

# Realizace energetických úspor metodou EPC ve vybraných objektech města Hodonín



Datum provedení:	25.9.2024
------------------	-----------

<b>Zpracovatelé:</b>	
Tým pracovníků VŠB – TUO, CEET, VEC pod vedením:	Zdeněk Neufinger, MBA
Energetický specialista	VŠB – Technická univerzita Ostrava Centrum energetických a environmentálních technologií (CEET) Výzkumné energetické centrum (VEC)

---

## OBSAH

<b>1. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE .....</b>	<b>2</b>
1.1 Identifikace .....	2
<b>2. PŘEDMĚT EPC PROJEKTU .....</b>	<b>3</b>
2.1 Vybrané objekty .....	3
<b>3. ZHODNOCENÍ STÁVAJÍCÍHO STAVU OBJEKTŮ.....</b>	<b>4</b>
3.1 Objekty.....	4
3.2 Referenční ceny .....	4
3.3 Přepočet spotřeby tepla .....	5
<b>4. ÚSPORNÁ OPATŘENÍ.....</b>	<b>6</b>
4.1 Integrace MaR, IRC.....	6
4.2 Modernizace osvětlení .....	7
4.3 Instalace vnějších stínících prvků .....	7
4.4 Úpravy v kotelně .....	8
4.5 Zavedení energetického managementu (EM).....	8

## 1. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

### 1.1 Identifikace

ZADAVATEL	
Název	Město Hodonín
Adresa	Masarykovo nám. 53/1, 695 01 Hodonín
IČ	002 84 891
Kontaktní osoba	Bc. Libor Vaněk, energetik města vanek.libor@muhodonin.cz / +420 518 316 431

ZPRACOVATELÉ	
Název firmy	VŠB – Technická univerzita Ostrava, CEET, Výzkumné energetické centrum
Adresa	17. listopadu 15/2172, 708 00 Ostrava – Poruba
IČ	619 89 100
Zástupce	Ing. Karel Borovec, Ph.D. osoba oprávněná jednat za VEC

## 2. PŘEDMĚT EPC PROJEKTU

### 2.1 Vybrané objekty

Předmětem EPC projektu jsou objekty v majetku města Hodonín, seznam objektů je uveden v následující tabulce.

Níže uvedené objekty nejsou zahrnuty do žádné dotační výzvy.

Seznam řešených objektů	
Číslo objektu	Název objektu
1	Zimní stadion, Tyršova 3558/10
2	Krytý plavecký bazén, Sportovní 4186/2
3	Sportovní hala, Lipová alej 4110/23a
4	ZŠ Mírové náměstí 2244/19
6	ZŠ U Červených domků 3206/40
9	MěÚ Národní třída 373/25
10	MŠ Lužní 3894/2

**Tab. č. 1 – Seznam řešených objektů**

### 3. ZHODNOCENÍ STÁVAJÍCÍHO STAVU OBJEKTŮ

#### 3.1 Objekty

##### Konstrukce budov

Obvodové zdi řešených objektů jsou převážně zateplené. Na objektech jsou již vyměněna původní okna za nová plastová s izolačním dvojsklem. Budovy jsou udržované a v dobrém technickém stavu.

##### Osvětlení

Rekonstrukce osvětlení v objektech probíhá převážně postupně po etapách. Při rekonstrukci jsou instalována LED svítidla. V objektech se stále nachází zářivkové osvětlení i v intenzivně využívaných prostorách.

##### Využití OZE

Řešené objekty nevyužívají obnovitelné zdroje energie jako je např. FVE nebo tepelná čerpadla.

##### Zdroje tepla

Zdrojem tepla pro objekty je místní SZTE.

##### Regulace vytápění

Regulace vytápění je v objektech provedena podle ekvitermy a rovněž jsou nastaveny útlumy. Regulace otopných těles je v objektech provedena mechanickými termoregulačními hlavicemi.

Popis každého objektu je uveden v samostatných přílohách tohoto dokumentu.

#### 3.2 Referenční ceny

Úspora nákladů v objektech se vyčísluje na základě referenčních cen uvedených v následující tabulce. Ceny jsou uvedeny bez DPH a jsou platné pro všechny objekty.

