

Veřejné osvětlení, strategické a klíčové dokumenty

Žák P., ČVUT FEL

Supported by:



Federal Ministry
for the Environment, Nature Conservation
and Nuclear Safety



European
Climate Initiative
EUKI

based on a decision of the German Bundestag

červenec 2021, Praha

This project is part of the European Climate Initiative (EUKI) of the German Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation and Nuclear Safety (BMU).

1. Veřejné osvětlení – účel a funkce

- 1. Veřejné osvětlení – účel a funkce**
- 2. Světelná technika**
- 3. Požadavky na veřejné osvětlení**
- 4. Základní dokumenty k veřejnému osvětlení**
- 5. Příklad pilotního projektu veřejného osvětlení**



1. ÚČEL A FUNKCE

HLAVNÍ ÚČEL VEŘEJNÉHO OSVĚTLENÍ:

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 FUNKCE

DALŠÍ FUNKCE A VLIVY VEŘEJNÉHO OSVĚTLENÍ

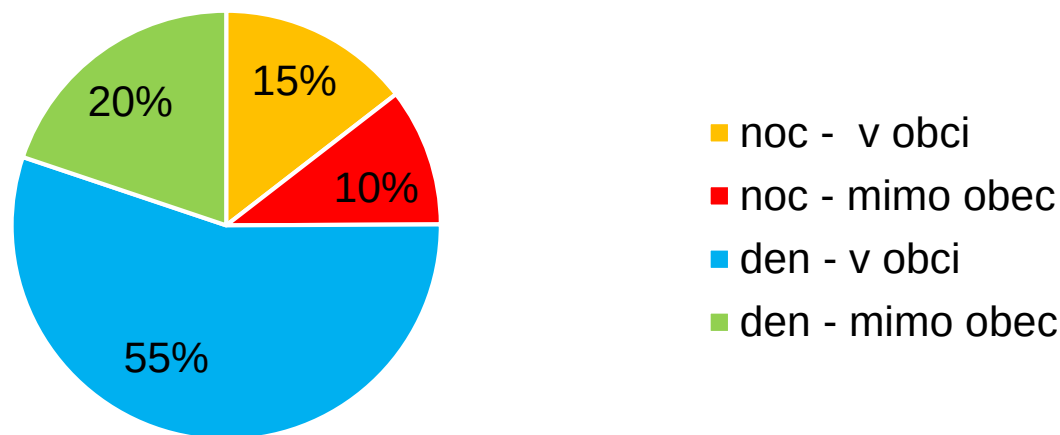
- psychologický - pocit bezpečí (mapa strachu)
- estetický - atmosféra a vzhled veřejných prostranství (městský mobiliář)
- rušivý - nepříznivý vliv na okolí (světelné znečištění, rušivé světlo)
- návazné využití - reklama, informační a dopravní systém, smart city



1. ÚČEL A FUNKCE

CELKOVÉ ROZLOŽENÍ DOPRAVNÍCH NEHOD V ČR

- denní doba (den, noc)
- místo (obec, mimo obec)
- 2013 až 2017 evidováno od 84 000 do 104 000 DN
- poměr dopravních nehod: den / noc je 75% / 25%
- poměr dopravních nehod: obec / mimo obec je 70% / 30%



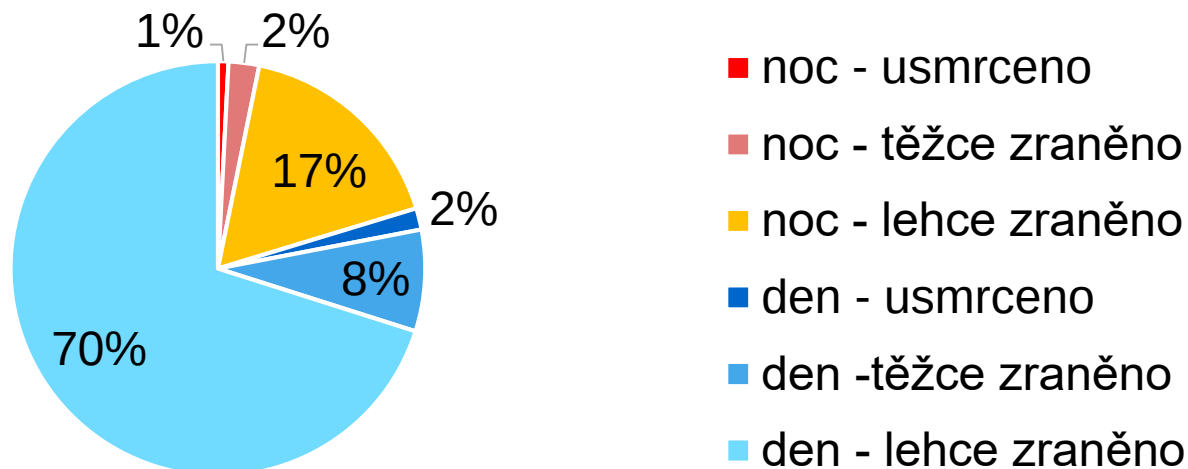
Obr. 1 Průměrné roční rozložení všech evidovaných dopravních nehod v ČR v letech 2013-2017

Pozn.: Údaje převzaty z databáze dopravních nehod policie ČR (2007 – 2018)

1. ÚČEL A FUNKCE

DOPRAVNÍ NEHODY S NÁSLEDKEM NA ZDRAVÍ

- 2009 úprava povinnosti v hlášení dopravních nehod v legislativě
- rozdíl počtu v databázi evidovaných a skutečných DN
- počet všech DN: **160 376** (2008) x **74 815** (2009) tj. pokles o cca. - **53,3%**
- počet závažných DN: **22 481** (2008) x **21 706** (2009) tj, pokles o cca - **3,4%**
- závažné DN: lehká zranění, těžká zranění, úmrtí
- Poměr závažných DN: den / noc: 80% / 20%



Obr. 2 Průměrné roční rozložení DN s následkem na zdraví v ČR (2013-2017)

1. ÚČEL A FUNKCE

DOPRAVNÍ NEHODY V NÁSLEDKEM NA ZDRAVÍ V OBCÍCH

- lehké zranění: 87%
- těžké zranění: 11%
- úmrtí: 2%

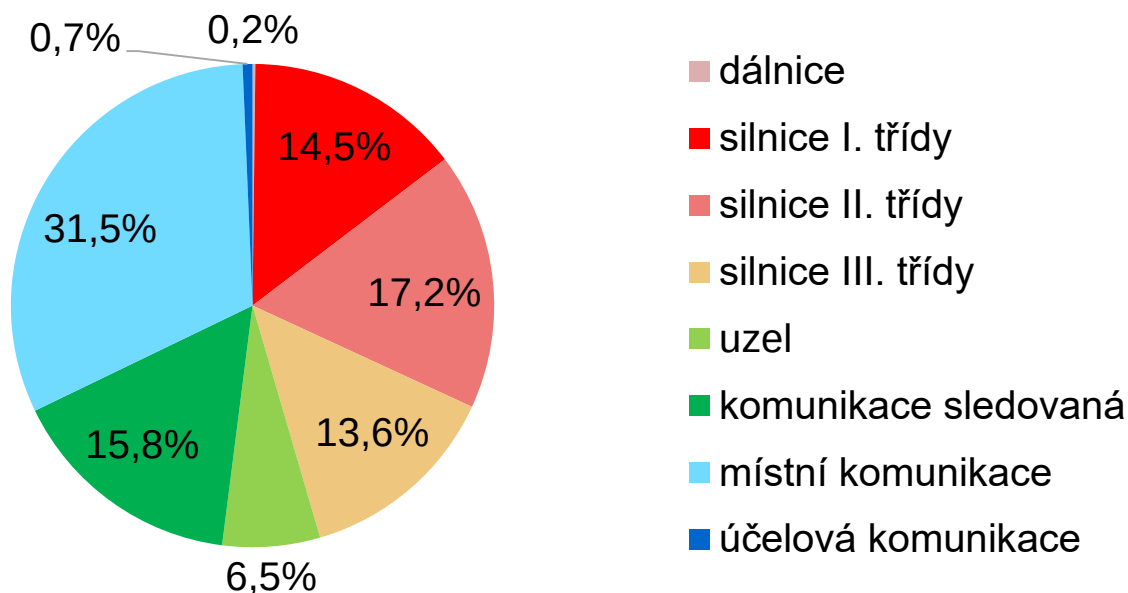
Tab.1 Rozložení evidovaných dopravních nehod s následkem na zdraví (DNNZ) v ČR

Dopravní nehody	Rok				
	2013	2014	2015	2016	2017
DN celkem	84 398	85 859	93 067	99 863	103 825
DNNZ celkem	20 342	21 054	21 561	21 386	21 264
DNNZ v obci	12 612	13 209	13 242	13 004	12 728
DNNZ v obci s VO	2 259	2 361	2 190	2 186	2 131
úmrtí v obci s VO	54	47	38	50	41
těžká zranění v obci s VO	279	292	238	247	203
lehká zranění v obci s VO	1 926	2 022	1 914	1 889	1 887

1. ÚČEL A FUNKCE

DOPRAVNÍ NEHODY PODLE KATEGORIE POZEMNÍ KOMUNIKACE A MÍSTA

- podíl DN podle funkce komunikace: dopravní trasy / místní komunikace: 68% / 32%
- podíl DN podle místa na komunikaci: přímý úsek / zatáčka / křižovatka: 52% / 39% / 9%

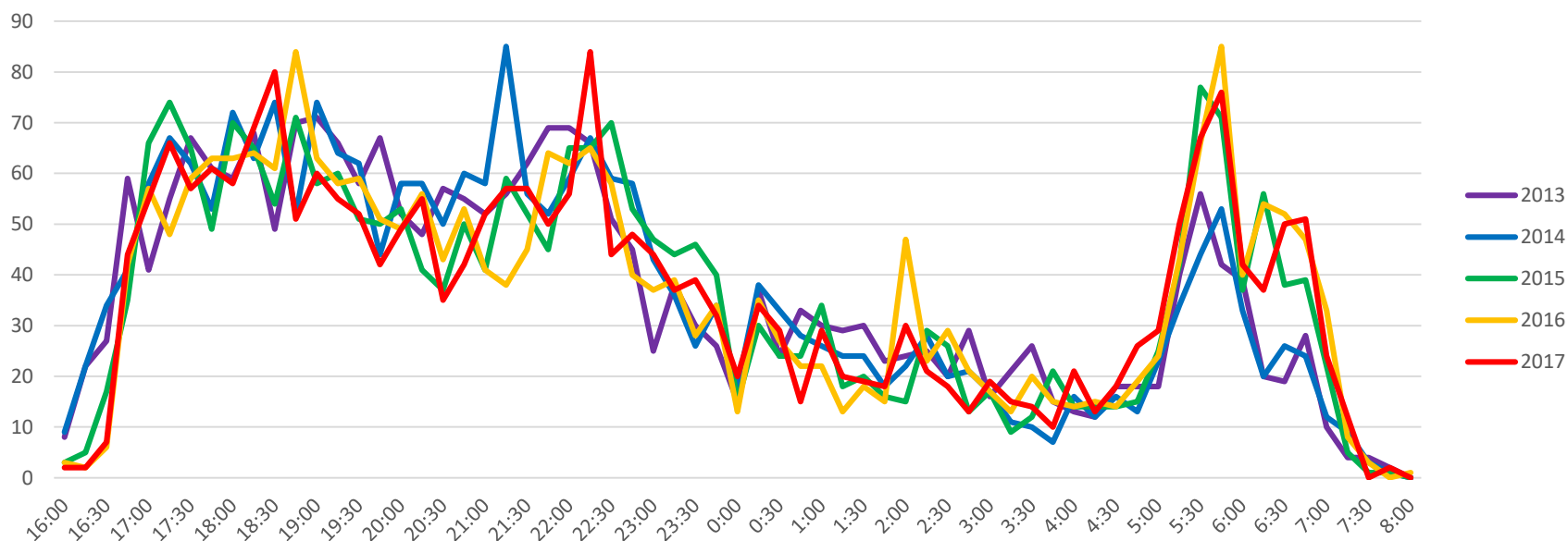


Obr. 6 Dopravní nehody s následkem na zdraví v noci při VO podle kategorie komunikace (2013-2017)

1. ÚČEL A FUNKCE

ČASOVÝ PROFIL DOPRAVNÍCH NEHOD S NÁSLEDKEM NA ZDRAVÍ V NOCI PŘI VO

- 1. vrchol DN cca. 18:00 (návrátová špička);
- 2. vrchol DN cca. 22:00;
- 3. vrchol DN cca. 5:30;
- minimum DN cca. 4:00



Obr. 7 Časový profil dopravních nehod s následkem na zdraví při VO (2013-2017)

