

Systematické hospodaření s energií v rámci úřadu



Druhý cyklus seminářů - úspory energie a uhlíková stopa úřadu

Ing. Miroslav Šafařík, Ph.D.

PORSENNA o.p.s.

srpen 2018

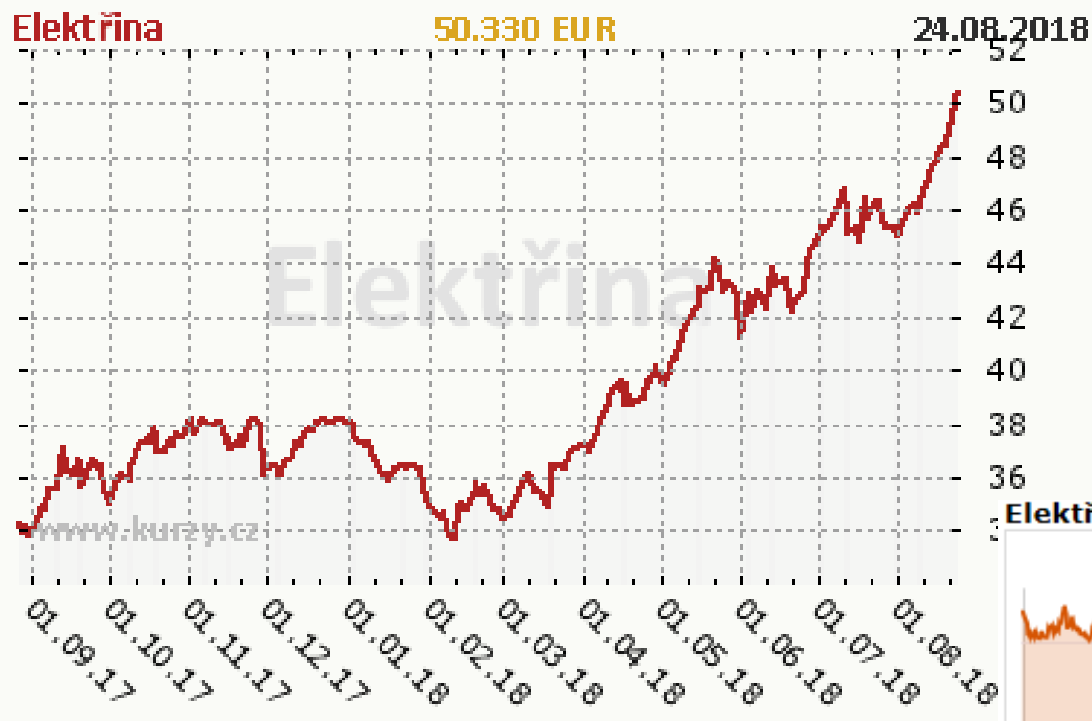


Struktura prezentace - témata

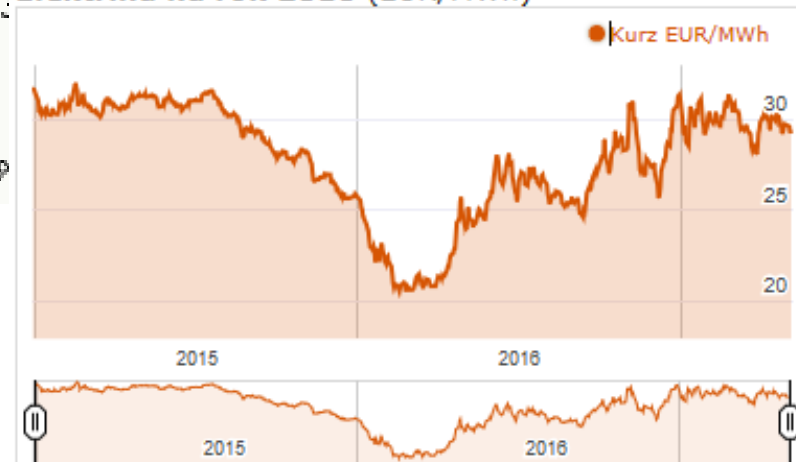
1. Jak zjistit úroveň EM – návodné otázky
2. EM v souladu s ČSN EN ISO 50001
3. Přehled činností energetického managementu
4. Provoz veřejného osvětlení
5. Souvislosti EM a projektů EPC
6. Kde končí monitoring spotřeby a začíná EM
7. Souvislosti energetického managementu

Vývoj cen energie

Vývoj ceny silové elektřiny



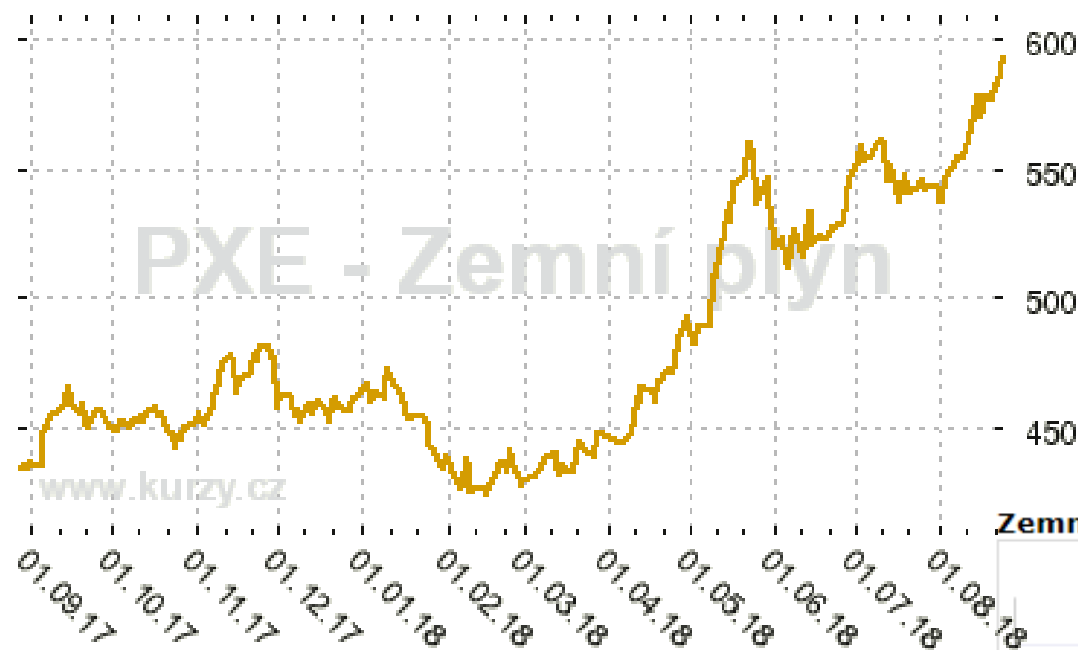
Elektřina na rok 2018 (EUR/MWh)



zdroj: KURZY.CZ, TZB-INFO

Vývoj ceny zemního plynu - komodity

PXE - Zemní plyn 593.42 CZK 24.8.2018



Zemní plyn na rok 2018 (EUR/MWh)

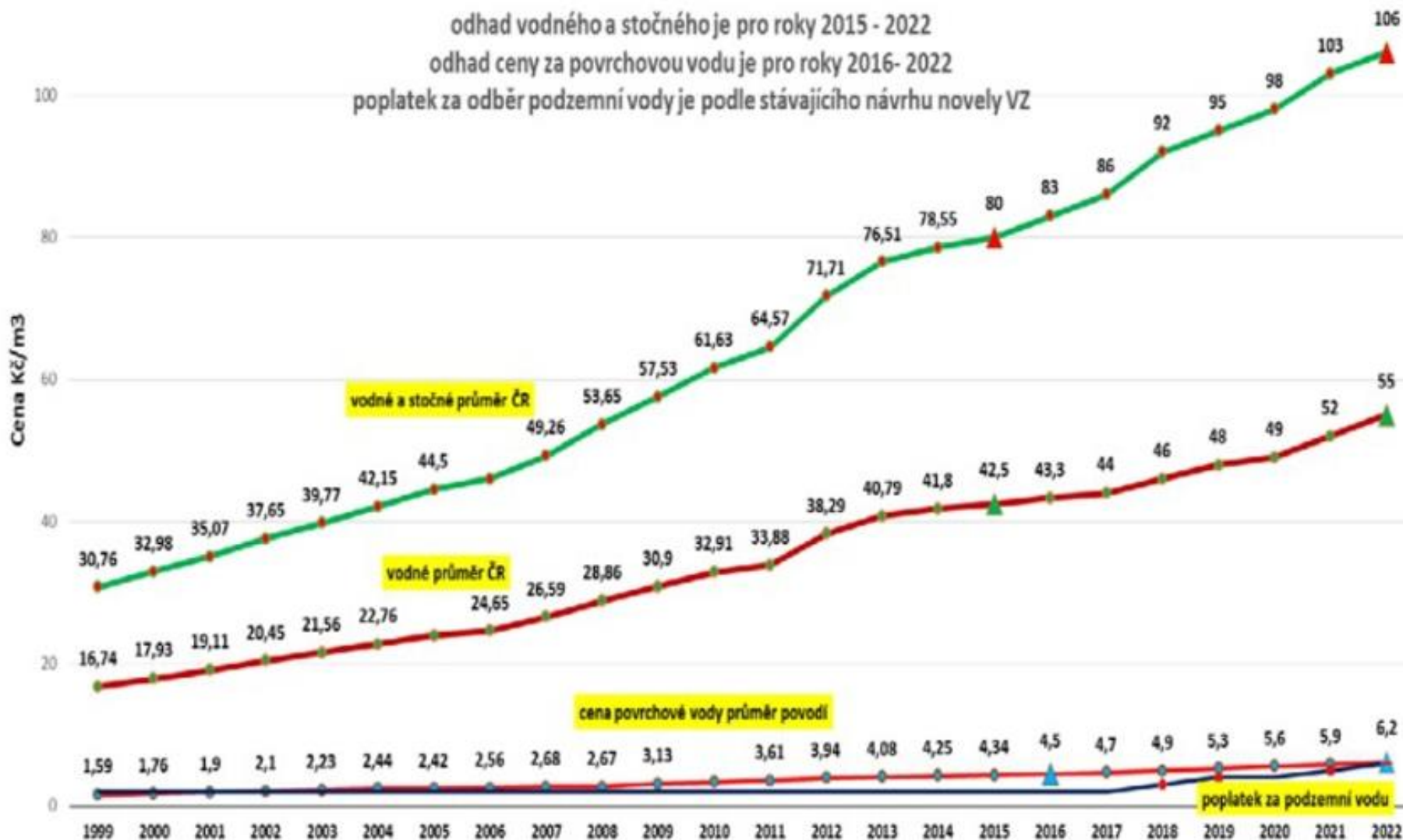


Vývoj ceny vody

odhad vodného a stočného je pro roky 2015 - 2022

odhad ceny za povrchovou vodu je pro roky 2016- 2022

poplatek za odběr podzemní vody je podle stávajícího návrhu novely VZ



zdroj: MZP

Co je energetický management

1. **Trvalý** proces sledování a vyhodnocování energetických dat



2. **Plánovitá** realizace opatření, organizačních, nízkonákladových i investičních

„Co si nezměřím, tomu nevěřím“

kdo měří...

...ten řídí



Návodné otázky ke zjištění stavu EM

Existuje aktuální přehled o spotřebě a nákladech	?
Je spotřeba sledována alespoň v měsíční podrobnosti	?
Je prováděna průběžná optimalizace odběrných míst	?
Je prováděna predikce spotřeby a v jakém výhledu	?
Jak včasné je odhalení havárií a mimořádných stavů	?
Jsou data pro sdružený nákup energie v každém okamžiku aktuální	?

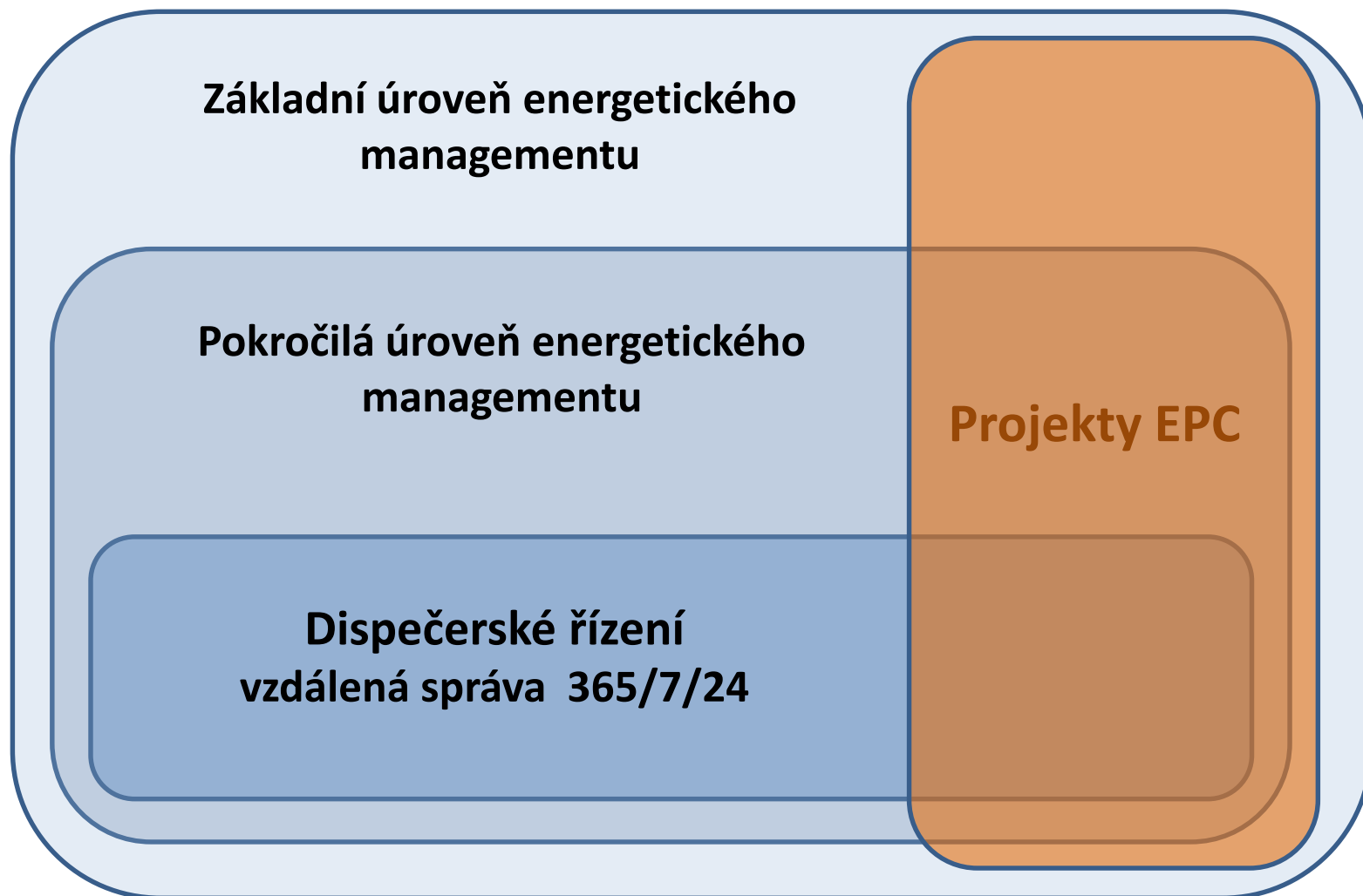
Návodné otázky ke zjištění stavu EM

Jsou faktury za energii k dispozici na jednom místě	?
Jak je zajištěna kontrola věcné správnosti faktur	?
Je vyhodnocování efektu dotací prováděno průběžně	?
Jak je zajištěno plnění všech legislativních povinností	?
Je nastaveno objektivní plánování investičních akcí	?
Jsou investiční akce pravidelně (jednou ročně) vyhodnocovány z pohledu provozních nákladů	?
Jak spolupracují odbory investic a správy majetku	?

Návodné otázky ke zjištění stavu EM

Jaké jsou použity indikátory pro vyhodnocování	?
Jsou dodržovány směrné hodnoty spotřeby	?
Jak jsou stanovovány odběrové diagramy tepla	?
Je rezervovaná kapacita (elektriny) řízena optimálně	?
Jak jsou zajištěny povinné revize a kontroly zařízení	?
Je prováděna průběžná analýza “chování” budov	?
Je sledována a hodnocena kvalita vnitřního prostředí	?

Úrovně energetického managementu



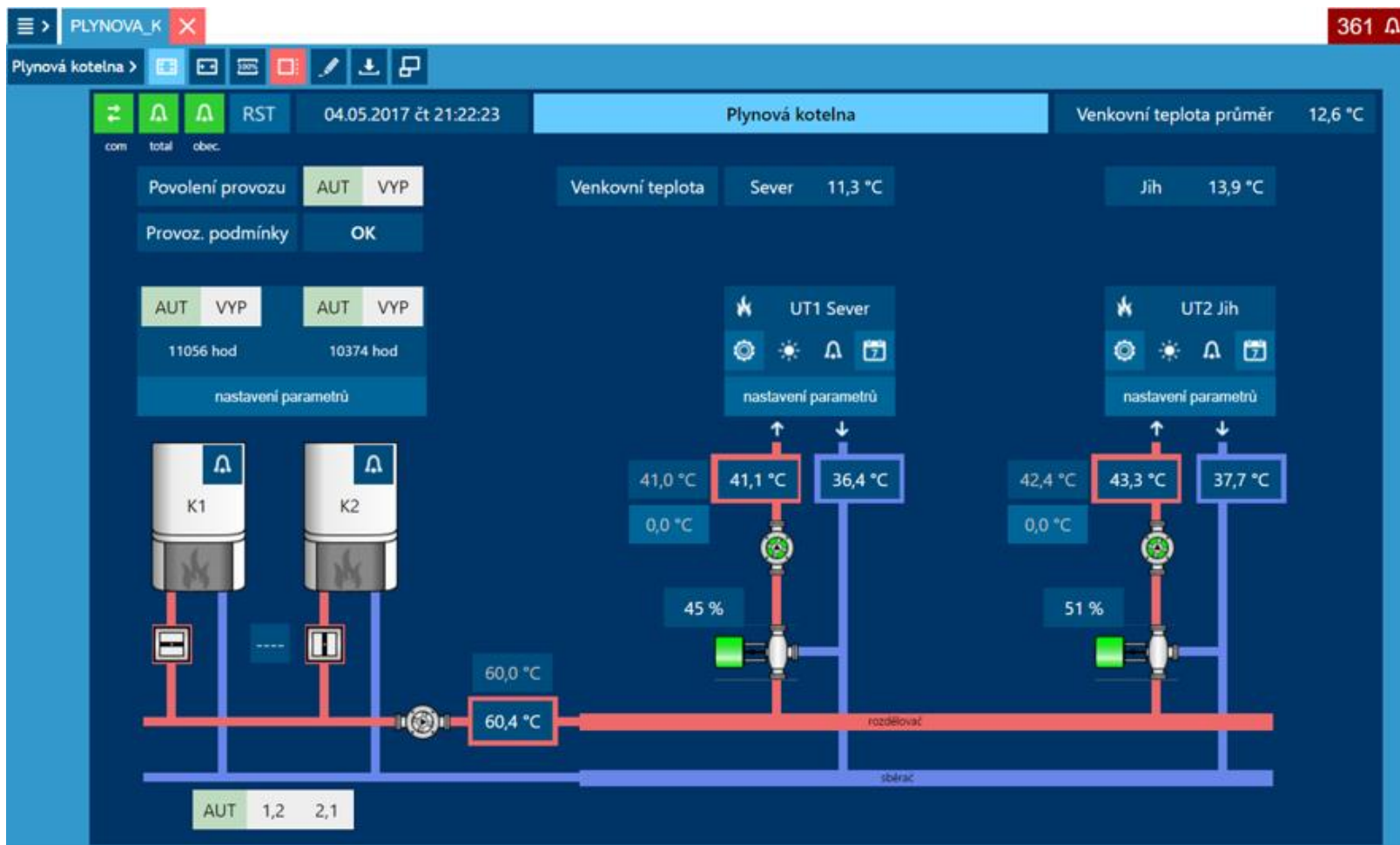
Základní úroveň energ.managementu

- plnění legislativních povinností (zákon o hospodaření energií, energetický zákon, zákon o obcích, o krajích...)
- sledování a vyhodnocování spotřeby energie a nákladů
- provozní řády, pasportizace budov
- vyhledávání příležitostí pro úspory energie
- plánování a příprava opatření
- zajištění nákupu energie
- příprava veřejných zakázek - kritéria
- smluvní management

Pokročilá úroveň energ.managementu

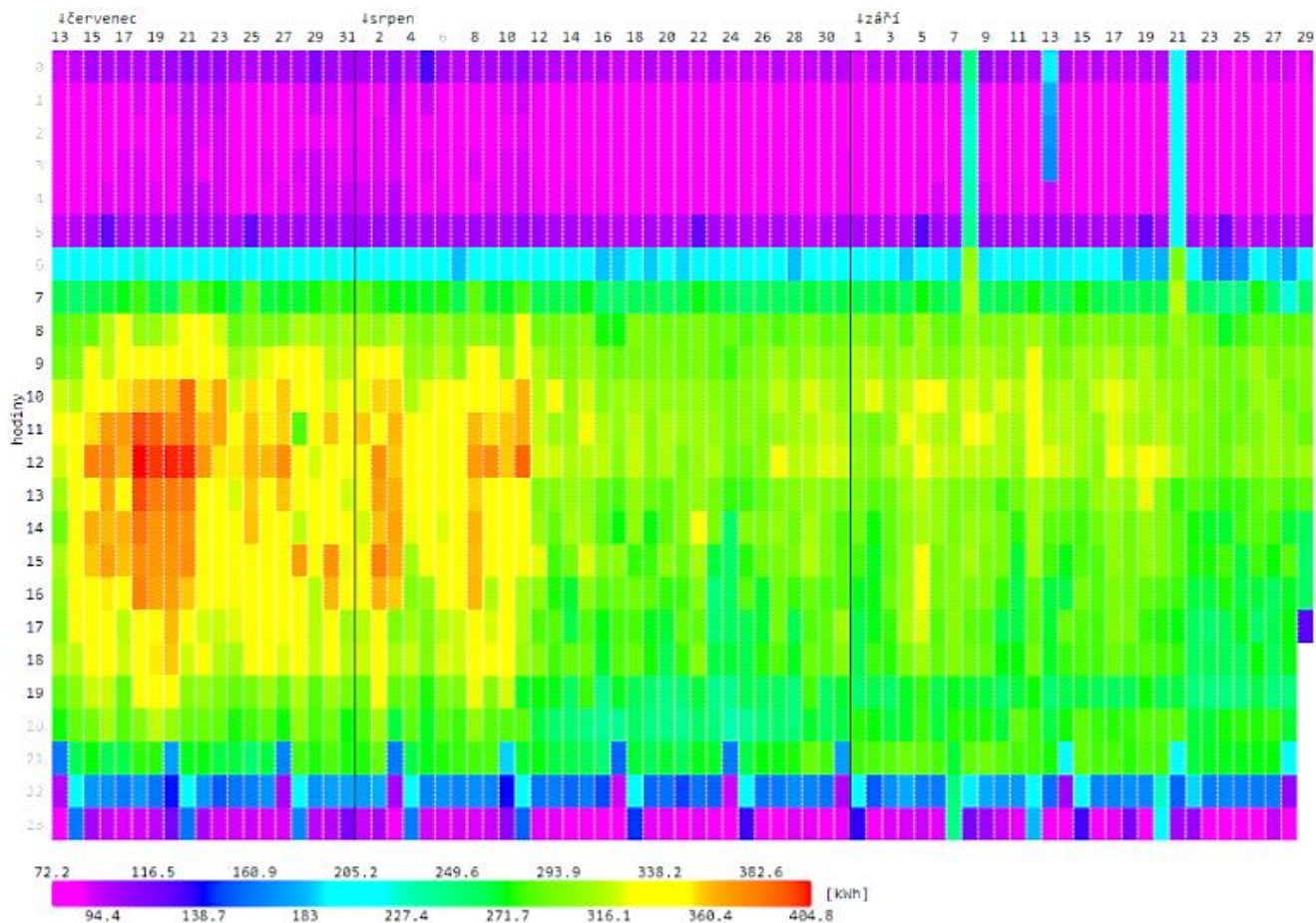
- realizace opatření v jednom okamžiku a ve správné návaznosti (na vybraných budovách)
- vyhodnocování skutečně dosažených úspor
- zajištění regulace podle skutečného provozu budov
- propojení MaR s nadřazenými systémy
- pravidelné vzdělávání a školení obsluhy zařízení
- optimalizace odběrných míst, odběrových diagramů apod.
- kontrola vyúčtování (faktur)
- nákup spotřebičů a zařízení

