

# **Analýza vhodnosti uplatnění metody EPC pro vybrané objekty v majetku města Jilemnice**

**Město Jilemnice**

Masarykovo náměstí 82, 514 01 Jilemnice

**30. září 2016**

## Identifikační údaje

### Identifikace dokumentu

Název díla / Title	<b>Analýza vhodnosti uplatnění metody EPC pro vybrané objekty v majetku města Jilemnice</b>		
Datum vydání / Date of delivery	30. září 2016		
Počet stran / Pages	34	Počet příloh / Annexes	0
Počet výtisků / Printed copies	2	Č.výtisku / Copy number	

### Identifikace zpracovatele

Název / City Name	<b>PORSENNA o.p.s.</b>
Adresa sídla / Postal address	Bystřická 522/2, 140 00 Praha 4
Adresa pracoviště / Office address	Michelská 18/12a, 140 00 Praha 4
Odpovědná osoba / Responsible person	Ing. Miroslav Šafařík, Ph.D., ředitel
Vypracovali / Processed by	Ing. Jiří Mazáček, Ing. Miroslav Šafařík Ph.D.
Telefon / Phone	241 730 336; 244 013 188
e-mail	<a href="mailto:ops@porsenna.cz">ops@porsenna.cz</a>

### Identifikace objednatele

Název / City Name	<b>Město Jilemnice</b>
Adresa sídla / Postal address	Masarykovo náměstí 82, 514 01 Jilemnice
Identifikační číslo / Identification number	00275808
Statutární orgán / Responsible person	Ing. Jana Čechová, starostka
Kontaktní osoba / Contact person	Ing. Martin Šnorbert, vedoucí odboru rozvoje, investic a majetku
Telefon / Phone	481 565 127; 603 520 913
e-mail	<a href="mailto:snorbert@mesto.jilemnice.cz">snorbert@mesto.jilemnice.cz</a>

## Obsah

1. Předmět analýzy .....	5
1. 1. Popis metody EPC .....	5
1. 2. Seznam hodnocených budov .....	6
1. 3. Spotřeba energie a vody u hodnocených objektů .....	6
2. Hodnocené objekty .....	8
2. 1. Budova č. 1 – ZŠ Komenského .....	8
2. 1. 1. Zásobování objektu energií .....	8
2. 1. 2. Návrh a potenciál úsporných opatření .....	10
2. 1. 3. Závěr .....	10
2. 2. Budova č. 2 – ZŠ Jana Harracha č. p. 97 .....	10
2. 2. 1. Zásobování objektu energií .....	11
2. 2. 2. Návrh a potenciál úsporných opatření .....	12
2. 2. 3. Závěr .....	13
2. 3. Budova č. 3 – Radnice – budova „A“ a „B“ MěÚ .....	13
2. 3. 1. Zásobování objektu energií .....	13
2. 3. 2. Návrh a potenciál úsporných opatření .....	14
2. 3. 3. Závěr .....	15
2. 4. Budova č. 4 – Budova MěÚ C .....	15
2. 4. 1. Zásobování objektu energií .....	15
2. 4. 2. Návrh a potenciál úsporných opatření .....	16
2. 4. 3. Závěr .....	16
2. 5. Budova č. 5 – MŠ Zámecká .....	16
2. 5. 1. Zásobování objektu energií .....	17
2. 5. 2. Návrh a potenciál úsporných opatření .....	18
2. 5. 1. Závěr .....	19
2. 6. Budova č. 6 – MŠ Hrabačov .....	19
2. 6. 1. Zásobování objektu energií .....	19
2. 6. 2. Návrh a potenciál úsporných opatření .....	21
2. 6. 1. Závěr .....	21
2. 7. Budova č. 9 – Plavecký bazén .....	21
2. 7. 1. Zásobování objektu energií .....	21
2. 7. 2. Návrh a potenciál úsporných opatření .....	23

2. 7. 3. Závěr.....	23
2. 8. Budova č. 8 – Sportovní hala .....	23
2. 8. 1. Zásobování objektu energií.....	23
2. 8. 2. Návrh a potenciál úsporných opatření .....	25
2. 8. 1. Závěr.....	25
2. 9. Budova č. 9 – Starý okres, Dolení 41 .....	26
2. 9. 1. Zásobování objektu energií.....	26
2. 9. 2. Návrh a potenciál úsporných opatření .....	27
2. 9. 3. Závěr.....	27
2. 10. Budova č. 10 – Společenský dům Jilm .....	27
2. 10. 1. Zásobování objektu energií.....	28
2. 10. 2. Návrh a potenciál úsporných opatření .....	30
2. 10. 3. Závěr.....	30
3. Celkové shrnutí.....	31
3. 1. Celkový potenciál energeticky úsporných opatření .....	31
3. 2. Závěry analýzy.....	31
3. 3. Doporučení .....	34

## Seznam tabulek

Tabulka 1 Seznam hodnocených objektů.....	6
Tabulka 2 Spotřeba tepla a elektřiny – referenční stav .....	6
Tabulka 3 Spotřeba vody – referenční stav.....	7
Tabulka 4 Spotřeba energie a vody a náklady v objektu ZŠ Komenského 288 – referenční stav .....	10
Tabulka 5 Potenciál úsporných opatření – ZŠ Komenského 288 .....	10
Tabulka 6 Spotřeba energie a vody a náklady v objektu ZŠ J. Harracha – referenční stav.....	12
Tabulka 7 Potenciál úsporných opatření – ZŠ J. Harracha .....	13
Tabulka 8 Spotřeba energie a vody a náklady v objektu Radnice – referenční stav.....	14
Tabulka 9 Potenciál úsporných opatření – Radnice .....	14
Tabulka 10 Spotřeba energie a vody a náklady v objektu Budova MěÚ „C“ – referenční stav.....	16
Tabulka 11 Potenciál úsporných opatření – Budova MěÚ „C“ .....	16
Tabulka 12 Spotřeba energie a vody a náklady v objektu MŠ Zámecká – referenční stav.....	18
Tabulka 13 Potenciál úsporných opatření – MŠ Zámecká .....	18

Tabulka 14 Spotřeba energie a vody a náklady v objektu MŠ Hrabačov – referenční stav.....	20
Tabulka 15 Potenciál úsporných opatření – MŠ Hrabačov .....	21
Tabulka 16 Spotřeba energie a vody a náklady v objektu Plavecký bazén – referenční stav..	23
Tabulka 17 Potenciál úsporných opatření – Plavecký bazén .....	23
Tabulka 18 Spotřeba energie a vody a náklady v objektu Sportovní hala – referenční stav...	25
Tabulka 19 Potenciál úsporných opatření – Sportovní hala .....	25
Tabulka 20 Spotřeba energie a vody a náklady v objektu Dolení 41 – referenční stav.....	27
Tabulka 21 Potenciál úsporných opatření – Dolení 41 .....	27
Tabulka 22 Spotřeba energie a vody a náklady v objektu Společenský dům Jilm – referenční stav .....	30
Tabulka 23 Potenciál úsporných opatření – Společenský dům Jilm .....	30
Tabulka 24 Potenciál úsporných opatření – souhrn pro všechny hodnocené budovy.....	31
Tabulka 25 Potenciál úsporných opatření – souhrn pro vybrané budovy.....	32
Tabulka 26 Porovnání provozních nákladů a orientační investiční náklady do úsporných opatření.....	32
Tabulka 27 Ekonomické parametry projektu EPC – příklad bez spoluúčasti města .....	33
Tabulka 28 Ekonomické parametry projektu EPC – příklad se spoluúčastí města .....	33

## Seznam obrázků

Obrázek 1 Příklad vývoje provozních nákladů a úspor projektu EPC (doba trvání smlouvy 10 let) .....	5
Obrázek 2 Využití energie z jednotlivých paliv a rozložení nákladů na energii a vodu souhrnně pro hodnocené objekty .....	7

## 1. Předmět analýzy

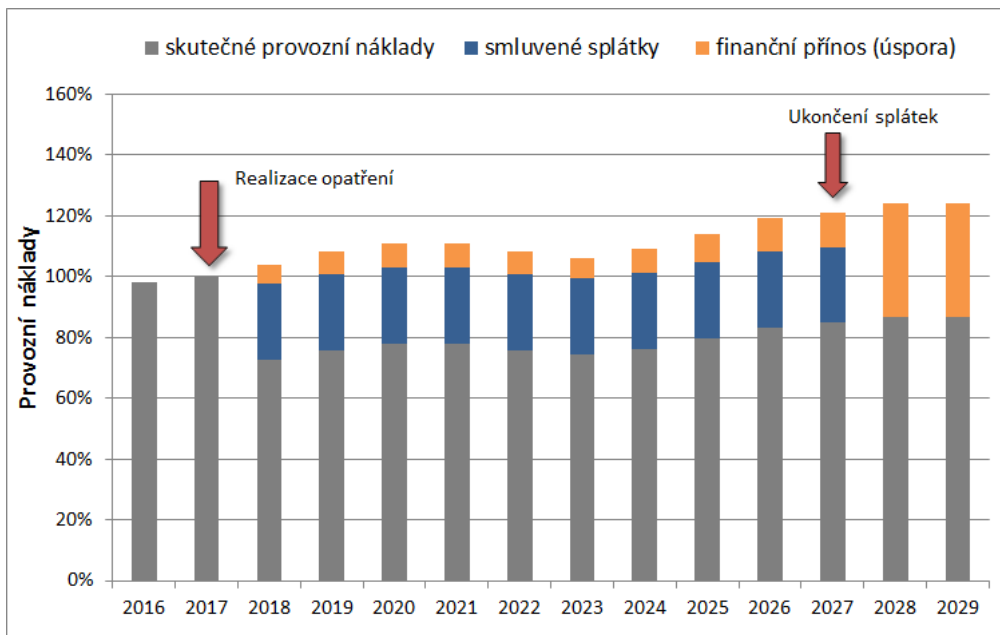
Předmětem tohoto dokumentu je analýza potenciálu využití metody EPC na deseti objektech v majetku města Jilemnice.

Základem analýzy je vyhodnocení stávajícího energetického hospodářství jednotlivých budov a návrh možných energeticky úsporných opatření, vhodných pro aplikaci metody EPC, včetně odhadu investičních nákladů a objemu úspor. Analýza dále obsahuje vyhodnocení potenciálu energetických úspor na jednotlivých objektech i pro soubor více budov a doporučení, zda je použití metody EPC u dané skupiny objektů vhodné.

### 1. 1. Popis metody EPC

**Metoda EPC** (Energy Performance Contracting) je **komplexní služba**, v rámci které poskytovatel energetických služeb (tzv. ESCO<sup>1</sup>) navrhne a provede energeticky úsporná opatření. Náklady na realizaci opatření jsou následně postupně spláceny z dosažených úspor, přičemž dodavatel potřebné snížení nákladů klientovi smluvně garantuje. ESCO navíc po celou dobu kontraktu provádí na všech budovách nepřetržitý energetický management a obvykle také na počátku spolupráce zajišťuje financování celé investice do energeticky úsporných opatření.

Obrázek 1 Příklad vývoje provozních nákladů a úspor projektu EPC (doba trvání smlouvy 10 let)



**Podstatou metody EPC je garance úspor ze strany dodavatele.** Oproti jiným formám spolupráce je zde **shodný zájem obou stran, tím je dosažení co nejvyšší úspory energie a provozních nákladů.**

V rámci projektu EPC je možné očekávat především modernizaci regulačních a řídicích prvků u soustav vytápění, výměnu či modernizaci zdrojů tepla, úpravu koncepce přípravy TV (decentralizace přípravy TV), výměnu světelných zdrojů či osazení spořičů vody.

<sup>1</sup> Z angl. Energy Service Company

## 1. 2. Seznam hodnocených budov

V rámci posouzení byla provedena analýza deseti budov v majetku města Jilemnice. Přehled vybraných objektů uvádí následující tabulka.