2. SVĚTELNÁ TECHNIKA

2. SVĚTELNÁ TECHNIKA

2. SVĚTELNÁ TECHNIKA

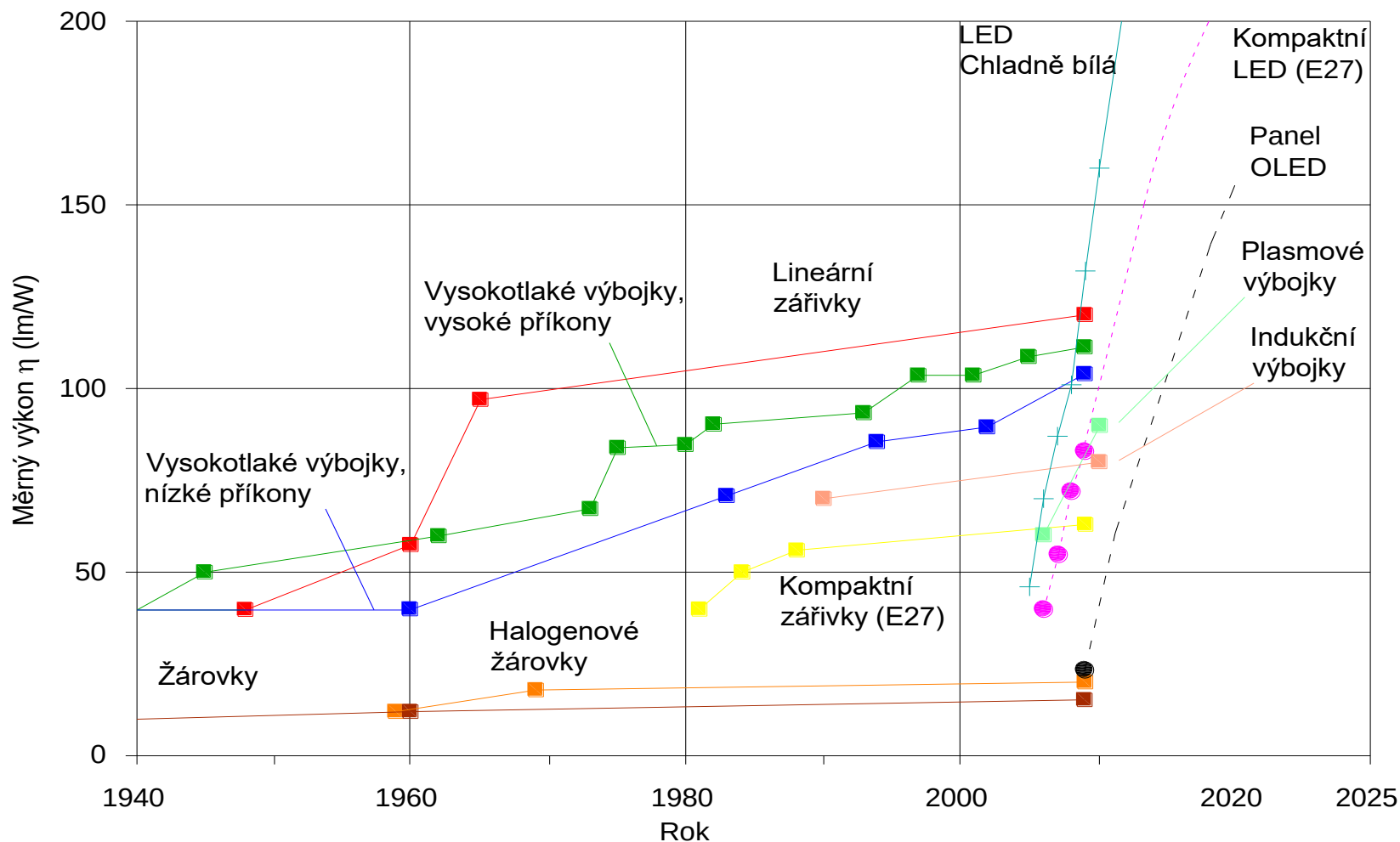
Impulsy pro změny ve veřejném osvětlení

- 70. léta 20. st. - energetická krize $\Rightarrow$ vysokotlaké sodíkové výbojky;
- 80. léta 20. st. - světelné znečištění $\Rightarrow$ optické systémy, legislativa, praxe;
- konec 20. st. - kvalita veřejného osvětlení (bílé světlo) $\Rightarrow$ halogenidové výbojky, Cosmopolis, indukční výbojky (mezopické vidění)
- zač. 21. st.
 - energetické úspory (globální oteplování) $\Rightarrow$ úsporná zařízení a technologie (LED, řídicí systémy);
 - digitalizace $\Rightarrow$ SmartCity, IoT
 - biologický vliv světla $\Rightarrow$ laditelná LED svítidla (tunable LED)

2. SVĚTELNÁ TECHNIKA



2. SVĚTELNÁ TECHNIKA



2. SVĚTELNÁ TECHNIKA

Historický vývoj sodíkových výbojek

- 1964 – první sodíkové výbojky 400 W, $\eta \sim 90 \text{ lm/W}$, $t = 6\,000 \text{ hod}$
- 1969 – sodíkové výbojky 250W, 400W
- 1980 – doba života $\uparrow 24\,000 \text{ hod}$, měrný výkon $\uparrow 100 - 140 \text{ lm/W}$ (50 – 400W)
- 2. pol. 90. let - měrný výkon $\uparrow 15\%$

Historický vývoj LED

- 1907 – objev elektroluminescence
- 1962 – první světelná dioda – červená (N. Holonyak, GE)
- 1993 – modrá dioda (Nakamura, Nichia)
- 1995 – bílá dioda, 20mA , YAG luminofor (Nichia)
- 1999 – vysoko výkonová dioda (HP LED) 350 mA (Lumileds)
- 2005 – 2010: mutli chip - COB LED



2. SVĚTELNÁ TECHNIKA

ROZDĚLENÍ VYSOKOTLAKÝCH SODÍKOVÝCH VÝBOJEK PRO VO

Válcové



$P = 50 - 250 \text{ W}$
 $\Phi = 4 - 30 \text{ klm}$
 $\eta = 80 - 120 \text{ lm/W}$

Svítidla s přesným optickým systémem
pro osvětlení pozemních komunikací
(vozovky, chodníky, cyklostezky)

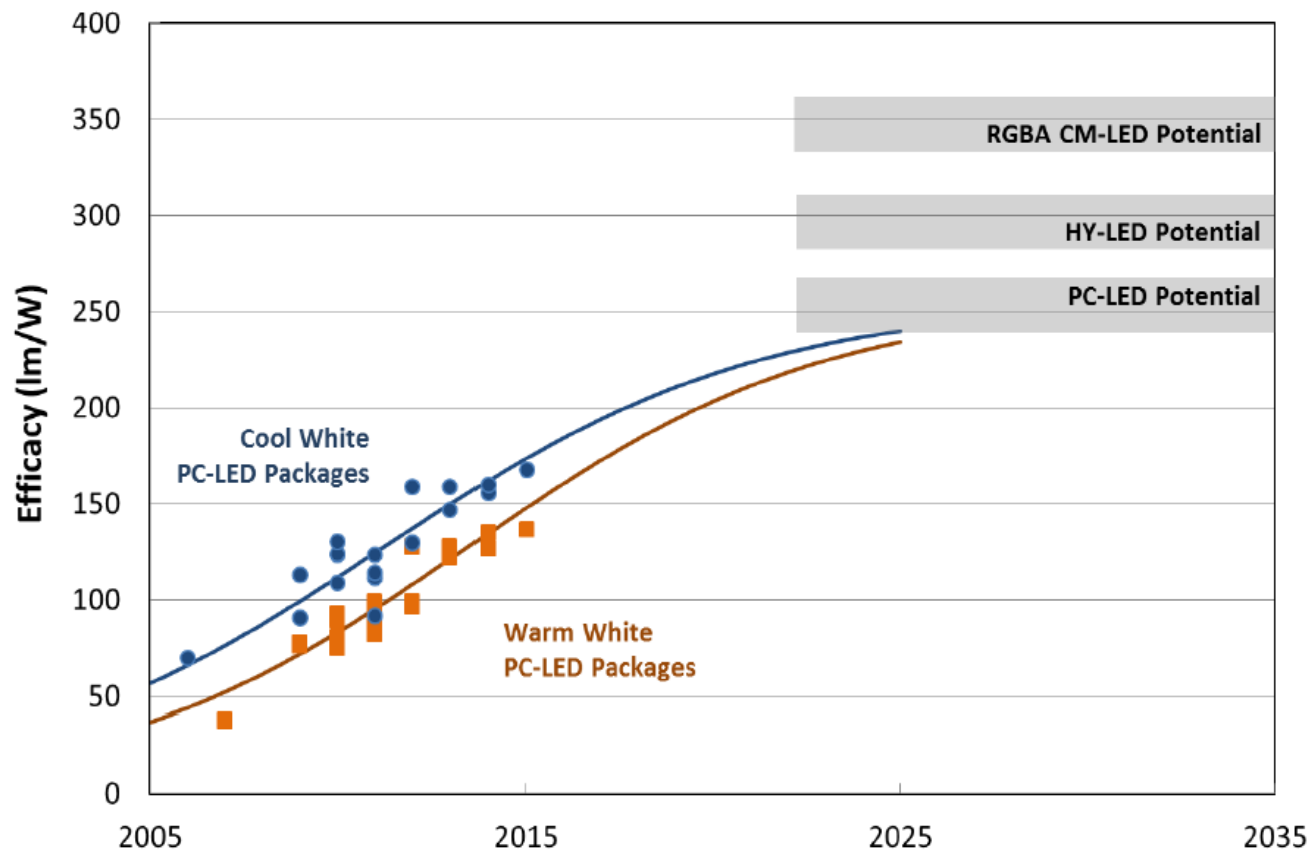
Elipsoidní



$P = 50 - 150 \text{ W}$
 $\Phi = 3,5 - 17 \text{ klm}$
 $\eta = 80 - 120 \text{ lm/W}$

Svítidla pro celkové osvětlení
venkovního prostoru (pěší
zóny, náměstí, parky)

2. SVĚTELNÁ TECHNIKA



Obr. 7 Odhady vývoje měrného výkonu sériově vyráběných diod, 350 mA (zdroj: DOE, 2016)

2. SVĚTELNÁ TECHNIKA

Vhodnost LED pro veřejné osvětlení:

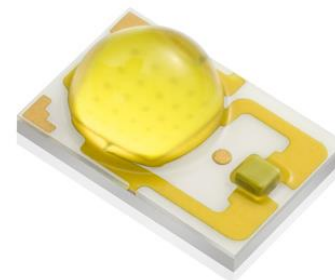
Základní charakteristika:

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



Důležité parametry:

- účinnost;
- doba života;
- možnost regulace.



2. SVĚTELNÁ TECHNIKA

Současný stav:	HST	x	LED
Měrný výkon η (lm/W):	115	x	200
Doba života t (hod) :	25 000	x	100 000
Regulace :	ano*	x	ano

Budoucí vývoj LED:

Měrný výkon η (lm/W) ~ 250

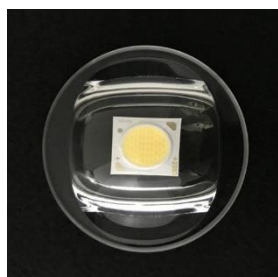
Doba života t (hod) > 250 000



2. SVĚTELNÁ TECHNIKA

OPTICKÉ SYSTÉMY A LED SVÍTIDLA PRO VEŘEJNÉ OSVĚTLENÍ

Optické čočky



Reflektory



Technická silniční a parková svítidla



Dekorační silniční a parková svítidla



2. SVĚTELNÁ TECHNIKA



Svítidlo 1 – LED svítidlo

PARAMETRY:

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



Svítidlo 2 – HST svítidlo

PARAMETRY SVÍTIDEL					PARAMETRY OSVĚTLOVACÍCH SOUSTAV						
Svítidlo	Zdroj	P_{sv} (W)	Φ_{sv} (lm)	η_{sv} (lm/W)	L_m (cd/m ²)	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

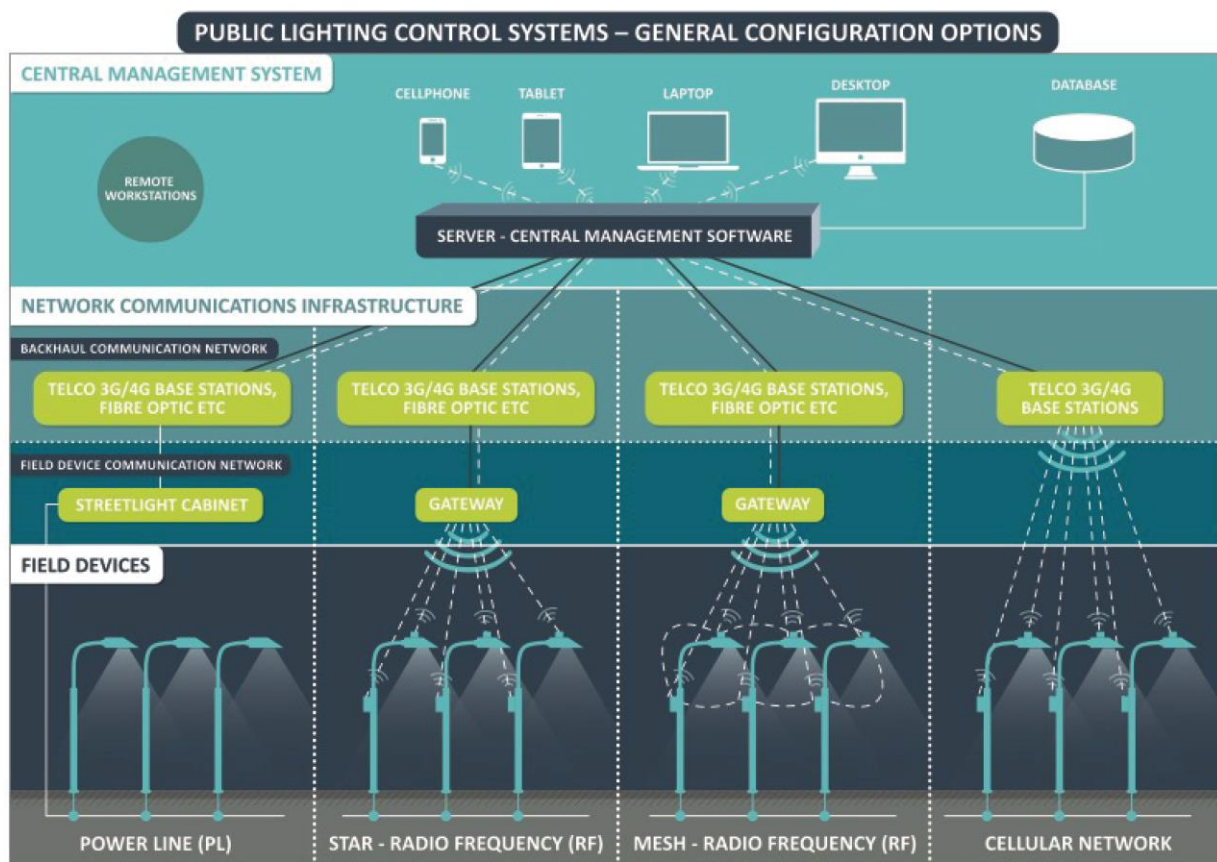
2. SVĚTELNÁ TECHNIKA

Obec (realizace 2014)	Počet obyvatel	Pozemní komunikace		Počet SM (ks)		Příkon P (kW)		
		silnice (km)	místní (km)	půdovní	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%
CELKEM	17 463	63.5	97.0	3 013	3 456	337.1	176.9	48%



