paticí která je třeba vyměnit
    - Stožáry ohnuté nebo vykloněné, u kterých je třeba postavit nové stožárové pouzdro a stožáry vyrovnt a nově usadit.
    - Stožáry u nichž je třeba prořezat zeleň která brání správnému osvětlení komunikace

*Graf č. 3.: Doporučené opravy VO*

* Typ napájecího kabelu:
  + Typ napájecího kabelu byl rozdělen do 3 hlavních skupin:
    - Hliníkový kabel AYKY
    - Měděný kabel CYKY
    - Vrchní vedení – kroucený kabel AES či starší typ AlFe
* Platnost revizí a dalších prohlídek preventivní údržby:
  + Přehled revizí a jejich platnost drží a postupně obnovuje správce VO tj. TSK Kralupy.
* Náhradní teplota chromatičnosti světelného zdroje:
  + Teplota chromatičnosti zdrojů se pohybuje na hladině kolem 2000K všude tam, kde se nacházejí sodíkové zdroje (více než 90%). V případě LED svítidel (stávající nové lokality jsou osazovány LED zdroji od roku 2015 – se jedná o teplotu chromatičnosti mezi 4000K a 5200K. Pro nové výstavby v budoucnu jsou teploty chromatičnosti stanoveny takto:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Číslo zóny** | **Druh plochy** | **Teplota chromatičnosti** |
| 1 | Plochy s převažující obytnou funkcí | **≤ 2200 K** |
| 2 | Plochy zeleně | **≤ 2200 K** |
| 3 | Historické centrum | **2200 K ≤ 2700 K** |
| 4 | Plochy výroby, skladování a infrastruktury | **3000 K ≤ 4000 K** |
| 5 | Sport a rekreace | **2700 K ≤ 4000 K** |
| 6 | Průjezdní komunikace | **2700 K ≤ 4000 K** |

*Tab. č. 2: Určení Tc pro jednotlivé zóny*



*Obr. č. 4: Naprosto nevhodně zvolená Tc 4000K pro enviromentální zónu 2. (Plochy zeleně)*

* Aktualizace/doplnění typů připojených zařízení pro provádění komplexního energetického managementu:
  + V současné době na veřejném osvětlení ve městě Kralupy nad Vltavou neexistuje žádné připojené zařízené pro provádění komplexního managementu.
  + Světelná signalizace, návěstidla, popř. další dopravní značení je napájeno ze sítě veřejného osvětlení.
  + Bezpečností kamery jsou napájeny ze sítě veřejného osvětlení.
  + Vánoční osvětlení je napájeno z rozvodu veřejného osvětlení v ulici:
    - Historické centrum kolem Palackého náměstí
    - Mostní
    - Most TGM
  + Přesné umístění vánočních ozdob a jejich příkon je třeba aktualizovat správcem VO při příštím převěšení vánočních ozdob v roce 2020, dle typu použitých ozdob pro daný rok.



****

*Obr. č. 5 a 6: Náhled detailu světelného místa – fotodokumentace*

Výpočet v příloze č. 3.

Detailní výstupy z mapování fyzického stavu soustavy jsou součástí přílohy č. 1.

## A2. Analýza stávajících světelně technických parametrů veřejného osvětlení

Na základě místního šetření a vizuálním základě byla soustava rozdělena dle stáří do čtyř skupin:

MODRÁ - nová soustava – stáří do 5 let – světelný bod byl vybudován podle nové koncepce – většinou se jedná i o energeticky úsporná svítidla s LED technologií, soustava je vedena zemním vedením v mědi

ZELENÁ - stáří soustavy mezi 5 – 15 lety – jedná se o soustavu VO, která je postavena či udržovaná ve středně dobém charakteru se zemním vedením s AYKY kabely, soustava je osazena většinou novějšími typy sodíku se středně těžkou energetickou zátěží (sodíkové výbojky se pohybují příkonem mezi 50-250W)

ORANŽOVÁ - soustava nad 15 let – jedná se o soustavu, která vykazuje stáří nad 15 let, většinou se jedná o zemní vedení v hliníku nebo vrchní vedení s neizolovaným kabelem, vlastnosti sloupů začínají vykazovat povrchovou korozi

ČERVENÁ - soustava za hranou životnosti – nad 15 let – jedná se o soustavu, která vykazuje stáří nad 15 let, většinou se jedná o zemní vedení v hliníku nebo vrchní vedení s neizolovaným kabelem, vlastnosti sloupů začínají vykazovat hloubkovou korozi, narušené základy sloupů mohou zpochybňovat také stabilitu samotného světelného bodu

**Stáří soustavy** a fizycký stav dle členění výše je součástí mapové přílohy č. 1 s následujícím rozdělením do „barevného semaforu“, který zároveň určuje prioritu obnovy:

*Graf č. 4.: Stav soustavy VO dle přílohy č.1*

**Clonění, případně další problematická místa** k řešení odstranění překážek za účelem zlepšení světelných podmínek jsou označeny jako problematické lokality **v příloze č. 1**.

Z důvodu vyhodnocení **nedostatečného osvětlení** byla vytipována místa s nedostatečným světelným tokem či světelnou intenzitou. Tato místa jsou výsledkem vyhodnocením nejen **fyzické obhlídky z terénu**, ale i zhodnocení **nehodovosti v dokumentu „Základního plánu VO“ či výsledky z orientačního měření.** Místa, lokality, která doporučujeme dosvětlit vhodným typem svítidla s vhodnou optikou, popř. doplněním světelných bodů jsou předmětem **přílohy č. 1.**

Měření bylo provedeno pro orientačně:

* komunikace třídy M, P a C kalibrovaným luxmetrem třídy A,

Zatřízení komunikací do světelných tříd je součástí **přílohy č. 3.**

## A3. Analýza spotřeby elektrické energie po zapínacích místech

Průměrná roční elektrická spotřeba soustavy veřejného činí 1 217,44 MWh. V této spotřebě není zahrnuta i spotřeba elektrické energie za vánoční výzdoby a další připojená zařízení. V tabulce č. 3 je uvedena spotřeba elektrické energie vypočtená z Pasportu VO aktualizovaného k 7.1.2020 správcem VO, dále souhrnně z fakturace odběrných míst. Většina RVO ve městě Kralupy nad Vltavou je ovládána pomocí:

* Hromadného dálkového ovládání,
* Astrohodin,
* Soumrakových čidel.

V rámci modernizace soustavy VO se navrhuje ovládání pomocí inteligentních RVO II. stupně.

Provozní doba svícení veřejného osvětlení je kalkulována standardně dle střídání ročního období a nastavení astrohodin, tedy 4100 hodin ročně. Celkový instalovaný příkon VO a přídavných zařízení je na základě naší analýzy dle údajů spotřeby elektrické energie v současné době 296,94 kW, z čehož 225,81 kW činí veřejné osvětlení, 71,13 kW spadá pod přídavná a přidružená zařízení napájená ze sítě veřejného osvětlení.

Skutečné hodnoty odečtů a spotřeb po jednotlivých zapínacích místech jsou obsaženy v příloze č. 4 – Odečty, spotřeby ZM. Dostupná data jsou pro 34 ZM.

|  |  |
| --- | --- |
| **Položka** | **Rok 2019** |
| Spotřeba VO a přidružených zařízení dle odečtů ČEZ Distribuce | 1217,44 MWh |
| Spotřeba VO a přidružených zařízení dle Pasportu VO | 925,82 MWh\* |
| Spotřeba VO dle EPM Kralupy | 1322 MWh |

*Tab. č. 3: Souhrnný roční přehled spotřeb za období 2019*

Pozn: \* nesoulad v datech je způsoben tím, že Pasport VO obsahuje pouze prvky VO, je nutné ho doplnit o všechna zařízení připojená k sítí VO (SSZ, světelné reklamy a pod).

## A4. Analýza ročních provozních a investičních nákladů na veřejné osvětlení

Město Kralupy nad Vltavou vynaložilo za poslední rok průměrně částku 3 833 333,- Kč na energie, a údržbu a správu pak průměrně 300 000,- Kč ročně. Průměrné roční náklady na obnovu veřejného osvětlení v rámci investičních akcí činí 4 211 455,- Kč s tím, že se jedná o zastaralou soustavu často na hraně životnosti a s vysokými náklady na provoz.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Rok** | **Cena el. energie VO/ročně** | **Náklady na údržbu opravy a revize** | **Investiční akce – obnova VO** |
| 2018 | 3 500 000,- Kč | 250 000,- Kč | **cca 4 956 903,- Kč** |
| 2019 | 4 000 000,- Kč | 250 000,- Kč | **cca 4 310 820,- Kč** |
| 2020 | 4 000 000,- Kč | 250 000,- Kč | **cca 3 366 642,- Kč** |

*Tab. č. 4: Přehled nákladů na VO za období 2019*

* Reálná životnost jednotlivých komponent soustavy VO je z praxe:
  + Svítidla – 10 - 20 let v závislosti na typu svítidla
  + Rozvaděče – cca 20-30 let v závislosti na typu skříně rozvaděče
  + Kabely – cca 50-60 let (především jedná-li se o zemní vedení)
  + Stožáry - cca 30-40 let v závislosti na typu stožáru a zejména místního prostředí

- sadové 15 - 30 let

- silniční 25 – 50 let

* **V příloze č. 5** jsou stanoveny ceny jednotlivých modulů s maximální délkou rozteče včetně rozpočtu cen, z kterého vychází nacenění jednotlivých modulů.

**Standardní úroveň financování VO**

Jak již bylo napsáno v úvodní části tohoto dokumentu, měla by být ze strany vlastníka veřejného osvětlení z důvodu zajištění bezpečnosti a provozuschopnosti veřejného osvětlení dodržena standardní úroveň financování v oblasti obnovy veřejného osvětlení, které je jedním z majetku města. Na základě výpočtu investičních nákladů na pořízení jednoho světleného místa a životnosti soustavy veřejného osvětlení lze stanovit výši nutných každoročních investičních prostředků pro Českou republiku přibližně ve výši 1 400 Kč s DPH za světelné místo na rok. Tento údaj vychází pro pravidelně udržované a rozvíjené soustavy veřejného osvětlení, které jsou v dobrém technickém stavu.

