



STÁTNÍ FOND
ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ
ČESKÉ REPUBLIKY

Společně pro zelenou Evropu

Energetický management ve školství a v sociálních službách

Ing. Karel Srdečný

25. a 27. dubna. 2023

Prezentace je součástí projektu „Energetický management – cesta k úsporám energie“.

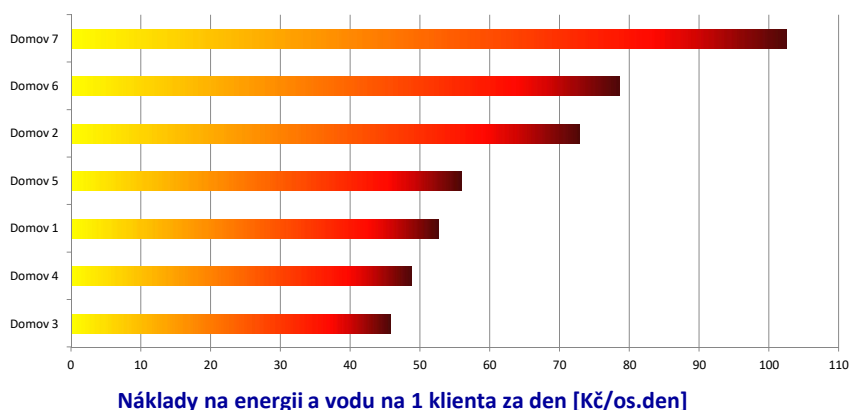
Projekt byl podpořen grantem z Norských fondů.

Supported by grant from the people of Norway.

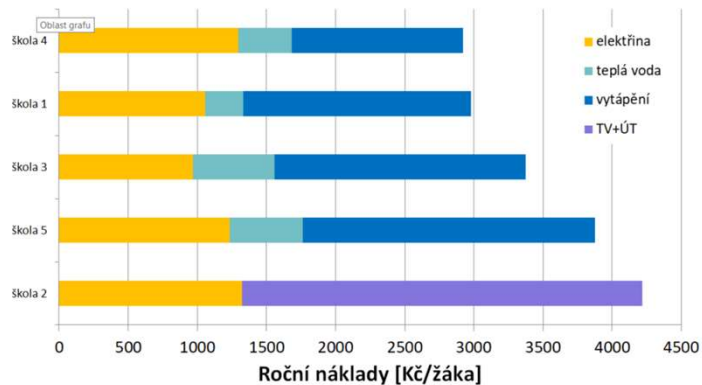
Víte, za co platíte?



Náklady na energii v sociálních službách tvoří 5 až 10 %.



Víte, za co platíte?



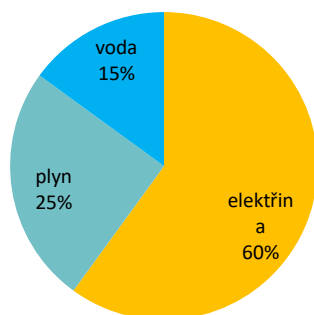
Náklady na energii na 1 žáka na rok

3

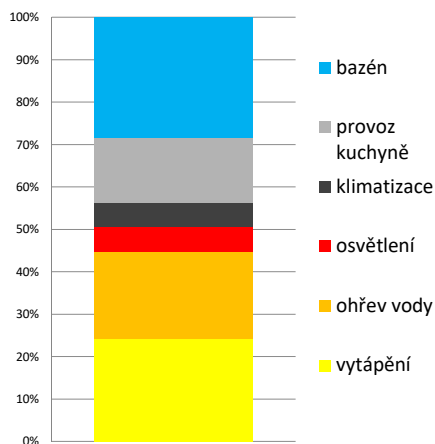
Víte, za co platíte?



Peníze → energie



Peníze → služba

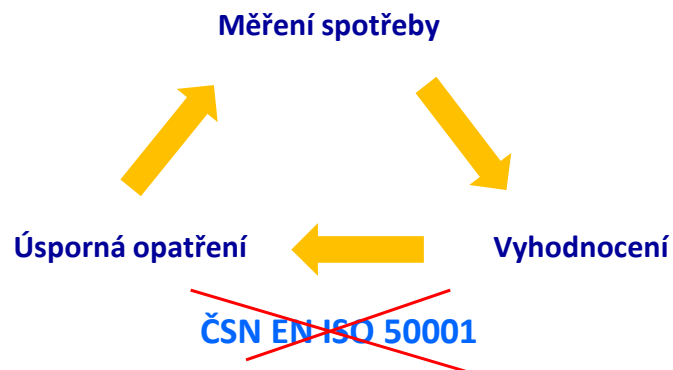


4

Energetický management



- první krok k efektivnímu provozu
- přehled o fungování objektu a obsluhy
- efektivnější plánování dalších opatření
- informace pro zřizovatele
- při dotaci OPŽP splnění povinnosti



5

Co chceme řešit?



- Peníze → Kč
- energii → kWh
- Emise → tuna CO₂ ekv.
- Starosti

tahák:

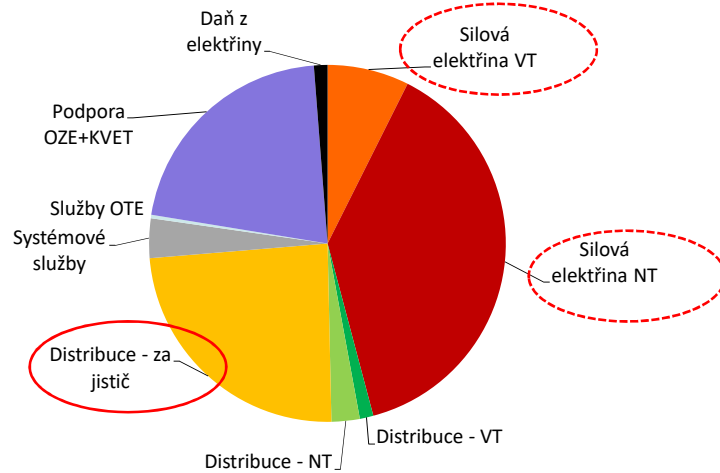
1 MWh = 1000 kWh

1 MWh = 3,6 GJ 1 GJ = 0,278 MWh

1 MWh_{el} = 0,86 tun CO₂ ekv. (vyhl. 140/2021 Sb.)

6

Vyznáte se ve faktuře?



7

Vyznáte se ve faktuře?



Elektřina - maloodběř

VYÚČTOVÁNÍ SPOTŘEBY ELEKTRINY KE DNI 04.03.2022

Odběrné místo č. 811 EAN OPM 859

KOMFORT PRÍMOTOP 20 D45d, jistič 3x160 A

Údaje o měřicím zařízení

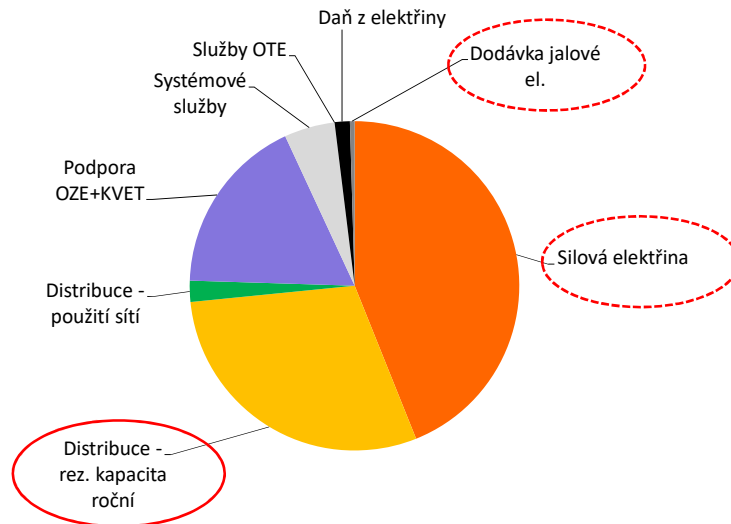
Číslo elektroměru	Období	Počáteční stav	Konečný stav	Naměřeno kWh	
55156669	01.02.2022 28.02.2022	26308	27633	1325	VT - T1, vysoký tarif
55156669	01.02.2022 28.02.2022	138413	144976	6563	NT - T2, nízký tarif
Spotřeba celkem				7888	