Dispečerské energetické řízení



Zdroj: mervis.info

Dispečerské energetické řízení



Zdroj: domat.cz

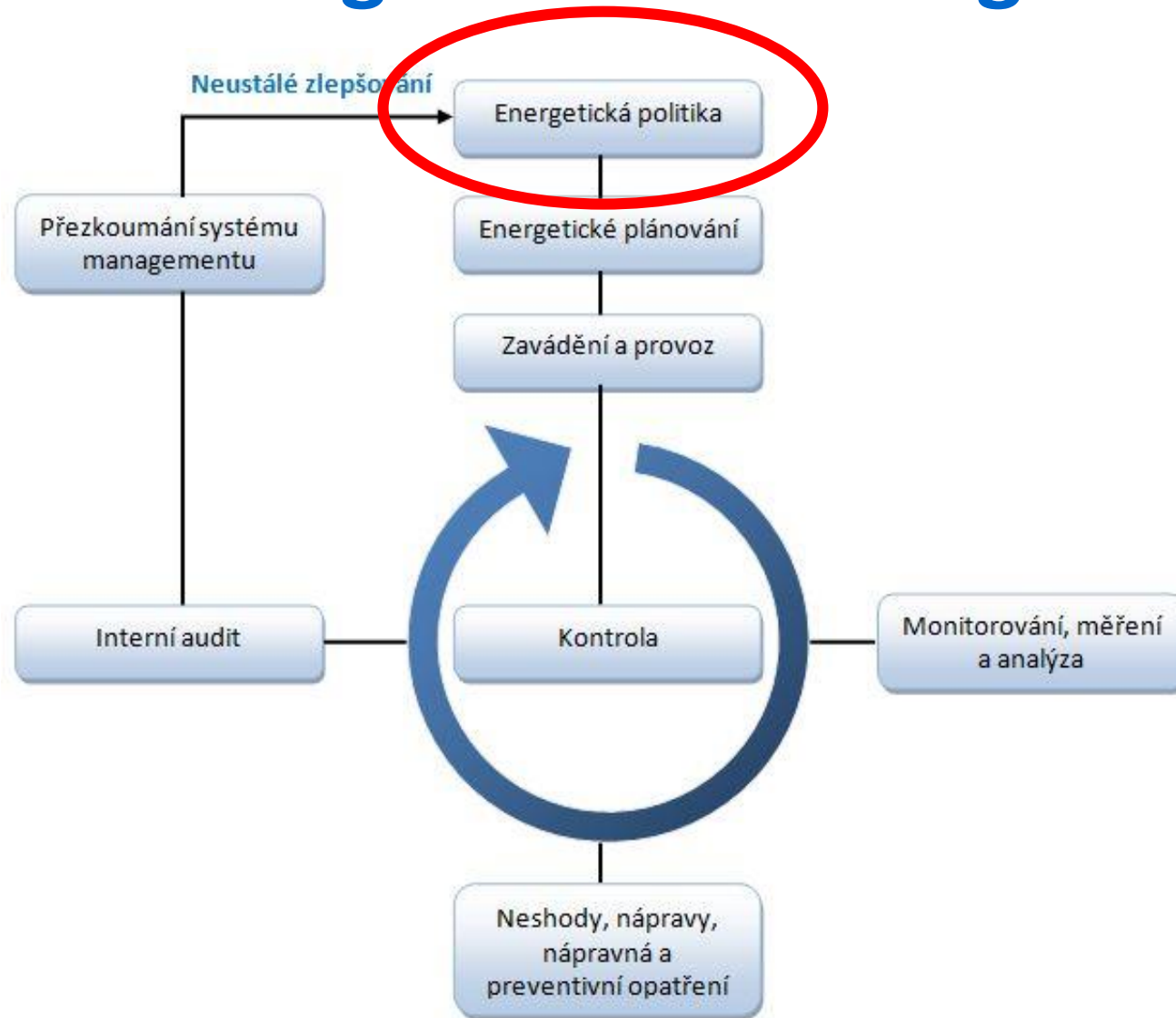
Prediktivní energetické řízení



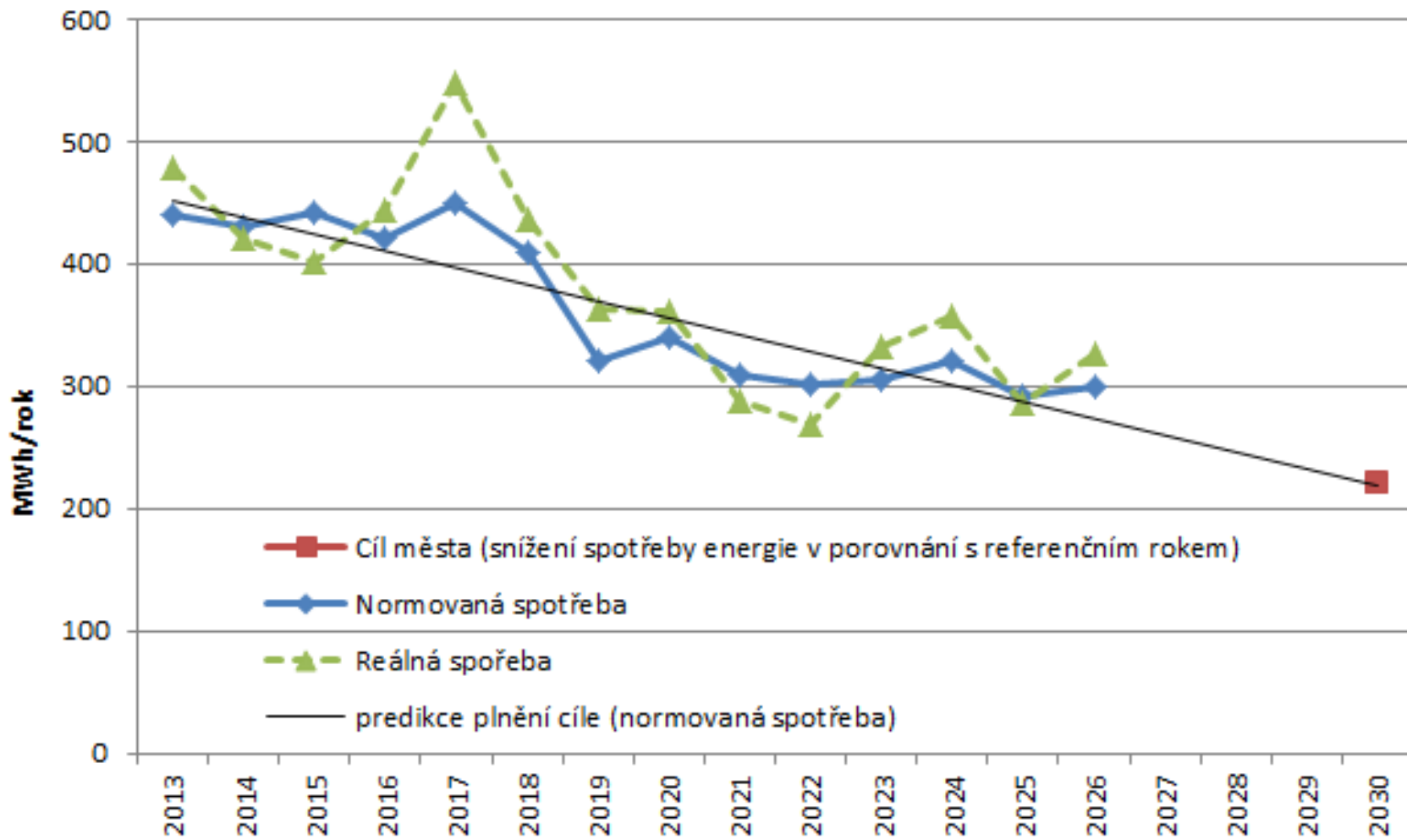
Zdroj: tzb-info.cz

Energetický management v souladu s ČSN EN ISO 50001 a s potřebami projektů v městských objektech

Proces energetického managementu



Stanovení a plnění cíle celkové spotřeby v rámci majetku města (organizace)



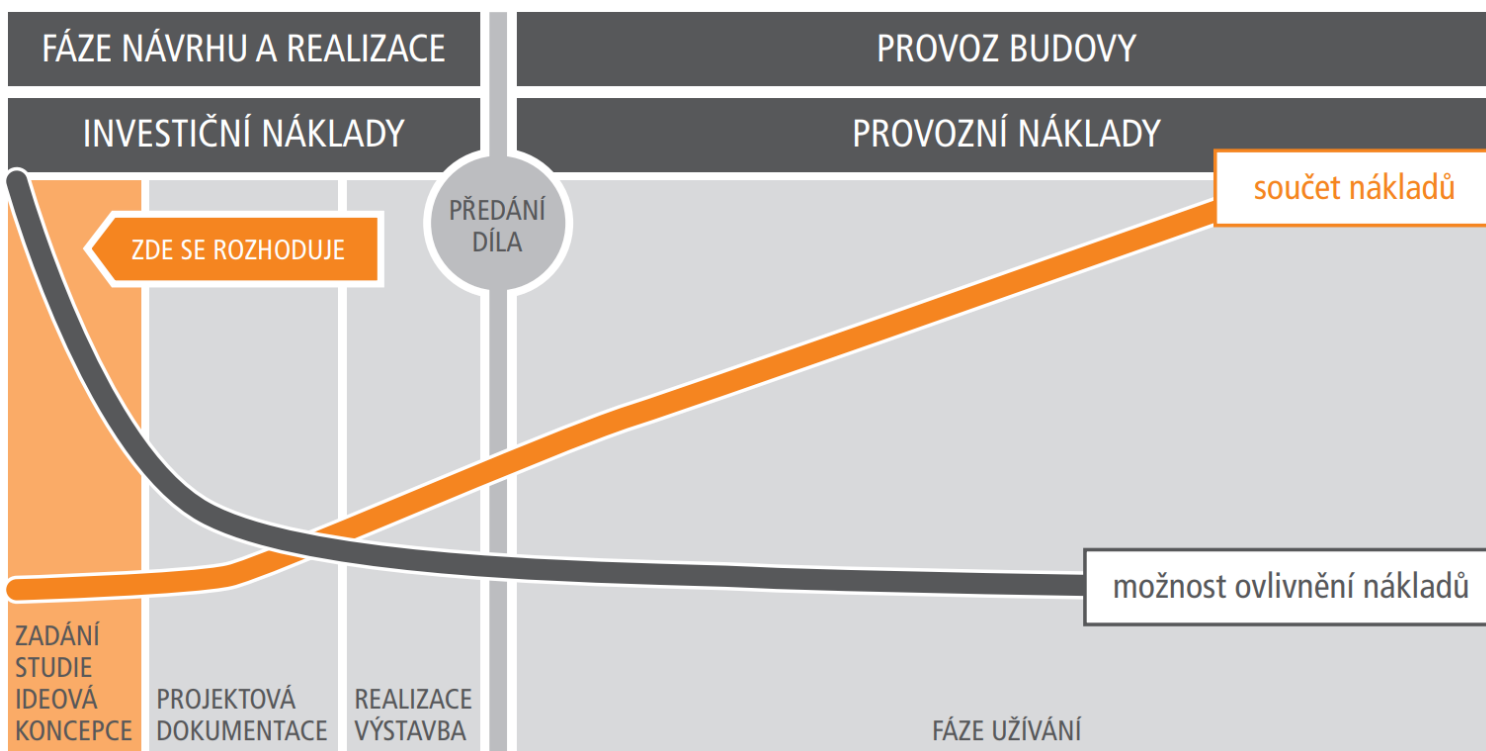
Návrh akčního plánu a příprava rozpočtu

- výběr celkem 43 opatření
- náklady na realizaci 53,5 mil. Kč
- úspora nákladů 5,3 mil. Kč ročně

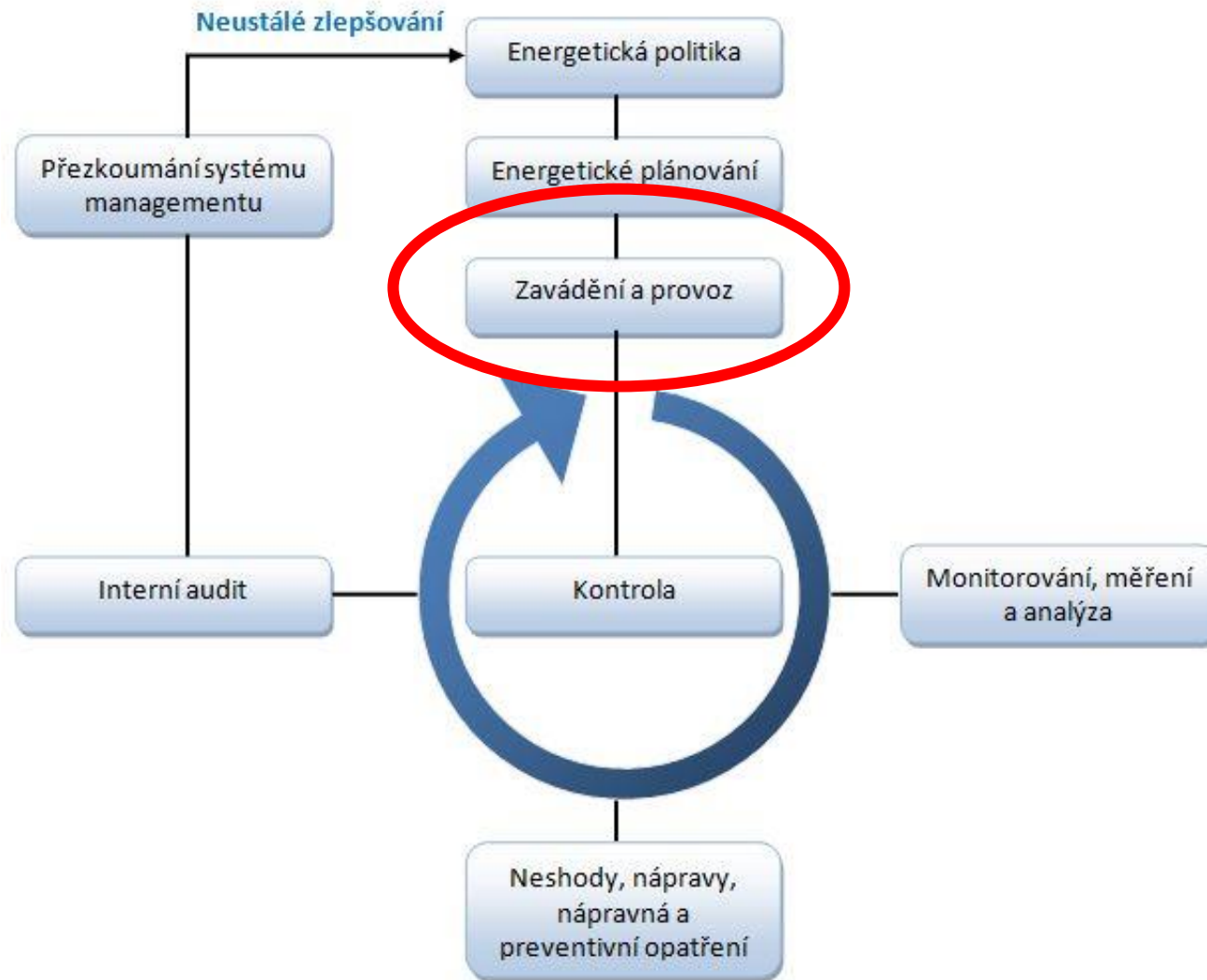
Pořadové číslo	Priorita	Budova	Název opatření	Oblast úspor	Předpokládané náklady na realizaci	Předpokládaný externí finanční zdroj		Úspora studené vody	Úspora energie předpoklad	Úspora nákladů na energii - předpoklad	Předpokládaná návratnost opatření (orientační)
0	1-5	0	0		Kč	zdroj	výše (Kč)	m3/rok	MWh/rok	Kč/rok	rok
					53 556 808 Kč		32 072 808 Kč	6 311	2 572	5 264 748 Kč	10,2
1	1	ZŠ Edvarda Beneše	IRC/TRV, cirkulace TV	ÚT+TV	1 449 297 Kč	EPC	1 449 297 Kč		168	342 832 Kč	4,2
2	1	ZŠ Edvarda Beneše	WC omezovač, sprchy, periatory	SV	261 375 Kč	EPC	261 375 Kč	1011		56 223 Kč	4,6
3	1	ZŠ Edvarda Beneše	Osvětlení	OST	386 711 Kč	EPC	386 711 Kč		10	43 038 Kč	9,0
4	1	ZŠ Mařádkova	IRC/TRV	ÚT+TV	1 150 503 Kč	EPC	1 150 503 Kč		90	121 397 Kč	9,5
5	1	ZŠ Mařádkova	Periatory	SV	41 807 Kč	EPC	41 807 Kč	457		28 117 Kč	1,5
6	1	ZŠ Mařádkova	Osvětlení, výměna čerpadel TV a ÚT	OST	237 529 Kč	EPC	237 529 Kč		4	17 901 Kč	13,3
7	1	ZŠ T. G. Masaryka	Výměna zdroje, IRC/TRV, rekonstrukce strojovny	ÚT+TV	1 341 993 Kč	EPC	1 341 993 Kč		107	128 941 Kč	10,4
8	1	ZŠ T. G. Masaryka	Osvětlení	OST	177 748 Kč	EPC	177 748 Kč		6	24 208 Kč	7,3

Proces energetického managementu

- O provozních nákladech se rozhoduje od počáteční fáze přípravy projektu
- Energetický management může nedostatky v přípravě projektu kompenzovat jen částečně



Proces energetického managementu

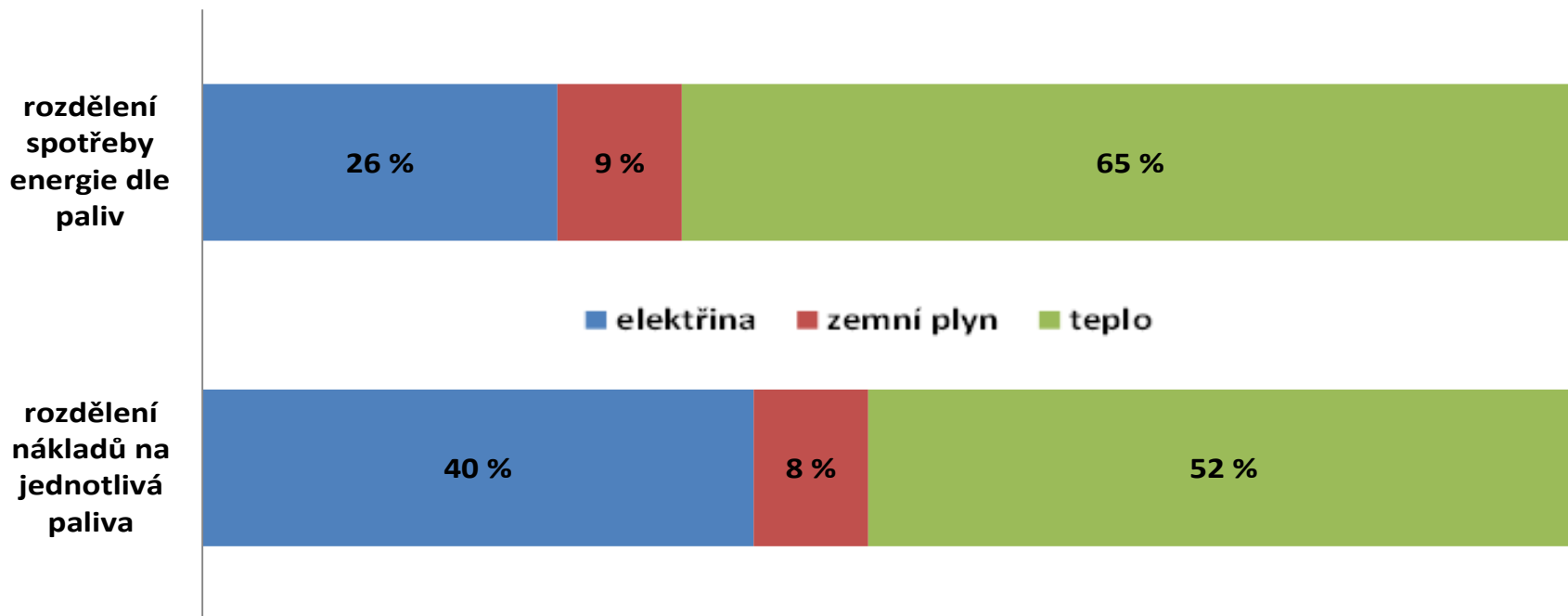


Příklad: Pravidelný přezkum spotřeby energie

ukazatel	2013	2014
Spotřeba energie	26,8 MWh	27,1 MWh
Výdaje za energii	64,9 mil. Kč	61,4 mil Kč
Spotřeba vody	102 tis. m ³	73 tis. m ³
Výdaje za vodu	6,1 mil. Kč	3,7 mil. Kč

- Meziroční zvýšení spotřeby energie o 1,1 %
- Meziroční snížení spotřeby vody o 28,4 %
- Meziroční snížení celkových nákladů o 5,9 mil. Kč
- Pozn.: V případě energie jde o normovanou spotřebu

