

Úvod do chytrého veřejného osvětlení



Ing. Miroslav Šafařík, Ph.D.

PORSENNA o.p.s.

listopad 2017, Ostrava

Ministerstvo životního prostředí

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



Jak poznat chytré veřejné osvětlení?

Koncepce	<ul style="list-style-type: none">▪ Máte rozvoj VO řešen ve strategickém plánu?▪ nebo v rámci jiné koncepce, např. koncepce Smart City?	✓ ✓
Plánování	<ul style="list-style-type: none">▪ Je váš investiční výhled ve VO alespoň tříletý?▪ Plánujete rozvoj VO ve vazbě na další plány (např. obnovy a údržby komunikací)?	✓ ✓
Investice	<ul style="list-style-type: none">▪ Připravujete veřejné zakázky ve VO s uplatněním více hodnotících kritérií?▪ Používáte přitom služeb odborníků?▪ Připravujete projektovou dokumentace ve více stupních a využíváte služeb projektového koordinátora?	✓ ✓ ✓
Provoz	<ul style="list-style-type: none">▪ Využíváte při provozu nějaký sofistikovaný systém řízení a využíváte většinu jeho funkcionalit?▪ Má provoz VO vazbu na plánování, např. optimalizujete počty typů zdrojů a zařízení?	✓ ✓

Jak poznat chytré veřejné osvětlení?

Náklady	<ul style="list-style-type: none">▪ Porovnáváte výši (měrných) investičních a provozních nákladů s obdobnými projekty, například v jiných městech?▪ Provádíte CBA nebo jiný druh analýzy přínosů ve vztahu k vícenákladům na inteligentní systémy VO?▪ Kontrolujete pravidelně kalkulace provozních nákladů v návaznosti na obnovu VO? Zejm. ve vztahu k využití LED.	✓ ✓ ✓
Flexibilita / integrace	<ul style="list-style-type: none">▪ Propojujete cílevědomě VO s dalšími systémy (např. kamerový systém, monitoring apod.)?▪ Zajišťujete konektivitu v rámci celého města jednotným systémem?	✓ ✓
Estetika	<ul style="list-style-type: none">▪ Zohledňujete při renovaci a výběru nové soustavy vždy faktor vzhledu, případně vazby na městský mobiliář?▪ Využíváte při přípravě projektu (městského) architekta?	✓ ✓
Sociální oblast a živ. prostředí	<ul style="list-style-type: none">▪ Jsou koncepce i jednotlivé projekty připravovány se zapojením veřejnosti?▪ Řešíte omezení rušivého světla a světelného znečištění koncepčně, například nějakým předpisem?	✓ ✓

Omezující faktory rozvoje ChVO

- ✓ (ne)existence chytrých tarifů
- ✓ stav infrastruktury
- ✓ nevyužívání možností instalovaných technologií
- ✓ náklady (pořizovací i provozní)
- ✓ (ne)koncepční přístup
- ✓ rigidní technické normy



Vyhodnocování spotřeby energie ve veřejném osvětlení

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

Ing. Miroslav Šafařík, Ph.D.

Ing. Theodor Terrich

PORSENNA o.p.s.

listopad 2017, Ostrava

„Co si nezměřím, tomu nevěřím“

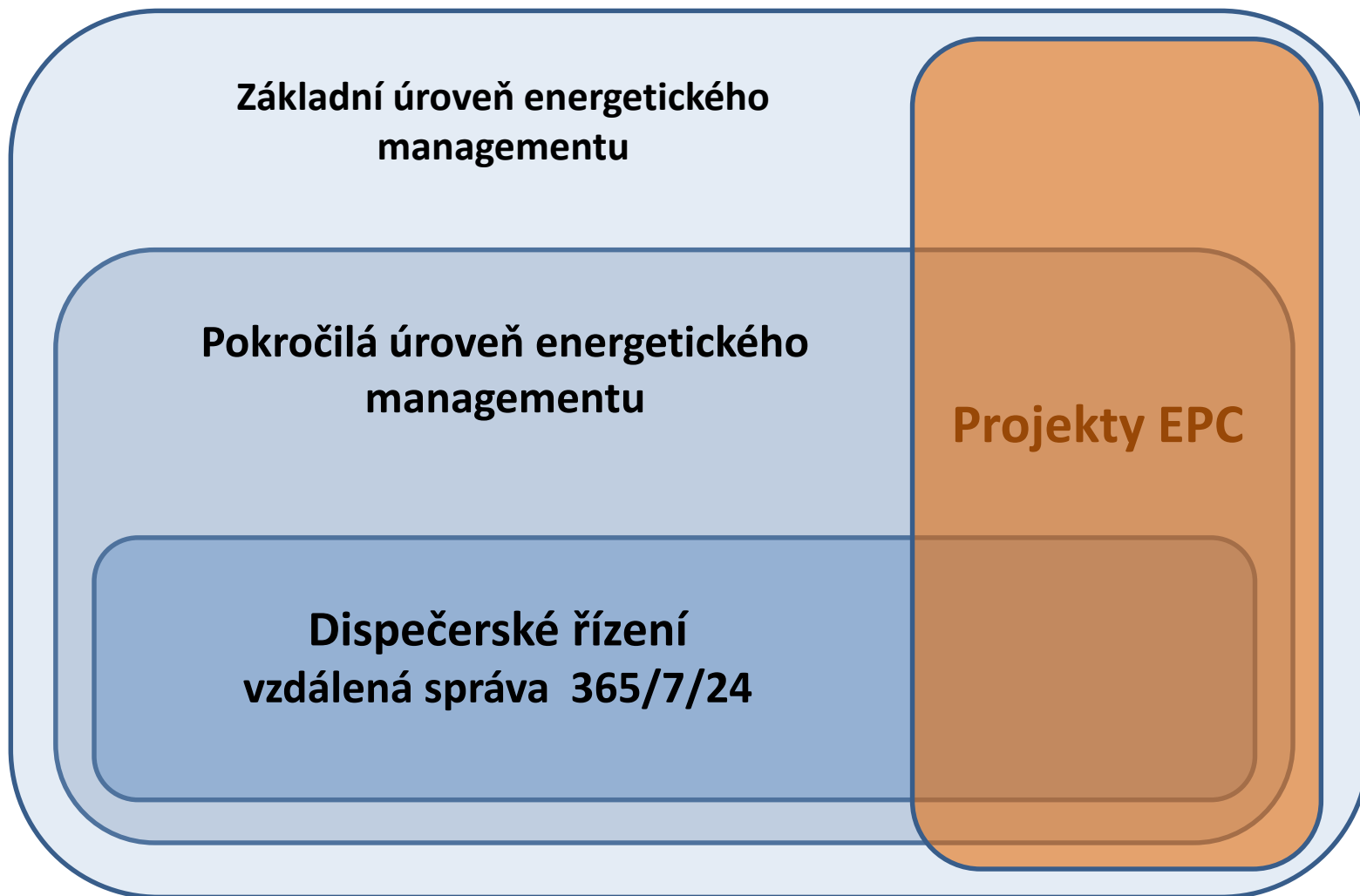


kdo měří...