Zúčtované částky celkem - rozpis dodávky elektřiny a regulovaných služeb

Položka	Sazba	Období	Počet jednotek	Jednotka	CZK/Jednotka	Celkem CZK
Silová elektřina	VT	01.02.2022 28.02.2022	1325	kWh	1,45460	1.927,35
	NT		6563	kWh	1,27470	8.365,86
Plat za odběrné místo	OM	01.02.2022 28.02.2022	1	měsíc	0,00	0,00
Daň z elektřiny		01.02.2022 28.02.2022	7888	kWh	0,02830	223,23
Obchod s elektřinou						10.516,44
Plat za distribuované množství	D45d VT	01.02.2022 28.02.2022	1325	kWh	0,24972	330,88
	D45d NT		6563	kWh	0,17398	1.141,83
Hl.jistič / Plat za příkon	D45d	01.02.2022 28.02.2022	1	měsíc	2.174,40	2.174,40
Distribuční služby ČEZ Distribuce, a. s.						3.647,11
Systémové služby		01.02.2022 28.02.2022	7888	kWh	0,11353	895,52
Podpora elekt. z podporovaných zdrojů energie		01.02.2022 28.02.2022	7888	kWh	0,49500	3.904,56
Činnosti operátora trhu		01.02.2022 28.02.2022	1	měsíc	4,20	4,20
Regulované služby						8.451,39
Elektřina a regulované služby celkem bez DPH						18.967,83

8

Vyznáte se ve faktuře?



9

Vyznáte se ve faktuře?



Elektřina - velkooodběř

Hodnoty k faktuře za energii - elektřina

za období: 01.01.2017 do 31.01.2017

Zákazník
Adresa a název MS
Produkt

E.ON SimplePower

Číslo daňového dokladu

Číslo místa spotřeby

EAN

Nejvyšší naměřený čtvrt hodinový výkon: 0,159 MW dne 13.01.2017 v 10:00 hodin.

$\cos \varphi = 0,974$

V naměřeném profilu jsou započteny transformační ztráty podle platné legislativy.

Výsledné hodnoty

	Jednotka	Počet jednotek	Kč / jednotka	Celkem bez DPH (Kč)
Rezervovaná kapacita roční vn	MW	0,200	131 263,00	26 252,60
Použití sítí vn	MWh	64,224	39,49	2 536,21
Systemové služby vn	MWh	64,224	93,94	6 033,20
Podpora elektřiny z podporovaných zdrojů energie	MW	0,220	78 289,70	17 223,73
Činnosti operátora trhu	měsíc	1,000	4,90	4,90
Nevyžádaná dodávka jalové energie	MVAh	0,001	440,00	0,44
Celkem za distribuci elektřiny a související služby	Kč			52 051,08
Činná spotřeba VT	MWh	64,224	723,00	46 433,95
Daň z elektřiny	MWh	64,224	28,30	1 817,54
Celkem za dodávku elektřiny	Kč			48 251,49
Celkem	Kč			100 302,57

** výpočet podpory elektřiny z podporovaných zdrojů energie - dle spotřeby 31 790,88 Kč (spotřeba x jednotková cena dle Cenového rozhodnutí) dle přílohy 17 223,73 Kč (reservovaný výkon x počet měsíců x jednotková cena dle Cenového rozhodnutí)

10

Vyznáte se ve faktuře?

Elektřina - velkooodběr



Hodnoty k faktuře za energie - elektrina
za období: 01.01.2017 do 31.01.2017

Zákazník
Adresa a název MS
Produkt

E.ON SimplePower

Číslo daňového dokladu

Číslo místa spotřeby

EAN

Nejvyšší naměřený čtvrt hodinový výkon: 0,159 MW dne 13.01.2017 v 10:00 hodin.

$\cos \varphi = 0,974$

V naměřeném profilu jsou započteny transformační ztráty podle platné legislativy.

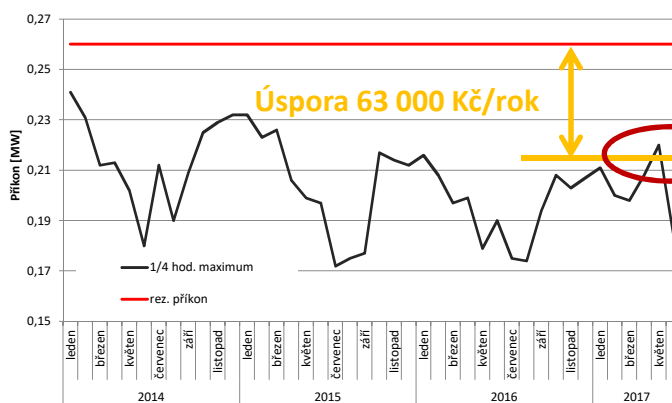
Výsledné hodnoty

	Jednotka	Počet jednotek	Kč / jednotka	Celkem bez DPH (Kč)
Rezervovaná kapacita roční vn	MW	0,200	131 263,00	26 252,60
Posízení sítě vn	MWh	64,224	39,49	2 536,21
Systémové služby vn	MWh	64,224	93,94	6 033,20
Podpora elektriny z podporovaných zdrojů energie	MW	0,220	78 289,70	17 223,73
Činnosti operátora trhu	měsíc	1,000	4,90	4,90
Nevyžádaná dodávka jalové energie	MVAh	0,001	440,00	0,44
Celkem za distribuci elektriny a související služby	Kč			52 051,08
Činná spotřeba VT	MWh	64,224	723,00	46 433,95
Daň z elektriny	MWh	64,224	28,30	1 817,54
Celkem za dodávku elektriny	Kč			48 251,49
Celkem	Kč			100 302,57

** výpočet podpory elektriny z podporovaných zdrojů energie : dle spotřeby 31 790,88 Kč (spotřeba x jednotková cena dle Cenového rozhodnutí) dle příkous 17 223,73 Kč (rezervovaný příkon x počet měsíců x jednotková cena dle Cenového rozhodnutí)

11

Dostat pokutu – to se vyplatí!



12

Vyznáte se ve faktuře?



Podpora OZE

Maloodběr:
15,05 Kč/A.měsíc

Příklad:
Jistič 3x40 A, roční platba:
15,05 x 3 x 40 x 12 = 21 672Kč
fáze ampéry měsíce

Velkoodběr:
65 424,50 Kč/MW.měsíc

Maximální platba:
495 Kč/MWh

Vyznáte se ve faktuře?