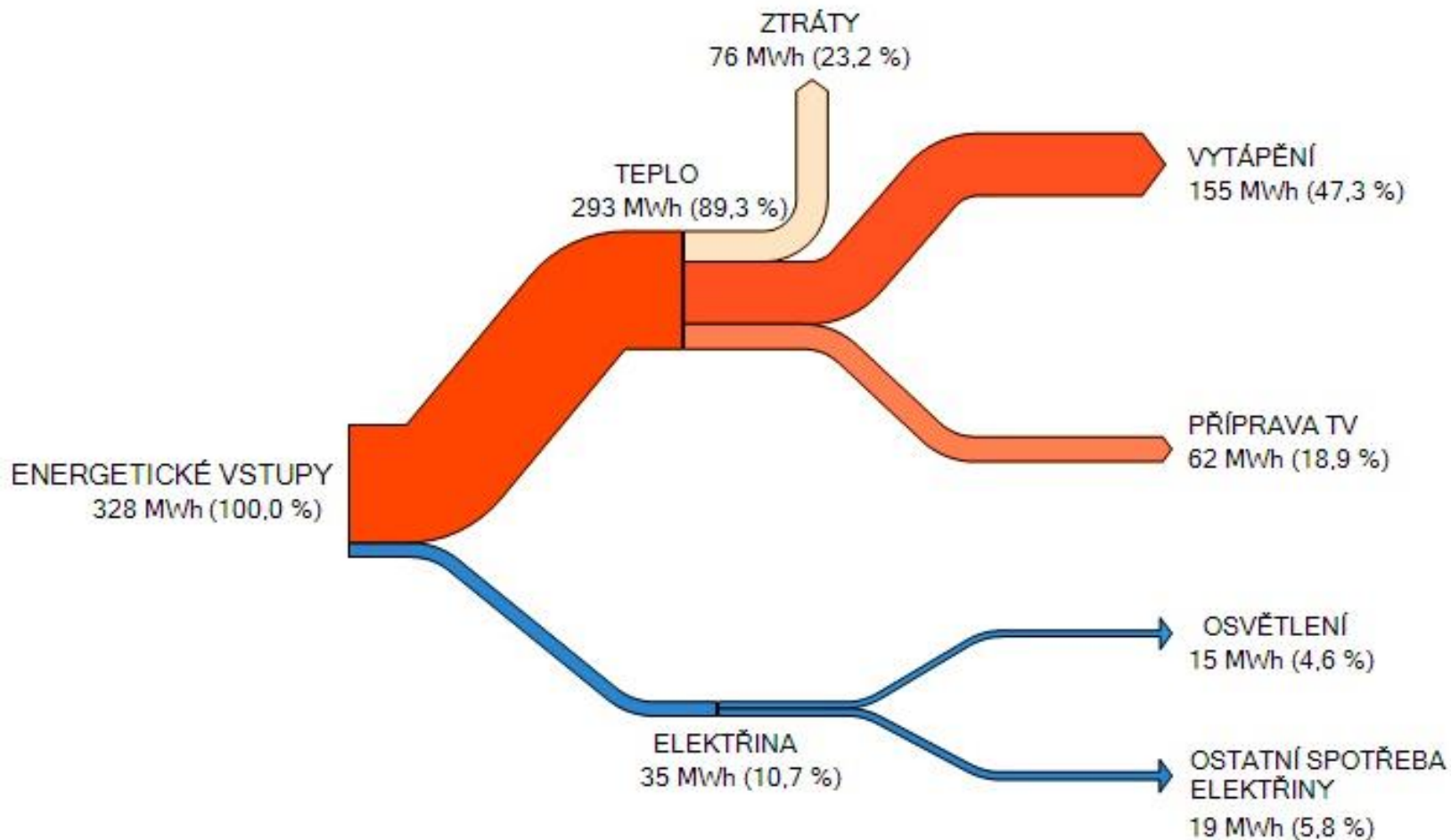
Struktura výdajů za energii



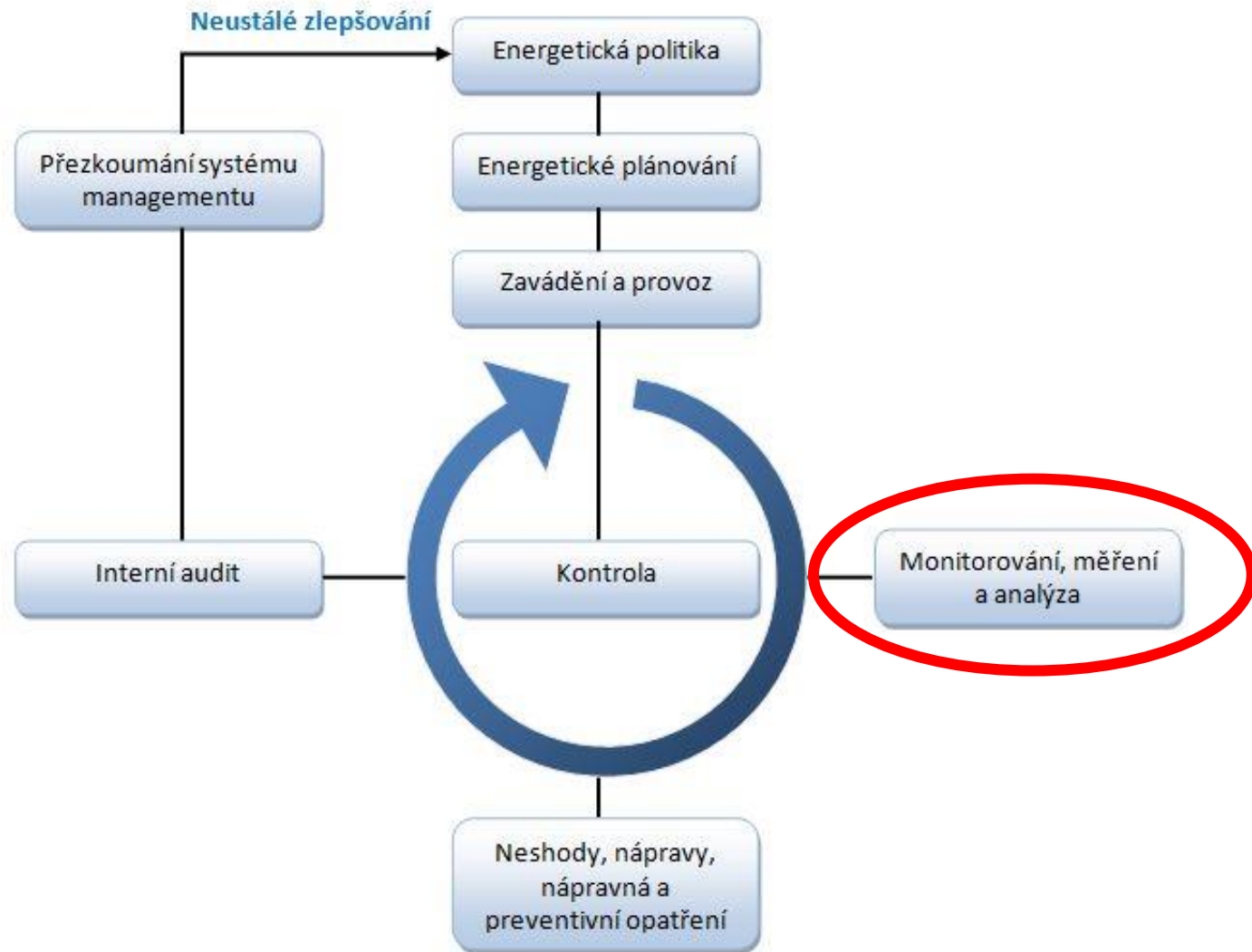
- ✓ Úspora energie ve fyzikálních jednotkách je obvykle vyšší, než úspora finančních nákladů

4 600 GJ ➡ 2 900 GJ (37 %) | 3 400 tis.Kč ➡ 2 400 tis.Kč (30 %)

Struktura spotřeby energie - příklad



Proces energetického managementu



Monitoring spotřeby

- ✓ v průměru 4 OM v 1 budově (minimálně 2)
- ✓ spotřeba všech médií do jednoho místa
- ✓ postačují ruční odečty měsíční nebo týdenní

elektroměry



plynoměry



měřiče tepla

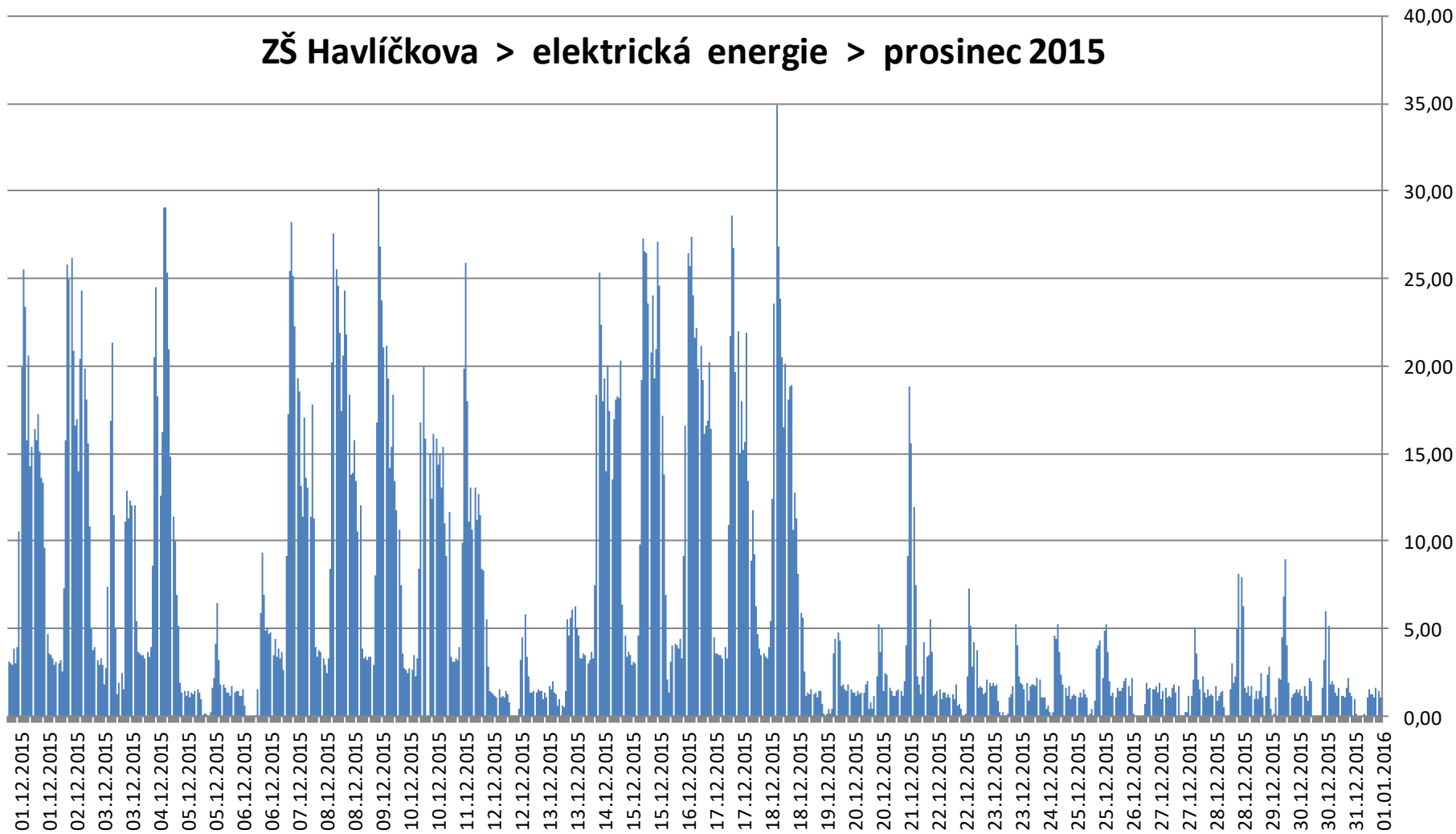


vodoměry

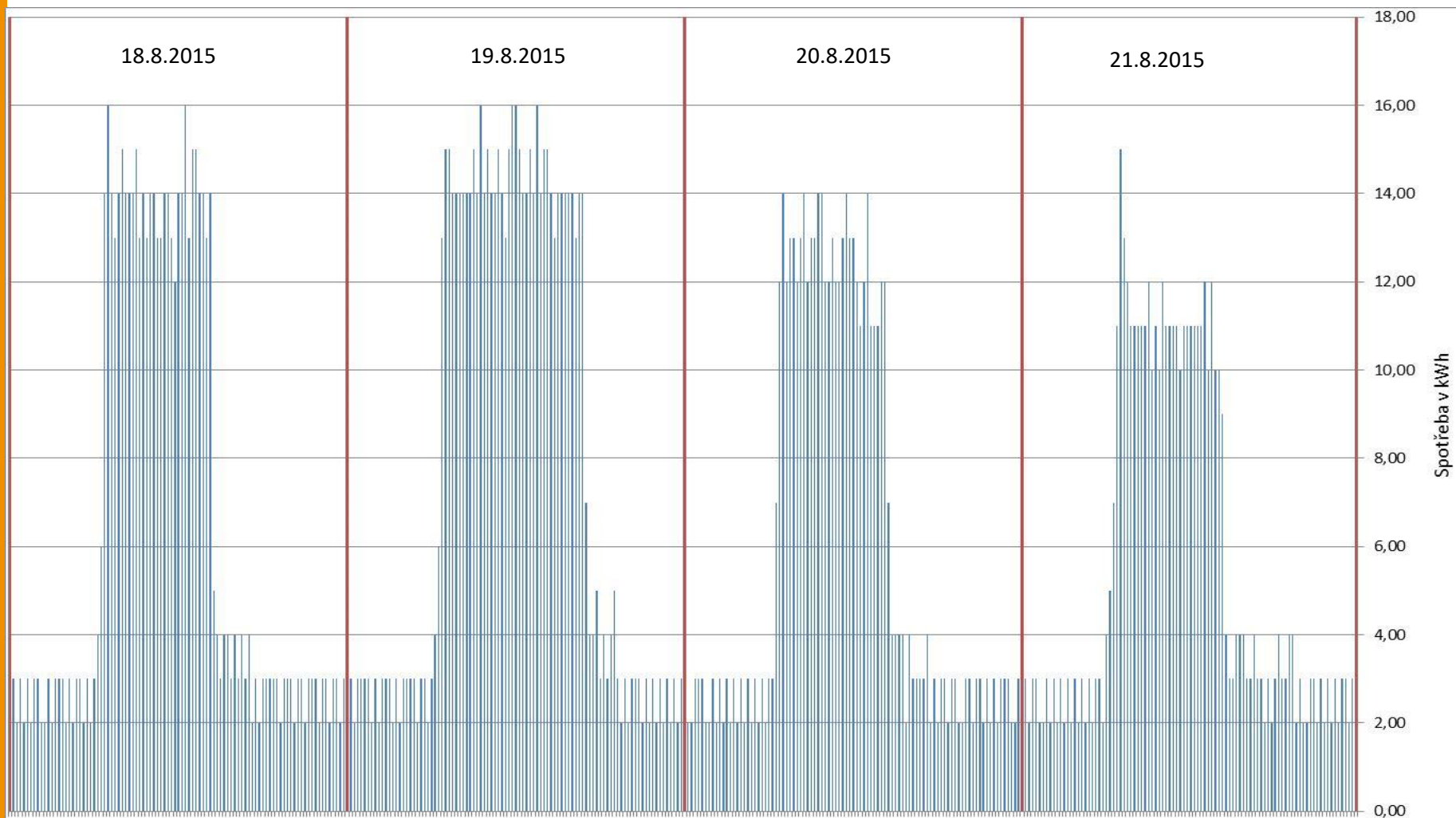


Podrobná data vyžadují zavedení systém vyhodnocování

ZŠ Havlíčkova > elektrická energie > prosinec 2015



Průběhové měření - DO elektřina



Standardní sběr dat – ruční odečty

- ✓ základem pro práci s e-manažerem jsou **ruční odečty** v měsíční nebo týdenní periodě
- ✓ dálkové odečty je možné v e-manažeru zadat z jakéhokoli zařízení

S pomocí telefonu nebo tabletu
je možné odečty provádět
jednoduše přímo v aplikaci e-
manažer

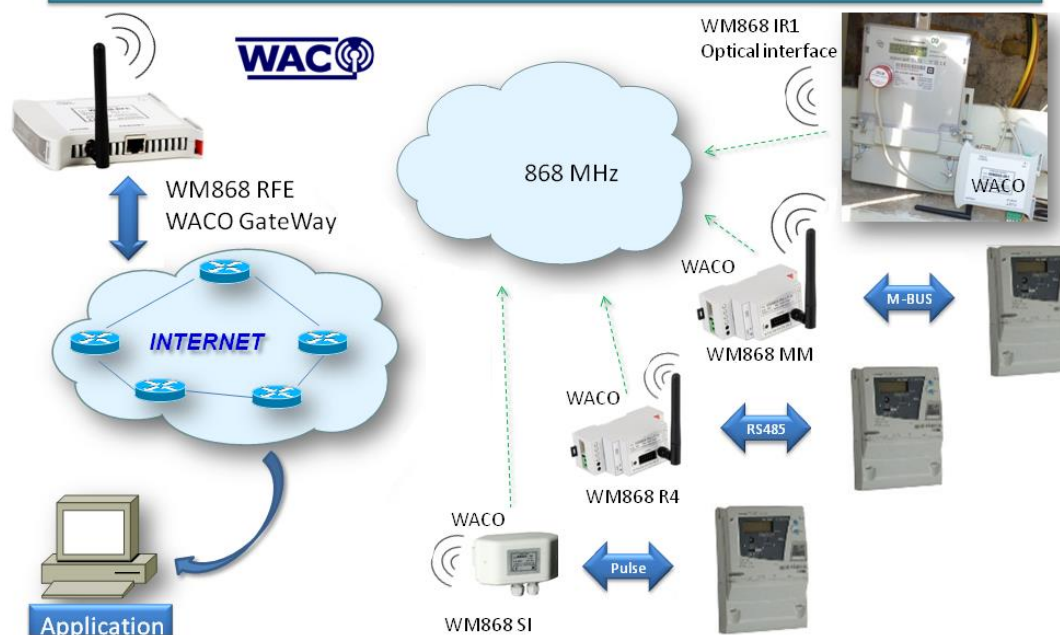


Alternativní sběr dat – dálkové odečty

- ✓ dálkové odečty je možné v e-manažeru zadat z jakéhokoli zařízení; řešeno individuálně
- ✓ odečty doporučujeme převzít ze stávajících měřičů, případně vlastní dálkové odečty instalovat na OM s vyšší spotřebou

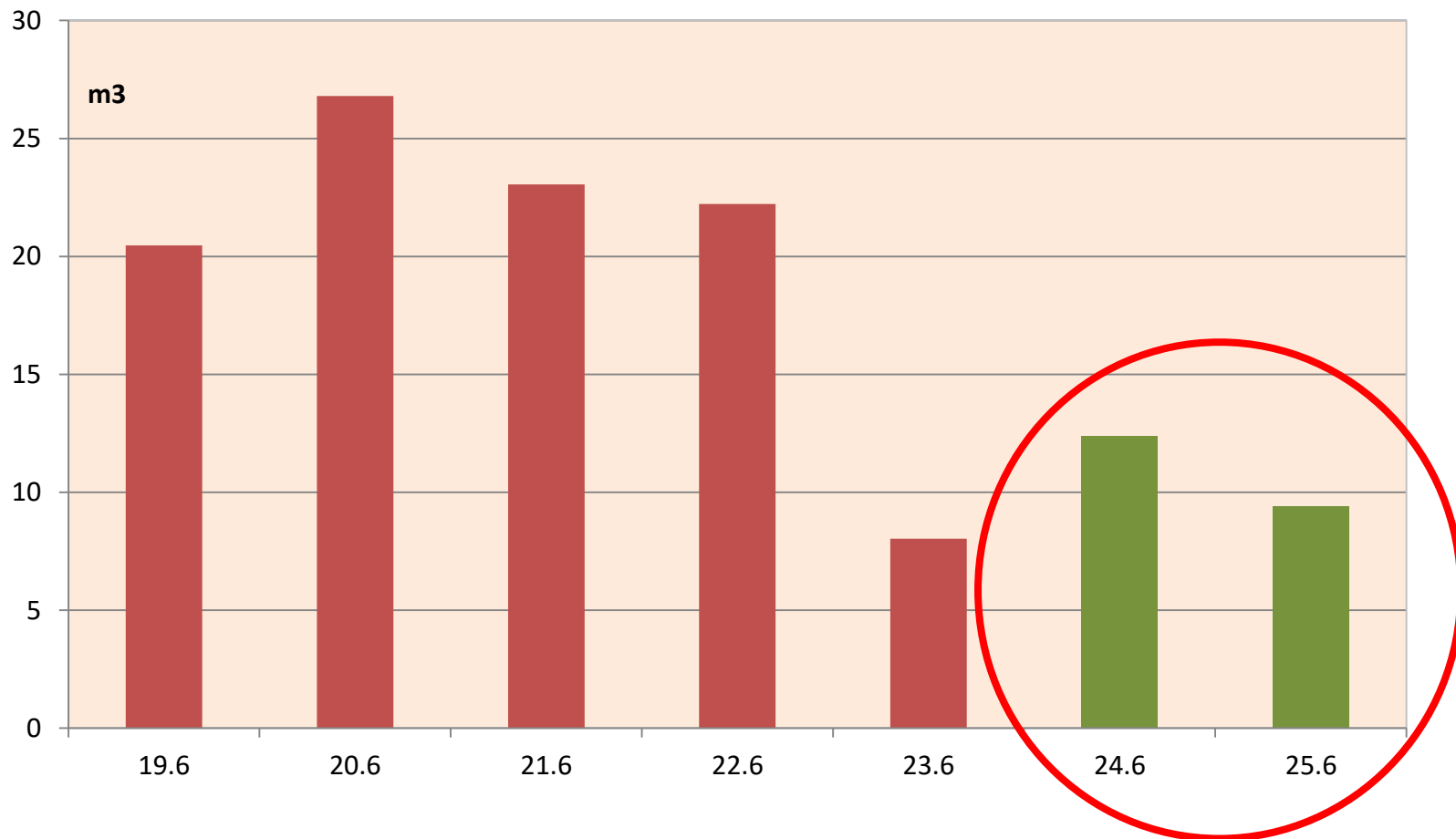
Možností vyčítání měřidel je několik, je vhodné zvolit nákladově optimální variantu

