

Státní program na podporu úspor energie pro rok 2018

Vybraná část soustavy VO města Kolín

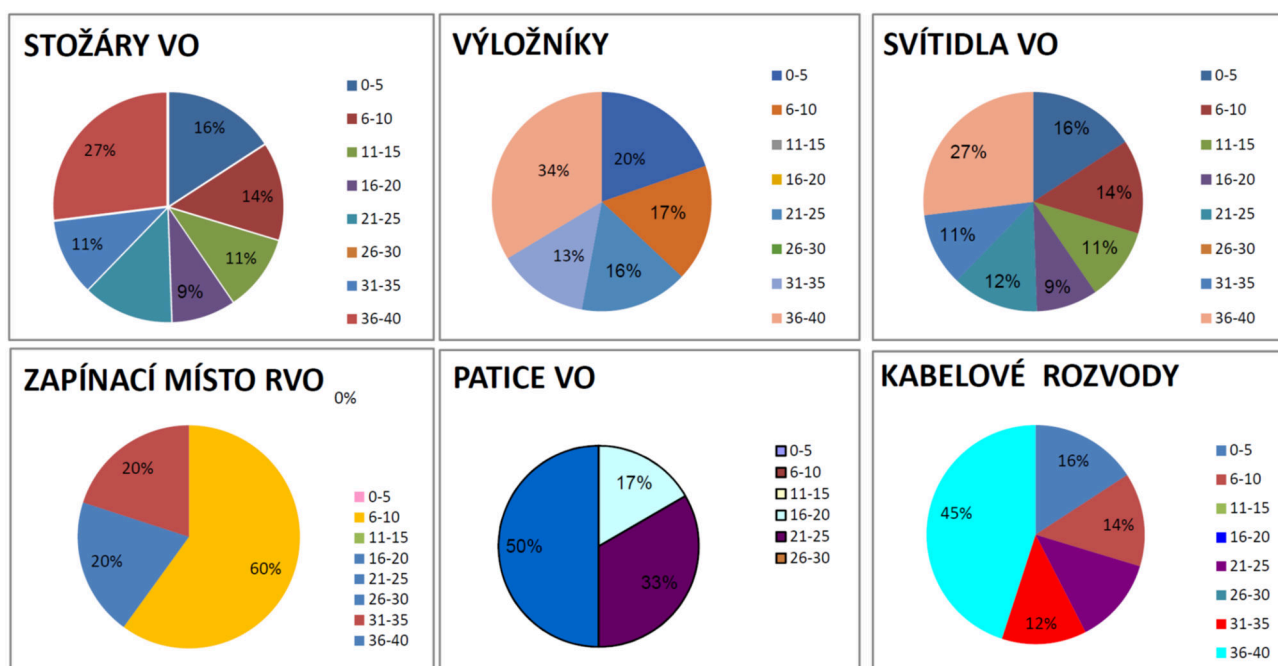
- 1) Popis stávajícího stavu vybrané části VO příslušné k odběrným místům RVO2, RVO6, RVO10, RVO34, RVO35, RVO36, RVO37, RVO43, RVO44, RVO45 města Kolín – specifikace počtu svítidel určených k výměně, typů zdrojů vč. jejich počtu, technický stav osvětlovací soustavy, specifikace typů a výšky stožárů, technický stav RVO, existence řídících prvků, příkon rekonstruované části před realizací optimalizačního opatření výměny svítidel a sloučení některých RVO.**

Stávající řešená část soustavy VO příslušná svým vybavením k vybraným odběrným napájecím místům RVO řešené optimalizace veřejného osvětlení jsou ve způsobilém technickém stavu, většina prvků zařízení, dle revizních zpráv a vizuální kontroly je schopna bezpečného provozu.

Vybavení rozvaděčů VO je z technického hlediska zastaralé a neumožňuje případné rozšíření soustavy VO, včetně monitorování a možností využití prvků smart city v soustavě VO.

Svítidla napojená z těchto rozvaděčů jsou částečně energeticky obnovená, tzn. jsou použita nová svítidla osazená vysokotlakou sodíkovou výbojkou o výkonu 70, 100, 150W nebo LED svítidly o výkonu 16 až 35 W. Celkový počet svítidel dle poslední kontroly je 173 ks.

