

Riadenie verejného osvetlenia v praxi



Ing. Peter Bindas, výkonný riaditeľ spoločnosti

19. máj 2009, Bratislava

VEREJNÉ OSVETLENIE 2009

Obsah

- 1) Prenesená správa verejného osvetlenia (VO)
- 2) Výsledky znižovania energetickej náročnosti sústavy VO
- 3) Diaľkové riadenie VO systémom S.E.R.V.O.
- 4) Adaptívne riadenie osvetlenia pozemných komunikácií
- 5) O.S.V.O. comp, a.s. - Komplexná starostlivosť o verejné osvetlenie

1) Prenesená správa verejného osvetlenia

Posúdením stavu VO v roku 1996 bola prijatá koncepcia obnovy a modernizácie VO rozčlenená do troch etáp.

- I. etapa - zmluva pre obdobie rokov 1996 – 2000
- II. etapa - zmluva pre obdobie rokov 2001 – 2005
- III. etapa - zmluva pre obdobie rokov 2006 – 2010

I. etapa - zmluva pre obdobie rokov 1996 – 2000

- Transformácia technických služieb – vyčlenenie prevádzkovania VO od roku 1996
- Úplná pasportizácia celej siete VO, revízie jednotlivých odberných miest
- Uskutočnená revízia zapínania a vypínania VO – nastavenie podľa prijatej koncepcie
- Posúdenie stavu svietidiel
 - *po dobe životnosti a rozbité* – nutná okamžitá výmena,
 - *funkčné z pohľadu životnosti* ale s vysokým výkonom 250 – 400 W
 - *svietidlá spôsobilé na ďalšiu prevádzku*

Výsledok opatrení:

- zvýšenie svetivosti nad garantovanú hranicu **94 %** všetkých svetelných bodov,
- výmena svetelných zdrojov - boli nahradené ortuťové výbojky – sodíkovými výbojkami,
- zníženie príkonu svietidiel zo 400 W na 250 W a z 250 W na 150 W cca 3000ks svietidiel a výmena 1763ks svietidiel,
- inštalované šetriče – regulátory napätia v počte 6 ks z toho 1 ks značky ILUEST a 5 ks ERVO.

II. etapa - zmluva pre obdobie rokov 2001 – 2005

- **V roku 2000 bola mestom Prešov vypísaná nová verejná súťaž na dodávateľa prác zabezpečenie verejnoprospešných služieb - prevádzkovanie verejného osvetlenia.** Víťazom sa stala spoločnosť IL Prešov s.r.o.
- **V rokoch 2000 - 2001 došlo k určitému prerušeniu prác na znižovaní energetickej náročnosti** - chýbali finančné zdroje na základnú údržbu. V tých rokoch boli vykonané len tie opatrenia, ktoré bezprostredne súviseli s opravami - odstraňovaním porúch – ne svietivosti.
- **Od roku 2002 došlo k opätovnému oživeniu** všetkých opatrení na zníženie energetickej náročnosti, čo bolo podmienené hlavne neustále sa zvyšujúcou cenou za kWh el. energie.

Za toto obdobie bolo nahradených spolu **2959 ks** svietidiel a to z prostriedkov , ktoré boli vyčlenené na zabezpečenie bežnej prevádzky verejného osvetlenia. Vymenené svietidlá sú moderné svietidlá s vynikajúcimi svetlo technickými parametrami a pri podstatne nižších príkonoch majú požadovaný svetelný výkon.

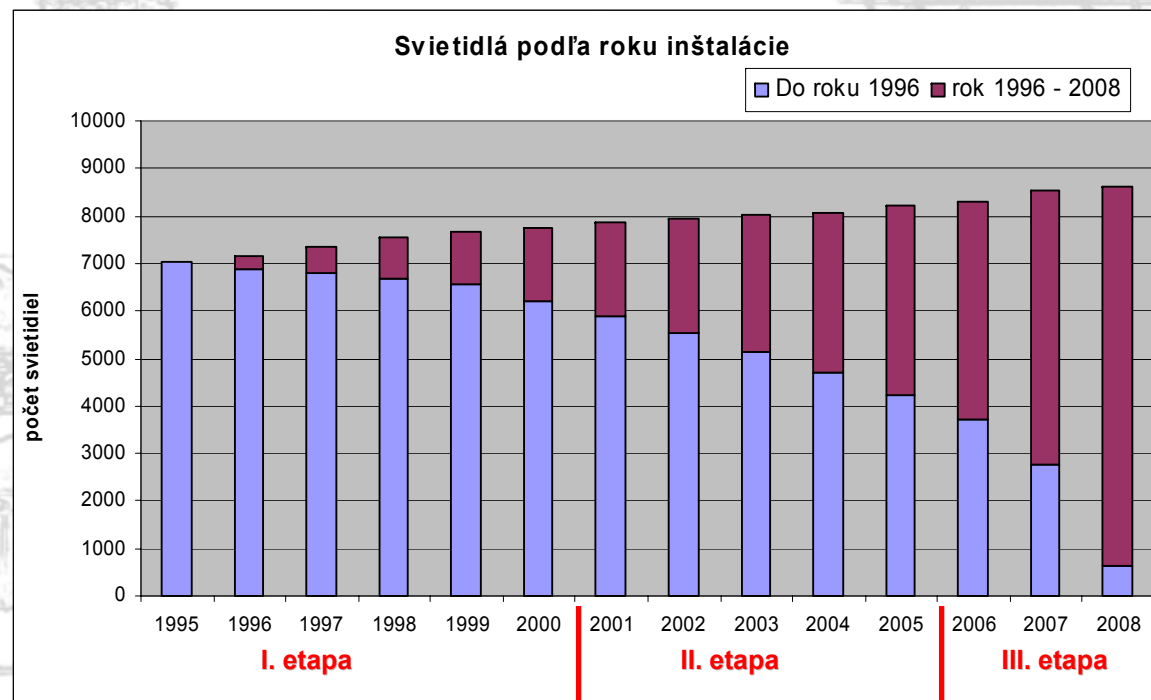
- **V roku 2005 bol vypracovaný projekt znižovania energetickej náročnosti verejného osvetlenia v meste Prešov.**
Projekt riešil niekoľko úloh. Medzi prioritne úlohy, ktoré vyplynuli z projektu bolo **dokončiť výmenu svietidiel, redukovať počet odberných miest** za účelom optimalizácie distribučných nákladov (tvoria podstatnú zložku ceny el. energie), **vybudovať centrálny dispečing pre riadenie a zber údajov z verejného osvetlenia.**
- **V roku 2005 bola realizovaná prvá etapa projektu – výmena časti svietidiel, ktorá bola financovaná prevádzkovateľom verejného osvetlenia.**

III. etapa -zmluva pre obdobie rokov 2006 – 2010

- V roku 2005 bolo mestom Prešov podpísané predĺženie kontraktu s prevádzkovateľom na ďalšie obdobie do roku 2010.
- V roku 2006 sa realizovala **II. etapa** projektu – **vybudovanie základnej kostry komunikačného systému – centrálneho dispečingu so zberom údajov prostredníctvom siete GSM** – na tento účel bola vyčlenená prvá reálna finančná investícia zo strany mesta Prešov.
- V roku 2006 si mesto Prešov objednalo **spracovanie energetickej koncepcie**, ktorá potvrdila správnosť postupu našej spoločnosti za uplynulé roky a zároveň potvrdila, že ďalšie znižovanie energetickej náročnosti verejného osvetlenia je možné.
- V roku 2007 bola realizovaná **III. etapa**, kde bolo **vymenených 1226 ks svietidiel**, mesto Prešov na tento účel vyčlenilo finančné prostriedky v objeme 3 mil. Sk za ktoré bolo vymenených 703 ks svietidiel a prevádzkovateľ vymenil z prevádzkových prostriedkov 523 ks svietidiel.
- V roku 2008 pokračovala **III. etapa**, v rámci obnovy **výmena 1594 ks a údržby 374 ks** svietidiel.
- Rok 2009 dokončenie etapy výmeny svietidiel v počte **636 ks**.
- Rok 2010 - prvý kompletne prevádzkovaný rok po dokončení úsporných opatrení.