Řešené objekty města Hodonín		Ceny energií bez DPH pro rok 2024		
Číslo objektu	Název objektu	EE Kč/MWh	ZP Kč/MWh	CZT Kč/GJ
1	Zimní stadion, Tyršova 3558/10	7 500	2 580	859
2	Krytý plavecký bazén, Sportovní 4186/2	7 500	2 580	859
3	Sportovní hala, Lipová alej 4110/23a	7 500	2 580	859
4	ZŠ Mírové náměstí 2244/19	7 500	2 580	859
6	ZŠ U Červených domků 3206/40	7 500	2 580	590
9	MěÚ Národní třída 373/25	7 500	2 580	859
10	MŠ Lužní 3894/2	7 500	2 580	859

Tab. č. 2 – Referenční ceny vstupů energií

### 3.3 Přepočet spotřeby tepla

Spotřeba tepla na vytápění objektů se liší v závislosti na podmínkách aktuální topné sezóny. Za účelem objektivního meziročního porovnání se přepočítává spotřeba tepla pomocí metody denostupňů. Použité parametry prostředí jsou uvedeny v následující tabulce. **Pro objekty MŠ se uvažuje vnitřní teplota 22 °C, u ostatních objektů se uvažuje 20 °C.**

Parametry prostředí				
Lokalita	-	Ostatní*	MŠ	
		Hodonín		
Venkovní výpočtová teplota	$t_e$	-12	-12	°C
Průměrná venkovní teplota $t_{es}$	$t_{es}$	4,2	4,2	°C
Definovaná teplota pro zahájení vytápění	-	13	13	°C
Počet dnů otopného období	$d$	215	215	dní
Průměrná vnitřní teplota $t_{is}$	$t_{is}$	20	22	°C
Počet denostupňů	$D^\circ = d (t_{is} - t_{es})$	3 397	3 827	D°

Tab. č. 3 – Parametry prostředí

\*Poznámka: Ostatní = administrativa, základní školy, sportovní zařízení

Spotřeby tepla na vytápění vychází z roku 2022. Denostupně pro tento rok pro objekty ostatní činí 3 397 D° a pro objekty MŠ činí 3 827 D°. Parametry referenčního roku 2022 jsou uvedeny v následující tabulce.

Referenční rok 2022		
Období	Teplota °C	Počet topných dnů dny
leden	1,4	31
únor	4,4	28
březen	5	31
duben	8,7	29
květen	16,3	4
červen	20,7	0
červenec	21,4	0
srpen	21,7	0
září	14	12
říjen	11,8	28
listopad	5,5	30
prosinec	0,9	31

Tab. č. 4 – Referenční rok 2022

#### 4. ÚSPORNÁ OPATŘENÍ

Při realizaci EPC se předpokládá provedení energeticky úsporných opatření, která přinesou úspory energií v řešených objektech města Hodonín.

Obecný výčet navrhovaných opatření:

- Integrace MaR, IRC
- Modernizace osvětlení
- Instalace vnějších stínících prvků
- Úpravy v kotelně
- Zavedení energetického managementu (vč. instalace měřidel s automatickým dálkovým odečtem fakturačních měřičů energií)

Výše uvedená úsporná opatření jsou dále podrobněji specifikována.

##### 4.1 Integrace MaR, IRC

V rámci opatření se předpokládá se zřízením nového systému měření a regulace (MaR). Integrace systému měření a regulace (MaR) je navržena z důvodu trvalého dálkového monitorování spotřeb energií (vytápění, ohřev TV, voda, elektrická energie) prostřednictvím webového portálu.

Instalace IRC – na jednotlivých otopných tělesech jsou v tomto případě osazeny ventily se servopohony ovládající plynule průtok topného média škrcením radiátorového ventilu. Systém je centrálně řízen počítačem podle nastaveného programu, a na základě porovnání vnitřní teploty v daném místě otopného tělesa a přednastavené hodnoty je regulován průtok topné vody do těles.