**Tabulka 1 Seznam hodnocených objektů**

č.	Název objektu	Adresa objektu
1	ZŠ Komenského	Komenského 288, 514 01 Jilemnice
2	ZŠ J. Harracha	J. Harracha 97, 514 01 Jilemnice
3	Radnice	Masarykovo náměstí 82, 514 01 Jilemnice
4	Budova MěÚ C	Náměstí 3. května 228, 514 01 Jilemnice
5	MŠ Zámecká	Zámecká 232, 514 01 Jilemnice
6	MŠ Hrabačov	Valteřická 232, 514 01 Jilemnice
7	Plavecký bazén	Jungmannova 146, 514 01 Jilemnice
8	Sportovní hala	Studentská 102, 514 01 Jilemnice
9	Starý okres	Valdštejnská 41, 514 01 Jilemnice
10	Společenský dům Jilm	Roztocká 500, 514 01 Jilemnice

## 1. 3. Spotřeba energie a vody u hodnocených objektů

Níže uvedené tabulky uvádějí referenční spotřebu paliv a náklady na jejich nákup v hodnocených objektech. Uvedené spotřeby a náklady byly stanoveny z údajů pro rok 2015<sup>2</sup> a následně korigovány s ohledem na klimatickou náročnost<sup>3</sup>, případně další vlivy (provedené stavební, technologické či provozní změny oproti roku 2015 apod.).

**Tabulka 2 Spotřeba tepla a elektřiny – referenční stav**

Objekt	Teplο		Elektřina	
	MWh/rok	tis. Kč/rok	MWh/rok	tis. Kč/rok
1 ZŠ Komenského	578	1 294	22	102
2 ZŠ J. Harracha	116	277	22	100
3 Radnice	153	280	72	255
4 Budova MěÚ C	98	179	30	140
5 MŠ Zámecká	123	251	32	138
6 MŠ Hrabačov	64	136	9	48
7 Plavecký bazén	696	1 299	292	998
8 Sportovní hala	71	162	21	103
9 Starý okres	148	335	9	34
10 Společenský dům Jilm	400	862	49	236
<b>celkem</b>	<b>2 445</b>	<b>5 075</b>	<b>557</b>	<b>2 154</b>

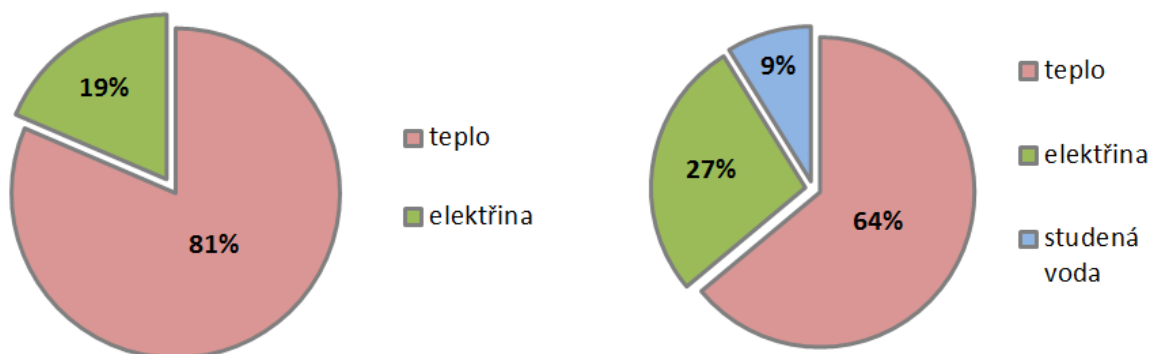
<sup>2</sup> Hodnoty spotřeb i nákladů pro rok 2015 byly uvedeny v Příloze č. 9 žádosti o dotaci z programu EFEKT.

<sup>3</sup> Přesné údaje o klimatických podmínkách pro rok 2015 nebyly k dispozici. Ve výpočtu bylo uvažováno, že rok 2015 byl klimaticky o 10 % mírnější (teplejší), než dlouhodobý normál. Tzn. že teplotně závislé spotřeby (spotřeby energie na vytápění) jsou za podmínek klimatického normálu o 10 % vyšší, než spotřeby v roce 2015.

Tabulka 3 Spotřeba vody – referenční stav

Objekt		Studená voda	
		m <sup>3</sup> /rok	tis. Kč/rok
1	ZŠ Komenského	295	29
2	ZŠ J. Harracha	419	41
3	Radnice	402	39
4	Budova MěÚ C	344	34
5	MŠ Zámecká	678	66
6	MŠ Hrabačov	182	18
7	Plavecký bazén	6 547	340
8	Sportovní hala	181	18
9	Starý okres	525	51
10	Společenský dům Jilm	705	69
<b>Celkem</b>		<b>10 278</b>	<b>705</b>

Obrázek 2 Využití energie z jednotlivých paliv a rozložení nákladů na energii a vodu souhrnně pro hodnocené objekty



Z grafického znázornění rozdělení spotřeby energie v objektech je patrné, že zásadní je spotřeba tepla (81 % z celkové spotřeby energie). U Společenského domu Jilm (budova č. 10) se jedná o klasickou dodávku tepla ze soustavy zásobování teplem z městské výtopny, ostatní budovy disponují vlastními plynovými kotli, které však provozuje společnost Zásobování teplem Jilemnice s.r.o., která dodává a následně fakturuje energii ve formě tepla. Spotřeba tepla není ve většině případů měřena, je stanovena výpočtově ze spotřeby zemního plynu na základě fakturačního vzorce (výjimkou je budova č. 9, kde je teplo měřeno fakturačními kalorimetry). Elektřina je využita ve všech objektech, její spotřeba činí zhruba 19 % celkové spotřeby energie.

I z hlediska provozních nákladů jsou dominantní náklady související s dodávkou tepla (vytápěním a přípravou teplé vody), dohromady cca 64 %. Podíl nákladů na elektřinu je 27 % a náklady na studenou vodu jsou cca 9 % z celkových nákladů (ze kterých téměř polovina připadá na plavecký bazén).



## 2. Hodnocené objekty

### 2.1. Budova č. 1 – ZŠ Komenského

Objekt ZŠ Komenského č. p. 288 je historická budova, stojící samostatně na rohu ulic Komenského a K Břízkám. Budova byla postavena koncem 19. století, má tři nadzemní podlaží a částečně zapuštěný suterén. Objekt má dvě uliční křídla a jedno střední křídlo směrem do dvora (půdorys má tvar šipky). V uličních křídlech jsou učebny a kabinety, ve dvorním křídle je tělocvična, schodišťový prostor, chodby a WC. Celkem je v budově cca 32 místností.

Obvodové stěny jsou zděné (plné cihly, či smíšené zdivo), stropy jsou dřevěné, trémové, střecha je sedlová, tvořena dřevěným krovem, v nároží je umístěna věž. Budova byla cca před dvěma lety zateplena s podporou OPŽP (obvodové stěny do dvora, strop k půdě, výměna oken a dveří).

Objekt slouží pro výuku prvního a druhého stupně základního vzdělání dětí. Kapacita budovy je cca 520 žáků, využití kapacity je v posledních letech cca 67 %.

Výuka probíhá standardně mimo období svátků a prázdnin, 10 měsíců v roce, 5 dní v týdnu, v časech od 7:30 do 18:30, tělocvična a posilovna je občas využívána i v odpoledních hodinách (17:00 – 20:00). V budově není kuchyň s jídelnou, děti chodí na obědy do protější budovy SKOLARESTU.

#### 2.1.1. Zásobování objektu energií

Budova školy je zásobena zemním plynem, elektřinou a pitnou vodou.

#### Zemní plyn / tepelná energie a teplá voda

Do budovy je přiveden zemní plyn, který je využíván v kotelně III. kategorie, umístěné v suterénu budovy. Kotelna slouží pro vytápění nejen školy, ale i protější budovy SKOLARESTU. Dále slouží pro přípravu teplé vody v budově školy. Kotelnu provozuje společnost Zásobování teplem Jilemnice, s.r.o., která dodává a následně fakturuje škole energii ve formě tepla. Spotřeba tepla není měřena, je stanovena výpočtově ze spotřeby zemního plynu na základě fakturačního vzorce. Spotřeba zemního plynu (tepla) na vytápění a pro přípravu TV tak není oddělena, resp. měřena samostatně.

Zdrojem tepla pro vytápění je dvojice stacionárních kotlů HYDROTERM - ELTRON NV 144/240 z roku 1994 o výkonu 2x240 kW (celkem 480 kW).

Topná voda je za kotli rozvedena následujícím způsobem:

- přívod do budovy SKOLARESTU (tam je výměník a samostatná regulace)
- přívod k R/S, kde se dále dělí:
  - přívodní k bojleru – příprava TV
  - ÚT k EURESTU (uliční křídlo směrem ulici K Břízkám)
  - ÚT k nemocnici (uliční křídlo směrem k ulici Komenského)
  - ÚT tělocvična, chodby, WC (střední křídlo do dvora)
  - přívodní byt (nyní družina)

Všechny větve jsou vybaveny oběhovými čerpadly Wilo, větve ÚT také směšováním pomocí trojcestného ventilu se servopohonem. Regulace jednotlivých větví je zajištěna ekvitermně podle venkovní teploty, přes programovatelný řídicí systém Siemens Albatros. Regulace výkonu, resp. teploty topné vody je zajištěna ovládním servopohonů, resp. směšováním na R/S.

Rozvody topné vody v kotelně jsou opatřeny minerální tepelnou izolací s AL folií, izolace je kompaktní. Rozvody ve vyšších podlažích nejsou tepelně izolované, jsou vedeny vytápěnými prostory. Informace o meziobjektovém rozvodu nebyly zjištěny.

Předání tepla do místností je zajištěno litinovými článkovými otopnými tělesy. Celkem je v budově cca 121 radiátorů, většina z nich je vybavena TRV, na některých však TRV chybí (např. na chodbách v suterénu).

Příprava TV probíhá v nepřímotopném zásobníku Dražice s objemem 830 l. Z tohoto zdroje je TV využita pro byt a sborovnu, cirkulace realizována není. Vzhledem k dlouhému rozvodu ke sprchám je snaha sprchování omezovat (dlouhé čekání na teplou vodu, doporučení o eliminaci sprchování).

### **Elektrická energie**

Budova je napojena na veřejný rozvod elektrické energie. Dodavatelem je společnost E.ON Energie, a.s., odběr je realizován z jednoho místa v napětí NN, zvolený odběrový tarif je C02d. Odběrné místo je jistič o velikosti 3 x 40 A, fakturace probíhá jednou ročně.

Elektrická energie se v objektu využívá pro přípravu TV, umělé osvětlení a provoz ostatních elektrických spotřebičů.

Elektrická příprava TV je využita na WC (2x elektrický zásobník 160 l, 7x elektrický ohřivač 5 l, 4x přímotopné baterie, v provozu 7:00 – 15:00 h).

Vnitřní umělé osvětlení je zajištěno převážně zářivkovými svítidly, celkem je v budově cca 181 svítidel 2x40 W (362 trubic), odhadovaná doba svícení je 600 h/rok s 50% soudobostí. Dále je v budově cca 62 žárovkových svítidel, odhadovaná doba svícení je 600 h/rok s 50% soudobostí. Spínání většiny svítidel je manuální, v šatnách jsou instalovány časové spínače.

### **Studená voda**

Budova je zásobena vodou z veřejného rozvodu, dodavatelem jsou Severočeské vodovody a kanalizace, a.s., účtováno je vodné i stočné. Spotřeba vody je měřena na patě objektu jedním fakturačním vodoměrem, spotřeba srážkové vody je stanovena výpočtem.

Odebíraná voda je využívána pouze v budově, převážně pro hygienické potřeby a úklid. WC (27 ks) jsou původní, se zavěšenou nádobkou, neumožňují podvojně splachování ani WC stop. Umyvadla (44 ks) nemají osazeny perlátory.