Zbývající část svítidel v počtu 391 ks svítidel je za koncem technického života, energeticky neefektivní. Jejich stáří je 15-40 let. Tato svítidla budou obnovená. Viz graf stáří prvků vybrané části soustavy VO.



Aktualizace prvků soustavy VO provedena v listopadu 2017

Základní informace o vybrané části soustavy VO navržené k obnově:

| | | |
|--|---------|------------------|
| Celkový počet světelných míst (SM): | 519 | ks |
| Celkový počet světelných bodů (SB): | 564 | ks |
| Celkový instalovaný měrný výkon Pp na vybraných RVO: | 91,939 | kWh |
| Počet rozvaděčů RVO: | 10 | ks |
| Roční doba provozu: | 4150 | hodin |
| Průměrné napětí v síti NN: | 228 | V |
| Průměrný výkon světelného bodu (SB) v soustavě VO: | 161,86 | W / 1 SB |
| Spotřeba elektrické energie (průměr za roky 2014, 2015, 2016): | 381 534 | kWh/rok |
| Celková platba za elektrickou energii (průměr za 3 roky): | 722 383 | Kč/rok (bez DPH) |

Přehled po jednotlivých odběrných místech RVO**RVO č.2 - LEGEROVA74**, číslo elektroměru: **103290278**, Počet svítidel (SB) na RVO 67 ks

| | | | | |
|---|-------------|-------------|-------------|------------------------------|
| Celkem měrný výkon kW bez regulace | | 12,244 kW | | součet celkem svítidel |
| Průměrné napětí V bez regulace | | 227,79 V | | |
| Průměrný příkon 1 SM W bez regulace | | 182,75 W | | |
| Průměrný účinník 1 SM cosφ bez regulace | | 0,74 cosφ | | |
| CELKEM ZATÍŽENÍ RVO (A) HL.JISTIČ | L1=U1 19,70 | L2=U2 27,80 | L3=U3 28,70 | |

RVO č.6 - HAVLÍČKOVA JEDNOTA OK, číslo elektroměru: **4269291**, Počet svítidel (SB) na RVO 79 ks

| | | | | |
|---|-------------|-------------|-------------|------------------------------|
| Celkem měrný výkon kW bez regulace | | 13,180 kW | | 79 |
| Průměrné napětí V bez regulace | | 211,67 V | | součet celkem svítidel |
| Průměrný příkon 1 SM W bez regulace | | 166,84 W | | |
| Průměrný účinník 1 SM cosφ bez regulace | | 0,84 cosφ | | |
| CELKEM ZATÍŽENÍ RVO (A) HL.JISTIČ | L1=U1 21,30 | L2=U2 13,30 | L3=U3 46,70 | |

RVO č.10 - KRÁLOVSKÁ CESTA 53, číslo elektroměru: **4253100**, Počet svítidel (SB) na RVO 32 ks

| | | | | |
|---|------------|-------------|------------|------------------------------|
| Celkem měrný výkon kW bez regulace | | 4,673 kW | | 32 |
| Průměrné napětí V bez regulace | | 224,33 V | | součet celkem svítidel |
| Průměrný příkon 1 SM W bez regulace | | 146,03 W | | |
| Průměrný účinník 1 SM cosφ bez regulace | | 0,81 cosφ | | |
| CELKEM ZATÍŽENÍ RVO (A) HL.JISTIČ | L1=U1 6,60 | L2=U2 17,60 | L3=U3 3,90 | |

RVO č.34, 5.KVĚTNA KOLÁROVO NÁMĚSTÍ, číslo elektroměru: **718291115**, Počet svítidel (SB) na RVO 39 ks

| | | | | |
|---|-------------|-------------|------------|------------------------------|
| Celkem měrný výkon kW bez regulace | | 5,703 kW | | 39 |
| Průměrné napětí V bez regulace | | 235,83 V | | součet celkem svítidel |
| Průměrný příkon 1 SM W bez regulace | | 146,23 W | | |
| Průměrný účinník 1 SM cosφ bez regulace | | 0,82 cosφ | | |
| CELKEM ZATÍŽENÍ RVO (A) HL.JISTIČ | L1=U1 14,20 | L2=U2 12,50 | L3=U3 7,20 | |