WACO AUTOMATED ELECTRICITY METERING



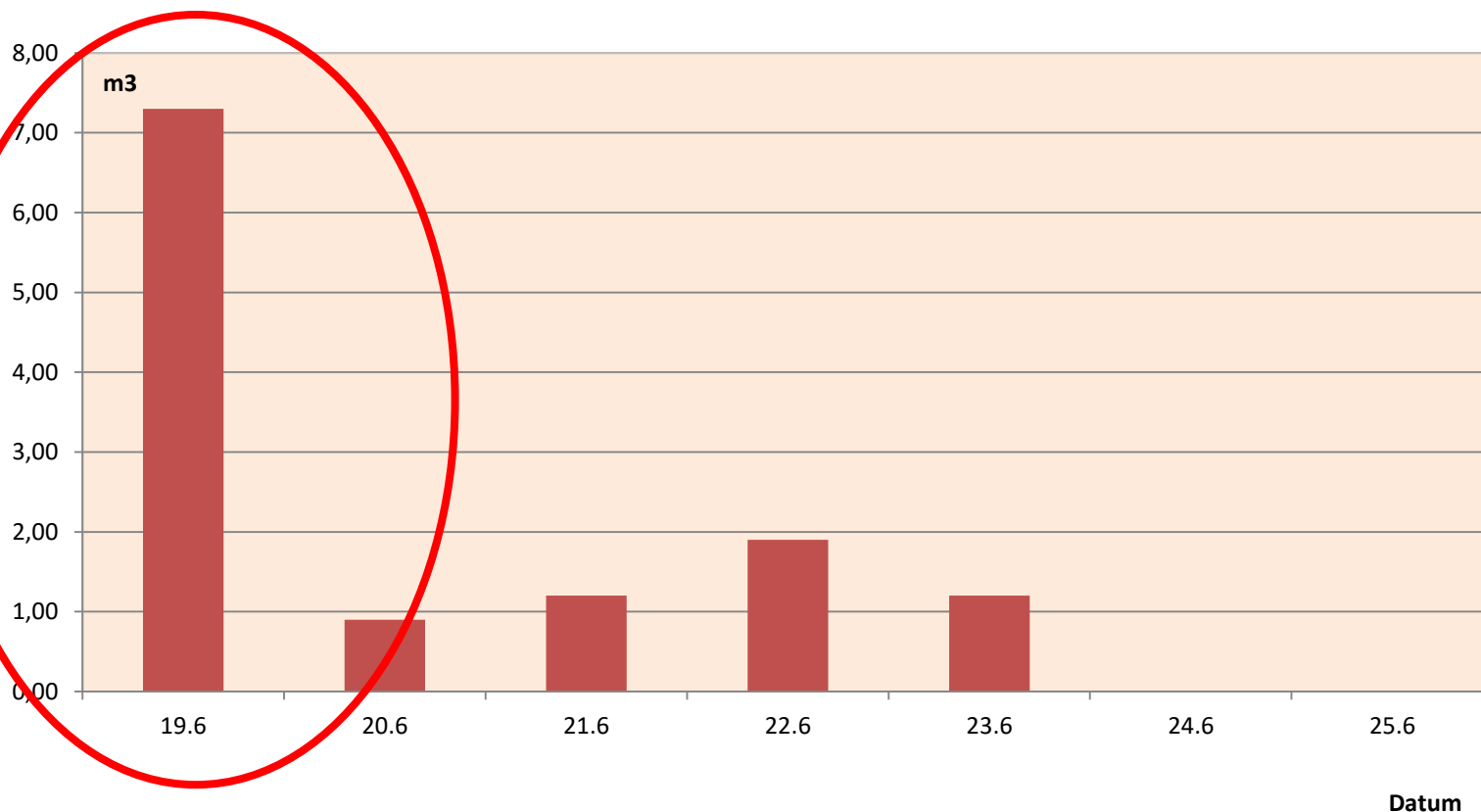
MŠ Sluníčko – spotřeba vody

Spotřeba studené vody během týdne 19-25.6.2017



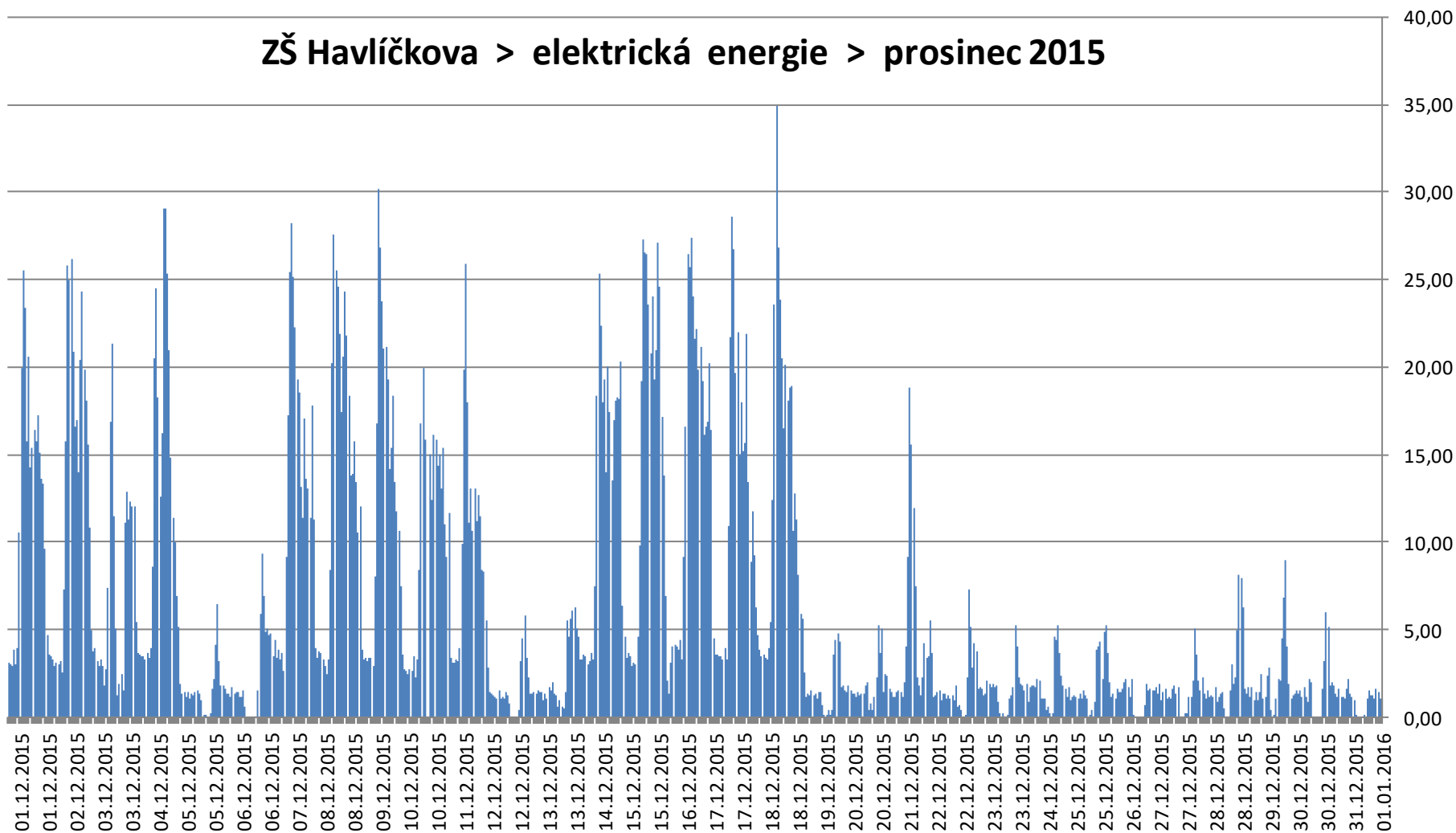
MŠ Sluníčko – spotřeba zemního plynu

Spotřeba plynu během týdne 19-25.6.2017



Podrobná data vyžadují systém vyhodnocování

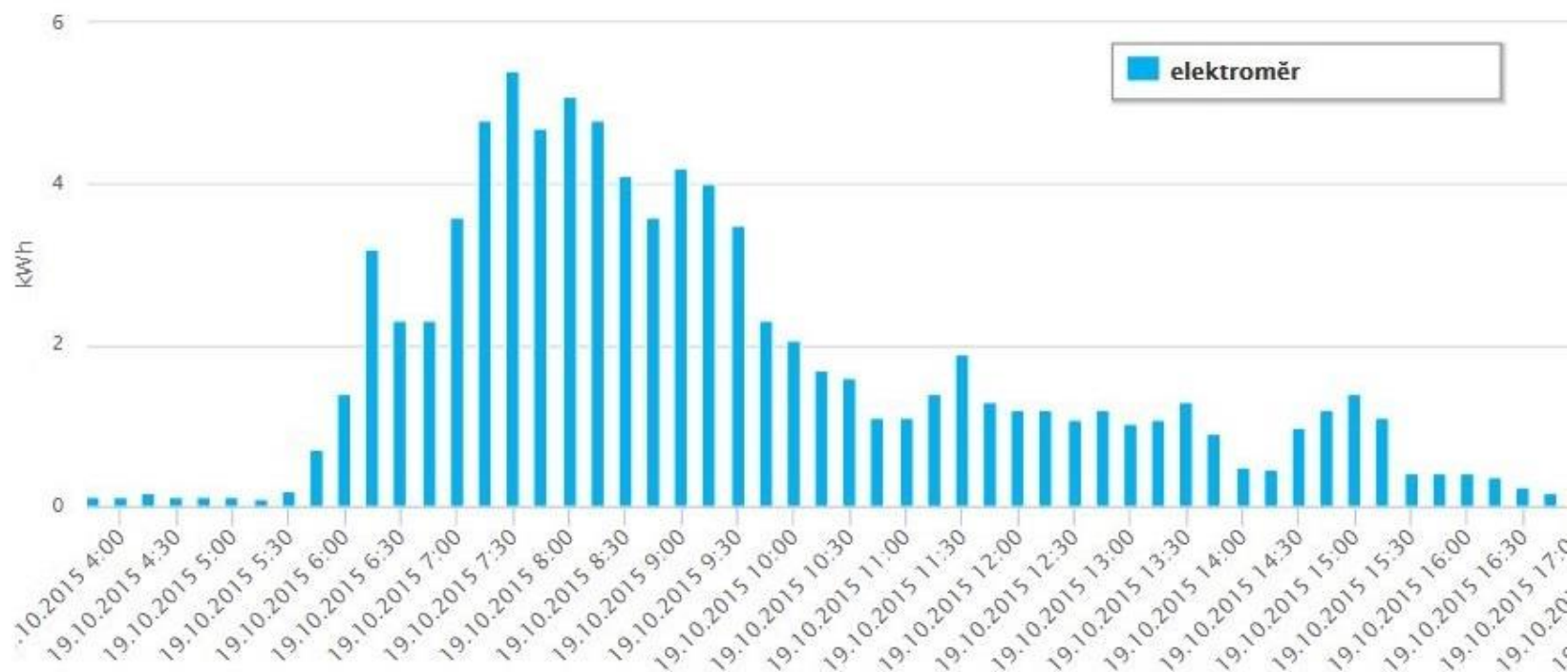
ZŠ Havlíčkova > elektrická energie > prosinec 2015



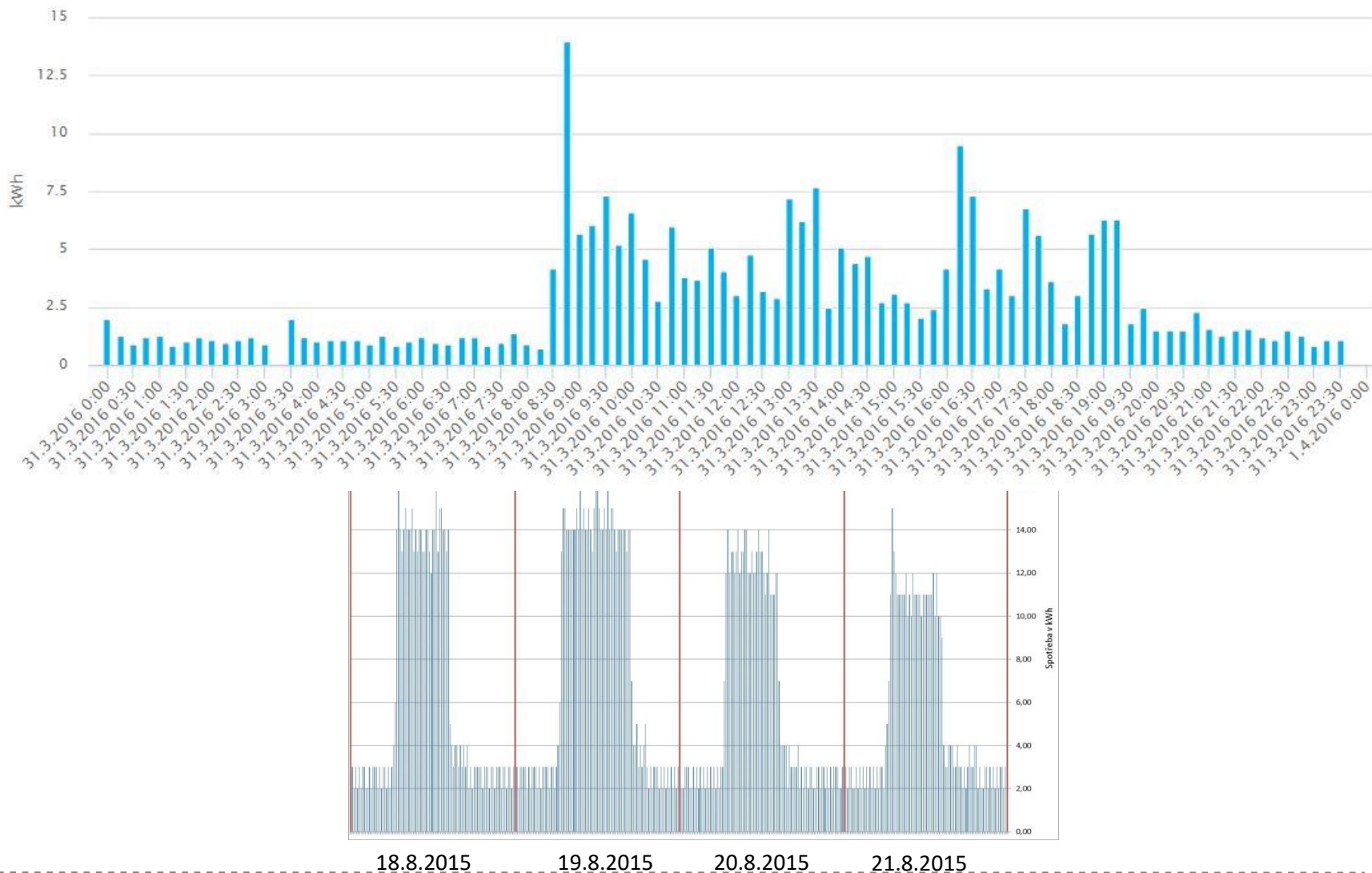
Analýza průběhového měření

✓ optimalizace OM

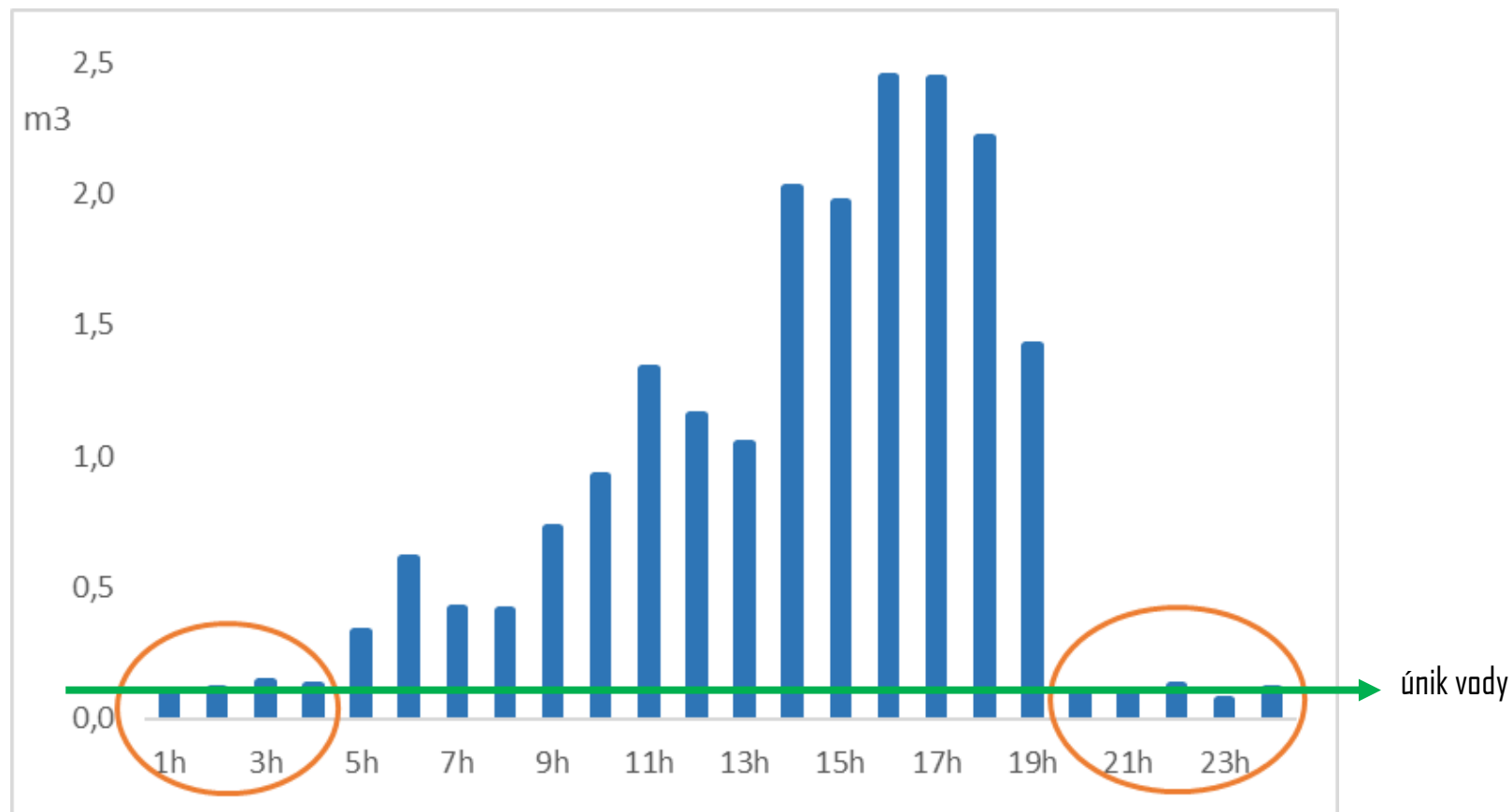
MŠ Sedmikráska | elektroměr | aktuální spotřeby | 15-ti minutové hodnoty



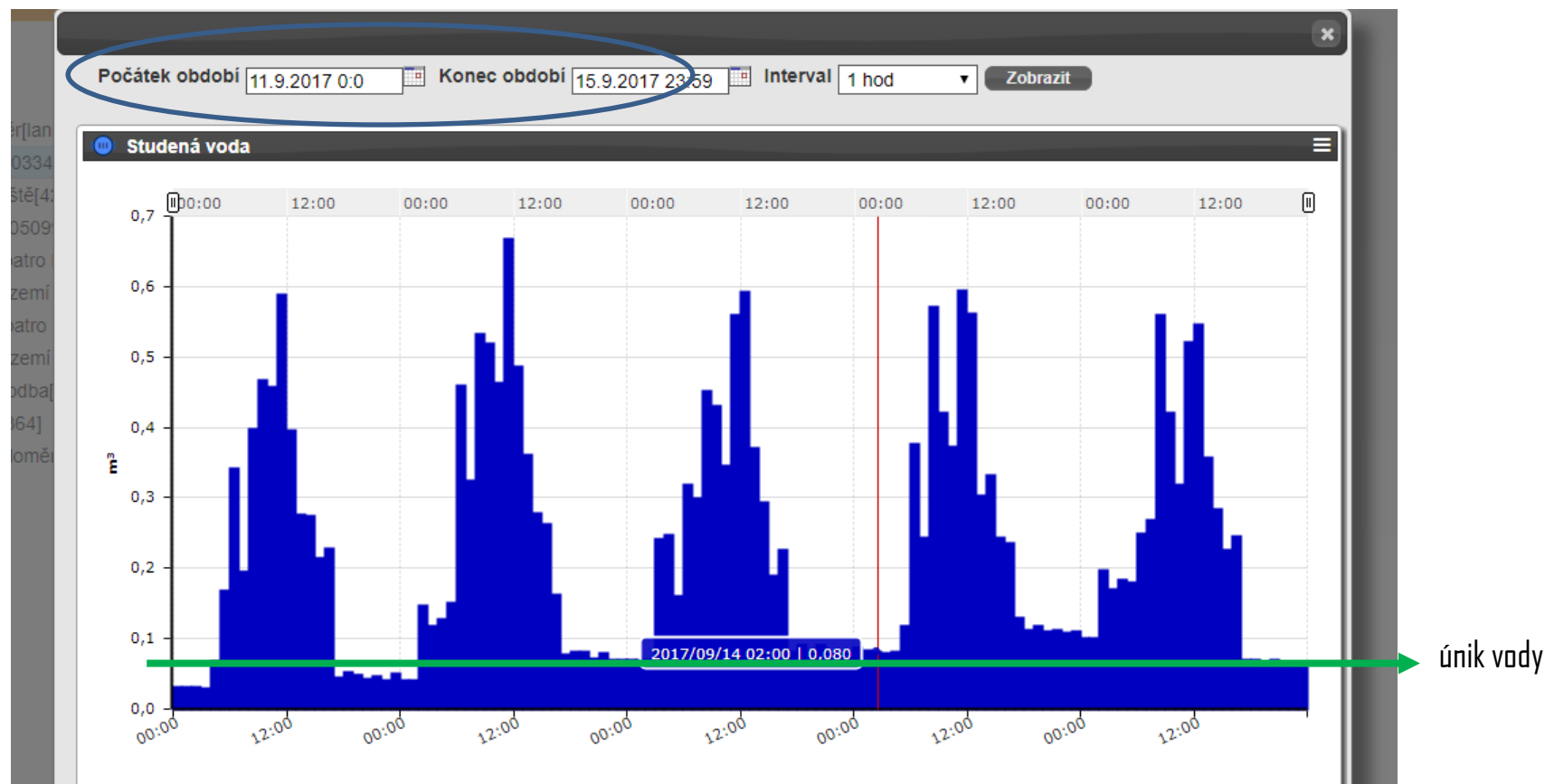
Průběhové měření dle významnosti



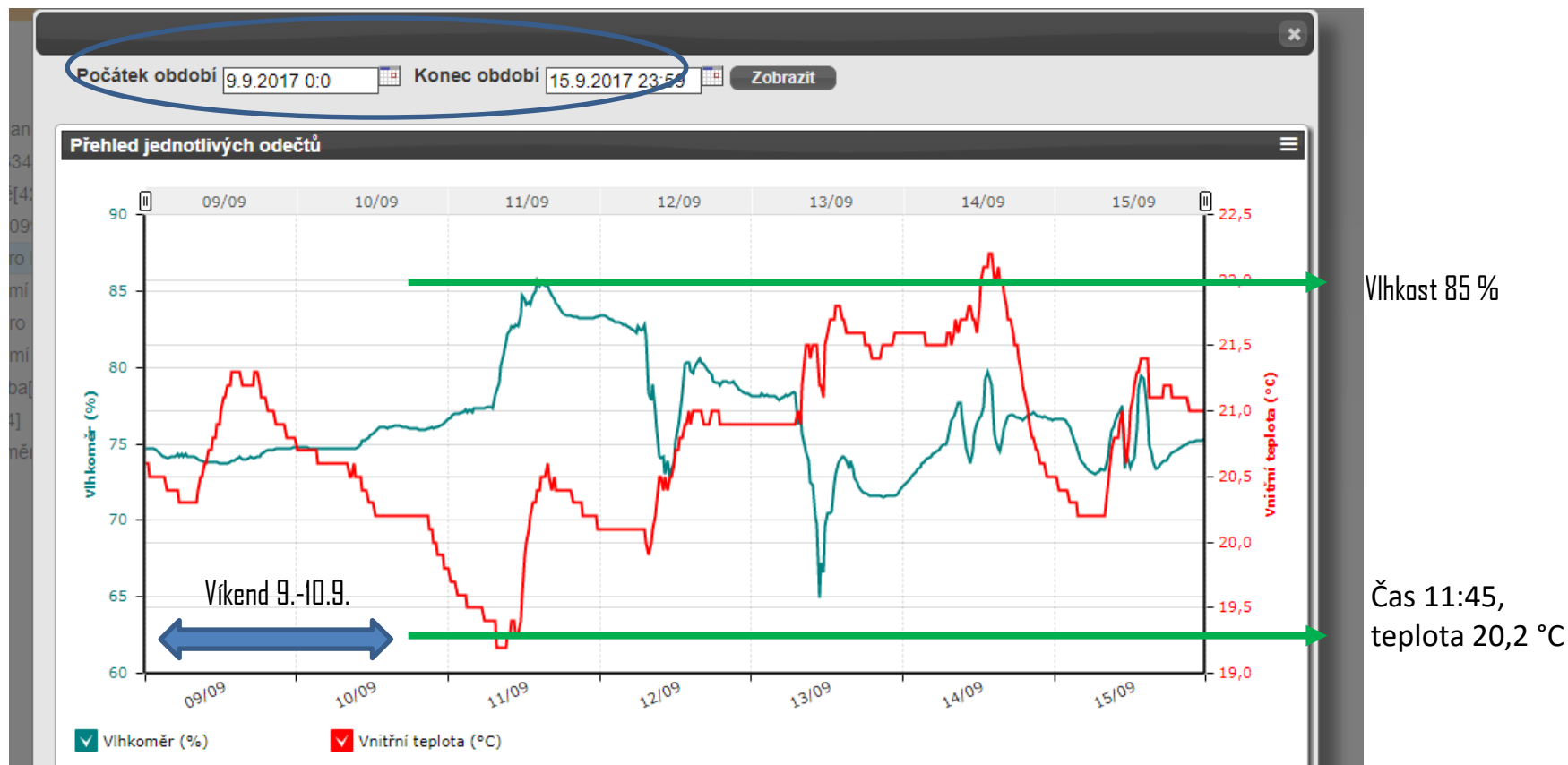
On-line monitoring spotřeby vody - odhalení latentních úniků