Integrace MaR			
Číslo objektu	Název objektu	Integrace MaR (počet top. větví ks)	Instalace IRC
1	Zimní stadion, Tyršova 3588/10	bude upřesněno před podáním předběžných nabídek	
2	Krytý plavecký bazén, Sportovní 4186/2	bude upřesněno před podáním předběžných nabídek	
3	Sportovní hala, Lipová alej 4110/23a	bude upřesněno před podáním předběžných nabídek	
4	ZŠ Mírové náměstí 2244/19	bude upřesněno před podáním předběžných nabídek	
6	ZŠ U Červených domků 3206/40	bude upřesněno před podáním předběžných nabídek	
9	MěÚ Národní třída 373/25	bude upřesněno před podáním předběžných nabídek	262
10	MŠ Lužní 3894/2	bude upřesněno před podáním předběžných nabídek	

Tab č. 5 – Integrace MaR, IRC

#### 4.2 Modernizace osvětlení

V rámci modernizace osvětlení se předpokládá výměna zářivkových a žárovkových svítidel za účinnější svítidla s LED zdrojem světla.

Výměna svítidel se předpokládá kus za kus se zachováním původního rozmístění svítidel. Nepředpokládá se rekonstrukce rozvodů elektrické energie ani ovládacích prvků osvětlovacích soustav, rovněž se nepředpokládá instalace pokročilého systému řízení osvětlovacích soustav. Předpokládá se, že stávající a nové osvětlení plní hygienické a legislativní podmínky platné v ČR. V následující tabulce jsou uvedeny předpokládané počty kusů osvětlení k výměně a předpokládané doby svícení.

Rekonstrukce osvětlení v objektech						
Číslo	Objekt	Výměna	Počet svítidel (ks)	Instalovaný příkon (kW)	Provozní doba (hod/rok)	Typ svítidel
1	Zimní stadion Tyršova 3588/10	641 ks zářivkových svítidel (celá budova)	641	bude upřesněno před podáním předběžných nabídek		
3	Sportovní hala, Lipová alej 4110/23a	467 ks zářivkových svítidel (celá budova)	467	bude upřesněno před podáním předběžných nabídek		
9	MěÚ Národní třída 373/25	91 ks zářivkových, žárovkových svítidel (cca 20 %)	91	7,2	1 000,0	zářivkové, žárovkové
10	MŠ Lužní 3894/2	331 ks zářivkových svítidel (celá budova)	331	bude upřesněno před podáním předběžných nabídek		

Tab. č. 6 – Modernizace osvětlení

U objektu Zimní stadion Tyršova 3588/10 je požadováno osvětlení s funkcí DALI.

#### 4.3 Instalace vnějších stínících prvků

V rámci realizace zlepšení kvality vnitřního prostředí je uvažováno na fasádě objektu (mimo severní stranu s odklonem 25°) instalovány vnější okenní žaluzie s manuálním ovládáním – ruční elektronické ovládání.

Instalace vnějších stínících prvků		
Číslo objektu	Název objektu	Plocha (m <sup>2</sup> )
2	Krytý plavecký bazén, Sportovní 4186/2	bude upřesněno před podáním předběžných nabídek

Tab. č. 7 – Instalace vnějších stínících prvků



#### 4.4 Úpravy v kotelně

V rámci opatření je uvažováno s výměnou stávajících nízkoteplotních plynových kotlů o výkonu 144-480 kW z r. v. 1996 za nové kondenzační kotle u níže uvedeného objektu.

Výměna zdroje		
Číslo objektu	Název objektu	Výkon kotlů (kW)
4	ZŠ Mírové náměstí 2244/19	bude upřesněno před podáním předběžných nabídek

Tab. č. 8 – Úpravy v kotelně

#### 4.5 Zavedení energetického managementu (EM)

V řešených objektech města Hodonín bude zaveden systém managementu hospodaření s energiemi. Jedná se o soubor vzájemně propojených nebo působících opatření, na základě kterých, je vytvářena energetická politika, cíle a procesy nezbytné pro snižování energetické náročnosti a zvyšování energetické účinnosti. Energetický management vede ke snižování nákladů na energie, emisí skleníkových plynů a dalších souvisejících dopadů na životní prostředí.