RVO č.35 - U MÝTA BARUM, číslo elektroměru: **72334445**, Počet svítidel (SB) na RVO 70 ks

| | | | | |
|---|-------------|-------------|-------------|------------------------------|
| Celkem měrný výkon kW bez regulace | | 20,638 kW | | 70 |
| Průměrné napětí V bez regulace | | 232,67 V | | součet celkem svítidel |
| Průměrný příkon 1 SM W bez regulace | | 294,83 W | | |
| Průměrný účinník 1 SM cosφ bez regulace | | 0,88 cosφ | | |
| CELKEM ZATÍŽENÍ RVO (A) HL.JISTIČ | L1=U1 58,00 | L2=U2 23,20 | L3=U3 36,80 | |

RVO č.36 - PRAŽSKÁ 162 / KMOCHOVA, číslo elektroměru: **72334445**, Počet svítidel (SB) na RVO 32 ks

| | | | | |
|---|-------------|------------|-------------|------------------------------|
| Celkem měrný výkon kW bez regulace | | 5,208 kW | | 32 |
| Průměrné napětí V bez regulace | | 222,67 V | | součet celkem svítidel |
| Průměrný příkon 1 SM W bez regulace | | 162,75 W | | |
| Průměrný účinník 1 SM cosφ bez regulace | | 0,59 cosφ | | |
| CELKEM ZATÍŽENÍ RVO (A) HL.JISTIČ | L1=U1 14,40 | L2=U2 7,00 | L3=U3 13,10 | |

RVO č.37 - SOKOLSKÁ / SOKOLOVNA /, číslo elektroměru: **64123680**, Počet svítidel (SB) na RVO 65 ks

| | | | | |
|---|-------------|-------------|-------------|------------------------------|
| Celkem měrný výkon kW bez regulace | | 7,171 kW | | součet celkem svítidel |
| Průměrné napětí V bez regulace | | 223,33 V | | |
| Průměrný příkon 1 SM W bez regulace | | 110,32 W | | |
| Průměrný účinník 1 SM cosφ bez regulace | | 0,83 cosφ | | |
| CELKEM ZATÍŽENÍ RVO (A) HL.JISTIČ | L1=U1 12,00 | L2=U2 16,90 | L3=U3 11,50 | |

RVO č.43 - TRÍDVORSKÁ 385 NADJEZD, číslo elektroměru: **1022858497**, Počet svítidel (SB) na RVO 36 ks

| | | | | |
|---|-------------|-------------|-------------|------------------------------|
| Celkem měrný výkon kW bez regulace | | 5,413 kW | | 36 |
| Průměrné napětí V bez regulace | | 235,67 V | | součet celkem svítidel |
| Průměrný příkon 1 SM W bez regulace | | 150,36 W | | |
| Průměrný účinník 1 SM cosφ bez regulace | | 0,69 cosφ | | |
| CELKEM ZATÍŽENÍ RVO (A) HL.JISTIČ | L1=U1 10,70 | L2=U2 16,80 | L3=U3 10,00 | |

RVO č.44 - TRÍDVORSKÁ 538 OLŠINKY, číslo elektroměru: **28016408**, Počet svítidel (SB) na RVO 101 ks

| | | | | |
|---|-------------|-------------|-------------|------------------------------|
| Celkem měrný výkon kW bez regulace | | 12,887 kW | | 101 |
| Průměrné napětí V bez regulace | | 234,00 V | | součet celkem svítidel |
| Průměrný příkon 1 SM W bez regulace | | 127,59 W | | |
| Průměrný účinník 1 SM cosφ bez regulace | | 0,77 cosφ | | |
| CELKEM ZATÍŽENÍ RVO (A) HL.JISTIČ | L1=U1 31,80 | L2=U2 27,80 | L3=U3 13,20 | |