On-line monitoring spotřeby vody - odhalení latentních úniků

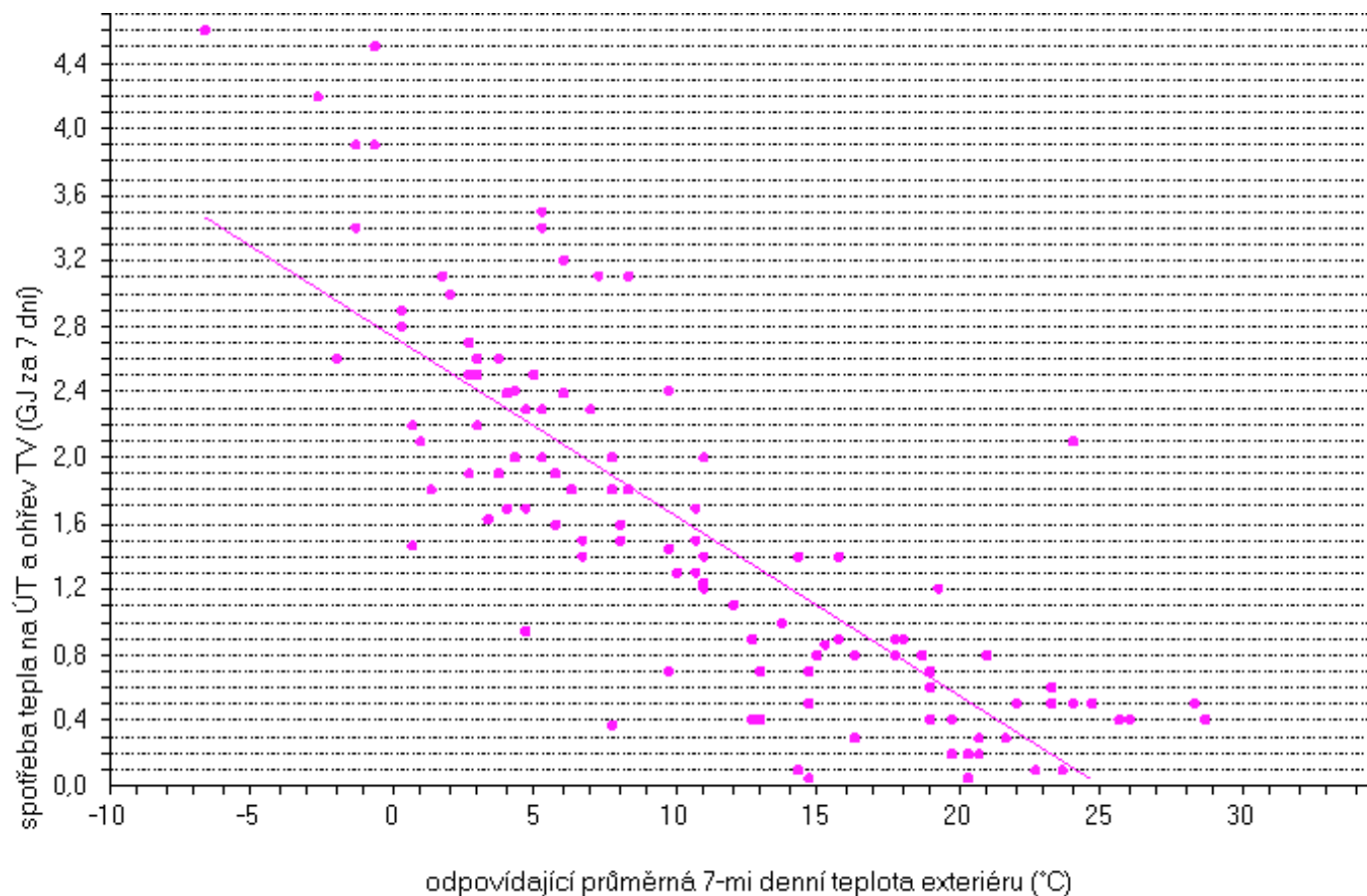


On-line monitoring teploty a vlhkosti

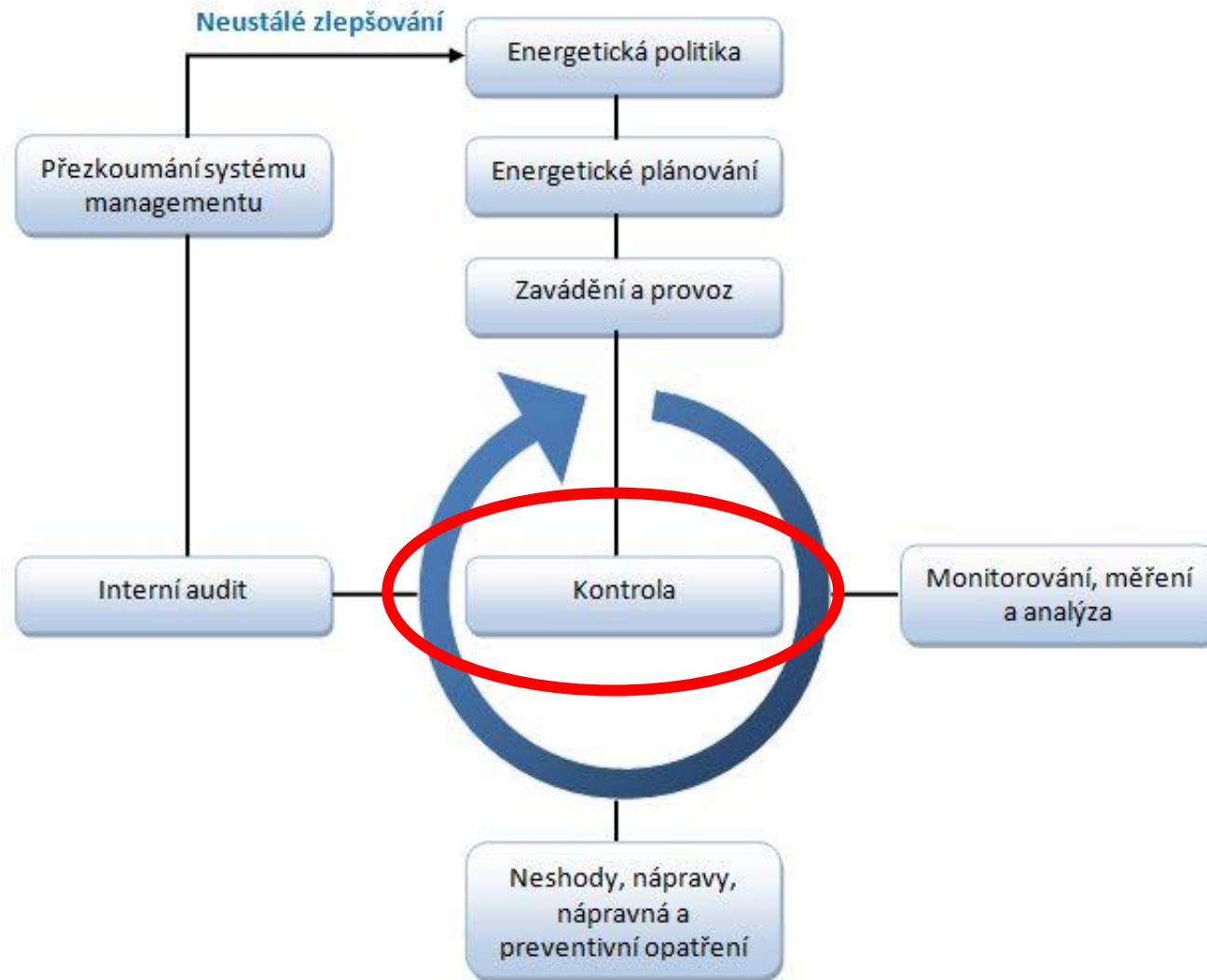


Zdroj: Softlink

ET křivka – významný nástroj energetického managementu

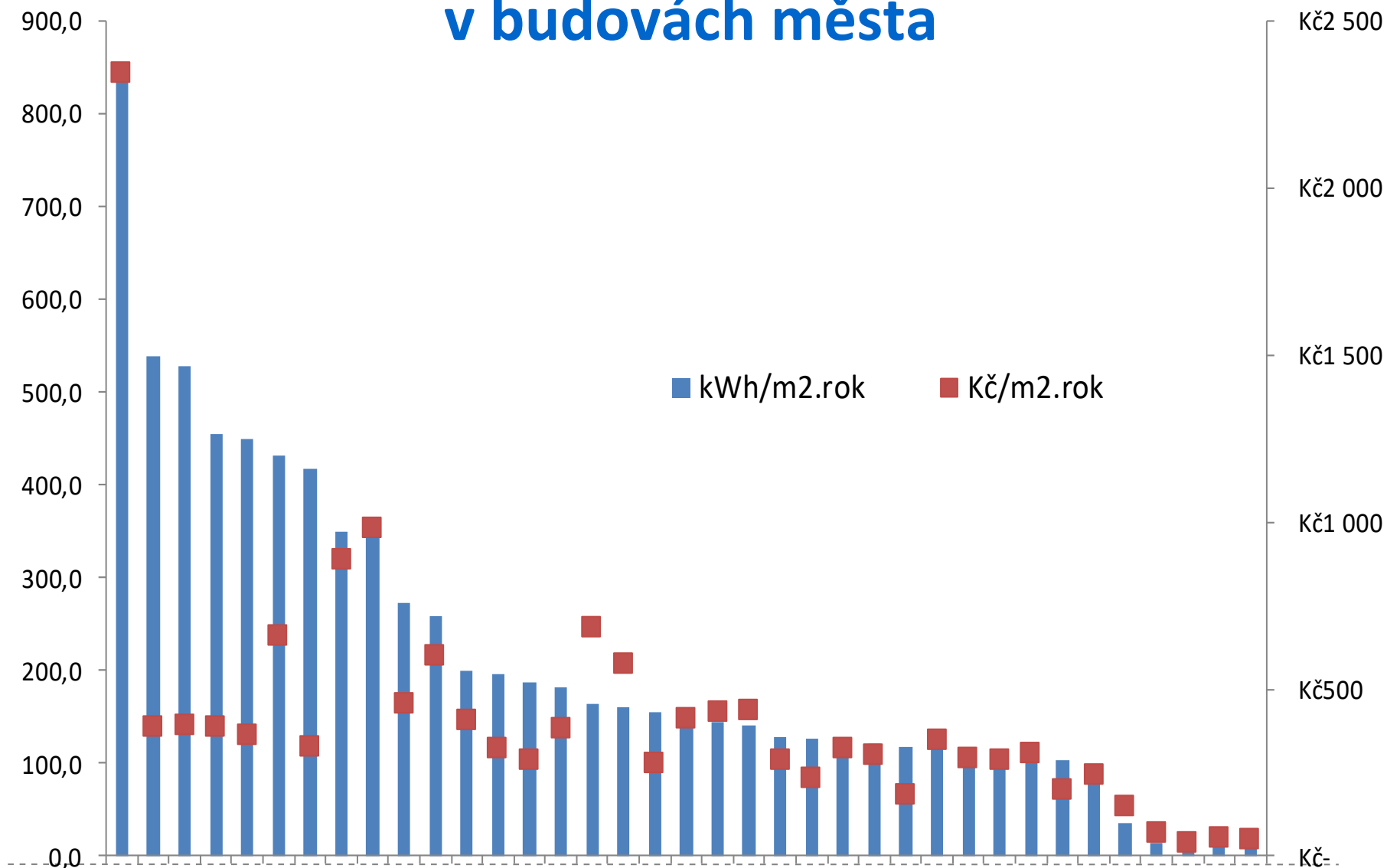


Proces energetického managementu



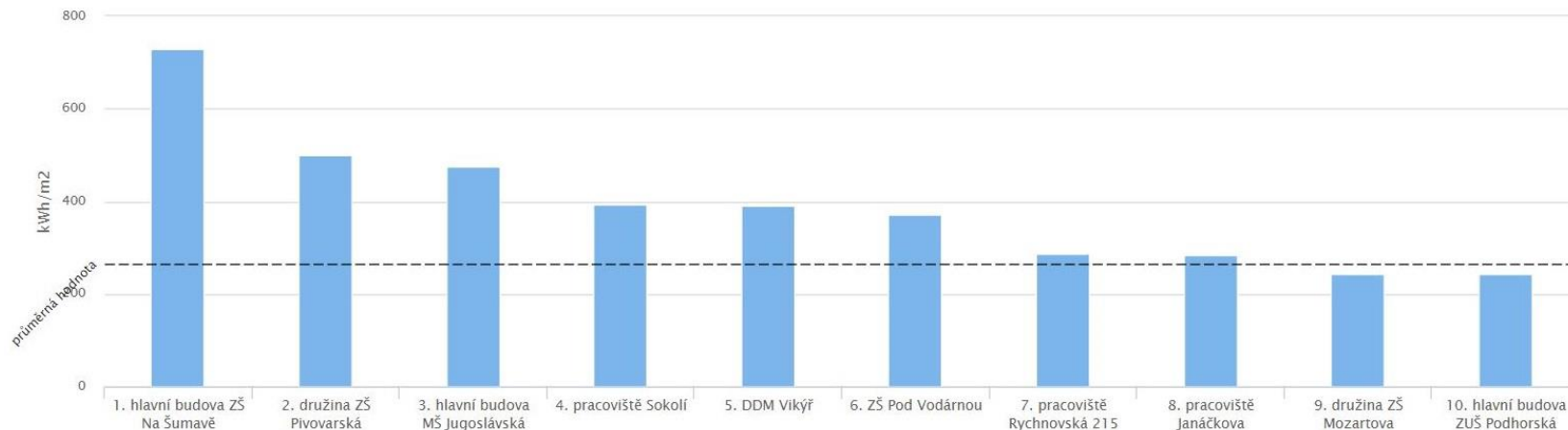
Měrná spotřeba energie a měrné náklady v budovách města

Energie a energetické úspory

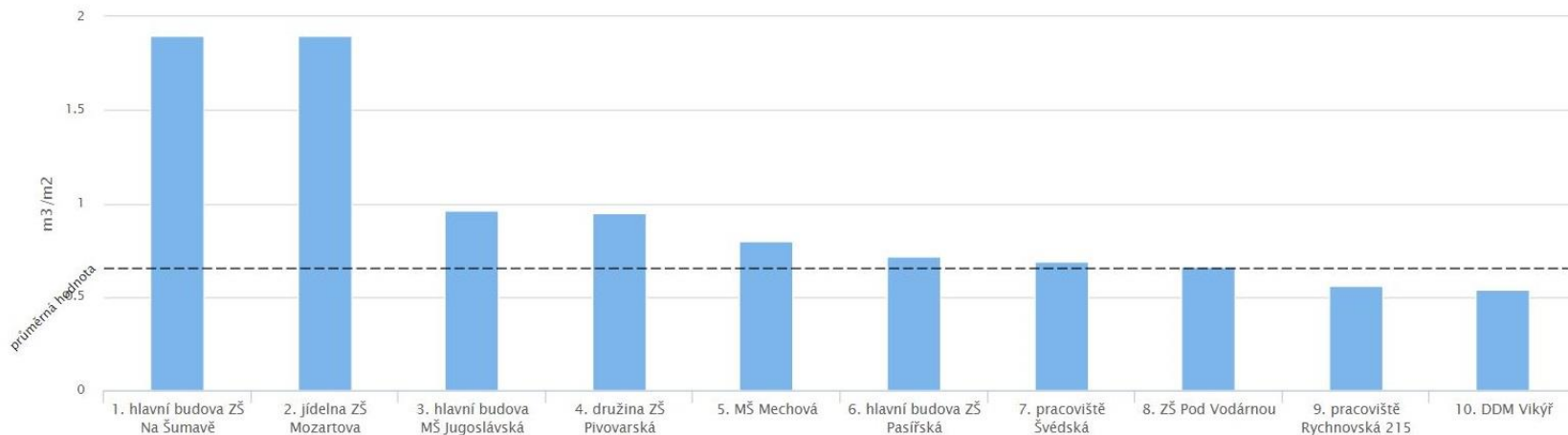


Vyhodnocení na základě měrných spotřeb

přehled budov s nejvyšší měrnou spotřebou | celkem | hodnoty za posledních 12 měsíců



přehled budov s nejvyšší měrnou spotřebou | voda | hodnoty za posledních 12 měsíců



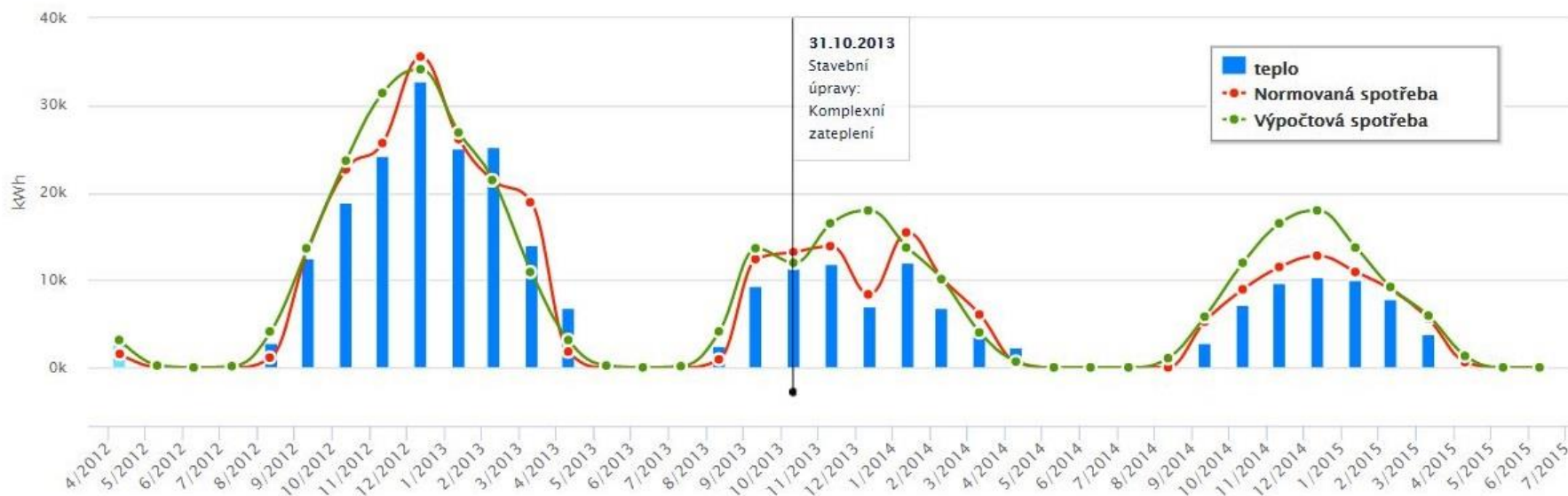
Vyhodnocení na základě měrných spotřeb

✓ veškerý majetek města v jednom přehledu

č.	budova	měrná spotřeba energie								měrná spotřeba vody	
		kWh/m ²				kWh/osobu				m ³ /m ²	m ³ /osobu
		celkem	elektroměr	plynoměr - zemní plyn	měřič tepla	celkem	elektroměr	plynoměr - zemní plyn	měřič tepla		
1	hlavní budova ZŠ Na Šumavě	728	90	3,8	634	0	0	0	0	1,9	0
2	družina ZŠ Pivovarská	500	44	455		0	0	0		0,95	0
3	hlavní budova MŠ Jugoslávská	474	50	424		0	0	0		0,96	0
4	pracoviště Sokolí	393	40	353		0	0	0		0,43	0
5	DDM Vikýř	391	70	321		0	0	0		0,54	0
6	ZŠ Pod Vodárnou	371	44		327	0	0		0	0,66	0
7	pracoviště Rychnovská 215	287	23	264		0	0	0		0,56	0
8	pracoviště Janáčkova	284	57	227		0	0	0		0,46	0
9	družina ZŠ Mozartova	244	26		219	0	0		0	0,3	0
10	hlavní budova ZUŠ Podhorská	242	29	213		0	0	0		0,22	0
11	hlavní budova ZŠ Pivovarská	235	18	217		0	0	0		0,44	0
12	hlavní budova ZŠ Rychnovská	184	24	159		0	0	0		0,41	0
13	pracoviště Švédská	168	15		153	0	0		0	0,69	0
14	hlavní budova ZŠ Pasiřská	161	15	0	146	0	0	0	0	0,72	0
15	jídlna ZŠ Pasiřská	160	133	27		0	0	0			
16	ZŠ Liberecká	146	36	6,07	103	0	0	0	0	0,49	0
17	MŠ Mechová	132	32		100	0	0		0	0,8	0
18	ZŠ Arbesova	121	19		101	0	0		0	0,4	0
19	hlavní budova ZŠ Mozartova	119	9,07	0,0016	110	0	0	0	0	0,19	0
20	jídlna ZŠ Mozartova	110	102	7,6		0	0	0		1,9	0
21	hlavní budova ZŠ 5. května	110	6,6	103		0	0	0		0,077	0
avg	21	265	42	174	210	0	0	0	0	0,65	0

Hlídání optimálního provozu budovy

Vzorové město | MŠ Ladova | teplo | Vývoj spotřeby měřič tepla – hnědé uhlí v průběhu času



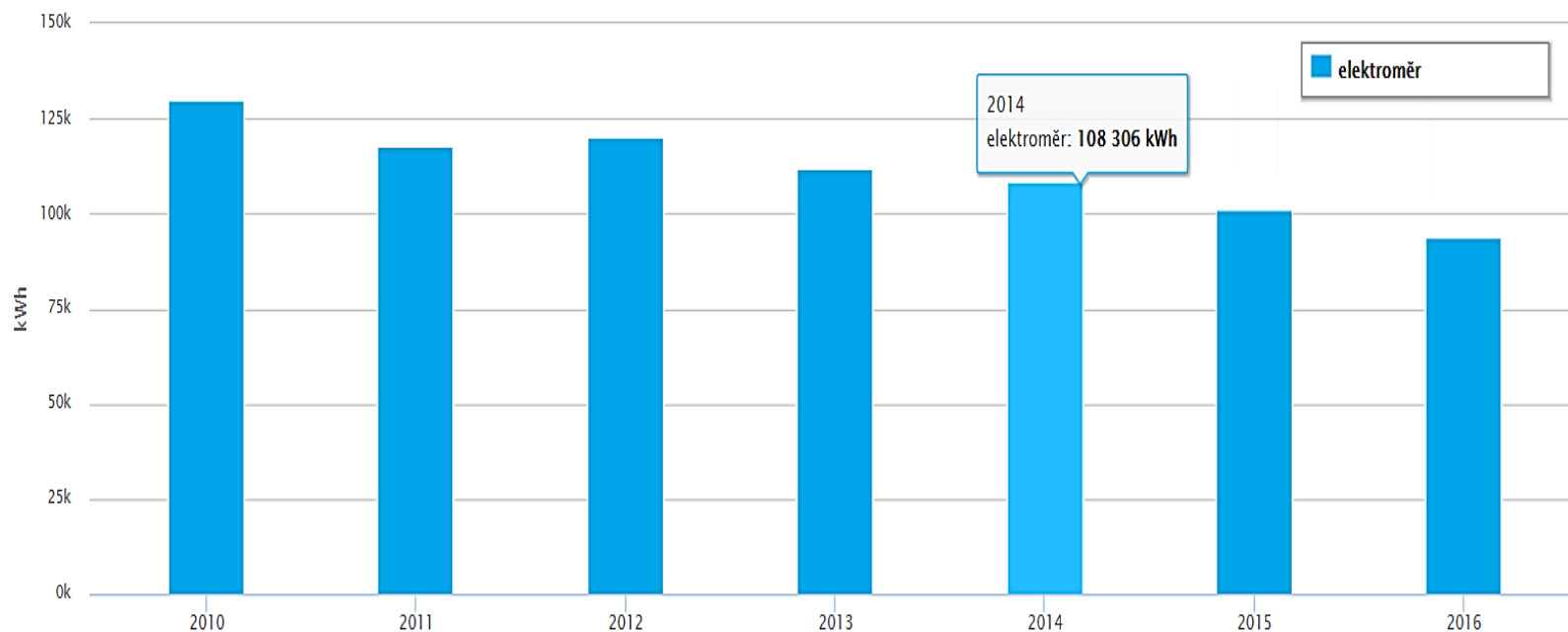
- ✓ Řízení provozu budovy ve více úrovních
 - ✓ monitoring a manuální řízení
 - ✓ poloautomatické řízení
 - ✓ energetický dispečink

Ukazatele energetické náročnosti (EnPI)

základní ukazatele energetické náročnosti (EnPI) pro monitorování a měření energetické náročnosti			základní ukazatele energetické náročnosti (EnPI)				
Ukazatel měrné spotřeby vody	Ukazatel celkové měrné energetické náročnosti (se spotřebiči)	Ukazatel celkové měrné finanční náročnosti	Měrný ukazatel celkové dodané energie (bez spotřebičů)	Měrný ukazatel spotřeby tepla na vytápění		Měrný ukazatel spotřeby tepla na přípravu teplé vody	
	normované	normované	výpočtové	normované		reálné	
m ³ /m ² za rok	kWh/m ² .a, kWh/bod	Kč/m ² za rok	kWh/m ² za rok	kWh/m ² za rok	GJ/m ² za rok	kWh/m ² za rok	GJ/m ² za rok
0,52	145						
0,53	242	399		203	0,73	23	0,08
0,41	136	201		109	0,39	12	0,04
0,20	142	267		115	0,41	13	0,05
0,41	78	174		48	0,17	5	0,02
0,27	61	108		44	0,16	5	0,02
0,65	157	298		118	0,42	13	0,05
0,37	92	186		67	0,24	7	0,03
0,02	103	213		89	0,32	10	0,04
0,20	108	204		79	0,29	9	0,03
0,42	134	228		107	0,39	12	0,04

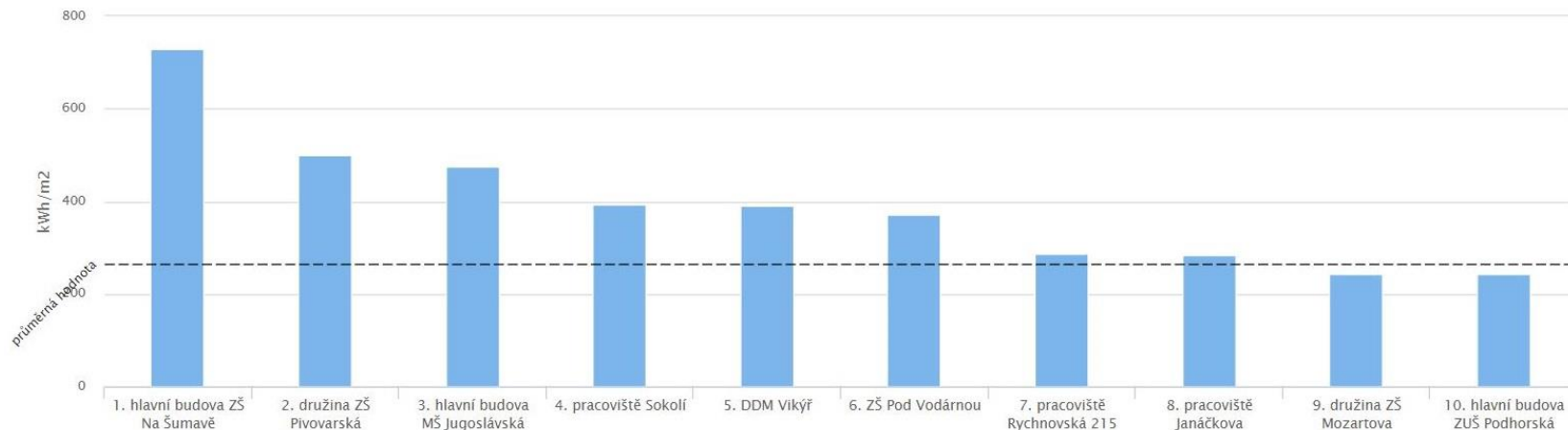
Vývoj spotřeby v letech

radnice | elektroměr | přehledy spotřeb a nákladů | spotřeba elektřiny | roční hodnoty