## Spotřeba energie a provozní náklady

V následující tabulce jsou uvedeny spotřeby energie a vody, včetně provozních nákladů.

Tabulka 4 Spotřeba energie a vody a náklady v objektu ZŠ Komenského 288 – referenční stav

Parametr	Spotřeba		
	m <sup>3</sup> /rok	MWh/rok	tis. Kč/rok
Teplo	-	578	1 294
Zemní plyn	-	-	-
Elektřina	-	22	102
Studená voda	295	-	29
<b>Celkem</b>	<b>295</b>	<b>600</b>	<b>1 425</b>

Poznámka: Ve spotřebě tepla a nákladech je zahrnuta celá dodávka z kotelny (tzn. vč. vytápění budovy SKOLARESTU).

### 2. 1. 2. Návrh a potenciál úsporných opatření

V rámci projektu EPC je možné očekávat např. realizaci následujících opatření:

- Vybudování samostatné kotelny v budově SKOLARESTU (odpojení od zdroje v ZŠ Komenského), nový řídicí systém
- Výměna stávajících zdrojů tepla, úprava R/S s vazbou na nový řídicí systém, IRC regulace jednotlivých místností
- Výměna vybraných svítidel za LED, na WC a chodbách s využitím čidel pohybu
- Instalace nových WC (kombi) s dvojitou nádržkou a WC stopem, instalace perlátorů, osazení úsporných hlavice do sprch

Tabulka 5 Potenciál úsporných opatření – ZŠ Komenského 288

Orientační investiční náklady (tis. Kč)	Odhadovaná úspora			Orientační návratnost (roky)
	voda (m <sup>3</sup> /rok)	energie (MWh/rok)	náklady (tis. Kč/rok)	
<b>2 400</b>	<b>24</b>	<b>96</b>	<b>228</b>	<b>11</b>

Prostá návratnost navrženého souboru opatření činí cca 11 let.

### 2. 1. 3. Závěr

Budova má značný potenciál úspor, nicméně jejich dosažení je poměrně investičně náročné. **Zahrnutí budovy do projektu EPC je možné v rámci větší skupiny budov či s akceptací případné mírné finanční spoluúčasti ze strany města.**

## 2. 2. Budova č. 2 – ZŠ Jana Harracha č. p. 97

Objekt ZŠ Jana Harracha č. p. 97 je samostatně stojící zděná budova nepravidelného půdorysného tvaru (zalomené U). Budova byla postavena kolem roku 1920, má tři nadzemní podlaží a je částečně podsklepena. Obvodové stěny jsou zděné (plné cihly, či smíšené zdivo), stropy jsou dřevěné, trámové, střecha je valbová, tvořena dřevěným krovem. Budova byla v roce 2013 zateplena (obvodové stěny, strop k půdě, výměna oken a dveří).

Objekt slouží pro výuku druhého stupně základního vzdělání dětí (první stupeň je v budově SKOLAREST, stojící naproti hodnocené budovy). Kapacita budovy je cca 250 žáků, využití kapacity je v posledních letech cca 80 %. Výuka probíhá v 10 kmenových učebnách, 4 speciálních učebnách (výtvarná dílna, hudební učebna apod.) a v tělocvičně. Celkem je v budově cca 27 místností.

Výuka probíhá standardně mimo období prázdnin, 10 měsíců v roce, 5 dní v týdnu, v časech od 7:00 do 15:10, tělocvična je občas využívána i v odpoledních hodinách (16:00 – 20:00, max. 8 h/týden). V budově není kuchyň s jídelnou, děti chodí na obědy do budovy SKOLARESTU.

### 2. 2. 1. Zásobování objektu energií

Budova školy je zásobena zemním plynem, elektřinou a pitnou vodou.

#### Zemní plyn / tepelná energie a teplá voda

Do budovy je přiveden zemní plyn, který je využíván v kotelně pro vytápění a přípravu teplé vody. Kotelnu však provozuje společnost Zásobování teplem Jilemnice, s.r.o., která dodává a následně fakturuje škole energii ve formě tepla. Spotřeba tepla není měřena, je stanovena výpočtově ze spotřeby zemního plynu na základě fakturačního vzorce. Spotřeba zemního plynu (tepla) na vytápění a pro přípravu TV tak není oddělena, resp. měřena samostatně. Fakturace za dodané teplo probíhá jednou ročně.

Zdrojem tepla pro vytápění je dvojice stacionárních kotlů Vaillant VK 108/3-2 o výkonu 2x108 kW (celkem 216 kW). Kotle jsou z roku 1994, otopná soustava je původní. Topná voda je od kotlů vedena přes HVDT (anuloid) do R/S a následně rozvedena třemi okruhy po budově:

- učebny – 1. část
- učebny – 2. část
- chodby

R/S je zastaralý, nicméně dle správce budovy funkční. Jednotlivé větve jsou vybaveny čtyřcestnými ventily se šoupaty poháněnými servopohony. Oběh vody zajišťují čerpadla na přívodu do R/S (za jednotlivými kotli), jednotlivé větve oběhová čerpadla nemají.

Regulace jednotlivých větví je zajištěna ekvitermně, přes programovatelný řídicí systém Siemens Albatros RVA. Regulace výkonu, resp. teploty topné vody je zajištěna ovládním servopohonů, resp. směřováním na R/S.

Rozvody topné vody v kotelně jsou opatřeny minerální tepelnou izolací s AL folií, na některých úsecích TI chybí. Rozvody ve vyšších podlažích nejsou tepelně izolované, jsou vedeny vytápěnými prostory.

Předání tepla do tříd je zajištěno litinovými článkovými otopnými tělesy. Drtivá většina OT je vybavena TRV, pouze cca 6 těles jimi nedisponuje (např. v tělocvičně).

Zemní plyn je dále v kotelně využit pro přípravu TV ve stacionárním zásobníku Vaillant VGH 190/5 XZU s výkonem 8,1 kW (přímý ohřev). Z tohoto zdroje je TV využita pro úklid a sprchy v tělocvičně, cirkulace realizována není. Vzhledem k dlouhému rozvodu ke sprchám je snaha sprchování omezovat (dlouhé čekání na teplou vodu, doporučení o eliminaci sprchování).

## Elektrická energie

Budova je napojena na veřejný rozvod elektrické energie. Dodavatelem je společnost E.ON Energie, a.s., odběr je realizován z jednoho místa v napětí NN, zvolený odběrový tarif je C25d. Odběrné místo je jištěno jističem o velikosti 3 x 60 A, fakturace probíhá jednou ročně.

Elektrická energie se v objektu využívá pro přípravu TV, umělé osvětlení, provoz výtahu a provoz ostatních elektrických spotřebičů.

Elektrická příprava TV je využita na WC (2x elektrický zásobník 80 l, 3x elektrický zásobník 5 l, 4x přímotopné baterie, v provozu 7:00 – 15:00 h).

Vnitřní umělé osvětlení je zajištěno převážně zářivkovými svítilny, celkem je v budově cca 206 svítidel 2x36 W (412 trubic), odhadovaná doba svícení je 1200 h/rok s 80% soudobostí. Spínání svítidel je manuální. Soustava osvětlení je ve špatném technickém stavu, spínání svítidel jsou provázena dlouhými starty, osvětlení je často poruchové.

## Studená voda

Budova je zásobena vodou z veřejného rozvodu, dodavatelem jsou Severočeské vodovody a kanalizace, a.s., účtováno je vodné i stočné, významnou položkou je i srážková voda (stočné). Spotřeba vody je měřena na patě objektu jedním fakturačním vodoměrem, spotřeba srážkové vody je stanovena výpočtem.

Odebíraná voda je využívána pouze v budově, převážně pro hygienické potřeby a úklid. WC jsou původní (13 ks), se zavěšenou nádobkou, neumožňují podvojně splachování ani WC stop. Převážná většina umyvadel má osazeny perlátory (36 ze 40).

## Spotřeba energie a provozní náklady

V následující tabulce jsou uvedeny spotřeby energie a vody, včetně provozních nákladů.

Tabulka 6 Spotřeba energie a vody a náklady v objektu ZŠ J. Harracha – referenční stav

Parametr	Spotřeba		
	m <sup>3</sup> /rok	MWh/rok	tis. Kč/rok
Teplo	-	116	277
Zemní plyn	-	-	-
Elektrina	-	22	100
Studená voda	419	-	41
<b>Celkem</b>	<b>419</b>	<b>138</b>	<b>418</b>

### 2. 2. 2. Návrh a potenciál úsporných opatření

V rámci projektu EPC je možné očekávat např. realizaci následujících opatření:

- Modernizace plynové kotelny, instalace nového zdroje tepla pro vytápění i přípravu TV, nový R/S včetně vybavení jednotlivých topných větví s vazbou na nový řídicí systém, IRC regulace
- Výměna osvětlení za LED, na WC a chodbách s využitím čidel pohybu
- Instalace nových WC (kombi) s dvojitou nádržkou a WC stopem, doplnění perlátorů, osazení úsporných hlavic do sprch

Tabulka 7 Potenciál úsporných opatření – ZŠ J. Harracha

Orientační investiční náklady (tis. Kč)	Odhadovaná úspora			Orientační návratnost (roky)
	voda (m <sup>3</sup> /rok)	energie (MWh/rok)	náklady (tis. Kč/rok)	
1 200	63	29	102	12

Prostá návratnost navrženého souboru opatření činí cca 12 let.

### 2. 2. 3. Závěr

Budova má potenciál úspor, nicméně jejich dosažení je poměrně investičně náročné. **Zahrnutí budovy do projektu EPC je možné v rámci větší skupiny budov či s akceptací případné mírné finanční spoluúčasti ze strany města.**

## 2. 3. Budova č. 3 – Radnice – budova „A“ a „B“ MěÚ

Jedná se o dvě propojené budovy MěÚ na Masarykově náměstí č.p. 82 (budova A) a č.p. 81 (budova B). Budovy jsou historické, zděné, obvodový plášť není dodatečně zateplen, budovy se nacházejí v památkově chráněné zóně.

Obě budovy jsou využívány pro potřeby městského úřadu, celkově v budově pracuje cca 60 zaměstnanců, obě budovy jsou plně využity. Provoz úřadu probíhá standardně PO a ST od 7:00 do 17:00 hodin, ÚT, ČT a PÁ od 7:00 do 14:30. V suterénu budovy A je restaurace, která však není předmětem analýzy (má vlastní energetické hospodářství a vlastní fakturační měření).

### 2. 3. 1. Zásobování objektu energií

Budova je zásobena zemním plynem, elektřinou a pitnou vodou.

#### Zemní plyn / tepelná energie a teplá voda

Do budovy je přiveden zemní plyn, který je využíván v závěsných kotlích na ZP, umístěných ve dvou místnostech v budově A. Kotle provozuje společnost Zásobování teplem Jilemnice, s.r.o., která dodává a následně fakturuje městu energii ve formě tepla. Spotřeba tepla není měřena, je stanovena výpočtově ze spotřeby zemního plynu na základě fakturačního vzorce. Spotřeba zemního plynu (tepla) na vytápění a pro přípravu TV není oddělena, resp. měřena samostatně. Fakturace za dodané teplo probíhá jednou ročně.