RVO č.45 - K VINICI SILO, číslo elektroměru: **72632838**, Počet svítidel (SB) na RVO 43 ks

| | | | |
|---|------------|-------------|------------------------------|
| Celkem měrný výkon kW bez regulace | | 4,836 kW | 43 |
| Průměrné napětí V bez regulace | | 232,67 V | součet celkem svítidel |
| Průměrný příkon 1 SM W bez regulace | | 112,47 W | |
| Průměrný účinník 1 SM cosφ bez regulace | | 0,72 cosφ | |
| CELKEM ZATÍŽENÍ RVO (A) HL.JISTIČ | L1=U1 9,90 | L2=U2 12,90 | L3=U3 9,50 |

V systému není aplikován žádný řídicí systém. Systém řešení napájecích rozvodů VO neumožňuje jednoduché přepojení části (větve VO) v případě závažné poruchy na rozvodech VO zejména v oblastech průtahových komunikací, nebo místních komunikací ze zvýšenou motorovou dopravou, velkým výskytem chodců a ciklistů.

2) 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.*

Projekt řeší optimalizační opatření ke snížení energetické náročnosti systému veřejného osvětlení na vybrané části soustavy VO ve městě Kolín, včetně nákladů na údržbu v budoucnu.

Projekt řeší vybrané obvody soustavy veřejného osvětlení zejména na průtahových komunikacích města a přilehlých navazujících prostor, které tvoří odběrná napájecí místa RVO2, RVO6, RVO10, RVO34, RVO35, RVO36, RVO37, RVO43, RVO44, RVO45 města Kolína včetně částečné výměny svítidel napojených na zmíněné rozvaděče. Výběr části soustavy VO k optimalizaci je proveden na logicky již navazující obnovy VO v minulých letech a navazující optimalizaci a rekonstrukci VO dle zpracovaného plánu obnovy pro roky 2018 až 2028.

Projekt řeší výměnu části svítidel veřejného osvětlení, instalaci řídicího systému s monitoringem, napěťovou regulací a stabilizací, zrušení části odběrných míst, propojení a přezbrojení stávajících rozváděčů veřejného osvětlení.

Vybraná svítidla v počtu 391 ks budou vyměněna za energeticky úspornější svítidla a budou osazena vysokotlakou sodíkovou výbojkou o výkonu 70W, 100W, 150W v prostoru průtahových komunikací, dále LED technologie o výkonu 16 až 90W v oblastech se zvýšeným pohybem chodců. Svítidla budou instalována na stávající stožáry a výložníky, geometrie soustavy se nemění. Navržená svítidla zajistí dostatečné osvětlení komunikací dle evropské normy, ČSN EN 13201 Osvětlení pozemních komunikací.

V rámci optimalizace řídicího a napájecího systému veřejného osvětlení budou sloučená vybraná napájecí místa (RVO) do jednoho odběrného místa:

Oblast 1 sloučení odběrných míst RVO2, RVO6, RVO10 – průtah I/38 Jaselská ul.

RVO10 napájecí odběrné místo, RVO2 a RVO6 budou přizpůsobena pro možnost propojení a kaskádového odjištění jednotlivých větví jako skříň PRVO.

Výchozí stav hodnot sloučeného RVO celkovým počtem 178 světelných bodů (svítidel)

| SOUČTY HODNOT CELKEM SOUSTAVA VO - RVO 2 , RVO 6, RVO 10 | |
|--|-----------|
| PRŮMĚRNÉ NAPĚTÍ V SOUSTAVĚ VO | 221,26 V |
| MĚRNÝ VÝKON SOUSTAVA VO | 30,10 kW |
| PRŮMĚRNÝ ÚČINÍK SOUSTAVY VO | 0,80 cosφ |
| PRŮMĚRNÝ PŘÍKON 1 SVÍTIDLO | 169,08 W |

Navržená úspora el. energie výpočtem za sloučené RVO - 40%

Výměna 158 ks svítidel

Předpoklad průměrného výkonu 1 svítidla 101,44 W

Oblast 2 sloučení odběrných míst RVO34, RVO35, RVO36, RVO37 – průtah I/38 Pražská ul. a část místních komunikací.

RVO35 napájecí odběrné místo, RVO34, RVO36 a RVO37 budou přizpůsobena pro možnost propojení a kaskádového odjištění jednotlivých větví jako skříň PRVO.