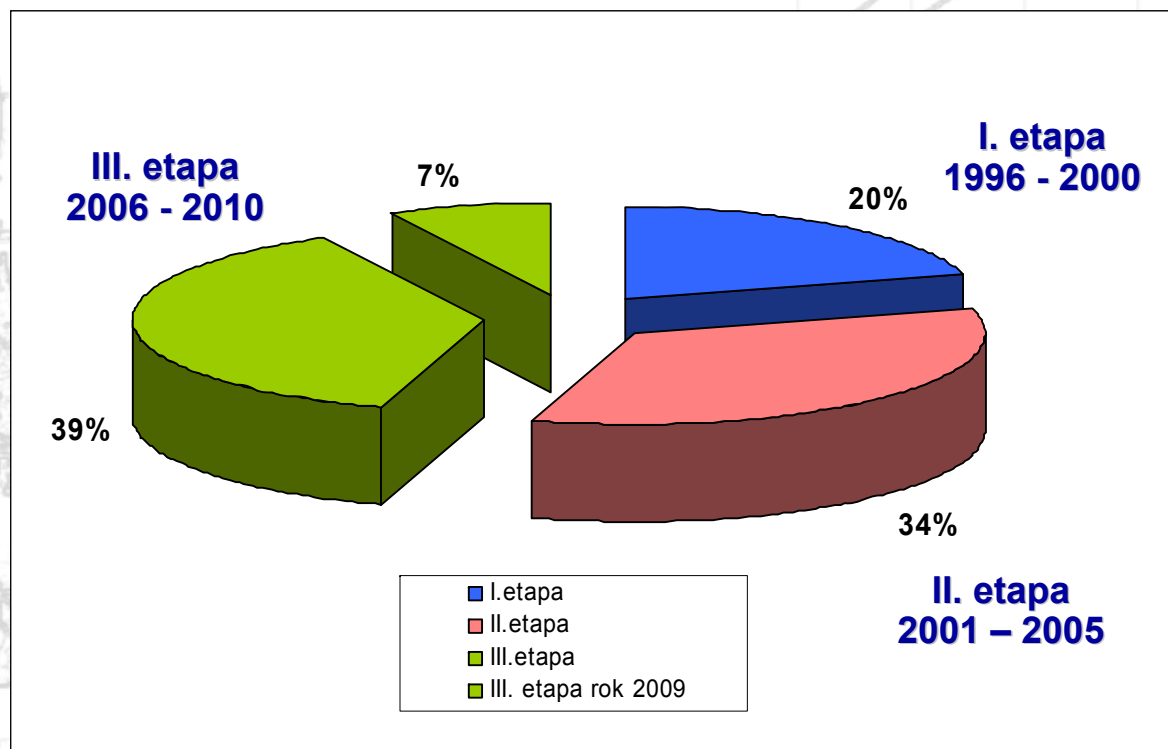
2) Výsledky znižovania energetickej náročnosti sústavy VO

Prijatím koncepcie sa potvrdilo, že je možné dosiahnuť reálne úspory prevádzkovaním VO aj bez **MEGA INVESTÍCIE** a jej následného splácania v horizonte 15 – 20 rokov.

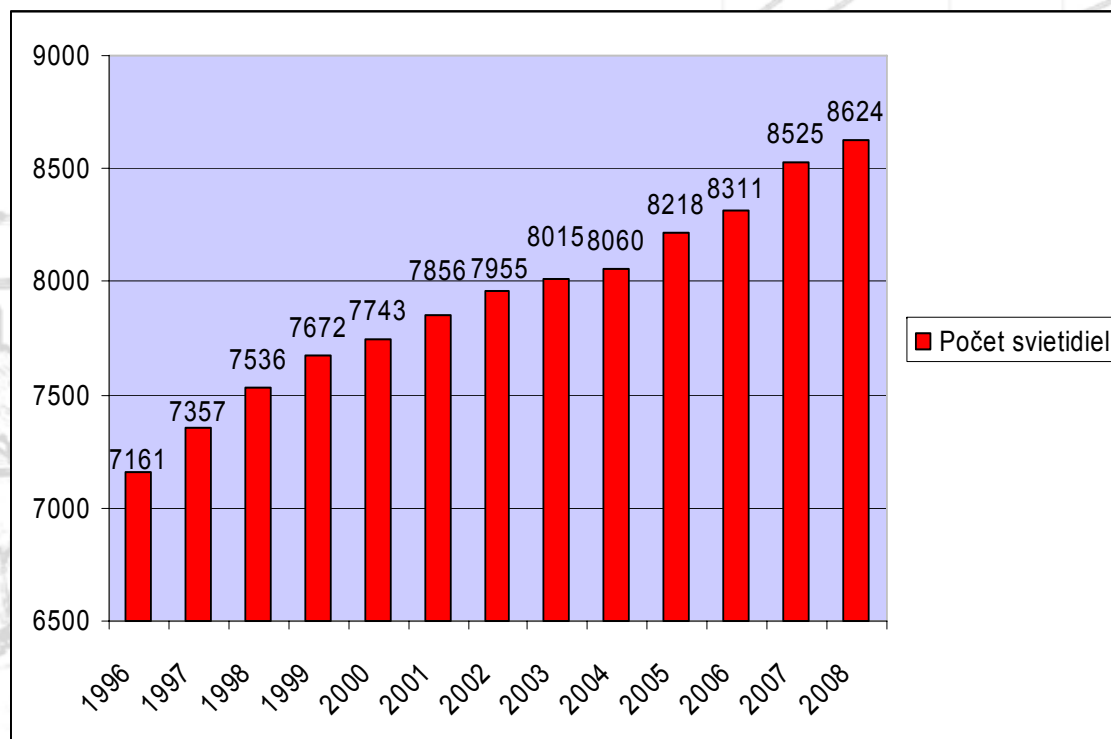


Dokončenie III. etapy
výmena
svietidiel na rok 2009
v počte 636 ks.