...ten řídí

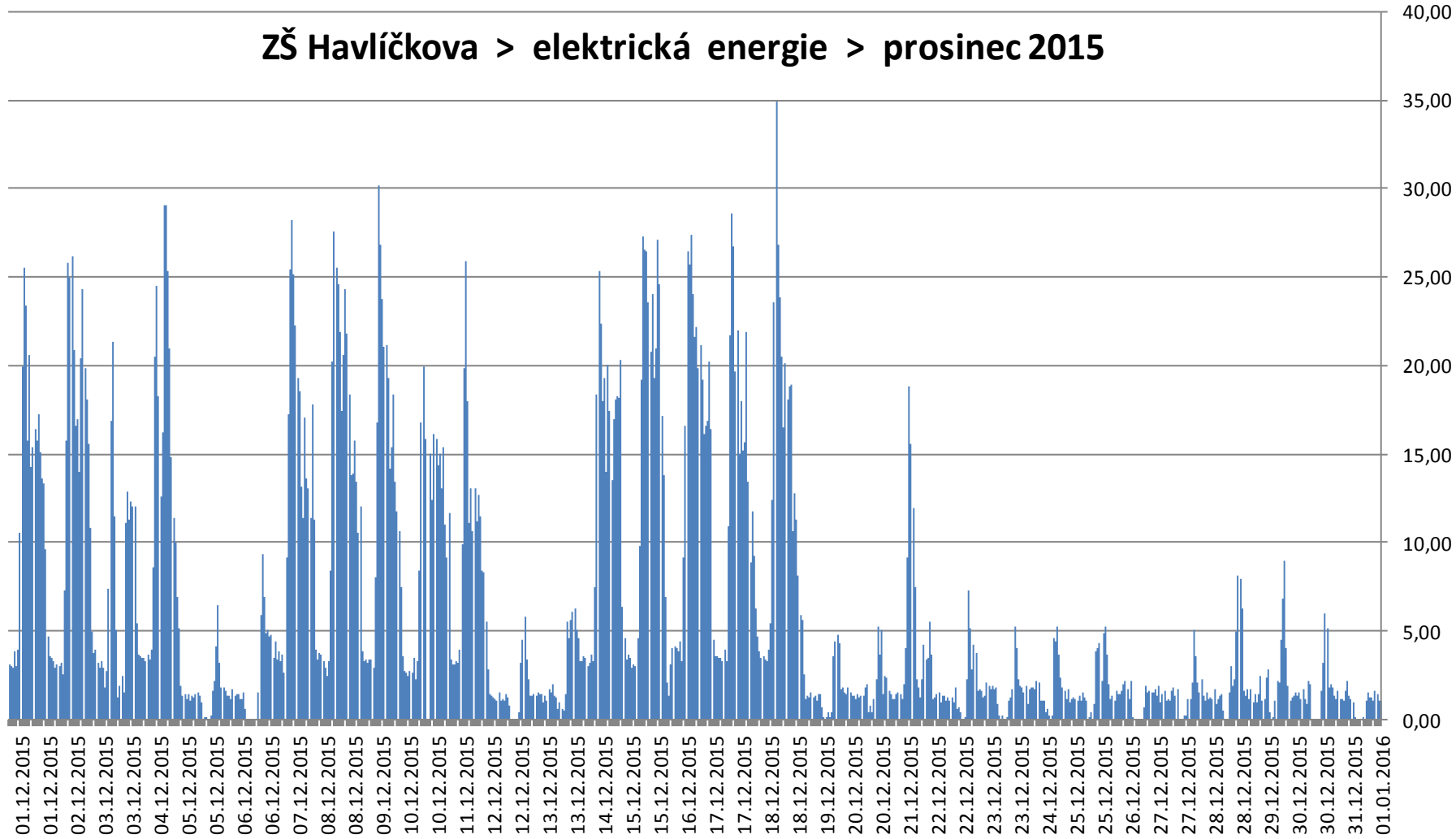


Úrovně energetického managementu



Podrobná data vyžadují zavedení systém vyhodnocování

ZŠ Havlíčkova > elektrická energie > prosinec 2015



Ministerstvo životního prostředí

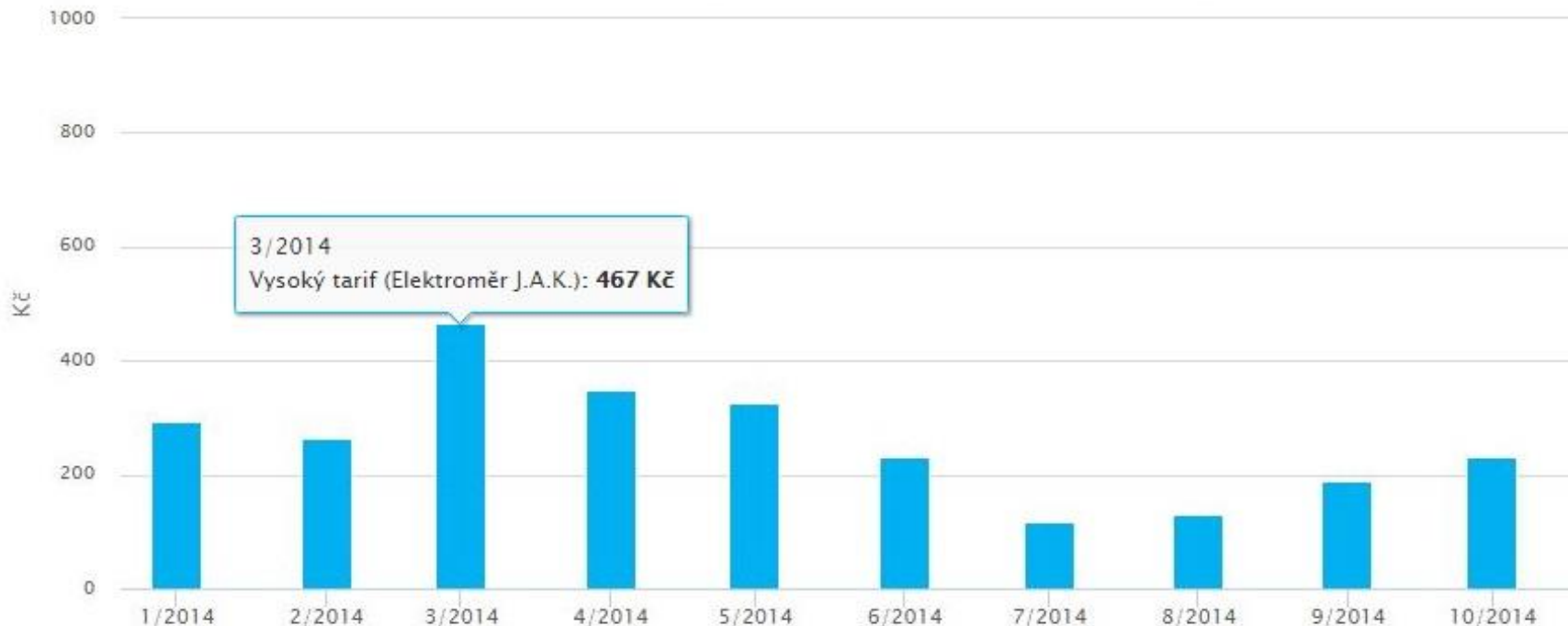
„Seminář je realizován s podporou Ministerstva
životního prostředí. Semináře nemusí
vyjadřovat stanoviska MŽP.“



Sledování výdajů

- ✓ sledování nákladů podle sektorů, budov, médií, IČ, atd.

ZŠ J.A.Komenského | elektroměr | měsíční hodnoty



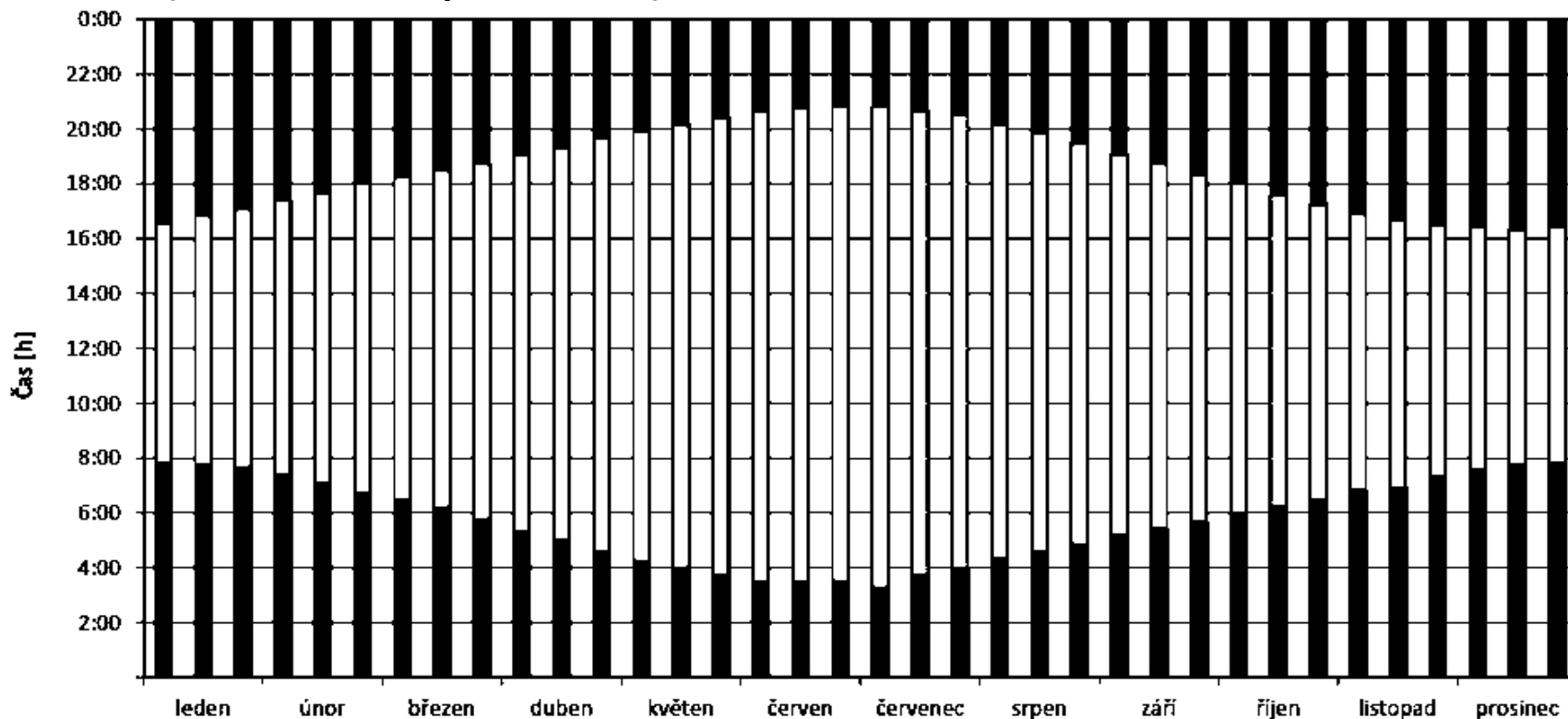
Provoz veřejného osvětlení

Provoz osvětlovacích soustav

- ✓ roční doba provozu v ČR je zhruba 4 000 - 4 100 h
- ✓ podíl na konečné spotřebě elektrické energie ČR asi 1,1 %
tj. kolem 600 GWh/rok
- ✓ v ČR přibližně 1,4 mil. světelných bodů
- ✓ 1 světelný bod na 8 – 10 obyvatel
- ✓ průměrný instalovaný příkon na svítidlo (přibližně)
 - 139W v roce 2010
 - 120W v roce 2016
- ✓ zastoupení světelných zdrojů ve VO
 - > 80% HPS
 - ~ 10% HM
 - >> 5% LED