Výchozí stav hodnot sloučeného RVO celkovým počtem 206 světelných bodů (svítidel)

| SOUČTY HODNOT CELKEM SOUSTAVA VO - RVO 34, RVO 35, RVO 36, RVO 37 | |
|---|-----------|
| PRŮMĚRNÉ NAPĚTÍ V SOUSTAVĚ VO | 228,63 V |
| MĚRNÝ VÝKON SOUSTAVA VO | 38,72 kW |
| PRŮMĚRNÝ ÚČINÍK SOUSTAVY VO | 0,78 cosφ |
| PRŮMĚRNÝ PŘÍKON 1 SVÍTIDLO | 187,96 W |

Navržená úspora el. energie výpočtem za sloučené RVO - 50%

Výměna 122 ks svítidel

Předpoklad průměrného výkonu 1 svítidla 93,98 W

Oblast 3 sloučení odběrných míst RVO43, RVO44, RVO45 – průtah II/322 Třídvorská ul. a část místních komunikací.

RVO44 napájecí odběrné místo, RVO43 a RVO45 budou přizpůsobena pro možnost propojení a kaskádového odjištění jednotlivých větví jako skříň PRVO.

Výchozí stav hodnot sloučeného RVO celkovým počtem 180 světelných bodů (svítidel)

| SOUČTY HODNOT CELKEM SOUSTAVA VO - RVO 43 , RVO 44, RVO 45 | |
|--|-----------|
| PRŮMĚRNÉ NAPĚTÍ V SOUSTAVĚ VO | 234,11 V |
| MĚRNÝ VÝKON SOUSTAVA VO | 23,14 kW |
| PRŮMĚRNÝ ÚČINÍK SOUSTAVY VO | 0,73 cosφ |
| PRŮMĚRNÝ PŘÍKON 1 SVÍTIDLO | 128,53 W |

Navržená úspora el. energie výpočtem za sloučené RVO - 40%

Výměna 111 ks svítidel

Předpoklad průměrného výkonu 1 svítidla 77,12 W



Součástí rekonstrukce odběrných míst RVO10, RVO35 a RVO44 budou napěťové regulátory s plynulou regulací amplitudy napětí. Dále bude regulátor zároveň fungovat jako stabilizátor napětí. Regulátory budou instalovány na společném betonovém základu s vývodovými rozvaděči.

Regulátory budou zajišťovat plynulou regulaci amplitudy napětí veřejného osvětlení v souladu s ČSN EN 13201 v době snížené dopravní zátěže provozu na pozemních komunikacích.

Regulátory budou vybaveny pro potřebu odečtů stavu elektroměru, hodinové, denní, měsíční a roční spotřeby elektrické energie, úspor elektrické atd. Pro monitoring soustavy VO bude sloužit webové rozhraní, tzn. s daty přístupnými přes PC, tablet, chytrý telefon. Navržený systém je vybaven automatickými hlášeními nastavitelných událostí a umožňuje sepnutí a vypnutí daného RVO pomocí SMS, včetně dalších aplikací pro nasazení jednotlivých modulů Smart City např. přenosu dat atd.

Výsledná bilance po realizaci opatření:

| | |
|---|---------------------------------|
| Počet svítidel k výměně: | 391 ks |
| Počet doplněných SM a svítidel | 0 ks |
| Celkový počet svítidel soustava VO | 564 Ks |
| Počet svítidel regulovaných řídicím systémem: | 564 ks |
| Redukce 10 ks rozvaděčů (odběrných míst) na: | 3 ks |
| Výchozí stav činného výkonu Pp části soustavy VO: | 91,94 kW |
| Snížení odebíraného výkonu Pp výměnou svítidel o: | -11,03 kW |
| Snížení činného výkonu Pp stabilizací a regulací o: | -29,68 kW |
| Výsledný činný výkon Pp: | 51,22 kWh |
| Výsledná spotřeba el. energie: | 212 563 kWh/rok |
| Výsledná platba za el. energii: | 403 870 Kč/rok |
| Úspora spotřeby el. energie: | 168 971 kWh/rok = 44,3 % |

Předpokládaná roční doba provozu 4150 hodin

Vypracoval 8. 12. 2017

Jiří Tesař, zplnomocněný technický zástupce města Kolín