**Standardní úroveň financování =** počet světelných míst \* náklady na 1 světelné místo/životnost VO

SÚF = 2323 světelných míst \*56 000 (průměrné náklady na vybudování 1 SM)/40 let

**SÚF = 3 252 200,- Kč/ ročně s DPH**

## A5. Analýza technického vývoje v oblasti veřejného osvětlení a vývojových trendů

Z hlediska stupně kvality je možné rozdělit svítidla do tří stupňů kvality: nízká, střední a vysoká. Kvalitativní rozdíly definované mezi jednotlivými stupni kvality vycházejí ze světelně-technických parametrů svítidel a jejich technického provedení. Zároveň byla provedena analýza dostupných systémů pro řízení a ovládání soustavy veřejného osvětlení se zhodnocením jejich úrovně investičních nákladů na jejich zavedení.

**Stupně kvality svítidel veřejného osvětlení**

**Vysoký stupeň kvality**

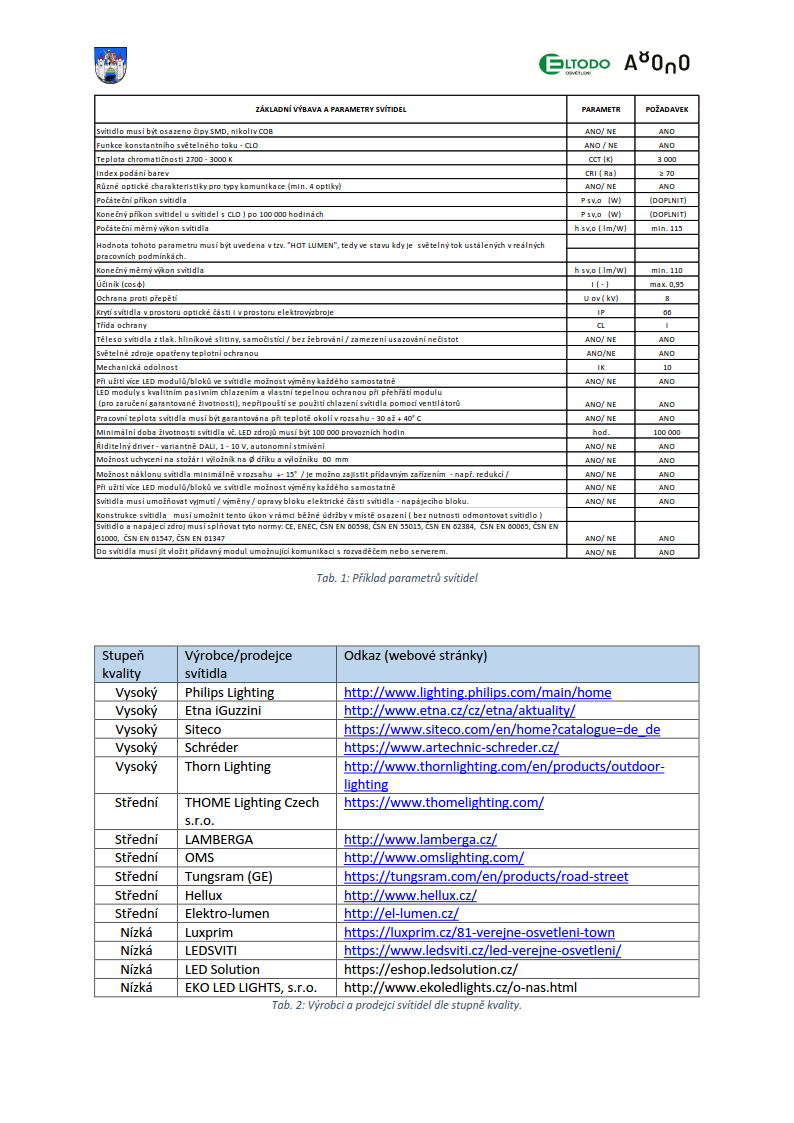
Skupina svítidel s vysokým stupněm kvality se vyznačuje především kvalitními komponentami předřadné a optické části svítidla a kvalitním provedením korpusu svítidla a použitých materiálů. Za účelem garance dlouhé životnosti a minimálního poklesu světelného toku svítidla jsou svítidla vybavena kvalitními LED čipy. LED čipy jsou dostatečně chlazeny, čímž je prodloužena jejich doba životnosti. Z těchto důvodů je pro konstrukci korpusu svítidla použito kvalitních materiálů. Světelné zdroje dosahují životnosti 100 000 hod. – L90B10 s poklesem světelného toku LED čipů po 100 000 hod. max. 10 %. Efektivní distribuce a přesné směrování světelného toku je zajištěno optickými čočkami umístěných na LED čipech. Tyto čočky jsou vyrobeny z kvalitních materiálů, odolných vůči degradaci. Skupina svítidel s vysokým stupněm kvality se také vyznačuje dostatečným počtem nabízených optických systémů pro různé řezy komunikací. Na svítidla je poskytována záruka v rozmezí 5-10 let. Ceny svítidel se odvíjí od výkonu svítidel a jejich vybavenosti. Pohybují se cca od 10 000,-Kč a výš. Má vždy certifikaci ENEC.

**Střední stupeň kvality**

Skupina svítidel se středním stupněm kvality je vybavena kvalitními komponentami předřadné a optické části, ale lze očekávat sníženou kvalitu v provedení korpusu svítidel a použitých materiálů. Snížená kvalita provedení korpusu negativně ovlivňuje teplotní management svítidel. Nedostatečný odvod tepla z LED čipů negativně ovlivňuje životnost a spolehlivost svítidla jako celku. Dochází k vyššímu poklesu světelného toku. Svítidla dosahují provozní životnosti L70B50. Skupina svítidel se také vyznačuje větším množstvím nabízených optických systémů. Poskytovaná záruka na svítidlo se pohybuje v rozmezí 3-6 let s cenou svítidel v rozmezí cca 5 000 – 8000,- Kč. Cena závisí na výkonu svítidel a jejich vybavenosti. Skutečný evropský výrobce k němu vždy dává certifikaci ENEC.

**Nízký stupeň kvality**

Svítidla s nízkým stupněm kvality se vyznačují nízkou kvalitou komponent předřadné a optické části a nízkou kvalitou provedení korpusu svítidla. Použité LED čipy vykazují velký pokles světelného toku a není zajištěn jejich dostatečný odvod tepla. LED čipy se tak nedostatečně chladí, poškozují se, a tím se významně zkracuje jejich životnost. Svítidla dosahují provozní životnosti L50B50, 50 000h a méně. Předřadná část svítidla není schopna plnit svoji funkci v horizontu několika let. Množství nabízených optických systémů je nedostačující. Svítidla jsou prodávána internetovými prodejci převážně s původem z Číny a se záruční dobou 24 měsíců, která odpovídá jejich kvalitě. Cena svítidel se pohybuje cca kolem 3 000,- Kč. Je nutno si dát pozor na spoustu „překupníků“ kteří se díky benevolentní české legislativě vydávají za „tradiční české výrobce“ a překupují Čínská svítidla a vydávají je za kvalitní česká svítidla. Obvykle nedokladují ENEC, pokud ano je většinou falešný (v Číně vám vystaví papír na cokoli, stačí jim dát vzor). Lze ověřit na stránkách <https://www.enec.com/> v seznamu licencovaných produktů.



*Tab. č. 5: Přehled výrobců svítidel*

**Možnosti řízení soustavy veřejného osvětlení**

Řízení soustavy veřejného osvětlení je možné rozdělit na dva způsoby:

1. TRADIČNÍ ŘÍZENÍ - tradiční řízení soustavy veřejného osvětlení zahrnuje její zapínání/vypínání případně její stmívání.

2. INTELIGENTNÍ ŘÍZENÍ – inteligentní řízení představuje pokročilé dálkové řízení soustavy veřejného osvětlení s možností jejího monitorování.

1. TRADIČNÍ ŘÍZENÍ

* ZAPÍNÁNÍ/VYPÍNANÍ
  + Astronomické hodiny - spínače astronomických hodin pracují se známými časy východů a západů slunce pro danou lokalitu. Přestavování časů zapnutí a vypnutí veřejného osvětlení realizují astronomické hodiny na základě aktuálního data a předem stanovené tabulky spínaní.
  + Senzory snímající hladinu denního osvětlení - další možností je spínat soustavu veřejného osvětlení dle aktuální hladiny denního osvětlení snímanou prostřednictvím fotobuněk (senzorů snímající aktuální hladinu osvětlení). Pro zapnutí a vypnutí soustavy veřejného osvětlení jsou pak stanoveny konkrétní hladiny denního osvětlení.
* STMÍVÁNÍ
  + Stmívání soustavy veřejného osvětlení je možné na pozemních komunikacích, na kterých dochází během nočních hodin k poklesu intenzity provozu silničních motorových vozidel a současně je zachována požadovaná osvětlenost dle normy ČSN EN 13201. V průběhu noci s nižším provozem dopravy, tak dochází k regulaci světelného toku se zachováním funkčních a bezpečnostních vlastností. V oblastech, kde dochází k častým dopravním nehodám nebo je zde zvýšená kriminalita, se stmívání nedoporučuje.

1. INTELIGENTNÍ ŘÍZENÍ

Inteligentní řízení je možné rozdělit do tří úrovní.

1. **První úroveň řízení** - řízení pomocí inteligentního rozvaděče. První úroveň řízení spočívá ve spínání jednotlivých větví veřejného osvětlení napájených z rozvodné skříně.
   * Výhody:
     + Možnost dálkového spínání veřejného osvětlení.
     + Možnost dálkových odečtů elektrické energie.
     + Zasílání chybových hlášení při poklesu jmenovitého proudu.
     + Zasílání zpráv při neoprávněném vniknutí do rozvodné skříně.
     + Ze tří úrovní řízení je tato úroveň nejlevnější.
     + Vše může uživatel hlídat prostřednictvím webového rozhraní.
   * Nevýhody:
     + Není možné sledovat ani ovládat jednotlivá svítidla.
     + Svítidla nejsou pod trvalým napětím.
     + Špatná detekce nefunkčnosti jednotlivých svítidel.
     + Nemožnost ovládat další zařízení.
   * Orientační náklady: 45 000 Kč/ 1 rozvaděč

**II. Druhá úroveň řízení** - řízení pomocí inteligentního rozvaděče a svítidla. Druhá úroveň řízení využívá k řízení komunikační jednotky, které jsou umístěny v rozvodné skříni a v jednotlivých svítidlech. Komunikace mezi rozvodnou skříní a jednotlivými svítidly je realizována prostřednictvím bezdrátové komunikační sítě typu Mesh.

o Výhody:

* + - Možnost dálkového spínaní veřejného osvětlení.
    - Možnost dálkových odečtů elektrické energie.
    - Zasílání zpráv při neoprávněném vniknutí do rozvodné skříně.
    - Možnost ovládání jednotlivých svítidel.
    - Uživatel vidí konkrétní svítidla a jejich stavy (funkčnosti) na webovém rozhraní.
    - Možnost připojení dalších prvků (např. kamerový systém, ukazatel rychlosti atd.).
    - Vše může uživatel hlídat přes webové rozhraní.

o Nevýhody:

* + - Každé svítidlo a rozvodná skříň musí být vybaveny komunikační jednotkou.
    - Vyšší pořizovací náklady jak jednotlivých svítidel, tak samotné rozvodné skříně.
  + Orientační náklady: 3000 Kč/ 1 svítidlo, 80 000 Kč/ 1 rozvaděč

**III. Třetí úroveň řízení -** Třetí úroveň řízení využívá k řízení soustavy veřejného osvětlení detekčních členů v podobě různých senzorů (pohybové senzory, kamery apod.), pomocí kterých je možné reagovat na různé podněty z okolí (počasí, nehody, hustota dopravy atd.). Systém, umožňující vzdálené monitorování a řízení soustavy veřejného osvětlení, pracuje s parametry, jako jsou hustota dopravy, aktuální hladina denního osvětlení, mimořádné situace (nehoda, zvěř), klimatické podmínky (sníh, bouřka, mlha apod.) a překážky na pozemních komunikací.

o Výhody:

* + - Celý systém se řídí sám dle nastavených parametrů.
    - Možnost dálkového spínaní veřejného osvětlení.
    - Možnost dálkových odečtů elektrické energie.
    - Zasílání zpráv při neoprávněném vniknutí do rozvodné skříně.
    - Možnost ovládání jednotlivých svítidel.
    - Uživatel vidí konkrétní svítidla a jejich stavy (funkčnosti) na webovém rozhraní.
    - Možnost připojení dalších prvků (např. kamerový systém, ukazatel rychlosti atd.).
    - Nastavení a úpravy funkčnosti systému přes webové rozhraní.
    - Systém může být vybaven nabíjecími stanicemi (inteligentní stožár) pro nabíjení (např. kol, koloběžek, telefonu atd.).

o Nevýhody:

* + - Celkový systém je energeticky náročný.
    - Vysoké pořizovací náklady.
  + Orientační náklady: 4 500 Kč/ 1 svítidlo, 150 000 Kč/ 1 rozvaděč (cena se dále odvíjí od počtu senzorů a dalšího individuálního nastavení)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Stupeň kvality | Výrobce | Odkaz |
| Vysoký | Schréder | <https://www.artechnic-schreder.cz/smart-city> |
| Vysoký | Philips Lighting | <https://www.lighting.philips.cz/systemy/systemove-oblasti/silnice-a-ulice> |
| Vysoký | OMS Lighting | <http://www.omslighting.com/press-release-sk> |
| Vysoký | Siemens | <https://new.siemens.com/hk/en/company/topic-areas/mindsphere-application-center-city/connected-city-solutions.html> |
| Střední | Huawei | <https://e.huawei.com/se/solutions/industries/smart-city> |
| Střední | Teco | <https://www.tecomat.cz/reseni/osvetleni/> |
| Střední | Orcave | <https://www.orcave.com/cz/sestavy/orcave_401_550> |
| Střední | DATmoLUX | <http://www.datmolux.cz/> |

*Tab. č. 10: Přehled výrobců řídicích systémů*

# Návrhová část

## Návrh rozsahu roční obnovy veřejného osvětlení a její finanční náročnosti v členění podle jednotlivých ulic

Na základě prověření aktuálního stavu zařízení veřejného osvětlení a výsledku analýzy finančních prostředků vložených do obnovy veřejného osvětlení, které jsou dlouhodobě cca 3 000 000,-Kč pod dlouhodobými průměrnými náklady na prostou obnovu, navrhuje pro období 11 let navýšit oblast finančních prostředků pro prostou obnovu veřejného osvětlení na výši 4 600 000,-Kč. Z Těchto prostředků je třeba poměrnou část věnovat na náklady na údržbu stávajících zařízení. Do těchto prostředků nejsou započteny plánované investice. Jde pouze o prostředky na to, aby za dalších 10 let nebyla v technicky nevyhovujícím stavu ½ města a nezačaly lidem lampy padat na hlavu. Zároveň navrhujeme přejít na LED technologii a tím využít část finančních prostředků následně ušetřených na elektrické energii do těchto peněz na údržbu (viz návratnost v tab. 22).

Z této každoroční částky navrhujeme zajistit v následujících 11 letech prostou obnovu nejnutnějšího počtu zařízení veřejného osvětlení nebo jeho dílčích částí. Prostou obnovu navrhujeme v oblasti stávajících stožárů, silových kabelů, optimalizace výložníků a dostavby nových světelných bodů v rámci:

* optimalizace světelných podmínek, splnění požadavků světelných norem,
* požadavků základního plánu osvětlení,
* výsledků orientačních měření,
* fyzické obhlídky v terénu.

Obnova veřejného osvětlení je plánována v rozsahu:

1. **Svítidla** – z důvodu stáří svítidel a energetické náročnosti navrhujeme vyměnit svítidla všude tam, kde dnes nejsou osazena svítidla LED zdroji. Jedná se celkem 1911 ks LED svítidel a výložníků. Většina svítidel je již za hranou životnosti, a ta která jsou například 10-15 let stará se na ni dostanou během doby pro kterou je obnova kalkulována.
2. **Stožáry veřejného osvětlení** – z výsledků obhlídky stavu a předpokladu stárnutí materiálu v čase v následujících 10 letech navrhujeme vyměnit 52 ks sloupů z důvodu statiky či důsledků předpokládané koroze. Dále doplnit 173 nových SM. (Charakteristické moduly specifikující geometrické uspořádání osvětlovací soustavy pro nové stožáry jsou součástí přílohy č. 5)
3. **Nátěry** – nátěry sloupů se předpokládají v rozsahu 1194 sloupů v následujícím 10-letém období, kdy bude nutné obnovit stávající nátěry, ale také natřít stožáry novější, které budou podléhat v čase korozi. Předpokladem je využití kvalitního nátěrového systému s cca 10 letou garancí.
4. **Silové kabely veřejného osvětlení** – opravy silového kabelu jsou v následujících 11 letech naplánovány u celkem 10km tras. (cca 1/3 stávajících starých hliníkových kabelů)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Ulice** | **Prostá obnova** | **priorita** |
| 28. října | 104 500 Kč | ZELENÁ |
| 29. října GARÁŽE | 102 150 Kč | ZELENÁ |
| 9. května | 174 100 Kč | ZELENÁ |
| A. Slavíčka | 45 400 Kč | ZELENÁ |
| Alšova | 119 500 Kč | ZELENÁ |
| Alšova -SÍDL. V ZÁTIŠÍ | 0 Kč | ZELENÁ |
| Anglická | 37 400 Kč | ZELENÁ |
| Arbesova | 46 750 Kč | ZELENÁ |
| Bezejmenná | 41 350 Kč | ZELENÁ |
| Bořivojova | 149 600 Kč | ZELENÁ |
| Boženy Němcové | 84 800 Kč | ZELENÁ |
| Budečská stezka | 247 050 Kč | ZELENÁ |
| Cesta brigádníků | 80 600 Kč | ZELENÁ |
| Chelčického | 137 800 Kč | ORANŽOVÁ |
| Chmelova | 85 450 Kč | ZELENÁ |
| Dobrovského | 152 050 Kč | ZELENÁ |
| Dr. E. Beneše | 95 800 Kč | ZELENÁ |
| Družstevní | 45 900 Kč | ZELENÁ |
| Dvořákova | 18 700 Kč | ZELENÁ |
| Dvořákovo nám. | 88 450 Kč | ZELENÁ |
| Erbenova | 91 800 Kč | ZELENÁ |
| Fibichova | 0 Kč | MODRÁ |
| Gagarinova + SÍDL. | 136 700 Kč | ZELENÁ |
| Gen. Klapálka | 413 550 Kč | ZELENÁ |
| Grégrova | 0 Kč | MODRÁ |
| Hakenova | 45 400 Kč | ZELENÁ |
| Havlíčkova | 134 850 Kč | ZELENÁ |
| Hálkova | 108 200 Kč | ORANŽOVÁ |
| Hennigsdorfská | 200 600 Kč | ORANŽOVÁ |
| Horní | 192 950 Kč | ZELENÁ |
| Horymírova | 90 800 Kč | ZELENÁ |
| Hostivítova | 164 550 Kč | ZELENÁ |
| Husova | 45 400 Kč | ZELENÁ |
| Hybešova | 0 Kč | MODRÁ |
| Hybešova VEDLEJŠÍ | 51 400 Kč | ZELENÁ |
| I. Olbrachta | 0 Kč | MODRÁ |
| J.Holuba (CHYBÍ V SEZNAMU ULIC) | 281 100 Kč | ZELENÁ |
| J. Hory | 90 800 Kč | ZELENÁ |
| J. Wolkera | 113 150 Kč | ZELENÁ |
| Jana Palacha | 48 400 Kč | ZELENÁ |
| Jarníkovy schody | 90 000 Kč | MODRÁ |
| Ježkova | 56 100 Kč | ZELENÁ |
| Jiráskova | 62 700 Kč | ZELENÁ |
| Jodlova | 49 050 Kč | ZELENÁ |
| Josefa Janury | 9 350 Kč | ZELENÁ |
| Josefa Spitze | 37 400 Kč | ZELENÁ |
| Jungmannova | 34 050 Kč | ZELENÁ |
| K Cikánce | 74 800 Kč | ZELENÁ |
| K Nové Silnici | 30 000 Kč | ČERVENÁ |
| K. Čapka | 66 750 Kč | ZELENÁ |
| Kaplířova | 77 450 Kč | ZELENÁ |
| Karolíny Světlé | 37 400 Kč | ZELENÁ |
| Karsova | 0 Kč | MODRÁ |
| Ke Hřbitovu | 31 350 Kč | ZELENÁ |
| Ke Kocandě | 213 950 Kč | ČERVENÁ |
| Ke Koupališti | 254 300 Kč | ZELENÁ |
| Ke Studánce | 65 100 Kč | ZELENÁ |
| Kladenská | 193 500 Kč | ZELENÁ |
| Klicperova | 86 950 Kč | ZELENÁ |
| Kmochova | 76 050 Kč | ZELENÁ |
| Komenského nám. | 49 400 Kč | ZELENÁ |
| Komenského náměstí | 34 050 Kč | ZELENÁ |
| Krakovská | 283 800 Kč | ZELENÁ |
| Krátká | 50 400 Kč | ZELENÁ |
| Kuzmínova | 102 150 Kč | ZELENÁ |
| Kyjevská | 22 700 Kč | ZELENÁ |
| Ladova | 70 600 Kč | ZELENÁ |
| Libušina | 50 750 Kč | ZELENÁ |
| Lidická | 0 Kč | MODRÁ |
| Lidové nám. | 90 800 Kč | ZELENÁ |
| Lobeč (SÍDL.) | 279 650 Kč | ČERVENÁ |
| Lutovítova | 262 450 Kč | ZELENÁ |
| Luční | 75 250 Kč | ORANŽOVÁ |
| Makarenkova | 247 950 Kč | ZELENÁ |
| Marie Majerové | 87 950 Kč | ZELENÁ |
| Masarykova | 105 150 Kč | ZELENÁ |
| Masnerova stezka | 312 450 Kč | ZELENÁ |
| Maxima Gorkého | 51 400 Kč | ZELENÁ |
| Máchova | 93 800 Kč | ZELENÁ |
| Mánesova | 45 400 Kč | ZELENÁ |
| Mezi Hřišti | 47 900 Kč | ZELENÁ |
| Mikovická | 113 500 Kč | ZELENÁ |
| Minická | 62 700 Kč | ZELENÁ |
| Mlýnská | 116 500 Kč | ZELENÁ |
| most Masarykův | 512 700 Kč | ZELENÁ |
| Mostní - PARK + PĚŠÍ MOST | 484 350 Kč | ZELENÁ |
| Mostní | 835 150 Kč | ZELENÁ |
| Na Baště | 233 750 Kč | ZELENÁ |
| Na Cikánce (nebylo v seznamu ulic) | 28 050 Kč | ZELENÁ |
| Na Horkách | 28 050 Kč | ZELENÁ |
| Na Hrádku | 22 700 Kč | ZELENÁ |
| Na Hrázi | 155 900 Kč | ZELENÁ |
| Na Husarce | 65 450 Kč | ZELENÁ |
| Na Jáně | 37 400 Kč | ZELENÁ |
| Na Minickém Kopci | 150 000 Kč | ČERVENÁ |
| Na Poláčku | 45 400 Kč | ZELENÁ |
| Na Rybníkách | 84 150 Kč | ZELENÁ |
| Na Skalách (nebylo v seznamu ulic) | 0 Kč | MODRÁ |
| Na Staré mlýnské cestě | 91 300 Kč | ZELENÁ |
| Na Staré mlýnské cestě - PARK | 293 500 Kč | ORANŽOVÁ |
| Na Turské louce | 74 100 Kč | ZELENÁ |
| Na Velvarské silnici | 652 700 Kč | ORANŽOVÁ |
| Na Vršku | 188 750 Kč | ORANŽOVÁ |
| Na Vyhlídce | 34 050 Kč | ZELENÁ |
| Na Záruce | 68 100 Kč | ZELENÁ |
| Na Šachtě | 46 750 Kč | ZELENÁ |
| Na Žebrech | 0 Kč | MODRÁ |
| Nad Lobčí | 0 Kč | MODRÁ |
| Nad Rybníkem | 102 850 Kč | ZELENÁ |
| Nad Skalou | 40 050 Kč | ZELENÁ |
| Nad Vsí | 37 400 Kč | ZELENÁ |
| Nad Vodou (nebylo v seznamu ulic) | 0 Kč | MODRÁ |
| Nad Zámkem | 161 550 Kč | ZELENÁ |
| nábřeží J. Rysa | 277 750 Kč | ZELENÁ |
| Nádražní | 738 650 Kč | ČERVENÁ |
| nám. J. Seiferta | 77 000 Kč | ZELENÁ |
| nám. Mládežníků | 68 100 Kč | ZELENÁ |
| Náměstí G. Karse | 0 Kč | MODRÁ |
| Neklanova | 0 Kč | MODRÁ |
| Nerudova | 56 750 Kč | ZELENÁ |
| Nová | 45 400 Kč | ZELENÁ |
| Nový Dvůr | 0 Kč | MODRÁ |
| Okrajová | 34 050 Kč | ZELENÁ |
| Okružní (nebylo v SEZNAMU ULIC) | 112 200 Kč | ZELENÁ |
| P. Bezruče | 45 900 Kč | ZELENÁ |
| Palackého | 0 Kč | MODRÁ |
| Palackého nám. | 0 Kč | MODRÁ |
| Písečná | 0 Kč | MODRÁ |
| Pod Hájem | 28 050 Kč | ZELENÁ |
| Pod Hradištěm | 179 100 Kč | ZELENÁ |
| Pod Lipami | 356 400 Kč | ZELENÁ |
| Pod Macalákem | 240 000 Kč | ČERVENÁ |
| Pod Skalkou | 45 400 Kč | ZELENÁ |
| Pod Studánkou (Zeměchy) | 37 400 Kč | ZELENÁ |
| Pod Svahem | 121 550 Kč | ZELENÁ |
| Pod Špičákem | 65 600 Kč | ZELENÁ |
| Podřipská | 125 400 Kč | ZELENÁ |
| Poděbradova | 49 350 Kč | ORANŽOVÁ |
| Pražská | 644 650 Kč | ORANŽOVÁ |
| Prokopova | 120 000 Kč | ČERVENÁ |
| Purkyňovo nám. | 216 250 Kč | ČERVENÁ |
| Příčná | 56 750 Kč | ZELENÁ |
| Předmostí | 52 750 Kč | ZELENÁ |
| Přemyslova | 687 800 Kč | ZELENÁ |
| Raisova | 45 400 Kč | ZELENÁ |
| Rákosová | 140 250 Kč | ZELENÁ |
| Revoluční | 0 Kč | MODRÁ |
| Riegrova (nebylo v seznamu ulic) | 102 150 Kč | ZELENÁ |
| Rubešova | 22 700 Kč | ZELENÁ |
| Rybova | 126 350 Kč | ZELENÁ |
| S. K. Neumanna | 111 450 Kč | ORANŽOVÁ |
| sídl. Hůrka | 601 000 Kč | ORANŽOVÁ |
| sídl. U Cukrovaru | 962 350 Kč | ORANŽOVÁ |
| sídl. V Zátiší | 221 300 Kč | ORANŽOVÁ |
| sídl. V Zátiší - GARÁŽE | 102 150 Kč | ZELENÁ |
| Seifertova + DŮM ZDRAVÍ | 81 100 Kč | ORANŽOVÁ |
| Sladkovského | 65 450 Kč | ZELENÁ |
| Sládkova | 139 200 Kč | ZELENÁ |
| Slunná | 100 150 Kč | ZELENÁ |
| Smetanova | 22 700 Kč | ZELENÁ |
| Sokolská | 30 050 Kč | ZELENÁ |
| Souběžná | 0 Kč | MODRÁ |
| Spojovací (nebylo v seznamu ulic) | 75 400 Kč | ZELENÁ |
| Tomáškova | 45 400 Kč | ZELENÁ |
| Tomkova | 79 450 Kč | ZELENÁ |
| Trojanova | 87 450 Kč | ORANŽOVÁ |
| Tylova | 62 400 Kč | ZELENÁ |
| Tyršova | 392 000 Kč | ORANŽOVÁ |
| třída Legií | 0 Kč | MODRÁ |
| Třebízského | 672 250 Kč | ZELENÁ |
| U Cukrovaru | 272 400 Kč | ZELENÁ |
| U Dýhárny | 245 400 Kč | ČERVENÁ |
| U Háje | 300 000 Kč | ČERVENÁ |
| U Hřbitova | 179 650 Kč | ZELENÁ |
| U Jeslí | 86 950 Kč | ZELENÁ |
| U Kovárny | 18 850 Kč | ZELENÁ |
| U Křížku | 362 300 Kč | ORANŽOVÁ |
| U Parku | 45 400 Kč | ZELENÁ |
| U Sociálního domu | 71 100 Kč | ZELENÁ |
| U Stadionu | 45 400 Kč | ZELENÁ |
| U Studánky | 177 150 Kč | ZELENÁ |
| U Transformátoru | 314 550 Kč | ZELENÁ |
| U Vodárny | 0 Kč | MODRÁ |
| V Hliništi | 37 050 Kč | ZELENÁ |
| V Kopci | 0 Kč | MODRÁ |
| V Luhu | 218 550 Kč | ZELENÁ |
| V Olších | 224 650 Kč | ZELENÁ |
| V Pískovně | 581 800 Kč | ČERVENÁ |
| V Rokli | 49 750 Kč | ZELENÁ |
| V Rokli (ZEMĚCHY) | 39 400 Kč | ZELENÁ |
| V Růžovém údolí | 0 Kč | MODRÁ |
| V Sadech | 68 100 Kč | ZELENÁ |
| V Uličce | 37 400 Kč | ZELENÁ |
| V Zahradě | 179 050 Kč | ČERVENÁ |
| V Zahradách | 45 400 Kč | ZELENÁ |
| V Zahrádkách | 46 750 Kč | ZELENÁ |
| V Zátiší | 99 300 Kč | ČERVENÁ |
| V. Jirsíka | 45 400 Kč | ZELENÁ |
| Vaníčkova | 111 000 Kč | MODRÁ |
| Varšavská | 22 700 Kč | ZELENÁ |
| Ve Starém Lobečku | 117 650 Kč | ZELENÁ |
| Velvarská | 420 000 Kč | ČERVENÁ |
| Vltavská | 227 650 Kč | ZELENÁ |
| Vodárenská | 248 000 Kč | ORANŽOVÁ |
| Vojenova | 2 000 Kč | ORANŽOVÁ |
| Vrchlického | 48 400 Kč | ZELENÁ |
| Větrná | 30 000 Kč | ČERVENÁ |
| Za Humny | 0 Kč | MODRÁ |
| Za Školou | 56 750 Kč | ZELENÁ |
| Zborovská | 45 400 Kč | ZELENÁ |
| Šafaříkova | 96 800 Kč | ZELENÁ |
| Školní | 90 650 Kč | ZELENÁ |
| Školská | 0 Kč | MODRÁ |
| Šmeralova | 116 750 Kč | ZELENÁ |
| Šrámkova | 99 800 Kč | ZELENÁ |
| Štefánikova | 54 400 Kč | ZELENÁ |
| Žižkova | 75 450 Kč | ZELENÁ |
| Čechova | 247 850 Kč | ZELENÁ |
| Česká | 51 400 Kč | ZELENÁ |

*Tab. č. 11: Cenová kalkulace obnovy po jednotlivých komunikacích*

Návrh rozsahu prosté obnovy VO je obsahem přílohy č. 1 – Obnova VO– po ulicích. Rozpis obnovy po místních komunikacích je součástí přílohy č. 10 – Finanční náklady – obnova a modernizace Kralupy nad Vltavou.