Plyn

ČÁST B



Příloha k faktuře za plyn

Odeřtvoř období: 23.05.2020 - 19.05.2021
Místo spotřeby: [redacted]
Název: Objekt Skopy, Doprav

4104042807
Číslo účelového účtu
272690021010610X
EIK
3500051
Číslo místa spotřeby

historická data →

Období	Spotřeba
02/2019-02/2019	254,216
05/2019-05/2019	338,861
08/2019-08/2019	413,659

Historická spotřeba plynu poskytl pro účelem účelového účtu do účelového účtu 41.3.7.1000 Kč/mWh

Vypočet platby za dodávku plynu (jednotky v Kč jsou uvedeny bez DPH)

Měsíční platba	Období od	do	Jednotka	Podíl jednotek	Cena za jednotku (Kč)	Cena celkem bez DPH (Kč)
Produkční náklady Standard plynu	23.05.2020	31.12.2020	MWh	158,420	847,00	133,487,24
Produkční náklady	01.01.2021	31.03.2021	MWh	89,586	840,00	74,852,16
Obdobní kapitál	23.05.2020	31.12.2020	1000000	0,000	84,500,00	19,500,00
Čistá hodnota	01.01.2021	31.03.2021	1000000	0,000	84,500,00	12,148,42
Celkem za dodávku plynu (jednotky v Kč jsou uvedeny bez DPH)	23.05.2020	31.03.2021	celkem	413,000	84,500	12,148,42

Vypočet platby za související služby v plynném tržní (jednotky v Kč jsou uvedeny bez DPH)

Měsíční platba	Období od	do	Jednotka	Podíl jednotek	Cena za jednotku (Kč)	Cena celkem bez DPH (Kč)
Fixní cena za dodávku plynu	23.05.2020	31.12.2020	MWh	158,420	163,34	25,878,64
Fixní cena za distribuci plynu	01.01.2021	31.03.2021	MWh	254,590	170,00	43,279,30
Fixní cena za distribuci plynu (provoz. náklady)	23.05.2020	31.12.2020	1000000	0,000	147,500,00	19,848,16
Fixní cena za distribuci plynu (provoz. náklady)	01.01.2021	31.03.2021	1000000	0,000	155,400,00	20,200,00
Cena za činnost operátora trhu	23.05.2020	31.12.2020	1000000	0,000	2,41	2,41
Čistá hodnota	01.01.2021	31.03.2021	1000000	0,000	2,41	622,36
Celkem za související služby v plynném tržní						116,630,00

Celkem za dodávku plynu a související služby v plynném tržní 116,630,00

Technické údaje o měření

Číslo měřidla	Typ měřidla	Číslo připojení	Typ připojení	Typ příměrného počítadla	Číslo měřidla	Typ měřidla	Číslo připojení	Typ připojení	Typ příměrného počítadla	Číslo měřidla	Typ měřidla	Číslo připojení	Typ připojení	Typ příměrného počítadla
413802	FD00	4138000	FD00	000-000	000-000	413802	FD00	4138000	FD00	000-000	000-000	413802	FD00	4138000

Vyznáte se ve faktuře?



Plyn

Výpočet platby za dodávku plynu (jednotky v Kč jsou uvedeny bez DPH)

Název položky	Období od	do	Jednotka	Počet jednotek	Cena za jednotku (Kč)	Cena celkem bez DPH (Kč)
Produkčtová řada: Standard plyn s certifikem Standard plyn						
Dodané množství	23.05.2020	31.12.2020	MWh	156,420	847,00	132 487,74
	01.01.2021	19.05.2021	MWh	254,590	847,00	215 637,73
Dílechodní kapacita	23.05.2020	31.12.2020	1000m3	0,335	94 102,00	19 150,33
	01.01.2021	19.05.2021	1000m3	0,335	94 102,00	12 118,42
Dáň z plynu	23.05.2020	19.05.2021	MWh	411,01002	30,60	12 578,01
Celkem za dodávku plynu (součet plateb za dodávku, plateb za stále platby a daň z plynu)						391 971,73

Výpočet platby za související služby v plynárenství (jednotky v Kč jsou uvedeny bez DPH)

Název položky	Období od	do	Jednotka	Počet jednotek	Cena za jednotku (Kč)	Cena celkem bez DPH (Kč)
Pevná cena za distribuovaný plyn	23.05.2020	31.12.2020	MWh	156,420	183,34	28 678,04
	01.01.2021	19.05.2021	MWh	254,590	178,88	44 777,29
Pevná roční cena za denní rez. pevnou ds. kapacitu	23.05.2020	31.12.2020	1000m3	0,335	147 230,61	29 964,75
	01.01.2021	19.05.2021	1000m3	0,335	155 468,33	20 020,80
Cena za činnosti operátora trhu	23.05.2020	31.12.2020	MWh	156,420	2,41	378,97
	01.01.2021	19.05.2021	MWh	254,590	2,44	621,20
Celkem za související služby v plynárenství						124 439,05
Celkem za dodávku plynu a související služby v plynárenství v Kč bez DPH						516 410,78

Technické údaje o měření

Časový interval od	do	Číslo plynoměru	Typ plynoměru	Stav plynoměru počáteční	konečný	Způsob odečtu	Korekce (kWh)	Spotřeba nepřepočtená (m3)	Objemový koeficient	Spotřeba přepočtená (m3)	Spotřeba (MWh)
23.05.2020	19.05.2021	4318825	F030	269 088	307 522	C	0,000	38 43	1,0012	38 490,1208	411,01002
Celkem											411,01002

Aktuální třída typového diagramu dodávky: M04 Spalné teplo: 0,0106811 MWh/m3

15

Vyznáte se ve faktuře?



www.tzb-info.cz/ceny-paliv-a-energií

AKTUÁLNÍ CENY ELEKTRINY A PLYNU V ČESKÉ REPUBLICE



Cena elektřiny 2023 - srovnání E.ON, PRE, ČEZ



Cena plynu 2023 - srovnání innogy, E.ON, Pražská plynárenská

ON-LINE POROVNÁNÍ DODAVATELŮ ENERGIÍ

Porovnání dodavatelů elektřiny

PSČ:

kWh/rok

Najít nejvýhodnějšího dodavatele elektřiny

Porovnání dodavatelů zemního plynu

PSČ:

m² kWh/rok

Najít nejvýhodnějšího dodavatele zemního plynu

16

Vyznáte se ve faktuře?



Teplo

Jednosložková cena:

např. 690 Kč/GJ

Dvosložková cena:

Sjednané množství: např. 370 Kč/GJ

Odebrané množství: např. 320 Kč/GJ

Příklad:

Sjednané množství: 5000 GJ/rok, odebrané teplo: 4000 GJ/rok

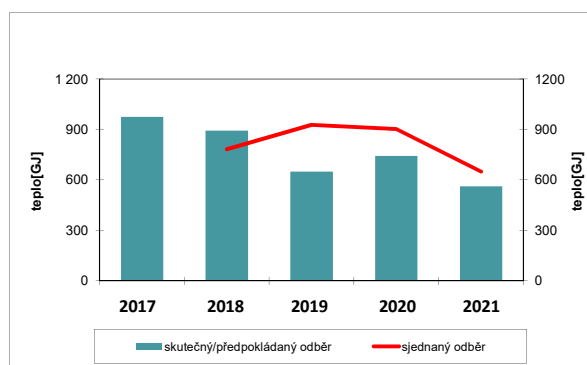
Roční platba: $370 \times 5000 + 220 \times 4000 = 3,13$ mil. Kč

17

Vyznáte se ve faktuře?



Teplo



Sjednané množství = skutečná spotřeba předminulého roku

Při zateplení ihned sjednat snížení! (nový odběrový diagram)

18

Chceme šetřit peníze?



Úspora energií **nerovná se** úspora peněz!

Náklady = fixní + variabilní

fixní náklady

Elektřina: platby za jistič, 2x za odběrné místo, příspěvek na OTE...