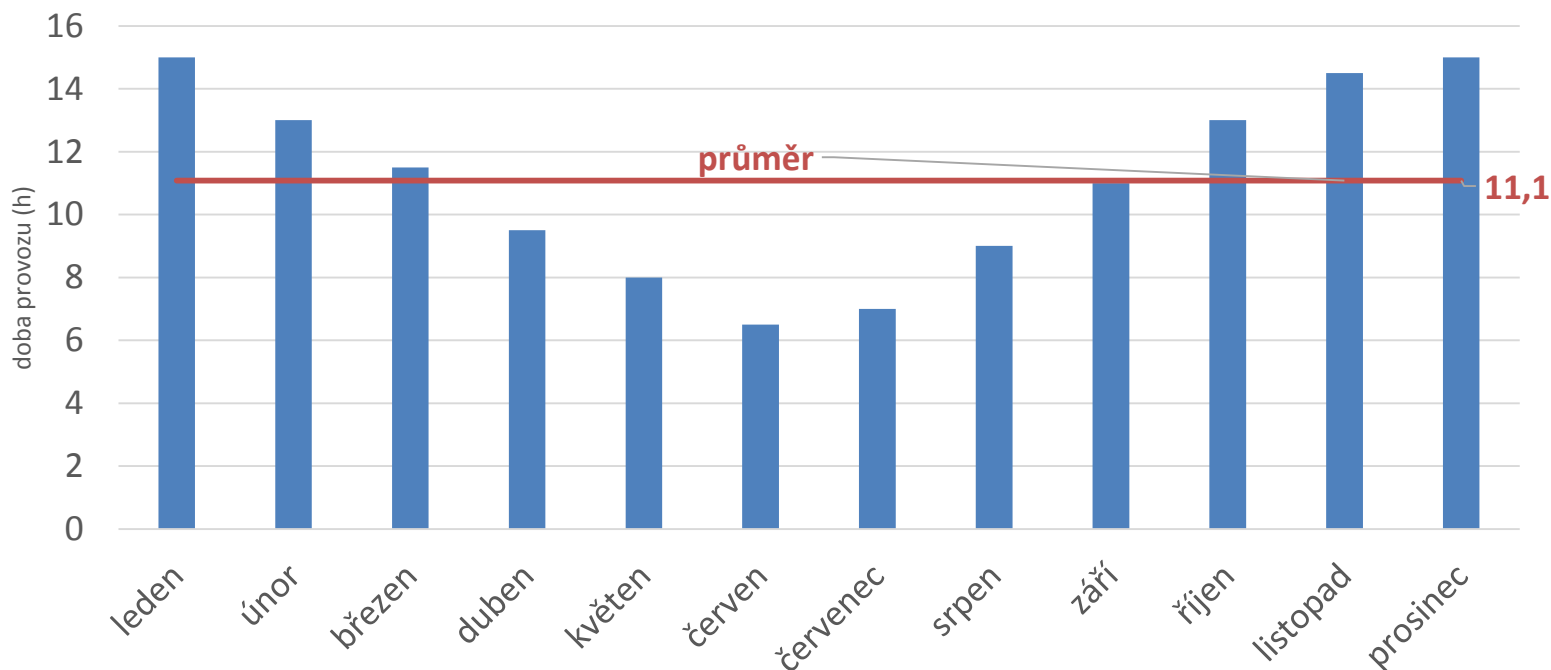
Provoz osvětlovacích soustav

- ✓ provoz VO v období jednotlivých měsíců
(10 denní průměr)



Provoz osvětlovacích soustav

✓ provoz VO – průměrně během roku: 11h/den

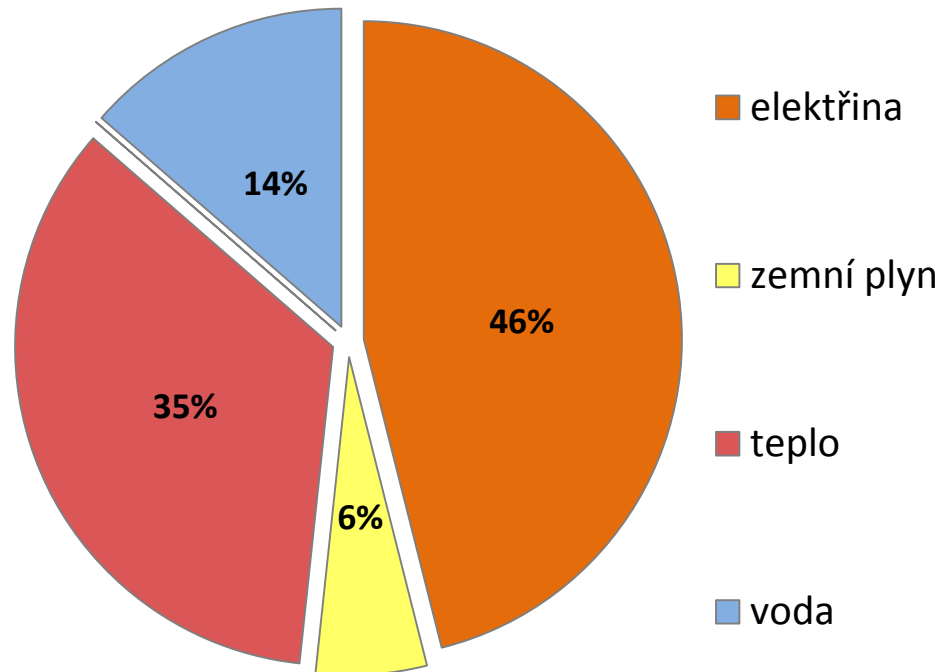
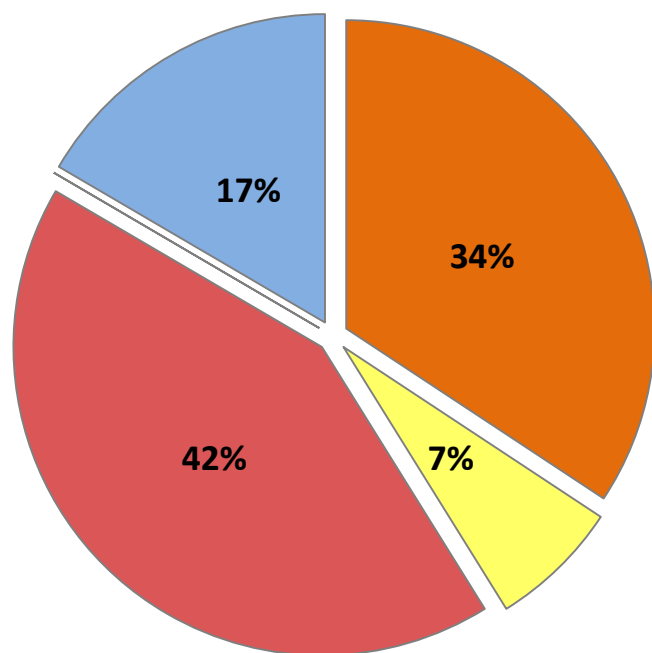


Provoz osvětlovacích soustav

Struktura nákladů města na energii a vodu:

bez veřejného osvětlení

s veřejným osvětlením



- elektřina
- zemní plyn
- teplo
- voda

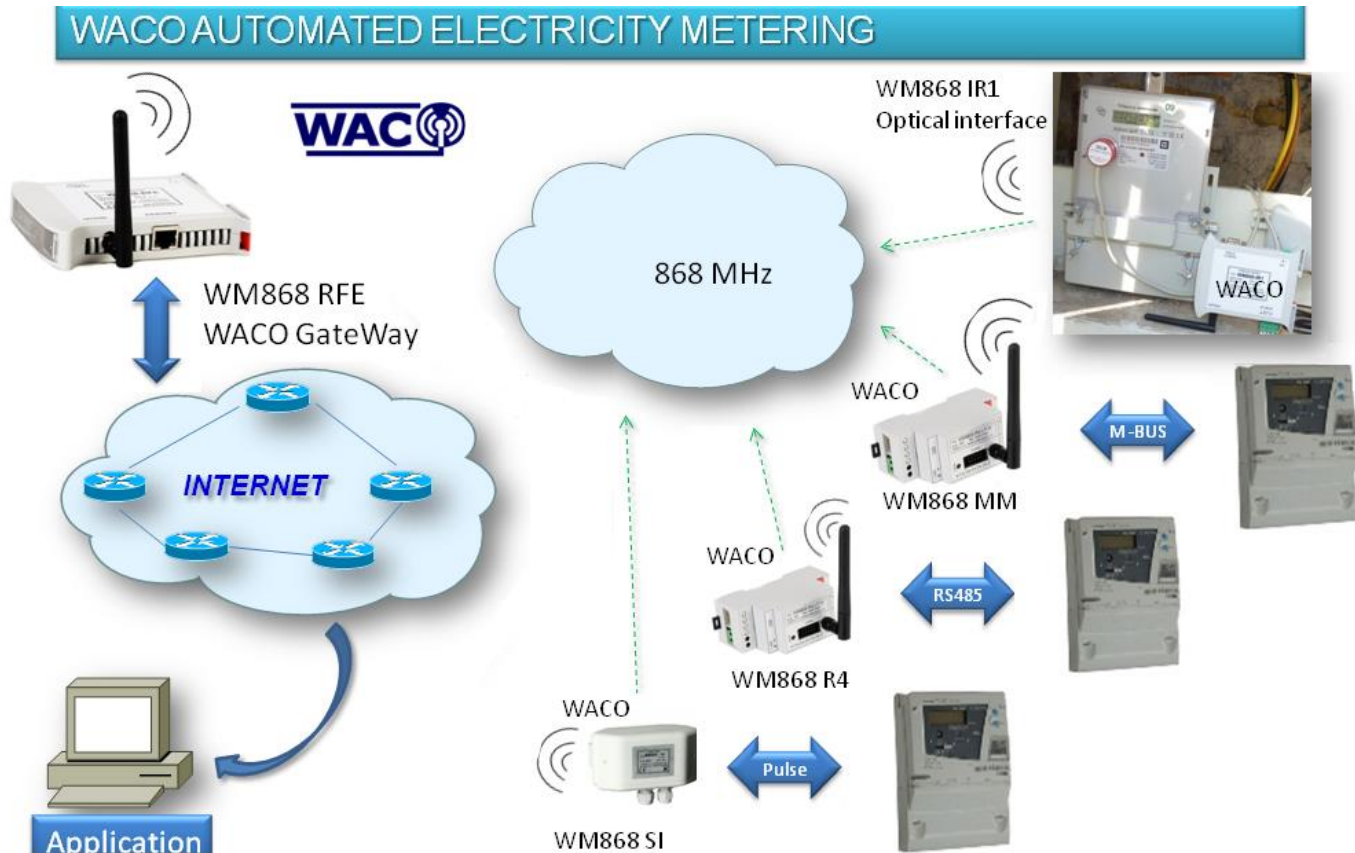
Technické možnosti monitoringu

VO v konceptu Smart Cities

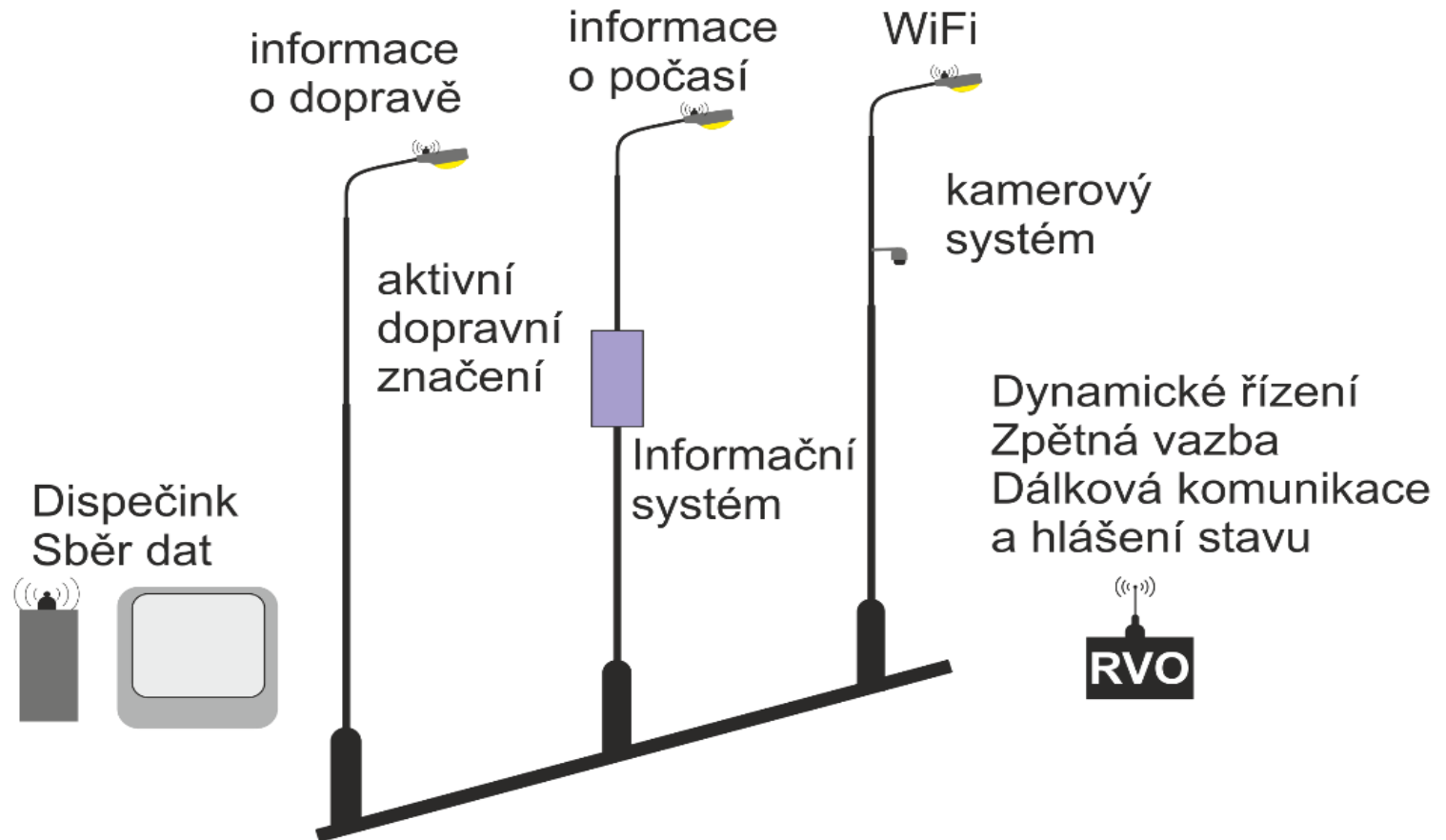


Bezdrátová komunikace ve volném pásmu

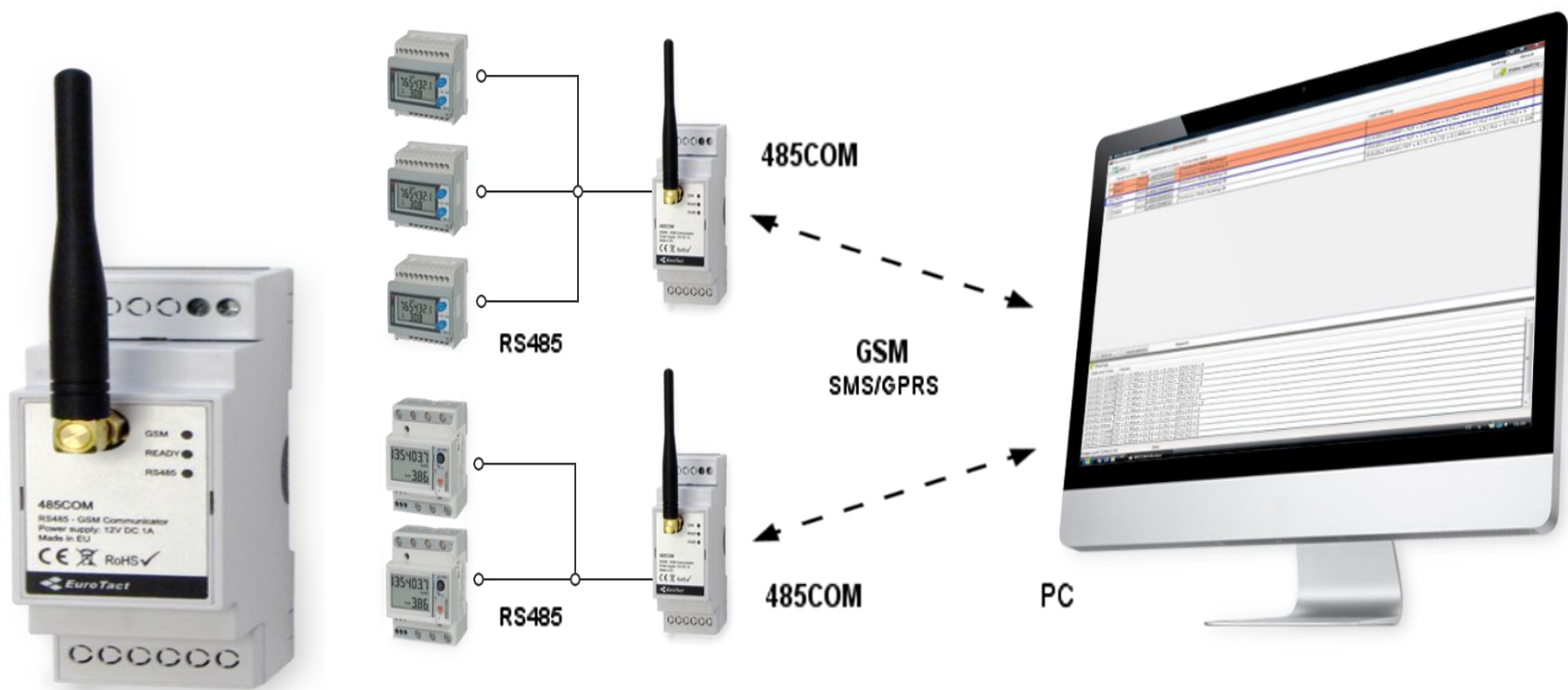
- ✓ 868 MHz nebo 169 MHz



Komunikace na bázi Wi-Fi

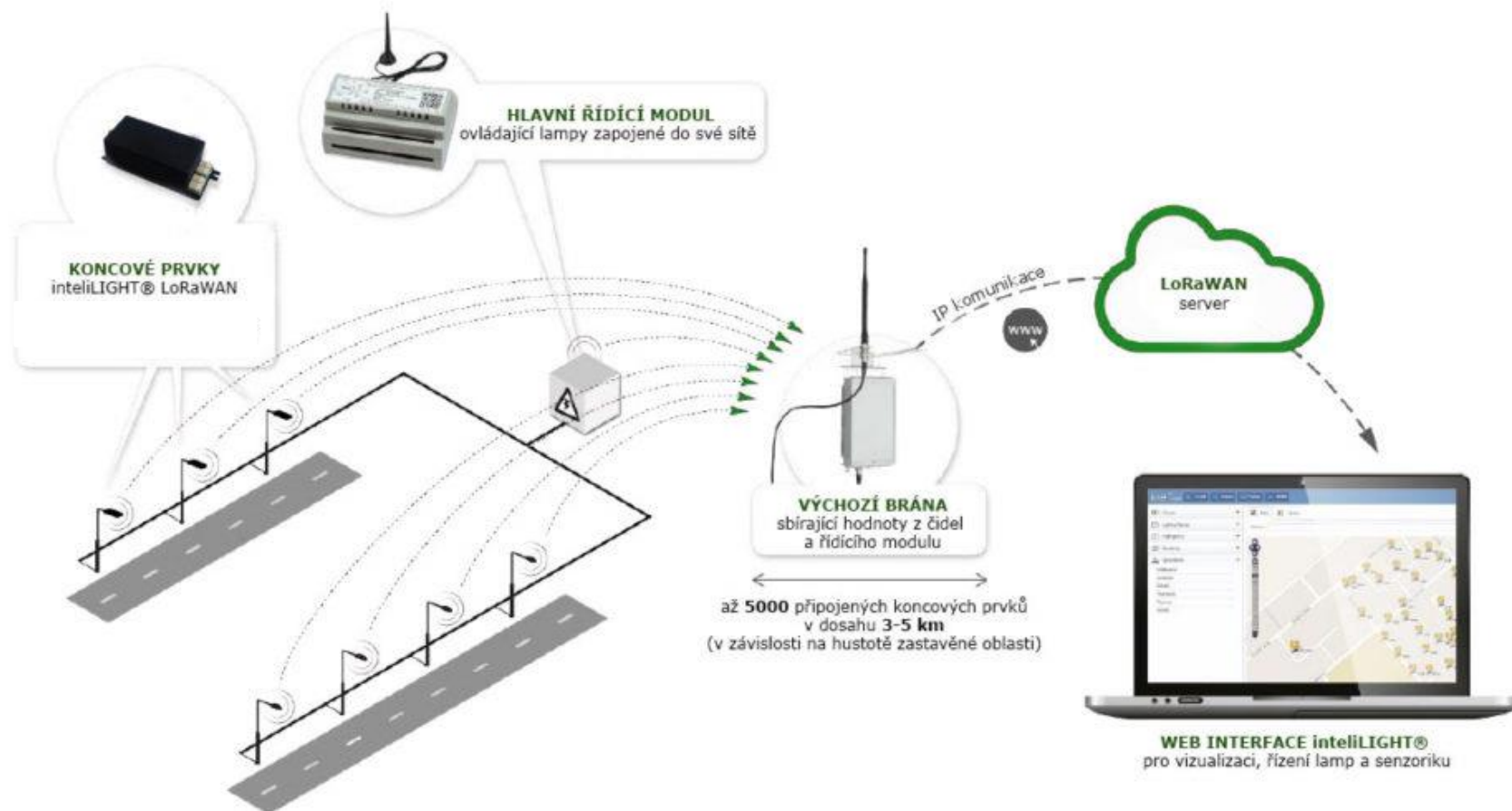


Komunikace na bázi GSM



Chytré veřejné osvětlení

Komunikace na bázi IoT



Metodika vyhodnocování spotřeby

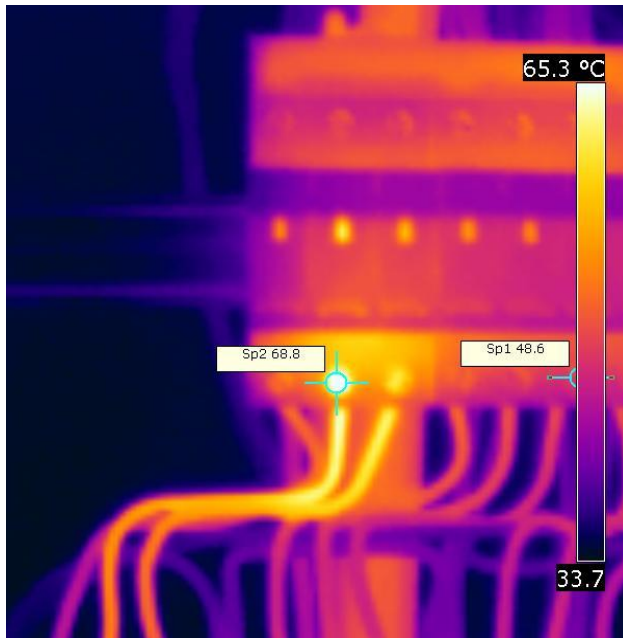
Metodika vyhodnocování spotřeby

- ✓ požadavek na zpracování velkého množství dat
 - ✓ perioda monitoringu 1 h, případně 15 minut
- ✓ zohlednění (záznamu) změny provozních stavů
 - ✓ přepojování větví či svítidel
 - ✓ připojení jiných spotřebičů (slavnostní osvětlení)
- ✓ hodinové odečty průměrovány v 10ti denních periodách
- ✓ průměrné hodnoty ze stejné hodiny odečtu
- ✓ pro každý měsíc jsou vypočteny 3 hodnoty spotřeby v hodinovém intervalu z důvodu eliminace krátkodobých výkyvů (např. výpadek několika málo světelných zdrojů)

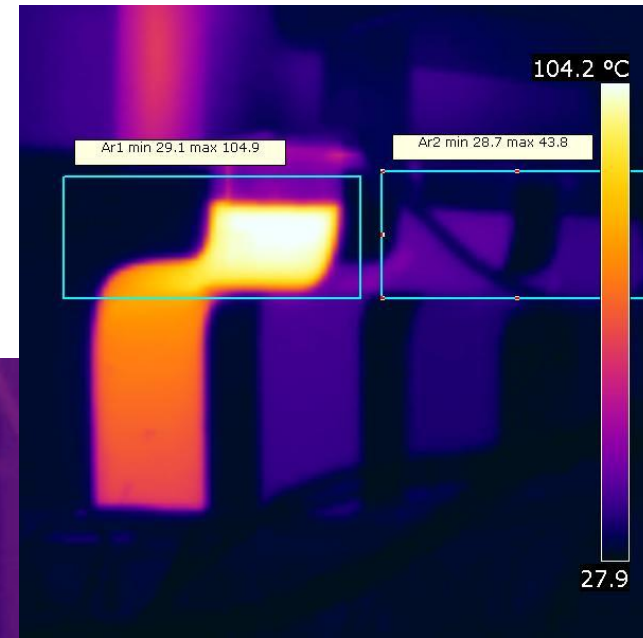
Metodika vyhodnocování spotřeby

- ✓ Příčiny odchylek
 - ✓ Vyšší ztráty na předřadnicích a vyšší úbytky napětí na vývodech z rozvaděče
 - ✓ Změna ztrát na tlumivce v důsledku stárnutí
 - ✓ Zvýšení činných výkonových ztrát v důsledku nefunkční kompenzace účinníku
 - ✓ Zvýšení činných výkonových ztrát v důsledku zvýšeného přechodového odporu v paticové svorkovnici stožáru atp.
 - ✓ Příkon je vypočítán z příkonu světelného zdroje a běžných ztrát tlumivky
