

# KONCEPCE ROZVOJE A OBNOVY VO

Ing. Petr Žák, Ph.D., ČVUT FEL v Praze



## 1. Účel a struktura veřejného osvětlení

### ÚČEL VO:

vytvořit vhodné světelné podmínky pro zvýšení bezpečnosti v nočním městě nebo obci:

- vyšší bezpečnost na pozemních komunikacích ve večerních hodinách (hladina osvětlenosti, rovnoměrnost osvětlení, omezení oslnění, osvětlení okolí)
  - komunikace s velkou intenzitou dopravy;
  - křižovatky;
  - komunikace procházející zastavěným územím obce;
- nižší kriminalita: násilná kriminalita, krádeže, vloupání apod.



## 1. Účel a struktura veřejného osvětlení

### Další funkce a vlivy VO:

- psychologický - pocit bezpečí (mapa strachu)
- estetický - atmosféra a vzhled veřejných prostranství (městský mobiliář)
- rušivý - nepříznivý vliv na okolí (světelné znečištění, rušivé světlo)
- návazné využití - reklama, informační a dopravní systém, smart city

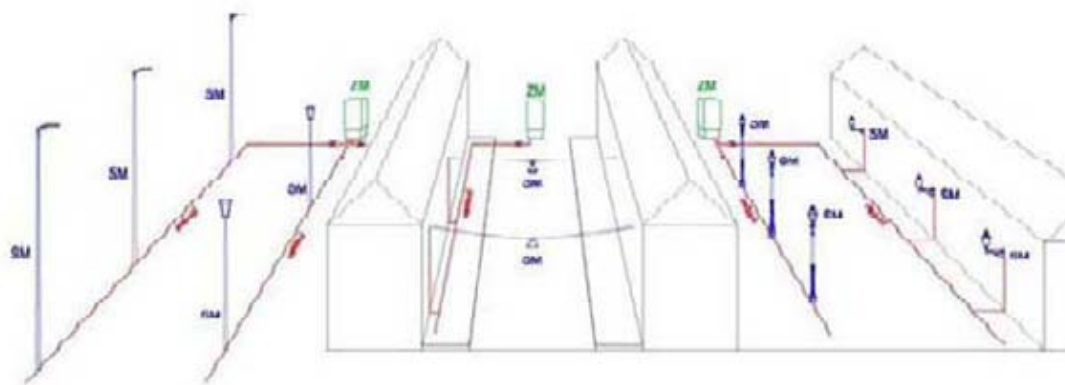


## 1. Účel a struktura veřejného osvětlení

Co je veřejné osvětlení :

### A) Veřejná infrastruktura:

- 1) technická infrastruktura:  
zapínací místa ZM  
(rozvaděče) a kabely
- 2) dopravní infrastruktura:  
světelná místa SM  
(nosné konstrukce, svítidla)



### B) Majetek



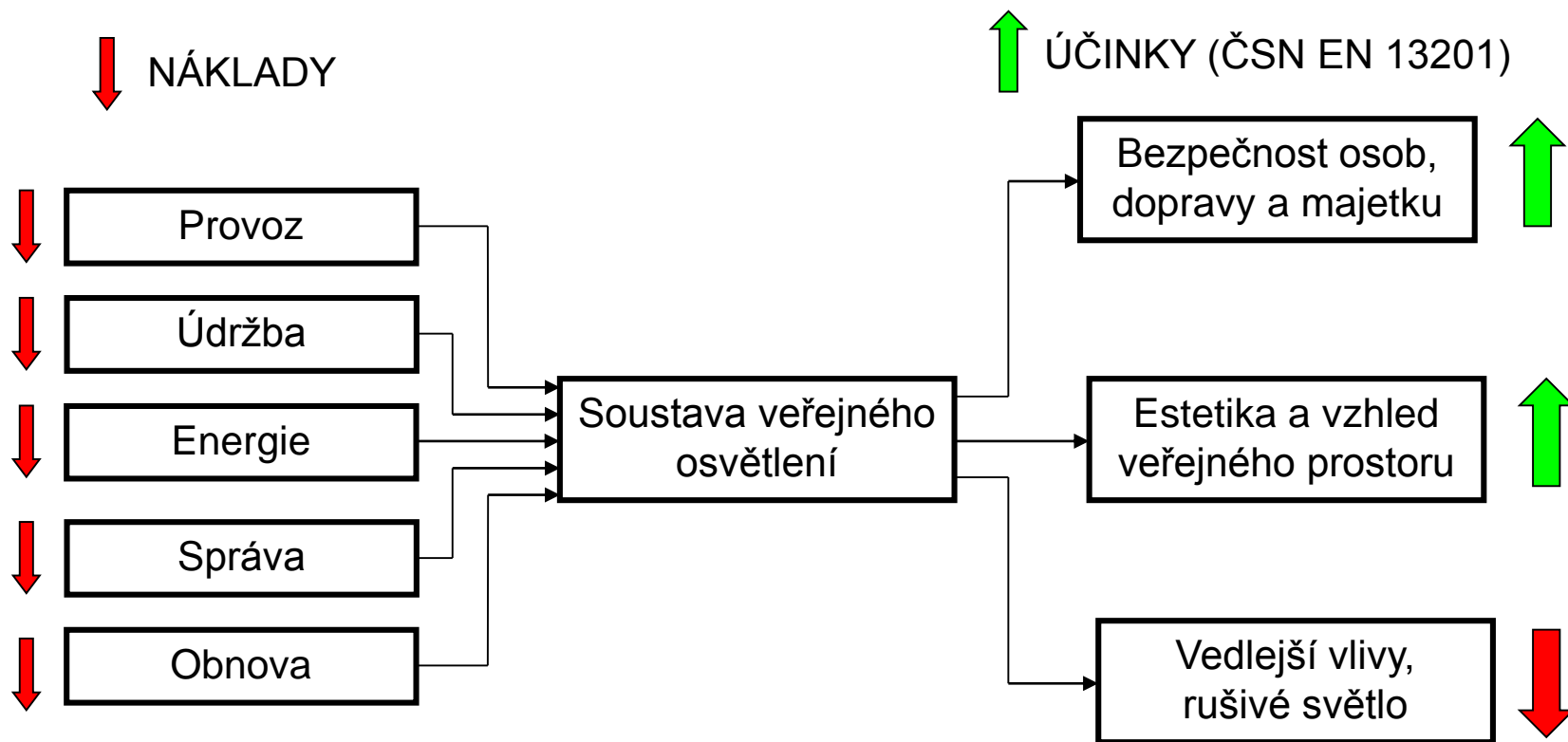


## 2. Činnosti a náklady ve VO

### ČINNOSTI ve VO:

<b>Správa</b>	veškeré činnosti související se správou majetku (evidence, pasport VO, kontrola, účetní a právní záležitosti, výběrová řízení, věcná břemena, technický rozvoj, stanoviska k projektové dokumentaci, příprava a realizace staveb, doplňková zařízení)
<b>Nákup energie</b>	sdružené - burza, zadávací řízení na dodávky, elektronická aukce
<b>Provoz</b>	hlášení poruch, dispečink, zapínání a vypínání VO...
<b>Údržba</b>	preventivní, běžná, havarijní
<b>Obnova</b>	pravidelná výměna prvků VO po dosažení životnosti
<b>Modernizace</b>	výměna prvků VO - vyšší kvalita a / nebo nižší náklady

2. Činnosti a náklady ve VO



## 2. Činnosti a náklady ve VO

### NÁKLADY na VO:

**Odvozené pravidlo:** **3 x 1 000 Kč / SM.rok**, (SM – světelné místo)

**Položky:** **energie, obnova, provoz a údržba**

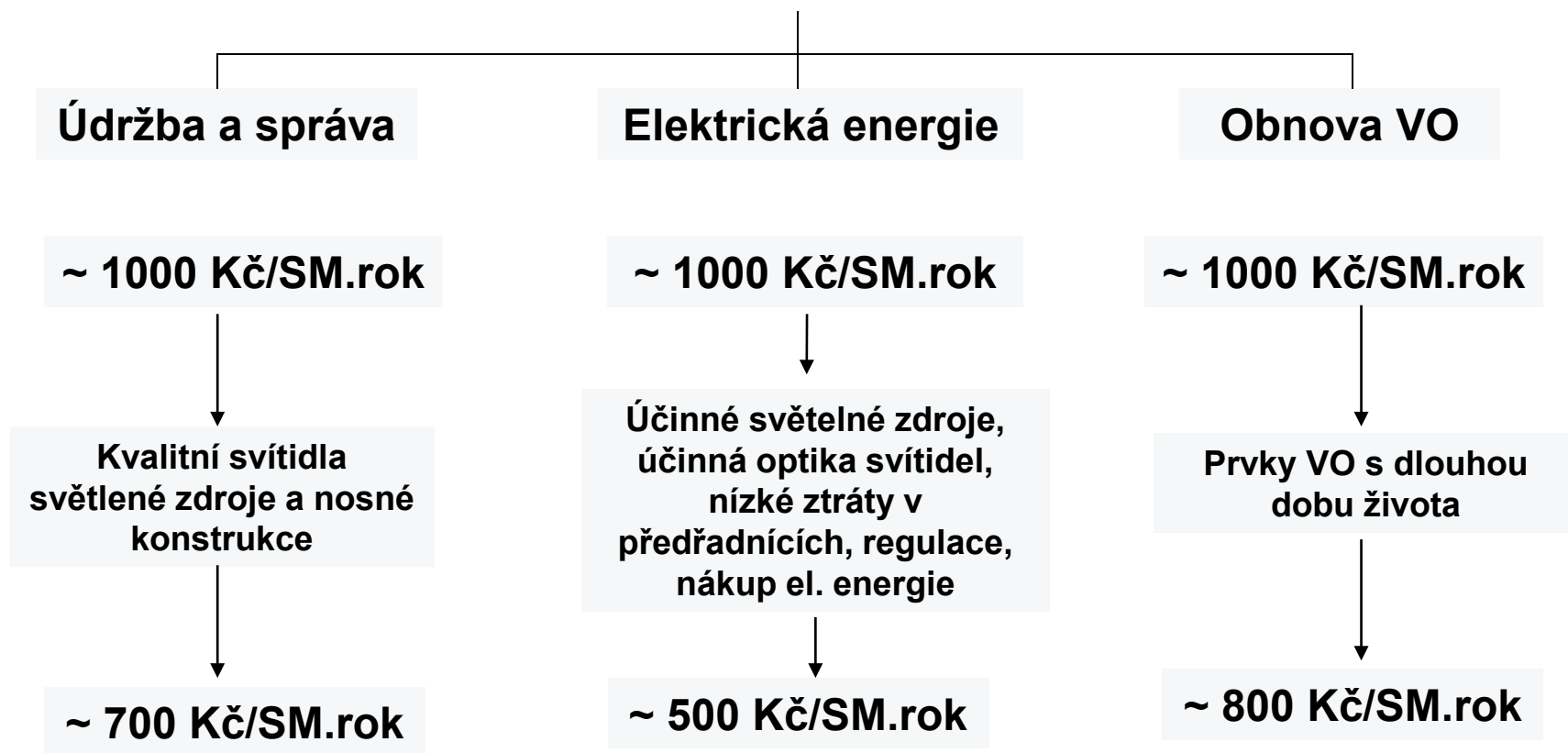
**1. Energie:** příklad: průměr v ČR 123 W/SM (2009, zdroj SEVEEn) ,  
roční doba provozu: 4 000 hod/rok  
j.náklady cca 2,5 Kč/kWh  
roční náklady:  $0,123 \times 4000 \times 2,5 = 1230$  Kč/SM.rok

