Evropská unie
Evropský sociální fond
Operační program Zaměstnanost

PORSENNA

název projektu: Certifikace města Milevska pro normu ISO 50001
číslo projektu: CZ.03.4.74/0.0/0.0/19_109/0016865

ENERGETICKÝ PLÁN

MĚSTA MILEVSKA

2022 – 2030 *

prosinec 2021

* předpokládané období realizace EPM

Identifikační údaje

Název díla	Energetický plán v rámci certifikace města Milevska pro normu ISO 50001

Vypracoval	Ing. Miroslav Šafařík, Ph.D.; Mgr. Patrik Šimůnek, Ing. Tomáš Hruška, Ing. Lukáš Pučelík
Schválil	Ing. Miroslav Šafařík, Ph.D.

Datum vydání	12. 12. 2021		
Počet stran	64	Počet příloh	8

Počet výtisků [1]		Č. výtisku	

Identifikace dodavatele

Název firmy / Company	**PORSENNA o.p.s.**
Adresa / Address	Bystřická 522/2, 140 00 Praha 4
Odpovědná osoba / Responsible person	Ing. Miroslav Šafařík, Ph.D.
DIČ / Tax ID	CZ 27172392
Telefon / Phone	+420 241 730 336
GSM	+420 603 286 336
e-mail	ops@porsenna.cz
URL	www.porsennaops.cz
Kontaktní osoba / Contact person	Ing. Miroslav Šafařík, Ph.D.

Identifikace objednatele

Název / Company Name	**Město Milevsko**
Adresa / Address	Nám. E. Beneše 420, 399 01 Milevsko
Odpovědná osoba / Responsible person	Ing. Ivan Radosta, starosta města
DIČ / Tax ID	CZ00249831
Telefon / Phone	+420 775 292 951
Kontaktní osoba / Contact person	Vít Král

[1] **Tento dokument je vytištěn oboustranně na recyklovaném papíru**

Obsah

Identifikační údaje ... 1
Identifikace dodavatele ... 1
Identifikace objednatele ... 1
1. Úvod ... 4
2. Účel a principy energetického plánu města (EPM) ... 4
2.1. Realizace EPM – doporučený postup ... 5
2.2. Obsah energetického plánu ... 5
3. Předmět, cíl a výchozí stav energetického plánu ... 5
3.1. Cíl EPM a potenciál úspor a výroby energie ... 7
3.2.1. Výchozí stav pro zpracování EPM ... 7
3.2.2. Celková spotřeba energie a vody a souvisejících nákladů ... 8
3.2.3. Přezkum spotřeby ... 8
4. Působnost EPM a Principy energetického plánování ... 8
4.1. Energetické plánování a legislativa ... 9
4.2. Monitoring, měření, vyhodnocování ... 9
4.3. Motivace ... 10
4.4. Pravidla pro rozhodování o realizaci investiční akce ... 10
5. Využití IS e-manažer při práci s EPM ... 12
5.1. Rozdělení spotřeby dle užití ... 12
5.2. Normovaná spotřeba energie ... 12
5.3. Spotřeba energie a souvisejících nákladů po médiích ... 13
5.4. Spotřeba energie a souvisejících nákladů po sektorech ... 13
5.5. Měrná energetická a finanční náročnost spotřeby energie ... 13
5.6. Přehled měrných ukazatelů budov v majetku města ... 13
6. Nástroj EPM a jeho využití v rámci EnMS ... 15
7. Zdroje pro realizaci EPM ... 17
7.1. Projekty s využitím metody EPC ... 17
7.2. Dotační tituly ... 18
8. Závěry a doporučení ... 18
8.1. Aktualizace a vyhodnocování EPM ... 19
Použité jednotky a zkratky ... 19
Příloha č. 1 Metodika stanovení a aktualizace ukazatelů energetické náročnosti (ukazatele EnPI) ... 21
P1.1. Ukazatele pro monitorování a měření energetické náročnosti ... 21
P1.2. Ukazatele pro plánování a vyhodnocování energeticky úsporných opatření ... 22
P1.3. Ukazatele pro hodnocení shody s právními požadavky ... 22
P1.4. Doplňkové ukazatele energetické náročnosti ... 23
Příloha č. 2 Návod k nástroji Energetického plánu města (soubor MS EXCEL) ... 24
Návod k použití xls. nástroje Akčního plánu EM ... 25