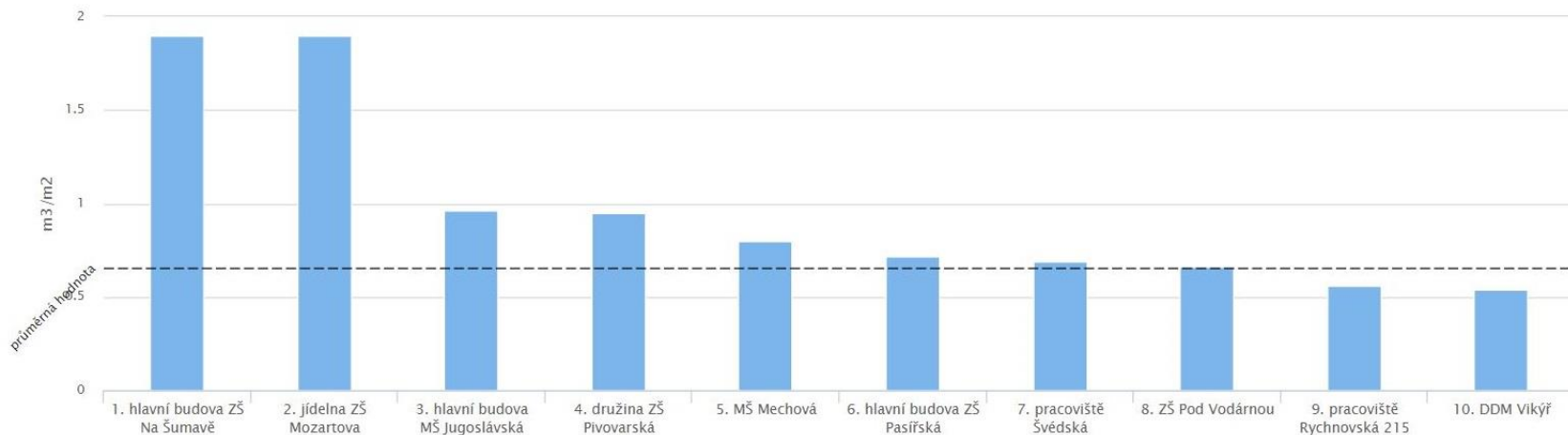


Vyhodnocení na základě měrných spotřeb

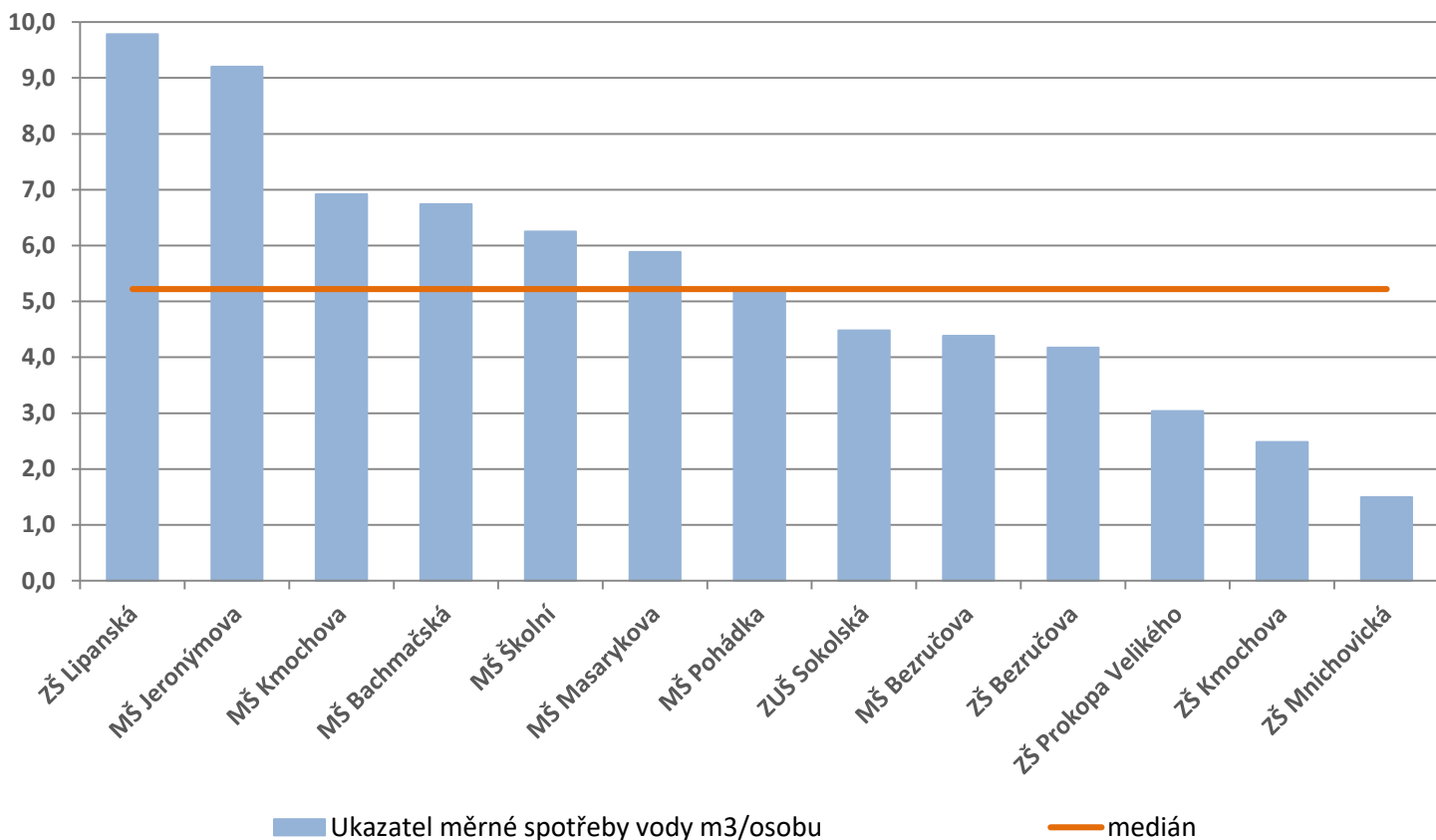
přehled budov s nejvyšší měrnou spotřebou | celkem | hodnoty za posledních 12 měsíců



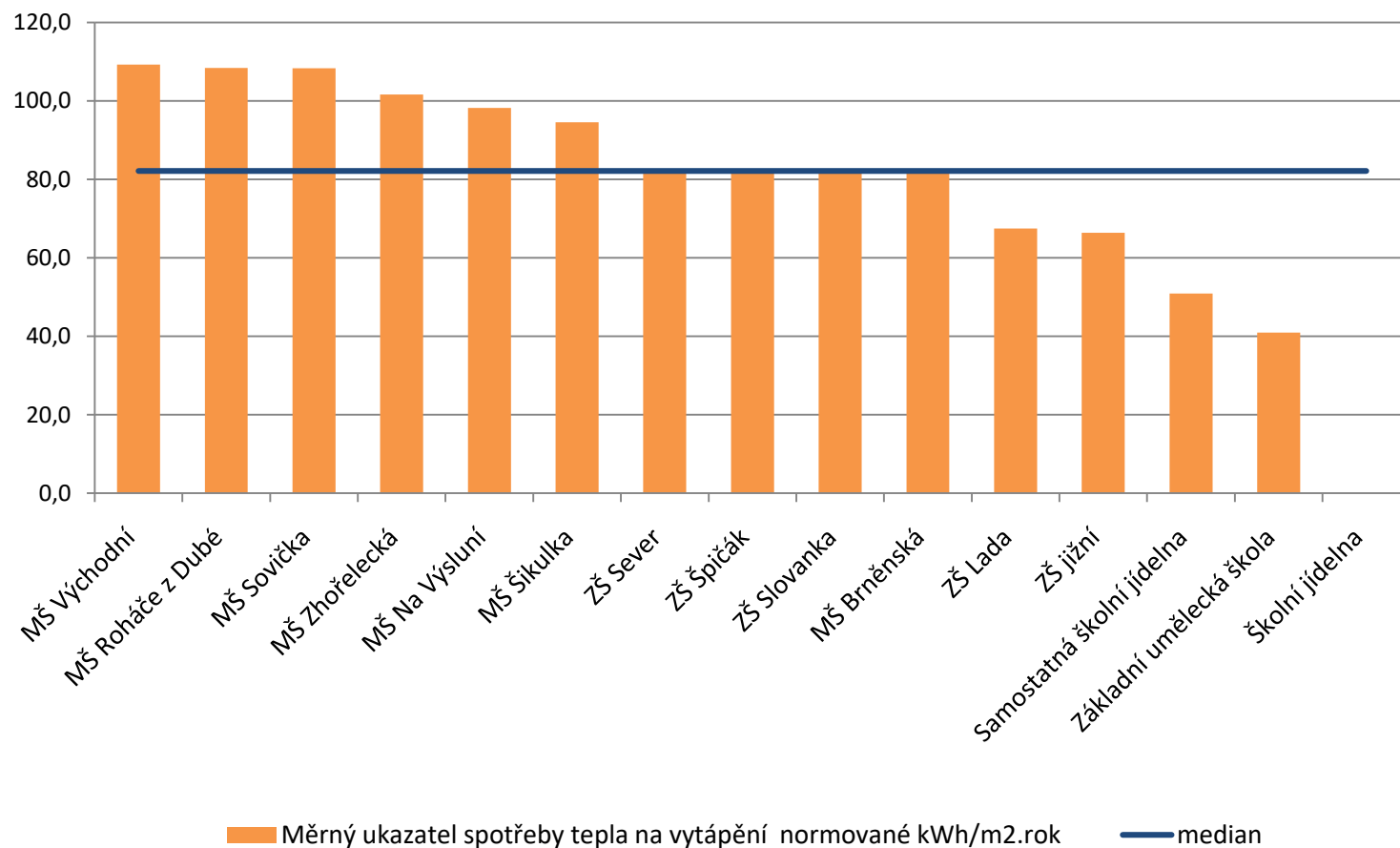
přehled budov s nejvyšší měrnou spotřebou | voda | hodnoty za posledních 12 měsíců



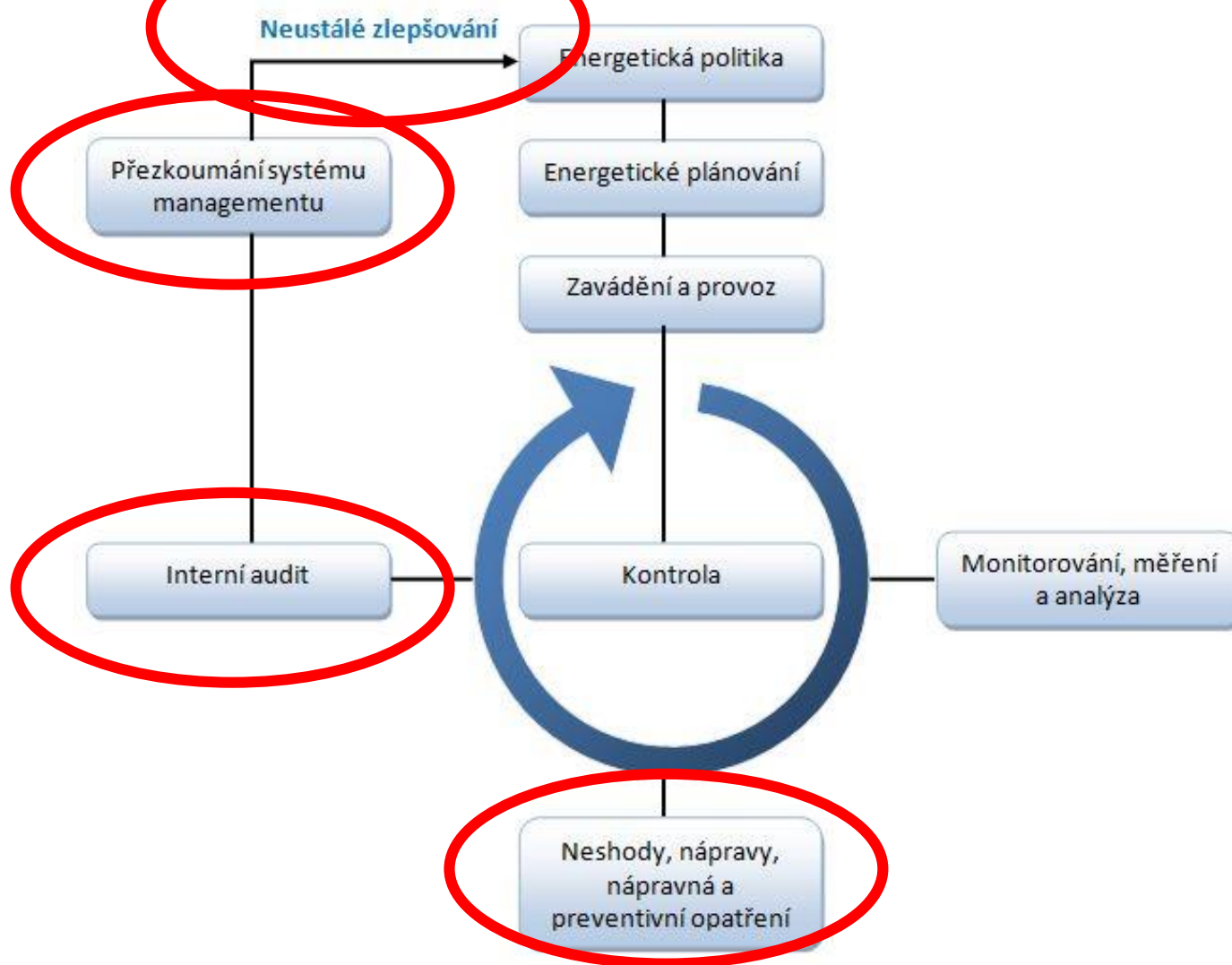
Porovnání měrných spotřeb - voda



Porovnání měrných spotřeb - teplo



Proces energetického managementu



Příklad: Roční rekapitulace nápravných opatření

Nápravné opatření	Dosažená úspora / rok
Chybná fakturace dodavatele - dobropis	15 000 Kč
Optimalizace sazby elektroměru	120 000 Kč
Vyregulování otopné soustavy	50 000 Kč
Výměna vadného měřidla – oprava vyúčtování	12 000 Kč
Oddělení vytápění bytu školníka	30 000 Kč
Přemístění prostorového termostatu	10 000 Kč
Odstranění úniků vody	30 000 Kč
Zamezení letního provozu nástěnného kotle	5 000 Kč
Celkem	272 000 Kč

Komplexní přístup k energetickému managementu



Pokročilé činnosti EM

- **pokročilost spočívá spíše ve způsobu a míře provádění**
- realizace opatření v jednom okamžiku a ve správné návaznosti (na vybraných budovách)
- zajištění regulace podle skutečného provozu budova propojení MaR s nadřazenými systémy
- proškolení obsluhy a jednotlivých správců budov
- vyhodnocování skutečně dosažených úspor
- vyhledávání příležitostí pro další opatření
- prediktivní energetický management

Přehled základních činností

- Zajištění nákupu energie
- Optimalizace odběrných míst
- Vyhodnocování spotřeby
- Plánování
- Příprava projektů (PD)
- Příprava veřejných zakázek
- Vyhledávání příležitostí úspor
- Zajištění legislativních povinností
- Monitoring spotřeby, měření veličin

Význam a náklady činností

- Energetický management ve vztahu k náročnosti činností a vynaloženým nákladům



Nákup energie

- Potenciál úspory nákladů nákupem energie vyčerpán
- Možnosti nákupu energie:
 - Nákup na více let
 - Postupný nákup
 - Nákup za klouzavý průměr ceny daného roku (PXE)

Plánování

- vyhledávání příležitostí
- příprava projektů

Plánování - přehled budov, zásobník opatření, sledování indikátorů

Pořadové číslo	Budova			Celková energeticky vztážná plocha	voda	elektrina	zemní plyn	teplo	ostatní	Roční spotřeba vody		Roční spotřeba elektřiny		
										reálné fakturované		reálné fakturované		normované
	Název	Ulice	č.p.	(m ²)	("x")				(m ³)	Kč	MWh	Kč	MWh	
				90 478					54 884	3 999 933 Kč	3 869	14 290 772 Kč	3 869	
1	MěÚ Resselovo nám 1	Resselovo nám.	1	883	X	X	X			215		36,13		36
2	MěÚ Resselovo nám 77	Resselovo nám.	77	2 716	X	X	X	X		924		70,62		71
3	MěÚ Pardubická 44	Pardubická	44	3 224		X						97,68	462 528 Kč	98
4	MěÚ Pardubická 67	Pardubická	67	2 795	X	X		X		1 171	86 804 Kč	77,93	331 044 Kč	78
5	Administrativní budova školn	Školní náměstí	11	2 014	X	X	X			1 463	110 329 Kč	15,28	69 240 Kč	15
6	Administrativní budova Měst	Městský park	274	4 239	X	X		X		1 054	79 453 Kč	17,54	79 453 Kč	18
7	Ubytovna	Tovární	1114	1 080	X	X		X		1 285	96 859 Kč	28,16	127 560 Kč	28
8	Dům na půl cesty	Malecká	613	1 998	X	X				876	68 035 Kč	23,23	105 225 Kč	23
9	Technické služby	Sečská	809	360	X	X		X		512	165 192 Kč	50,83	167 566 Kč	51
10	Veřejné osvětlení	Chrudim				X						1 402,55	3 999 933 Kč	1 403
11	Sběrný dvůr	Obce Ležáků	576	685	X	X				30	3 707 Kč	13,48	32 135 Kč	13
12	DPS, Soukenická 158	Soukenická	158	2 088	X	X		X		240	13 048 Kč	15,67	141 339 Kč	16
13	DPS, Soukenická 164	Soukenická	164	127	X	X	X			30	2 400 Kč	1,25	8 382 Kč	1
14	DPS, Strojařů	Strojařů	1141	2 174	X	X		X		60	9 569 Kč	9,95	55 092 Kč	10
15	DPS, Komenského	Komenského	57	1 311	X	X	X	X		80	10 947 Kč	1,62	12 330 Kč	2

Plánování - zásobník opatření, příprava plánu

Budova	Název opatření	Popis opatření	Celková energeticky vztažná plocha	Oblast úspor	Předpokládané náklady na realizaci	Předpokládaný externí finanční zdroj	
			(m ²)		Kč	zdroj	výše (Kč)
CELKEM					235 490 000 Kč	50 300 000 Kč	
Městský úřad I.	Výměna zdroje		1 146	ÚT	160 000 Kč		160 000 Kč
Městský úřad III.	Regulace vytápění		2 293	ÚT	250 000 Kč		250 000 Kč
Městský úřad III.	Renovace WC	Úprava zařizovacích předmětů na WC, splachování, prelátory, apod.	2 293	SV	20 000 Kč		20 000 Kč
Městský úřad IV.	Výměna zdroje		2 594	ÚT	180 000 Kč	EPC	180 000 Kč
Městský úřad IV.	Renovace WC	Úprava zařizovacích předmětů na WC, splachování, prelátory, apod.	2 594	SV	20 000 Kč	EPC	20 000 Kč
Plavecký bazén	Renovace výměníkové stanice	včetně automatické regulace	0	ÚT+TV	3 500 000 Kč	EPC	3 500 000 Kč
Plavecký bazén	Renovace VZT jednotek		0	OST	2 239 355 Kč	EPC	2 239 355 Kč
Plavecký bazén	Renovace VZT jednotek		0	ÚT	1 270 645 Kč	EPC	1 270 645 Kč
Dům kultury	Renovace KPS	včetně automatické regulace	5 206	ÚT	1 200 000 Kč		1 200 000 Kč
Dům kultury	Renovace chladicího systému		5 206	OST	2 000 000 Kč		2 000 000 Kč
Dům kultury	Renovace VZT jednotek	frekvenční měniče, úprava jednotek	5 206	OST	1 370 000 Kč		1 370 000 Kč
MŠ Kytička	IRC regulace vytápění	pouze dvě větve (spojení pavilonů), dispečink, EM, vyregulování OS	1 550	ÚT	240 000 Kč	EPC	240 000 Kč

Příprava projektů

- **zásadní faktor spolupráce odboru investic a správy majetku**
- snaha o co nejjednodušší řešení
- namísto optimalizace projektu
- podcenění významu projektových detailů na provozní náklady
- standardní výmluva: omezený rozpočet = nelze provádět komplexní opatření
- **energetický management nemůže v provozu napravit všechny nedostatky investičního projektu**



Příklad projekt komplexní renovace



- POTŘEBA ENERGIE PO REALIZACI: 25 kWh/m².a
- PODLAHOVÁ PLOCHA: 940 m² (A/V = 0,43)
- ÚSPORA: 75 %
- STĚNY EPS GREY 240 mm, STŘECHA EPS 380 mm,
- OKNA $U_w = 0,80 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$,
- INSTALACE VZT, REGULACE

Komplexní přístup k renovaci



Zajištění větrání ve školách při renovaci

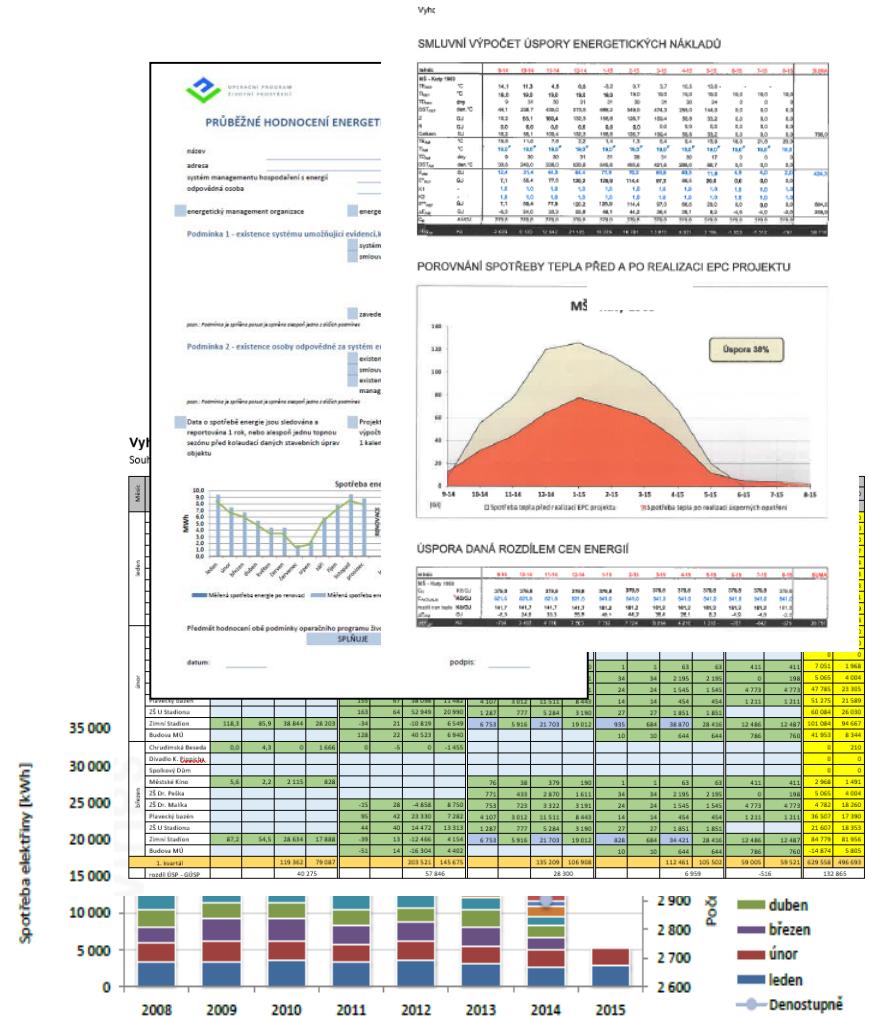


Zdroj: PORSENNA o.p.s..