**2. Obnova:** příklad: průměrná pořizovací náklady 40 000 Kč/SM  
průměrná životnost SM 40 let  
roční náklady na obnovu  $40\,000 / 40 = 1000$  Kč/SM.rok

**3. Provoz a údržba:** výše nákladů na údržbu závisí na rozsahu osvětlovací soustavy a na rozsahu činností

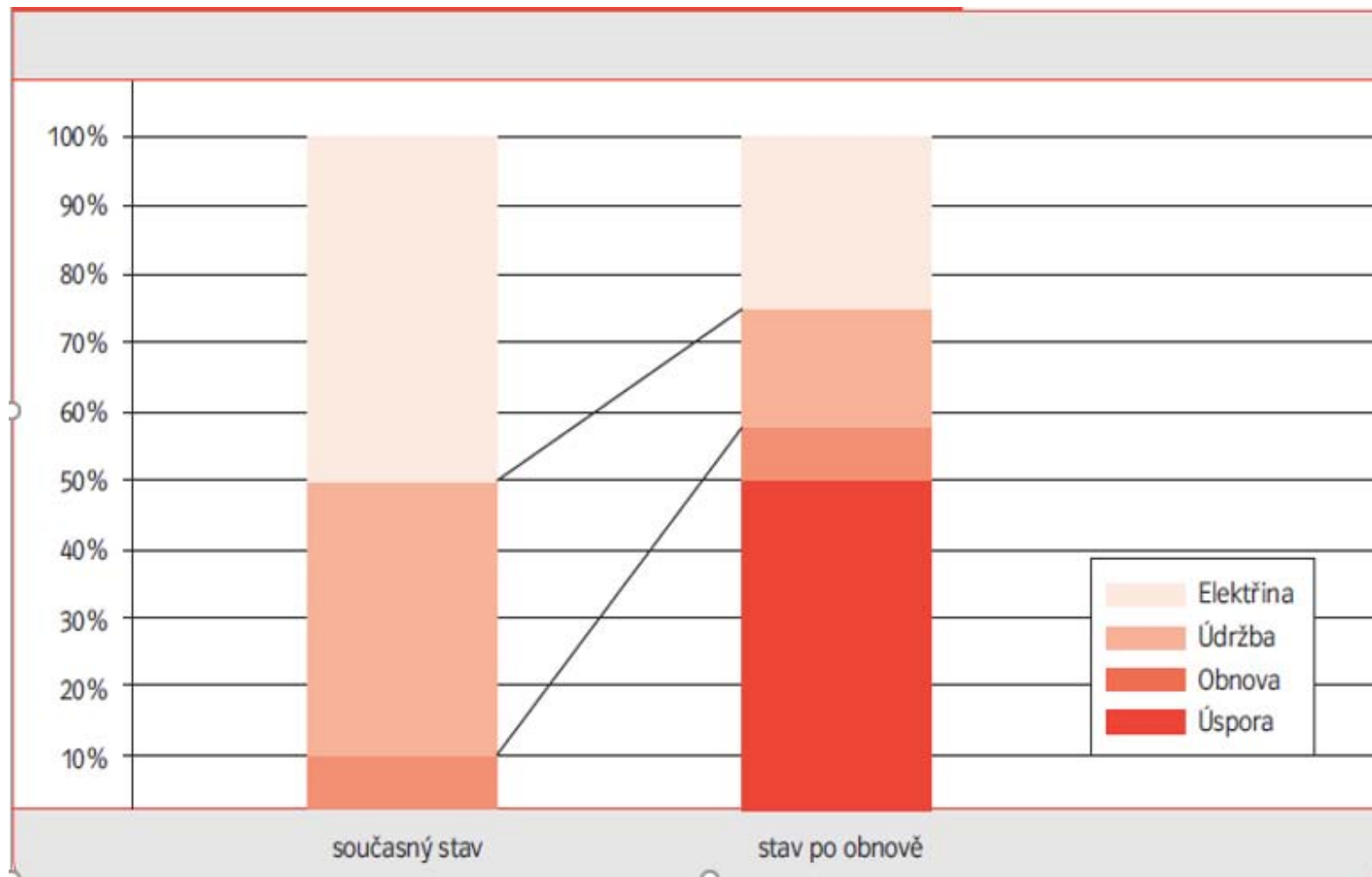
2. Činnosti a náklady ve VO

**VÝDAJE NA VEŘEJNÉ OSVĚTLENÍ:**





2. Činnosti a náklady ve VO **VÝDAJE NA VEŘEJNÉ OSVĚTLENÍ**



### 3. Koncepce veřejného osvětlení

## KONCEPCE VEŘEJNÉHO OSVĚTLENÍ



Co je kvalita veřejného osvětlení a co a kdo ji ovlivňuje



### 3. Koncepce veřejného osvětlení

#### KONCEPCE VENKOVNÍHO OSVĚTLENÍ

1.

ZÁKLADNÍ PLÁN  
OSVĚTLENÍ

2.

PLÁN OBNOVY A  
MODERNIZACE

3.