P2.1. 1. List: APEM 25
P.2.1.1. Legenda buněk pro snadnější orientaci 25
P.2.1.2. Vyplněná data buněk podle barvy textu 25
P2.2. 2. List: Výchozí stav 26
P2.3. 3. List: Zásobník opatření 29
P2.4. 4. List: Návrh AP – ke schválení 31
P2.5. 5. List: Predikce 31
P2.6. 6. List: Vyhodnocování EPM 32
P2.7. 7. List: Grafické znázornění 33
Příloha č. 3 Doporučený postup při komplexní renovaci budov 33
P.3.1. Koncepční řešení 33
P.3.2. Konstrukční systém 33
P.3.3. Řešení stavebních detailů 34
P.3.4. Hospodaření s vodou 39
Příloha č. 4 Příklad správné praxe při komplexní renovaci budovy 41
P4.1. Energetický management a plánování 41
P4.1.1. Základní činnosti energetického managementu 41
P4.1.2. SW podpora 43
P4.1.3. Typový příklad 43
P4.2. Komplexní renovace budovy 44
P4.2.1. Typový příklad 44
P4.2.2. Užitečné odkazy 45
P4.2.3. Příklad projektu komplexní renovace budovy 45
Příloha č. 5 Přehled právních předpisů 48
Příloha č. 6 Pasportizace a plány údržby budov 49
Pasportizace budov 49
Plán údržby budov v majetku města 49
Příloha č. 7 Základní informace o metodě EPC 53
Příloha č. 8 Výsledky místního šetření vybraných budov 55
P8.1. Postup při identifikaci energeticky úsporných opatření 55
P8.2. SPOS Zimní stadion, sportovní hala a letní stadion, ... 56
P8.3. 1. ZŠ Milevsko 57
P8.4. 2. ZŠ Milevsko 59
P8.5. Dům kultury Milevsko 61
P8.6. DPS a domov pro seniory, 5. května 1372 a 1510 62
P8.7. Závěr analýzy potenciálu úspor 64

1. Úvod

Tento energetický plán je zpracován na základě veřejné zakázky na zpracování energetického plánu v rámci zavedení energetického managementu v Milevsku v projektu „Certifikace města Milevska pro normu ISO 50001“ na vybraných budovách.

Energetický plán města v rámci zavedení energetického managementu v Milevsku (dále také jen Energetický plán nebo jen **EPM**) je koncepčním dokumentem, který doplňuje Dokumentaci EnMS a navazuje na Strategii rozvoje města v oblastech hospodaření s energií a vodou.

V rámci implementace EnMS navazuje energetický plán zejména na:

- energetickou politiku města
- stanovené cílové hodnoty pro úspory energie
- proces vyhledávání příležitostí k úsporám

a navrhuje

- ukazatele EnPI
- nástroje vedoucí k dosažení požadovaných hodnot EnPI
- způsob práce se zásobníkem opatření
- prvotní naplnění zásobníku opatření
- způsob vyhodnocení efektu realizovaných úsporných opatření.

2. Účel a principy energetického plánu města (EPM)

Zavedení a realizace EPM bude mít vliv na zvýšení efektivity činností energetického managementu. Pro přípravu rozpočtu města bude možno přímo využít opatření ze zásobníku opatření a optimalizovat výdaje s ohledem na budoucí provozní náklady, resp. přínosy a úspory (= plánování podle budoucích provozních nákladů). Postup v souladu s tímto plánem tak umožní provozovat budovy v souladu se stávajícími právními předpisy souvisejícími s hospodařením s energií a kontrolu stanovených ukazatelů.