## Návrh harmonogramu obnovy veřejného osvětlení

Harmonogram obnovy VO byl stanoven dle průjezdních úseků komunikací a funkčních částí města. VO je nejdříve obnovováno na průjezdních úsecích komunikací, které jsou zatíženy vyšší intenzitou dopravy motorových vozidel. Jedná se především o komunikace v ulicích Mostní, Přemyslova, Podřipská, Gen. Klapálka, Přemyslova, 28. Října, Na Velvarské silnici a Pražská dále pak jednotlivá sídliště s velkou koncentrací obyvatel.

V dalších vlnách se bude jednat o ucelené celky města - místní komunikace s napojením na průjezdní úseky komunikací a oblasti v jejich blízkosti.

Plnění harmonogramu obnovy je navrženo na 11 let.

|  |  |
| --- | --- |
| **Popisky řádků** | **Finanční náklady na prostou obnovu** |
| 2021 | 3 688 500 Kč |
| 2022 | 6 017 800 Kč |
| 2023 | 5 238 250 Kč |
| 2024 | 4 720 650 Kč |
| 2025 | 4 205 350 Kč |
| 2026 | 3 318 350 Kč |
| 2027 | 3 347 900 Kč |
| 2028 | 4 265 600 Kč |
| 2029 | 4 138 850 Kč |
| 2030 | 4 023 550 Kč |
| 2031 | 4 542 150 Kč |
|  |  |
| **obnova zařízení (kabely, stožáry, RVO)** | **29 339 900 Kč** |
| **výměna dožitých svítidel** | **18 167 050 Kč** |
| **Celkový součet** | **47 506 950 Kč** |

*Tab. č. 12: Harmonogram obnovy v letech 2021-2031*

\* Ceny za uvedenou obnovu vychází z cen prací obvyklých pro rok 2019, bez započtení budoucí inflace

* + **Z celkových nákladů na nutnou obnovu příloha č.1 a provedeného zmapování stavu je patrné, že konstrukční prvky soustavy, především stožáry a kabeláž, se blíží svojí konstrukční životnosti. Pokud se stávající náklady na obnovu nenavýší na potřebnou úroveň a nebude provedena nutná údržba, reálně hrozí zhoršení stavu během 4-8 let, a během 11 let se stav další cca 20% stožárů (především sadovek) stane konstrukčně nebezpečnými pro své okolí. Zároveň přibude o cca 15-20% více kabelových zemních poruch.**

## Návrh rozsahu modernizace s určením návratnosti a provozních nákladů

Modernizace veřejného osvětlení je plánována v rozsahu:

1. **V případě implementace inteligentního řízení II. úrovně bude nutné vybavit:**
   * Svítidla s možností Smart řízení (vybavena DALI předřadníkem a Nema socketem) + bezdrátové moduly pro řízení – v celkovém počtu 2479 ks

**Rozvaděče** – stávající rozvaděče plánujeme z celkového počtu 34 ks RVO rekonstruovat v rozsahu 28 ks rozvaděčů, a 6 rozvaděčů dozbrojit.

\* Náklady na II. Úroveň řízení kalkulovány na základě požadavku vedení města viz zápis z jednání při tvorbě tohoto dokumentu.

Podrobná modernizace soustavy VO je součástí přílohy č. 1 – Prostá obnova – detailní soupis, kde jsou naceněny náklady na úrovni jednotlivých světelných míst. Cena svítidla je určena tak, aby odpovídala cenové hladině vybraných typů svítidel v jednotlivých nadefinovaných zónách.

|  |  |
| --- | --- |
| **Zóna 1 – Plochy s převažující obytnou funkcí** | |
| **Charakter oblasti** | Oblast, ve které bydlí naprostá většina obyvatel města, Charakteristickým rysem je zástavba rodinnými a panelovými domy, u rodinných domů ohraničenými zahradou |
| **Vymezení oblasti** | Většina rozlohy města |
| **Specifické prostory** | Chatové a zahrádkářské oblasti, kde je osvětlení instalovanou pouze na příjezdové cesty,  Garáže |
| **Typ svítidla** | Technická nebo designová svítidla klasického nebo moderního tvaru. Zachovávat v rámci jedné čtvrti jednotný vzhled. |
| **Typ stožáru** | Bezpaticový válcový, pro výšku 8 m možno použití výložníku |
| **Max. výška světelného místa** | 6 m ≤ 8 m |
| **Povrchová úprava (barva)** | Po zinkový ochranný nátěr (stříbrná RAL 7001 případně blízké odstíny) |
| **Charakter osvětlení prostoru** | Typ 2 |
| **Úroveň jasu** | Střední |
| **Barva světla** | ≤ 2700 K |
| **Index podání barev Ra** | ≥ 70 |
| **Zóna životního prostředí** | E4 |

Příklady vzhledu svítidel pro zónu 1

**

**

****

|  |  |
| --- | --- |
| **Zóna 2 – Plochy zeleně** | |
| **Charakter oblasti** | Převážně parky a zelená prostranství s cestami pro pěší, stromy, křovinami a okrasnou zelení. Vyskytovat se mohou lavičky. |
| **Vymezení oblasti** | Veřejné prostranství s převahou ozelenění napříč městem (Parky, plochy kolem městských hradeb apod.) |
| **Specifické prostory** |  |
| **Typ svítidla** | Parková svítidla klasického nebo moderního tvaru, typ dodržovat napříč celým městem |
| **Typ stožáru** | Bezpaticový válcový stožár, bez výložníku |
| **Max. výška světelného místa** | 5m ≤ 6 m |
| **Povrchová úprava (barva)** | Po zinkový ochranný nátěr (stříbrná RAL 7001 případně blízké odstíny), Antracitová šedočerná (stříbrná RAL 7016 případně blízké odstíny) |
| **Charakter osvětlení prostoru** | Typ 3 |
| **Úroveň jasu** | Nízká |
| **Barva světla** | ≤ 2700 K |
| **Index podání barev Ra** | ≥ 70 |
| **Zóna životního prostředí** | E2 |

**

Obrázek 43 Příklad vzhledu svítidel pro zónu 2

**

|  |  |
| --- | --- |
| **Zóna 3 – Historické Centrum** | |
| **Charakter oblasti** | Jedná se o centrální historickou část města, která tvoří historické jádro Kralup nad Vltavou, která je dána i části původního opevnění města. Nachází se převážně historická a architektonické cenné stavby. |
| **Vymezení oblasti** | Centrum města Kralup nad Vltavou a stanoveno výnosem č.11 Ministerstva kultury České socialistické republiky ze dne 6. října 1981 |
| **Specifické prostory** | Definováno výnosem z roku 6. října 1981 |
| **Typ svítidla** | Stožáry a výložníky musí utvořit tvarově propojený celek s jednotným designem, možná jsou ramínka na fasádách |
| **Typ stožáru** | Válcový stožár, Historický stožár |
| **Max. výška světelného místa** | 6 m |
| **Povrchová úprava (barva)** | Antracitová šedočerná (stříbrná RAL 7016 případně blízké odstíny) |
| **Charakter osvětlení prostoru** | Typ 3 |
| **Úroveň jasu** | Vyšší |
| **Barva světla** | 2200 K ≤ 2700 K |
| **Index podání barev Ra** | ≥ 70 |
| **Zóna životního prostředí** | E4 |

Příklad vzhledu svítidel pro zónu 3

**



|  |  |
| --- | --- |
| **Zóna 4 – Plochy výroby, skladování a infrastruktury (průmyslové části)** | |
| **Charakter oblasti** | Charakteristické oblasti jsou převážně výrobní haly, skladiště, manipulační plochy, železniční seřadiště, firmy apod. |
| **Vymezení oblasti** | Dolní Dvory, ulice Na Hrázi, Pekařská, Pražská, Wolkerova atd. |
| **Specifické prostory** | Vlakové a autobusové nádraží |
| **Typ svítidla** | Technická svítidla klasického nebo moderního tvaru |
| **Typ stožáru** | Bezpaticový válcový nebo hraněný, pro výšky od 8 m možno použití výložníku |
| **Max. výška světelného místa** | 8 m ≤ 10 m |
| **Povrchová úprava (barva)** | Po zinkový ochranný nátěr (stříbrná RAL 7001 případně blízké odstíny) |
| **Charakter osvětlení prostoru** | Typ 1 |
| **Úroveň jasu** | Nízká |
| **Barva světla** | 3000 K ≤ 4000 K |
| **Index podání barev Ra** | ≥ 70 |
| **Zóna životního prostředí** | E2 |

Příklad vzhledu svítidel pro zónu 4

****



|  |  |
| --- | --- |
| **Zóna 5 – Sport a rekreace** | |
| **Charakter oblasti** | Multifunkční nebo účelové sportoviště a sportovní areály. Jedná se o osvětlení hracích ploch, které jsou v provozu jen po setmění v některé dny. |
| **Vymezení oblasti** | Zimní stadion, fotbalové areály |
| **Specifické prostory** | - |
| **Typ svítidla** | Svítidla s vhodným optickým systémem (symetrická asymetrická). U menších hřišť lze využít svítidla pro osvětlení ulic. |
| **Typ stožáru** | Dle funkčnosti |
| **Max. výška světelného místa** | Dle funkčnosti |
| **Povrchová úprava (barva)** | Dle funkčnosti |
| **Charakter osvětlení prostoru** | Dle funkčnosti |
| **Úroveň jasu** | Vysoká |
| **Barva světla** | 3000 K ≤ 4000 K |
| **Index podání barev Ra** | ≥ 70 |
| **Zóna životního prostředí** | E4 |



Příklad vzhledu svítidel pro zónu 5



|  |  |
| --- | --- |
| **Zóna 6 – Průjezdní komunikace** | |
| **Charakter oblasti** | Dvouproudé nebo více proudé komunikace, ke kterým mohou přiléhat chodníky a parkovací stání. |
| **Vymezení oblasti** | Dálnice včetně sjezdů a nájezdů, veškeré silnice II a III třídy |
| **Specifické prostory** | Prostory okružních křižovatek – osvětlení realizovat svítidly s odlišnou barvou chromatičnosti |
| **Typ svítidla** | Technická svítidla klasického nebo moderního tvaru |
| **Typ stožáru** | Bezpaticový válcový nebo hraněný, pro výšky od 8 m možno použití výložníku |
| **Max. výška světelného místa** | 8 ≤ 10 m |
| **Povrchová úprava (barva)** | Po zinkový ochranný nátěr (stříbrná RAL 7001 případně blízké odstíny) |
| **Charakter osvětlení prostoru** | Typ 1 |
| **Úroveň jasu** | Střední |
| **Barva světla** | 2700 K ≤ 4000 K |
| **Index podání barev Ra** | ≥ 70 |
| **Zóna životního prostředí** | E2 |

Příklad vzhledu svítidel pro zónu 6

****

### 2.3.1 Návrh Modernizace

Návrh modernizace soustavy uvažuje s postupným přechodem na inteligentní systém řízení tzv .SMART II. Úrovně.