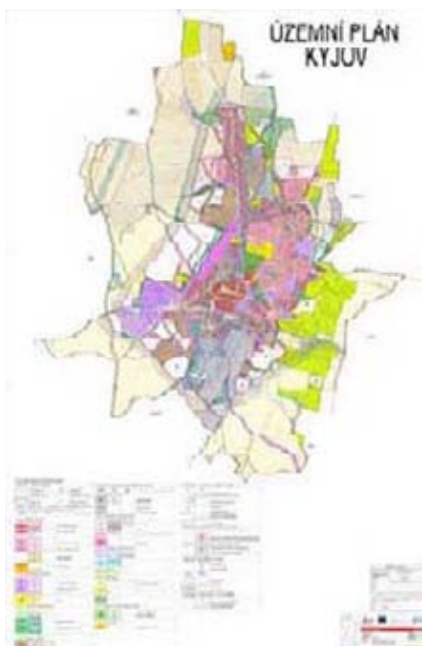
STANDARDY PRVKŮ  
A ČINNOSTÍ

### 3. Koncepce veřejného osvětlení

# 1. ZÁKLADNÍ PLÁN OSVĚTLENÍ (analytická část)

### 3. Koncepce veřejného osvětlení – základní plán osvětlení

#### Analýza mapových podkladů



#### Analýza dálkových pohledů



#### Analýza blízkých pohledů, průhledů a struktury



### 3. Koncepce veřejného osvětlení – základní plán osvětlení

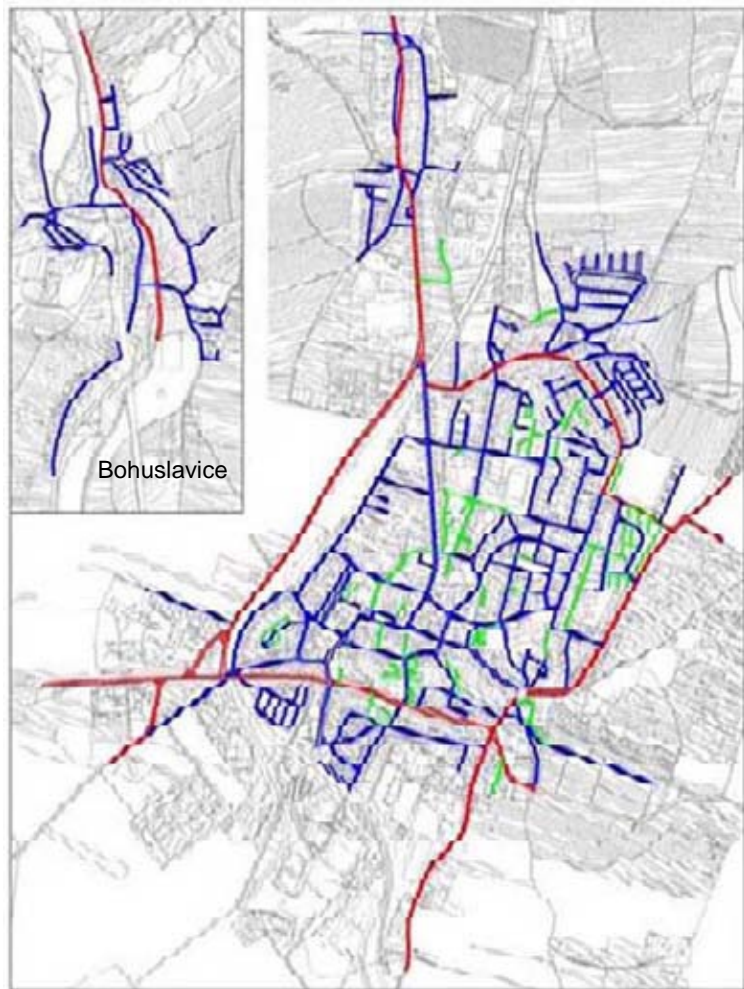
#### Analýza nočního vzhledu





### 3. Koncepce veřejného osvětlení – základní plán osvětlení

#### Analýza struktury pozemních komunikací



Tab.1 Struktura pozemních komunikací v Kyjově

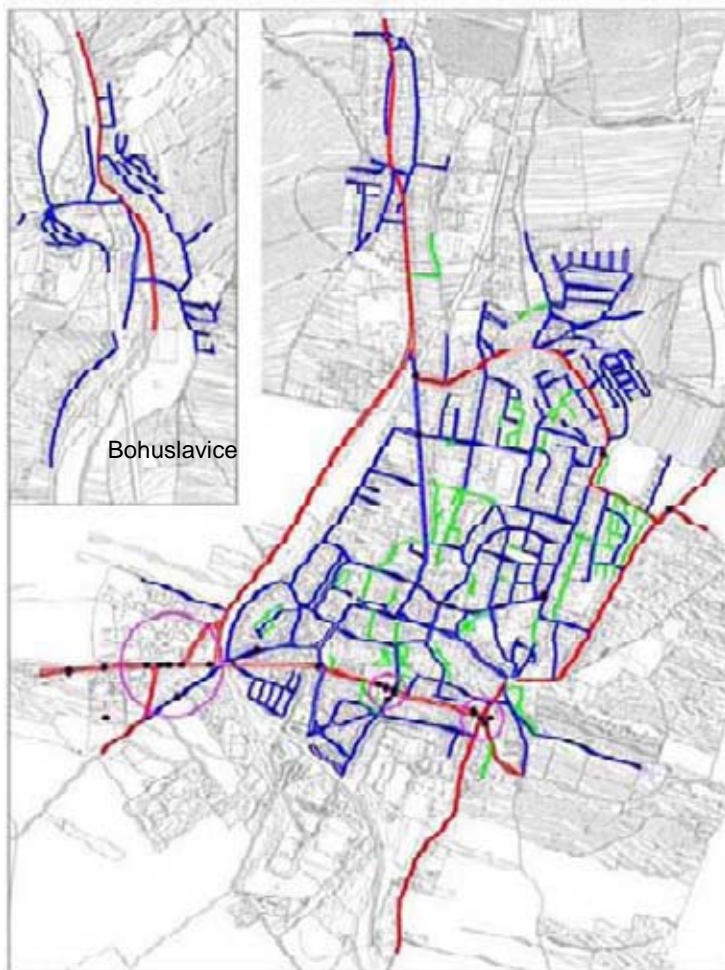
Typ komunikace	Délka $l$ (m)	Odhad SM	
		rozteče $a$ (m)	počet $n$ (ks)
silnice	9 700	40	243
místní komunikace pro motorovou dopravu	36 400	30	1 213
místní komunikace pro chodce	7 000	50	140
<b>CELKEM</b>	<b>53 100</b>		<b>1 596</b>

Síť pozemních komunikací města Kyjova:

- silnice
- místní komunikace pro motorovou dopravu
- místní komunikace pro chodce

### 3. Koncepce veřejného osvětlení – základní plán osvětlení

#### Analýza dopravní nehodovosti



Dopravní nehody v Kyjově s následky na zdraví v noci s VO (2007 – 2014)

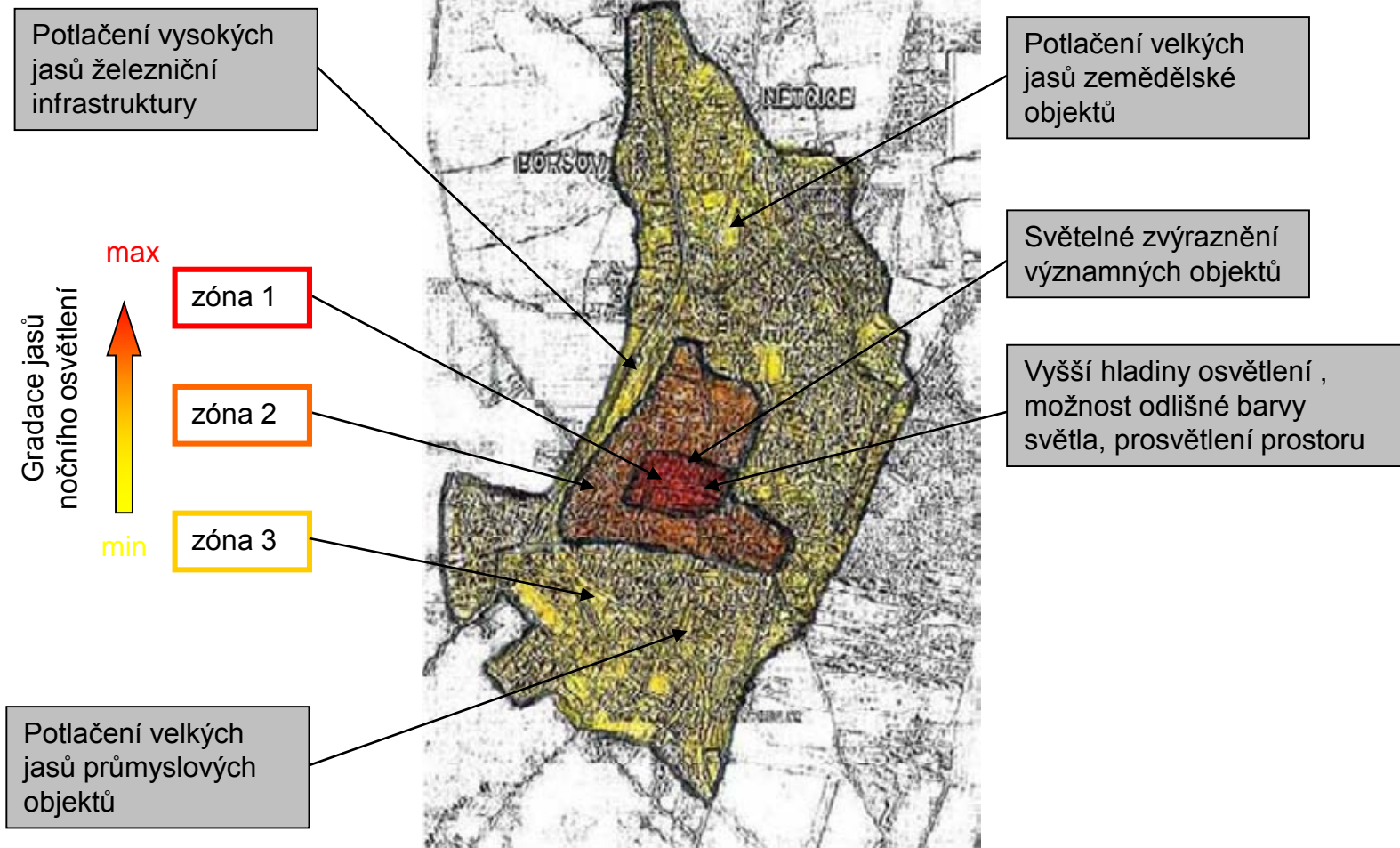
Typ komunikace	Nehody*)	
	počet	podíl (%)
silnice I. třídy	14	58%
silnice II. třídy	1	4%
silnice III. třídy	2	8%
místní komunikace	7	29%
<b>CELKEM</b>	<b>24</b>	<b>100%</b>

Doba	Nehody*)		
	počet	podíl (%)	poměr (nehod/hod)
16:00 - 22:00	12	50%	2.00
22:00 - 05:00	5	21%	0.71
05:00 - 07:00	7	29%	3.50
<b>CELKEM</b>	<b>24</b>	<b>100%</b>	<b>1.6</b>

### 3. Koncepce veřejného osvětlení

# 1. ZÁKLADNÍ PLÁN OSVĚTLENÍ (návrhová část)




### 3. Koncepce veřejného osvětlení – základní plán osvětlení





### 3. Koncepce veřejného osvětlení – základní plán osvětlení

#### Charakteristická zóna 2 – kompaktní zástavba

Charakteristika zóny	<p>Přílehlá kompaktní zástavba k náměstí s historickými kořeny. Spadá sem jak městský park, tak kostel sv. Josefa a třída Palackého, městská zástavba jižně až k ulici Nerudova, západně k železnici a severně k železniční zastávce. Ulice mají městský charakter.</p> <p>Nachází se zde specifické oblasti – významné silniční koridory, specifické veřejné prostory (městský park, okolí kostela sv. Josefa) a specifické městská sídliště M Švabinského.</p> <p>Jsou zde dva objekty k architekturnímu osvětlení – kostel sv. Josefa, budova Klvaňova gymnázia a základní umělecká škola.</p>		Vzhled světelného místa	<p><b>Skladba světelného místa</b></p> <p>Stožárová soustava bez vyložení, postranní, popř. středová, sloup kovový kulatý kónický.</p>	
				<p><b>Povrchová úprava</b></p> <p>Doporučena prášková povrchová úprava pro exteriérové podmínky, tmavé nebo střední odstíny šedi. V okrajových částech možné ponechat pozinkovanou úpravu.</p>	
				<p><b>Výška SM</b></p> <p>4,5 – 6,5 m</p>	
				<p><b>Svítilno</b></p> <p>Svítilno jednoduchého technického tvaru, zóna bude obsahovat max. 3 typy svítidel. Výjimku tvoří specifické oblasti.</p>	
Charakter osvětlení	<p><b>Charakter osvětlení prostoru</b></p> <p>typ 2 (osvětlení horizontální roviny a přisvětlení částí přílehlých objektů – cca do 1.NP)</p>	 <p><b>Typ 2</b></p>	Specifické prostory	<p><b>Specifické oblasti</b></p> <p>Okolí kostela sv. Josefa</p>	<p>Bývalý hřbitov, významné historické místo, vyvýšené. Majestátní prostor okolí původního kostela města.</p>
				<p>Městský park</p>	<p>Nejvýznamnější zeleň ve městě, rozlehlý park, rekreační a odpočinkové zázemí města.</p>
				<p>Městské sídliště M. Švabinského</p>	<p>Sídliště tvořené několika nižšími bytovými domy, s veřejnou zelení.</p>
				<p>Významné silniční koridory</p>	<p>Nerudova, část Strážovské, část třídy Komenského. Vyšší frekvence osob i aut - požadavek vyšší bezpečnosti (osvětlenosti).</p>
	<p><b>Úroveň jasu</b></p> <p>Střední (doplnění nejvyššího osvětlení centrální části)</p>			<p><b>Architekturní osvětlení</b></p> <p>Kostel sv. Josefa</p>	<p>Nejstarší kostel (místo), symbolický význam, nejvýznamnější pohledová kulturní dominanta města.</p>
	<p><b>Barva světla</b></p> <p>Teple bílá (max. 3000 K)</p>			<p>Klvaňovo gymnázium</p>	<p>Historická budova s přílehlým kostelem, v blízkosti městského parku. Věž viditelná z dálkových pohledů.</p>