Energetický plán města je střednědobým koncepčním dokumentem, který v navrženém **období 2022 – 2030** (8 let) definuje základní vize, principy a priority energetického hospodářství města.

Jedná se o významnou oblast ve vztahu k rozpočtu města, neboť výdaje **za energii a za vodu** tvoří zhruba 10 % celkového rozpočtu města – odhad po započtení ostatních provozních výdajů souvisejících s oblastí hospodaření s energií. [2]

Vypracování energetického plánu je nepovinné (povinnost zpracování nevyplývá z legislativy), nicméně energetický plán je zpracován tak, aby naplnil požadavky normy ISO 50001 v oblasti plánování, neboť se jedná o klíčový nástroj EnMS. EPM, shodně s definicí energetického managementu zahrnuje vybrané objekty a zařízení v majetku města a účinnost EPM se vztahuje pouze na objekty a zařízení v majetku města, které mají vazbu na spotřebu energie a vody. [3]

[2] Například náklady provoz, údržbu, servis zařízení, včetně veřejného osvětlení, na povinné revize a dodržování dalších legislativních povinností apod.

[3] Rozsah majetku uvedeného v tomto Energetickém plánu nemusí být totožný s rozsahem majetku, kterým je definován rozsah energetického hospodářství (EH) dle zákona o hospodaření energií. EPM může být rozšíření na celé EH, pokud by to bylo shledáno účelným. Energetické hospodářství je definováno jako veškerý majetek

2.1. Realizace EPM – doporučený postup

Schvalování a autorizace jednotlivých součástí EPM je prováděna v souladu s Dokumentací EnMS. EPM je navržen v souladu s principy plánování, tj. procesu zahrnujícího vyhledávání příležitostí, přípravy a realizace a vyhodnocování opatření k úsporám energie.

Pro realizaci EPM je navržen následující postup:

1. Zásobník opatření je průběžně doplňován na základě zavedeného procesu vyhledávání příležitostí k úsporám,
2. Ke každému navrhovanému projektu v zásobníku projektů je vyhledáván potenciální nejvhodnější skladba financování tak, aby byly optimalizovány dopady do rozpočtu města,
3. Výběr opatření k realizaci je standardizován v souladu s EnMS, tj. jsou stanovena kritéria výběru, způsob výběru – v rámci Týmu EnMS, apod.
4. Při zahájení projektové přípravy proveden energetický posudek, resp. energetická optimalizace provedená specialistou; upřednostněna jsou vždy komplexní opatření;
5. Je stanoven způsob kontroly přípravy a realizace opatření – dohled investora doplněný dohledem energetického manažera;
6. Je stanoven způsob vyhodnocení opatření – například v rámci nastavení procesu práce s neshodami apod.

Přípravu dokumentů a podkladů v rámci energetického plánu města zajišťuje a řídí energetický manažer v rámci Týmu EnMS ve spolupráci s příslušnými organizacemi a případně externími specialisty. Podrobná metodika tvorby plánu je uvedena v příloze.

2.2. Obsah energetického plánu

Energetický plán je tvořen:

1. metodickou a popisnou části (dokument word)
2. pracovní částí (soubor MS XCEL)

Pro účely zpracování energetického plánu bylo provedeno místní šetření s prvotním nastavením zásobníku opatření.

Nedílnou součástí Energetického plánu města je Energetická politika města, která formuluje závazek a cíle hospodaření s energií v rámci majetku města.

3. Předmět, cíl a výchozí stav energetického plánu

Energetický plán je zpracován v rámci zavedení energetického managementu dle ČSN EN ISO 50001. Předmětem energetického plánu jsou objekty uvedené v přehledu níže. Metodika tvorby energetického plánu, tj. zásobníku opatření, výběru opatření, vyhodnocování opatření vychází z metodiky implementace ISO 50001, tj. ze stanoveného způsobu identifikace příležitostí k úsporám energie.

organizace (města), včetně obchodních společností založených městem, nebo s majetkovou účastí města vyšší než 50 %.