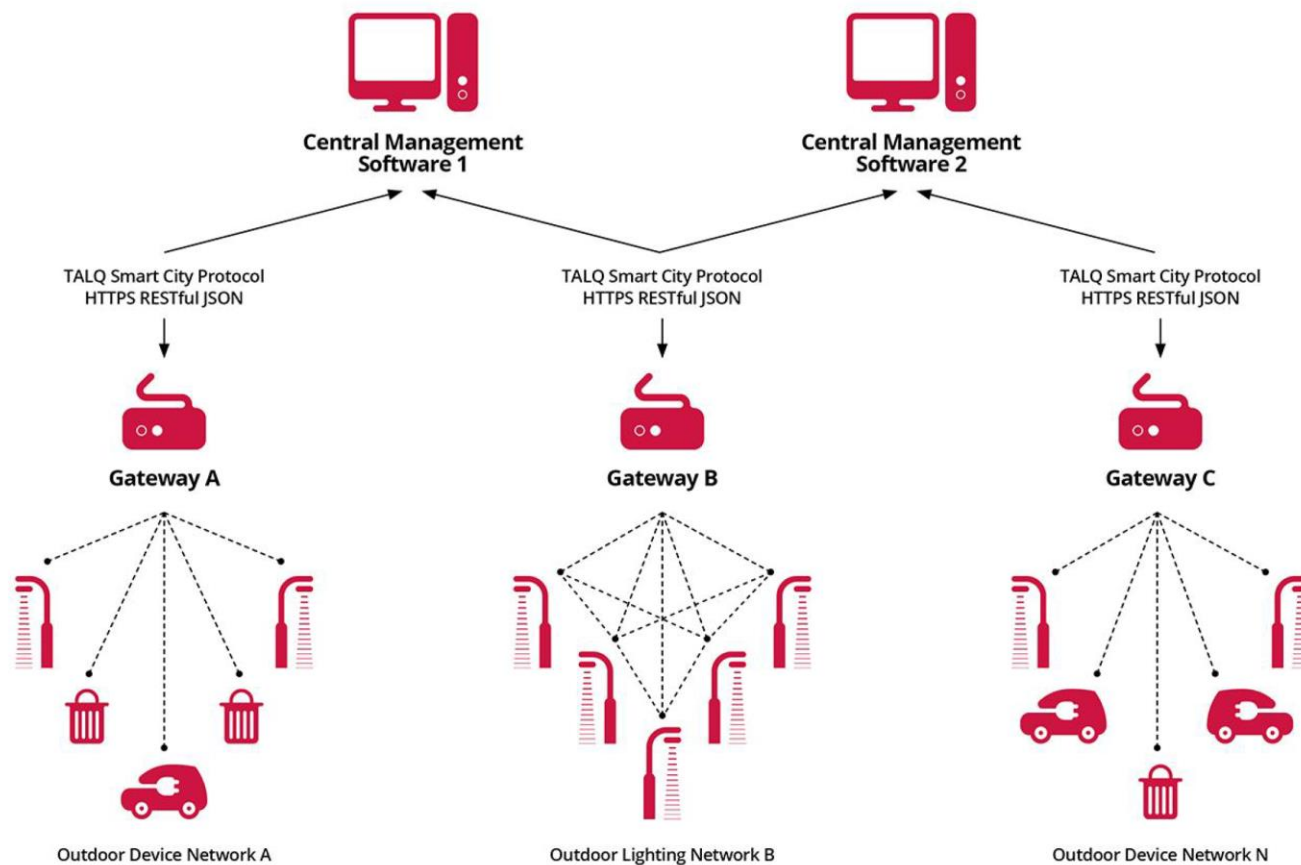
2. SVĚTELNÁ TECHNIKA

ŘÍDICÍ SYSTÉMY OSVĚTLENÍ



2. SVĚTELNÁ TECHNIKA

INTEGRACE ŘÍDICÍHO SYSTÉMU VEŘEJNÉHO OSVĚTLENÍ V RÁMCI SMART CITY



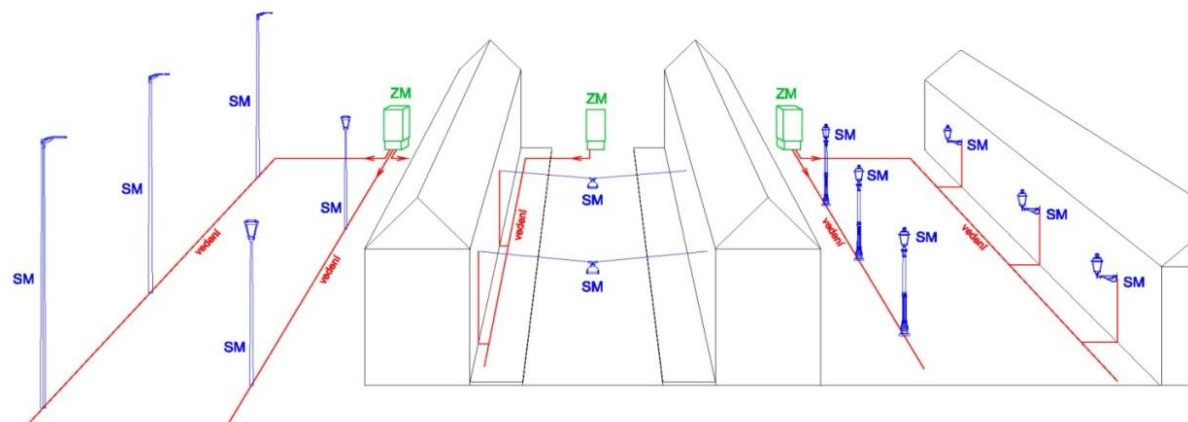
3. POŽADAVKY NA VEŘEJNÉ OSVĚTLENÍ

3. POŽADAVKY NA VEŘEJNÉ OSVĚTLENÍ (právní předpisy a technické normy)

3. POŽADAVKY NA VEŘEJNÉ OSVĚTLENÍ

VEŘEJNÉHO OSVĚTLENÍ – VEŘEJNÁ INFRASTRUKTURA

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



3. POŽADAVKY NA VEŘEJNÉ OSVĚTLENÍ

LEGISLATIVNÍ POŽADAVKY NA VEŘEJNÉ OSVĚTLENÍ

ZÁKONY A VYHLÁŠKY

183/2006 Sb. Zákon o územní plánování a stavebním řádu (Stavební zákon);

13/1997 Sb. Zákon o pozemních komunikacích;

104/1997 Vyhláška, kterou se provádí zákon o pozemních komunikacích

TECHNICKÉ NORMY:

ČSN 73 6101 Projektování silnic a dálnic

ČSN 73 6102 Projektování křižovatek na pozemních komunikacích

ČSN 73 6110 Projektování místních komunikací

ČSN 73 6201 Projektování mostních objektů

ČSN EN 13201 - Osvětlení pozemních komunikací

část 1: Návod pro výběr tříd osvětlení

část 2: Požadavky

část 3: Výpočet

část 4: Metody měření

část 5: Ukazatelé energetické náročnosti

ČSN P 36 0455 Osvětlení pozemních komunikací – Doplnkové informace



3. POŽADAVKY NA VEŘEJNÉ OSVĚTLENÍ

Zákon č. 183/2006 Sb o územním plánování a stavebním řádu (Stavební zákon)

§2 Základní pojmy

Veřejná infrastruktura - pozemky, stavby, zařízení zřizované ve veřejném zájmu

1. dopravní infrastruktura – např. ..stavby pozemních komunikací a s nimi souvisejících zařízení; (tzn. světelná místa – nosné konstrukce a svítidla)

2. technická infrastruktura -....vedení a s nimi provozně související zařízení technického vybavení, např. energetické vedení, komunikační vedení veřejné komunikační sítě a elektronické komunikační zařízení veřejné komunikační sítě....; (tzn. vedení a zapínací místa (rozvaděče)

§27 Pořizování územně analytických podkladů

Údaje o území poskytuje a vlastník dopravní a technické infrastruktury v digitální formě bezodkladně po jejich vzniku nebo po jejich zjištění, přitom zodpovídá za jejich správnost, úplnost a aktuálnost. Grafická část se poskytuje ve vektorové formě v souřadnicovém systému JTSK....

§161 Vlastníci technické infrastruktury

Vlastníci technické infrastruktury jsou **povinni** vést o ní evidenci, která musí obsahovat polohové umístění a ochranu, a v odůvodněných případech, s ohledem na charakter technické infrastruktury, i výškové umístění....



3. POŽADAVKY NA VEŘEJNÉ OSVĚTLENÍ

Zákon č. 13/1997 Sb. o pozemních komunikacích

Součásti a příslušenství

§13

Příslušenstvím silnice dálnice a místních komunikací jsou:

c) veřejné osvětlení, světelné signalizační zařízení sloužící k řízení provozu,

§14

O součástech a příslušenství průjezdního úseku dálnice a průjezdního úseku silnice platí ustanovení §13 s těmito odchylkami:

(1) b) součástmi ani příslušenstvím nejsou zábradlí, řetězy a jiná zařízení pro zajištění a zabezpečení přechodů pro chodce, veřejné osvětlení, světelná signalizační zařízení sloužící k řízení provozu....

(3) Součástmi ani příslušenstvím dálnic, silnic a místních komunikací dále nejsou inženýrské sítě, energetická, telekomunikační, tepelná a jiná vedení včetně sloupů těchto vedení.....pokud neslouží výlučně vlastníkově dotčené komunikace

§35 Ochrana dálnice, silnice a místní komunikace

3) Vlastník nemovitosti sousedící s průjezdním úsekem silnice nebo s místní komunikací v zastavěném území obce je v nezbytně nutných případech povinen za jednorázovou úhradu strpět zřízení věcného břemene na své nemovitosti spočívajícího v umístění **veřejného osvětlení**, dopravních značek



3. POŽADAVKY NA VEŘEJNÉ OSVĚTLENÍ

Vyhláška č. 104/1997 Sb. kterou se provádí zákon o pozemních komunikacích

§25 Veřejné osvětlení

Dálnice a silnice se vždy osvětlují v zastavěném území obcí. Mimo toto území se osvětlují jen zvlášť určené úseky, jako např. na hraničních přechodech, v tunelech a na jejich přilehlých úsecích, výjimečně na křižovatkách, za podmínek obsažených v **závazných ČSN 73 6102 a ČSN 73 7507**. Osvětlení lze zřídit i v oblastech, kde to zdůvodňuje intenzita dopravy, případně četnost chodců a cyklistů. Podrobnosti obsahují **doporučené české technické normy** uvedené v příloze č. 1 pod č. 33, 34, 35, 49 a 51.

ČSN 73 6102 Projektování křižovatek na pozemních komunikacích

10.5 Umělé osvětlení křižovatek

- 10.5.1 Křižovatky na místních komunikacích v území zastavěném a na přechodu do území nezastavěném, se vždy osvětlují. Křižovatky na silnicích a dálnicích se zpravidla neosvětlují. Osvětlují se pouze tehdy:
- jestliže jsou umístěny na osvětlených úsecích dálnic nebo v případech podle ČSN 73 6101;
 - pro zajištění bezpečnější dopravy, pokud to odůvodňuje vysoká intenzita dopravy za tmy.
-
- 10.5.2 Osvětlení křižovatek se navrhuje ve shodě s ustanoveními ČSN 36 0400, ČSN 36 0410, ČSN 36 0411, ČSN EN 13201-2, ČSN EN 13201-3 a ČSN 13201-4 a požadavky zvláštních předpisů.



3. POŽADAVKY NA VEŘEJNÉ OSVĚTLENÍ

TECHNICKÉ NORMY PRO OSVĚTLENÍ POZEMNÍCH KOMUNIKACÍ (ČSN EN 13201)

Tři typy tříd osvětlení pozemních komunikací podle charakteru a účelu

Komunikace pro motorovou dopravu

třídy osvětlení: M1 – M6



Konfliktní oblasti
třídy osvětlení: C0 – C5



Pozemní komunikace pro chodce a pomalou dopravu

třídy osvětlení: P1 – P7



3. POŽADAVKY NA VEŘEJNÉ OSVĚTLENÍ

Typ komunikace	Úroveň a rovnoměrnost osvětlení			Omezení oslnění	Okolí
					
Třída osvětlení	Povrch komunikace			Prahový přírůstek	Osvětlení okolí
	L_m (cd/m ²)	U_o (-)	U_l (-)	f_{TI} (%)	R_{EI} (-)
M1	2,00	0,40	0,70	10	0,35
M2	1,50	0,40	0,70	10	0,35
M3	1,00	0,40	0,60	15	0,30
M4	0,75	0,40	0,60	15	0,30
M5	0,50	0,35	0,40	15	0,30
M6	0,30	0,35	0,40	20	0,30

3. POŽADAVKY NA VEŘEJNÉ OSVĚTLENÍ

Konfliktní oblasti

Třída osvětlení	E_m (lx)	U_0 (-)
C0	≥ 50	$\geq 0,4$
C1	≥ 30	
C2	≥ 20	
C3	≥ 15	
C4	≥ 10	
C5	$\geq 7,5$	

Pozemní komunikace pro chodce cyklisty a pomalou dopravu

Třída osvětlení	E_m (lx)	E_{min} (-)
P1	$\geq 15,0$	$\geq 3,00$
P2	$\geq 10,0$	$\geq 2,00$
P3	$\geq 7,50$	$\geq 1,50$
P4	$\geq 5,00$	$\geq 1,00$
P5	$\geq 3,00$	$\geq 0,60$
P6	$\geq 2,00$	$\geq 0,40$
P7	neurčeno	neurčeno