Celkem jsou osazeny následující čtyři kotle:

1. závěsný atmosférický kotel K1 – Vaillant VUW 260 o výkonu 1 x 24 kW – slouží pro vytápění 1.NP a pro průtočnou přípravu TV
2. závěsný atmosférický kotel K2 – Vaillant VUW 260 o výkonu 1 x 24 kW – slouží pro vytápění 2.NP a pro průtočnou přípravu TV pro kuchyňku a WC
3. závěsný atmosférický kotel K3 – Vaillant VUW 180 o výkonu 1 x 18 kW – slouží pro vytápění 3.NP (příprava TV není využita)
4. závěsný kondenzační kotel K4 – Vaillant VU 466 o výkonu 1 x 45 kW – slouží pro vytápění budovy B

Topná voda je z kotlů rozvedena přímým rozvodem po budově, výjimkou je kondenzační kotel, kde je rozvod oddělen HVDT (anuloidem), dále je osazeno přídatné čerpadlo

a směšování (trojcestný ventil se servopohonem). Regulace soustavy je zajištěna kotlovými a prostorovými termostaty. Předání tepla do místností je zajištěno deskovými otopnými tělesy. Celkem je v budově cca 32 OT, všechny mají osazené TRV.

### Elektrická energie

Budova je napojena na veřejný rozvod elektrické energie. Odběr je realizován ze dvou míst v napětí NN (třetí OM je pro restauraci).

Elektrická energie se v objektu využívá pro přípravu TV (elektrické zásobníky a průtokové ohřívače), umělé osvětlení a provoz ostatních elektrických spotřebičů.

Vnitřní umělé osvětlení je zajištěno převážně zářivkovými svítidly (425 trubic po 40 W a 93 trubic po 20 W), dále žárovkami (klasické i úsporné) a v budově je i několik LED svítidel. Spínání všech svítidel je manuální.

### Studená voda

Budova je zásobena vodou z veřejného rozvodu, účtováno je vodné i stočné. Spotřeba vody je měřena na patě objektu celkem třemi fakturačními vodoměry (čtvrtý je pro restauraci, která není hodnocena).

Odebíraná voda je využívána pouze v budově, převážně pro hygienické potřeby a úklid. Většina výtokových armatur má osazený spořiče.

### Spotřeba energie a provozní náklady

V následující tabulce jsou uvedeny spotřeby energie a vody, včetně provozních nákladů.

Tabulka 8 Spotřeba energie a vody a náklady v objektu Radnice – referenční stav

Parametr	Spotřeba		
	m <sup>3</sup> /rok	MWh/rok	tis. Kč/rok
Teplo	-	153	280
Zemní plyn	-	-	-
Elektřina	-	72	255
Studená voda	402	-	39
<b>Celkem</b>	<b>402</b>	<b>225</b>	<b>575</b>

### 2. 3. 2. Návrh a potenciál úsporných opatření

V rámci projektu EPC je možné očekávat např. realizaci následujících opatření:

- Výměna 3 atmosférických kotlů za nové kondenzační, výměna oběhových čerpadel, doplnění tepelné izolace, nový řídicí systém
- Výměna osvětlení za LED, na WC a chodbách s využitím čidel pohybu

Tabulka 9 Potenciál úsporných opatření – Radnice

Orientační investiční náklady (tis. Kč)	Odhadovaná úspora			Orientační návratnost (roky)
	voda (m <sup>3</sup> /rok)	energie (MWh/rok)	náklady (tis. Kč/rok)	
800	-	21	53	15

Prostá návratnost navrženého souboru opatření činí cca 15 let.

### 2.3.3. Závěr

**Budova není pro projekt EPC vhodná.** Důvodem je dlouhá návratnost opatření vhodných pro projekt EPC.

## 2.4. Budova č. 4 – Budova MĚÚ C

Jedná se o samostatně stojící budovu C městského úřadu na Náměstí 3. května č.p. 228. Objekt se nachází v památkově chráněné zóně, má historický vzhled, obvodový plášť není zateplen, v minulosti byla pouze vyměněna okna za nová s izolačními dvojskly.

Budova je plně využívána pro potřeby městského úřadu, celkově v budově pracuje cca 40 zaměstnanců. Provoz úřadu probíhá standardně PO a ST od 7:00 do 17:00 hodin, ÚT, ČT a PÁ od 7:00 do 14:30.

### 2.4.1. Zásobování objektu energií

Budova je zásobena zemním plynem, elektřinou a pitnou vodou.

#### Zemní plyn / tepelná energie a teplá voda

Do budovy je přiveden zemní plyn, který je využíván v závěsných kotlích na ZP, umístěných ve 4.NP. Kotle provozuje společnost Zásobování teplem Jilemnice, s.r.o., která dodává a následně fakturuje městu energii ve formě tepla. Spotřeba tepla není měřena, je stanovena výpočtově ze spotřeby zemního plynu na základě fakturačního vzorce. Spotřeba zemního plynu (tepla) na vytápění a pro přípravu TV není oddělena, resp. měřena samostatně.

Celkem jsou osazeny následující čtyři kotle:

1. závěsný kondenzační kotel K1 – Geminox THR 10-50C o výkonu 1 x 47 kW – slouží pro vytápění i přípravu TV
2. závěsný kondenzační kotel K2 – Geminox THR 5-25M75V o výkonu 1 x 23 kW – slouží pro vytápění i přípravu TV

Topná voda je z kotlů vedena přes HVDT (anuloid) k R/S, kde se dále dělí do dvou větví:

- Vytápění – otopná tělesa
- vytápění – podlahové vytápění vstupní haly

Každá z větví je samostatně řízena, má vlastní oběhové čerpadlo (Grundfos UPS) a směšování (trojcestný ventil se servopohonem). Regulace soustavy je zajištěna kotlovými a prostorovými termostaty. Předání tepla do místností je zajištěno deskovými otopnými tělesy. Celkem je v budově cca 57 OT, ty jsou vybaveny TRV.

Odbočkou před R/S je řešena příprava TV, resp. topná voda natápí ležatý zásobník TV. TV je ze zásobníku rozvedena po budově, cirkulace TV je časově omezovaná.

#### Elektrická energie

Budova je napojena na veřejný rozvod elektrické energie. Odběr je realizován ze dvou míst v napětí NN (obě měřidla u vchodu).

Elektrická energie se v objektu využívá pro umělé osvětlení a provoz ostatních elektrických spotřebičů.



Vnitřní umělé osvětlení je zajištěno více typy svítidel, většinou zářivkami nebo úspornými žárovkami. Spínání všech svítidel je manuální.

### Studená voda

Budova je zásobena vodou z veřejného rozvodu, účtováno je vodné i stočné. Spotřeba vody je měřena na patě objektu jedním fakturačním vodoměrem.

Odebíraná voda je využívána pouze v budově, převážně pro hygienické potřeby a úklid. WC i umyvadla jsou převážně vybaveny spořiči vody.

### Spotřeba energie a provozní náklady

V následující tabulce jsou uvedeny spotřeby energie a vody, včetně provozních nákladů.

Tabulka 10 Spotřeba energie a vody a náklady v objektu Budova MěÚ „C“ – referenční stav

Parametr	Spotřeba		
	m <sup>3</sup> /rok	MWh/rok	tis. Kč/rok
Teplo	-	98	179
Zemní plyn	-	-	-
Elektřina	-	30	140
Studená voda	344	-	34
<b>Celkem</b>	<b>344</b>	<b>128</b>	<b>353</b>

#### 2. 4. 2. Návrh a potenciál úsporných opatření

V rámci projektu EPC je možné očekávat např. realizaci následujících opatření:

- A. Výměna vybraných svítidel za LED, na WC a chodbách s využitím čidel pohybu

Tabulka 11 Potenciál úsporných opatření – Budova MěÚ „C“

Orientační investiční náklady (tis. Kč)	Odhadovaná úspora			Orientační návratnost (roky)
	voda (m <sup>3</sup> /rok)	energie (MWh/rok)	náklady (tis. Kč/rok)	
200	-	4	17	12

Prostá návratnost navrženého souboru opatření činí cca 12 let.

#### 2. 4. 3. Závěr

**Budova není pro projekt EPC vhodná.** Důvodem je nízký potenciál úspor.

### 2. 5. Budova č. 5 – MŠ Zámecká

MŠ Zámecká č. p. 232 je komplex dvou školních pavilonů, jednoho hospodářského pavilonu a spojovacího krčku, který výše uvedené tři pavilony propojuje. Součástí hospodářského pavilonu je byt (viz dále). Stáří objektu je 40 let, některé části budovy jsou původní.

Školní pavilony jsou obdobné dva dvoupodlažní nepodsklepené objekty, vyzděné z plynosilikátových tvárníc a plných pálených cihel. Zastřešení je řešeno sedlovou střechou s mírným spádem. Pod střechou je nevyužitý půdní prostor, jejíž podlaha (strop nejvyššího podlaží). V každém pavilonu jsou dvě třídy MŠ.

Hospodářský pavilon je jednopodlažní objekt obdélníkového půdorysu, částečně podsklepen. V budově je kuchyň, sklady, kotelna a součástí je také správcovský byt (vlastní elektroměr, podružný kalorimetr a voděměř). Stavební řešení je shodné se školními pavilony a spojovacím krčkem.

V celém komplexu byla vyměněna okna za nová plastová s izolačními dvojskly, obvodové stěny byly v rámci OPŽP dodatečně zatepleny cca 12 cm EPS, střecha, resp. stropní konstrukce byla zateplena foukanou izolací.

Objekt slouží pro předškolní vzdělávání dětí, kapacita školky je v posledních letech je prakticky celá využita. Výuka probíhá standardně mimo jednoho letního prázdninového měsíce a období Vánoc, 5 dní v týdnu, v časech od 6:30 do 16:00, provoz kuchyně probíhá od 6:00 do 14:30, denně se vaří kolem 100 jídel.

### 2. 5. 1. Zásobování objektu energií

Budova je zásobena zemním plynem, elektřinou a pitnou vodou.

#### Zemní plyn / tepelná energie a teplá voda

Do budovy je přiveden zemní plyn, který je využíván v kotelně pro vytápění (teplá voda je připravována elektřinou, viz dále). Kotelnu provozuje společnost Zásobování teplem Jilemnice, s.r.o., která dodává a následně fakturuje škole energii ve formě tepla. Spotřeba tepla je stanovena výpočtově ze spotřeby zemního plynu na základě fakturačního vzorce, následně je spotřeba rozdělena mezi školku a byt na základě podružného kalorimetru osazeného na větví vedoucích z kotelny do bytu (spotřeba tepla pro školku je stanovena rozdílově). Fakturace za dodané teplo probíhá jednou ročně.

Zdrojem tepla pro vytápění je dvojice stacionárních kotlů Vaillant o výkonu 2x71 kW (celkem 142 kW). Kotle jsou z roku 1995, otopná soustava je původní. Topná voda je od kotlů vedena přes HVDT (anuloid), následně je rozdělena a rozvedena po budově:

- byt – trojcestný ventil ovládaný servopohonem, oběhové čerpadlo Wilo;
- školka – čtyřcestný ventil ovládaný servopohonem, oběhové čerpadlo Wilo IPn 40-25, dále přívod na R/S, kde se potrubí dále větví:
  - hospodářský pavilon (kromě bytu)
  - pavilon I (2 třídy)
  - pavilon II (2 třídy)

Regulaci soustavy zajišťuje řídicí systém Siemens Albatros, který ovládá třícestný a čtyřcestný ventil. Jednotlivé větve za R/S již nejsou dále samostatně regulovány (není směšování, ani samostatné čerpadlo).

Rozvody topné vody v kotelně jsou opatřeny návlekovou pěnovou izolací, která je poměrně kompaktní. Rozvody po budově nejsou tepelně izolované, jsou vedeny vytápěnými prostory, propojení jednotlivých objektů je přes spojovací krček. Předání tepla je zajištěno litinovými, případně ocelovými článkovými otopnými tělesy. OT jsou vybavena TRV. Veškeré rozvody jsou původní, přes 40 let staré. Radiátory vykazují vysokou poruchovost, často tečou.

Zemní plyn je dále využit v kuchyni, nicméně převážně se pro vaření využívá elektřina.

#### Elektrická energie

Budova je napojena na veřejný rozvod elektrické energie, odběr je realizován z jednoho místa v napětí NN.