Pro zavedení energetického managementu lze využít programového vybavení pracujícího se získanými daty ze systému měření a regulace. Následně lze údaje využít pro:

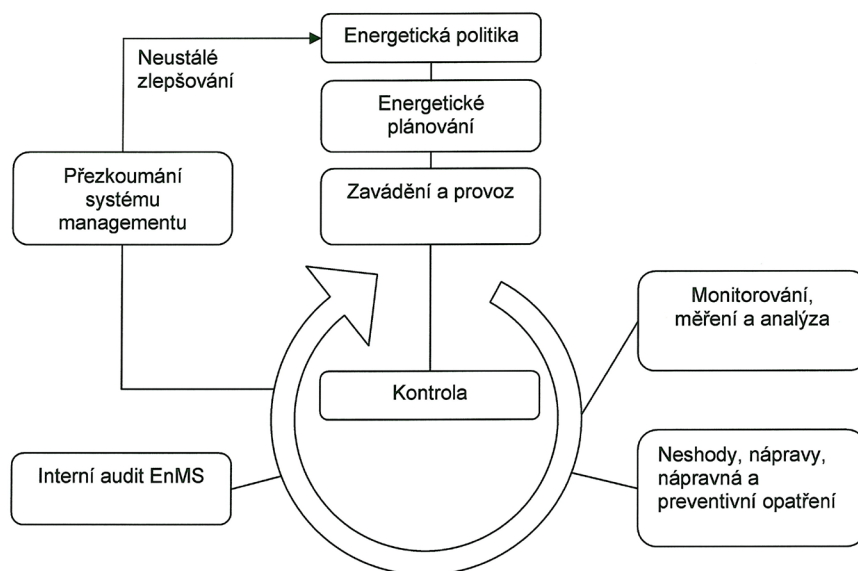
- přezkum spotřeby energií a stanovování výchozího stavu, ukazatelů energetické náročnosti, cílů, cílových hodnot a akčních plánů nezbytných pro dosahování výsledků, které snižují energetickou náročnost v souladu s energetickou politikou města
- zavádění akčních plánů managementu hospodaření s energií
- procesy monitorování a měření pro klíčové charakteristiky činností, které determinují energetickou náročnost vzhledem k energetické politice, cílům a zprávám o výsledcích
- provádění opatření k neustálému snižování energetické náročnosti a zlepšování systému managementu hospodaření s energií

Ve všech objektech je požadavek na vzdálené vyčítání měřičů tepla, plynu, elektřiny a vody. Měřiče, které nelze vzdáleně vyčítat, budou vyměněny za měřiče s datovou komunikací, případně doplněny o měřiče s datovou komunikací. Pomocí sběru dat z těchto měřidel bude v systému energetického managementu automaticky vyhodnocována spotřeba jednotlivých objektů a porovnávána s referenčními spotřebami. Výsledky budou využity pro vyhodnocení přínosu provedených úsporných opatření.

Dohledový systém bude poskytovat přístup k nově instalované technologii TZB, včetně možnosti dálkového manuálního řízení. Pomocí technologických schémat bude možno sledovat provoz a aktuální provozní stavy.

Dohledový systém bude umožňovat:

- Aplikaci principů energetického managementu na všech objektech.
- Monitoring nově instalované technologie případně technologie původní. Dálkový dohled umožní vizualizace a monitorování stavu zařízení a poruchové stavy.
- Měsíční evidenci a archivaci spotřeb energií z měřidel.
- Měsíční porovnání spotřeb tepla a plynu s předešlými spotřebami se zohledněním rozdílných teplotních podmínek tzv. denostupňovou metodou.
- Měsíční porovnání korigované spotřeby tepla se spotřebou předpokládanou.
- Identifikaci příčin nadměrného zvýšení spotřeb způsobených ne hospodárným zacházením s energií nebo poruchou regulačního systému.
- Řízení a optimalizaci energetických systémů za účelem úspory provozních nákladů za zachování tepelného komfortu v objektu.



Obr. č. 1 – Model systému managementu hospodaření s energií (ČSN EN ISO 50001)