Vyhodnocování provedených opatření

mělo by být standardem:

- ✓ průběžné vyhodnocení provedených opatření
- ✓ pravidelné reportování
- ✓ diskuse nad vyhodnocovací zprávou
- ✓ analýza výsledků a nalézání dalšího potenciálu úspor



Motivace

- ✓ Podpora vedení organizace
- ✓ Zveřejňování informací
- ✓ Benchmarking
- ✓ Vzdělávání, školení
- ✓ Interní směrnice, provozní dokumentace,
- ✓ Objektivní vyhodnocování efektů opatření
- ✓ Fond úspor - ponechání úspor tomu, kdo na nich má největší podíl



Norma vs. potřeby praxe

- důsledná aplikace ISO 50001 je problematická
- ...ale vyplácí se

Směrnice QS 63-01	Magistrát města Plzně	Vydání č.: 1 Počet stran: 10 Počet příloh: 0 Účinnost od: 1.6.2005
----------------------	-----------------------	---

PROVOZNÍ ŘÁD BUDOV

J
E
N
P
R
O
I
N
F
O
R
M
A
C
I

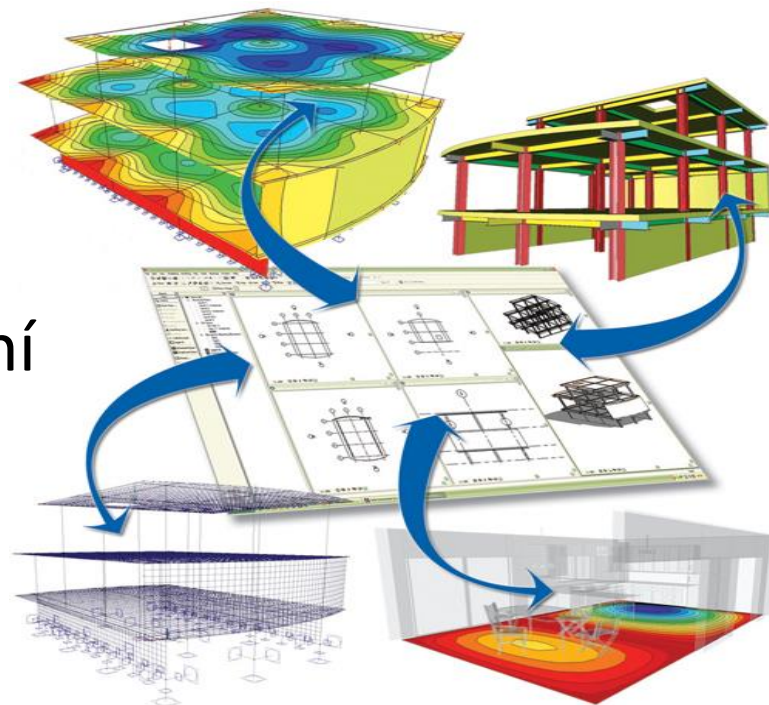


	Jméno, funkce	Datum	Podpis
Zpracovatel	Roman Císař vedoucí technického oddělení VNITŘ.		
Garant	JUDr. Petr Triner vedoucí VNITŘ.		
Schvalovatel	Ing. et Bc. Dagmar Škubalová TAJ MMP		

Energetický management v konceptu Smart Cities

EM v konceptu Smart Cities

- ✓ EM může být řešen autonomně
- ✓ společným pojítkem je monitoring spotřeby a dalších veličin
- ✓ modelování budov s vazbou na řízení provozu
- ✓ dynamické, prediktivní řízení
- ✓ nadstavbové aplikace nad soubory dat



EM v konceptu Smart Cities



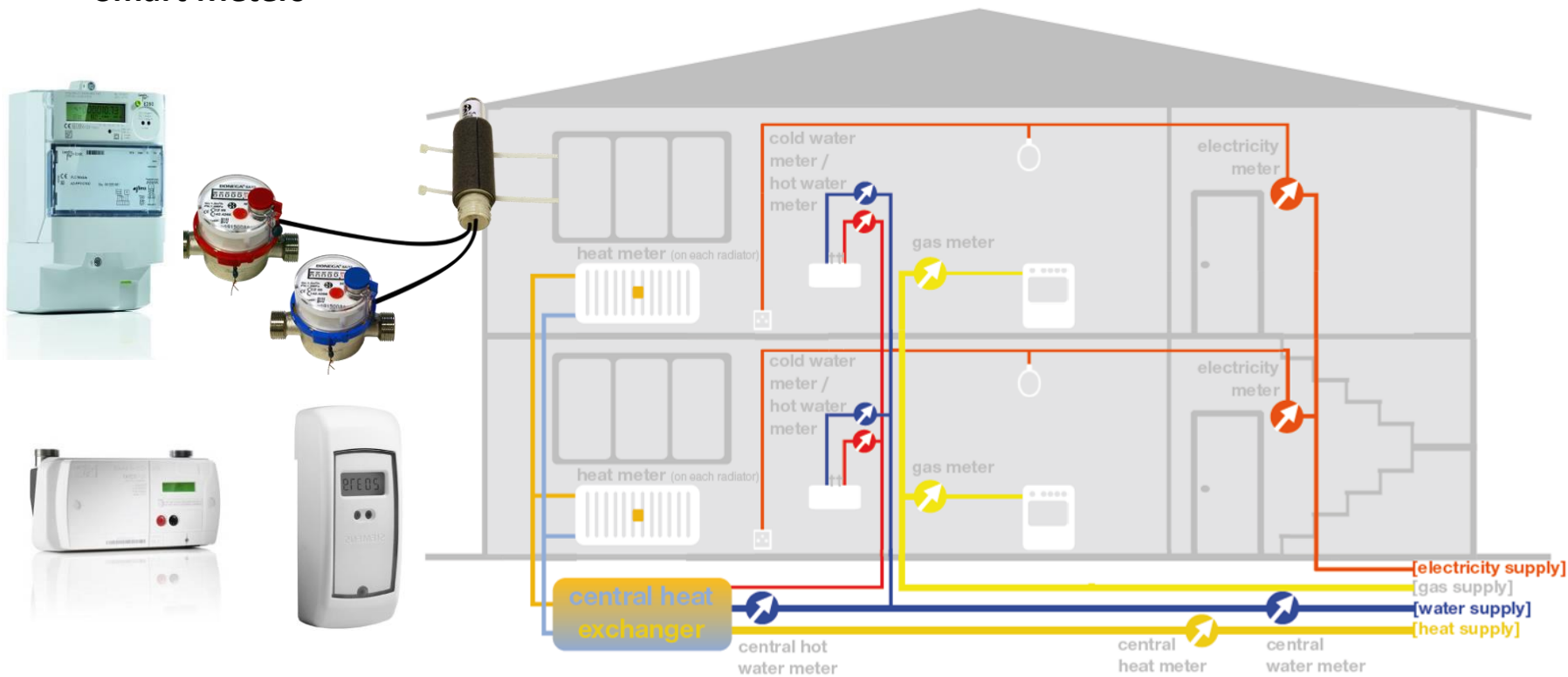
UMÍME MĚŘIT
– UMÍTE ŠETŘIT



EM v konceptu Smart Cities

Multi-utility house – measurement of electricity, heat, water, gas via Smart Meters

UMÍME MĚŘIT
– UMÍTE ŠETŘIT



Pozice energetického manažera

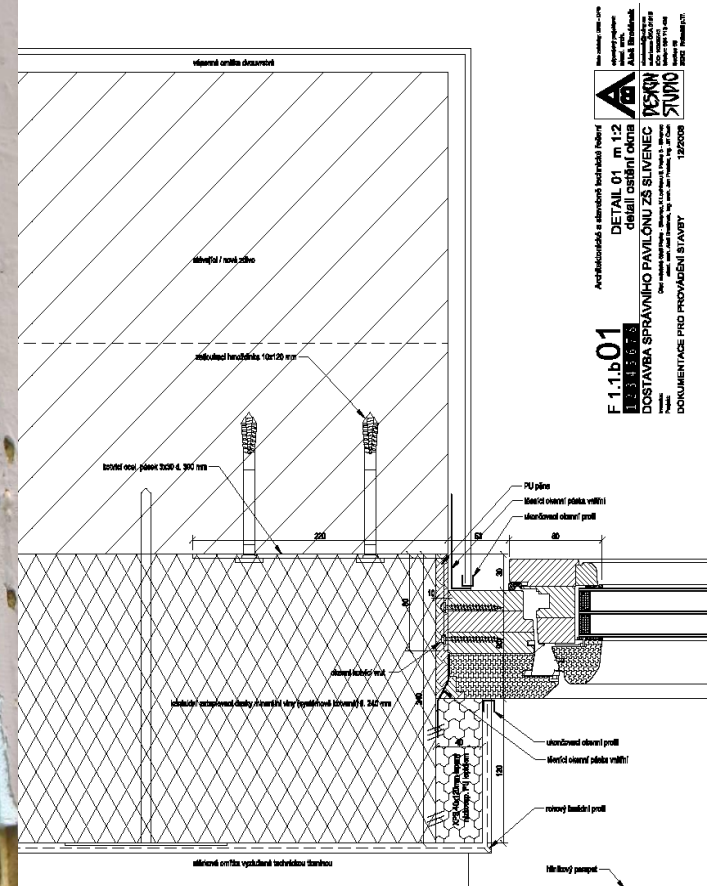
Náplň práce energetického manažera - příklady

- ✓ návrhy a kontrola dodržování smluv s dodavateli / odběrateli energie
- ✓ příprava VŘ na dodavatele energie
- ✓ sledování spotřeby – záznamy odečtů
- ✓ normalizace spotřeby – meziroční porovnání spotřeby
- ✓ pasportizace objektů
- ✓ plánování investičních akcí a provozních opatření
- ✓ tvorba energetických (akčních) plánů

Náplň práce energetického manažera - příklady

- ✓ vedení revizních knih a zpráv
- ✓ vedení provozních deníků
- ✓ zpracování energetických statistik a výkazů
- ✓ výpočet emisí a poplatků za znečištění
- ✓ návrhy interních směrnic v oblasti hospodaření s energií
- ✓ sledování a kontrola dodržování kvality vnitřního prostředí
- ✓ stavební dozor

Náplň práce energetického manažera - Příklad: dohled nad správnou realizací



Kvalita vnitřního prostředí z pohledu legislativy

✓ Vyhláška č.410/2005, o hygienických požadavcích na prostory a provoz zařízení a provozoven pro výchovu a vzdělávání dětí a mladistvých; příklad:

a) Zimní období

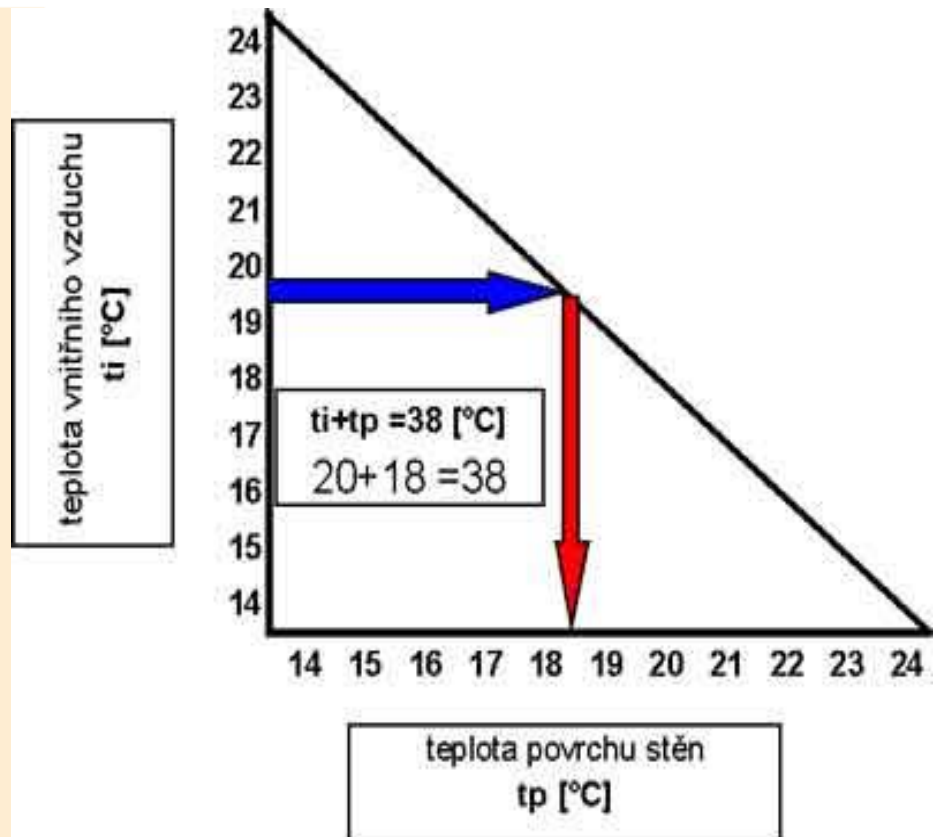
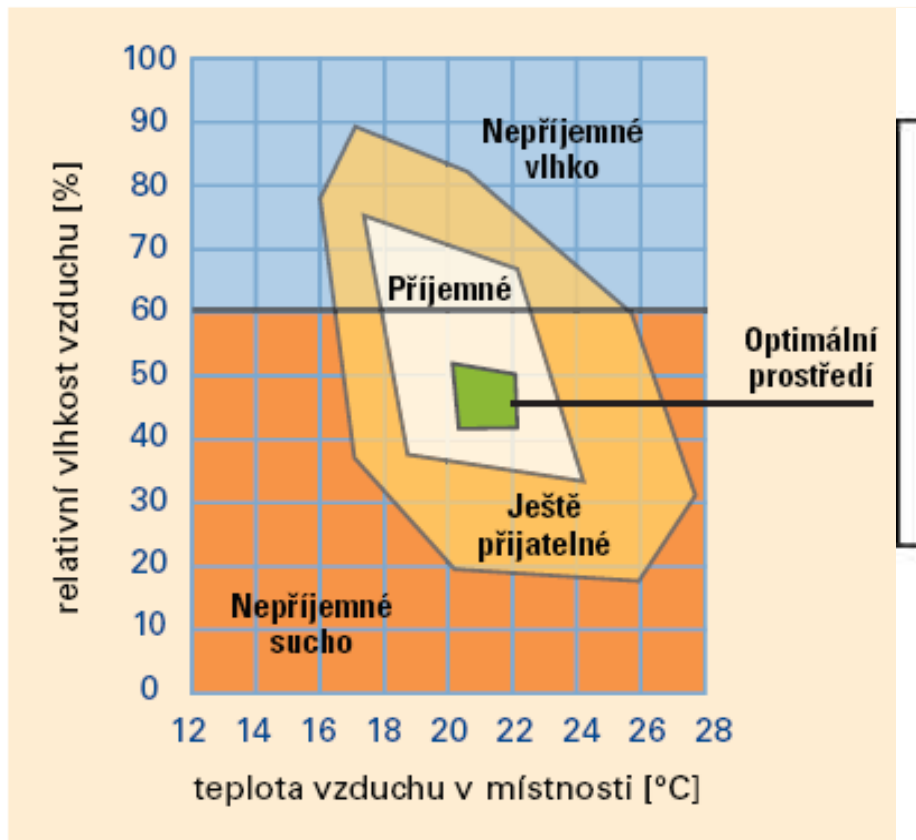
Učebny, pracovny, družiny a další místnosti určené k dlouhodobému pobytu:

- průměrná výsledná teplota v místnosti $\bar{t}_g = 22 \pm 1 \text{ } ^\circ\text{C}$,
- minimální výsledná teplota v místnosti $t_{gmin} = 19 \text{ } ^\circ\text{C}$,
- rozdíl výsledné teploty v úrovni hlavy a kotníků nesmí být větší než $3 \text{ } ^\circ\text{C}$,
- při poklesu teploty vzduchu v učebnách určených k dlouhodobému pobytu dětí a žáků ve třech po sobě následujících dnech pod $18 \text{ } ^\circ\text{C}$, ne však méně než na $16 \text{ } ^\circ\text{C}$, nebo při poklesu teploty vzduchu v těchto učebnách v jednom dni pod $16 \text{ } ^\circ\text{C}$ musí být provoz zařízení pro výchovu a vzdělávání zastaven.

Tělocvičny:

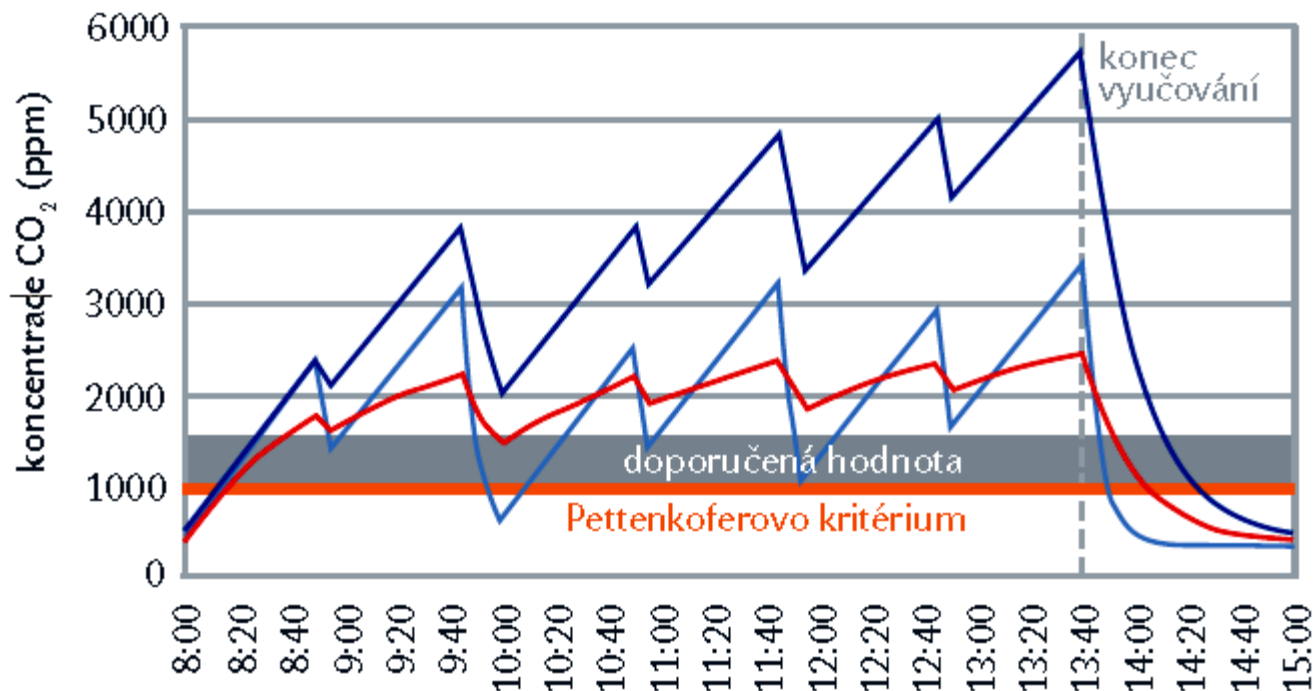
- průměrná výsledná teplota v místnosti $\bar{t}_g = 20 \pm 1 \text{ } ^\circ\text{C}$,
- minimální výsledná teplota v místnosti $t_{gmin} = 19 \text{ } ^\circ\text{C}$

Tepelná pohoda



Koncentrace CO₂ - základní školy

Simulace variant větrání léto–zima, 28 žáků, věk 10 let



Léto:

okna otevřená, během přestávky všechna otevřená

Zima I:

okna zavřená, během přestávky všechna zavřená

Zima II:

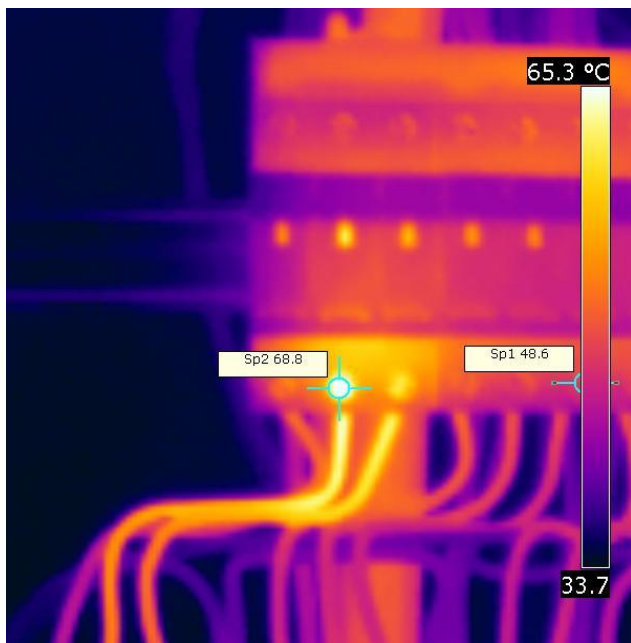
okna zavřená, během přestávky všechna otevřená

Tepelné ztráty zásobníků

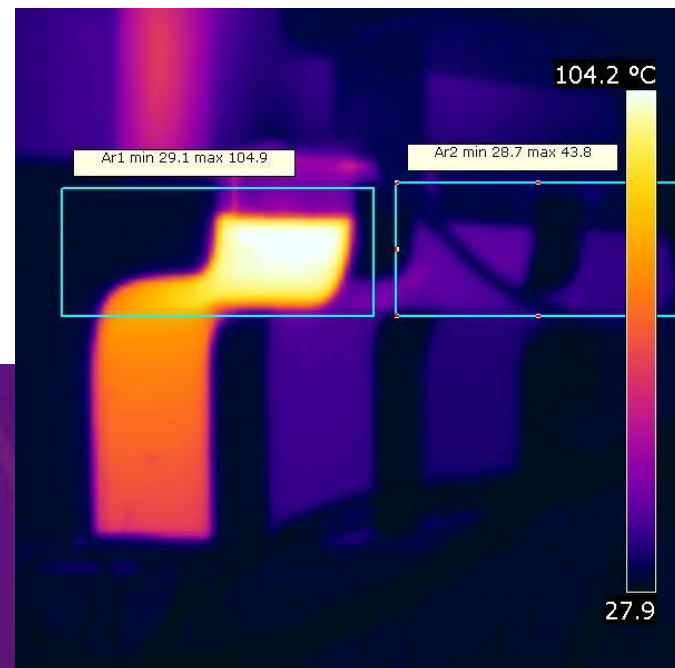


Objem zásobníku	špatná TI	průměrná TI	dobrá TI
	20 mm	50 mm	100 mm
I	W	W	W
25	54	30	20
50	83	45	29
75	107	57	37
100	128	68	43
150	165	86	54
200	199	103	64
300	257	131	80
500	357	180	108
750	464	231	137
1000	559	276	162
1500	727	356	207
2000	877	427	247

Ztráty při rozvodu energie

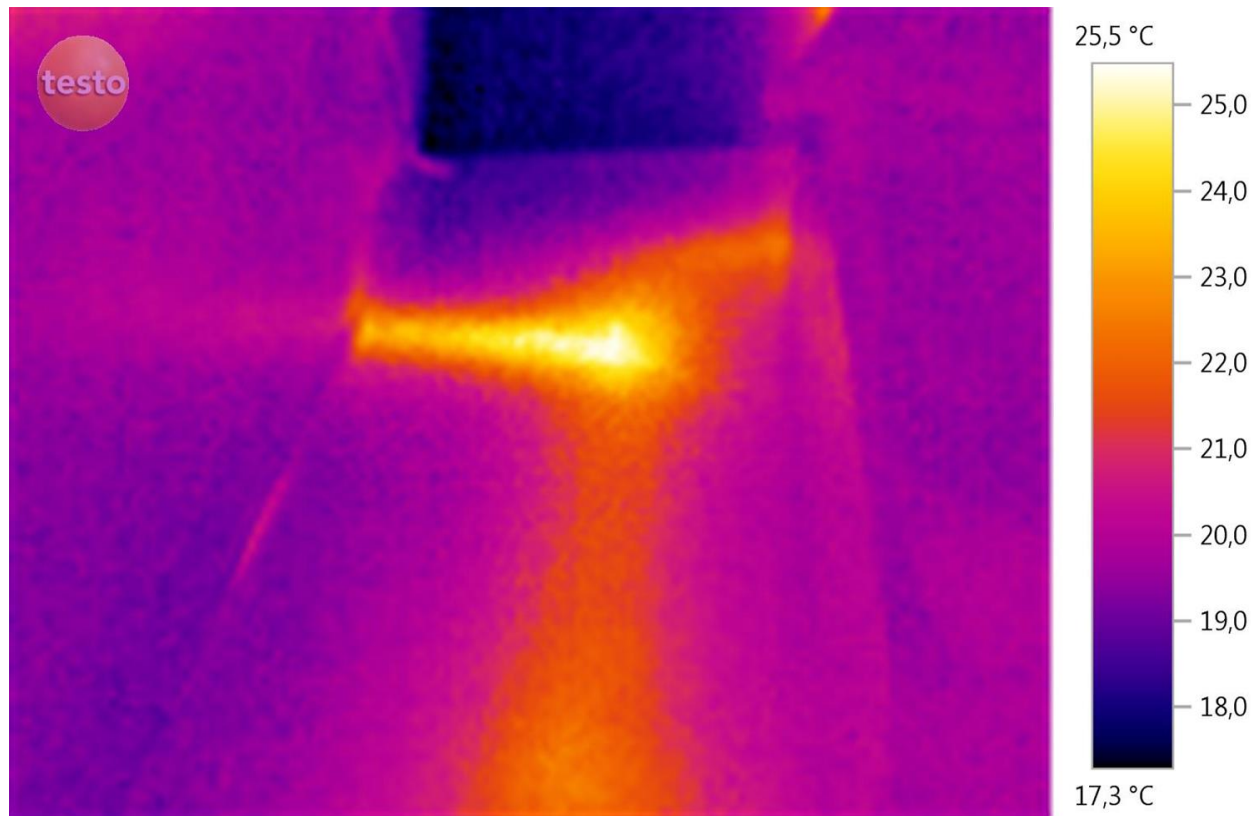


✓ Maximální wattové ztráty jističů dle ČSN EN 60898-1



Zdroj: www.technicka-diagnostika.cz

Ztráty při rozvodu energie



Zdroj: www.jtm-partners.cz

Norma vs. potřeby praxe

- důsledná aplikace ISO 50001 je problematická
- ..ale vyplatila by se

Směrnice QS 63-01	Magistrát města Plzně	Vydání č.: 1 Počet stran: 10 Počet příloh: 0 Účinnost od: 1.6.2005
----------------------	-----------------------	---