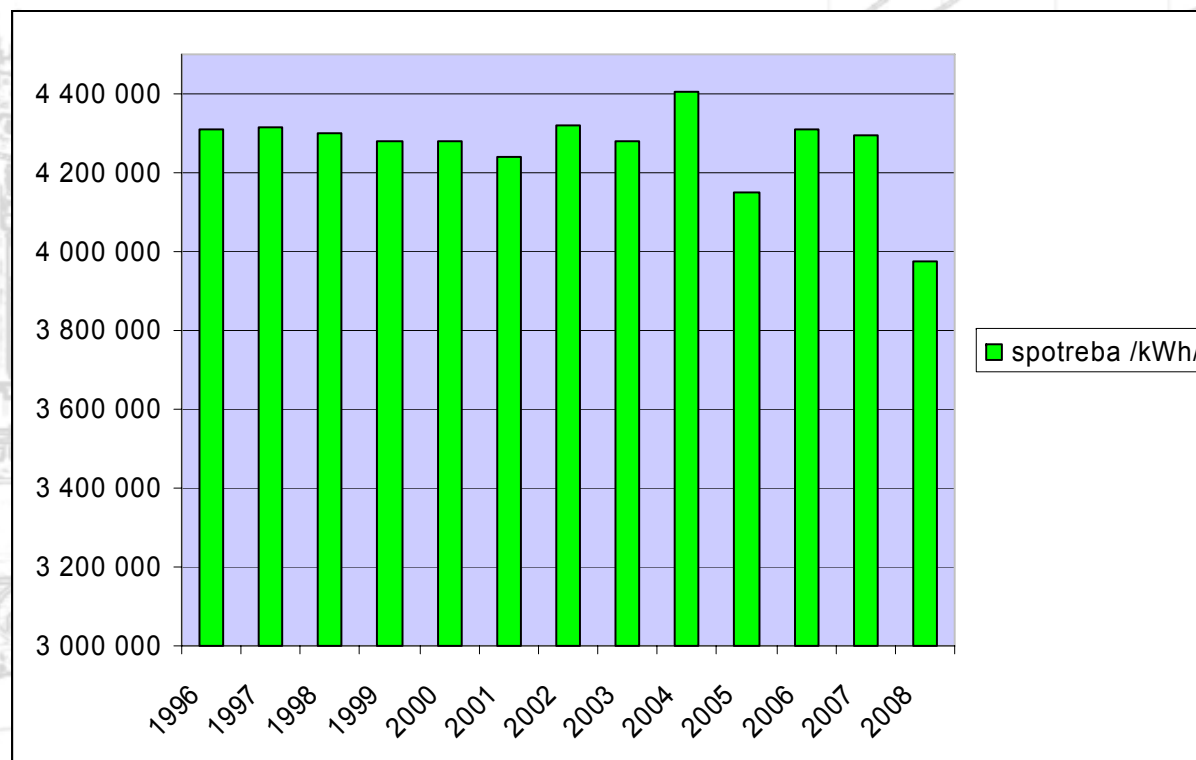
Percentuálne zhodnotenie výmeny svietidiel rok 1996 - 2009



Nárast počtu svietidiel na VO Prešov za r. 1996 - 2008



Spotreba el. energie na VO - Prešov r. 1996 - 2008 v kWh



Výsledné porovnanie technických parametrov VO

Rok	1996	2008
Spotreba	4,31 mil. kWh	3,97 mil. kWh
Počet svietidiel	7161 ks	8624 ks

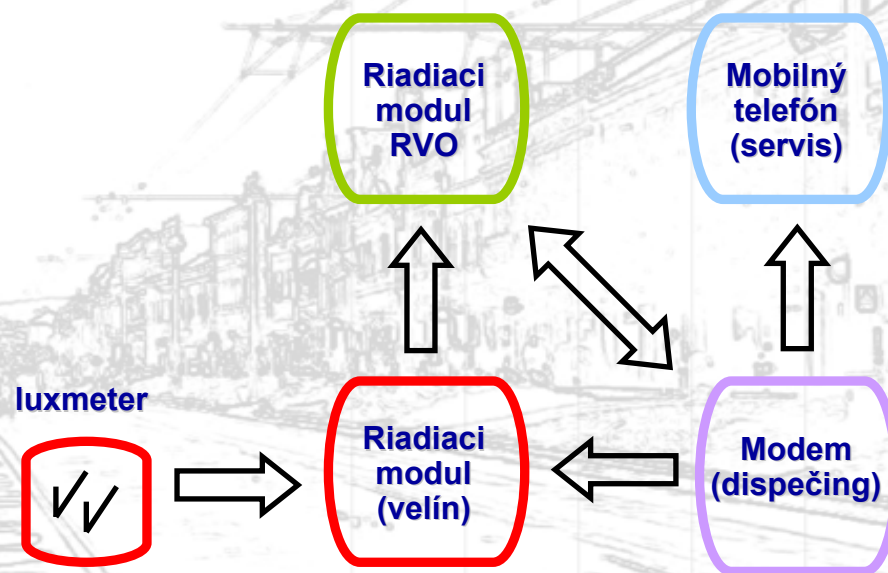
Za sledované obdobie došlo k **nárastu počtu svietidiel o 1463 ks**, čo predstavuje **nárast v inštalovanom príkone o 108,95 kW** čo vlastne predstavuje reálne zníženie celkového inštalovaného príkonu

Za uplynulé obdobie však **nedošlo k lineárnemu nárastu spotreby el. energie v kWh** a to aj napriek uvedenému nárastu počtu svietidiel a % zvýšeniu svietivosti. **Spotreba el. energie ostala fixovaná na úrovni roka 1996**, k 31.12.2008 je inštalovaný príkon celej osvetľovacej sústavy nižší ako bol v roku 1996

3) Diaľkové riadenie VO systémom S.E.R.V.O.