„Seminář je realizován s podporou Ministerstva životního prostředí. Semináře nemusí vyjadřovat stanoviska MŽP.“

### 3. Koncepce veřejného osvětlení – základní plán osvětlení



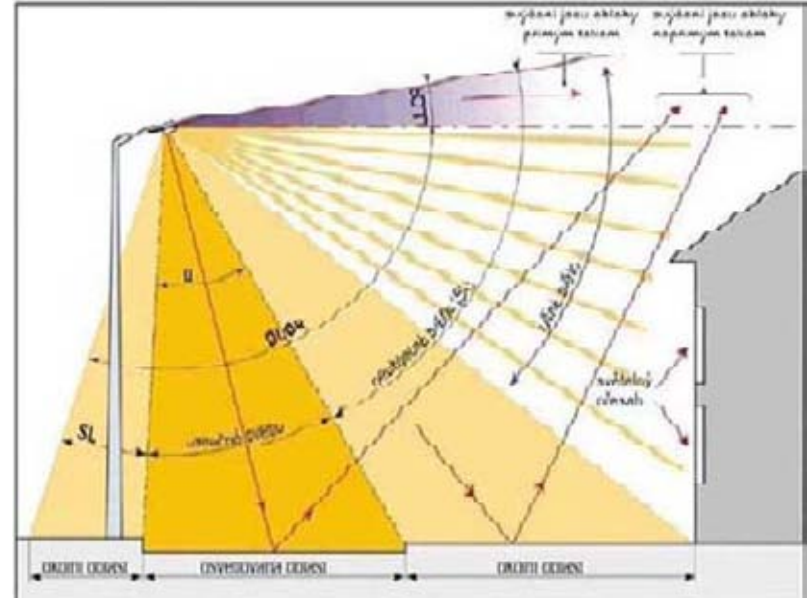
Hledisko	Parametr	Zobrazení
Kvantitativní úroveň osvětlení	$I_m$ (cd/m <sup>2</sup> ), $E_m$ (lx)	
Kvalitativní úroveň osvětlení	$U_0$ (-), $U_1$ (-)	
Omezení oslnění	$TI$ (%)	
Osvětlení okolí	$SR$ (-)	



3. Koncepce veřejného osvětlení – základní plán osvětlení

KONCEPCE VEŘEJNÉHO OSVĚTLENÍ MĚSTA KYJOV - ZÁKLADNÍ PLÁN VO

Číslo 2 - územní studie veřejného osvětlení



Zóna životního prostředí	Světlo na objektech		Svítivost svítidla		Podíl horního toku	Jas	
	$E_v$		$I$		ULR	$L_b$	$L_s$
	lx		cd		%	cd·m <sup>-2</sup>	cd·m <sup>-2</sup>
	T < T <sub>k</sub>	T > T <sub>k</sub>	T < T <sub>k</sub>	T > T <sub>k</sub>		fasády	znaky
E1	2	0	2 500	0	0	0	50
E2	5	1	7 500	500	5	5	400
E3	10	2	10 000	1 000	15	10	800
E4	25	5	25 000	2 500	25	25	1 000



3. Koncepce veřejného osvětlení – plán obnovy

**2. PLÁN OBNOVY  
(analytická část)**

### 3. Koncepce veřejného osvětlení – plán obnovy

#### Analýza fyzického stavu, stáří prvků a závad soustavy VO, struktura VO



Stáří stožárů: ● < 5let, ● < 10let, ● < 15let, ● > 15let,



Stav stožárů: ● - dobrý, ● - zhoršený, ● - špatný

Závada	Stožáry	Patice	Výložníky	Svítlidla
koroze	383	408	188	0
výrazná koroze	200	130	100	1
rozbité	0	16	0	22
špinavé	0	0	0	471
trochu špinavé	0	0	0	74
chybí kryt	0	0	0	56
deformované	0	2	0	8
voda ve svítidle	0	0	0	3
chybí prizmatický válec	0	0	0	4
odřené	7	0	0	0
chybí dvířka	0	1	0	0
prasklé	0	2	0	0
nakřivo	15	0	0	2
přivázaná dvířka	2	6	0	0
zašlé	0	0	0	35
ohnuté	0	0	2	0
koroze + nakřivo	6	0	0	0
oprýskané	0	41	0	0

„Seminář je realizován s podporou Ministerstva životního prostředí. Semináře nemusí vyjadřovat stanoviska MŽP.“



### 3. Koncepce veřejného osvětlení – plán obnovy

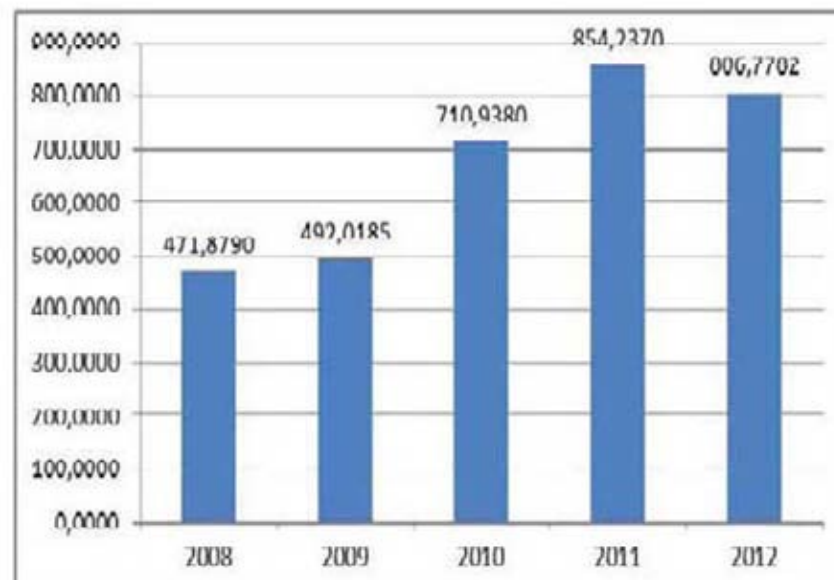
#### Analýza využití zapínacích míst



### 3. Koncepce veřejného osvětlení – plán obnovy

#### Analýza spotřeby elektrické energie na VO

Rok	2008	2009	2010	2011	2012
Číslo ZM	Spotřeba (MWh)				
1	15,5900	15,7040	5,8890	26,2030	14,2872
2	73,0210	71,2970	71,1700	72,2090	61,7341
3	19,3040	24,0160	124,8170	129,8210	122,3140
4	60,6180	60,0610	62,7830	72,0250	66,5573
5	23,3180	26,1060	28,7550	27,1980	28,2470
6	26,2680	25,4360	14,5780	28,4230	21,2570
7	17,2890	18,0440	18,6830	17,2350	18,8207
8	58,1100	55,5330	53,3590	50,1800	52,4480
9	25,2370	5,8140	30,2700	125,6740	124,7700
10	48,0020	56,9415	52,7910	50,1980	50,0820
11	21,0790	5,4510	36,7000	21,5910	19,5220
12	24,6616	11,2916	16,1166	14,7246	25,3426
13	21,5550	0,4740	7,8360	31,0000	20,3480
15	2,2490	2,4020	2,3440	2,2480	2,0100
16	1,4080	1,0720	0,0320	0,4790	1,2390
18			3,7600	0,0610	6,4420
20	20,8270	19,8160	19,5060	19,2980	24,0987
21	4,8800	1,5700	61,6750	60,2390	33,5680
22	7,7300	6,0450	7,7990	7,3200	6,9503
23	11,4210	chybí vyúčtování	12,2340	12,5910	19,0737
24	47,8770	52,9160	50,3160	52,0360	50,5679
25	12,0400	12,5290	12,2340	11,8390	11,5230
26	7,0930	7,9000	7,0770	7,0230	11,0319
27				2,5250	5,5160
<b>Celkem</b>	<b>471,8700</b>	<b>492,02</b>	<b>710,91</b>	<b>854,2270</b>	<b>806,7782</b>





### 3. Koncepce veřejného osvětlení – plán obnovy

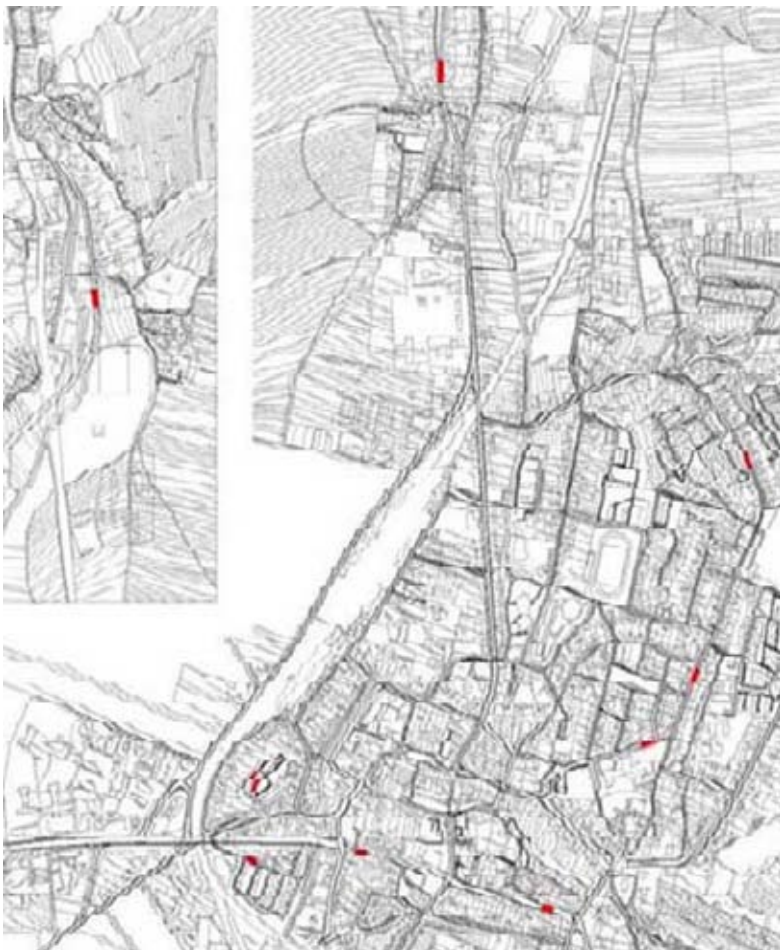
#### Analýza nákladů na VO



Porovnání s obvyklými náklady a stanovení možné kapacity úspor nákladů na VO

### 3. Koncepce veřejného osvětlení – plán obnovy

#### Analýza stávajících parametrů osvětlení



Výsledky orientačního měření osvětlenosti ve vybraných kontrolních polích pozemních komunikacích (Kyjov).