 - ✓ Mění se příkon výbojek v závislosti na počtu odsvícených hodin
 - ✓ Zapnutí a vypnutí VO je detekováno v rámci hodinového okna – neodpovídá přesné době provozu VO -> prodloužení doby provozu VO oproti realitě
 - ✓ U některých měřených OM je údaj o spotřebě zaokrouhlen na celé kWh
 - ✓ Při poruchách na kabelovém vedení VO se světelná místa dočasně (někdy i trvale) přepojují mezi rozvaděči (připojení na jiný vývod (i záložní) z RVO

Ztráty při rozvodu energie



✓ Maximální wattové ztráty jističů dle ČSN EN 60898-1



Zdroj: www.technicka-diagnostika.cz

Metodika vyhodnocování spotřeby

✓ Očekávaný příkon svítidla

Výkonová řada výbojky	Příkon předřadníku	Celkový příkon svítidla	Navýšení příkonu předřadníkem
50 W	13 W	63 W	26%
70 W	15 W	85 W	21%
80 W	16 W	96 W	20%
100 W	17 W	117 W	17%
125 W	19 W	144 W	15%
150 W	23 W	173 W	15%
250 W	30 W	290 W	12%

Příklady provozních dat a jejich interpretace

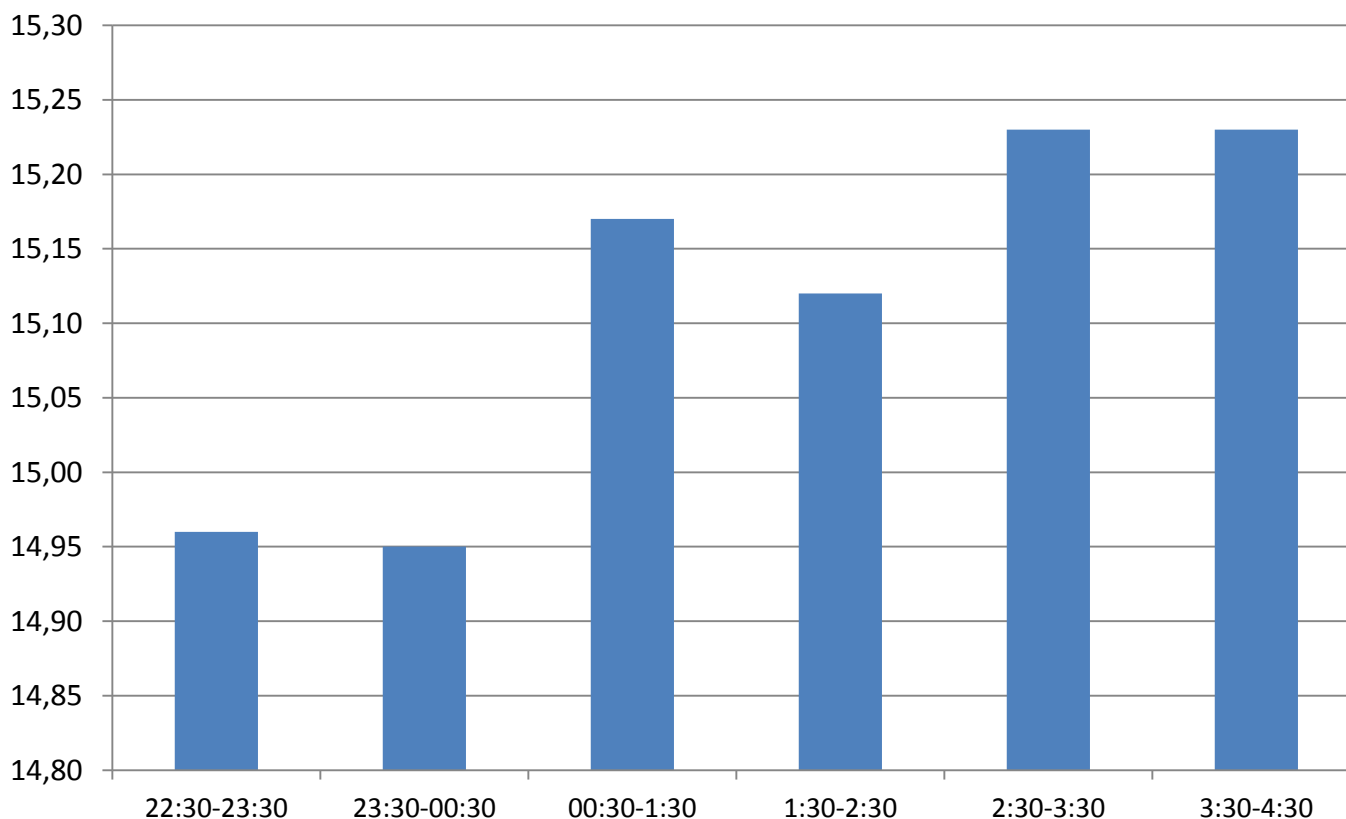
Metodika vyhodnocování spotřeby

✓ příklad porovnání očekávané a naměřené spotřeby

větev	typ zdroje	příkon zdroje	počet zdrojů	hodiny provozu	slavnostní osvětlení	regulace (hodiny/útlum %)	očekávaná spotřeba (MWh/rok)	naměřená spotřeba	odchylka	příčina odchylky
RVO 1	HPS	70	25	4000	ANO	-28%	6,10	6,8	0,70	
RVO 2	HPS	125	50	4200	NE	0	31,76	33,1	1,34	
RVO 3	HPS	80	30	4100	NE	-30%	8,33	8	- 0,33	
RVO 4	HPS	70	44	3900	ANO	-32%	9,88	10,2	0,32	
RVO 5	HPS	70	36	4000	ANO	-25%	9,15	9,9	0,75	
RVO 6	HPS	100	42	4200	NE	0	21,34	23,6	2,26	
RVO 7	HPS	50	48	4000	ANO	-29%	8,25	8,6	0,35	
celkem							94,82	100,2	5,38	