- *System*
- *Efektívneho*
- *Riadenia*
- *Verejného*
- *Osvetlenia*

Bloková schéma

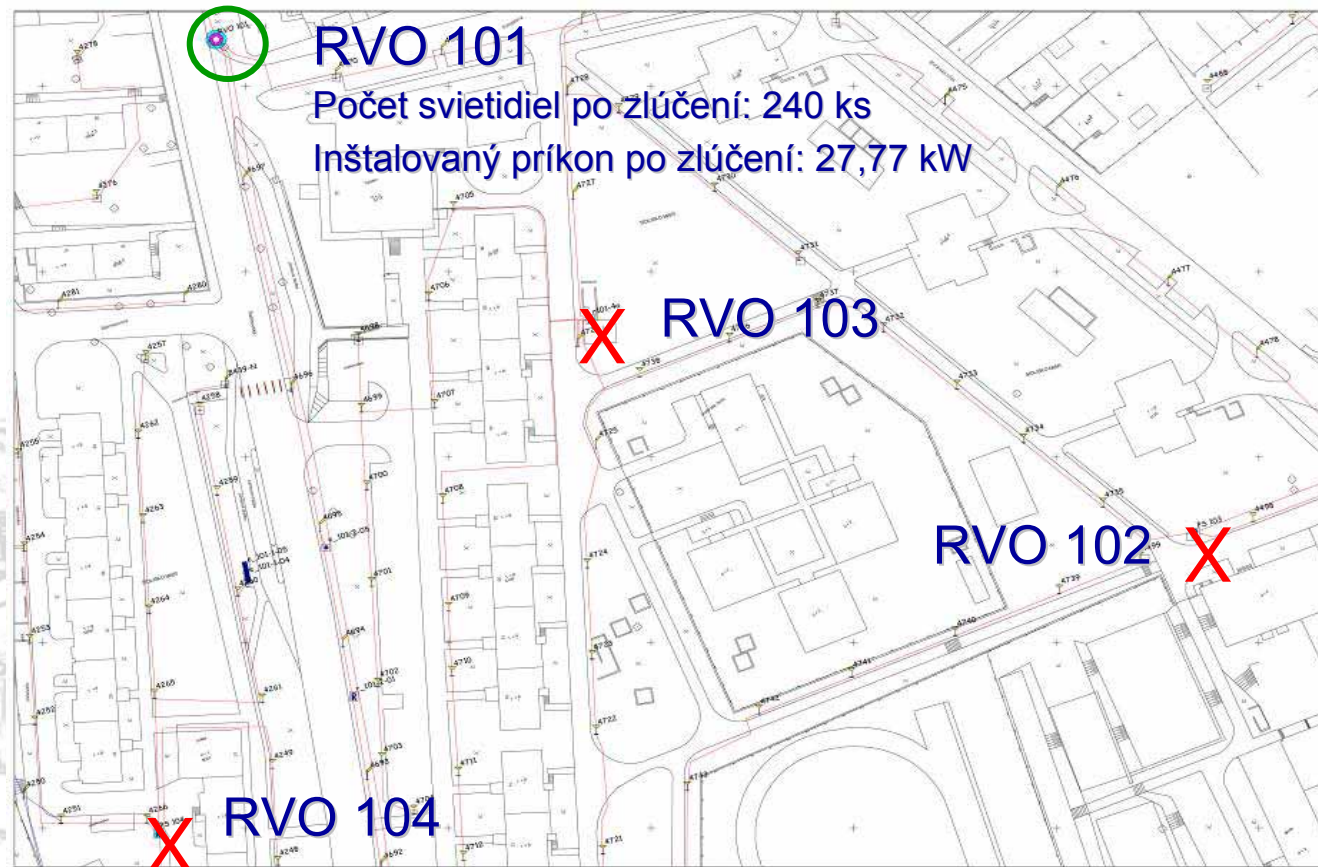


Príprava siete VO

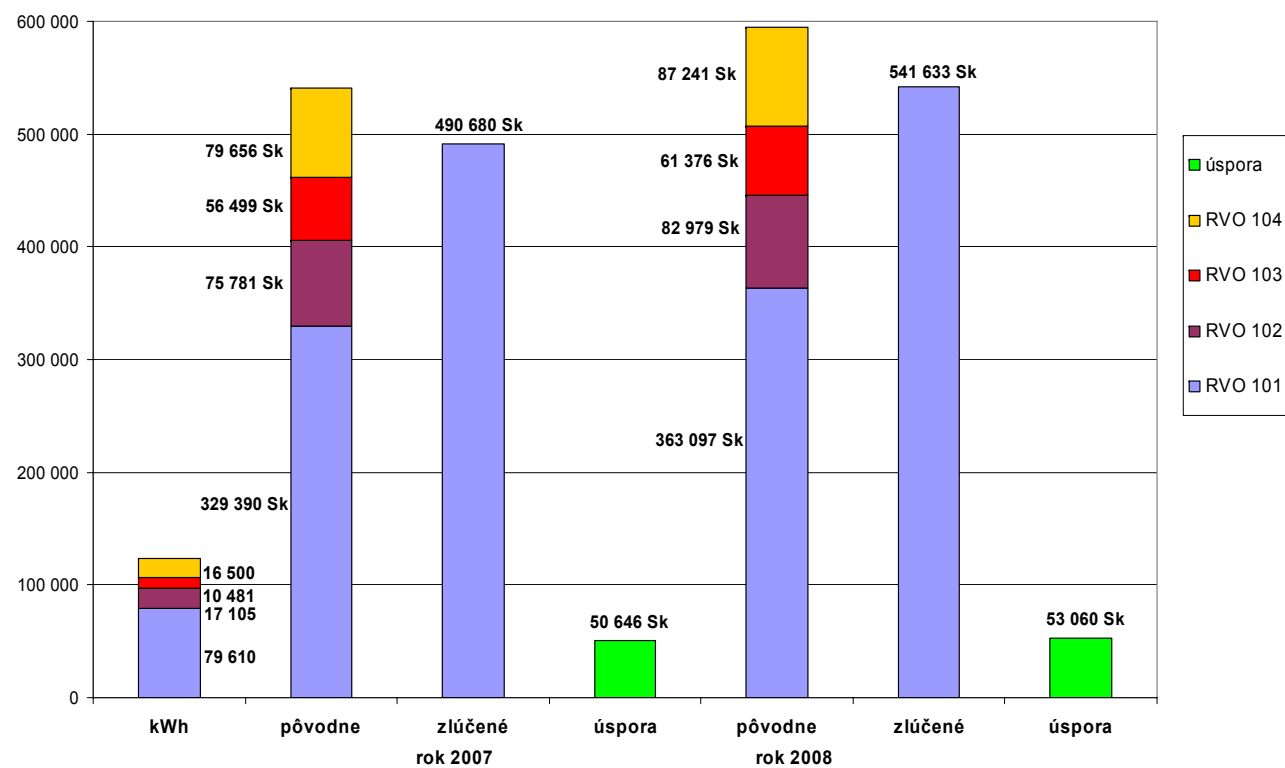
Pre zavedenie systému diaľkového riadenia je nutné:

- úplná pasportizácia verejného osvetlenia
 - zmapovanie a popis stavu jednotlivých zariadení VO,
 - databáza svetelných miest, rozvádzačov, káblových vedení,
 - situačné výkresy VO so zakreslenými svetelnými miestami, RVO, káblovými vedeniami,
 - meranie elektrických veličín na vetvách RVO.
- fyzická príprava siete:
 - oprava, výmena poškodených káblových vedení,
 - optimalizácia RVO – zníženie počtu RVO zlučovaním,
 - spôsobilosť plne funkčnej prevádzky svetelných miest.
- prehľad dôležitých dopravných uzlov,
 - zatriedenie osvetľovaných komunikácií do tried podľa STN EN 13201,
 - definovanie a vyčlenenie RVO do skupín podľa významu komunikácie.
- otázka úrovne dohľadu:
 - 1) kontrola na jednotlivé RVO - meranie el. veličín na vstupe RVO,
 - 2) kontrola jednotlivých vetiev - meranie el. veličín na vstupe RVO a jednotlivých vetvách,
 - 3) kontrola na svetelný bod - meranie až na úroveň jednotlivých svetelných bodov.

Optimalizácia – zníženie počtu RVO zlučováním



Finančné efekty zlúčenia RVO



Medzi hlavné výhody používania tohto systému riadenia verejného osvetlenia patrí:

- **skorá informovanosť servisnej služby** o poruchových stavoch (zadefinovaná úroveň dohľadu — jednotlivé fázy, vetvy VO) jednotlivých RVO,
- systém **zlepšuje informovanosť o prevádzkových stavoch** v sieti VO a **umožňuje získať aktuálne hodnoty a parametre** (stav elektromera, napätie a prúd v jednotlivých fázach),
- **monitoring skutočnej spotreby VO a okamžité odhalenie „čiernych odberov“**,
- zároveň sa vykonáva **archivácia došlých správ a prijatých správ**,
- prípadná porucha jednej zložky systému nespôsobí výpadok celého systému (jednotlivé RVO fungujú samostatne),
- diaľkové riadenie VO ponúka okrem aktuálnych údajov a operatívneho riadenia aj možnosti vizualizácie získaných údajov programom S.E.R.V.O.,
- operatívne riadenie znamená, že VO v Prešove svieti práve vtedy, keď je to potrebné,
- systém **eliminuje rozdiely**, ktoré vznikajú medzi plánovaným časom zapnutia/vypnutia a skutočnosťou spôsobenou počasím,
- správca VO v Prešove predkladá mesačne mestskému úradu správu o zapínaní a vypínaní VO v Prešove a report poruchových hlásení zo systému S.E.R.V.O..