*Poznámka: Spotřeba elektřiny v bytě není předmětem analýzy, byt má vlastní elektroměr.*

Elektrická energie se v objektu využívá pro přípravu TV, umělé osvětlení a provoz ostatních elektrických spotřebičů. Stejně jako u rozvodů otopné soustavy jsou ve špatném technickém stavu i rozvody elektřiny. Dle informací zaměstnanců často dochází k výpadkům jističů.

Dalším významným problémem je elektrická příprava TV. Ta je realizována v cca 10 elektrických zásobnících s objemem cca 80 - 160 l. Jejich rozmístění je nevyhovující, plastové rozvody jsou dlouhé, nedostatečně izolované a není ani mnohdy jasné, kudy vedou. Cirkulace teplé vody není realizována, často se stává, že k výtokovým armaturám vůbec nedoteče teplá voda.

Vnitřní umělé osvětlení bylo před několika lety modernizováno, jsou instalována převážně zářivková svítidla T8 2x36 W. Spínání svítidel je manuální.

### Studená voda

Budova je zásobena vodou z veřejného rozvodu, účtováno je vodné i stočné. Spotřeba vody je měřena na patě objektu jedním fakturačním vodoměrem. Spotřeba vody v bytě je měřena podružným vodoměrem a následně přeúčtována nájemci bytu.

Odebíraná voda je využívána pouze v budově, převážně v kuchyni a pro hygienické potřeby a úklid.

### Spotřeba energie a provozní náklady

V následující tabulce jsou uvedeny spotřeby energie a vody, včetně provozních nákladů.

**Tabulka 12 Spotřeba energie a vody a náklady v objektu MŠ Zámecká – referenční stav**

Parametr	Spotřeba		
	m <sup>3</sup> /rok	MWh/rok	tis. Kč/rok
Teplo	-	123	251
Zemní plyn	-	-	-
Elektřina	-	32	138
Studená voda	678	-	66
<b>Celkem</b>	<b>678</b>	<b>155</b>	<b>454</b>

## 2. 5. 2. Návrh a potenciál úsporných opatření

V rámci projektu EPC je možné očekávat např. realizaci následujících opatření:

- Modernizace plynové kotelny, instalace nového zdroje tepla pro vytápění i přípravu TV, nový R/S včetně vybavení jednotlivých topných větví s vazbou na nový řídicí systém
- Výměna a nové rozmístění elektrických zásobníků TV, příprava TV pro kuchyň bude nově realizována nepřímým ohřevem v kotelně
- Výměna osvětlení za LED, na WC a chodbách s využitím čidel pohybu
- Osazení perlátorů

**Tabulka 13 Potenciál úsporných opatření – MŠ Zámecká**

Orientační investiční náklady (tis. Kč)	Odhadovaná úspora			Orientační návratnost (roky)
	voda (m <sup>3</sup> /rok)	energie (MWh/rok)	náklady (tis. Kč/rok)	
700	102	17	67	10

Prostá návratnost navrženého souboru opatření činí cca 10 let.

### 2. 5. 1. Závěr

Budova má potenciál úspor, nicméně jejich dosažení je poměrně investičně náročné. **Zahrnutí budovy do projektu EPC je možné v rámci větší skupiny budov či s akceptací případné mírné finanční spoluúčasti ze strany města.**

## 2. 6. Budova č. 6 – MŠ Hrabačov

MŠ Hrabačov je umístěna na adrese Valteřická 716 v Jilemnici - Hrabačově. Jedná se o dvoupodlažní zděnou budovu, částečně podsklepenou. Střecha je valbová s mírným sklonem, tvořená dřevěným krovem a plechovou krytinou. Obvodový plášť nebyl dodatečně zateplen, před cca 3 lety byla vyměněna okna za nová s izolačním zasklením. V přízemí je kuchyň s jídelnou, šatna pro děti a byt školníka. V patře jsou dvě třídy mateřské školy a kancelář pro personál. Ve sklepě je kotelna.

Kapacita školky je v posledních letech plně využita. Provoz školky probíhá standardně mimo 6 – 7 týdnů letní odstávky a období Vánoc, 5 dní v týdnu, v časech od 6:45 do 16:00, provoz kuchyně probíhá od 6:00 do 14:30.

Byt školníka je využíván celoročně, disponuje vlastním elektroměrem, teplo a studená voda je měřena podružně.

### 2. 6. 1. Zásobování objektu energií

Budova je zásobena zemním plynem, elektřinou a pitnou vodou.

#### Zemní plyn / tepelná energie a teplá voda

Do budovy je přiveden zemní plyn, který je využíván v kotelně pro vytápění a přípravu teplé vody (v bytě školníka je TV připravována elektřinou). Kotelnu provozuje společnost Zásobování teplem Jilemnice, s.r.o., která dodává a následně fakturuje škole energii ve formě tepla a teplé vody. Spotřeba tepla je stanovena výpočtově ze spotřeby zemního plynu na základě fakturačního vzorce, následně je spotřeba rozdělena mezi školku a byt na základě podružných kalorimetrů osazených na jednotlivých větvích vedoucích z kotelny. Fakturace za dodané teplo probíhá jednou ročně.

Zdrojem tepla pro vytápění je stacionární atmosférický kotel Vaillant o výkonu 47 kW. Kotel je z roku 1995. Topná voda je za kotlem pomocí oběhového čerpadla Grundfos rozdělena a rozvedena po budově ve dvou větvích:

- školka – kalorimetr, trojcestný ventil ovládaný servopohonem, oběhové čerpadlo Grundfos MAGNA 32-80/180,
- byt – kalorimetr, trojcestný ventil ovládaný servopohonem, oběhové čerpadlo Grundfos ALPHA2 25-60/180.

Regulaci soustavy zajišťuje řídicí systém, který ovládá třicestné ventily na jednotlivých větvích a upravuje otáčky na čerpadle pro školku.

Otopná soustava je relativně nová, rozvody jsou v kotelně opatřeny minerální a pěnovou návlekovou tepelnou izolací. Předání tepla je zajištěno novými deskovými tělesy, která jsou vybavena TRV.

Příprava TV pro potřeby školky probíhá v kotelně ve stojatém plynovém ohříváči ARISTON 200P CA s výkonem 8,6 kW (příkon 10,1 kW) a objemem 195 l. Teplá voda je vedena do kuchyně a na WC, cirkulace není realizována. Rozvody jsou plastové, opatřené pěnovou návlekovou izolací.

Zemní plyn je dále výjimečně využit v kuchyni, nicméně převážně se pro vaření využívá elektřina.

### Elektrická energie

Budova je napojena na veřejný rozvod elektrické energie, odběr je realizován z jednoho místa v napětí NN.

*Poznámka: Spotřeba elektřiny v bytě není předmětem analýzy, byt má vlastní elektroměr.*

Elektrická energie se v objektu využívá pro osvětlení a provoz ostatních elektrických spotřebičů. V bytě navíc k přípravě TV.

Vnitřní umělé osvětlení tříd je zajištěno převážně zářivkovými svítilny 2x36 W, v přízemí jsou instalovány kompaktní či klasické zářivky. Spínání všech svítidel je manuální.

### Studená voda

Budova je zásobena vodou z veřejného rozvodu, účtováno je vodné i stočné. Spotřeba vody je měřena na patě objektu jedním fakturačním vodoměrem, spotřeba srážkové vody je stanovena výpočtem. Spotřeba vody v bytě je měřena podružným vodoměrem a následně přeúčtována nájemci bytu.

Odebíraná voda je využívána pouze v budově, převážně v kuchyni a pro hygienické potřeby a úklid.

### Spotřeba energie a provozní náklady

V následující tabulce jsou uvedeny spotřeby energie a vody, včetně provozních nákladů.

**Tabulka 14 Spotřeba energie a vody a náklady v objektu MŠ Hraňčův – referenční stav**

Parametr	Spotřeba		
	m <sup>3</sup> /rok	MWh/rok	tis. Kč/rok
Teplo	-	64	136
Zemní plyn	-	-	-
Elektřina	-	9	48
Studená voda	182	-	18
<b>Celkem</b>	<b>182</b>	<b>73</b>	<b>202</b>

## 2. 6. 2. Návrh a potenciál úsporných opatření

V rámci projektu EPC je možné očekávat např. realizaci následujících opatření:

- A. Výměna zdroje tepla za nový kondenzační, modernizace řídicího systému
- B. Výměna vybraných svítidel za LED
- C. Doplnění spořičů vody

Tabulka 15 Potenciál úsporných opatření – MŠ Hrabačov

Orientační investiční náklady (tis. Kč)	Odhadovaná úspora			Orientační návratnost (roky)
	voda (m <sup>3</sup> /rok)	energie (MWh/rok)	náklady (tis. Kč/rok)	
250	-	7	17	15

Prostá návratnost navrženého souboru opatření činí cca 15 let.

### 2. 6. 1. Závěr

**Budova není pro projekt EPC vhodná.** Důvodem je nízký potenciál úspor a dlouhá doba návratnosti opatření vhodných pro projekt EPC.

## 2. 7. Budova č. 9 – Plavecký bazén

Budova plaveckého bazénu se nachází v zástavbě nedaleko centra města. V objektu je velký bazén (25 x 8 x 1,0 až 1,5 m, teplota 27 – 27,5 °C), malý bazén (12 x 8 x 0,6 m, teplota 28,5 - 29 °C), sauna s ochlazovacím bazénem a solná jeskyně. Bazén je využíván 11 měsíců v roce.

Na budově došlo před cca 10 lety k zateplení a výměně oken, v roce 2016 byla zateplena zbývající severní stěna a došlo také k osazení nového bojleru na TV a k modernizaci systému MaR.

### 2. 7. 1. Zásobování objektu energií

Budova je zásobena zemním plynem, elektřinou a pitnou vodou.

#### Zemní plyn / tepelná energie a teplá voda

ZP je využíván v kotelně, která slouží pro vytápění i přípravu TV. Kotelnu provozuje společnost Zásobování teplem Jilemnice, s.r.o., která dodává a následně fakturuje provozovateli sportovní haly energii ve formě tepla. Spotřeba tepla není měřena, je stanovena výpočtově ze spotřeby zemního plynu na základě fakturačního vzorce. Spotřeba zemního plynu (tepla) na vytápění a pro přípravu TV tak není oddělena, resp. měřena samostatně. Vyúčtování za dodané teplo probíhá jednou ročně.

Zdrojem tepla pro vytápění i přípravu TV jsou čtyři stacionární atmosferické kotle Vaillant VK 120/3 o výkonu 4x120 kW (celkem 480 kW). Staří kotlů nebylo zjištěno, odhadem 15 – 20 let.

Topná voda je z kotlů vedena k R/S, kde se dále větví:

1. Vytápění objektu – ÚT (otopná tělesa)
2. Vytápění objektu – ÚT (podlahové vytápění)

3. Vytápění objektu – VZT
4. Příprava TV
5. Technologie velkého bazénu (ohřev bazénové vody)
6. Technologie malého bazénu (ohřev bazénové vody)

*Rozdělení topných větví je nejednoznačné, doporučujeme případně prověřit.*

Větve jsou vybaveny oběhovými čerpadly Wilo TOP S (ručně nastavené otáčky) a směšováním pomocí trojcestného ventilu se servopohonem. Regulace jednotlivých větví je zajištěna ekvitermně podle venkovní teploty, přes dva nové programovatelné řídicí systémy (typ nezjištěn). Regulace výkonu, resp. teploty topné vody je zajištěna ovládním servopohonů, resp. směšováním na R/S.

Rozvody topné vody v kotelně jsou opatřeny minerální tepelnou izolací s AL folií, na některých úsecích TI chybí. Rozvody po budově dále nejsou tepelně izolované, jsou vedeny vytápěnými prostory. Předání tepla je zajištěno přes otopná tělesa v kombinaci se VZT (viz využití elektřiny).