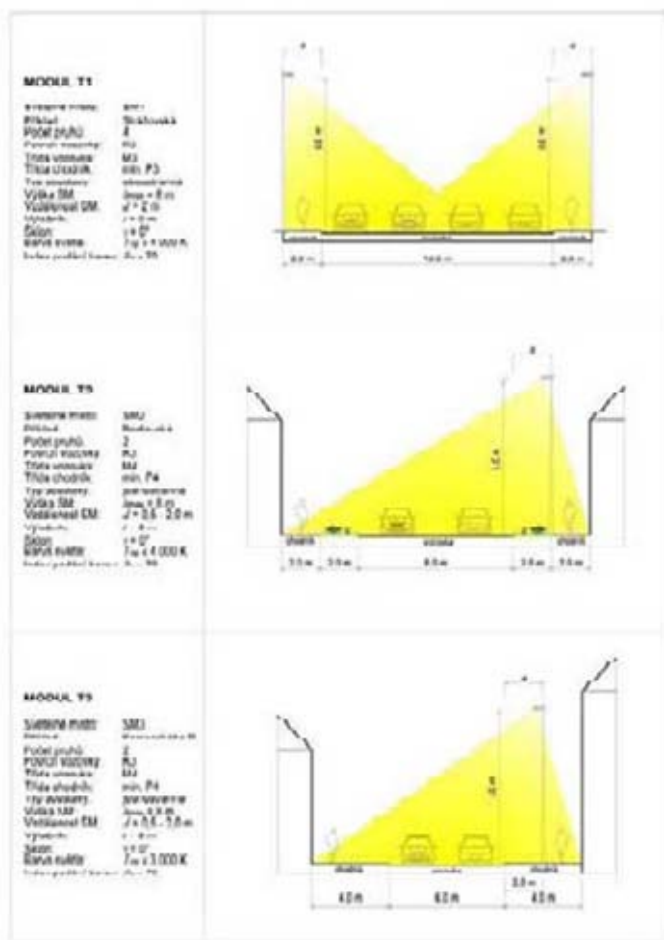
č.m.	Komunikace	Typ	Parametry osvětlení			
			Předběžný návrh		Naměřené	
			$E_{m,p}$ (lx)	$U_O$ (-)	$E_{av,n}$ (lx)	$U_O$ (-)
1	Švabinského 1	míst. kom.	5	0.4	9.9	0.5
2	Švabinského 2	míst. kom.	3	0.2	9.8	0.2
3	Lidická	míst. kom.	5	0.4	15.1	0.6
4	Nečtická	silnice III. třídy	10	0.4	11.5	0.6
5	Újezd	míst. kom.	5	0.4	4.7	0.1
6	Dvořákova	míst. kom.	5	0.4	3.0	0.3
7	Bohuslavice	silnice II. třídy	10	0.4	4.0	0.2
8	Ivana Javora	silnice II. třídy	10	0.4	6.1	0.2
9	Nerudova 1	silnice I. třídy	15	0.4	11.7	0.7
10	Nerudova 2	silnice I. třídy	15	0.4	21.7	0.6

3. Koncepce veřejného osvětlení – plán obnovy

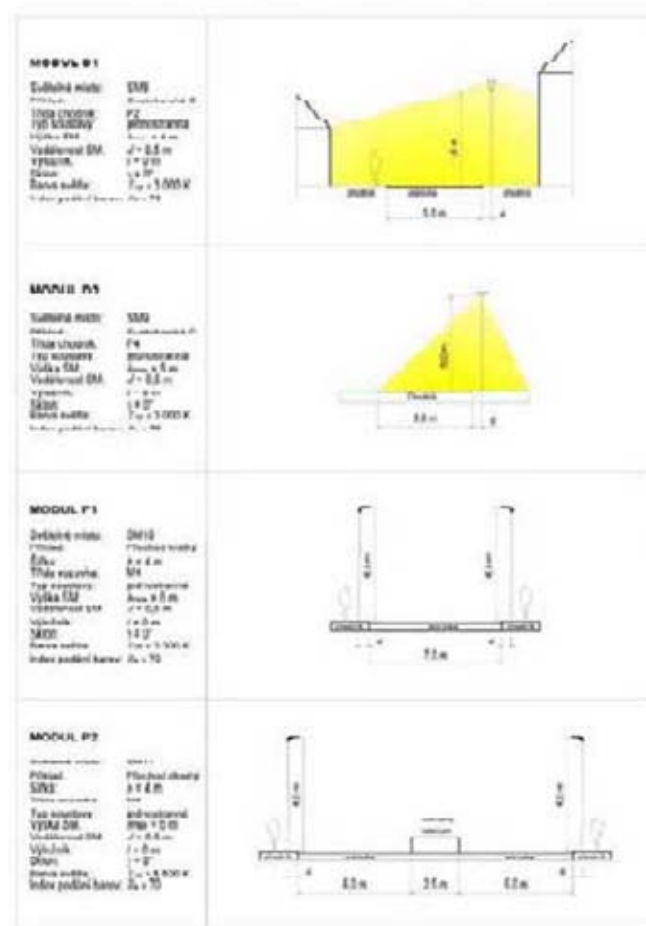
**2. PLÁN OBNOVY  
(návrhová část)**

3. Koncepce veřejného osvětlení – plán obnovy

MODULY OSVĚTLOVACÍ SOUSTAVY

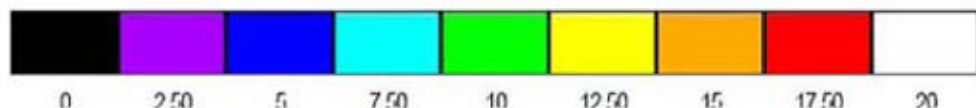
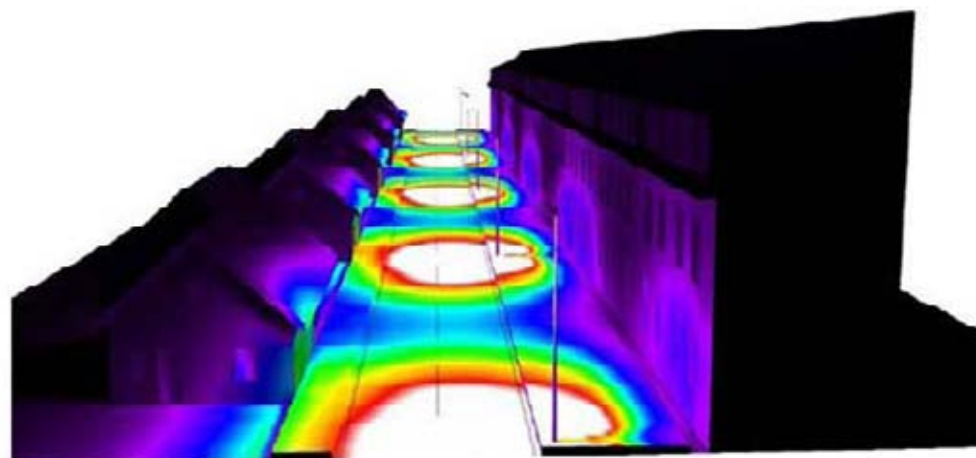
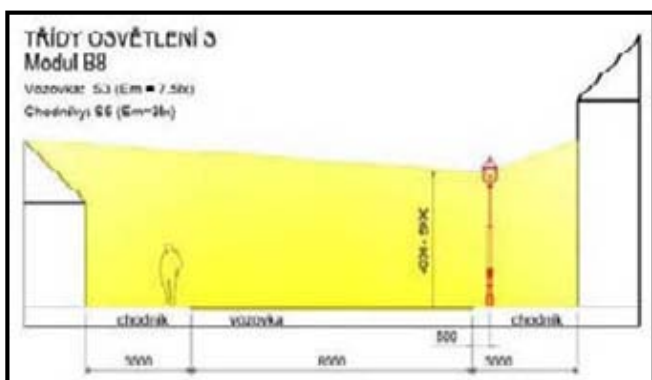
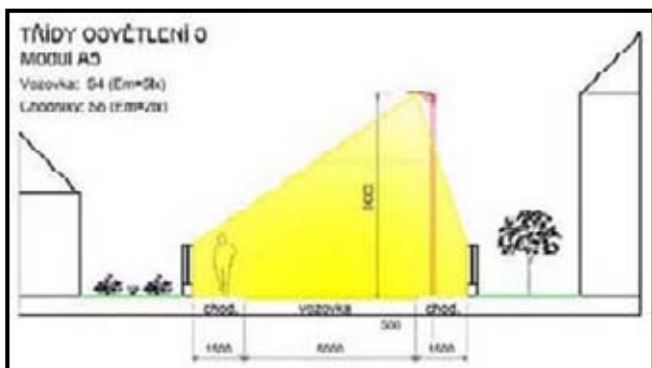


MODULY OSVĚTLOVACÍ SOUSTAVY



### 3. Koncepce veřejného osvětlení – plán obnovy

Moduly osvětlovací soustavy vycházejí z charakteristických řezů definovaných v Základním plánu VO a jsou rozšířeny






3. Koncepce veřejného osvětlení – plán obnovy

**TECHNICKÉ LISTY SVĚTELNÝCH MÍST VO HLUK**

**SM5 - Popis**

Obrázek



**Charakteristika**


Světelné místo tvoří stožár o délce 5 m a technické svítidlo s asymetrickou uliční křivkou svítivosti. Svítidlo je osazeno přímo na stožár bez výložníku. Tělo svítidla je vyrobeno z recyklovatelných materiálů. Z pohledu bezpečnosti se doporučuje, aby bylo svítidlo vybaveno mechanickým odpojením od sítě při jeho otevření. Světelné místo je použito pro osvětlení místních komunikací v středně širokých uličních proflech a nižší zástavbou. Pro osvětlení těchto komunikací je třeba použít svítidla s takovou křivkou svítivosti v příčném směru, která umožní osvětlit komunikaci i chodníky, ale současně omezí dopad světelného toku na fasády přilehlých budov.