S.E.R.V.O. – zoznam ovládaných rozvádzačov – snímka z centrálneho riadiaceho počítača

Zprávy Rozvaděče Správce Ovládaní

způsobí zobrazení : ☐ všechny ☐ podobný ☐ vše ☐ poruchy

Presov_1 ovládání zobrazit	Presov_2 ovládání zobrazit	RVO 001 ovládání zobrazit	RVO 004 ovládání zobrazit	RVO 005 ovládání zobrazit	RVO 010 ovládání zobrazit
RVO 012 ovládání zobrazit	RVO 018 ovládání zobrazit	RVO 022 ovládání zobrazit	RVO 025 ovládání zobrazit	RVO 028 ovládání zobrazit	RVO 029 ovládání zobrazit
RVO 032 ovládání zobrazit	RVO 033 ovládání zobrazit	RVO 036 ovládání zobrazit	RVO 039 ovládání zobrazit	RVO 041 ovládání zobrazit	RVO 045 ovládání zobrazit
RVO 047 ovládání zobrazit	RVO 050 ovládání zobrazit	RVO 051 ovládání zobrazit	RVO 053 ovládání zobrazit	RVO 055 ovládání zobrazit	RVO 057 ovládání zobrazit
RVO 058 ovládání zobrazit	RVO 066 ovládání zobrazit	RVO 070 ovládání zobrazit	RVO 073 ovládání zobrazit	RVO 075 ovládání zobrazit	RVO 089 ovládání zobrazit
RVO 094 ovládání zobrazit	RVO 096 ovládání zobrazit	RVO 101 ovládání zobrazit	RVO 106 ovládání zobrazit	RVO 108 ovládání zobrazit	RVO 111 ovládání zobrazit
RVO 117 ovládání zobrazit	RVO 121 ovládání zobrazit	RVO 126 ovládání zobrazit	RVO 129 ovládání zobrazit	RVO 133 ovládání zobrazit	RVO 134 ovládání zobrazit
RVO 136 ovládání zobrazit	RVO 146 ovládání zobrazit	RVO 151 ovládání zobrazit	RVO 152 ovládání zobrazit	RVO 155 ovládání zobrazit	RVO EX_039 ovládání zobrazit
VELÍN ovládání					

S.E.R.V.O. - karta RVO 001- ul. Petrovianska

Zprávy Rozvaděče Správce Odhlášení
Rozvaděče zobrazit ovládání

Ovládání a nastavení rozvaděče RVO 001

příkaz

Funkční mód	vypnuto	
napětí 1. fáze	246.50	V
napětí 2. fáze	247.60	V
napětí 3. fáze	248.10	V
proud v 1. fázi	0.02	A
proud v 2. fázi	0.00	A
proud v 3. fázi	0.00	A
impedance 1. fáze	12325.000	ohm
impedance 2. fáze	999999.999	ohm
impedance 3. fáze	999999.999	ohm
stav elektroměru	63872	kWh
dveře	zavřeny	
stykač (zpětná vazba)	vypnut	
stykač (buzení cívky)	zapnut	
režim napájení	síť	
kommunikace s elektroměrem	v pořádku	
aktualizovat		
číslo rozvaděče	1	
alarmy	povoleny	
hlášení	zakázáno	
měření	povoleno	
astronomický kalendář	povolen	
povolená dolní mez napětí	200.00	V
povolená horní mez napětí	260.00	V