Zde budou prioritně svítidla na hlavních průjezdních komunikacích vybavena DALI předřadníkem a Nema socketem + bezdrátovým modulem řízení, postupně bude takto vybaveno všech 2479 ks svítidel (v závislosti na jejich postupné výměně za LED.

Z toho důvodu by mělo být v prvních dvou letech vyměněny nebo technologií bezdrátového řízení alespoň dozbrojeny i všechny rozvaděče, což vzhledem k jejich současnému stáří by bylo žádoucí i z pohledu samotné obnovy.

Priority v jednotlivých modernizačních krocích byly stanoveny písmeny A-C od nejdůležitější po nejménědůležité.

Náklady na modernizaci jednotlivých komunikací jsou uvedeny v tabulce níže:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ***Ulice*** | ***Modernizace*** | ***priorita*** |
| *28. října* | *72 000 Kč* | *A* |
| *29. října GARÁŽE* | *27 000 Kč* | *C* |
| *9. května* | *36 000 Kč* | *B* |
| *A. Slavíčka* | *12 000 Kč* | *C* |
| *Alšova* | *39 000 Kč* | *C* |
| *Alšova -SÍDL. V ZÁTIŠÍ* | *6 000 Kč* | *C* |
| *Anglická* | *12 000 Kč* | *C* |
| *Arbesova* | *15 000 Kč* | *C* |
| *Bezejmenná* | *3 000 Kč* | *C* |
| *Bořivojova* | *48 000 Kč* | *C* |
| *Boženy Němcové* | *24 000 Kč* | *C* |
| *Budečská stezka* | *69 000 Kč* | *C* |
| *Cesta brigádníků* | *18 000 Kč* | *C* |
| *Chelčického* | *24 000 Kč* | *C* |
| *Chmelova* | *21 000 Kč* | *C* |
| *Dobrovského* | *57 000 Kč* | *B* |
| *Dr. E. Beneše* | *33 000 Kč* | *C* |
| *Družstevní* | *12 000 Kč* | *C* |
| *Dvořákova* | *6 000 Kč* | *C* |
| *Dvořákovo nám.* | *21 000 Kč* | *C* |
| *Erbenova* | *24 000 Kč* | *C* |
| *Fibichova* | *6 000 Kč* | *C* |
| *Gagarinova + SÍDL.* | *66 000 Kč* | *C* |
| *Gen. Klapálka* | *102 000 Kč* | *A* |
| *Grégrova* | *3 000 Kč* | *C* |
| *Hakenova* | *30 000 Kč* | *C* |
| *Havlíčkova* | *33 000 Kč* | *C* |
| *Hálkova* | *36 000 Kč* | *B* |
| *Hennigsdorfská* | *33 000 Kč* | *B* |
| *Horní* | *51 000 Kč* | *C* |
| *Horymírova* | *24 000 Kč* | *C* |
| *Hostivítova* | *90 000 Kč* | *C* |
| *Husova* | *12 000 Kč* | *C* |
| *Hybešova* | *69 000 Kč* | *B* |
| *Hybešova VEDLEJŠÍ* | *12 000 Kč* | *C* |
| *I. Olbrachta* | *36 000 Kč* | *C* |
| *J.Holuba (CHYBÍ V SEZNAMU ULIC)* | *87 000 Kč* | *C* |
| *J. Hory* | *24 000 Kč* | *C* |
| *J. Wolkera* | *27 000 Kč* | *C* |
| *Jana Palacha* | *69 000 Kč* | *C* |
| *Jarníkovy schody* | *45 000 Kč* | *C* |
| *Ježkova* | *18 000 Kč* | *C* |
| *Jiráskova* | *18 000 Kč* | *A* |
| *Jodlova* | *27 000 Kč* | *C* |
| *Josefa Janury* | *3 000 Kč* | *C* |
| *Josefa Spitze* | *12 000 Kč* | *C* |
| *Jungmannova* | *9 000 Kč* | *C* |
| *K Cikánce* | *24 000 Kč* | *C* |
| *K Nové Silnici* | *0 Kč* | *C* |
| *K. Čapka* | *15 000 Kč* | *C* |
| *Kaplířova* | *21 000 Kč* | *C* |
| *Karolíny Světlé* | *12 000 Kč* | *C* |
| *Karsova* | *27 000 Kč* | *C* |
| *Ke Hřbitovu* | *15 000 Kč* | *B* |
| *Ke Kocandě* | *51 000 Kč* | *C* |
| *Ke Koupališti* | *54 000 Kč* | *C* |
| *Ke Studánce* | *18 000 Kč* | *C* |
| *Kladenská* | *42 000 Kč* | *B* |
| *Klicperova* | *21 000 Kč* | *C* |
| *Kmochova* | *9 000 Kč* | *C* |
| *Komenského nám.* | *63 000 Kč* | *C* |
| *Komenského náměstí* | *9 000 Kč* | *C* |
| *Krakovská* | *84 000 Kč* | *C* |
| *Krátká* | *12 000 Kč* | *C* |
| *Kuzmínova* | *54 000 Kč* | *C* |
| *Kyjevská* | *6 000 Kč* | *C* |
| *Ladova* | *18 000 Kč* | *C* |
| *Libušina* | *15 000 Kč* | *C* |
| *Lidická* | *36 000 Kč* | *C* |
| *Lidové nám.* | *27 000 Kč* | *C* |
| *Lobeč (SÍDL.)* | *57 000 Kč* | *C* |
| *Lutovítova* | *90 000 Kč* | *C* |
| *Luční* | *15 000 Kč* | *C* |
| *Makarenkova* | *51 000 Kč* | *C* |
| *Marie Majerové* | *21 000 Kč* | *C* |
| *Masarykova* | *27 000 Kč* | *C* |
| *Masnerova stezka* | *81 000 Kč* | *C* |
| *Maxima Gorkého* | *12 000 Kč* | *C* |
| *Máchova* | *24 000 Kč* | *C* |
| *Mánesova* | *12 000 Kč* | *C* |
| *Mezi Hřišti* | *12 000 Kč* | *C* |
| *Mikovická* | *30 000 Kč* | *C* |
| *Minická* | *63 000 Kč* | *B* |
| *Mlýnská* | *30 000 Kč* | *C* |
| *most Masarykův* | *18 000 Kč* | *A* |
| *Mostní - PARK + PĚŠÍ MOST* | *96 000 Kč* | *C* |
| *Mostní* | *0 Kč* | *A* |
| *Na Baště* | *75 000 Kč* | *C* |
| *Na Cikánce (nebylo v seznamu ulic)* | *9 000 Kč* | *C* |
| *Na Horkách* | *9 000 Kč* | *C* |
| *Na Hrádku* | *6 000 Kč* | *C* |
| *Na Hrázi* | *6 000 Kč* | *A* |
| *Na Husarce* | *21 000 Kč* | *C* |
| *Na Jáně* | *12 000 Kč* | *C* |
| *Na Minickém Kopci* | *0 Kč* | *C* |
| *Na Poláčku* | *12 000 Kč* | *C* |
| *Na Rybníkách* | *60 000 Kč* | *C* |
| *Na Skalách (nebylo v seznamu ulic)* | *33 000 Kč* | *C* |
| *Na Staré mlýnské cestě* | *24 000 Kč* | *C* |
| *Na Staré mlýnské cestě - PARK* | *60 000 Kč* | *C* |
| *Na Turské louce* | *18 000 Kč* | *C* |
| *Na Velvarské silnici* | *48 000 Kč* | *A* |
| *Na Vršku* | *45 000 Kč* | *C* |
| *Na Vyhlídce* | *9 000 Kč* | *C* |
| *Na Záruce* | *18 000 Kč* | *C* |
| *Na Šachtě* | *15 000 Kč* | *C* |
| *Na Žebrech* | *9 000 Kč* | *C* |
| *Nad Lobčí* | *60 000 Kč* | *C* |
| *Nad Rybníkem* | *33 000 Kč* | *C* |
| *Nad Skalou* | *9 000 Kč* | *C* |
| *Nad Vsí* | *12 000 Kč* | *C* |
| *Nad Vodou (nebylo v seznamu ulic)* | *12 000 Kč* | *C* |
| *Nad Zámkem* | *39 000 Kč* | *C* |
| *nábřeží J. Rysa* | *75 000 Kč* | *C* |
| *Nádražní* | *60 000 Kč* | *B* |
| *nám. J. Seiferta* | *3 000 Kč* | *C* |
| *nám. Mládežníků* | *18 000 Kč* | *C* |
| *Náměstí G. Karse* | *3 000 Kč* | *C* |
| *Neklanova* | *24 000 Kč* | *C* |
| *Nerudova* | *15 000 Kč* | *C* |
| *Nová* | *12 000 Kč* | *C* |
| *Nový Dvůr* | *6 000 Kč* | *C* |
| *Okrajová* | *9 000 Kč* | *C* |
| *Okružní (nebylo v SEZNAMU ULIC)* | *36 000 Kč* | *C* |
| *P. Bezruče* | *12 000 Kč* | *C* |
| *Palackého* | *15 000 Kč* | *C* |
| *Palackého nám.* | *102 000 Kč* | *C* |
| *Písečná* | *27 000 Kč* | *C* |
| *Pod Hájem* | *9 000 Kč* | *C* |
| *Pod Hradištěm* | *75 000 Kč* | *C* |
| *Pod Lipami* | *12 000 Kč* | *C* |
| *Pod Macalákem* | *0 Kč* | *C* |
| *Pod Skalkou* | *12 000 Kč* | *C* |
| *Pod Studánkou (Zeměchy)* | *12 000 Kč* | *C* |
| *Pod Svahem* | *39 000 Kč* | *C* |
| *Pod Špičákem* | *18 000 Kč* | *C* |
| *Podřipská* | *36 000 Kč* | *B* |
| *Poděbradova* | *39 000 Kč* | *B* |
| *Pražská* | *123 000 Kč* | *A* |
| *Prokopova* | *0 Kč* | *C* |
| *Purkyňovo nám.* | *45 000 Kč* | *C* |
| *Příčná* | *15 000 Kč* | *C* |
| *Předmostí* | *15 000 Kč* | *C* |
| *Přemyslova* | *186 000 Kč* | *A* |
| *Raisova* | *12 000 Kč* | *C* |
| *Rákosová* | *45 000 Kč* | *C* |
| *Revoluční* | *66 000 Kč* | *C* |
| *Riegrova (nebylo v seznamu ulic)* | *27 000 Kč* | *C* |
| *Rubešova* | *6 000 Kč* | *C* |
| *Rybova* | *33 000 Kč* | *C* |
| *S. K. Neumanna* | *27 000 Kč* | *A* |
| *sídl. Hůrka* | *150 000 Kč* | *C* |
| *sídl. U Cukrovaru* | *243 000 Kč* | *C* |
| *sídl. V Zátiší* | *87 000 Kč* | *B* |
| *sídl. V Zátiší - GARÁŽE* | *27 000 Kč* | *C* |
| *Seifertova + DŮM ZDRAVÍ* | *18 000 Kč* | *C* |
| *Sladkovského* | *24 000 Kč* | *C* |
| *Sládkova* | *36 000 Kč* | *C* |
| *Slunná* | *27 000 Kč* | *C* |
| *Smetanova* | *6 000 Kč* | *C* |
| *Sokolská* | *9 000 Kč* | *C* |
| *Souběžná* | *12 000 Kč* | *C* |
| *Spojovací (nebylo v seznamu ulic)* | *12 000 Kč* | *C* |
| *Tomáškova* | *12 000 Kč* | *C* |
| *Tomkova* | *21 000 Kč* | *C* |
| *Trojanova* | *21 000 Kč* | *C* |
| *Tylova* | *36 000 Kč* | *C* |
| *Tyršova* | *30 000 Kč* | *C* |
| *třída Legií* | *39 000 Kč* | *C* |
| *Třebízského* | *81 000 Kč* | *B* |
| *U Cukrovaru* | *72 000 Kč* | *C* |
| *U Dýhárny* | *24 000 Kč* | *B* |
| *U Háje* | *0 Kč* | *C* |
| *U Hřbitova* | *51 000 Kč* | *B* |
| *U Jeslí* | *21 000 Kč* | *C* |
| *U Kovárny* | *3 000 Kč* | *C* |
| *U Křížku* | *54 000 Kč* | *C* |
| *U Parku* | *81 000 Kč* | *C* |
| *U Sociálního domu* | *18 000 Kč* | *C* |
| *U Stadionu* | *12 000 Kč* | *C* |
| *U Studánky* | *27 000 Kč* | *C* |
| *U Transformátoru* | *99 000 Kč* | *C* |
| *U Vodárny* | *15 000 Kč* | *C* |
| *V Hliništi* | *9 000 Kč* | *C* |
| *V Kopci* | *9 000 Kč* | *C* |
| *V Luhu* | *69 000 Kč* | *C* |
| *V Olších* | *57 000 Kč* | *C* |
| *V Pískovně* | *12 000 Kč* | *B* |
| *V Rokli* | *15 000 Kč* | *C* |
| *V Rokli (ZEMĚCHY)* | *12 000 Kč* | *C* |
| *V Růžovém údolí* | *105 000 Kč* | *A* |
| *V Sadech* | *18 000 Kč* | *C* |
| *V Uličce* | *21 000 Kč* | *C* |
| *V Zahradě* | *39 000 Kč* | *C* |
| *V Zahradách* | *12 000 Kč* | *C* |
| *V Zahrádkách* | *15 000 Kč* | *C* |
| *V Zátiší* | *24 000 Kč* | *C* |
| *V. Jirsíka* | *12 000 Kč* | *C* |
| *Vaníčkova* | *36 000 Kč* | *C* |
| *Varšavská* | *6 000 Kč* | *C* |
| *Ve Starém Lobečku* | *27 000 Kč* | *C* |
| *Velvarská* | *0 Kč* | *C* |
| *Vltavská* | *57 000 Kč* | *C* |
| *Vodárenská* | *60 000 Kč* | *C* |
| *Vojenova* | *9 000 Kč* | *C* |
| *Vrchlického* | *12 000 Kč* | *C* |
| *Větrná* | *0 Kč* | *C* |
| *Za Humny* | *27 000 Kč* | *C* |
| *Za Školou* | *15 000 Kč* | *C* |
| *Zborovská* | *12 000 Kč* | *C* |
| *Šafaříkova* | *24 000 Kč* | *C* |
| *Školní* | *21 000 Kč* | *B* |
| *Školská* | *27 000 Kč* | *C* |
| *Šmeralova* | *15 000 Kč* | *C* |
| *Šrámkova* | *24 000 Kč* | *C* |
| *Štefánikova* | *51 000 Kč* | *C* |
| *Žižkova* | *21 000 Kč* | *C* |
| *Čechova* | *90 000 Kč* | *C* |
| *Česká* | *12 000 Kč* | *C* |
| *Výměna rozvaděče* | *3 360 000 Kč* | *B* |
| *Modrnizace rozvaděče* | *480 000 Kč* | *B* |