V rámci zpracování EPM bylo provedeno místní šetření na objektech, jejichž výběr byl proveden dle metodiky zpracování energetického auditu ze zákona o hospodaření energií. [4]

Tabulka 1 Přehled objektů zařazených v EPM s vyznačením objektů s podrobným šetřením.

č.	Název objektu	adresa	IČ	organizace
1	1. ZŠ T. G. Masaryka	Jeřábkova 690	71000381	1. základní škola T.G. Masaryka Milevsko, Jeřábkova 690, okres Písek
2	2. ZŠ J. A. Komenského	J.A. Komenského 1023	71000364	2. základní škola J.A.Komenského Milevsko, J.A.Komenského 1023, okres Písek
3	MŠ Klubíčko	B. Němcové 1380	71000330	Mateřská škola Klubíčko Milevsko, B.Němcové 1380, okres Písek
4	MŠ Kytička	Jiráskova 764	71000399	Mateřská škola Kytička Milevsko, Jiráskova 764, okres Písek
5	MŠ Pastelka	J. Mařánka 226	71000356	Mateřská škola Pastelka Milevsko, J.Mařánka 226, okres Písek
6	MŠ Sluníčko	Jeřábkova 781	71000372	Mateřská škola Sluníčko Milevsko, Jeřábkova 781, okres Písek
7	Milevské muzeum	Klášterní 557	00374652	Milevské muzeum
8	Dům kultury	Nádražní 846	06869424	Milevskem s.r.o.
9	Milevské kino	5. května 117	48257460	Dům kultury Milevsko
10	Tur.infoc.+Muzeum maškar + Měst.policie	Nám. E. Beneše 6	48257460	Dům kultury Milevsko
11	Galerie M+Městská knihovna	Nám. E. Beneše 1	48257460	Dům kultury Milevsko+Městská knihovna v Milevsku
12	DPS Libušina	Libušina 1401	75000750	Sociální služby Města Milevska
13	DPS 5. května	5. května 1510	75000750	Sociální služby Města Milevska
14	Domov pro seniory	5. května 1372	75000750	Sociální služby Města Milevska
15	Zimní a letní stadion, sportovní hala	J.A. Komenského 1034	26030756	SPOS MILEVSKO s.r.o.
16	Tenisové kurty	U Bažantnice Bez č.p.	26030756	SPOS MILEVSKO s.r.o.
17	Koupaliště	Petrovická ul. Bez č.p.	26030756	SPOS MILEVSKO s.r.o.
18	Areál SMM	Karlova 1012	49061186	Služby Města Milevska, spol. s r.o.
19	Skládka	Jenišovice	49061186	Služby Města Milevska, spol. s r.o.
20	Sběrný dvůr	Dukelská ulice	49061186	Služby Města Milevska, spol. s r.o.
21	WC	Autobusové nádraží	49061186	Služby Města Milevska, spol. s r.o.
22	Kompostárna	U areálu ČOV	49061186	Služby Města Milevska, spol. s r.o.
23	MěÚ E. Beneše	Nám E. Beneše 420	00249831	Město Milevsko
24	MěÚ Sažinova	Sažinova 843	00249831	Město Milevsko
25	Městská policie	Nám. E. Beneše 733	00249831	Město Milevsko
26	Živé Milevsko	5. května 123=Benese 123	00249831	Město Milevsko
27	VO	--	00249831	Město Milevsko

[4] Zákon o hospodaření energií stanovuje povinnost zpracování energetického auditu na celé energetické hospodářství, nebo alternativně certifikaci systému EnMS dle ČSN EN ISO 50001, ale ve stejném rozsahu, jako by byl energetický audit. V souladu s požadavky na zpracování energetického auditu je nutné provést místní šetření a návrhy opatření na v rámci majetku (objektů) se spotřebou > 5 % celkové spotřeby EH.