S.E.R.V.O. - karta RVO 001- ul. Petrovianska

Zprávy Rozvaděče Správce Odhašení
Rozvaděče zobrazit ovládní

Informace o rozvaděči RVO 001

informace
Petrovianska pri TS a meste
ČOM 221355
Hlavný istič 3 x 63 A

odkazy	
stavby UI	wanskol

alarmy
2008-02-01 17:05:25 R: PORUCHA UI/II MIN UI=24770 II=1954

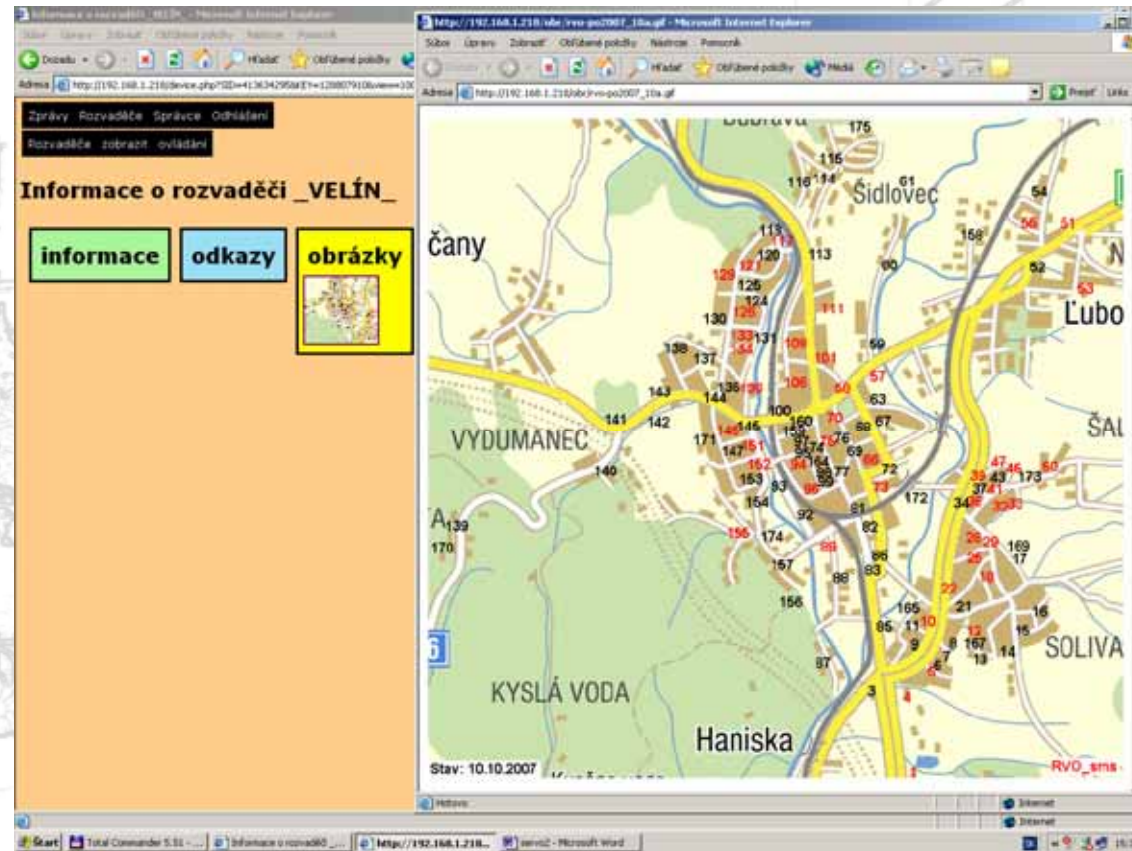
obrázky	
	

http://192.168.1.218/obr/2006-001b.jpg Microsoft Internet Explorer

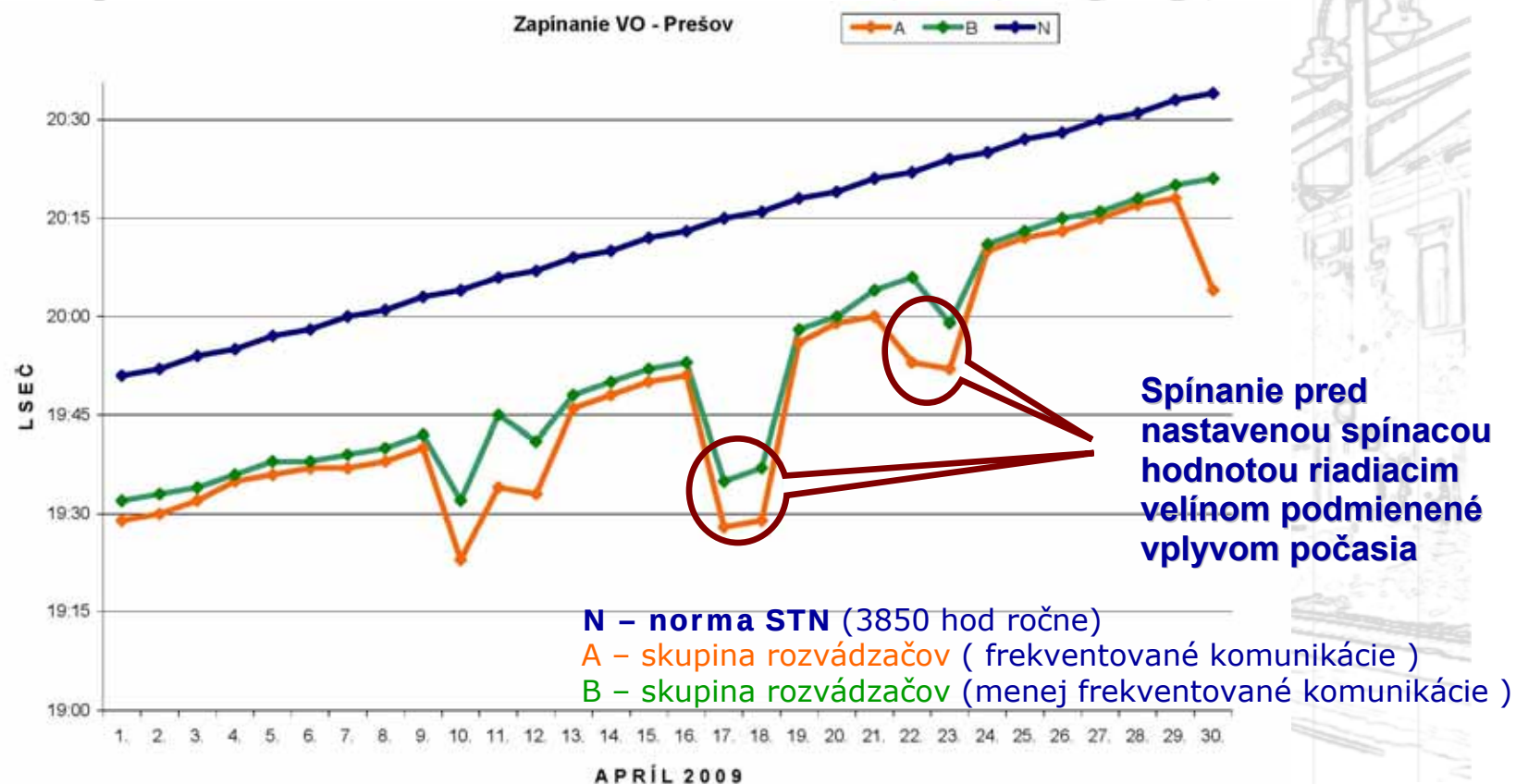
Adresa: http://192.168.1.218/obr/2006-001b.jpg

Start Total Commander 5.51... Informace o rozvaděči R... http://192.168.1.218... prve2 - Microsoft Word

S.E.R.V.O. - karta VELÍNA s mapou rozmiestnenia RVO



Graf zapínania VO



Dátum: 4.5.2009

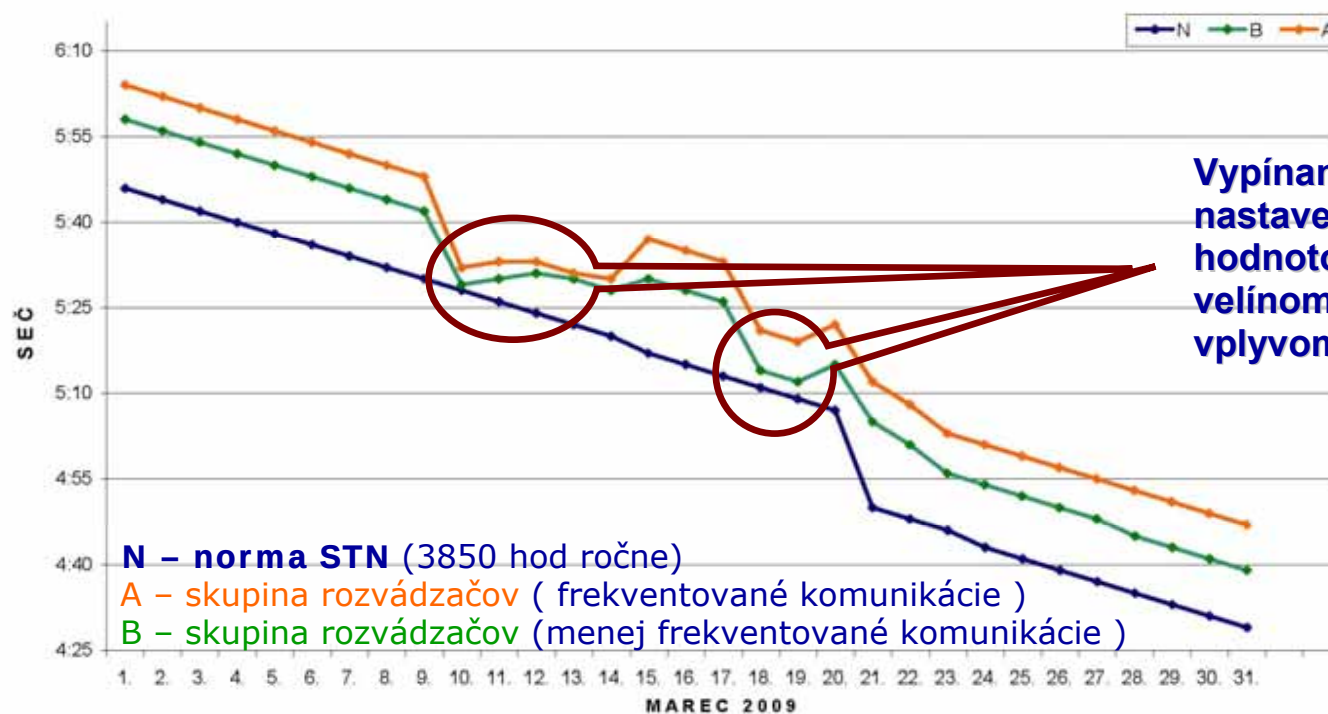
IL Prešov, s.r.o.

comp.
O.S.V.O. comp, a.s.
 STROJNÍKA 18, 080 06 PREŠOV

19. máj 2009, Bratislava

VEREJNÉ OSVETLENIE 2009

Graf vypínania VO



Dátum: 3.3.2008

IL Prešov, s.r.o.

comp.
O.S.V.O. comp, a.s.
 STROJNÍČKA 18, 080 06 PREŠOV

19. máj 2009, Bratislava

VEREJNÉ OSVETLENIE 2009

Hlásenia poruchových stavov S.E.R.V.O.