Příprava TV probíhá ve třech stacionárních zásobnících ACV (3 x 675 l/82 kW) – dva jsou určeny pro bazénové sprchy a jsou přehřívány odváděnou bazénovou vodou, jeden je určen pro vodu do umyvadel. Rozvod TV je realizován zřejmě s nepřetržitou cirkulací.

### **Elektrická energie**

Budova je napojena na veřejný rozvod elektrické energie. Odběr je realizován v režimu maloodběru z jednoho odběrného místa, zvolený odběrový tarif je C26d. Odběrné místo je jističeno jističem o velikosti 3 x 160 A, fakturace probíhá měsíčně.

Elektrická energie se v objektu využívá pro větrání (VZT jednotky), umělé osvětlení a provoz oběhových čerpadel a ostatních elektrických spotřebičů.

V bazénu jsou instalovány tři VZT systémy JANKA – pro velký bazén, malý bazén a šatny a zázemí. Všechny systémy umožňují přívod a odvod, rekuperaci a ohřev vzduchu. Provoz je nepřetržitý po 11,5 měsíce v roce.

Vnitřní umělé osvětlení je zajištěno kombinací úsporných žárovek (10 W), LED zářivek (10 W) a klasických trubicových zářivek (20 W). Odhadovaná doba svícení je 4 000 h/rok s 75% soudobostí. Spínání všech svítidel je manuální.

Významná spotřeba elektřiny probíhá na práci oběhových čerpadel, které jsou cca 12 let stará, neumožňují plynulou změnu otáček.

### **Hospodaření s vodou**

Budova je zásobena vodou z veřejného rozvodu, účtováno je pouze vodné. Spotřeba vody je měřena na patě objektu jedním fakturačním vodoměrem.

Odebíraná voda je využívána pouze v budově. WC (20 ks) jsou typu kombi, cca polovina umožňuje podvojně splachování či WC stop. Umyvadla (20 ks) mají osazeny perlátory, sprchy (19 ks) mají většinou také osazeny úsporné hlavice.

Pro potřeby bazénu jsou instalovány dvě oddělené bazénové technologie (filtrace, UV lampa, koncentrace chloru apod.). Část znehodnocené vody z bazénů je využívána pro přehřev TV. Zpětné využití vody jako takové není instalováno.

## Spotřeba energie a provozní náklady

V následující tabulce jsou uvedeny spotřeby energie a vody, včetně provozních nákladů.

Tabulka 16 Spotřeba energie a vody a náklady v objektu Plavecký bazén – referenční stav

Parametr	Spotřeba		
	m <sup>3</sup> /rok	MWh/rok	tis. Kč/rok
Teplo	-	696	1 299
Zemní plyn	-	-	-
Elektřina	-	292	998
Studená voda	6 547	-	340
<b>Celkem</b>	<b>6 547</b>	<b>988</b>	<b>2 637</b>

### 2. 7. 2. Návrh a potenciál úsporných opatření

V rámci projektu EPC je možné očekávat např. realizaci následujících opatření:

- A. Výměna kotlů, výměna oběhových čerpadel, doizolování rozvodů v kotelně, aktualizace MaR (s ohledem na provedené úpravy)
- B. Využití odpadní vody z bazénu pro předehřev nově instalovaným TČ
- C. Výměna vybraných svítidel za LED

Tabulka 17 Potenciál úsporných opatření – Plavecký bazén

Orientační investiční náklady (tis. Kč)	Odhadovaná úspora			Orientační návratnost (roky)
	voda (m <sup>3</sup> /rok)	energie (MWh/rok)	náklady (tis. Kč/rok)	
<b>2 350</b>	-	<b>120</b>	<b>217</b>	<b>11</b>

Prostá návratnost navrženého souboru opatření činí cca **11 let**.

### 2. 7. 3. Závěr

Budova má potenciál úspor, nicméně jejich dosažení je poměrně investičně náročné. **Zahrnutí budovy do projektu EPC je možné s akceptací případné mírné finanční spoluúčasti ze strany města či delšího smluvního vztahu.**

## 2. 8. Budova č. 8 – Sportovní hala

Sportovní hala je samostatně stojící budova z roku 2007, žádné zásadní změny od té doby neproběhly. V 1.NP je velká a malá tělocvična (40 x 20 m a 14 x 20 m), zázemí pro sportovce (pět šaten, WC, sprchy), vstupní hala s recepcí a úklidová komora, ve 2. NP je kotelna, kiosek pro diváky a malý taneční sál.

Hala je využívána celoročně, její naplněnost je dle provozovatele cca 50 % (využití velké tělocvičny 70 %, využití malé tělocvičny 30 %).

### 2. 8. 1. Zásobování objektu energií

Budova je zásobena zemním plynem, elektřinou a pitnou vodou.



## Zemní plyn / tepelná energie a teplá voda

ZP je využíván v kotelně, která slouží pro vytápění i přípravu TV. Kotelnu provozuje společnost Zásobování teplem Jilemnice, s.r.o., která dodává a následně fakturuje provozovateli sportovní haly energii ve formě tepla. Spotřeba tepla není měřena, je stanovena výpočtově ze spotřeby zemního plynu na základě fakturačního vzorce. Spotřeba zemního plynu (tepla) na vytápění a pro přípravu TV tak není oddělena, resp. měřena samostatně. Vyúčtování za dodané teplo probíhá jednou ročně.

Zdrojem tepla pro vytápění je trojice závěsných kondenzačních kotlů Rendamax R30/120 o výkonu 3x120 kW (celkem 360 kW). Kotle jsou z roku 2007.

Topná voda je z kotlů vedena přes HVDT (anuloid) k R/S, kde se dále větví:

1. Sahary přívod – velká tělocvična
2. Sahary cirk. – velká tělocvična
3. Sahary cirk – škola
4. Sahary přívod – škola
5. Otopná tělesa
6. Ohřev VZT jednotek

*Označení topných větví je nejednoznačné, doporučujeme případně prověřit.*

Všechny větve jsou vybaveny oběhovými čerpadly Grundfos (UPS, příp. Magna) a větve 1, 4 a 5 také směšováním pomocí trojcestného ventilu se servopohonem. Regulace jednotlivých větví je zajištěna ekvitermně podle venkovní teploty, přes dva programovatelné řídicí systémy RG1 (velká tělocvična) a RG2 (malá tělocvična) typu RGS-KX. Regulace výkonu, resp. teploty topné vody je zajištěna ovládáním servopohonů, resp. směšováním na R/S.

Rozvody topné vody v kotelně jsou opatřeny minerální tepelnou izolací s AL folií, izolace je kompaktní.

Předání tepla do tělocvičen je zajištěno teplovzdušně, topná voda je přivedena k ohřivačům podstřešních větracích jednotek (velká tělocvična 4 jednotky, malá tělocvična 2 jednotky). Pro vytápění či temperování ostatních prostor jsou využita desková OT s osazenými TRV a hlavicemi a kompaktní VZT jednotky typu Atrea (viz využití elektřiny).

Příprava TV probíhá centrálně ve stacionárním plynovém ohřivači Quantum Q7E-65-500 s výkonem 109 kW (jm. příkon 128 kW) a objemem 252 l. Teplá voda je rozvedena v plastovém potrubí s pěnovou návlekovou izolací, cirkulaci TV zajišťuje oběhové čerpadlo Grundfos typ UPS, cirkulace je zřejmě nepřetržitá.

## Elektrická energie

Budova je napojena na veřejný rozvod elektrické energie. Odběr je realizován z jednoho místa v napětí NN, zvolený odběrový tarif je C02d. Odběrné místo je jistěno jističem o velikosti 3 x 100 A, fakturace probíhá měsíčně.

Elektrická energie se v objektu využívá pro větrání (VZT jednotky), umělé osvětlení a provoz ostatních elektrických spotřebičů.

Větrání tělocvičen zajišťují podstřešní VZT jednotky (větrání + ohřev), dále jsou pro větrání šaten instalovány tři VZT jednotky ATREA DUPLEX, zajišťující větrání s rekuperací a ohřev vzduchu, čtvrtá obdobná jednotka je instalována pro větrání tanečního sálu.

Vnitřní umělé osvětlení je zajištěno převážně zářivkovými svítidly, celkem je v budově cca 181 svítidel 3x58 W (102 trubic), odhadovaná doba svícení je 1 000 h/rok s 50% soudobostí. Dále je v budově cca 20 svítidel 4x58 W a 15 svítidel 3x36W, jejich doba svícení je odhadnuta na 600 h/rok s 50% soudobostí. Spínání všech svítidel je manuální.

### Studená voda

Budova je zásobena vodou z veřejného rozvodu, účtováno je vodné i stočné. Spotřeba vody je měřena na patě objektu jedním fakturačním vodoměrem, spotřeba srážkové vody je stanovena výpočtem.

Odebíraná voda je využívána převážně pro hygienické potřeby a úklid. WC (15 ks) jsou typu kombi, umožňují podvojně splachování či WC stop. Umyvadla (26 ks) mají osazeny perlátory, sprchy (20 ks) mají úsporné hlavice.

### Spotřeba energie a provozní náklady

V následující tabulce jsou uvedeny spotřeby energie a vody, včetně provozních nákladů.

Tabulka 18 Spotřeba energie a vody a náklady v objektu Sportovní hala – referenční stav

Parametr	Spotřeba		
	m <sup>3</sup> /rok	MWh/rok	tis. Kč/rok
Teplo	-	71	162
Zemní plyn	-	-	-
Elektřina	-	21	103
Studená voda	181	-	18
<b>Celkem</b>	<b>181</b>	<b>91</b>	<b>282</b>

### 2. 8. 2. Návrh a potenciál úsporných opatření

V rámci projektu EPC je možné očekávat např. realizaci následujících opatření:

- A. Výměna stávajících oběhových čerpadel v kotelně, IRC regulace jednotlivých místností, modernizace řídicího systému
- B. Výměna osvětlení za LED, na WC a chodbách s využitím čidel pohybu

Tabulka 19 Potenciál úsporných opatření – Sportovní hala

Orientační investiční náklady (tis. Kč)	Odhadovaná úspora			Orientační návratnost (roky)
	voda (m <sup>3</sup> /rok)	energie (MWh/rok)	náklady (tis. Kč/rok)	
<b>710</b>	-	<b>15</b>	<b>67</b>	<b>11</b>

Prostá návratnost navrženého souboru opatření činí cca 11 let.

### 2. 8. 1. Závěr

Potenciál úsporných opatření je u dané budovy převážen jejich vysokou investiční náročností. **Zahrnutí budovy do projektu EPC je možné s akceptací případné mírné finanční spoluúčasti ze strany města či delšího smluvního vztahu.**

## 2. 9. Budova č. 9 – Starý okres, Dolení 41

Hodnocenou budovou je zděný objekt s byty a nebytovými prostory na adrese Dolení č.p. 41. Jedná se o samostatně stojící budovu ve tvaru U, se třemi nadzemními podlažními a částečně zapuštěným suterénem. Budova pochází cca z poloviny 20. století, není zateplena, okna jsou původní špaletová. Jednotlivé byty i nebytové prostory (kanceláře) jsou pronajímány. Nájemci si hradí elektřinu sami (každý má vlastní elektroměr), teplo a studená voda jsou fakturovány na základě poměrových měřidel.

### 2. 9. 1. Zásobování objektu energií

Budova je zásobena zemním plynem, elektřinou a pitnou vodou.

#### Zemní plyn / tepelná energie a teplá voda

Do budovy je přiveden zemní plyn, který je využíván v kotelně, umístěné v suterénu objektu. Kotelnu provozuje společnost Zásobování teplem Jilemnice, s.r.o., která dodává a následně fakturuje městu energii ve formě tepla.

V kotelně jsou osazeny dva stacionární atmosférické kotle Vaillant o výkonu 2x96 kW. Kotle slouží pouze pro vytápění, teplá voda je připravena individuálně elektřinou.