Plyn: platby za odběrné místo

Teplo: platby za sjednané množství

variabilní náklady

Elektřina: platby za silovou el. + platby za distribuci + příspěvek na OZE

Plyn: platby za komoditu

Teplo: platby za odebrané množství + pokuty za překročení

19

Co chceme šetřit?



- Peníze → Kč
- **Energii** → **kWh / GJ**
- Emise → tuna CO₂ ekv.
- Starosti

tahák:

1 MWh = 1000 kWh

1 MWh = 3,6 GJ 1 GJ = 0,278 MWh

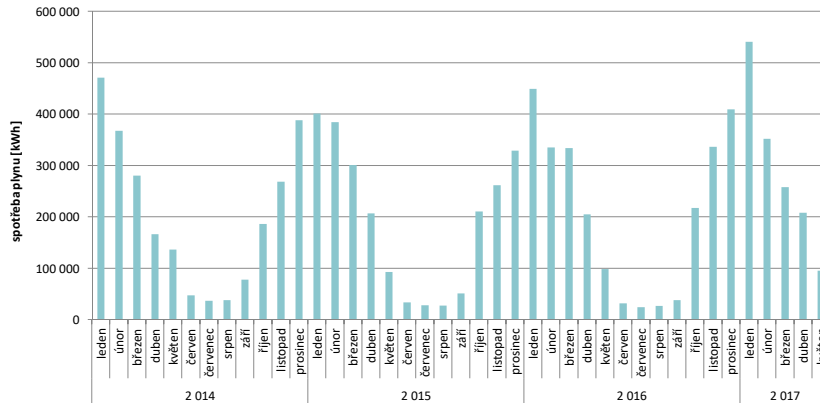
1 MWh_{el} = 0,86 tun CO₂ ekv. (vyhl. 140/2021 Sb.)

20

Jak zjistit spotřebu?



Faktury: zima/léto



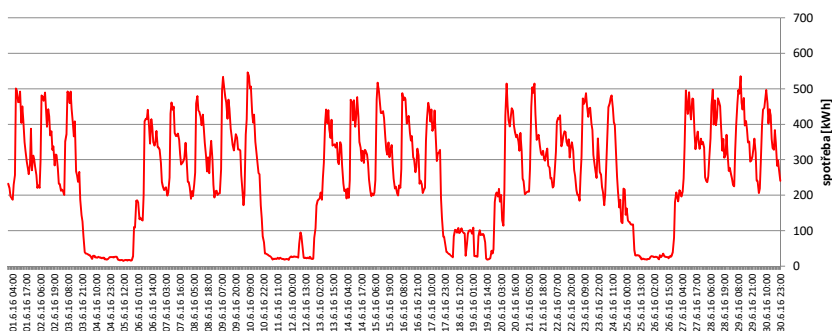
21

Jak zjistit spotřebu?



Hodinový profil spotřeby

– na vyžádání u distributora (odběry z vysokého napětí)



Do roku 2027 fakturační elektroměry s průběhovým měřením

22

Jak zjistit spotřebu?



M&R – Měření a regulace

BMS - Building management system



23

Jak zjistit spotřebu?



Podružné měření elektřiny



Elektroměr do zásuvky cca 1000,- Kč

**Do roku 2027
fakturační
elektroměry s
průběhovým
měřením**



Jednofázový nebo třífázový elektroměr do rozvaděče cca 2000,- Kč + montáž



24

Jak zjistit spotřebu?



Plynoměr
5 000 až 20 000 Kč



Kalorimetr
15 000 až 30 000 Kč



Vodoměr
cca 1000,- Kč

25

Jak nezjistit spotřebu?



Výpočtové hodnoty:

- provoz budovy dle předdefinovaných profilů
- klimatická data jednotná pro celou ČR

<https://www.mpo.cz/cz/energetika/energeticka-ucinnost/prohlaseni-k-vyuzivani-hodinovyh-klimatickyh-dat-pri-vypoctu-energeticke-narocnosti-budov--270834/>

Nezahrnuje se zásuvková spotřeba!

PRŮKAZ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY																												
vydaný podle zákona č. 406/2000 Sb., o hospodářské energii, a vyhlášky č. 264/2000 Sb., o energetické náročnosti budov																												
Ulice, Cp./Co.:																												
PSČ, obec:																												
K.ú., parcelní č.:																												
Typ budovy:																												
Celková energeticky vstřebná plocha: 133,5 m ²																												
KLASIFIKAČNÍ TŘÍDA Průměrná energie z neobnovitelných zdrojů kWh/(m ² ·rok)	ROZDĚLENÍ DODANÉ ENERGIE kWh/rok																											
<table border="1"> <tr><td>Mimořádně úsporná</td><td>A</td><td>55</td></tr> <tr><td>Velmi úsporná</td><td>B</td><td>58</td></tr> <tr><td>Úsporná</td><td>C</td><td>61</td></tr> <tr><td>Méně úsporná</td><td>D</td><td>65</td></tr> <tr><td>Nehospodárná</td><td>E</td><td>70</td></tr> <tr><td>Velmi nehospodárná</td><td>F</td><td>75</td></tr> <tr><td>Mimořádně nehospodárná</td><td>G</td><td>80</td></tr> </table>	Mimořádně úsporná	A	55	Velmi úsporná	B	58	Úsporná	C	61	Méně úsporná	D	65	Nehospodárná	E	70	Velmi nehospodárná	F	75	Mimořádně nehospodárná	G	80	<table border="1"> <tr><td>Klasická dílvo a dílka</td><td>16,2 (89 %)</td></tr> <tr><td>Gravitace</td><td>2,0 (11 %)</td></tr> </table>	Klasická dílvo a dílka	16,2 (89 %)	Gravitace	2,0 (11 %)		
Mimořádně úsporná	A	55																										
Velmi úsporná	B	58																										
Úsporná	C	61																										
Méně úsporná	D	65																										
Nehospodárná	E	70																										
Velmi nehospodárná	F	75																										
Mimořádně nehospodárná	G	80																										
Klasická dílvo a dílka	16,2 (89 %)																											
Gravitace	2,0 (11 %)																											
<table border="1"> <tr><td>Průměrný součinitel průtokové teploty</td><td>0,24 kWh/(m²·K)</td><td>C</td></tr> <tr><td>Měrná specifická tepelná ztráta na vstřikání</td><td>75 kWh/(m²·rok)</td><td>C</td></tr> <tr><td>Celková dodaná energie</td><td>147 kWh/(m²·rok)</td><td>C</td></tr> <tr><td>Vytápění</td><td>115 kWh/(m²·rok)</td><td>C</td></tr> <tr><td>Chlazení</td><td>-</td><td>-</td></tr> <tr><td>Nucené větrání</td><td>0 kWh/(m²·rok)</td><td>B</td></tr> <tr><td>Úprava vlhkosti</td><td>-</td><td>-</td></tr> <tr><td>Příprava teplé vody</td><td>28 kWh/(m²·rok)</td><td>B</td></tr> <tr><td>Osvětlení</td><td>5 kWh/(m²·rok)</td><td>D</td></tr> </table>	Průměrný součinitel průtokové teploty	0,24 kWh/(m ² ·K)	C	Měrná specifická tepelná ztráta na vstřikání	75 kWh/(m ² ·rok)	C	Celková dodaná energie	147 kWh/(m²·rok)	C	Vytápění	115 kWh/(m ² ·rok)	C	Chlazení	-	-	Nucené větrání	0 kWh/(m ² ·rok)	B	Úprava vlhkosti	-	-	Příprava teplé vody	28 kWh/(m ² ·rok)	B	Osvětlení	5 kWh/(m ² ·rok)	D	
Průměrný součinitel průtokové teploty	0,24 kWh/(m ² ·K)	C																										
Měrná specifická tepelná ztráta na vstřikání	75 kWh/(m ² ·rok)	C																										
Celková dodaná energie	147 kWh/(m²·rok)	C																										
Vytápění	115 kWh/(m ² ·rok)	C																										
Chlazení	-	-																										
Nucené větrání	0 kWh/(m ² ·rok)	B																										
Úprava vlhkosti	-	-																										
Příprava teplé vody	28 kWh/(m ² ·rok)	B																										
Osvětlení	5 kWh/(m ² ·rok)	D																										
Požadavky pro výstavbu nové budovy od 1.1.2022 jsou SPLNĚNY																												
Energetický specialista:	Ex. č. průkazu:																											
Ověřovací č.:	Vydáno dne: 13.05.2021																											

26

Jak nezjistit spotřebu?