Porucha – pokles prúdu na fáze L1 5A
výpadok cca 10ks 100W svietidiel

12.3.2009 18:31	RVO 022	R22 PORUCHA U1/I1 MAX U1=23140 I1=2754
12.3.2009 19:15	RVO 022	R22 STAV ZAP JIST=OK STYKAC=ZAP DVERE=ZAV NAP=SIT U1=23140 I1=3278 I2=23140 I2=5717 U3=23520 I3=2556 ELMER=0235676,OK CAS=19:15:05 DATUM=12.03.2009
15.3.2009 20:10	RVO 134	R134 PORUCHA JISTIC
15.3.2009 20:10	RVO 134	R134 PORUCHA STYKAC-ZAP
15.3.2009 20:10	RVO 134	R134 PORUCHA SIT
15.3.2009 20:34	RVO 134	R134 STAV ZAP JIST=OK STYKAC=ZAP DVERE=ZAV NAP=SIT U1=23540 I1=1797 U2=23750 I2=861 U3=23480 I3=784 ELMER=0048403,OK CAS=20:34:06 DATUM=15.03.2009

Odstránenie poruchy

Výpadok hlavného ističa – poškodenie RVO vandalmi

Odstránenie poruchy a znovu uvedenie
do prevádzky v čase 24 min.

19.3.2009 23:18	RVO 055	R55 PORUCHA SIT
19.3.2009 23:30	RVO 055	R55 STAV ZAP JIST=OK STYKAC=ZAP DVERE=ZAV NAP=SIT U1=23660 I1=1567 U2=23730 I2=1010 U3=23460 I3=2314 ELMER=0031200,OK CAS=23:30:20 DATUM=19.03.2009

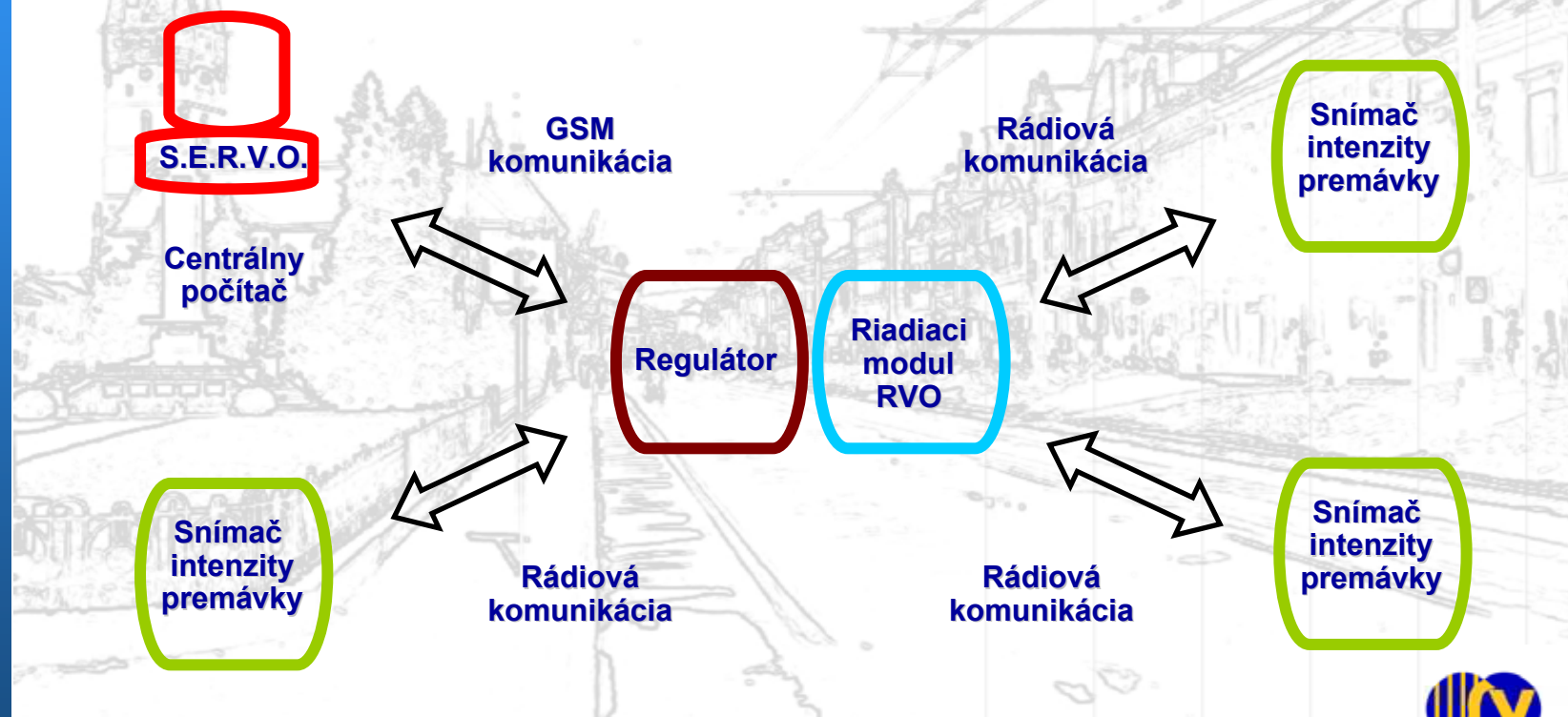
Výpadok siete VSE a znovu obnovenie napájania
(automatické hlásenie z riadiaceho počítača)

4) Adaptívne riadenie osvetlenia pozemných komunikácií

Popis systému :

- Adaptívne osvetlenie je spôsob **riadenia osvetlenosti na základe vonkajších vplyvov** pôsobiacich v riadenej oblasti.
- Časové zmeny parametrov môžu v konečnom dôsledku znamenať prispôsobenie hladiny osvetlenia, kedy **osvetľovacia sústava dynamicky reaguje na aktuálny stav**.
- Pritom je nutné, aby zmena úrovne osvetlenia nemala vplyv na ďalšie parametre osvetlenia. Zníženie príkonu osvetľovacích sústav nemá mať vplyv na rovnomernosť jasu ani na kontrast objektov. Uvádza sa, že jednotlivé štáty si na svojej národnej úrovni definujú medzné hodnoty sledovaných parametrov.
- V prípade nepriaznivého počasia, prác na komunikácií či dopravnej nehode by mal byť stupeň osvetlenia na menovitej úrovni (100%) nezávisle na intenzite dopravy.