3. POŽADAVKY NA VEŘEJNÉ OSVĚTLENÍ

POŽADAVKY NA RUŠIVÉ SVĚTLO (ČSN EN 12464-2)

rušivé vlivy



Zóna životního prostředí*)	vliv na místní obyvatele				vliv na oslnění řidičů	vliv na astronomická pozorování	vliv na vzhled veřejných prostranství	
	E_v (lx)		$I_{C,r}$ (cd)		TI (%)	ULR (%)	L_b (cd/m ²)	L_s (cd/m ²)
	$t_e < t_c$	$t_e > t_c$	$t_e < t_c$	$t_e > t_c$				
E1	2	0	2 500	0	15	0	0	50
E2	5	1	7 500	500	15	5	5	400
E3	10	2	10 000	1 000	15	15	10	800
E4	25	5	25 000	2 500	15	25	25	1000



Parametry
(kvantitativní a směrové)

Stupně regulace

Limitní hodnoty

3. POŽADAVKY NA VEŘEJNÉ OSVĚTLENÍ

POŽADAVKY NA RUŠIVÉ SVĚTLO (ČSN EN 12464-2)

1. přírodní prostředí



2. místní obyvatelé



3. oslnění řidičů



4. astronomická pozorování



5. noční vzhled měst a obcí



4. ZÁKLADNÍ DOKUMENTY K VEŘEJNÉMU OSVĚTLENÍ

4. ZÁKLADNÍ DOKUMENTY K VEŘEJNÉMU OSVĚTLENÍ

4. ZÁKLADNÍ DOKUMENTY K VEŘEJNÉMU OSVĚTLENÍ

VEŘEJNÉHO OSVĚTLENÍ - MAJETEK OBCÍ

Činnosti související s majetkem:

Správa	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)
Nákup energie	sdružené - burza, zadávací řízení na dodávky, elektronická aukce
Provoz	hlášení poruch, dispečink, zapínání a vypínání VO...
Údržba	preventivní, běžná, havarijní
Obnova	pravidelná výměna prvků VO po dosažení životnosti
Modernizace	výměna prvků VO - vyšší kvalita a / nebo nižší náklady



4. ZÁKLADNÍ DOKUMENTY K VEŘEJNÉMU OSVĚTLENÍ

VEŘEJNÉHO OSVĚTLENÍ - MAJETEK OBCÍ

Náklady na veřejné osvětlení:

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

Položky: energie, obnova, provoz a údržba

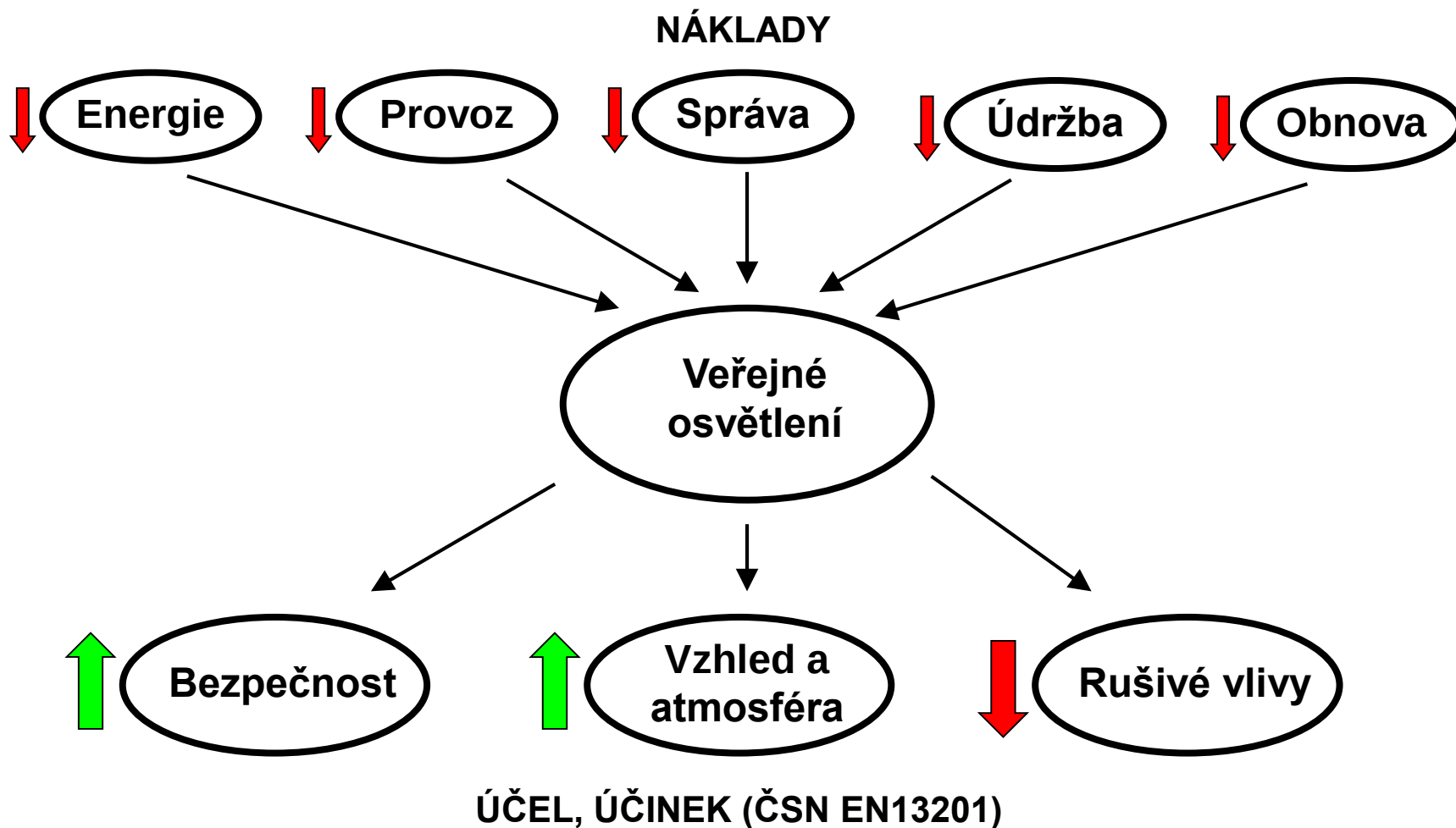
- | | | | |
|----------------------------|----------|---|---|
| 1. Energie: | příklad: | průměr v ČR: | 123 W/SM (2009, zdroj SEVEN), |
| | | roční doba provozu: | 4 000 hod/rok |
| | | sazba: | cca 2,5 Kč/kWh |
| | | roční náklady: | $0,123 \times 4000 \times 2,5 = 1230$ Kč/SM.rok |
| 2. Obnova: | příklad: | průměrná pořizovací náklady | 50 000 Kč/SM |
| | | průměrná životnost SM | 40 let |
| | | roční náklady na obnovu | $50\,000 / 40 = 1\,250$ Kč/SM.rok |
| 3. Provoz a údržba: | | výše nákladů na údržbu závisí na rozsahu osvětlovací soustavy a na rozsahu činností | |

4. ZÁKLADNÍ DOKUMENTY K VEŘEJNÉMU OSVĚTLENÍ



4. ZÁKLADNÍ DOKUMENTY K VEŘEJNÉMU OSVĚTLENÍ

VEŘEJNÉHO OSVĚTLENÍ - MAJETEK A VEŘEJNÁ INFRASTRUKTURA



4. ZÁKLADNÍ DOKUMENTY K VEŘEJNÉMU OSVĚTLENÍ

A.
POPIS A ANALÝZA
(pasport, revize, analýza)

B.
STANOVENÍ POŽADAVKŮ
základní plán (generel) VO

C.
PLÁN REALIZACE
(plán obnovy a údržby VO)

D.
SMĚRNICE A STANDARDY
(Standardy VO)

4. ZÁKLADNÍ DOKUMENTY K VEŘEJNÉMU OSVĚTLENÍ

SOUČASNÝ STAV

- A.1 PASPORT VEŘEJNÉHO OSVĚTLENÍ
- A.2 REVIZE ELEKTRICKÉHO ZAŘÍZENÍ (4 roky)
- A.3 ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU:
 - fyzický stav zařízení (kontrola mechanické stability)
 - stáří VO
 - struktura a skladba zařízení VO
 - parametry osvětlení pozemních komunikací
 - provozní náklady na VO
 - investiční náklady na VO

DEFINOVÁNÍ POŽADAVKŮ

- B1. ZÁKLADNÍ PLÁN VEŘEJNÉHO OSVĚTLENÍ (bezpečnost, vzhled, rušivé vlivy)

PLÁN REALIZACE

- C1. PLÁN OBNOVY A ÚDRŽBY (akční plán)

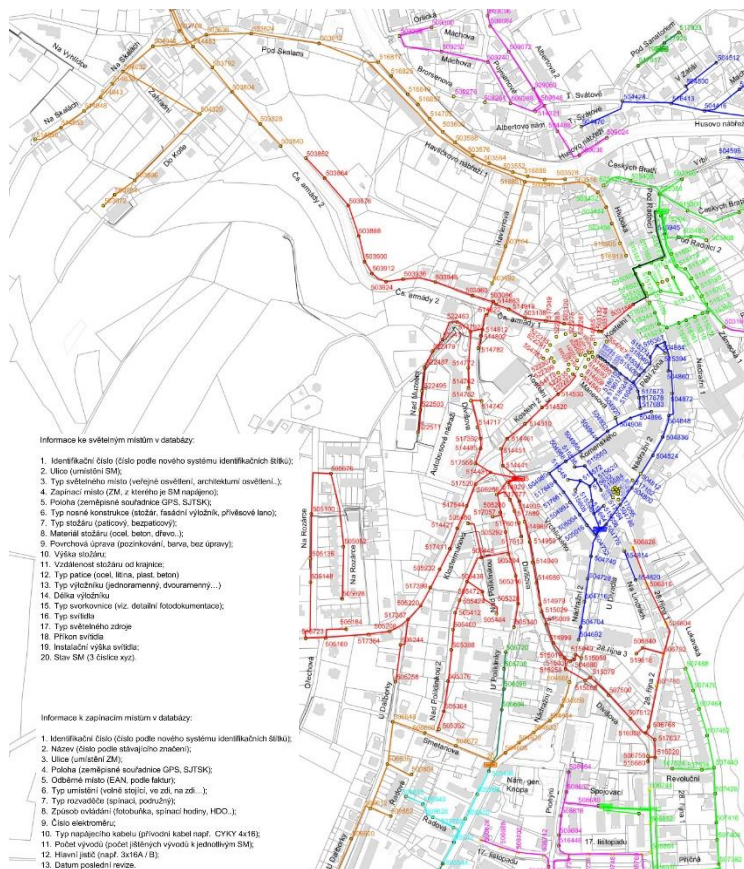
VNITŘNÍ SMĚNICE A STANDARY

- D. STANDARDY VEŘEJNÉHO OSVĚTLENÍ



4. ZÁKLADNÍ DOKUMENTY K VEŘEJNÉMU OSVĚTLENÍ

A.1 PASPORT VEŘEJNÉHO OSVĚTLENÍ



1. Mapová část pasportu VO (GIS)

IDENTIFIKACE			SVĚTELNÉ MÍSTO					SL		
ID	Ulice	Označení	Typ použití	Typ uchycení	Umístění	Rozvaděč číslo	Popis	Stav	Materiál	Povrchová úprava
554793	Masarykovo náměstí	Světelné místo	orientační přízemní	sloup bez výložníku	volně stojící			111	ocel	lak vypalovaný
554794		Sloup						111	ocel	lak vypalovaný
554796		Světelný bod						111	ocel	lak vypalovaný
554797		Přízemní sloupek						111	ocel	lak vypalovaný
554848		Světelný zdroj						111	ocel	lak vypalovaný
554798	Masarykovo náměstí	Světelné místo	orientační přízemní	sloup bez výložníku	volně stojící			111	ocel	lak vypalovaný
554802		Sloup						111	ocel	lak vypalovaný
554799		Světelný bod						111	ocel	lak vypalovaný
554800		Přízemní sloupek						111	ocel	lak vypalovaný
554851		Světelný zdroj						111	ocel	lak vypalovaný
554803	Masarykovo náměstí	Světelné místo	orientační přízemní	sloup bez výložníku	volně stojící	1		111	ocel	lak vypalovaný
554804		Sloup						111	ocel	lak vypalovaný
554806		Světelný bod						111	ocel	lak vypalovaný
554807		Přízemní sloupek						111	ocel	lak vypalovaný
554854		Světelný zdroj						111	ocel	lak vypalovaný
554814	Na Lindrách	Světelné místo	veřejné osvětlení	sloup s výložníkem	na sloupu el. rozvodu	4		111	ocel	lak vypalovaný
554817		Sloup						222	beton	bez úpravy
554819		Výložník						111	ocel	pozink

2. Databázová část pasportu VO (GIS)



3. Obrazová část pasportu VO



Identifikační štítek zařízení veřejného osvětlení



4. ZÁKLADNÍ DOKUMENTY K VEŘEJNÉMU OSVĚTLENÍ

A.3 ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU

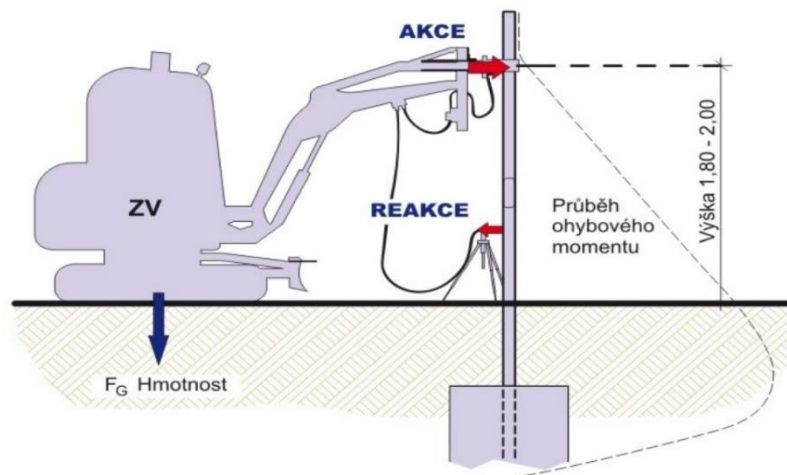
Základní údaje:

Počet světelných míst:	929 ks
Počet svítidel:	1 006 ks
Stožáry:	866 ks
Výložníky:	541 ks
Patice:	260 ks
Počet zapínacích míst:	18 ks
Elektrické vedení:	35,8 km
Instalovaný příkon:	93,8 kW
Spotřeba el energie:	386 MWh/r

Ulice	Typ	číslo ZM	počet SM	Příkon	Stav			
					SM	Stožár	Svítidlo	Popis
Na Rozárce	MK	5	6	0,63	2,0	1,7	1,5	staré
Na Skalách	MK	2	7	0,60	1,9	1,1	1,4	nové částečně
Na Vyhliďce	MK	0	0	0,00	0,0	0,0	0,0	staré
Na Výsluní	MK	10	2	0,17	2,0	2,0	2,0	staré
Nad muzeem	MK	5	7	0,21	1,0	1,0	1,0	nové částečně
Nad Poliklinikou 1	MK	5	4	0,43	1,8	1,8	1,5	staré
Nad Poliklinikou 2	MK	5	8	0,66	1,0	1,0	1,0	staré
Nádražní 1	MK	4	3	0,42	1,7	1,7	2,0	staré
Nádražní 2	MK	4,5	16	2,64	1,3	1,3	1,9	nové částečně
Nádražní 3.1	III/31014,31214	7,13,20	32	6,14	1,6	1,6	1,9	staré
Nádražní 3.2	III/31014,31214	7	29	5,05	1,4	1,4	1,8	staré
Nerudova	MK	7	1	0,08	2,0	2,0	2,0	staré
Orlická	MK	17	2	0,17	2,0	2,0	2,0	staré
Orlická kasárna	MK	6	8	0,53	1,0	1,0	1,0	nové částečně
Pěší zóna	MK	4	20	1,45	1,5	1,5	1,5	částečně
Pionýrů	MK	15	19	2,80	1,9	1,8	2,0	staré
Pionýrů chodníky	MK	15	17	1,47	1,9	1,2	1,6	nové částečně
Pod Kapličkou	MK	3	2	0,17	1,0	1,0	1,0	nové
Pod Karlovicemi	MK	10	5	0,42	1,2	1,2	1,2	nové částečně
Pod radnicí 1	MK	1	2	0,24	1,0	1,0	1,0	nové částečně
Pod radnicí 2	MK	1	2	0,17	1,0	1,0	1,0	nové částečně
Pod Sanatoriem	MK	19	3	0,30	1,0	1,0	1,0	nové
Pod Schody	MK	3	1	0,08	2,0	2,0	2,0	staré
Pod Skalami	MK	2	3	0,25	2,0	1,3	2,0	staré
Pod Sutíci	MK	17	3	0,25	2,7	2,0	2,0	staré
Polní	MK	2	2	0,17	2,0	1,0	2,0	staré
Polsko	MK	11	15	0,58	1,1	1,1	1,0	nové
Příčná	MK	8	2	0,21	2,0	2,0	2,0	staré

4. ZÁKLADNÍ DOKUMENTY K VEŘEJNÉMU OSVĚTLENÍ

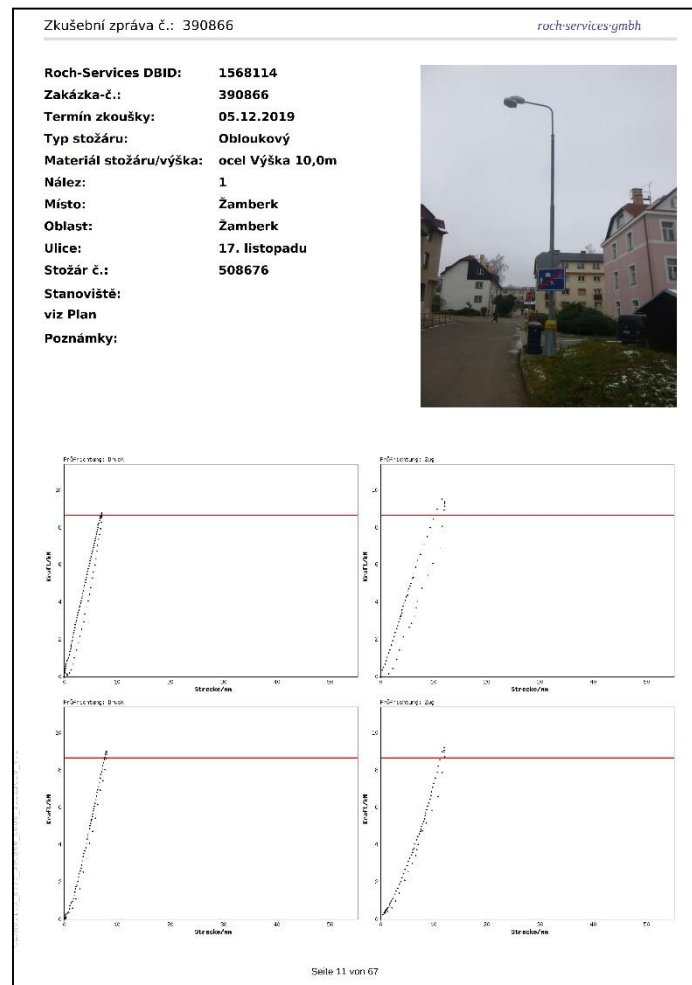
A.3 ALÝZA SOUČASNÉHO STAVU



Kontrola mechanické stability stožárů (Rochova metoda)

Nález	Počet stožárů	Podíl v %
Bezpečný	50	87,72
Bezpečný s omezením	5	8,77
Nebezpečný	2	3,51
nz / -	0	0,00
Celkem	57	100,00

Výsledky kontroly mechanické stability stožárů

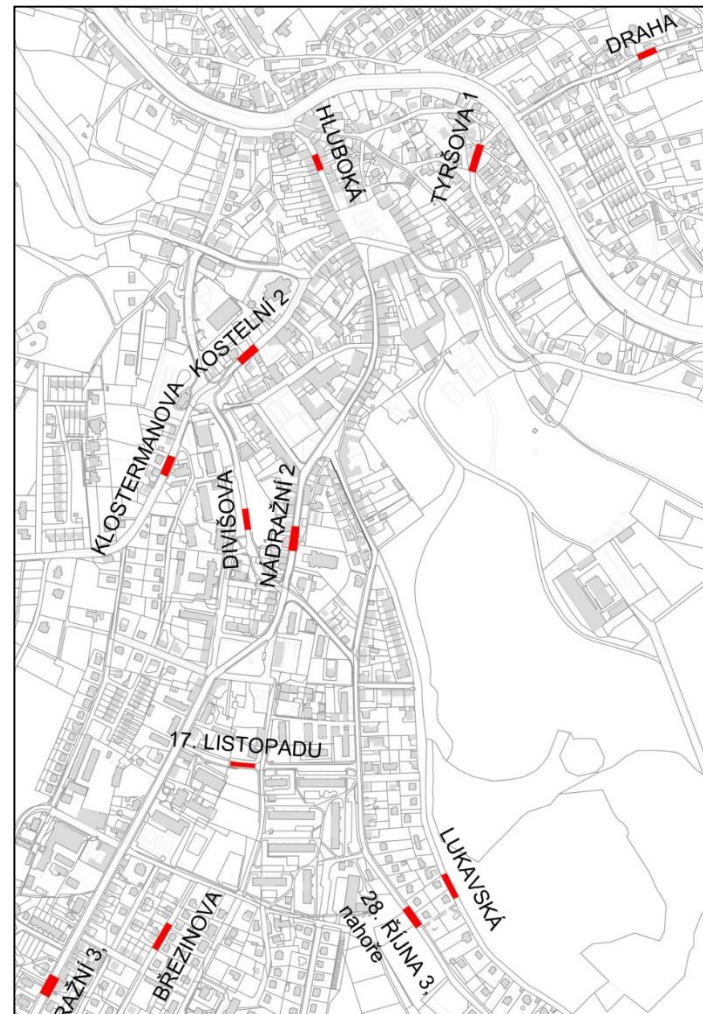


Protokol mechanické kontroly stožáru

4. ZÁKLADNÍ DOKUMENTY K VEŘEJNÉMU OSVĚTLENÍ

Analýza současného osvětlení

Komunikace	Typ	Parametry osvětlení				
		Požadavky		Měření		Rozdíl
		E_m (lx)	U_o (lx)	E_m (lx)	U_o (-)	
Čs. armády 2 (LED)	silnice I	10	0,4	12,57	0,28	26%
Čs. armády 2 (LPS)	silnice I	10	0,4	4,61	0,50	-54%
28. října 3 (dole)	silnice II	10	0,4	3,39	0,24	-66%
28. října 3 (nahore)	silnice II	10	0,4	12,93	0,24	29%
Divišova	silnice II	10	0,4	3,93	0,56	-61%
Klostermanova	silnice II	7,5	0,4	10,04	0,26	34%
Draha	silnice III	7,5	0,4	6,18	0,47	-18%
Nádražní 3_nádraží	silnice III	7,5	0,4	8,99	0,46	20%
Nádražní 3_střed	silnice III	7,5	0,4	15,04	0,52	101%
Tyršova 1	silnice III	7,5	0,4	14,5	0,07	93%
Nádražní 2	MK	7,5	0,4	12,75	0,50	70%
Kostelní 2	MK	7,5	0,4	2,36	0,47	-69%
Hluboká	MK	7,5	0,2	10,96	0,42	46%
17. listopadu	MK	5	0,2	20,79	0,60	316%
Betlém 2	MK	3	0,2	9,14	0,04	205%
Březinova	MK	5	0,2	10,62	0,27	112%
Lukavská	MK	3	0,2	6,99	0,20	133%
Polsko	MK	3	0,2	15,36	0,16	412%
Sadová*)	MK	3	0,2	13,22	0,30	341%
Za Kopečkem 2	MK	3	0,2	4,93	0,69	64%



4. ZÁKLADNÍ DOKUMENTY K VEŘEJNÉMU OSVĚTLENÍ

A.3 ALÝZA SOUČASNÉHO STAVU

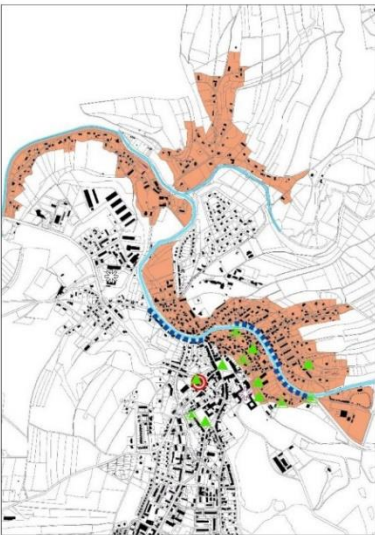
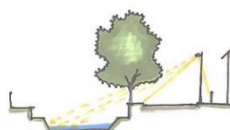
Rok	Roční náklady na VO bez DPH				Poměrné roční náklady VO bez DPH/SM			
	El. energie	Údržba	Investice	Celkem	El. energie	Údržba	Investice	Celkem
	N _e (Kč)	N _ú (Kč)	N _i (Kč)	N _{TOT} (Kč)	n _e (Kč/SM)	n _ú (Kč/SM)	n _i (Kč/SM)	n _{TOT} (Kč/SM)
2013	796 982 Kč	466 654 Kč	82 645 Kč	1 346 281 Kč	858 Kč	502 Kč	89 Kč	1 449 Kč
2014	691 300 Kč	517 791 Kč	1 566 116 Kč	2 775 207 Kč	744 Kč	557 Kč	1 686 Kč	2 987 Kč
2015	670 916 Kč	485 282 Kč	0 Kč	1 156 198 Kč	722 Kč	522 Kč	0 Kč	1 245 Kč
2016	625 301 Kč	530 071 Kč	29 752 Kč	1 185 124 Kč	673 Kč	571 Kč	32 Kč	1 276 Kč
2017	588 309 Kč	750 534 Kč	882 645 Kč	2 221 488 Kč	633 Kč	808 Kč	950 Kč	2 391 Kč
2018	625 899 Kč	532 779 Kč	898 347 Kč	2 057 025 Kč	674 Kč	573 Kč	967 Kč	2 214 Kč
PRŮMĚR	666 451 Kč	547 185 Kč	576 584 Kč	1 790 220 Kč	717 Kč	589 Kč	621 Kč	1 927 Kč

Doporučení: Navýšení finančních prostředků na obnovu 650 000 Kč/rok

4. ZÁKLADNÍ DOKUMENTY K VEŘEJNÉMU OSVĚTLENÍ

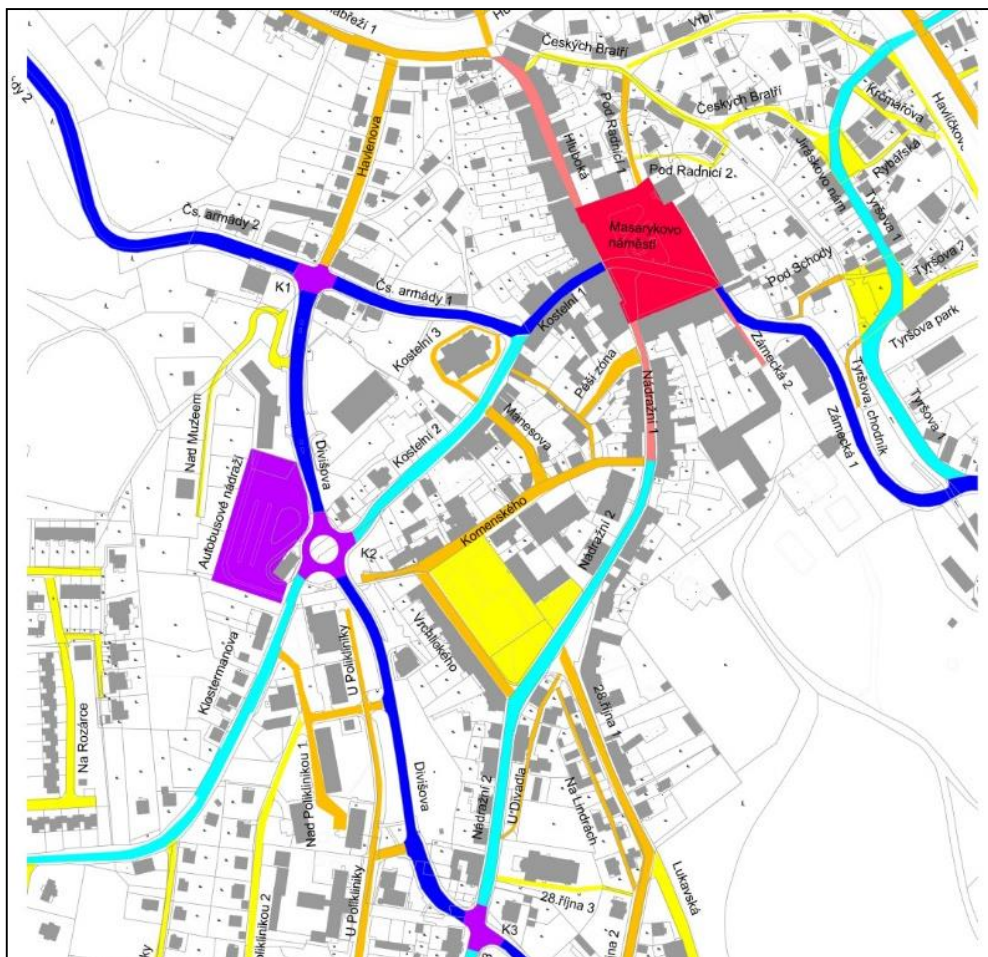
B. ZÁKLANÍ PLÁN OSVĚTLENÍ – architektonická část