Bilance energetických vstupů

Energetický audit

Zemní plyn =
výhřevnost, nikoli
spalné teplo!

Pozor na součet
energonositelů

ENERGETICKÉ VSTUPY						
Energetické hospodářství/ucelená část	OBLASTI UŽITÍ ENERGIE ¹⁾ Dodaná energie pro užití uvnitř hodnocených hranic					
ENERGONOSITEL ¹⁾	ENERGETICKÉ VSTUPY ²⁾			BUDOVOVY Úprava vnitřního prostředí budov	VÝROBNÍ PROCESY Výroba produktů nebo poskytování služeb	DOPRAVA Pohyb osob nebo zboží
	MWh/rok	tis. Kč/rok	t CO ₂ /rok	MWh/rok	MWh/rok	MWh/rok
Energetické hospodářství / ucelená část celkem						
Neobnovitelné zdroje energie						
Energonositel 1						
Obnovitelné zdroje energie						
Energonositel 2						
Druhотné zdroje energie						
Energonositel X						

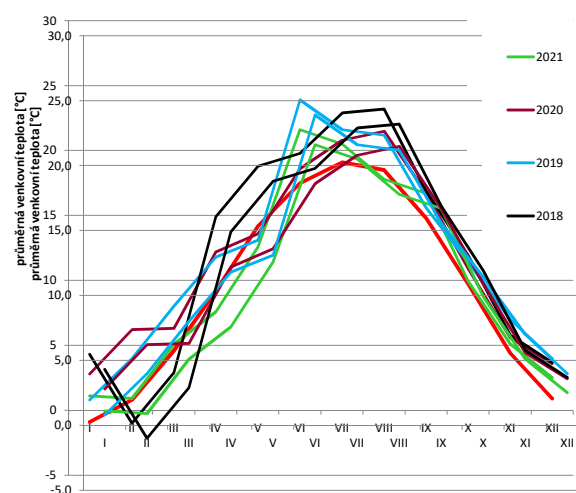
27

Porovnávat porovnatelné!



	Spotřeba [GJ]
2018	1 877,90
2019	1 982,50
2020	1 987,00
2021	2 548,10

Ve kterém
roce byla
spotřeba
nejnižší?

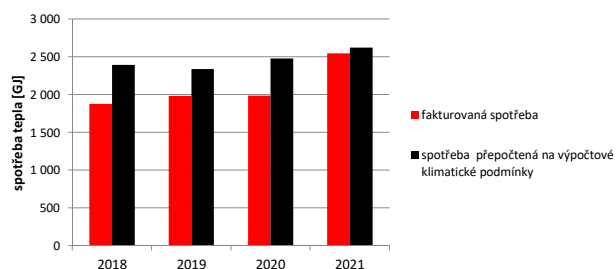


28

Porovnávat porovnatelné!



	Spotřeba [GJ]	Spotřeba přečtená na klimatický normál [GJ]
2018	1 877,9	2 395,2
2019	1 982,5	2 339,4
2020	1 987,0	2 479,1
2021	2 548,1	2 624,6



29

Přepočít spotřeby tepla



$$\begin{array}{l}
 \text{spotřeba tepla na vytápění} \\
 E \\
 [\text{kWh}]
 \end{array}
 =
 \begin{array}{l}
 \text{měrná tepelná ztráta} \\
 H_t \\
 [\text{kW/K}]
 \end{array}
 \times
 \begin{array}{l}
 \text{čas} \\
 T \\
 [\text{h}]
 \end{array}
 \times
 \begin{array}{l}
 \text{rozdíl teplot} \\
 (t_i - t_e) \\
 [\text{K}]
 \end{array}$$

Změní se po
zateplení !

Hodinnostupně:
vyjadřují, jaká byla zima

Denostupně:
z měsíčních dat (oldschool)

**Porovnávat porovnatelné:
hodinnostupně pro klimatický normál!
(průměr let 1961 – 1990 nebo 1981 – 2010 nebo 1991–2020)**

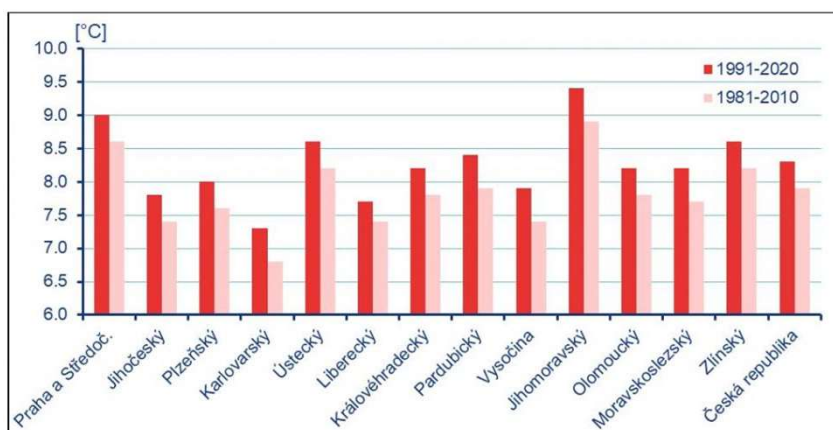
30

Kde vzít klimatická data?



Klimatický normál:

průměr let **1981 – 2010** nebo **1991–2020**



Zdroj: ČHMÚ

31

Kde vzít klimatická data?



- Český hydrometeorologický ústav
- www.tzb-info.cz
- amatérské meteostanice
- teplárna
- Meteonorm
- komerční služby

vlastní měření (BMS)

tahák:

<https://www.chmi.cz/>

<https://www.chmi.cz/historicka-data/pocasi/mesicni-data/mesicni-data-dle-z.-123-1998-Sb>

<https://vytapani.tzb-info.cz/tabulky-a-vypocty/103-vypocet-denostupnu>

<https://www.ptas.cz/prubeh-topnych-sezon/>

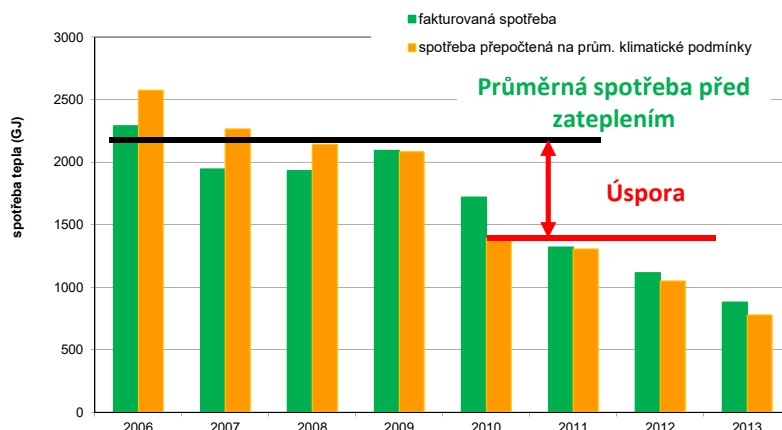
<http://www.pocasi-kosiky.cz>

32

Šetříme?