*Tab. č. 20: Cenová kalkulace modernizace po jednotlivých komunikacích*

**Určení návratnosti provozních nákladů**

|  |  |
| --- | --- |
|  | Hodnota |
| Současný instalovaný příkon soustavy VO | 225,81 kW |
| Současný instalovaný příkon soustavy VO vč. přidružených zařízení | 296,94 kW |
| Instalovaný příkon soustavy VO po modernizaci | 113,74 kW |
| Instalovaný příkon soustavy VO po modernizaci vč. nastavení regulačních harmonogramů (předpokládaná úspora 30%) | 79,62 kW |
| Instalovaný příkon soustavy VO a přídavných zařízení po modernizaci vč. nastavení regulačních harmonogramů | 150,75 kW |
| Spotřeba soustavy VO vč. přidružených zařízení | 1217,45 MWh |
| Spotřeba VO a přídavných zařízení po modernizaci | 618,08 MWH |
| Stávající cena za elektrickou energii VO vč. přidružených zařízení/ročně | 4 005 423,66 Kč |
| Max. cena za elektrickou energii VO vč. přidružených zařízení po modernizaci/ročně | 2 033 477,54 Kč |
| **Úspora za elektrickou energii ročně** | **1 971 946,12 Kč** |
| **Náklady za výměnu svítidel za LED** | **18 167 050,00 Kč** |
| **Snížení nákladů na údržbu zdrojů** | **364 900,00 Kč** |
| **Návratnost za výměnu svítidel za LED** | **7,77 let** |
| **Náklady za modernizaci VO** | **11 277 000,00 Kč** |
| **Návratnost investice modernizace VO** | **19,06 let** |

*Tab. č. 22: Určení návratnosti provozních nákladů*

**Předpoklad:**

* Provozní doba VO: 4100 provozních hodin ročně (tj. 16 hodin v zimě, 8 hodin v létě, spínání sítě VO dle astrohodin)
* Kumulovaná cena za elektrickou energii (sazba C62d): 3,29 Kč/kW (vč předpokládané progrese během 10 let)
* Daň: 21%

Po celkové modernizaci včetně nastavení regulačních harmonogramů bude instalovaný příkon 150,75 kW.

**Výměna svítidel za LED se vyplatí za předpokladu použití svítidel se zárukou 10 let. Zároveň je kalkulace konzervativní, počítaná pro svítidla s průměrnou cenou 8-9tis korun. Pokud budou použita svítidla s cenou okolo 6000kč, dostane se návratnost na úroveň cca 5ti let.**

## Návrh harmonogramu modernizace veřejného osvětlení

Harmonogram modernizace VO byl stanoven dle průjezdních úseků komunikací a funkčních částí města a koreluje s místním harmonogramem obnovy VO.

Plnění harmonogramu modernizace VO je navrženo na 11 let.

|  |  |
| --- | --- |
| **Popisky řádků** | **Celkem za modernizaci** |
| 2021 | 867 000 Kč |
| 2022 | 3 909 000 Kč |
| 2023 | 864 000 Kč |
| 2024 | 654 000 Kč |
| 2025 | 744 000 Kč |
| 2026 | 834 000 Kč |
| 2027 | 591 000 Kč |
| 2028 | 684 000 Kč |
| 2029 | 603 000 Kč |
| 2030 | 705 000 Kč |
| 2031 | 822 000 Kč |
| **Celkový součet** | **11 277 000Kč** |

*Tab. č. 23: Harmonogram modernizace období 2021-2031*

\* Ceny za uvedenou modernizaci vychází z cen prací obvyklých pro rok 2019, bez započtení budoucí inflace

## Návrh harmonogramu modernizace veřejného osvětlení

Návrh obnovy a modernizace zahrnuje optimalizaci celého města, kdy dojde k úpravě celého VO se zapínacím místem po konkrétních ulicích. Průběh modernizace je rozložen do 11 let. V rámci návrhu modernizace a obnovy soustavy VO bylo navrženo 5 modernizačních kroků.

Prvním modernizačním krokem je optimalizace geometrie osvětlovací soustavy. Pro tyto účely byly na základě základního plánu osvětlení vytvořeny moduly, navrhující optimalizaci geometrie osvětlovacích soustav pro pozemní komunikace (ulice) s různým stavebním uspořádáním. Modernizační krok vychází z požadavků základního plánu osvětlení a fyzické obhlídky v terénu. Správnost navržených modulů musí být pro dané pozemní komunikace (ulice) ověřena světelně technickým výpočtem.

Druhý modernizační krok spočívá v doplnění nosných konstrukcí veřejného osvětlení vycházející z požadavků vytvořených modulů.

Třetí modernizační krok zahrnuje výměnu starých svítidel za nová svítidla. Důvodem je zajištění bezpečných světelně technických podmínek splňující požadavky souboru norem ČSN EN 13201, snížení energetické náročnosti, zvýšení doby životnosti svítidel a snížení pracnosti údržby svítidel.

Poslední dva kroky modernizace souvisejí s možnostmi dálkové správy VO. Jedná se o výměnu klasických RVO za inteligentní a instalaci řídících modulů do jednotlivých svítidel VO.