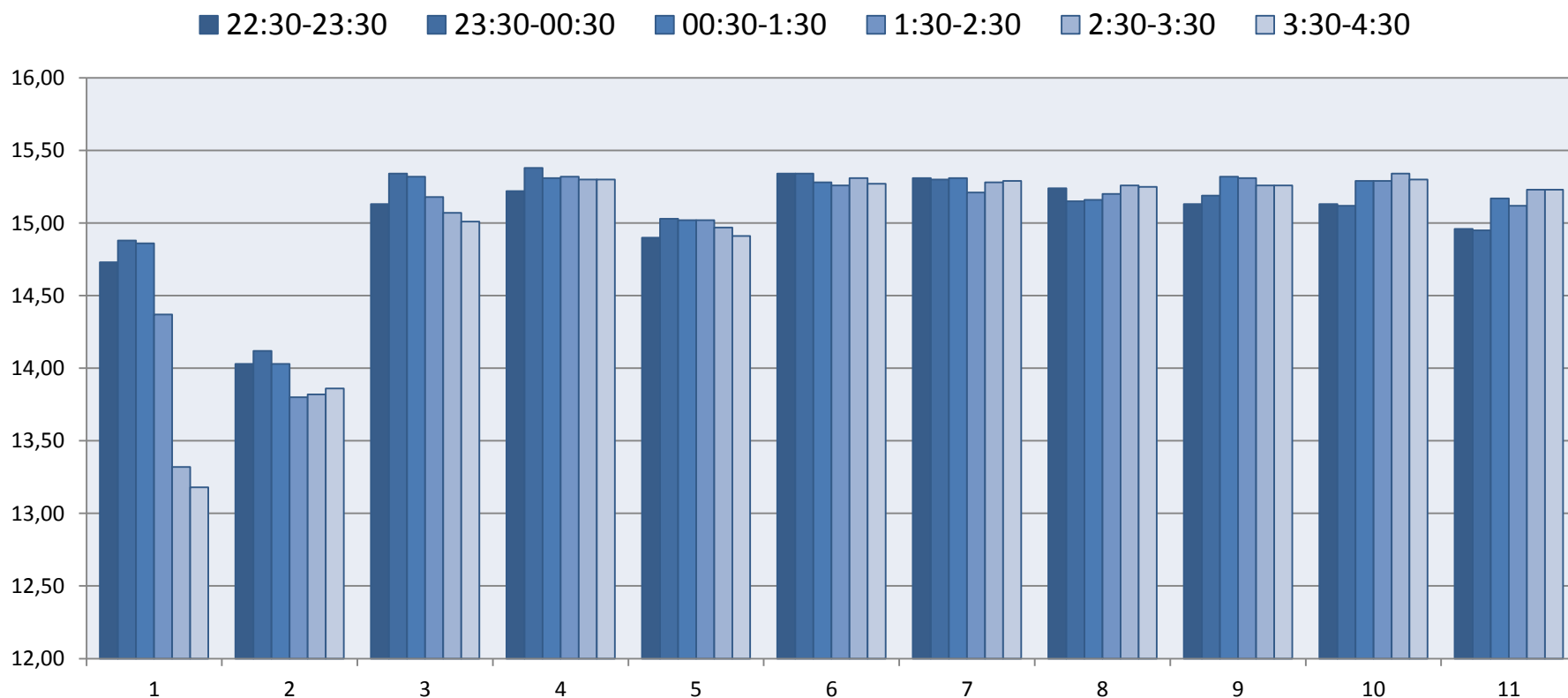
Přehledy spotřeby VO v Sušici

- ✓ Přehled 10denních průměrů od 1.7. do 25.10.2017
- ✓ Průměrná spotřeba v nočním profilu