Přepočet na normálové klimatické podmínky



33

Vyhodnocení



$$\text{spotřeba tepla na vytápění korigovaná na normálové klimatické podmínky} = \frac{\text{spotřeba tepla fakturovaná}}{\text{skutečné denostupně}} \times \text{normálové denostupně}$$

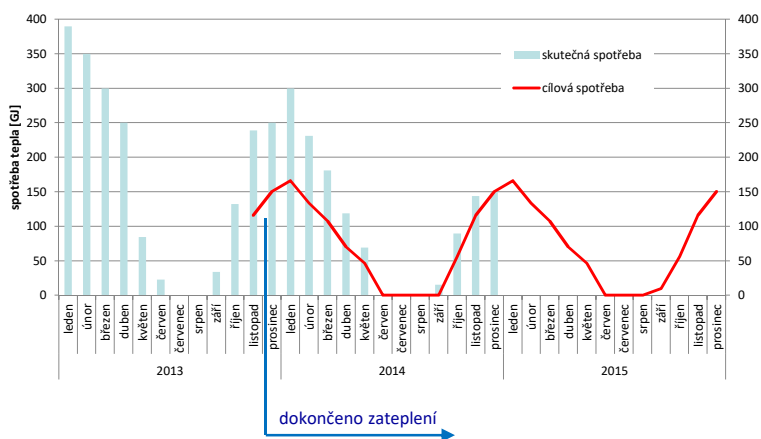
Měsíc	Normálové DST	Skutečné DST	Spotřeba na vytápění měřená (GJ)	Spotřeba korigovaná na normálové klimatické podmínky (GJ)	Cílová spotřeba pro dosažení potřebné úspory energie (GJ)
09/2021	23,5	8,4	4,830	6,306	17,901
10/2021	303,8	268,8	81,750	92,395	231,422
11/2021	453	432,0	368,800	386,728	345,077
12/2021	576,6	527,0	523,730	573,022	439,230
01/2022	632,4	530,1	481,940	574,946	481,736

34

Měsíční vyhodnocení



- Nutno doložit, že zateplení přineslo snížení spotřeby.
- Povinný energetický management.
- Nedosažení úspor = vracení dotace

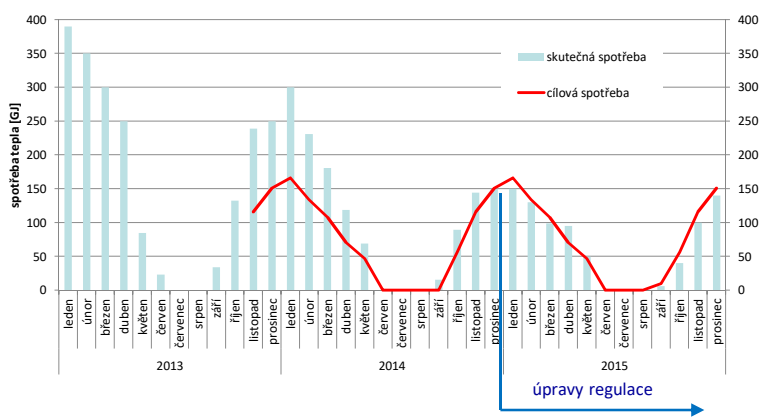


35

Měsíční vyhodnocení



- Energetický management odhalí problém včas.
- Splnění povinnosti vyplývající z podmínek dotace.
- Argumenty pro případnou reklamaci dodávky.



36

Přepočet spotřeby tepla



$$\begin{aligned} \text{spotřeba tepla na vytápění} &= \text{měrná tepelná ztráta} \times \text{čas} \times \text{rozdíl teplot} \\ E &= H_t \times T \times (t_i - t_e) \\ [\text{kWh}] &= [\text{kW/K}] \times [\text{h}] \times [\text{K}] \end{aligned}$$

Změní se po
zateplení !

Vytápí se stále
stejně dlouho?

Vytápí se na
stejnou teplotu?

Porovnávat porovnatelné

37

EnPI



Ukazatel energetické náročnosti

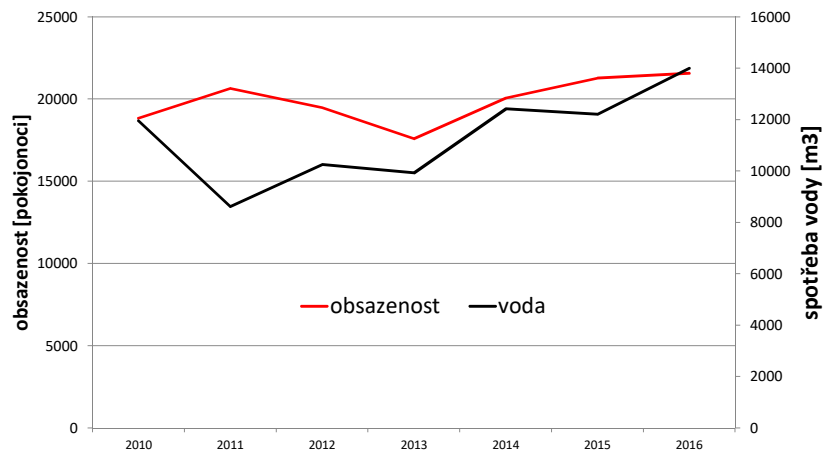
Energy Performance Indicator ČSN EN ISO 50001

Příklady:

- spotřeba vody na osobu [m³/os]
- náklady na energii na výrobek [MWh/kg]
- spotřeba paliva na dopravu [l/tkm]
- spotřeba energie na podlahovou plochu [kWh/m²]

38

Spotřeba vody

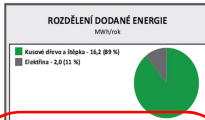
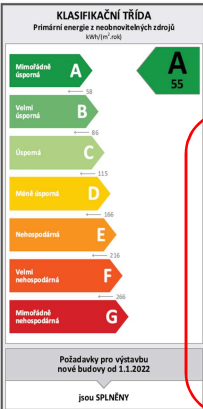


Měrná spotřeba energie



PRŮKAZ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

Ulice, č.p./č.o.: _____
 PSČ, obec: _____
 K.ú., parcelní č.: _____
 Typ budovy: _____
 Celková energeticky vstříbná plocha: 123,5 m²



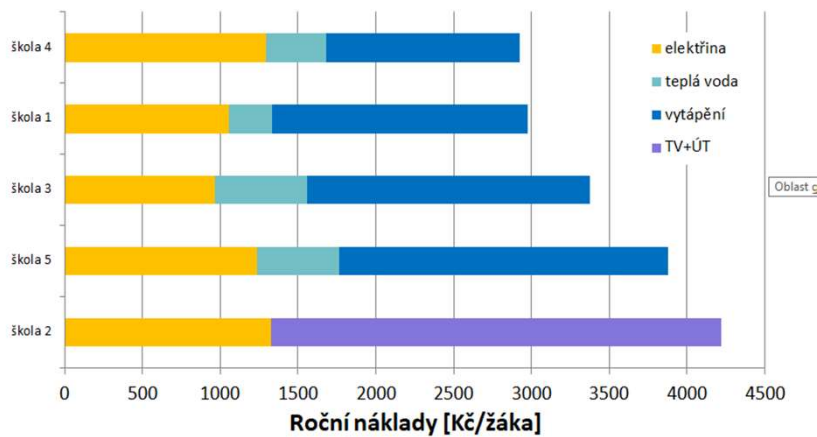
UKAZATELE ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI

Průměrný součinitel prostupu tepla budovy	0,24 W/(m ² .K)	C
Měrná potřeba tepla na vytápění	75 kWh/(m ² .rok)	
Celková dodaná energie	147 kWh/(m².rok)	C
Vytápění	115 kWh/(m ² .rok)	C
Chlazení	-	
Nucené větrání	0 kWh/(m ² .rok)	B
Úprava vlhkosti	-	
Příprava teplé vody	28 kWh/(m ² .rok)	B
Osvětlení	5 kWh/(m ² .rok)	D

UKAZATELE ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI

Průměrný součinitel prostupu tepla budovy	0,24 W/(m ² .K)	C
Měrná potřeba tepla na vytápění	75 kWh/(m ² .rok)	
Celková dodaná energie	147 kWh/(m².rok)	C
Vytápění	115 kWh/(m ² .rok)	C
Chlazení	-	
Nucené větrání	0 kWh/(m ² .rok)	B
Úprava vlhkosti	-	
Příprava teplé vody	28 kWh/(m ² .rok)	B
Osvětlení	5 kWh/(m ² .rok)	D

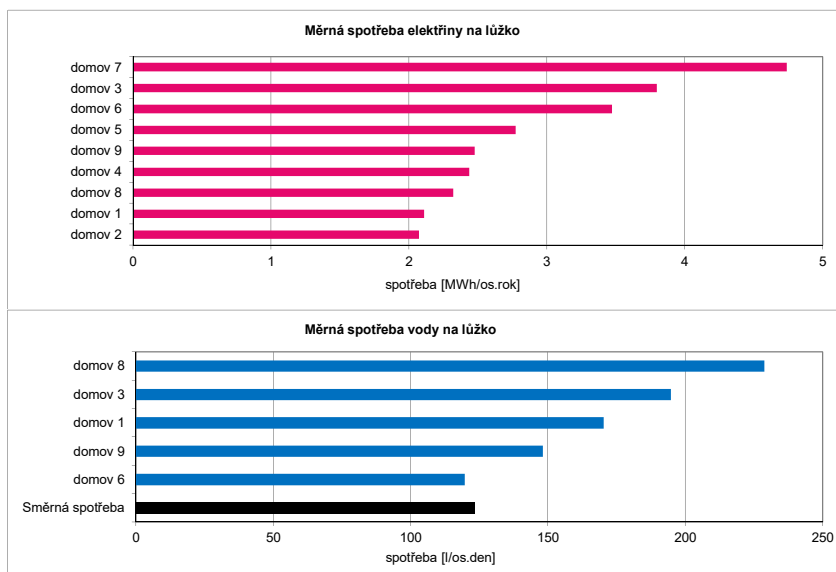
Benchmark



Náklady na energii na 1 žáka na rok

41

Jak jsou na tom ostatní?



42

Co chceme šetřit?



- Peníze → Kč
- Energii → kWh
- **Emise** → tuna CO₂ ekv.
- Starosti

Koeficienty	Elektrická energie	Plyn
	[t/GJ]	[t/GJ]
Tuhé látky TZL	0,00001022	0,00000050
Prekurzory TZL PM ₁₀	0,00000869	0,00000050
Prekurzory TZL PM _{2,5}	0,00000613	0,00000050
SO ₂	0,00023368	0,00000050
NO _x	0,00015768	0,00007000
NH ₃	0,00000000	0,00000000
VOC	0,00000069	0,00001000
CO	0,28100000	0,05540000
CO ₂	0,00001022	0,00000050

43

Emise CO₂ ekv.



Emisní faktory: vyhláška č. 141/2001 Sb.

Palivo nebo energie	t CO ₂ /MWh
černé uhlí	0,330
hnědé uhlí	0,352
koks	0,385
hnědouhelné brikety	0,346
topný a ostatní plynový olej	0,267
topný olej nízkosírný (do 1% hm.síry)	0,279
topný olej vysokosírný (nad 1% hm.síry)	0,279
zemní plyn	0,200
zkapalněný ropný plyn (LPG)	0,237
elektřina	0,860

**faktory jsou vztaženy na výhřevnost,
nikoli na spalné teplo (údaj z faktury)**

44

Emise CO₂ ekv.



Zemní plyn: 0,200 t CO₂/MWh

Pozor: platí pro výhřevnost, nikoli spalné teplo (údaj z faktury)

Spalné teplo: cca 10,67 MWh/m³
(kolísá dle zdroje plynu, najdete na faktuře)

Výhřevnost: = spalné teplo / 1,11

Elektřina: 0,860 t CO₂/MWh

Pozor: platí pro energetický mix 2020, obchodníci mohou mít jiný mix

Teplárna: ???

Lze vyžádat dle zákona č. 123/1998 Sb.

Zákon o právu na informace o životním prostředí

45

Jaká energie?

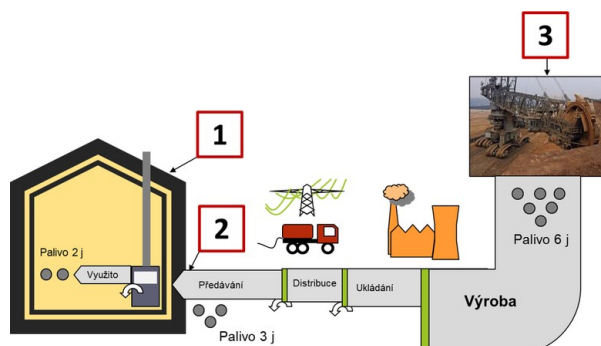


1 Energetická potřeba:
co potřebuji pro službu
(teplo, světlo...)

2 Spotřeba:
co musím dodat
do budovy (co je
na faktuře)

**3 Spotřeba neobnovitelné
energie z primárních
zdrojů:**
co musím vykopat ze Země

Zdroj: Michal Čejka



46

Faktory primární energie



Příloha č. 3 k vyhlášce č. 264/2020 Sb.

Energonositel	Faktor primární energie z neobnovitelných zdrojů energie (-)
Zemní plyn	1,0
Tuhá fosilní paliva	1,0
Propan-butan/LPG	1,2
Topný olej	1,2
Elektřina	2,6
Dřevěné peletky	0,2
Kusové dřevo, dřevní štěpka	0,1
Teplo z CZT dle typu	0,2 nebo 0,9 nebo 1,3

Úspora 1 MWh elektřiny = úspora 2,6 MWh plynu

47

Co chceme šetřit?



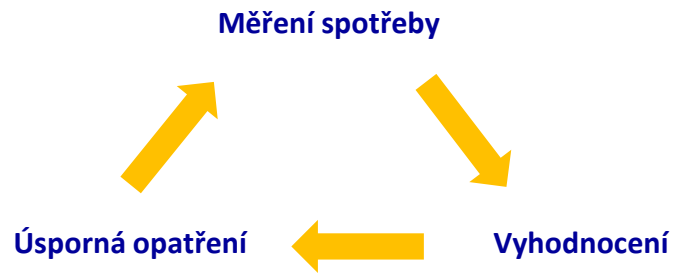
- Peníze → Kč
- energii → kWh
- Emise → tuna CO₂ ekv.
- **Starosti**

48

Energetický management



- Vím, za co platím
- Vím, kolik platím
- Vím, že všechno funguje jak má
- (Plním povinnost)



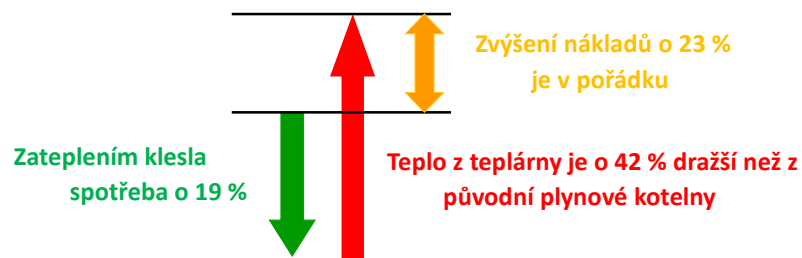
ČSN EN ISO 50001

49

Vztah se zřizovatelem



- Proběhlo zateplení jednoho z pavilonů
- Areál se napojil na teplárnu
- **Náklady na vytápění se zvýšily**
- Kdo za to může?