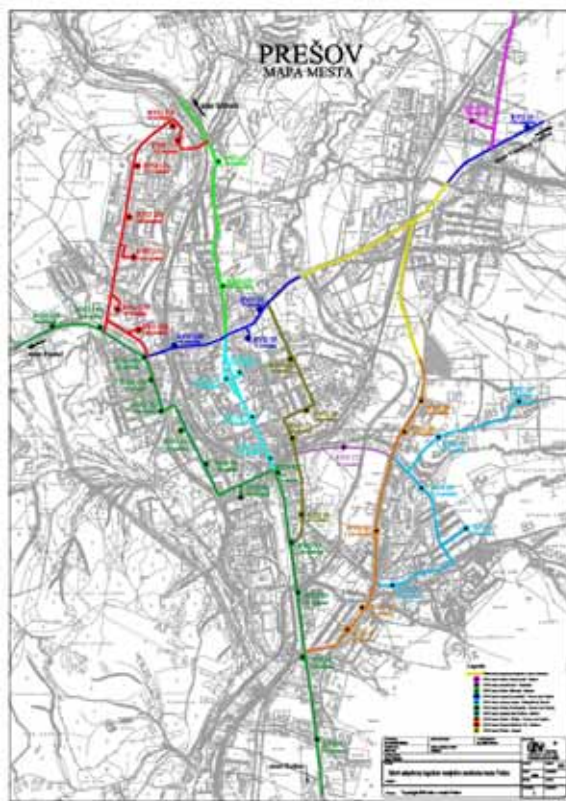
Schéma komunikácie



Praktické riešenie

- V praxi bude riadenie osvetlenosti prebiehať na základe **zberu dát intenzity dopravy** na komunikáciách v riadenej oblasti, hlavne na vstupoch jednotlivých úsekov komunikácií danej oblasti. **K vyhodnocovaniu riadenia regulácie osvetlenosti bude dochádzať v riadiacom module rozvádzača na základe zberného algoritmu.**
- Diaľkovo riadené rozvádzače verejného osvetlenia v meste Prešov vyhovujú požiadavkám pre uvedené adaptívne riadenie softwerovo aj hardwerovo.
- Zároveň, nakoľko boli budované stavebníctvom systémom je v budúcnosti možné k nim pridať vyhovujúci regulátor napätia, ktorý by taktiež bol riadený priamo z jestvujúceho rozvádzača alebo pokynom z dispečingu.
- V nastaviteľnom **časovom úseku 22:00 – 5:00** algoritmus vyhodnotí intenzitu dopravy na vstupoch danej komunikácie podľa nastavenej hodnoty, ktorá bude definovaná na základe stanovenej triedy osvetlenia danej komunikácie, aby spĺňala fotometrické požiadavky v zmysle svetelno-technickej normy **STN EN 13201-1 až 4.**
- Úroveň osvetlenosti bude možné ovládať aj ručne pomocou diaľkového povelu.
- Na základe zatriedenia miestnych komunikácií prevádzkovateľom VO do tried osvetlenia pozemných komunikácií v zmysle normy STN EN 13201-2, boli v projekte vybrané najfrekventovanejšie dopravné trasy, zaradené do medzinárodnej siete komunikácií č. E50 (smer Košice - Poprad), E371 (smer Vranov nad Topľou) a cesta prvej triedy č.68 (smer Sabinov) a taktiež komunikácie vnútri mestských častí a sídlisk s vysokou frekvenciou pohybu spájajúce tieto komunikácie.

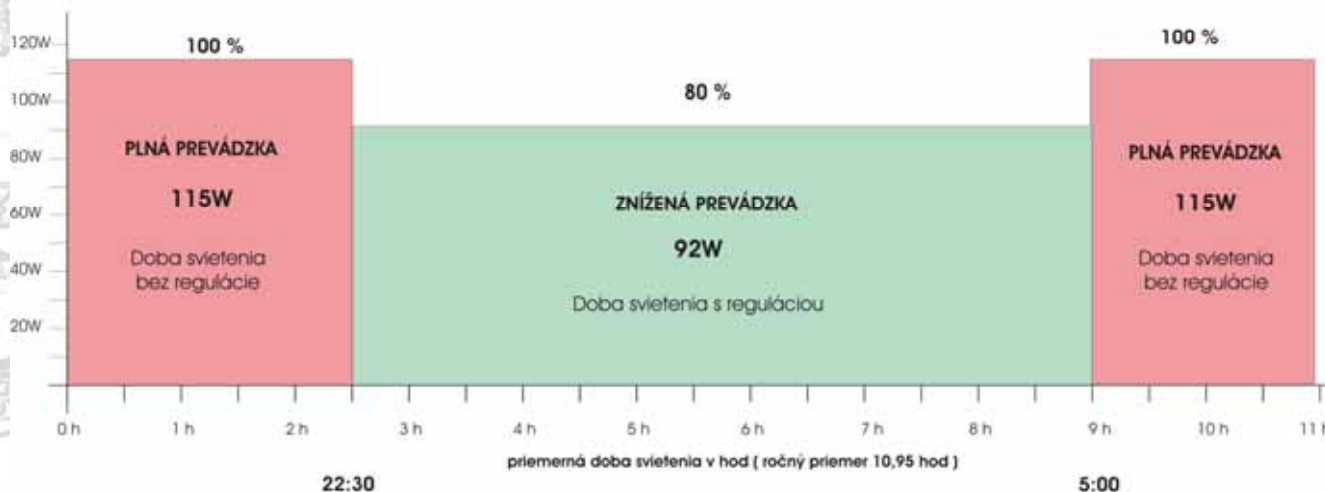
Prešov – znázornenie regulovaných trás



- o počet navrhovaných inštalovaných regulátorov adaptívneho riadenia **47 ks**.
- o do regulácie bude zahrnutých **4312 ks** svietidiel (čo predstavuje 50% z celkového počtu svietidiel nainštalovaných v osvetľovacej sústave mesta Prešov).
- o zníženie príkonu na uvedených vetvách RVO v čase od **22:00 do 5:00 hod** sa v celkovom čase svietenia bude prejavovať ako zníženie o **11,88 %**, čo v absolútnej spotrebe elektrickej energie v kWh predstavuje ďalšie dodatočné zníženie o **287.092 kWh** ročne.
- o Časový priebeh regulácie je znázornený v grafe adaptívna regulácia.

Časový priebeh regulácie

Adaptívna regulácia verejného osvetlenia



Pri zníženej prevádzke z 115W na 92W príkonu sú dosiahnuté úspory 20% oproti normálu v časovom intervale od 22:30 - 05:00 hod tj. 6,5 hodín.

Celková ročná doba svietenia : 3995,5 hod

Doba svietenia s reguláciou - ročne: 6,5 hod x 365 dní = 2372,5 hod

Celkový znížený príkon predstavuje : 11,88 %

5) O.S.V.O. comp, a.s. - Komplexná starostlivosť o verejné osvetlenie

- ❑ **Prevádzkovanie a správa Verejného osvetlenia**
 - prenesená správa verejného osvetlenia mesta Prešov, mesta Veľký Šariš, obcí Ľubotice, Drienov, Fintice.
 - riadenie VO mesta Prešov systémom S.E.R.V.O.
 - pasportizácia VO mesta Prešov Geografickým Informačným Systémom Veoskol
- ❑ **Poskytovanie poradenstva v oblasti energetických úspor**
 - spracovanie energetických auditov verejného osvetlenia,
 - spracovanie technicko – ekonomických štúdií,
 - podklady pre spracovanie žiadosti o Nenávratný Finančný Príspevok v rámci Operačného programu konkurencie schopnosti a hospodárskeho rastu
- ❑ **Návrh, výstavba a rekonštrukcia verejného osvetlenia a osvetlenia športovísk,**
- ❑ **Realizácia nasvetlenia priechodov pre chodcov,**
- ❑ **Plánovanie, projekcia a realizácia iluminácií objektov a vianočnej výzdoby v meste,**
- ❑ **Vybudovanie informačno-navádzacieho systému na sieti VO vrátane prevádzkovania,**
- ❑ **Inštalácia inteligentných moderných riadiacich systémov VO – regulácia intenzity osvetlenia,**
- ❑ **Kompletný servis zariadení VO od káblových vedení až k samotnej výzbroji.**



19. máj 2009, Bratislava

VEREJNÉ OSVETLENIE 2009

Ďakujeme za pozornosť

Ing. Peter Bindas

Výkonný riaditeľ spoločnosti

O.S.V.O. comp, a.s.
Strojnícka 18, 080 06 PREŠOV

e-mail: bindas@osvocomp.sk

Spracoval: Bc. Katuščák Michal, Ivan Mačo



19. máj 2009, Bratislava

VEREJNÉ OSVETLENIE 2009