Spotřeba tepla je měřena na výstupu z kotelny čtyřmi kalorimetry:

1. protějšší dům (Valdštejská 734)
2. byty
3. byty
4. kanceláře

Naměřené spotřeby jsou dále poměrově rozděleny mezi jednotlivé nájemce.

Regulace soustavy je 3 roky stará, každá z větví je samostatně řízena podle venkovní teploty, má vlastní oběhové čerpadlo (Grundfos Magna) a směšování (trojcestný ventil se servopohonem).

#### Elektrická energie

Elektřinu si řeší každý nájemník individuálně, není předmětem této analýzy.

#### Studená voda

Budova je zásobena vodou z veřejného rozvodu, účtováno je vodné i stočné. Spotřeba vody je měřena na patě objektu a následně je rozúčtována jednotlivým nájemníkům.

#### Spotřeba energie a provozní náklady

V následující tabulce jsou uvedeny spotřeby energie a vody, včetně provozních nákladů.

**Tabulka 20 Spotřeba energie a vody a náklady v objektu Dolení 41 – referenční stav**

Parametr	Spotřeba		
	m <sup>3</sup> /rok	MWh/rok	tis. Kč/rok
Teplo	-	148	335
Zemní plyn	-	-	-
Elektřina	-	9	34
Studená voda	525	-	51
<b>Celkem</b>	<b>525</b>	<b>156</b>	<b>420</b>

### 2. 9. 2. Návrh a potenciál úsporných opatření

Jediným opatřením, o kterém by bylo v rámci projektu EPC možné uvažovat, je:

#### A. Výměna stávajících kotlů za nové kondenzační

Je však třeba si uvědomit, že toto opatření nezajistí přímý přínos městu. Profitovat bude provozovatel kotelny v rámci nižších nákladů na výrobu tepla, případně jednotliví nájemci, pokud se toto opatření promítne do ceny tepla.

**Tabulka 21 Potenciál úsporných opatření – Dolení 41**

Orientační investiční náklady (tis. Kč)	Odhadovaná úspora			Orientační návratnost (roky)
	voda (m <sup>3</sup> /rok)	energie (MWh/rok)	náklady (tis. Kč/rok)	
550	-	15	33	16

Prostá návratnost navrženého souboru opatření činí cca 16 let.

### 2. 9. 3. Závěr

Budova **není vhodná** pro realizaci úsporných opatření metodou EPC. Důvodem je nízký potenciál úspor a dlouhá doba návratnosti opatření vhodných pro projekt EPC.

## 2. 10. Budova č. 10 – Společenský dům Jilm

Společenský dům Jilm je víceúčelový objekt určený pro kulturní a vzdělávací činnost. Budova je tvarově členitá, je složena ze čtyř hlavních částí – vlastního kulturního domu, kinosálu, hasičské zbrojnice a přístavby s restaurací, tanečními sály a bytem správce. Nejstarší část (hasičská zbrojnice) pochází z 50. let 20. století, zbylé části se postupně přistavovaly (kino a společenský sál v 70. letech), nejnovější je SZ křídlo s restaurací z roku 2002. Na části objektu jsou od r. 2005 vyměněna okna, v garážích hasičů také vrata, obvodové stěny nejsou dodatečně zatepleny, strop k půdě je zateplen vrstvou minerální izolace (2013).

Hasičská zbrojnice – JV část budovy, slouží pro potřeby hasičského záchranného sboru, dvě nadzemní podlaží a suterén, v 1.NP kanceláře, dílny, garáže, ve 2.NP ložnice hasičů, nepřetržitá služba, vlastní fakturační elektroměr (spotřeba elektřiny v hasičské zbrojnici není předmětem analýzy), teplo, TV a studená voda je přeúčtována od provozovatele kulturního domu (Společenský dům Jilm, p.o.).

Kulturní dům (a přidružené prostory v přístavbě) – hlavní část objektu se společenským sálem a předsálím, šatnami, učebnami jazyků, mateřským centrem, tanečním sálem,

audiovizuálním sálem a několika salónky, sál je využíván pro plesy, divadla, prodeje oděvů apod., využití ostatních prostorů je nepravidelné, podle potřeby. Provozovatelem je Společenský dům Jilm, p.o.

Kino – kinosál s šatnou a zázemím, využití cca 4x týdně. Provozovatelem je Společenský dům Jilm, p.o.

Restaurace – umístěna v 1.NP přístavby, otevřeno každý den cca od 10 do 23 hodin, vlastní fakturační elektroměr (spotřeba elektřiny v restauraci není předmětem analýzy), studená voda fakturována na základě podružných vodoměrů, teplo na vytápění účtováno pevně smluveným podílem.

Součástí objektu je i byt správce objektu, umístěný ve 2.NP přístavby (nad restaurací). Byt má vlastní elektroměr (elektrická příprava TV), teplo a studená voda je přeúčtována.

### 2. 10. 1. Zásobování objektu energií

Budova je zásobena teplem ze soustavy CZT, elektřinou a pitnou vodou.

#### Teplo a teplá voda

Budova nemá vlastní zdroj tepla, resp. je napojena na soustavu CZT z výtopny na sídlišti Spořilov. Teplo je do objektu předáno v jednom místě – ve směšovací stanici umístěné v suterénu budovy. Nakupované teplo je využíváno pro vytápění i pro přípravu TV (kromě restaurace, kde je TV připravována elektřinou).

Ve směšovací stanici je umístěn hlavní směšovací trojcestný ventil a dva R/S, které rozdělují topnou soustavu do následujících větví:

1. společenský sál (ÚT)
2. klimatizace – audiovizuální sál (VZT jednotka, nepoužívá se)
3. kino (ÚT + VZT jednotky)
4. hasiči (ÚT)
5. hasiči garáže (Sahary)
6. byt (ÚT, odpojen)
7. byt (ÚT)
8. *neznámé*
9. *neznámé (hasiči?)*
10. restaurace (ÚT)
11. audiovizuální a taneční sál (ÚT)
12. půda (ÚT)

*Rozdělení topných větví je nejednoznačné, doporučujeme případně prověřit.*

Jednotlivé větve jsou vybaveny oběhovými čerpadly Grundfos (UPS, příp. Magna) a některé také směšováním pomocí trojcestných ventilů se servopohony. Regulace jednotlivých větví je zajištěna ekvitermně podle venkovní teploty, větve se směšováním mají programovatelné řídicí systémy typu Siemens Albatros.

Rozvody topné vody v kotelně jsou opatřeny minerální tepelnou izolací s AL folií, izolace je poměrně kompaktní.

Předání tepla je zajištěno následujícím způsobem:

1. kulturní sál – otopná tělesa + teplovzdušně (VZT 1, viz spotřeba elektřiny)
2. předsálí – otopná tělesa + teplovzdušně (VZT 2)
3. kinosál – otopná tělesa + teplovzdušně (VZT 3)
4. hasiči garáže – trubkové registry + cirkulační jednotky typu Sahara
5. audiovizuální sál – otopná tělesa + teplovzdušně (VZT 4, ale nepoužívá se)
6. ostatní vytápěné prostory – otopná tělesa

Otopná tělesa jsou různorodá, nejčastěji jsou použita litinová článková, případně ocelová článková, v nové přístavbě jsou ocelová desková tělesa. Především na starých OT často chybí TRV.

Příprava TV probíhá ve dvou stacionárních nepřímotopných zásobnících ACV Jumbo 800 s objemem 2 x 675 l. Teplá voda je rozvedena v plastovém potrubí s pěnovou návlekovou izolací, cirkulaci TV zajišťuje oběhové čerpadlo Grundfos typ UPS, cirkulace je zřejmě nepřetržitá. V promítací místnosti kina je použit elektrický průtokový ohříváč. Teplá voda v prostoru restaurace je připravována zřejmě elektricky.

### Elektrická energie

Budova je napojena na veřejný rozvod elektrické energie. Odběr pro kulturní dům a kino je realizován z jednoho místa v napětí NN (+ 1 OM v restauraci, 1 OM u hasičů, 1 OM v bytě – nejsou předmětem analýzy).

Elektrická energie se v objektu využívá pro větrání (VZT jednotky), umělé osvětlení, z části pro přípravu TV a provoz ostatních elektrických spotřebičů.

Pro větrání jsou v budově instalovány 4 VZT systémy:

1. VZT 1 – větrání společenského sálu – 2x přívod, 2x odvod, rekuperace, ohřev, další parametry jednotky neznámé, ruční spínání.
2. VZT 2 – větrání předsálí – 1x přívod, 1x odvod, rekuperace, ohřev, další parametry jednotky neznámé, ruční spínání.
3. VZT 3 – větrání kinosálu – 1x přívod, 1x odvod, ohřev, další parametry jednotky neznámé, ruční spínání.
4. VZT 4 – větrání audiovizuálního sálu – 1x přívod, 1x odvod, ohřev, další parametry jednotky neznámé, ruční spínání, nevyužívá se.

Ohledně osvětlení byly předloženy podrobnější údaje pouze k prostoru kina a kulturního domu. Vnitřní umělé osvětlení je zajištěno převážně žárovkovými svítidly, celkem je v budově cca 300 svítidel 1x60 W, odhadovaná doba svícení je 1200 h/rok s 50% soudobostí. Dále je v budově cca 40 halogenových svítidel 1x400 W, jejichž doba svícení je odhadnuta na 800 h/rok s 20% soudobostí. Dále je instalováno několik zářivek. Spínání všech svítidel je manuální.

### Studená voda

Budova je zásobena vodou z veřejného rozvodu, účtováno je vodné i stočné. Spotřeba vody je měřena na patě objektu jedním fakturačním vodoměrem, spotřeba srážkové vody je stanovena výpočtem.

Odebíraná voda je využívána převážně pro hygienické potřeby a úklid. WC jsou typu kombi, většinou umožňují podvojně splachování či WC stop. Většina umyvadel je osazena perlátory. Část vody spotřebují hasiči na mytí aut.

### Spotřeba energie a provozní náklady

V následující tabulce jsou uvedeny spotřeby energie a vody, včetně provozních nákladů.

Tabulka 22 Spotřeba energie a vody a náklady v objektu Společenský dům Jilm – referenční stav

Parametr	Spotřeba		
	m <sup>3</sup> /rok	MWh/rok	tis. Kč/rok
Teplo	-	400	862
Zemní plyn	-	-	-
Elektřina	-	49	236
Studená voda	705	-	69
<b>Celkem</b>	<b>705</b>	<b>450</b>	<b>1 167</b>

### 2. 10. 2. Návrh a potenciál úsporných opatření

V rámci projektu EPC je možné očekávat např. realizaci následujících opatření:

- A. IRC regulace jednotlivých místností budovy, výměna stávajících oběhových čerpadel v kotelně, modernizace řídicího systému

Tabulka 23 Potenciál úsporných opatření – Společenský dům Jilm

Orientační investiční náklady (tis. Kč)	Odhadovaná úspora			Orientační návratnost (roky)
	voda (m <sup>3</sup> /rok)	energie (MWh/rok)	náklady (tis. Kč/rok)	
1 100	-	43	103	11

Prostá návratnost navrženého souboru opatření činí cca 11 let.

### 2. 10. 3. Závěr

Budova má relativně velký potenciál úspor (kromě uvedeného opatření lze očekávat např. i výměnu vzduchotechniky, výměnu vybraných svítidel apod.), nicméně realizace opatření představuje vyšší investiční náklady, které zřejmě není možné splatit z dosažených úspor za dobu 10 let. Potenciál úspor je také značně eliminován nižším využitím některých částí budovy.