Charakteristická světelná zóna 2 – neuspořádaná zástavba u řeky

Charakteristika zóny	Světelnou zónu tvoří charakteristická neuspořádaná zástavba podél řeky Divoké Orlice. Hlavní dominantou zóny je meandrující řeka s regulovaným korytem, na kterou navazují rodinné domy různého provedení a standardu. Ulice jsou nepravidelné, veřejná vybavenost minimální. V jihovýchodní části do zóny zasahuje i ulice Draha, která přesahuje přes nižší polohy zóny, svým charakterem osvětlení je vhodným doplněním této rozmanité struktury pozorovatelné zejména z terasy u zámecké brány. V zóně se nachází specifická oblast nábřeží, které má ve svém průběhu měnící se profil a interiér zeleně na Jiráskovo náměstí.			Vzhled světelného místa	Skladba světelného místa (SM)	Stožárová soustava, bez vyložení, případně s max. 1 m vyložení (v odůvodněných případech). Vytvořit co největší rozteče mezi světelnými místy z důvodu zajištění charakteru osvětlení v nivě řeky.	
	Výška SM	4 m – 5 m, v ulici Draha akceptována výška 6 m.					
Sloup	Bez omezení. Doporučena prášková povrchová úprava pro exteriérové podmínky v ulici Pod Radnicí, Tyršova, Českých bratří, Pod schody, Vrbí a Rybářská.						
Svítilno	Svítilno jednoduchého technického, případně dekorativního tvaru. Doporučeno pro jednotlivé lokality stejného charakteru (části města) jednotný standard vzhledu svítidla (především na levém břehu řeky v centrální části města).						
Charakter osvětlení	Charakter osvětlení prostoru	typ 1 (osvětlení především horizontální roviny (komunikace, chodníky), vytvoření neuspořádaného charakteru osvětlení podporující rozmanitou strukturu osídlení zóny, vytvoření jednotlivých světelných bodů v zástavbě.		Interiér zeleně		Vytvoření komorního osvětlení charakteru ohniště pod korunami stávajících vzrostlých stromů. Předpokladem je úprava vzhledu veřejného prostoru a vytvoření příjemného místa odpočinku. Jemné přisvětlení spodních částí koruny stromů pro vizuální orámování veřejného interiéru.	
	Úroveň jasu	Střední (nábřeží a hlavní dopravní komunikace) a nízká, osvětlení navrhovat na nejnižší normou stanovené hladiny osvětlení, směrem k okrajům zástavby a ve vyšších polohách doporučeno snížení jasu.		Nábřeží		Nábřeží je významný městotvorný prvek. Je žádoucí osvětlit promenádu nejen v charakteru osvětlení typu 1, ale zvolit takovou osvětlovací soustavu, kde část světelného toku dopadne i na protilehlý břeh a částečně hladinu vody, aby byl prožitek z místa v době bez denního světla intenzivní a uživatel prostoru se mohl bezpečně pohybovat po promenádě se stromoadradim. Nutné zohlednit vzrůst stromů.	
	Barva světla	Teple bílá (max. 3000 K). Pro průjezdní úseky silnic použít z hlediska bezpečnosti světelné zdroje s indexem podání barev $R_a \geq 70$. V bytové zástavbě lze použít nižší teplotu chromatičnosti 2000 K a $R_a \geq 40$.					

4. ZÁKLADNÍ DOKUMENTY K VEŘEJNÉMU OSVĚTLENÍ

B. ZÁKLADNÍ PLÁN OSVĚTLENÍ – dopravně bezpečnostní část



LEGENDA

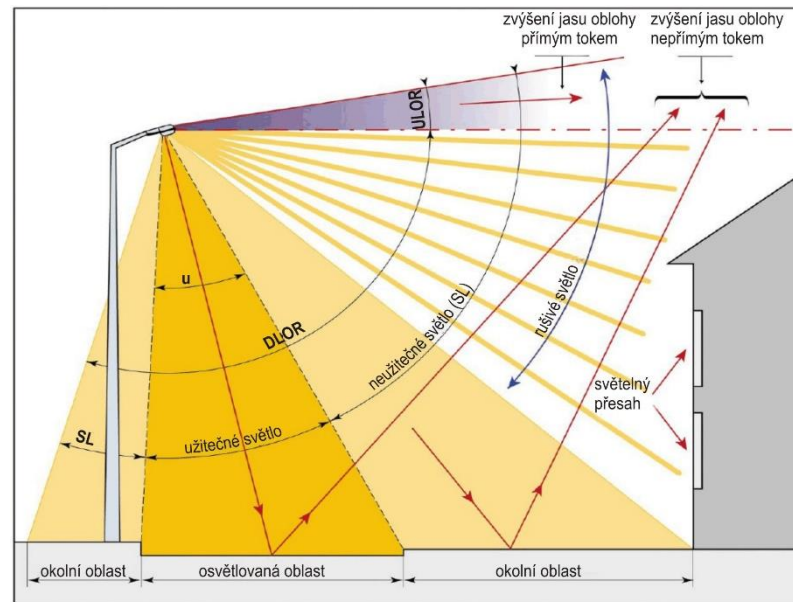
TŘÍDY OSVĚTLENÍ

- M4
- M5
- C3
- P2
- P3
- P4
- P5

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

4. ZÁKLADNÍ DOKUMENTY K VEŘEJNÉMU OSVĚTLENÍ

B. ZÁKLÁNÍ PLÁN OSVĚTLENÍ – vliv na okolní



Zóna životního prostředí	Světlo na objektech		Svítivost svítidla		Podíl horního toku	Jas	
	E_v lx		I cd		ULR %	L_b cd·m ⁻²	L_s cd·m ⁻²
	T < T _k	T > T _k	T < Tk	T > Tk		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

B. ZÁKLANÍ PLÁN OSVĚTLENÍ – výstup

FORMA 1		FORMA 2		FORMA 3		FORMA 4		FORMA 5		FORMA 6		FORMA 7		FORMA 8		FORMA 9		FORMA 10		FORMA 11		FORMA 12		FORMA 13		FORMA 14		FORMA 15		FORMA 16		FORMA 17		FORMA 18		FORMA 19		FORMA 20		FORMA 21		FORMA 22		FORMA 23		FORMA 24		FORMA 25		FORMA 26		FORMA 27		FORMA 28		FORMA 29		FORMA 30		FORMA 31		FORMA 32		FORMA 33		FORMA 34		FORMA 35		FORMA 36		FORMA 37		FORMA 38		FORMA 39		FORMA 40		FORMA 41		FORMA 42		FORMA 43		FORMA 44		FORMA 45		FORMA 46		FORMA 47		FORMA 48		FORMA 49		FORMA 50		FORMA 51		FORMA 52		FORMA 53		FORMA 54		FORMA 55		FORMA 56		FORMA 57		FORMA 58		FORMA 59		FORMA 60		FORMA 61		FORMA 62		FORMA 63		FORMA 64		FORMA 65		FORMA 66		FORMA 67		FORMA 68		FORMA 69		FORMA 70		FORMA 71		FORMA 72		FORMA 73		FORMA 74		FORMA 75		FORMA 76		FORMA 77		FORMA 78		FORMA 79		FORMA 80		FORMA 81		FORMA 82		FORMA 83		FORMA 84		FORMA 85		FORMA 86		FORMA 87		FORMA 88		FORMA 89		FORMA 90		FORMA 91		FORMA 92		FORMA 93		FORMA 94		FORMA 95		FORMA 96		FORMA 97		FORMA 98		FORMA 99		FORMA 100		FORMA 101		FORMA 102		FORMA 103		FORMA 104		FORMA 105		FORMA 106		FORMA 107		FORMA 108		FORMA 109		FORMA 110		FORMA 111		FORMA 112		FORMA 113		FORMA 114		FORMA 115		FORMA 116		FORMA 117		FORMA 118		FORMA 119		FORMA 120		FORMA 121		FORMA 122		FORMA 123		FORMA 124		FORMA 125		FORMA 126		FORMA 127		FORMA 128		FORMA 129		FORMA 130		FORMA 131		FORMA 132		FORMA 133		FORMA 134		FORMA 135		FORMA 136		FORMA 137		FORMA 138		FORMA 139		FORMA 140		FORMA 141		FORMA 142		FORMA 143		FORMA 144		FORMA 145		FORMA 146		FORMA 147		FORMA 148		FORMA 149		FORMA 150		FORMA 151		FORMA 152		FORMA 153		FORMA 154		FORMA 155		FORMA 156		FORMA 157		FORMA 158		FORMA 159		FORMA 160		FORMA 161		FORMA 162		FORMA 163		FORMA 164		FORMA 165		FORMA 166		FORMA 167		FORMA 168		FORMA 169		FORMA 170		FORMA 171		FORMA 172		FORMA 173		FORMA 174		FORMA 175		FORMA 176		FORMA 177		FORMA 178		FORMA 179		FORMA 180		FORMA 181		FORMA 182		FORMA 183		FORMA 184		FORMA 185		FORMA 186		FORMA 187		FORMA 188		FORMA 189		FORMA 190		FORMA 191		FORMA 192		FORMA 193		FORMA 194		FORMA 195		FORMA 196		FORMA 197		FORMA 198		FORMA 199		FORMA 200		FORMA 201		FORMA 202		FORMA 203		FORMA 204		FORMA 205		FORMA 206		FORMA 207		FORMA 208		FORMA 209		FORMA 210		FORMA 211		FORMA 212		FORMA 213		FORMA 214		FORMA 215		FORMA 216		FORMA 217		FORMA 218		FORMA 219		FORMA 220		FORMA 221		FORMA 222		FORMA 223		FORMA 224		FORMA 225		FORMA 226		FORMA 227		FORMA 228		FORMA 229		FORMA 230		FORMA 231		FORMA 232		FORMA 233		FORMA 234		FORMA 235		FORMA 236		FORMA 237		FORMA 238		FORMA 239		FORMA 240		FORMA 241		FORMA 242		FORMA 243		FORMA 244		FORMA 245		FORMA 246		FORMA 247		FORMA 248		FORMA 249		FORMA 250		FORMA 251		FORMA 252		FORMA 253		FORMA 254		FORMA 255		FORMA 256		FORMA 257		FORMA 258		FORMA 259		FORMA 260		FORMA 261		FORMA 262		FORMA 263		FORMA 264		FORMA 265		FORMA 266		FORMA 267		FORMA 268		FORMA 269		FORMA 270		FORMA 271		FORMA 272		FORMA 273		FORMA 274		FORMA 275		FORMA 276		FORMA 277		FORMA 278		FORMA 279		FORMA	
---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-------	--

Grafická část

Kaple svatých Andělů Strážných

Hlavní zásady:

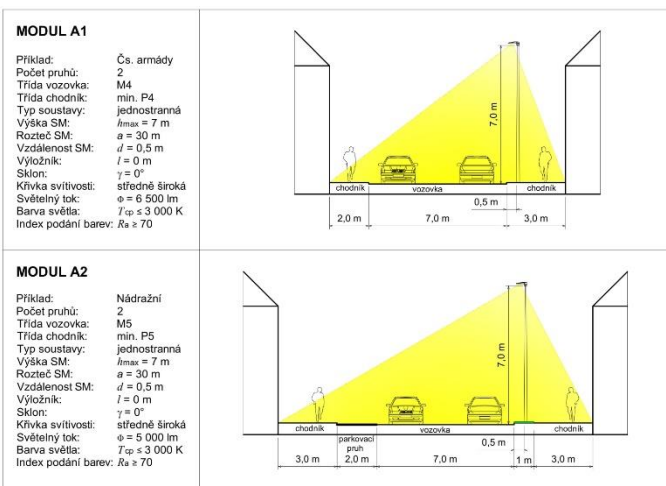
- důtkové podnoží – uplatnět se Z, S a V fasáda ambitu a horní část fasády střecha hlavní kaple, střechy rohových kaplí;
- hlavní pohledový směr Z;
- bližší pohledy – J fasáda při příchodu po schodech;
- plošné osvětlení;
- kontrast mezi navazujícími kólmými plochami;
- výraznější osvětlení v výraznějších pohledových směrech;
- možnost dynamického osvětlení (intenzita, barevný tón)

Plocha objektu		Světelné technické parametry			
Část	Strana	Teplota chromatičnosti	Jas	Činitel odrazu	Osvětlení
Fasády ambitu	Sever	2 000 K 3 000 K	3 cd/m²		
	Jih		3 cd/m²		
	Východ		1 cd/m²		
	Západ		5 cd/m²		
Střecha a horní fasáda	Sever		3 cd/m²		
	Jih		3 cd/m²		
	Východ		1 cd/m²		
	Západ		5 cd/m²		
Věže rohových kaplí	Vnitřek		3 cd/m²		
	Vnějšíek		3 cd/m²		
Kamenné podnoží	Východ		3 cd/m²		
	Vrch		3 cd/m²		