50

Povinnost s dotací OPŽP



Energetický management (EM)	Implementování ČSN EN ISO 50001 – Systém managementu hospodaření s energií	Uzavření smlouvy o poskytování energetických služeb se zárukou (EPC) pro posuzovanou budovu po celou dobu udržitelnosti projektu	Zavedení informačního systému pro energetický management
Zavedení systému umožňující evidenci, kontrolu a řízení spotřeby energie pro objekt, který je předmětem EP	NE	NE	ANO
Zavedení systému umožňující evidenci, kontrolu a řízení spotřeby energie pro všechny objekty v majetku zadavatele EP	NE	NE	NE

Energetický management (EM)	Pozice energetického manažera v rámci organizační struktury organizace zaměstnanec / smlouva	Smlouva s externím energetickým manažerem osobou / firmou na zajištění EM po dobu udržitelnosti projektu (5 let)
Stanovení konkrétní osoby odpovědné za systém energetického managementu	ANO, přesná specifikace této pozice byla stanovena při zavádění EM	NE
Doba práce (hod.), kterou osoba věnuje EM (prac. úvazek / počet hod. týdně)	Bylo stanoveno a zaneseno v pracovním smluvním stavu při zavádění EM	NE

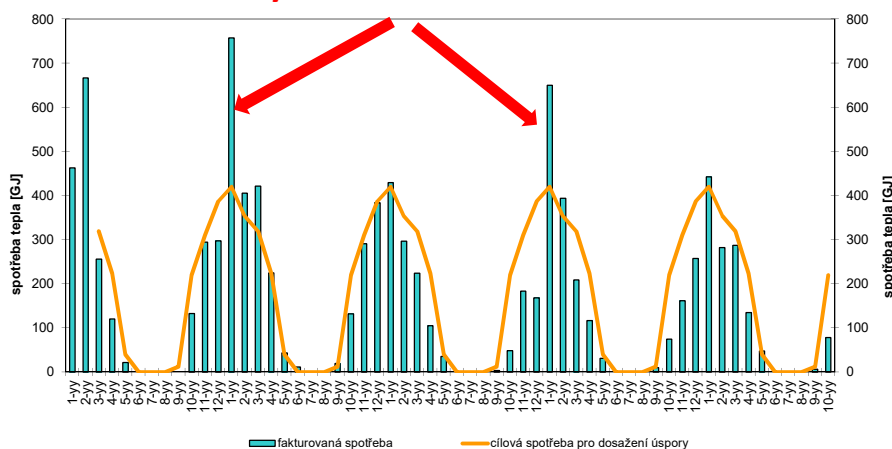
51

Všechno v pořádku?

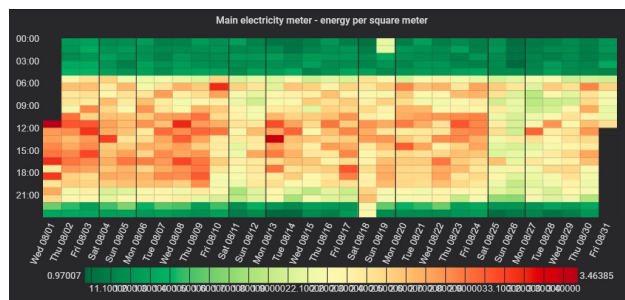
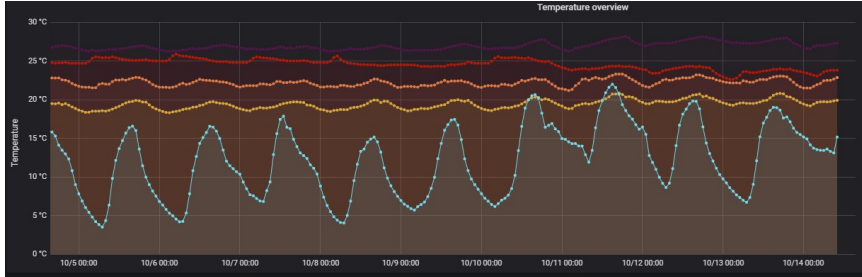


Měsíční spotřeba tepla

Problémy odhalit hned na začátku !



Všechno v pořádku?



53

Všechno v pořádku?



Nastavení provozu!

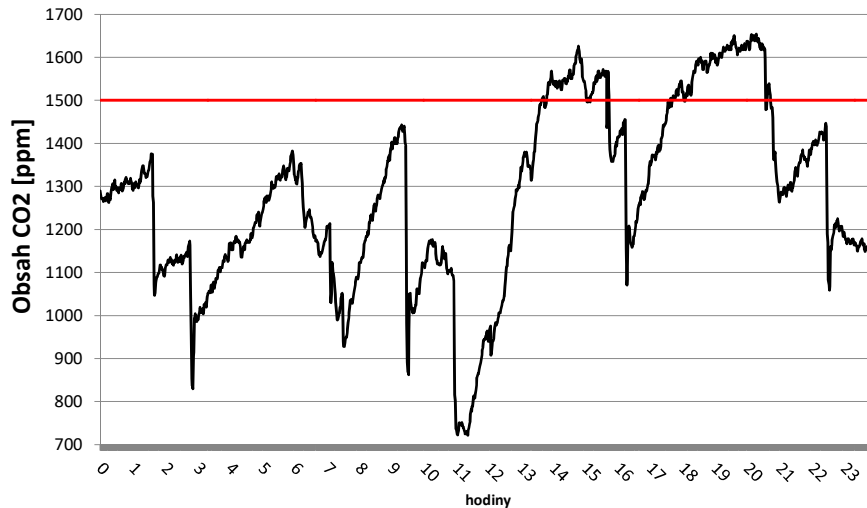
	0:00	6:00	12:00	18:00	23:30															
pondělí VZT	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
výuka	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
úterý VZT	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
výuka	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
středa VZT	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
výuka	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
čtvrtek VZT	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
výuka	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
pátek VZT	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
výuka	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
sobota VZT	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
výuka	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
neděle VZT	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
výuka	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

54

Všechno v pořádku?



Větrání: koncentrace CO₂ - jednodenní průběh



55

Proč energetický management



- první krok k efektivnímu provozu
- přehled o fungování objektu a obsluhy
- efektivnější plánování dalších opatření
- informace pro zřizovatele
- při dotaci OPŽP splnění povinnosti



56



STÁTNÍ FOND
ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ
ČESKÉ REPUBLIKY

Společně pro zelenou Evropu

Děkuji za pozornost!

Karel Srdečný

tel.: 774 697 901

karel.srdecny@ekowatt.cz

Prezentace je součástí projektu „Energetický management – cesta k úsporám energie“.

Projekt byl podpořen grantem z Norských fondů.

Supported by grant from the people of Norway.