**Parametry**

Třída osvětlení:	S4
Výška světelného místa:	5 m
Typ svítidla:	technické
Barva stožáru / svítidla:	neurčena
Provozní režim:	B
Charakter osvětlení:	Typ 2
Barvný tón světla:	teple bílý ( $T_{cp} > 3\ 000\ K$ )
Světelný tok svítidla, udržovaný:	$\Phi_{lm} = 1\ 800\ lm$
Max. svítivost v úhlu $\gamma = 70^\circ$ :	$I_{\gamma} = 600\ cd/km$

**SM5 – Referenční prvky**

Obrázek



**Stožár**

Výrobce: Kooperativa v.o.d.  
Typ: Aunga STK 60/5/3

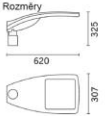
Ocelový kónický stožár povrchově upravený venkovní práškovou barvou.

**Svítidlo**


Výrobce: IGuzzini  
Typ: Mini WOW, BU68 (režim 2)

Venkovní cloněné LED svítidlo s asymetrickým uličním optickým systémem. Tělo svítidla je vyrobeno z tlakově litého hliníku. Svítidlo vybaveno mechanickým odpojením od sítě při jeho otevření. Optický systém tvoří LED moduly s hliníkovými reflektory, chráněné čelním krytem z tvrzeného skla. LED moduly jsou v případě poruchy samostatně vyměnitelné. Svítidlo je vybaveno tepelnou ochranou napájecího zdroje i světelných diod. Při instalaci v horizontální poloze je světelný tok do horního poloprostoru nulový. Barva svítidla je šedá (RAL 9007).

**Rozměry**



**Křivka svítivosti**



**Hmotnost:**  $m = 9,0\ kg$

**Světelný tok svítidla:**  $\Phi_{lm} = 2\ 030\ lm$

**Příkon svítidla, udržovaný (max.):**  $P_{lm} = 23\ W$

**Max. svítivost v úhlu  $\gamma = 70^\circ$ :**  $I_{\gamma} = 490\ cd/km$

**Teplota chromatičnosti:**  $T_{cp} = 3\ 000\ K$

**Krytí:** IP67

**Třída ochrany:** II

**Mechanická odolnost:** IK08

**Doba života světelného zdroje:** 100 000 h (L90)


**Systém CLO (Constant flux output):** ano

**Autonomní regulace:** ano

**TECHNICKÉ LISTY SVĚTELNÝCH MÍST VO HLUK**

**SM5 - Popis**

Obrázek



**Charakteristika**


Světelné místo tvoří stožár o délce 5 m a technické svítidlo s asymetrickou uliční křivkou svítivosti. Svítidlo je osazeno přímo na stožár bez výložníku. Tělo svítidla je vyrobeno z recyklovatelných materiálů. Z pohledu bezpečnosti se doporučuje, aby bylo svítidlo vybaveno mechanickým odpojením od sítě při jeho otevření. Světelné místo je použito pro osvětlení místních komunikací v středně širokých uličních proflech a nižší zástavbou. Pro osvětlení těchto komunikací je třeba použít svítidla s takovou křivkou svítivosti v příčném směru, která umožní osvětlit komunikaci i chodníky, ale současně omezí dopad světelného toku na fasády přilehlých budov.

**Parametry**

Třída osvětlení:	S4
Výška světelného místa:	5 m
Typ svítidla:	technické
Barva stožáru / svítidla:	neurčena
Provozní režim:	B
Charakter osvětlení:	Typ 2
Barvný tón světla:	teple bílý ( $T_{cp} > 3\ 000\ K$ )
Světelný tok svítidla, udržovaný:	$\Phi_{lm} = 1\ 800\ lm$
Max. svítivost v úhlu $\gamma = 70^\circ$ :	$I_{\gamma} = 600\ cd/km$

**SM5 – Referenční prvky**

Obrázek



**Stožár**

Výrobce: Kooperativa v.o.d.  
Typ: Aunga STK 60/5/3


Ocelový kónický stožár povrchově upravený venkovní práškovou barvou.

**Svítidlo**


Výrobce: IGuzzini  
Typ: Mini WOW, BU68 (režim 2)

Venkovní cloněné LED svítidlo s asymetrickým uličním optickým systémem. Tělo svítidla je vyrobeno z tlakově litého hliníku. Svítidlo vybaveno mechanickým odpojením od sítě při jeho otevření. Optický systém tvoří LED moduly s hliníkovými reflektory, chráněné čelním krytem z tvrzeného skla. LED moduly jsou v případě poruchy samostatně vyměnitelné. Svítidlo je vybaveno tepelnou ochranou napájecího zdroje i světelných diod. Při instalaci v horizontální poloze je světelný tok do horního poloprostoru nulový. Barva svítidla je šedá (RAL 9007).

**Rozměry**



**Křivka svítivosti**



**Hmotnost:**  $m = 9,0\ kg$

**Světelný tok svítidla:**  $\Phi_{lm} = 2\ 030\ lm$

**Příkon svítidla, udržovaný (max.):**  $P_{lm} = 23\ W$

**Max. svítivost v úhlu  $\gamma = 70^\circ$ :**  $I_{\gamma} = 490\ cd/km$

**Teplota chromatičnosti:**  $T_{cp} = 3\ 000\ K$

**Krytí:** IP67

**Třída ochrany:** II

**Mechanická odolnost:** IK08

**Doba života světelného zdroje:** 100 000 h (L90)

**Systém CLO (Constant flux output):** ano

**Autonomní regulace:** ano

„Seminář je realizován s podporou Ministerstva životního prostředí. Semináře nemusí vyjadřovat stanoviska MŽP.“

### 3. Koncepce veřejného osvětlení – plán obnovy



Tab. 4 Seznam světelných míst pro nově navrženou osvětlovací soustavu podle oblastí

Oblast	Komunikace	světelná místa										Celkem
		SM1	SM2	SM3	SM4	SM5	SM6	SM7	SM8	SM9	AO	
Oblast 1	Pod Kohoutkem A, B, Strážovská A, B, C1, Svatoborská A, B1	38	36	0	0	0	18	11	0	0	0	103
Oblast 2	Nerudova, strážovská C2	34	0	0	0	0	0	0	0	0	0	34
Oblast 3	Čalákuvská, Jungmannova R, Lidická, sídl. M. Švabinského, Smetanova, Svatoborská B2	0	0	0	0	0	39	39	0	0	0	78
Oblast 4	Jungmannova A, Jurkoviského, Kollárova, Mezi Mlaty, Příční, Rieerova A, Svatoborská C	0	0	0	35	0	15	27	0	0	2	79
Oblast 5	Dr. Joklíka, Fugnerova, Jiráskova A, B, Krátká, MK6, Na Trávníkách, Riegrova B, Vrchlického	0	0	0	10	0	52	0	0	0	0	71
Oblast 6	Brandlova, Havlíčkova, Tyřova, Václava scénického	0	58	0	0	0	0	29	0	0	0	87
Oblast 7	Dobrovského B, Husova, Nádražní, náměstí Hrdinů, Žitkova B	0	0	0	0	2	72	6	0	0	1	81
Oblast 8	Masarykovo náměstí, Svatoborská D, třída Komenckého A, Žitkova A	0	0	0	0	0	0	0	70	0	0	86
Oblast 9	Dobrovského A, třída Komenckého D, O, třída Palackého A	0	0	41	0	0	0	0	0	0	2	43
Oblast 10	D. Němcové, Bezručova, Dvořákova, J. Úprky, Janáčkova, Köhlerova, MK1, Geifertovo náměstí A, D, Ov. Česka, U Parku, Újezd, Urbanova	0	0	0	0	134	0	2	0	32	0	168
Oblast 11	Klvaňova, MK5, zdiště U Vodojemu A, říční, třída Palackého B, U Sklepu	0	0	0	0	7	0	82	0	13	6	108
Oblast 12	kariá Čapka, koliba, květná, Mezivodí, Růžnová, sídliště 7a Starálinna, sídliště Zahradní, Yvetonská	0	0	0	0	91	27	13	0	0	0	151
Oblast 13	Nětická	0	41	0	0	0	0	0	0	0	0	41
Oblast 14	Chmelencec, Jalovcová, Kostecká, Luční, Mlýnská, Pod Upami, Pod Vinohrady, Pod Zvonem, Pnina, sídliště Klínky, sídliště U Vodojemu B, U Mažinky, Vinohrady	0	0	0	0	4	33	117	0	0	0	154
Oblast 15	Boršovská A, Ivana Javora A	0	50	0	0	0	0	0	0	0	0	50
Oblast 16	Boršovská B, Bukovanská, Školní	0	0	0	0	0	0	43	0	0	0	43
Oblast 17	Ivana Javora B, Za Humny	0	0	0	0	0	0	33	0	0	0	33
Oblast 18	Bohuslavice, sílnice	0	36	0	0	0	0	0	0	0	0	36
Oblast 19	Bohuslavice, MK1.1, MK1	0	0	0	0	0	0	86	0	10	1	88
Oblast 20	Bohuslavice, MK1.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	60
<b>CELKEM</b>		<b>92</b>	<b>221</b>	<b>41</b>	<b>34</b>	<b>238</b>	<b>276</b>	<b>328</b>	<b>78</b>	<b>64</b>	<b>22</b>	<b>1 614</b>

„Seminář je realizován s podporou Ministerstva životního prostředí. Semináře nemusí vyjadřovat stanoviska MŽP.“