4. ZÁKLADNÍ DOKUMENTY K VEŘEJNÉMU OSVĚTLENÍ

C1 PLÁN OBNOVY A ÚDRŽBY (nová soustava)



LEGENDA SVĚTELNÝCH MÍST

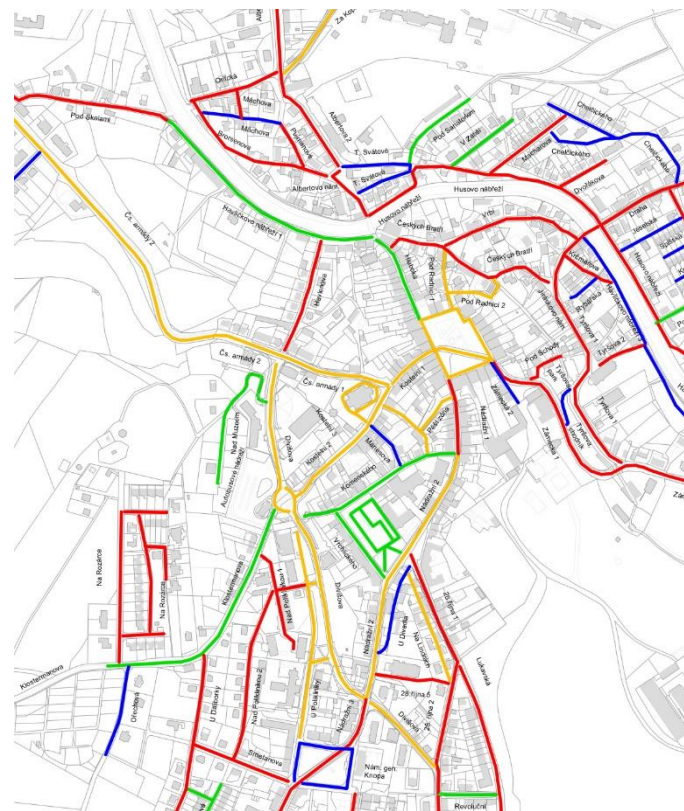
- A1 - silniční LED svítidlo, středně široká křivka, 5 000 lm, 3 000K, stožár h = 7 m
- A2 - silniční LED svítidlo, středně široká křivka, 6 500 lm, 3 000K, stožár h = 7 m
- B1 - silniční LED svítidlo, úzká křivka, 1 000 lm, 3 000K, stožár h = 5 m
- B2 - silniční LED svítidlo, úzká křivka, 1 500 lm, 3 000K, stožár h = 5 m
- B3 - silniční LED svítidlo, středně široká křivka, 1 500 lm, 3 000K, stožár h = 5 m
- B4 - silniční LED svítidlo, středně široká křivka, 2 000 lm, 3 000K, stožár h = 5 m
- B5 - silniční LED svítidlo, středně široká křivka, 3 500 lm, 3 000K, stožár h = 5 m
- B6 - silniční LED svítidlo, široká křivka, 2 500 lm, 3 000K, stožár h = 5 m
- B7 - silniční LED svítidlo, středně široká křivka, 1 000 lm, 3 000K, stožár h = 4 m
- B8 - silniční LED svítidlo, středně široká křivka, 1 500 lm, 3 000K, stožár h = 4 m
- B9 - silniční LED svítidlo, široká křivka, 1 500 lm, 3 000K, stožár h = 4 m
- B10 - silniční LED svítidlo, široká křivka, 2 500 lm, 3 000K, stožár h = 4 m
- D1 - dekorální LED svítidlo, středně široká křivka, 5 000 lm, 3 000K, stožár h = 6 m
- D2 - dekorální LED svítidlo, úzká křivka, 1 500 lm, 3 000K, stožár h = 5 m
- D3 - dekorální LED svítidlo, středně široká křivka, 3 000 lm, 3 000K, stožár h = 5 m
- D4 - dekorální LED svítidlo, eliptická křivka, 2 x 3 000 lm, 3 000K, stožár h = 4 m
- P1 - parkové LED svítidlo, eliptická křivka, 2 000 lm, 3 000K, stožár h = 5 m



4. ZÁKLADNÍ DOKUMENTY K VEŘEJNÉMU OSVĚTLENÍ

C1 PLÁN OBNOVY A ÚDRŽBY (harmonogram)

Současný stav				Navrhovaný stav				Realizovatelné projekty za 10 let
Ulice	Počet SM	Příkon	Příkon Pi (W)	Investiční náklady bez DPH (Kč)	Úspora příkonu Pi (W)	Úspora v el. energii (Kč/rok)	Kumulativní náklady bez DPH (Kč)	
Pod Sutí	3	0,25	120	400 000 Kč	-129	1 032 Kč	400 000 Kč	Projekty realizovatelné za 10 let při zachování současných finančních prostředků na obnovu VO
17. listopadu	8	1,36	150	500 000 Kč	-1 210	9 680 Kč	900 000 Kč	
Školská	6	1,02	350	700 000 Kč	-670	5 360 Kč	1 600 000 Kč	
Březinova	5	0,85	195	650 000 Kč	-655	5 240 Kč	2 250 000 Kč	
Albertova 1	7	0,76	280	700 000 Kč	-475	3 800 Kč	2 950 000 Kč	
U Velorexu	8	0,69	285	950 000 Kč	-400	3 200 Kč	3 900 000 Kč	
Tylova	7	0,68	300	750 000 Kč	-383	3 064 Kč	4 650 000 Kč	
U Lukavice 1	5	0,43	780	780 000 Kč	350	2 800 Kč	5 430 000 Kč	
Raisova	6	0,50	220	550 000 Kč	-278	2 224 Kč	5 980 000 Kč	
Čs. armády 3	3	0,34	90	300 000 Kč	-251	2 008 Kč	6 280 000 Kč	
Spojovací	2	0,25	100	250 000 Kč	-153	1 224 Kč	6 530 000 Kč	Nárůst realizovatelných projektů za 10 let při navýšení finančních prostředků na obnovu VO o 650 000 Kč/rok
Příčná	2	0,21	60	150 000 Kč	-148	1 184 Kč	6 680 000 Kč	
Smetanova	3	0,25	120	300 000 Kč	-129	1 032 Kč	6 980 000 Kč	
28. října 4	1	0,13	20	100 000 Kč	-105	840 Kč	7 080 000 Kč	
Orlická	2	0,17	75	250 000 Kč	-91	728 Kč	7 330 000 Kč	
Na Výsluní	2	0,17	75	250 000 Kč	-91	728 Kč	7 580 000 Kč	
Máchova	1	0,08	10	50 000 Kč	-73	584 Kč	7 630 000 Kč	
Kpt. Nálepky	3	0,25	180	450 000 Kč	-69	552 Kč	8 080 000 Kč	
Nerudova	1	0,08	140	350 000 Kč	57	456 Kč	8 430 000 Kč	
B. Němcové	1	0,09	30	100 000 Kč	-56	448 Kč	8 530 000 Kč	
Dvořákova	1	0,08	30	100 000 Kč	-53	424 Kč	8 630 000 Kč	
Pujmanové	1	0,08	30	150 000 Kč	-53	424 Kč	8 780 000 Kč	
Pod Schody	1	0,08	40	120 000 Kč	-43	344 Kč	8 900 000 Kč	
SNP	1	0,09	60	150 000 Kč	-26	208 Kč	9 050 000 Kč	
Špitálka	6	0,34	165	550 000 Kč	-174	1 392 Kč	9 600 000 Kč	
Českých bratří	5	0,42	400	600 000 Kč	-15	120 Kč	10 200 000 Kč	
Draha	12	1,78	1140	1 140 000 Kč	-639	5 112 Kč	11 340 000 Kč	

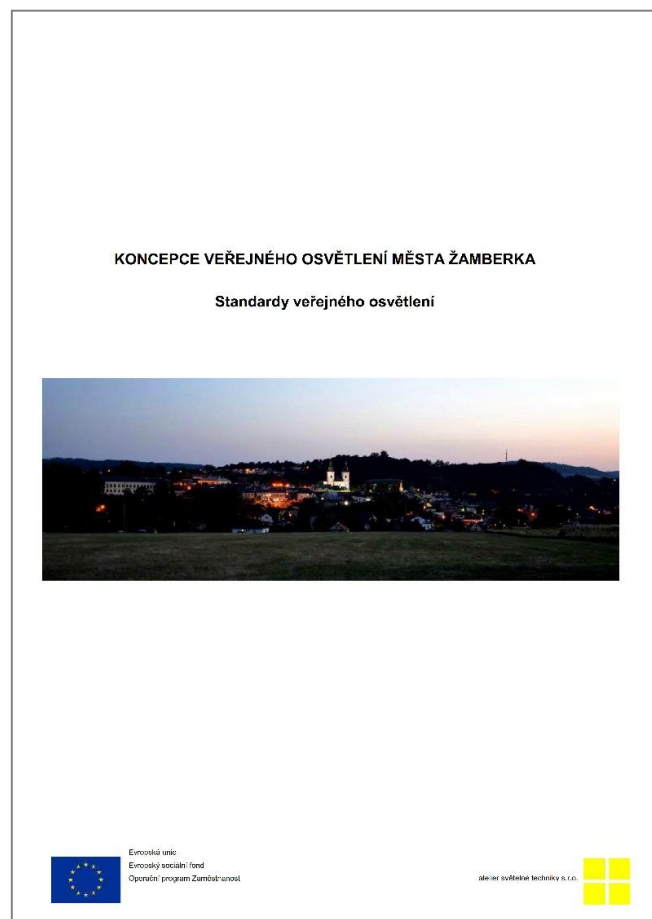


LEGENDA

- nově vybudované úseky veřejného osvětlení
- částečně nové úseky veřejného osvětlení
- staré úseky veřejného osvětlení
- úseky komunikací pro novou výstavbu veřejného osvětlení

4. ZÁKLADNÍ DOKUMENTY K VEŘEJNÉMU OSVĚTLENÍ

C1 STANDARDS VO



1. Standardy činností ve veřejném osvětlení

- Správa VO
- Provoz VO
- Údržba VO
- Projektování VO
- Výstavba VO

2. Standardy zařízení veřejného osvětlení

ROZVADĚČ ZM

Popis: rozvaděč pro napájení a centrální řízení veřejného a architektonického osvětlení

Příklad: 401-550 (Orcave)

SVÍTIDLO S3

Popis: dekorativní LED svítidlo pro osvětlení místních obslužných komunikací v centru města

Použití: místní komunikační třída osvětlení P3, P4, P5, P6 (moduly D1 až D3)

Příklad: Isia (Schreder), Lang (Neri)

SVÍTIDLO S1

Popis: silniční LED svítidlo pro osvětlení dopravních komunikací

Použití: dopravně významné silnice a místní komunikace M4, M5 (moduly A1, A2)

Příklad: Street, WoW (Guzzini), Ampere, Voltana (Schreder)

Požadované světelné technické parametry:

Jmenovitý světelný tok svítidla*)
 Horní tok svítidla při sklonu svítidla
 Provozní třída svítivosti (G*1-G*)
 Náhradní teplota chromatičnosti
 Index podání barev světelného zdroje
 Údržbový číselník světelného zdroje
 Křivky svítivosti rozsah v příčném směru
 *) Minimální horní rozsah světelného toku

Technické parametry:

Jmenovitý světelný tok svítidla*)
 Horní tok svítidla při sklonu svítidla 0°
 Provozní třída svítivosti (G*1-G*6) při sklonu svítidla 0°
 Náhradní teplota chromatičnosti světelného zdroje
 Index podání barev světelného zdroje
 Údržbový číselník světelného zdroje pro 100 000 hod provozu
 Křivky svítivosti rozsah v příčném směru
 *) Minimální horní rozsah světelného toku řady svítidel

$\phi_{w} \geq 6\,500\text{ lm}$
 $U_L R \geq 0\%$
 $G^* \leq G^*3$
 $T_{sp} \leq 3\,000\text{ K}$
 $R_a \geq 70$
 $LLMF \geq 0.9$
 střední, široká



5. PŘÍKLAD PILOTNÍHO PROJEKTU DYNAMICKÉHO OSVĚTLENÍ

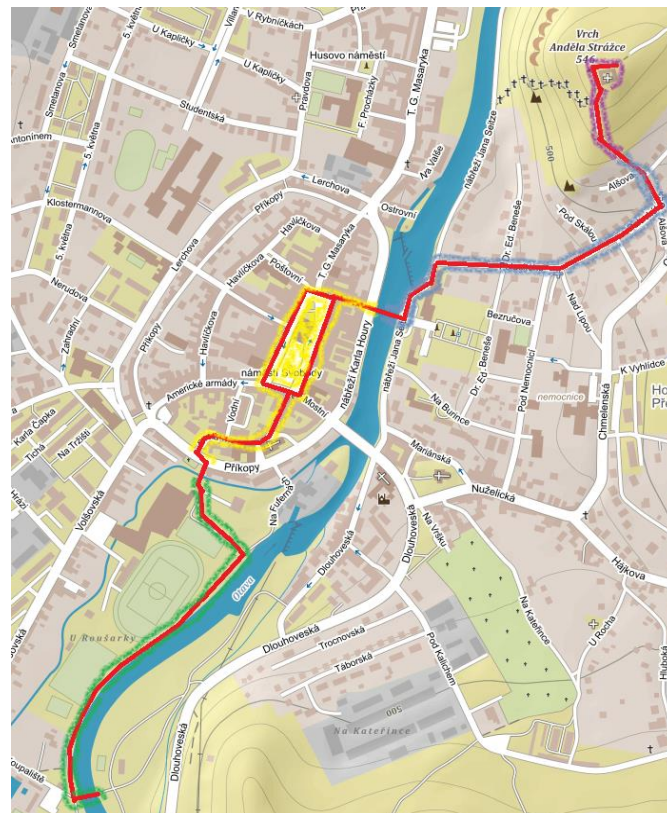
5. Dynamické veřejné osvětlení

- Adaptivní osvětlení:** dočasné řízené změny jasu nebo osvětlenosti v závislosti na intenzitě dopravy, době, klimatických podmínkách nebo dalších parametrech (ČSN CEN/TR 13201-1)
- Adaptivní „statické“:** autonomní řízení změny jasu nebo osvětlenosti na základě provozního profilu, řízené astronomickými hodinami v předřadné přístroji. Provozní profil vychází ze statistických údajů o intenzitě dopravy
- Adaptivní „dynamické“:** centralizované řízení změny jasu a osvětlenosti na základě informací o počasí, intenzitě provozu, krizových situací apod. podle aktuální situace. Vedle změny jasu lze měnit také teplotu chromatičnosti nebo charakter vyzařování svítidla

5. PŘÍKLAD PILOTNÍHO PROJEKTU DYNAMICKÉHO OSVĚTLENÍ

VENKOVNÍ OSVĚTLENÍ VRCHU ANDĚLA STRÁŽCE

- Jedna z **pilotních** realizací evropského projektu Dynamic Light;
- jeden ze čtyř úseků;
- osvětlení přístupového schodiště;
- architekturní osvětlení kaple.