PROVOZNÍ ŘÁD BUDOV

J
E
N
P
R
O
I
N
F
O
R
M
A
C
I



	Jméno, funkce	Datum	Podpis
Zpracovatel	Roman Císař vedoucí technického oddělení VNITŘ.		
Garant	JUDr. Petr Triner vedoucí VNITŘ.		
Schvalovatel	Ing. et Bc. Dagmar Škubalová TAJ MMP		

Motivace

- ✓ Podpora vedení organizace
- ✓ Zveřejňování informací
- ✓ Benchmarking
- ✓ Vzdělávání, školení
- ✓ Interní směrnice, provozní dokumentace,
- ✓ Objektivní vyhodnocování efektů opatření
- ✓ Fond úspor - ponechání úspor tomu, kdo na nich má největší podíl



Energetický management a projekty EPC

Energetický management a projekty EPC

Energetický management v majetku města



Energetický management v projektu EPC

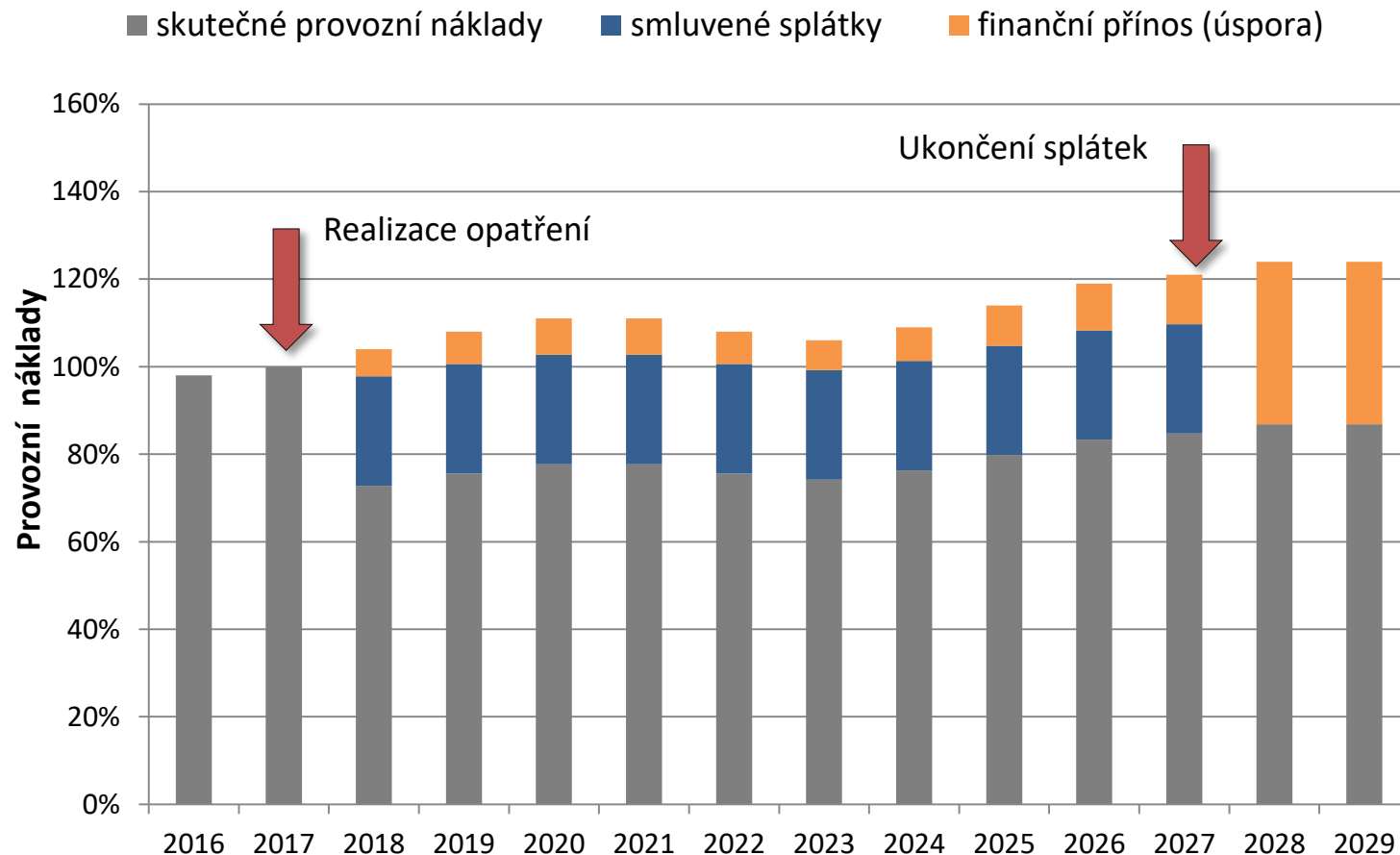
- ✓ projekt EPC pouze na části majetku města
- ✓ jiná úroveň EM na budovách v projektu EPC
- ✓ jiná úroveň v budovách s významnou spotřebou
- ✓ jiná úroveň na ostatních budovách a soustavě VO
- ✓ sdílení dat a know-how

EM v projektech EPC

- V rámci EPC prováděn energetický management po dobu trvání kontraktu
- Řízení spotřeby tepla – role dispečinku
- Hlídání a řízení dalších vybraných provozních parametrů
- Servis, údržba, drobné opravy, revize, pravidelná setkání, prezentace...
- Úroveň energetického managementu podle velikosti a druhu spotřeby, druhu a stáří zařízení a dalších faktorů
- **Kolik % činností EM je zajištěno v rámci projektu EPC?**



Princip projektů realizovaných metodou EPC



**Základem metody EPC jsou
garantované úspory energie,
nikoli financování!**

Přínosy projektů realizovaných metodou EPC

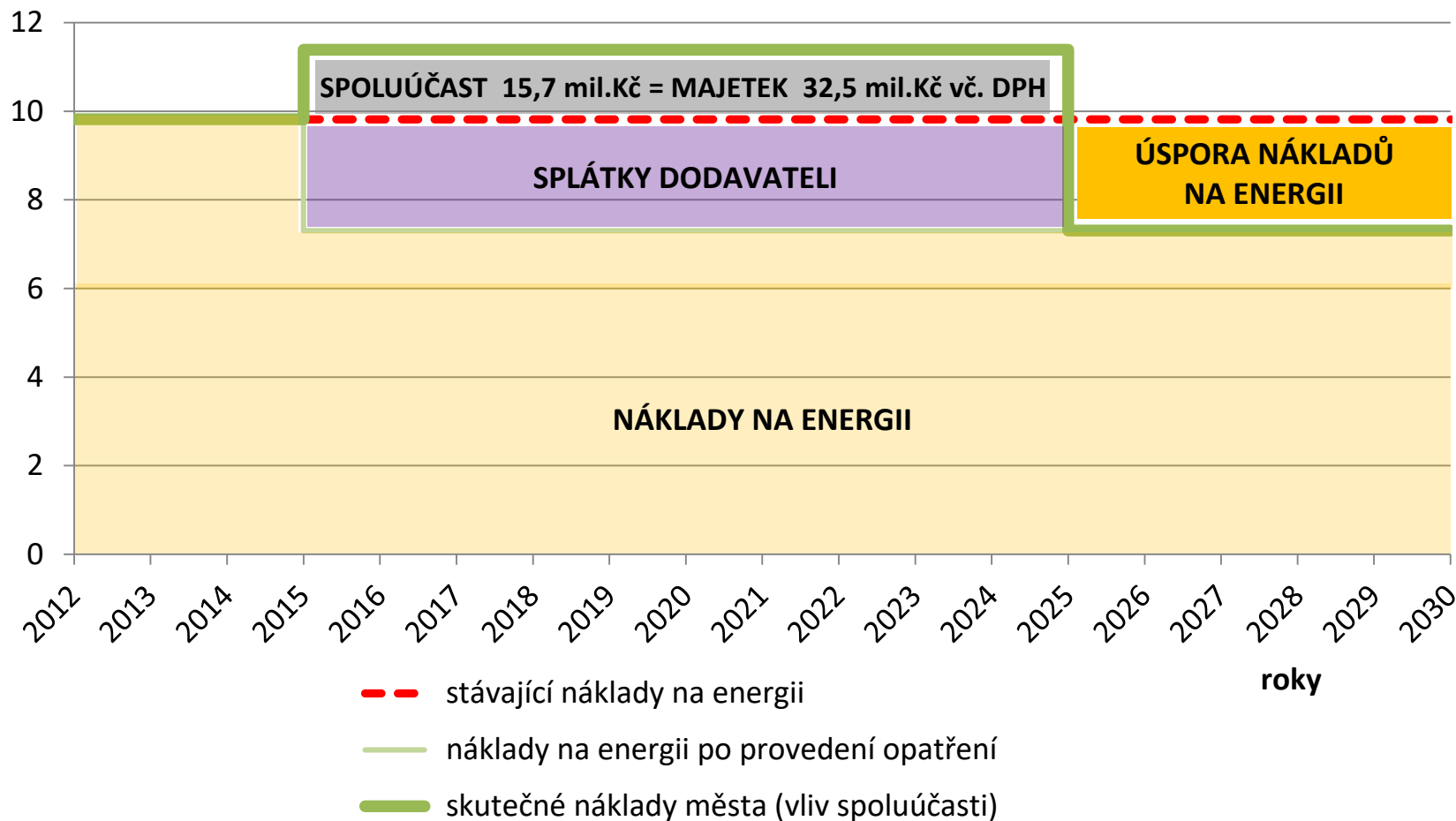
- Okamžitá a jednorázová obnova majetku a okamžité snížení provozních nákladů
- Smluvní garance úspor energie
- Energetický management po celou dobu smluvního vztahu
- **Poskytovatel i příjemce služby mají stejný zájem a stejnou motivaci = úspory energie**

Způsob využití kombinace metody EPC a dotace z OPŽP

- ✓ **Komplexní kombinovaná rekonstrukce (dotace +5 %)**
 - ✓ opatření stavebního charakteru (OPŽP)
 - ✓ opatření technologického charakteru (EPC)
- ✓ Zateplení objektu je vhodné (nutné) doplnit o optimalizaci spotřebovávané tepelné energie.
 - ✓ Provádění energetického managementu
 - ✓ Renovace technologického zařízení
- ✓ Při kombinaci dochází k optimálnímu snížení spotřeby energie.

Parametry deficitního projektu

mil. Kč/rok vč. DPH



Energetický kontrakt (EC)

- ✓ středně až dlouhodobý projekt založený na postupném splácení energetických staveb v rámci realizovaných dodávek energie
- ✓ **není garance úspory** - bez motivace k úsporám
- ✓ odběratel splácí investici na základě definovaného množství dodávky a následného rozložení vstupní investice do této dodávky
- ✓ možnost dodání včetně energetického managementu
- ✓ možnost zajištění dodávky zařízení formou leasingu
- ✓ **výhoda: přenesení správy a povinností**

Další činnosti energetického managementu

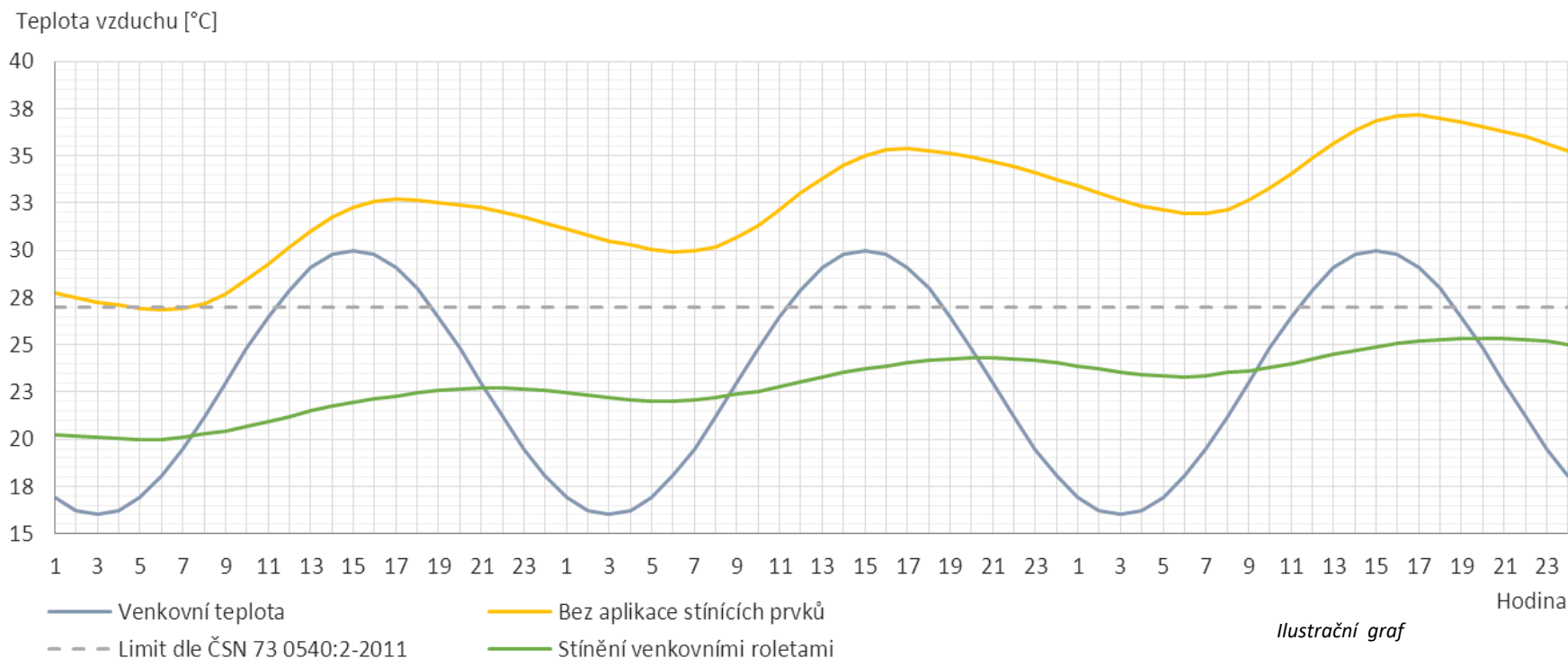
Adaptační opatření na změnu klimatu

- stínění pomocí venkovních okenních žaluzií
- zákonná povinnost v případě novostaveb ...



Příklad: Vliv stínění venkovními žaluziemi

- dům s pečovatelskou službou
- nejúčinnější opatření ke snížení rizika přehřívání objektu
- snížení vnitřní teploty o 3 - 7°C



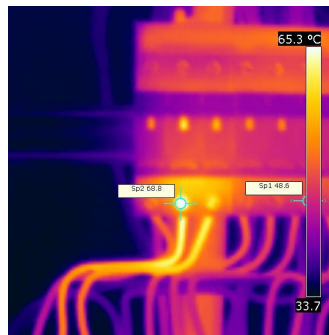
Hospodaření s vodou

- automatické hlídání úniků a havárií
- pákové baterie, termostatické vodní baterie, perlátory
- dvojité rozvody vody – využití dešť.vody
- využití šedé vody
- bezvodé systémy



Zdroje: www.living.cz, www.perlatory.cz, Laufen O2

Správa ostatní spotřeby





OPERAČNÍ PROGRAM
ŽIVOTNÍ
PROSTŘEDÍ

Energetický management v rámci osy 5 OPŽP 2014 – 2020

Zajištění splnění podmínek v ose 5 OPŽP 2014 - 2020

1. Podmínka

Existence systému umožňujícího evidenci, kontrolu a řízení



2. Podmínka

Existence osoby odpovědné za systém energetického managementu



3. Podmínka

Závěrečné vyhodnocení akce - pravidelné energetické hodnocení



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
- ✓ též 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“



Energetický management a projekty EPC

Energetický management v budovách v majetku města



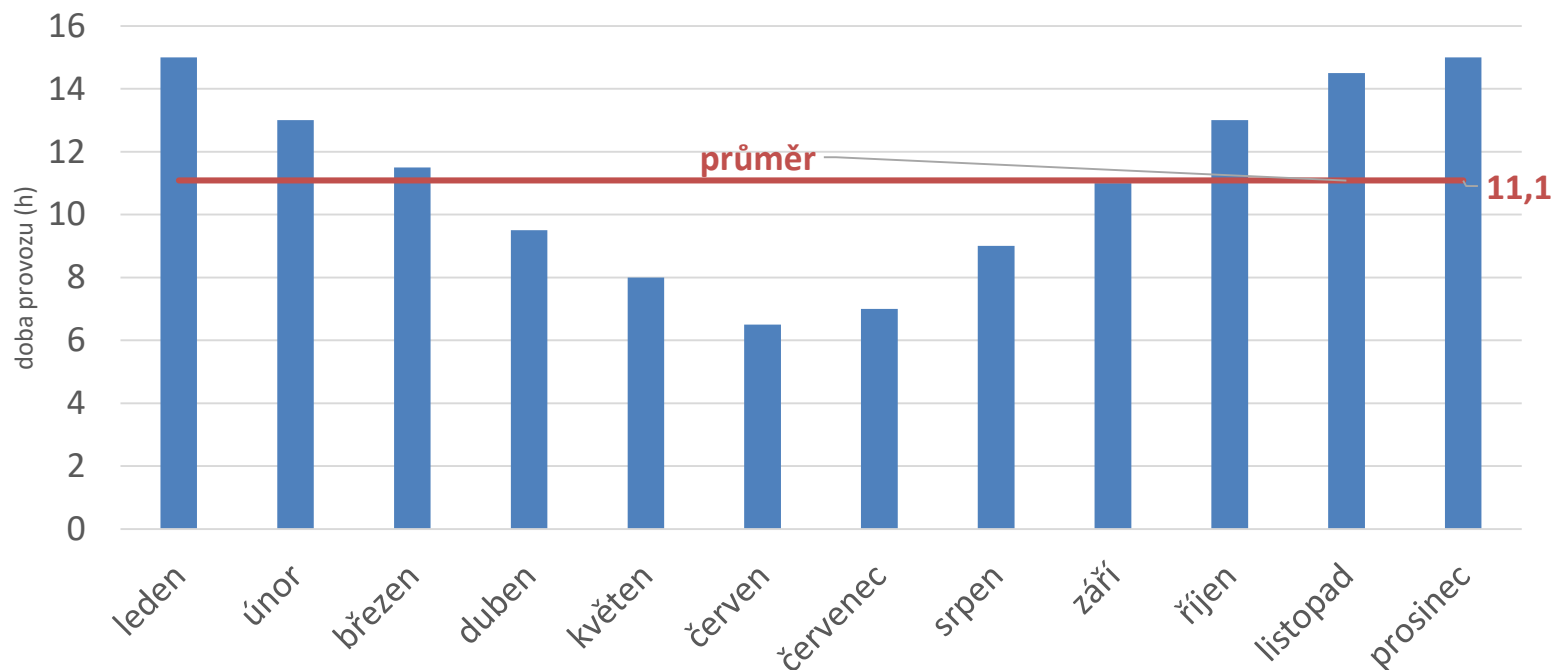
Energetický management v budovách v projektu EPC

- ✓ Projekt EPC pouze na části budov v majetku města
- ✓ jiná úroveň EM na budovách v projektu EPC
- ✓ jiná úroveň v budovách s významnou spotřebou
- ✓ možnost vzájemného sdílení dat a know-how
- ✓ **Vyšší dotace v OPŽP**

Zajištění veřejného osvětlení

Provoz osvětlovacích soustav

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

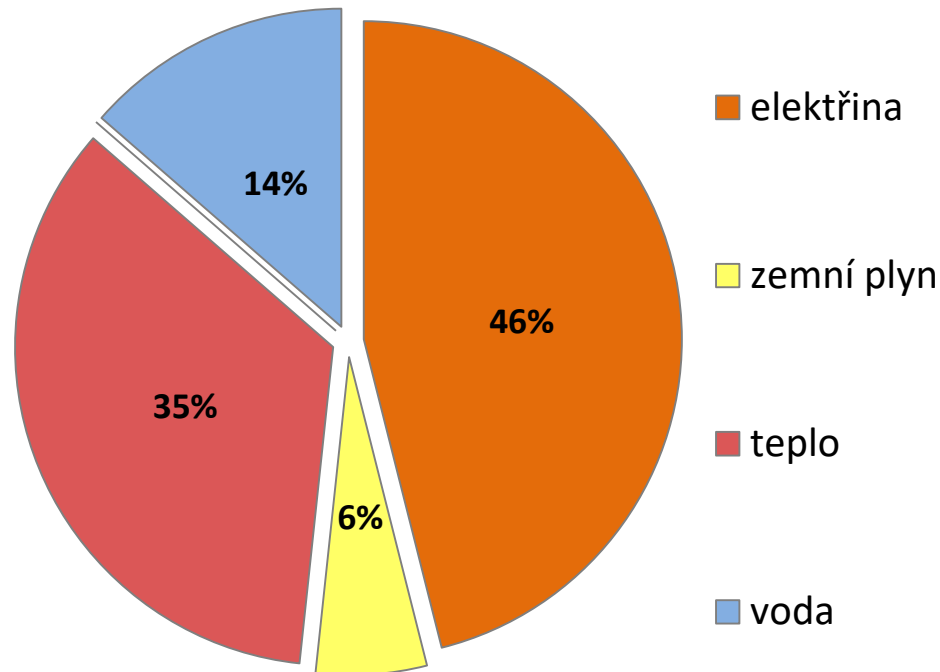
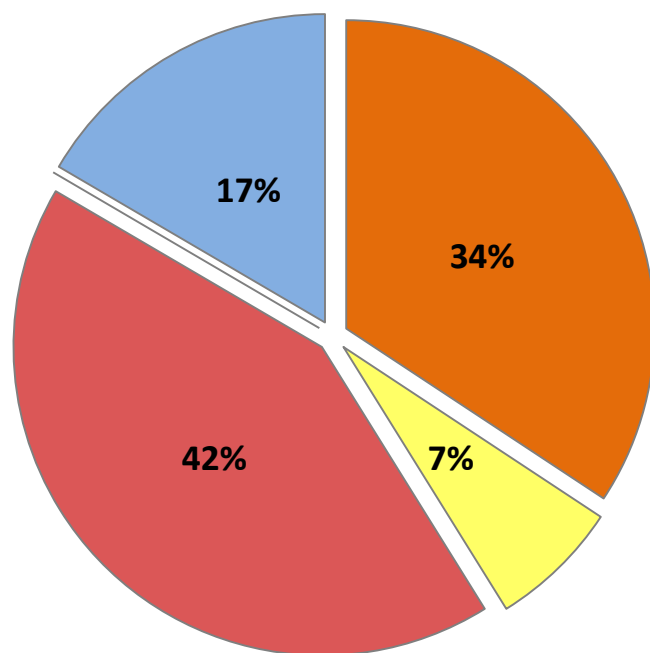


Provoz osvětlovacích soustav

Struktura nákladů města na energii a vodu:

bez veřejného osvětlení

s veřejným osvětlením



- elektřina
- zemní plyn
- teplo
- voda

Přejeme mnoho energie do Vaší práce!



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