č.	Název objektu	adresa	IČ	organizace
28	SDH Milevsko	5.května 13?(gar.)	63899884	SH ČMS - Sbor dobrovolných hasičů Milevsko
29	SDH Velká	Velká bez č.p.	63899884	SH ČMS - Sbor dobrovolných hasičů Milevsko
30	SDH Dmýštice	Dmýštice 48	63899949	SH ČMS - Sbor dobrovolných hasičů Dmýštice
31	SDH Něžovice	Něžovice bez č.p.	63899949	SH ČMS - Sbor dobrovolných hasičů Dmýštice
32	Knihovna Dmýštice	Dmýštice 13	00249831	Město Milevsko
33	Knihovna Velká	Velká 34	00249831	Město Milevsko

3.1. Cíl EPM a potenciál úspor a výroby energie

Základním cílem energetického plánu je dosažení úspor energie **ve výši dané nastavením energetické politiky a jejích cílů.**

Celkový potenciál úspor energie je vztažený ke známé spotřebě roku 2019 a může být v průběhu času vyšší vlivem úrovně technologie, znalostí, úrovně energetického řízení, snižování spotřeby díky vyššímu podílu investičních akcí pro snižování energetické náročnosti budov a veřejného osvětlení, z čehož bezpečně realizovatelný potenciál výše uvedený cíl.

Další cíle mohou být v průběhu času doplněny a upravovány, například cíl ve využití obnovitelných zdrojů energie nebo snížení produkce emisí CO_2.

Potenciál vlastní výroba energie ze střešních FVE je vyčíslen na 2 560 MWh/rok, potenciál úspory energie činí minimálně 532 MWh/rok.

Celkové náklady na vybraná opatření činí 147 mil. Kč, z toho 91 mil. Kč na střešní FVE a 56 mil. Kč na vybraná úsporná opatření na budovách.

Potenciál úspory nákladů pouze vlivem energetického managementu a činnosti energetického manažera lze odhadnout na 3 – 5 % celkových výdajů za energii a vodu, tj. přibližně v rozsahu 500 – 1000 tis.Kč též v závislosti na budoucím vývoji cen energie.

3.2.1. Výchozí stav pro zpracování EPM

Výchozí stav spotřeby energie slouží jak pro kvantitativní srovnávání energetické náročnosti v rámci pravidelného vyhodnocování spotřeby energie v určitém časovém období, tak pro výpočet předpokládaných úspor energie.

Výchozí stav spotřeby energie a vody, a souvisejících nákladů byl stanoven pro všechny výše uvedené objekty.

V případě jakékoliv změny původního rozsahu zahrnutého majetku je třeba provést aktualizaci výchozího stavu spotřeby energie tak, aby odpovídal nově definovanému rozsahu. Pouze tak bude možné objektivně porovnávat meziroční spotřebu a vyhodnocovat úspory energie a vody.

Výchozí stav spotřeby energie a vody organizace je nutné aktualizovat pokaždé, když:

- se změní rozsah majetku zahrnutého v EnMS (např. zahrnutí nového objektu)[5];

[5] Příklad: V případě, že bude do systému EM přidán nový objekt, je nutno k výchozímu stavu spotřeby energie přičíst spotřeby nově přidávaného objektu také ve výchozím roce 2019. Stejně tak v případě vyřazení objektu je

- vznikly zásadní změny v procesech, provozu nebo energetických systémech (např. trvalé zrušení výuky v pavilonu školy a s tím související odstavení jednoho kotle);
- případně na základě jiných předem stanovených podmínek.

3.2.2. Celková spotřeba energie a vody a souvisejících nákladů

Uvedené hodnoty odpovídají údajům z faktur a jiných energetických dokumentů získaných v průběhu zpracování projektu. V případech, kdy získaná data nezahrnovala kompletní výchozí rok 2019, byla potřebná hodnota dopočtena odborným odhadem.