**Budovu je tak možné zařadit do projektu EPC pouze v případě, že město bude akceptovat delší dobu splácení nebo případnou finanční spoluúcast.**

### 3. Celkové shrnutí

#### 3.1. Celkový potenciál energeticky úsporných opatření

V rámci projektu EPC je možné očekávat především modernizaci regulačních a řídicích prvků u soustav vytápění, výměnu či modernizaci zdrojů tepla, úpravu koncepce přípravy TV (decentralizace přípravy TV), výměnu světelných zdrojů či osazení spořičů vody.

Údaje v následující tabulce odpovídají opatřením uvedeným u jednotlivých budov v kapitole 2. Opatření byla volena s ohledem na skutečnosti zjištěné při prohlídkách objektů a z dostupných informací provozovatele. **Rozhodně se nejedná o kompletní výčet možných opatření, jednotliví uchazeči v rámci svých nabídek navrhnou vlastní soubor opatření, který se může od opatření uvedených v této analýze lišit.**

Tabulka 24 Potenciál úsporných opatření – souhrn pro všechny hodnocené budovy

č.	Objekt	Orientační investiční náklady (tis. Kč)	Orientační spora			Orientační návratnost (roky)
			voda (m <sup>3</sup> /rok)	energie (MWh/rok)	náklady (tis. Kč/rok)	
1	ZŠ Komenského	2 400	24	96	228	10,5
2	ZŠ J. Harracha	1 200	63	29	102	11,8
3	Radnice	800	0	21	53	15,1
4	Budova MěÚ C	200	0	4	17	11,8
5	MŠ Zámecká	700	102	17	67	10,4
6	MŠ Hrabačov	250	0	7	17	14,9
7	Plavecký bazén	2 350	0	120	217	10,8
8	Sportovní hala	710	0	15	67	10,6
9	Starý okres	550	0	15	33	16,4
10	Společenský dům Jilm	1 100	0	43	103	10,7
	<b>Celkem</b>	<b>10 260</b>	<b>188</b>	<b>367</b>	<b>903</b>	<b>11,4</b>

#### 3.2. Závěry analýzy

Byla provedena analýza potenciálu uplatnění metody EPC na deseti budovách v majetku města Jilemnice.

Z posouzení jednotlivých budov i z přehledu výše je patrné, že **budovy č. 4 (MěÚ „C“) a č. 6 (MŠ Hrabačov) mají velmi malý potenciál úspor**, který by stěží pokryl náklady na provádění energetického managementu, natož aby pokryl investiční náklady. **Stejně tak nebyl nalezen příliš velký potenciál u budovy č. 3 (Radnice)**, zde by navíc značná část úspor plynula z výměny osvětlení, což jsou relativně špatně prokazatelné úspory (není možné je prokazovat měřením, pouze výpočtem). **Tyto budovy proto nejsou pro projekt EPC vhodné.**

**Budova č. 9 (Starý okres)** je celá pronajímána, energie i voda je účtována přímo nájemcům. Potenciál úspor by zde souvisel zřejmě pouze s modernizací kotelny, nicméně nebude zřejmě stačit na pokrytí investice a navíc je třeba si uvědomit, že toto opatření nezajistí přímý přínos městu. Profitovat bude provozovatel kotelny v rámci nižších nákladů na výrobu tepla,



případně jednotliví nájemci, pokud se toto opatření promítne do ceny tepla. **Budova také není pro projekt EPC příliš vhodná.**

**U ostatních budov (č. 1, 2, 5, 7, 8 a 10) je potenciál úspor vyšší, nicméně prakticky u všech budov jsou úspory generovány relativně nákladnými opatřeními. Do projektu EPC je možné tyto budovy zařadit, ovšem s následujícím upřesněním:**

- Délka smluvního vztahu může být delší než 10 let (viz níže), případně bude třeba akceptovat finanční spoluúčast města.
- U budov s vlastními plynovými kotelny, kde spotřeba tepla není měřena, resp. je stanovena výpočtově ze spotřeby zemního plynu na základě fakturačního vzorce, je nutné tento způsob stanovení spotřeby zachovat, resp. použít pro prokazování úspor. V opačném případě nebude úspora tepla prokazatelná.

**Tabulka 25 Potenciál úsporných opatření – souhrn pro vybrané budovy**

č.	Objekt	Orientační investiční náklady (tis. Kč)	Orientační spora			Orientační návratnost (roky)
			voda (m <sup>3</sup> /rok)	energie (MWh/rok)	náklady (tis. Kč/rok)	
1	ZŠ Komenského	2 400	24	96	228	10,5
2	ZŠ J. Harracha	1 200	63	29	102	11,8
5	MŠ Zámecká	700	102	17	67	10,4
7	Plavecký bazén	2 350	0	120	217	10,8
8	Sportovní hala	710	0	15	67	10,6
10	Společenský dům Jilm	1 100	0	43	103	10,7
	<b>Celkem</b>	<b>8 460</b>	<b>197</b>	<b>321</b>	<b>783</b>	<b>10,8</b>

V následující tabulce jsou porovnány stávající provozní náklady s provozními náklady po realizaci projektu pro vybraných šest budov. Uvedeny jsou i odhadované náklady na realizaci úsporných opatření, které představují okamžité zhodnocení majetku města.

**Tabulka 26 Porovnání provozních nákladů a orientační investiční náklady do úsporných opatření**

Projekt EPC	Provozní náklady za současného technického stavu <sup>4</sup> (za 1 rok / za 10 let) (tis. Kč)	Provozní náklady po provedení úsporných opatření v rámci projektu EPC (za 1 rok / za 10 let) (tis. Kč)	Úspora provozních nákladů vlivem projektu EPC (za 1 rok / za 10 let) (tis. Kč)	Zhodnocení majetku = orientační investiční náklady projektu EPC (tis. Kč)
6 objektů	6 384 / 63 840	5 601 / 56 010	783 / 7 830	8 460

V rámci této analýzy jsou investiční náklady do úsporných opatření odhadovány zhruba na 8,5 mil. Kč. Celkové náklady projektu EPC jsou však vyšší, kromě investičních nákladů na realizaci úsporných opatření jsou složeny z nákladů na provádění energetického

<sup>4</sup> V cenách roku 2015

managementu v průběhu smluvního vztahu (v rámci projektu EPC vždy součástí služeb dodávaných poskytovatelem energetických služeb (ESCO)) a obvykle také nákladů na financování projektu (úroky z úvěru), přičemž investiční náklady tvoří obvykle cca 75 - 80 % celkových nákladů.

V tomto případě by tak celkové náklady projektu EPC mohly dosahovat výše zhruba 10,5 mil. Kč. Orientační ekonomická návratnost navržených úprav je cca 13 - 14 let, čemuž odpovídá i délka smluvního vztahu.

Tabulka 27 Ekonomické parametry projektu EPC – příklad bez spoluúčasti města

Varianta projektu EPC	Celkové náklady projektu EPC (mil. Kč)	Zhodnocení majetku (investiční náklady) (mil. Kč)	Úspora provozních nákladů vlivem EPC (mil. Kč/rok)	Orientační ekonomická návratnost (roky)	Spoluúčast města (mil. Kč)
Varianta bez finanční spoluúčasti města	10,5	8,5	0,8	13	-

Pokud by byl jednoznačný požadavek na nepřekročení 10 letého smluvního vztahu, je vhodné uchazečům umožnit libovolný výběr opatření, resp. budov, ve kterých se opatření mají realizovat, a souhlasit s možností případné spoluúčasti města (cca 3 mil. Kč vč. DPH).

Tabulka 28 Ekonomické parametry projektu EPC – příklad se spoluúčastí města

Varianta projektu EPC	Celkové náklady projektu EPC (mil. Kč)	Zhodnocení majetku (investiční náklady) (mil. Kč)	Úspora provozních nákladů vlivem EPC (mil. Kč/rok)	Orientační ekonomická návratnost (roky)	Spoluúčast města (mil. Kč)
Varianta s finanční spoluúčastí města	10,5	8,5	0,8	10	2,7

Výše uvedené parametry projektu jsou stanoveny velmi konzervativně, na straně bezpečnosti. **Jednotliví uchazeči v rámci svých nabídek navrhuji vlastní soubor opatření, který se svými parametry může lišit od parametrů uvedených výše.** Obvykle je tak v rámci VZ formou jednacího řízení s uveřejněním dosažena vyšší úspora, které odpovídá i vyšší zhodnocení majetku, resp. vyšší celkové náklady projektu. Ve výpočtech není počítáno s nárůstem cen energie, což dále zvyšuje ekonomický potenciál projektu.

**K využití nabídky spoluúčasti města nemusí ze strany ESCO dojít, nicméně výhodou spoluúčasti může být i větší rozsah úprav,** resp. realizace i takových opatření, která sama osobě nejsou pro projekt EPC vhodná, nicméně v budoucnu budou nevyhnutelná a realizace projektu EPC umožní renovaci v jednom termínu se zajištěným financováním v rámci celého balíčku EPC (např. výměna VZT jednotek apod.). Spoluúčast města může být zajištěna jednorázovou investiční spoluúčastí, podílem na splácení části úvěru nebo kombinací obojího.

**S ohledem na výše uvedené je možné vybranou skupinu šesti budov doporučit k realizaci projektu EPC.**

### 3.3. Doporučení

S ohledem na závěry analýzy doporučujeme dodržet následující postup:

- 1. Zahájit přípravu veřejné zakázky na výběr poskytovatele energetických služeb.**  
Vzhledem k náročnosti a specifikům VZ doporučujeme její přípravu a organizaci svěřit konzultační společnosti, která má s těmito činnostmi zkušenosti.
- 2. Projednat zařazení dalších budov do projektu EPC**  
S ohledem na energetické propojení s budovou ZŠ Komenského i na výši provozních nákladů se jeví jako vhodná např. budova SKOLARESTU. Základem případného projektu EPC by měly být objekty s co největší spotřebou energie, resp. provozními náklady.
- 3. Projednat možnost finanční spoluúčasti města,**  
Navrhujeme 3 mil. Kč pro zajištění standardní délky smluvního vztahu. Případná spoluúčást umožní realizovat i taková opatření, která budou generovat úsporu, nicméně vzhledem k vyšší investiční náročnosti nemusí být pro projekt EPC omezený dobou kontraktu zcela vhodná.  
Důvody pro odsouhlasení možnosti spoluúčasti jsou následující:
  - a. město bude mít jistotu, že uchazeči své nabídky podají
  - b. město bude mít jistotu, že smluvní vztah nebude delší než 10 let
  - c. uchazeči budou moct navrhnout širší portfolio opatření (třeba i taková, která by se za dobu 10 let nesplatila). Tzn. že v rámci jednotlivých budov může dojít ke komplexnější renovaci.
- 4. Pro jednoznačné nastavení parametrů zadávací dokumentace rozhodnout o požadavcích na:**
  - a. dobu trvání kontraktu,
  - b. maximální výši spoluúčasti,
  - c. realizaci povinných opatření na budovách.

#### Doplňující informace k přípravě projektu EPC

Pro realizaci úspěšného projektu EPC je nezbytná kvalitní příprava, zejména obstarání podkladů pro zpracování zadávací dokumentace. K tomu je třeba úzká spolupráce zpracovatele zadávací dokumentace se zadavatelem (městem).

**Velmi důležitá je podpora projektu ze strany vedení města,** zejména určení odpovědné osoby, která bude zpracovateli asistovat se získáváním nezbytných podkladů a informací.

Úspory garantované poskytovatelem energetických služeb budou vždy prokazovány porovnáním k tzv. referenční spotřebě, která je dána zadávací dokumentací. Osvědčeným způsobem vedení zakázky na výběr poskytovatele energeticky úsporných opatření realizovaných metodou EPC je jednací řízení s uveřejněním.

**Z těchto důvodů doporučujeme pro zpracování zadávací dokumentace a řízení veřejné zakázky najmout odbornou firmu, která má s přípravou projektů EPC zkušenosti jak ve vztahu k uvedenému druhu řízení zakázky, tak zejména s hodnocením a jednáním o technických parametrech nabídek.**