### 3. Koncepce veřejného osvětlení – plán obnovy

Tab. 6. Náklady na obnovu veřejného osvětlení podle oblasti

Oblast	Počet svítidel n, (ks)	Príkon P, (kW)	Investiční náklady N, (Kč)
Oblast 1	102	6,7	6 055 000 Kč
Oblast 2	54	4,1	4 050 000 Kč
Oblast 3	78	2,3	2 510 000 Kč
Oblast 4	79	4,5	2 700 000 Kč
Oblast 5	71	2,9	2 790 000 Kč
Oblast 6	87	5,9	5 055 000 Kč
Oblast 7	84	4,6	3 630 000 Kč
Oblast 8	86	5,5	5 310 000 Kč
Oblast 9	45	3,5	3 150 000 Kč
Oblast 10	160	5,2	8 360 000 Kč
Oblast 11	108	4,1	5 116 000 Kč
Oblast 12	151	4,4	6 795 000 Kč
Oblast 13	41	3,5	2 075 000 Kč
Oblast 14	154	5,0	6 030 000 Kč
Oblast 15	50	4,3	2 750 000 Kč
Oblast 16	43	1,5	1 935 000 Kč
Oblast 17	33	1,2	1 485 000 Kč
Oblast 18	36	3,1	2 700 000 Kč
Oblast 19	88	3,3	4 075 000 Kč
Oblast 20	40	3,1	2 700 000 Kč
<b>CELKEM</b>	<b>1 614</b>	<b>73,0</b>	<b>86 250 000 Kč</b>

Tab. 7. Stanovení ročních nákladů na obnovu podle prvků nové soustavy veřejného osvětlení

Objekt	Popis	m.j.	Počet	Cena	Celkem	Životnost (rok)	Roční náklady
L1	velké uliční svítidlo LED cca. 8000 lm	ks	406	6 000 Kč	2 436 000 Kč	20	103 200 Kč
L2	malé uliční svítidlo LED cca. 3000 lm	ks	1042	14 000 Kč	14 588 000 Kč	20	729 400 Kč
L3	parkové svítidlo LED cca. 3000 lm	ks	142	15 000 Kč	2 130 000 Kč	20	106 500 Kč
L4	světelný štít cca. 8000 lm	ks	22	15 000 Kč	330 000 Kč	20	16 500 Kč
L5	stůžka osvětlovací	ks	1230	6 000 Kč	7 380 000 Kč	40	184 500 Kč
L6	stoják uliční	ks	754	10 000 Kč	7 540 000 Kč	40	188 500 Kč
L7	základní mřížka	ks	24	30 000 Kč	720 000 Kč	20	36 000 Kč
L8	kabelové vedení	m	54 000	1 000 Kč	54 000 000 Kč	80	675 000 Kč
<b>CELKEM</b>					<b>86 330 000 Kč</b>		<b>2 017 300 Kč</b>

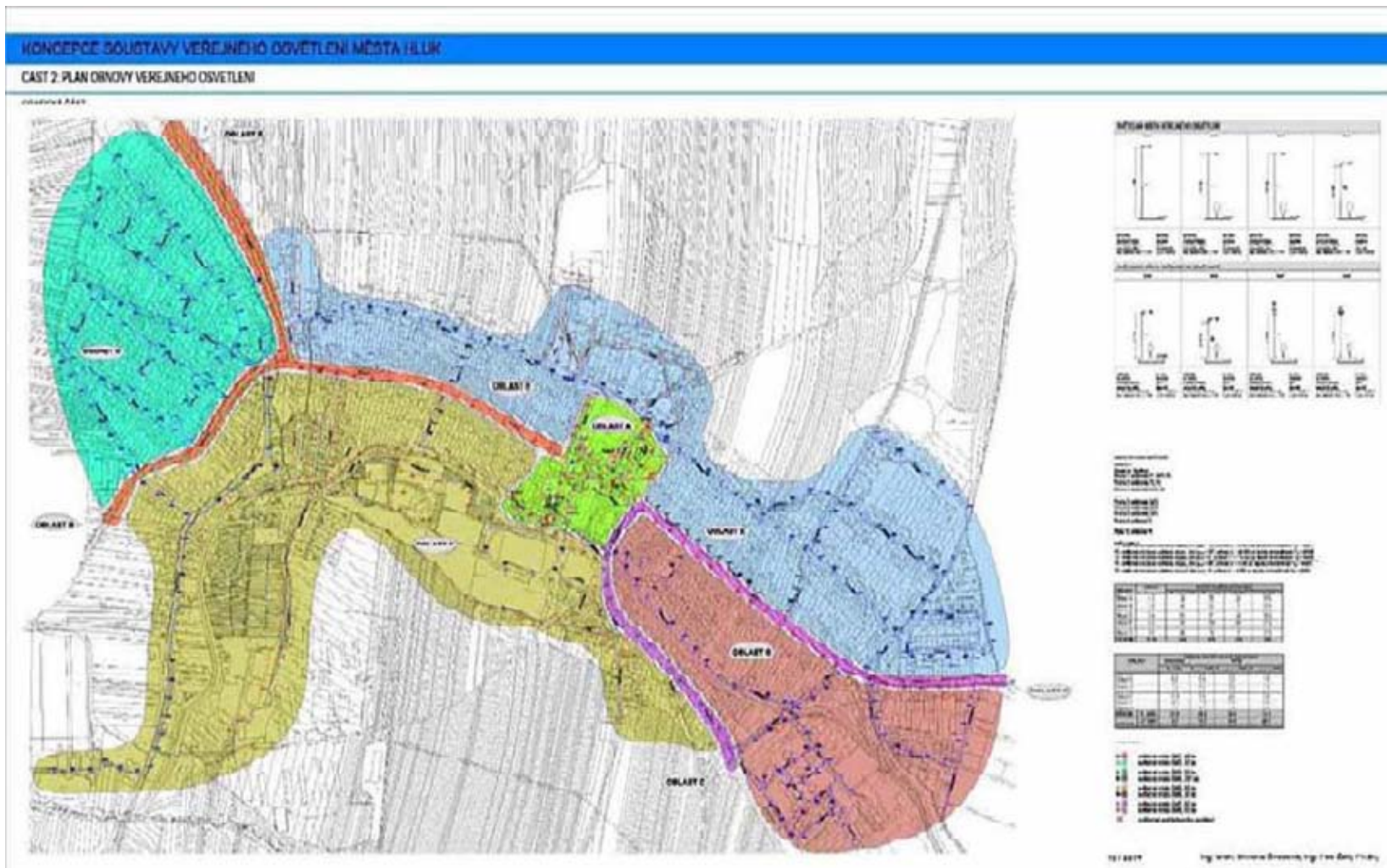
## 3. Koncepce veřejného osvětlení – plán obnovy

Tab. 7 Stanovení ročních nákladů na obnovu podle prvků nové soustavy veřejného osvětlení

Ozn.	Popis	m.j.	Počet	Cena	Celkem	Životnost (rok)	Roční náklady
L1	velké uliční svítidlo LED cca. 8000 lm	ks	408	8 000 Kč	3 264 000 Kč	20	163 200 Kč
L2	malé uliční svítidlo LED cca. 3000 lm	ks	1042	14 000 Kč	14 588 000 Kč	20	729 400 Kč
L3	parkové svítidlo LED cca. 3000 lm	ks	142	15 000 Kč	2 130 000 Kč	20	106 500 Kč
L4	světlomet LED cca. 8 000 lm	ks	22	15 000 Kč	330 000 Kč	20	16 500 Kč
L5	stožár sadový	ks	1238	6 000 Kč	7 428 000 Kč	40	185 700 Kč
L6	stožár uliční	ks	354	10 000 Kč	3 540 000 Kč	40	88 500 Kč
L7	zapínací místo	kp.	21	50 000 Kč	1 050 000 Kč	20	52 500 Kč
L8	kabelové vedení	m	51 000	1 000 Kč	51 000 000 Kč	80	675 000 Kč
<b>CELKEM</b>					<b>86 330 000 Kč</b>		<b>2 017 300 Kč</b>



### 3. Koncepce veřejného osvětlení – plán obnovy





### 3. Koncepce veřejného osvětlení – plán obnovy

#### 1. Příkon světelných míst

OBLAST		PŘÍKON OSVĚTLOVACÍ SOUSTAVY			
		Současný	Nový		
			$P_s$ (kW)	$P_{n, HIT}$ (kW)	$P_{n, LED, 2014}$ (kW)
Oblast A		4.5	4.2	4.0	2.0
Oblast B		5.8	5.9	3.9	1.9
Oblast C		7.3	4.5	2.9	1.5
Oblast D		7.3	5.5	2.3	1.1
Oblast E		12.8	9.5	4.0	2.0
Oblast F		16.3	11.6	7.3	3.6
Oblast G		7.7	4.7	1.9	0.9
<b>PŘÍKON</b>	$P_c$ (kW)	<b>61.8</b>	<b>45.9</b>	<b>26.2</b>	<b>13.1</b>
<b>ÚSPORA</b>	$\Delta P$ (kW)	<b>0.0</b>	<b>15.9</b>	<b>35.6</b>	<b>48.7</b>
	$\Delta p$ (%)	<b>0%</b>	<b>26%</b>	<b>58%</b>	<b>79%</b>

## 3. Koncepce veřejného osvětlení – plán obnovy

## 2. Počet světelných míst

OBLAST	DÉLKA KOMUNIKACÍ	POČET SVĚTELNÝCH MÍST			
		$N_{\text{současná}}$ (ks)	$N_{\text{nová}}$ (ks)	$\Delta N$ (ks)	$\Delta n$ (ks)
Oblast A	1.3	38	58	20	53%
Oblast B	1.8	42	50	8	19%
Oblast C	1.6	34	44	10	29%
Oblast D	3.4	63	87	24	38%
Oblast E	5.5	95	149	54	57%
Oblast F	5.9	116	166	50	43%
Oblast G	3.0	66	74	8	12%
<b>CELKEM</b>	<b>22.56</b>	<b>454</b>	<b>628</b>	<b>174</b>	<b>38%</b>