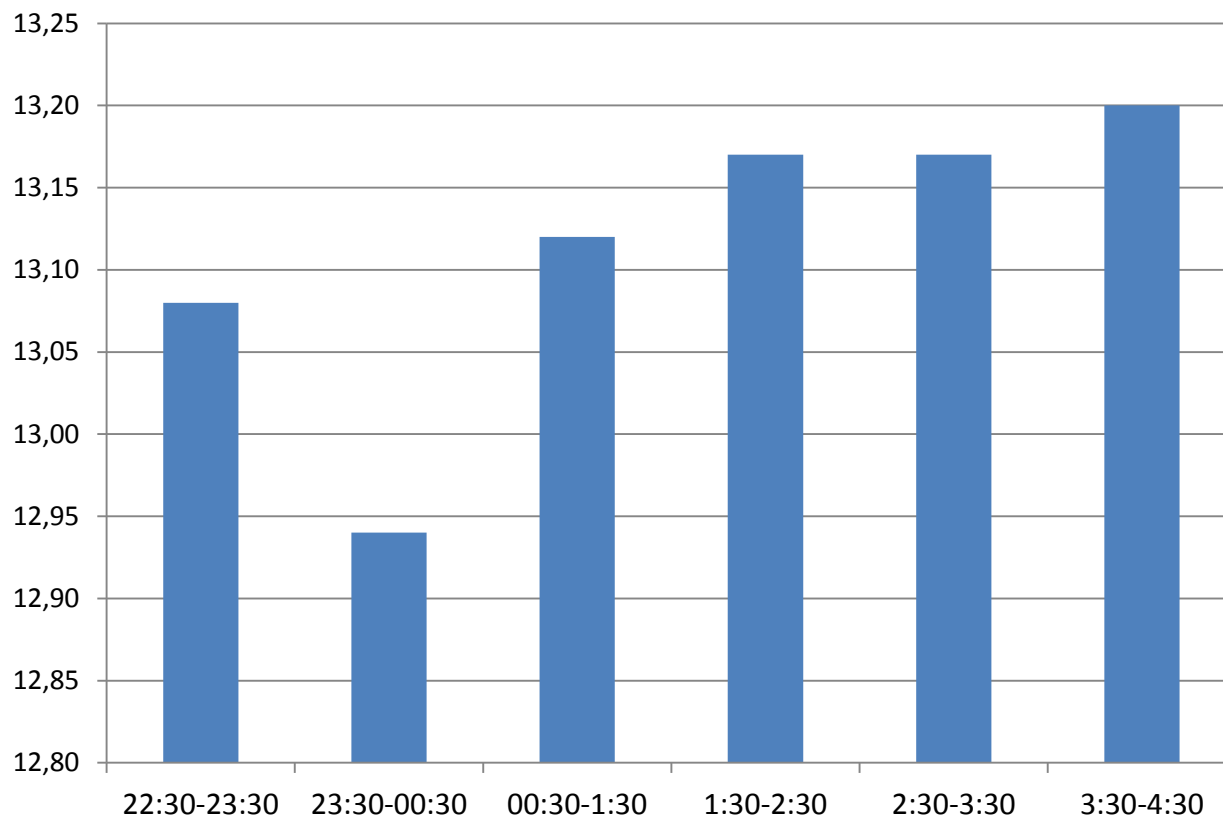
Přehledy spotřeby VO v Sušici

- ✓ Přehled 10denních průměrů od 1.7. do 25.10.2017
- ✓ RVO Pod nemocnicí



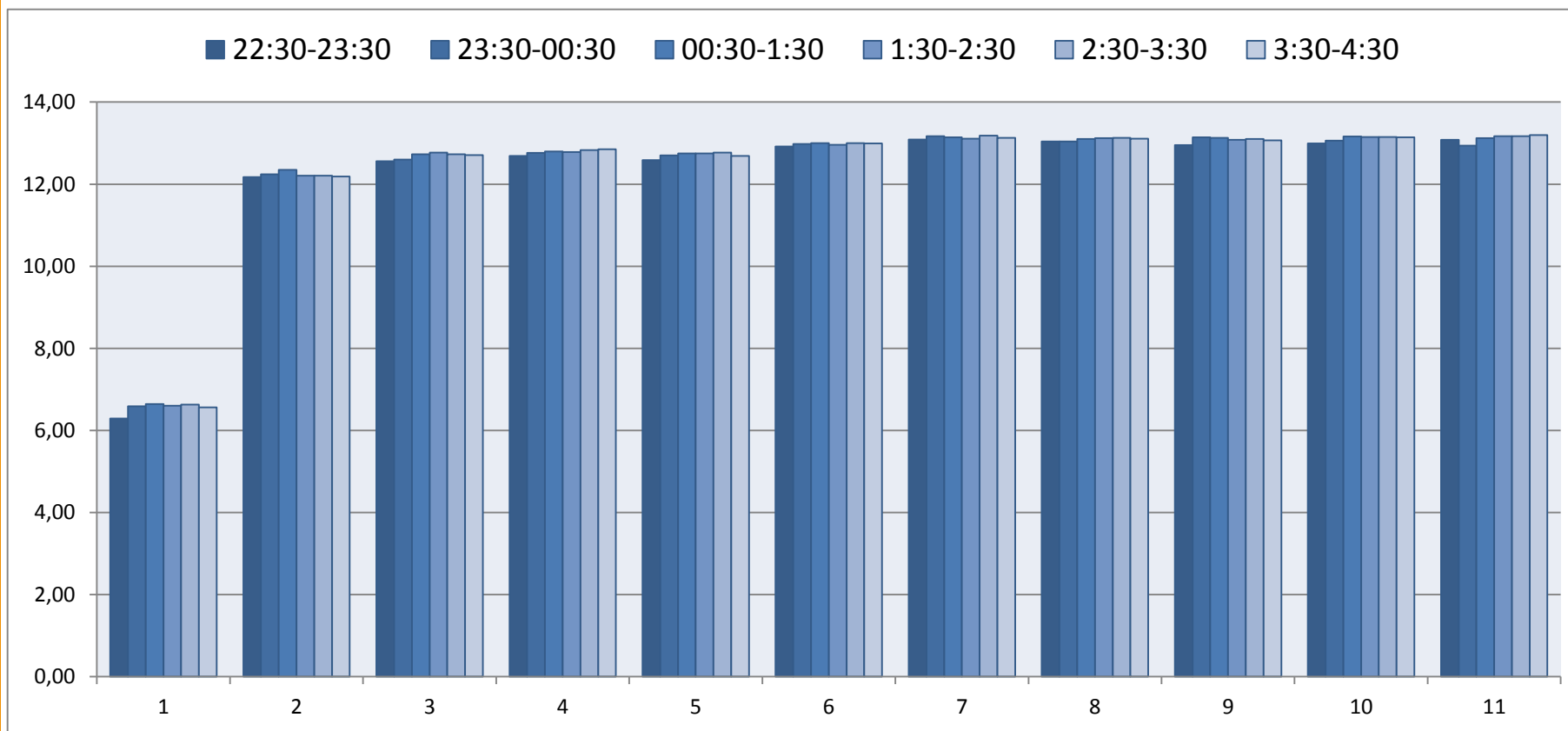
Přehledy spotřeby VO v Sušici

- ✓ Přehled 10denních průměrů od 1.7. do 25.10.2017
- ✓ RVO Volšovská 859



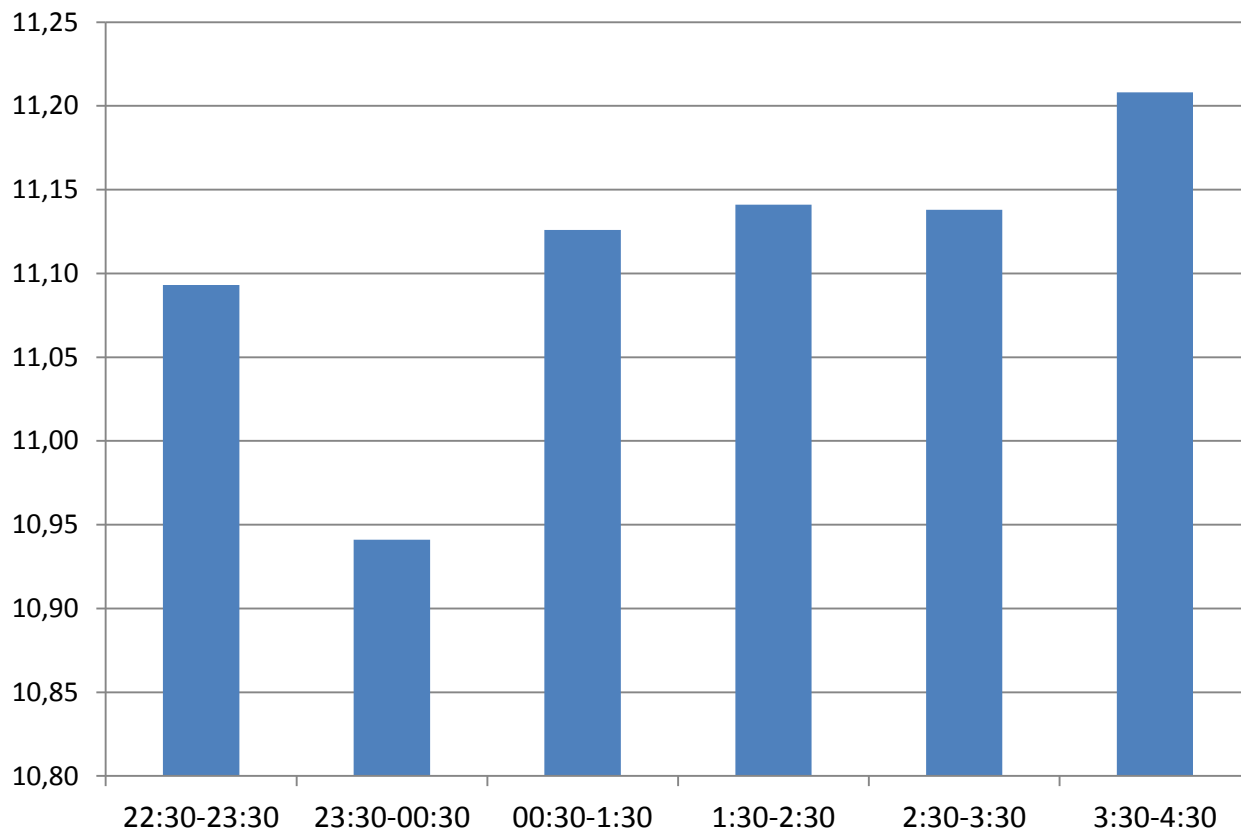
Přehledy spotřeby VO v Sušici

- ✓ Přehled 10denních průměrů od 1.7. do 25.10.2017
- ✓ RVO Volšovská 859



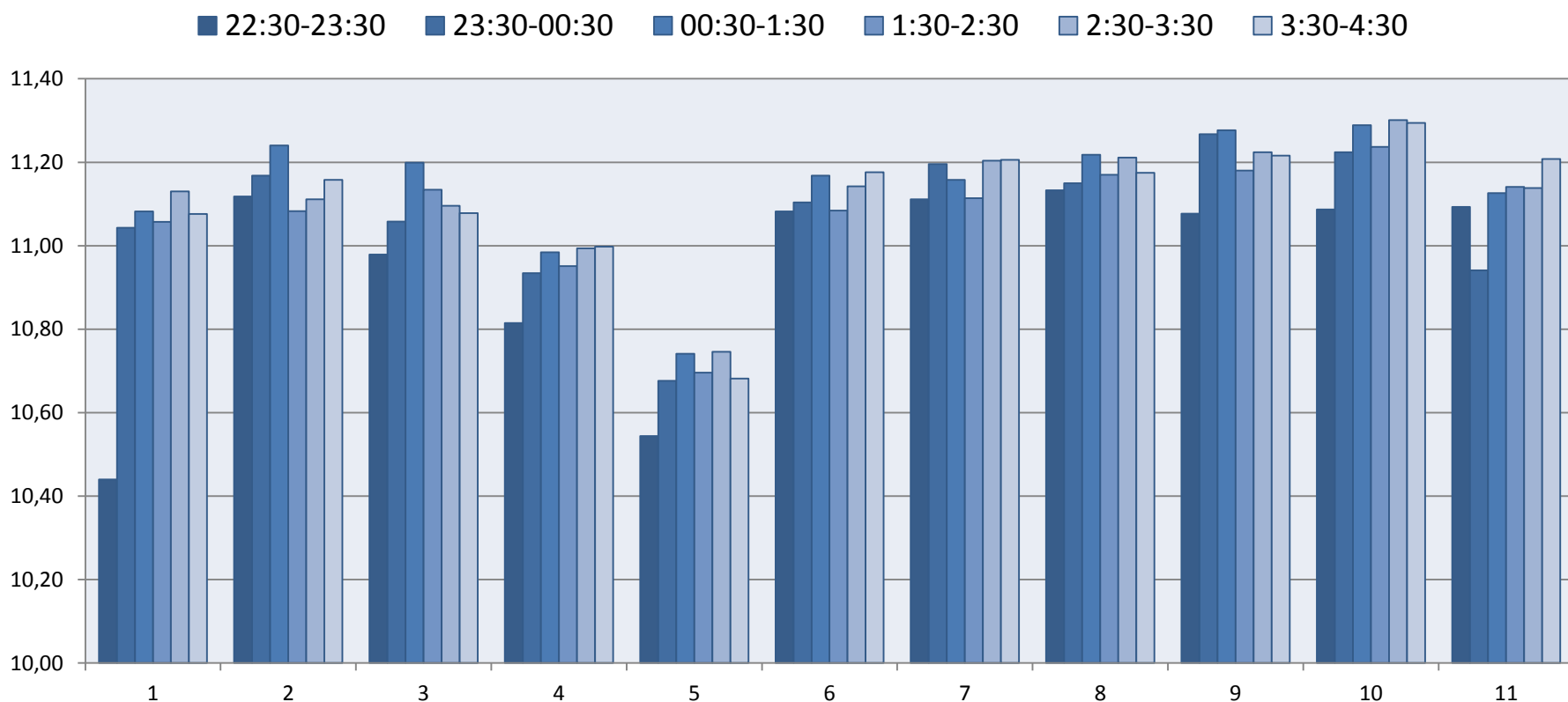
Přehledy spotřeby VO v Sušici

- ✓ Přehled 10denních průměrů od 1.7. do 25.10.2017
- ✓ RVO 5.května



Přehledy spotřeby VO v Sušici

- ✓ Přehled 10denních průměrů od 1.7. do 25.10.2017
- ✓ RVO 5.května



Specifika využití metody EPC v renovaci soustav VO

Energetický management a projekty EPC

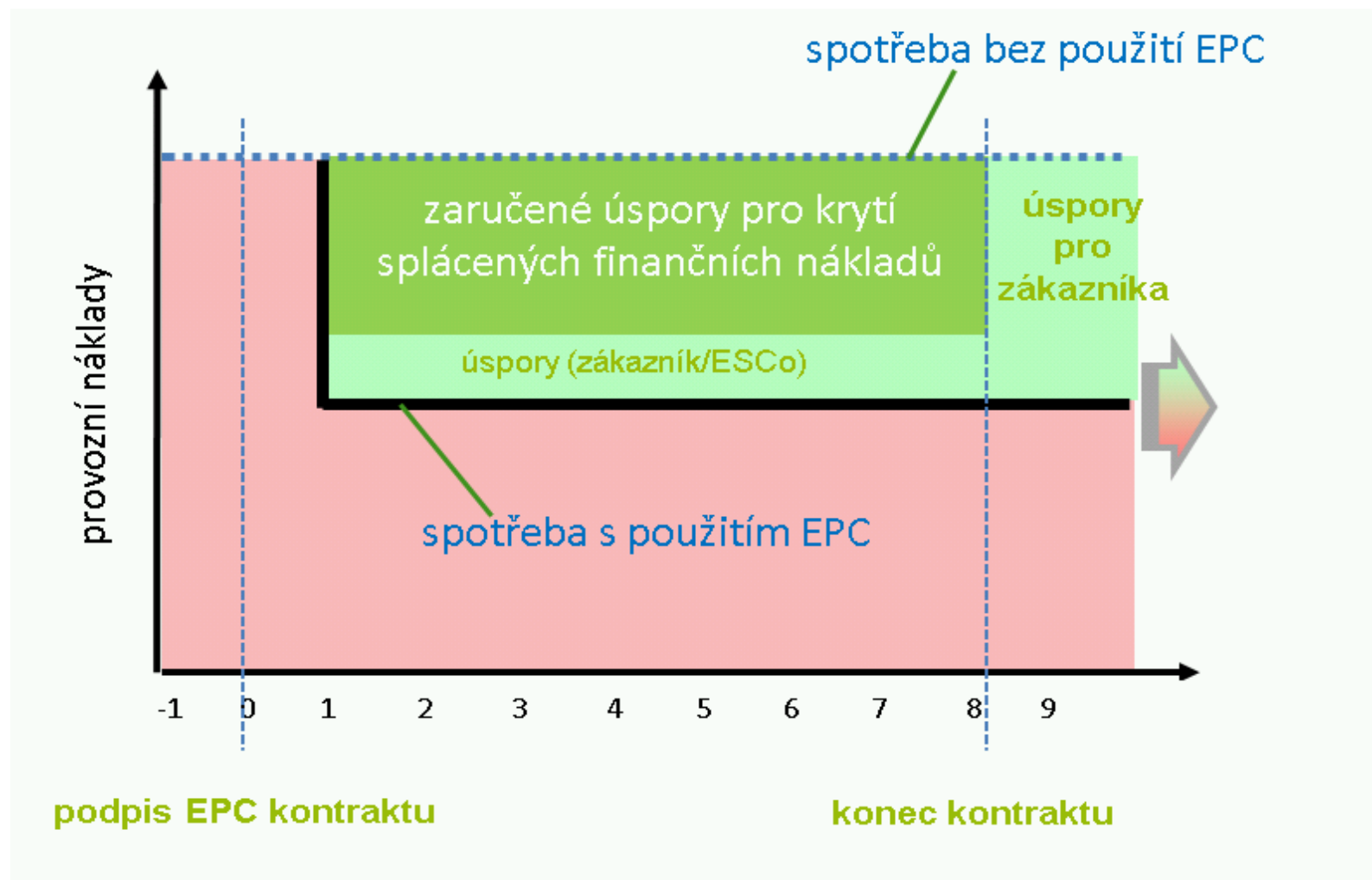
Energetický management v majetku města



Energetický management v projektu EPC

- ✓ projekt EPC pouze na části majetku města
- ✓ jiná úroveň EM na budovách v projektu EPC
- ✓ jiná úroveň v budovách s významnou spotřebou
- ✓ jiná úroveň na ostatních budovách a soustavě VO
- ✓ sdílení dat a know-how

Princip projektů realizovaných metodou EPC



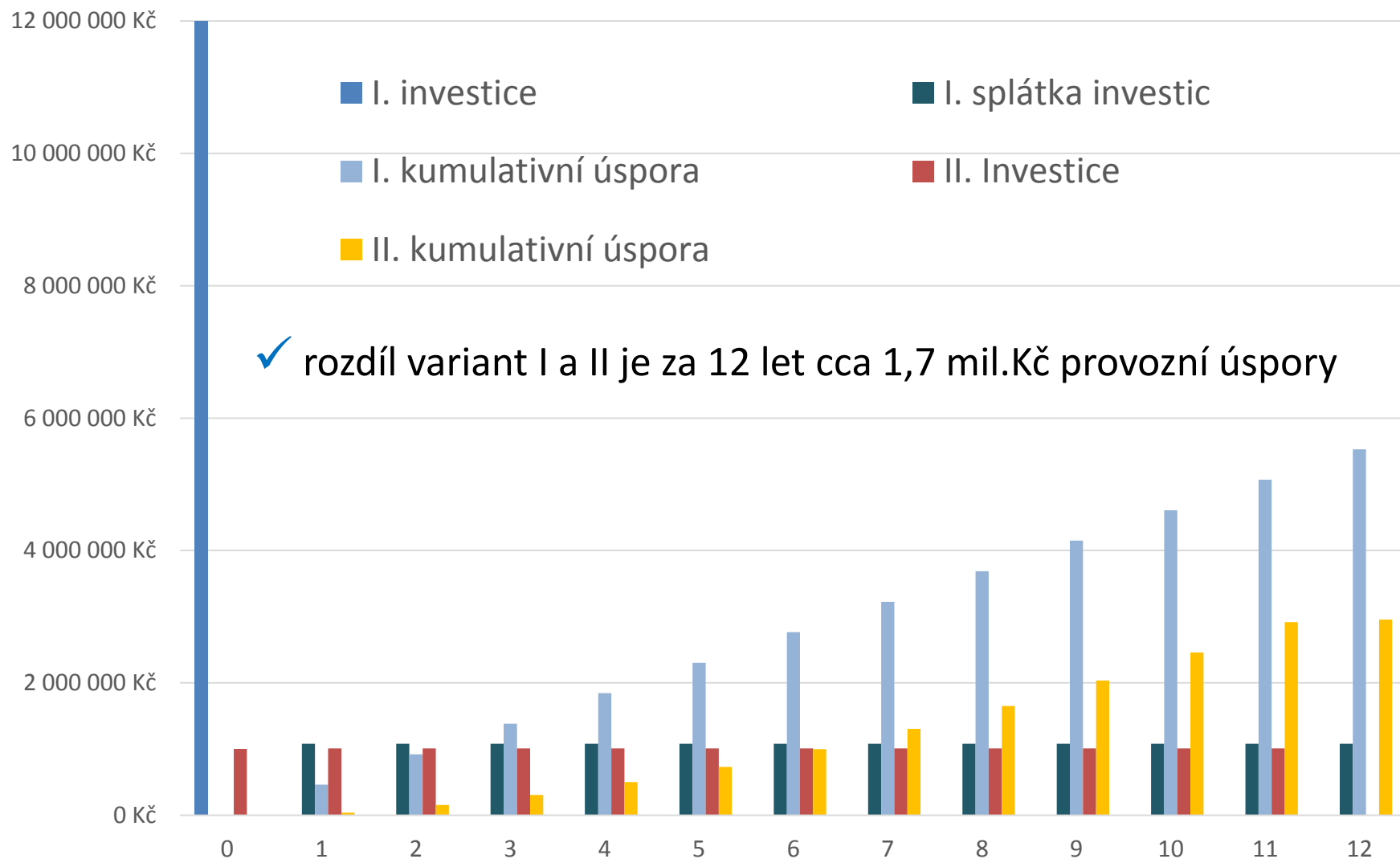
Podmínky a kritéria VZ metodou EPC

- ✓ projekt lze uplatnit pouze na svítidla – podstatou EPC je garance úspory
- ✓ vhodné kombinovat s finanční spoluúčastí na obnovu infrastruktury
- ✓ nezbytné definovat minimální standardy – kritéria
- ✓ dále např. zajištění dostupnosti náhradních dílů min. po dobu kontraktu
- ✓ plán údržby a čištění