5. PŘÍKLAD PILOTNÍHO PROJEKTU DYNAMICKÉHO OSVĚTLENÍ

Předprojektová příprava:

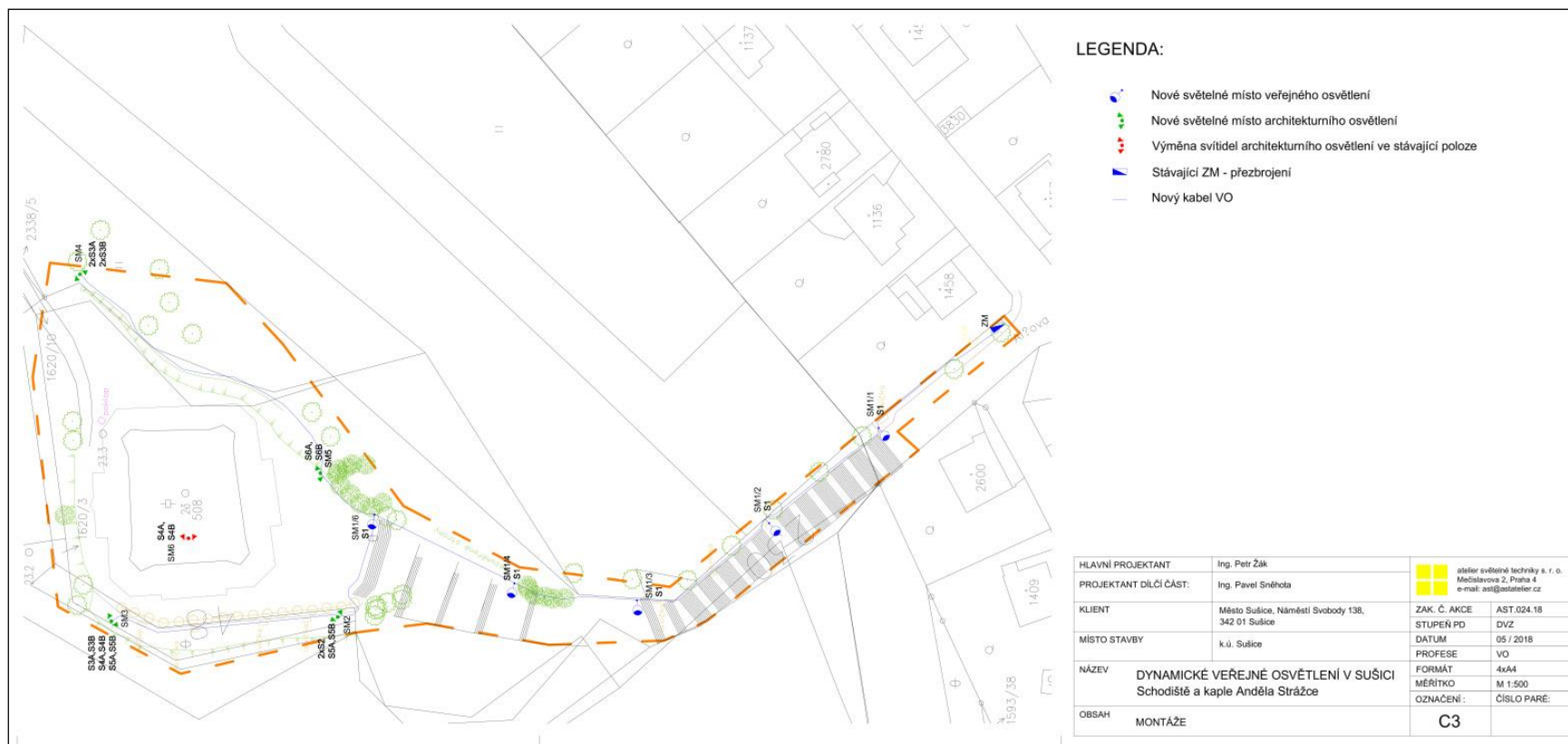
definování vizuální, technických a finančních parametrů projektů:

- zachování komorní atmosféry přístupového schodiště;
- zlepšení osvětlení schodiště;
- lepší plastický vzhled osvětlené kaple;
- osvětlení celého objemu kaple;
- snížení energetické náročnosti osvětlení;
- snížení rušivého světla u AO;
- dynamické osvětlení (osvětlenost, teplota chromatičnosti)
- monitoring přítomnosti osob na schodišti
- dálkové řízení VO (PLC) – testovací příprava na koncepci „Smart City“



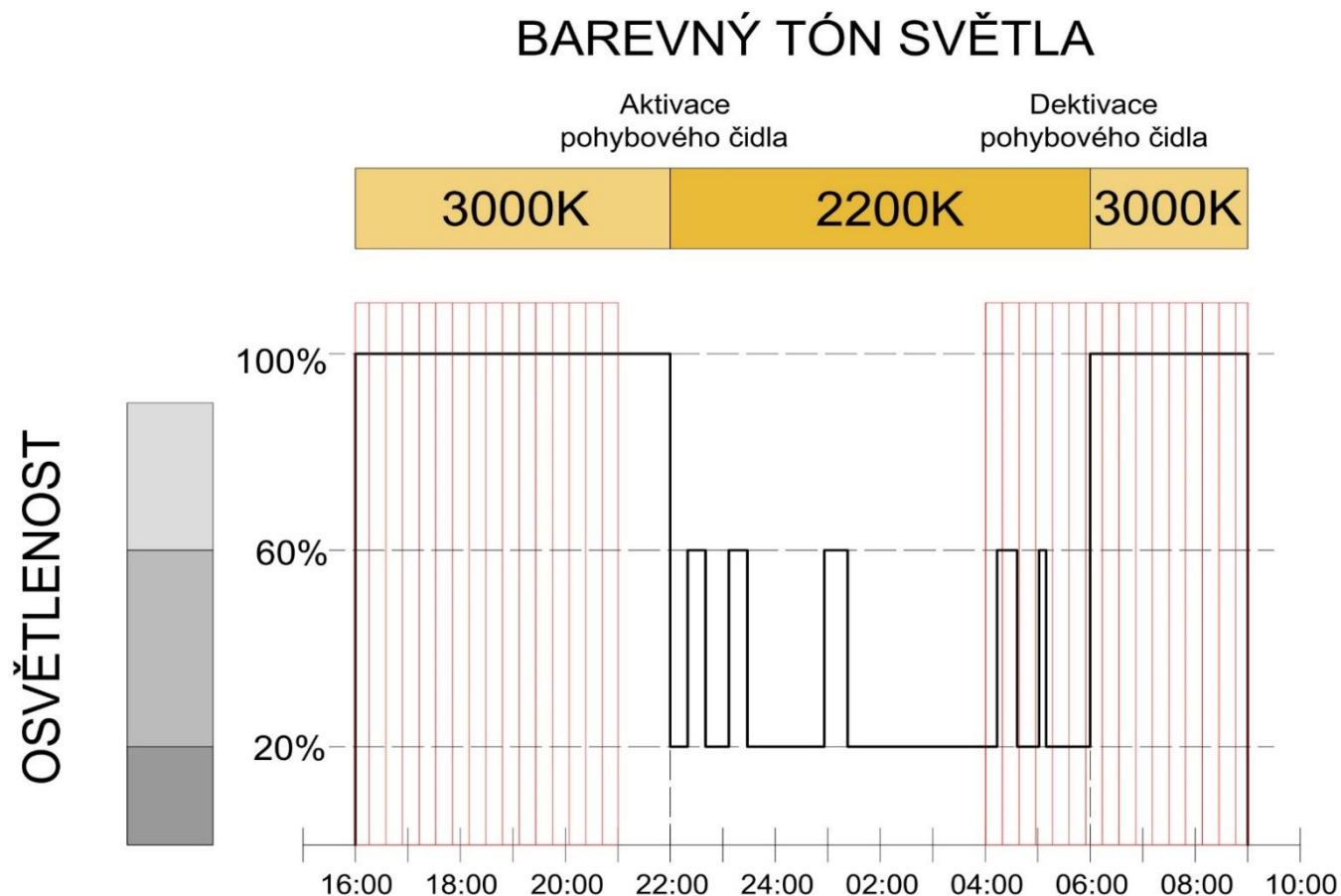
5. PŘÍKLAD PILOTNÍHO PROJEKTU DYNAMICKÉHO OSVĚTLENÍ

CELKOVÁ SITUACE



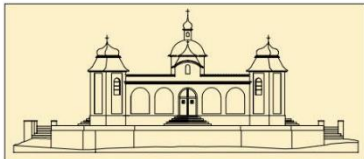
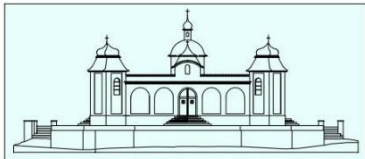
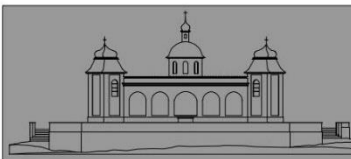
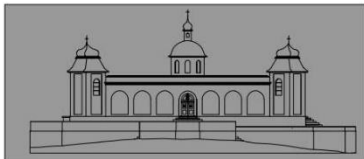
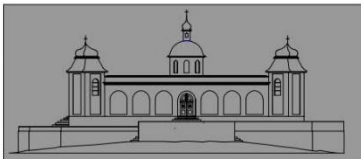
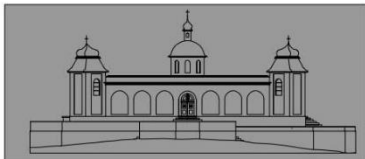
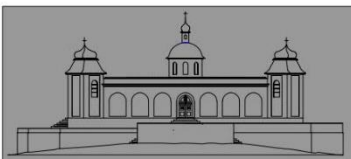
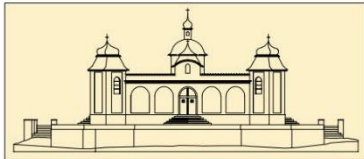
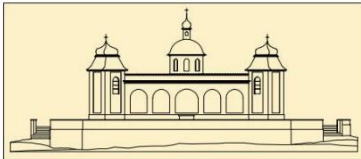
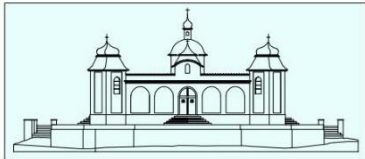
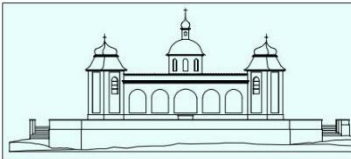
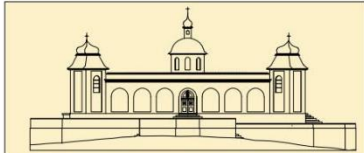
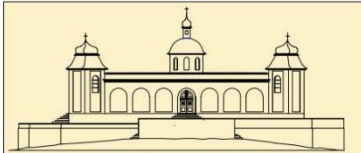
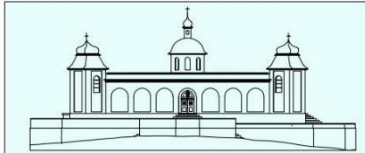
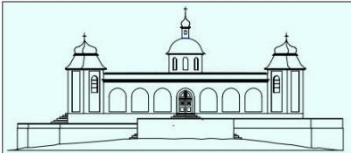
5. PŘÍKLAD PILOTNÍHO PROJEKTU DYNAMICKÉHO OSVĚTLENÍ

ČASOVÝ REŽIM VEŘEJNÉHO OSVĚTLENÍ



5. PŘÍKLAD PILOTNÍHO PROJEKTU DYNAMICKÉHO OSVĚTLENÍ

Časový režim architekturního osvětlení:

PODZIM - ZIMA Teple bílý barevný tón světla - 2 700 K		JARO - LÉTO Neutrálně bílý barevný tón světla - 4 000 K		
Všední dny				
				
Víkendy a svátky				
				

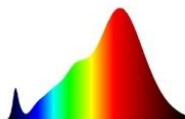
5. PŘÍKLAD PILOTNÍHO PROJEKTU DYNAMICKÉHO OSVĚTLENÍ

SVĚTELNÁ TECHNIKA

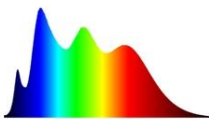
A. VEŘEJNÉ OSVĚTLENÍ



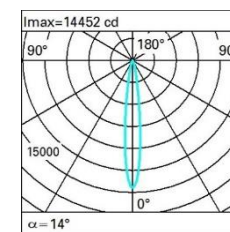
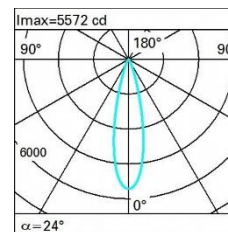
2 200 K



6 500 K



ARCHITEKTURNÍ OSVĚTLENÍ



5. PŘÍKLAD PILOTNÍHO PROJEKTU DYNAMICKÉHO OSVĚTLENÍ

NÁVRH OSVĚTLENÍ