## 3. Koncepce veřejného osvětlení – plán obnovy

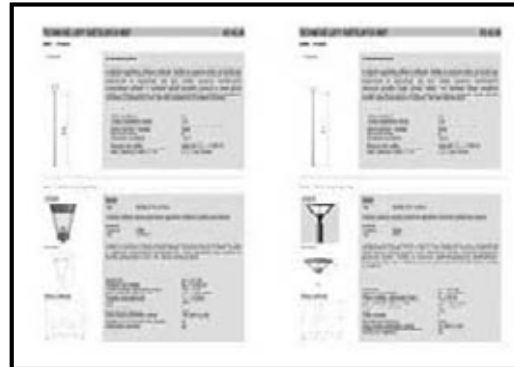
## 3. Investiční náklady

OBLAST	DÉLKA KOMUNIKACÍ	Náklady na obnovu C (Kč)		Poměrné náklady c (Kč/km)	
		Varianta HIT	Varianta LED	Varianta HIT	Varianta LED
Oblast A	1.3	3 498 720 Kč	3 818 720 Kč	2 702 Kč	2 949 Kč
Oblast B	1.8	2 617 376 Kč	3 117 376 Kč	1 450 Kč	1 727 Kč
Oblast C	1.6	2 440 640 Kč	2 880 640 Kč	1 488 Kč	1 756 Kč
Oblast D	3.4	4 027 056 Kč	4 462 056 Kč	1 188 Kč	1 316 Kč
Oblast E	5.5	6 537 344 Kč	7 303 344 Kč	1 182 Kč	1 321 Kč
Oblast F	5.9	8 319 056 Kč	9 154 056 Kč	1 417 Kč	1 559 Kč
Oblast G	3.0	3 341 152 Kč	3 715 152 Kč	1 103 Kč	1 226 Kč
<b>CELKEM</b>	<b>22.56</b>	<b>30 781 344 Kč</b>	<b>34 451 344 Kč</b>	<b>1 364 Kč</b>	<b>1 527 Kč</b>

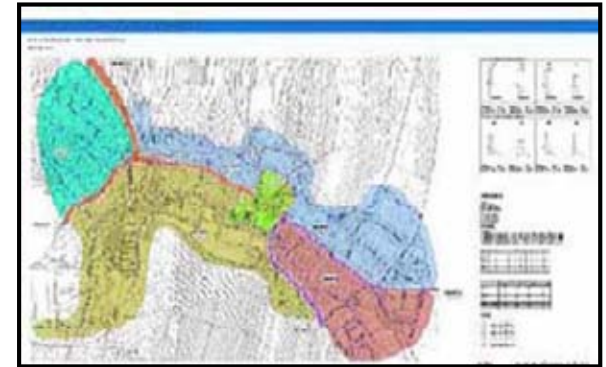
### 3. Koncepce veřejného osvětlení – plán obnovy



Textová část



Kniha typových prvků osvětlovací soustavy



## VÝSTUPY PLÁNU OBNOVY VO

Tabulková část

OBLAST	PŘÍVA KOMUNIKACE	Měsíční ztráta energie P (kWh)		Roční ztráta energie (kWh/rok)	
		Varianta HLT	Varianta LED	Varianta HLT	Varianta LED
Oblast A	1,9	9 800 730 kWh	9 040 730 kWh	9 300 kWh	9 040 kWh
Oblast B	1,8	2 617 376 kWh	2 317 376 kWh	1 680 kWh	1 727 kWh
Oblast C	1,6	7 440 840 kWh	7 880 840 kWh	1 088 kWh	1 798 kWh
Oblast D	3,4	4 027 050 kWh	4 402 050 kWh	1 300 kWh	1 310 kWh
Oblast E	5,5	8 537 344 kWh	7 503 344 kWh	1 182 kWh	1 321 kWh
Oblast F	5,0	9 310 048 kWh	8 164 048 kWh	1 417 kWh	1 560 kWh
Oblast G	3,0	3 341 452 kWh	3 716 452 kWh	1 403 kWh	1 226 kWh
<b>CELKEM</b>	<b>22,66</b>	<b>30 791 344 kWh</b>	<b>24 481 344 kWh</b>	<b>1 364 kWh</b>	<b>1 827 kWh</b>

OBLAST	Energií (kWh)	PŘÍKON OSVĚTLOVACÍ SOUSTAVY (lm)			
		P <sub>1</sub> (lm)	P <sub>2</sub> (lm)	P <sub>3</sub> (lm)	P <sub>4</sub> (lm)
Oblast A	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8
Oblast B	5,6	5,6	5,6	5,6	5,6
Oblast C	7,3	4,9	7,3	7,3	7,3
Oblast D	7,7	7,7	7,7	7,7	7,7
Oblast E	10,3	10,3	10,3	10,3	10,3
Oblast F	11,7	11,7	11,7	11,7	11,7
Oblast G	4,7	4,7	4,7	4,7	4,7
<b>PRŮMĚR</b>	<b>8,8</b>	<b>63,9</b>	<b>28,4</b>	<b>13,1</b>	<b>13,1</b>
<b>USPORA</b>	<b>9%</b>	<b>26%</b>	<b>58%</b>	<b>79%</b>	<b>79%</b>

OBLAST	PŘÍVA KOMUNIKACE	SAZBA ÚSPORY ENERGIÍ (%)			
		M <sub>1</sub> (kWh)	M <sub>2</sub> (kWh)	M <sub>3</sub> (kWh)	M <sub>4</sub> (kWh)
Oblast A	1,9	20	20	20	20%
Oblast B	1,8	42	55	8	19%
Oblast C	1,6	31	11	10	20%
Oblast D	3,4	63	87	24	35%
Oblast E	5,5	35	149	54	57%
Oblast F	5,0	116	166	60	43%
Oblast G	3,0	66	71	8	12%
<b>CELKEM</b>	<b>22,66</b>	<b>454</b>	<b>620</b>	<b>174</b>	<b>38%</b>

„Seminář je realizován s podporou Ministerstva životního prostředí. Semináře nemusí vyjadřovat stanoviska MŽP.“

3. Koncepce veřejného osvětlení – Porovnání LED a HST

## 3. Využití LED pro VO



### 3. Koncepce veřejného osvětlení – Porovnání LED a HST

#### Vhodnost LED pro veřejné osvětlení:

Základní charakteristika:

- dlouhá doba provozu, cca 4000 hod. / rok;
- změna charakteru využití v průběhu noci.



#### Důležité parametry:

- účinnost;
- doba života;
- možnost regulace.



### 3. Koncepce veřejného osvětlení – Porovnání LED a HST

Současný stav:	HST	x	LED
Měrný výkon $\eta$ (lm/W):	115	×	160
Doba života t (hod) :	25 000	×	100 000
Regulace :	ano*	×	ano

Budoucí vývoj LED:
Měrný výkon $\eta$ (lm/W) ~ 250
Doba života t (hod) > 250 000



### 3. Koncepce veřejného osvětlení – Porovnání LED a HST

Obec (realizace 2014)	Počet obyvatel	Pozemní komunikace		Počet SM (ks)		Příkon P (kW)		
		silnice (km)	místní (km)	původní	nový	původní	nový	Δp (%)
Loděnice	492	2.4	0.7	58	79	7.6	3.8	- 50%
Malešovice	540	1.3	3.8	95	110	7.3	4.9	- 33%
Mikulovice	630	1.5	4.2	95	133	8.36	5.9	- 29%
Moravany	759	2.7	3.3	123	151	11.9	6.4	- 46%
Morkůvky	448	1.5	1.8	93	97	11.1	4.6	- 59%
Vedrovice	837	1.9	5.4	112	136	14.9	6.1	- 59%
Nivnice	3 349	2.6	14.7	384	402	37.1	18.3	- 51%
Uhřice	209	0.5	0.9	32	39	1.2	1.8	+ 48%
Vrbka	196	0.6	1.1	34	41	2.1	1.9	- 11%
Lomnice	518	4.1	3.2	110	155	11.7	10.6	- 9%
Malá Morávka	679	9.5	10.0	319	411	30.2	21.9	- 27%
Milotice nad Bečvou	305	1.3	2.5	56	63	5.9	3.1	- 47%
Rybník	821	2.8	5.3	118	125	14.9	5.9	- 60%
Neděliště	362	1.3	1.6	65	65	8.7	4.9	- 44%
Malečov	777	6.8	6.2	250	279	24.5	11.5	- 53%
Čachovice	883	3.0	3.5	92	116	10.1	5.5	- 46%
Klučov (Skramlíky)	934	1.6	0.7	43	43	6	1.9	- 68%
Hořice na Šumavě	830	2.0	4.2	104	104	16.3	5.9	- 64%
Vlasatice	818	2.6	5.0	128	145	14.63	7.9	- 46%
Velemín	1580	6.5	9.1	359	369	41.3	19.3	- 53%
Svijany	306	1.7	1.9	91	91	8.70	5.9	- 33%
Brodek u Konice	895	3.4	5.0	168	205	25.5	9.0	- 65%
Branná	295	2.1	2.9	84	97	17.1	10.0	- 41%
<b>CELKEM</b>	<b>17 463</b>	<b>63.5</b>	<b>97.0</b>	<b>3 013</b>	<b>3 456</b>	<b>337.1</b>	<b>176.9</b>	<b>48%</b>

### 3. Koncepce veřejného osvětlení – Porovnání LED a HST



**PARAMETRY:**

rozteč:	30 m
montážní výška:	8 m
udržovací činitel:	0,80
Povrch komunikace:	R3
Třída osvětlení	M4
Šířka komunikace:	7 m



Svítidlo 1 – LED svítidlo

Svítidlo 2 – HST svítidlo

PARAMETRY SVÍTIDEL					PARAMETRY OSVĚTLOVACÍCH SOUSTAV						
Svítidlo	Zdroj	$P_{sv}$ (W)	$\Phi_{sv}$ (lm)	$\eta_{sv}$ (lm/W)	$L_m$ (cd/m <sup>2</sup> )	$U_o$ (-)	$U_l$ (-)	TI (%)	SR (-)	$E_m$ (lx)	$U_o$ (-)
Norma ČSN EN 13 201-2 ME4a, CE4					0.75	0.40	0.60	15	0.50	10	0.40
Svítidlo 1	LED	51 (44%)	6 200	121	0.76	0.49	0.73	10	0.66	12	0.55
Svítidlo 2	HST	117 (100%)	7 300	62	0.79	0.43	0.61	10	0.60	12	0.54

Děkuji za pozornost

Ing. Petr Žák, Ph.D., ČVUT FEL