**Místní harmonogram obnovy a modernizace po ulicích ve městě:**

|  |  |
| --- | --- |
| **Ulice** | **Harmonogram** |
| **28. října** | **2023** |
| **29. října GARÁŽE** | **2025** |
| **9. května** | **2024** |
| **A. Slavíčka** | **2025** |
| **Alšova** | **2025** |
| **Alšova -SÍDL. V ZÁTIŠÍ** | **2025** |
| **Anglická** | **2025** |
| **Arbesova** | **2025** |
| **Bezejmenná** | **2025** |
| **Bořivojova** | **2025** |
| **Boženy Němcové** | **2025** |
| **Budečská stezka** | **2025** |
| **Cesta brigádníků** | **2025** |
| **Chelčického** | **2022** |
| **Chmelova** | **2025** |
| **Dobrovského** | **2024** |
| **Dr. E. Beneše** | **2025** |
| **Družstevní** | **2025** |
| **Dvořákova** | **2025** |
| **Dvořákovo nám.** | **2025** |
| **Erbenova** | **2025** |
| **Fibichova** | **2024** |
| **Gagarinova + SÍDL.** | **2025** |
| **Gen. Klapálka** | **2023** |
| **Grégrova** | **2024** |
| **Hakenova** | **2025** |
| **Havlíčkova** | **2026** |
| **Hálkova** | **2022** |
| **Hennigsdorfská** | **2022** |
| **Horní** | **2026** |
| **Horymírova** | **2026** |
| **Hostivítova** | **2026** |
| **Husova** | **2026** |
| **Hybešova** | **2021** |
| **Hybešova VEDLEJŠÍ** | **2026** |
| **I. Olbrachta** | **2024** |
| **J.Holuba (CHYBÍ V SEZNAMU ULIC)** | **2026** |
| **J. Hory** | **2026** |
| **J. Wolkera** | **2026** |
| **Jana Palacha** | **2026** |
| **Jarníkovy schody** | **2024** |
| **Ježkova** | **2026** |
| **Jiráskova** | **2023** |
| **Jodlova** | **2026** |
| **Josefa Janury** | **2026** |
| **Josefa Spitze** | **2026** |
| **Jungmannova** | **2026** |
| **K Cikánce** | **2026** |
| **K Nové Silnici** | **2021** |
| **K. Čapka** | **2026** |
| **Kaplířova** | **2026** |
| **Karolíny Světlé** | **2027** |
| **Karsova** | **2024** |
| **Ke Hřbitovu** | **2024** |
| **Ke Kocandě** | **2021** |
| **Ke Koupališti** | **2027** |
| **Ke Studánce** | **2027** |
| **Kladenská** | **2024** |
| **Klicperova** | **2027** |
| **Kmochova** | **2027** |
| **Komenského nám.** | **2027** |
| **Komenského náměstí** | **2027** |
| **Krakovská** | **2027** |
| **Krátká** | **2027** |
| **Kuzmínova** | **2027** |
| **Kyjevská** | **2027** |
| **Ladova** | **2027** |
| **Libušina** | **2027** |
| **Lidická** | **2024** |
| **Lidové nám.** | **2027** |
| **Lobeč (SÍDL.)** | **2021** |
| **Lutovítova** | **2027** |
| **Luční** | **2022** |
| **Makarenkova** | **2028** |
| **Marie Majerové** | **2028** |
| **Masarykova** | **2028** |
| **Masnerova stezka** | **2028** |
| **Maxima Gorkého** | **2028** |
| **Máchova** | **2028** |
| **Mánesova** | **2028** |
| **Mezi Hřišti** | **2028** |
| **Mikovická** | **2028** |
| **Minická** | **2024** |
| **Mlýnská** | **2028** |
| **most Masarykův** | **2024** |
| **Mostní - PARK + PĚŠÍ MOST** | **2028** |
| **Mostní** | **2024** |
| **Na Baště** | **2028** |
| **Na Cikánce (nebylo v seznamu ulic)** | **2028** |
| **Na Horkách** | **2028** |
| **Na Hrádku** | **2028** |
| **Na Hrázi** | **2024** |
| **Na Husarce** | **2028** |
| **Na Jáně** | **2028** |
| **Na Minickém Kopci** | **2021** |
| **Na Poláčku** | **2028** |
| **Na Rybníkách** | **2028** |
| **Na Skalách (nebylo v seznamu ulic)** | **2024** |
| **Na Staré mlýnské cestě** | **2028** |
| **Na Staré mlýnské cestě - PARK** | **2022** |
| **Na Turské louce** | **2028** |
| **Na Velvarské silnici** | **2022** |
| **Na Vršku** | **2022** |
| **Na Vyhlídce** | **2028** |
| **Na Záruce** | **2028** |
| **Na Šachtě** | **2028** |
| **Na Žebrech** | **2024** |
| **Nad Lobčí** | **2025** |
| **Nad Rybníkem** | **2029** |
| **Nad Skalou** | **2029** |
| **Nad Vsí** | **2029** |
| **Nad Vodou (nebylo v seznamu ulic)** | **2025** |
| **Nad Zámkem** | **2029** |
| **nábřeží J. Rysa** | **2029** |
| **Nádražní** | **2021** |
| **nám. J. Seiferta** | **2029** |
| **nám. Mládežníků** | **2029** |
| **Náměstí G. Karse** | **2025** |
| **Neklanova** | **2025** |
| **Nerudova** | **2029** |
| **Nová** | **2029** |
| **Nový Dvůr** | **2025** |
| **Okrajová** | **2029** |
| **Okružní (nebylo v SEZNAMU ULIC)** | **2029** |
| **P. Bezruče** | **2029** |
| **Palackého** | **2026** |
| **Palackého nám.** | **2026** |
| **Písečná** | **2026** |
| **Pod Hájem** | **2029** |
| **Pod Hradištěm** | **2029** |
| **Pod Lipami** | **2029** |
| **Pod Macalákem** | **2021** |
| **Pod Skalkou** | **2029** |
| **Pod Studánkou (Zeměchy)** | **2029** |
| **Pod Svahem** | **2029** |
| **Pod Špičákem** | **2029** |
| **Podřipská** | **2024** |
| **Poděbradova** | **2022** |
| **Pražská** | **2022** |
| **Prokopova** | **2021** |
| **Purkyňovo nám.** | **2021** |
| **Příčná** | **2029** |
| **Předmostí** | **2029** |
| **Přemyslova** | **2024** |
| **Raisova** | **2029** |
| **Rákosová** | **2029** |
| **Revoluční** | **2026** |
| **Riegrova (nebylo v seznamu ulic)** | **2029** |
| **Rubešova** | **2029** |
| **Rybova** | **2029** |
| **S. K. Neumanna** | **2022** |
| **sídl. Hůrka** | **2023** |
| **sídl. U Cukrovaru** | **2023** |
| **sídl. V Zátiší** | **2023** |
| **sídl. V Zátiší - GARÁŽE** | **2030** |
| **Seifertova + DŮM ZDRAVÍ** | **2023** |
| **Sladkovského** | **2030** |
| **Sládkova** | **2030** |
| **Slunná** | **2030** |
| **Smetanova** | **2030** |
| **Sokolská** | **2030** |
| **Souběžná** | **2026** |
| **Spojovací (nebylo v seznamu ulic)** | **2030** |
| **Tomáškova** | **2030** |
| **Tomkova** | **2030** |
| **Trojanova** | **2023** |
| **Tylova** | **2030** |
| **Tyršova** | **2023** |
| **třída Legií** | **2026** |
| **Třebízského** | **2025** |
| **U Cukrovaru** | **2030** |
| **U Dýhárny** | **2022** |
| **U Háje** | **2022** |
| **U Hřbitova** | **2025** |
| **U Jeslí** | **2030** |
| **U Kovárny** | **2030** |
| **U Křížku** | **2023** |
| **U Parku** | **2030** |
| **U Sociálního domu** | **2030** |
| **U Stadionu** | **2030** |
| **U Studánky** | **2030** |
| **U Transformátoru** | **2030** |
| **U Vodárny** | **2026** |
| **V Hliništi** | **2030** |
| **V Kopci** | **2027** |
| **V Luhu** | **2030** |
| **V Olších** | **2030** |
| **V Pískovně** | **2022** |
| **V Rokli** | **2030** |
| **V Rokli (ZEMĚCHY)** | **2030** |
| **V Růžovém údolí** | **2021** |
| **V Sadech** | **3031** |
| **V Uličce** | **3031** |
| **V Zahradě** | **2022** |
| **V Zahradách** | **3031** |
| **V Zahrádkách** | **3031** |
| **V Zátiší** | **2022** |
| **V. Jirsíka** | **3031** |
| **Vaníčkova** | **2027** |
| **Varšavská** | **3031** |
| **Ve Starém Lobečku** | **3031** |
| **Velvarská** | **2022** |
| **Vltavská** | **3031** |
| **Vodárenská** | **2023** |
| **Vojenova** | **2023** |
| **Vrchlického** | **3031** |
| **Větrná** | **2022** |
| **Za Humny** | **2027** |
| **Za Školou** | **3031** |
| **Zborovská** | **3031** |
| **Šafaříkova** | **3031** |
| **Školní** | **2025** |
| **Školská** | **2027** |
| **Šmeralova** | **3031** |
| **Šrámkova** | **3031** |
| **Štefánikova** | **3031** |
| **Žižkova** | **3031** |
| **Čechova** | **3031** |
| **Česká** | **3031** |
| **Výměna rozvaděče** | **2022** |
| **Modrnizace rozvaděče** | **2021** |

**Vyhodnocení kroků modernizace a obnovy**

S ohledem na bezpečnost soustavy, osvětlenost komunikací doporučujeme veškeré kroky spojené provést co nejdříve.

Energetická náročnost je dalším logickým a obhajitelným krokem, který je u soustavy VO potřeba provést. V tomto případě lze očekávat úsporu až 70% oproti stávajícímu stavu s použitím vhodných regulačních harmonogramů a snížením nákladů na provoz TSK.

Dále s přibývajícím trendem komfortu soustavy a zabezpečení co nejvyšší svítivosti 24/7 doporučujeme provést také krok inteligentního řízení.

Aby bylo dosaženo, co nejucelenější koncepce byly vybrány logické celky města pro obnovu každý rok.

**Modernizaci a obnovu v hodnotě 58 783 950,- Kč doporučujeme proto rozložit do následujících 11 let a provést ji v plné míře.**

# Přílohy

Příloha č. 1 – Obnova VO – po ulicích

Příloha č. 2 – Kalkulace spotřeby EE

Příloha č. 3 – Zatřízení komunikací

Příloha č. 4 – Odečty a spotřeby po zapínacích místech

Příloha č. 5 – Ceny modulů pro doplnění SM