	Výše investic	Výše úspory	Kvalita
Budovy	45 %	40 %	15 %
Veřejné osvětlení	45 %	35 %	20 %

	Výše investic	Výše úspory	Kvalita
Budovy + VO	45 %	37,5 %	17,5 %

Model financování VO



Příklad projektu EPC VO - Holice

- ✓ realizace leden – říjen 2014
- ✓ svítidla řady Luma a MiniLuma od výrobce Philips s integrovanou regulací

Základní informace o projektu

Smluvně garantovaná úspora	2,897 mil. Kč/rok
Kumulovaná úspora za dobu projektu	28,976 mil. Kč
Výše investice	16,9 mil. Kč
Doba trvání projektu	10 let (10/2014–09/2024)



Příklad projektu EPC VO – Velký Osek

- ✓ realizace leden – říjen 2014
- ✓ svítidla řady Luma a MiniLuma od výrobce Philips s integrovanou regulací

Základní informace o projektu

Smluvně garantovaná úspora	1,1 mil. Kč/rok
Kumulovaná úspora za dobu projektu	11 mil. Kč
Výše investice	8,55 mil. Kč
Doba trvání projektu	10 let (1/2018–12/2027)



Nová příručka pro energetické manažery

- ✓ podpořena z programu EFEKT 2016
- ✓ Účel: „skripta EM“ od A do Z pro začínající energetiky ve veřejné správě
- ✓ Důvod: nedostatek dostatečně podrobných informací a příkladů a nedostatek kurzů pro EM

Energetický management
nejen pro veřejnou správu

Příručka pro energetické manažery



„Dílo bylo zpracováno za finanční podpory Státního programu na podporu úspor energie a využití obnovitelných a druhotných zdrojů energie pro rok 2016 - Program EFEKT“

Přejeme Vám světlo do Vaší práce!



T: 241 730 336 | M: 603 286 336 | E: ops@porsenna.cz
www.porsennaops.cz

Ministerstvo životního prostředí

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