Tabulka 2 Přehled energetické náročnosti objektů a veřejného osvětlení v majetku města ve fyzikálních a finančních jednotkách za rok 2019

Druh energie	Spotřeba fakturovaná v MWh	Náklady fakturované v tis. Kč
Elektřina	2 022	6 901
Zemní plyn	1 560	1 753
Teplo	2 113	4 910
Celkem	**5 695**	**13 864**

Tabulka 3 Přehled spotřeby studené vody v objektech v majetku města ve fyzikálních a finančních jednotkách za rok 2019

Spotřeba vody	Spotřeba fakturovaná v m^3	Náklady fakturované v tis. Kč
Voda	19 939	1 753

3.2.3. Přezkum spotřeby

Přezkum spotřeby je prováděn v rámci implementace EnMS v souladu s ČSN EN ISO 50001 a není součástí tohoto Energetického plánu.

Poznámka: S ohledem na aktuální vývoj na trhu s energií lze předpokládat, že pro další roky bude nezbytné počítat s navýšením rozpočtu na energii až na dvojnásobek hodnot obvyklých z let předchozích (do r.2021).

4. Působnost EPM a Principy energetického plánování

Předmětem EPM jsou v souladu s EnMS budovy a soustava veřejného osvětlení města, ale také veškeré činnosti a rozhodnutí zaměstnanců organizace, která mají vliv na spotřebu energie a vody. Oblasti působnosti EPM jsou uvedeny v přehledu níže.

Oblasti působnosti EPM	Dílčí činnosti
plánování investičních opatření v budovách	▪ rekonstrukce stavebních konstrukcí, ▪ renovace technických zařízení budov

třeba vyřadit jeho spotřebu i z výchozího stavu spotřeby energie. Excel Akčního plánu je k takovýmto operacím přizpůsoben a umožňuje jejich snadné provedení.

plánování investičních opatření ostatní	▪ zdroje energie (kogenerace, FVE, apod.), ▪ veřejné osvětlení
provoz budov a zařízení	▪ zajištění hospodárného provozu – spotřeby energie, vody a optimalizace ostatních provozních nákladů ▪ dodržování legislativních požadavků ▪ dodržení požadavků na kvalitu vnitřního prostředí při zohledňování energetické náročnosti provozu
nákup vybavení a služeb	▪ dodávka energie a tepla ▪ nákupy elektrických spotřebičů ▪ nákupy s dopadem na spotřebu energie a vody
motivace	▪ ovlivnění chování uživatelů budov

Hranici EPM tvoří majetek města s vazbou na spotřebu energie, zejména všech budov a zařízení v majetku města.

Přehled budov zahrnutých do EnMS obsahuje IS e-manažer, kde jsou mimo jiné uvedeni odpovědní zástupci jednotlivých budov včetně kontaktních údajů.

V následujících podkapitolách jsou zmíněny hlavní principy implementace energetického plánu města Milevsko tak, aby bylo zajištěno dosažení jeho cílů a maximálních synergických efektů.

4.1. Energetické plánování a legislativa

V příloze č. 3 tohoto dokumentu je uveden přehled právních předpisů v oblasti užití energie a energetické účinnosti, ze kterých vyplývají zákonné požadavky, včetně prováděcích předpisů k těmto zákonům. Všechny uvedené předpisy jsou uvažovány v aktuálním platném znění, tzn. ve znění pozdějších předpisů.

4.2. Monitoring, měření, vyhodnocování

Z databáze monitorování a měření spotřeby energie (dle druhů paliv a energie) v aplikaci e-manažer lze provádět následující vyhodnocení:

- Základní vyhodnocení reálné roční spotřeby energie budovy dle paliv (a vody) v měsíční periodě a možné srovnání v letech (pokud jsou k dispozici historická data). Reálné spotřeby odpovídají hodnotám odečteným z měřidla,
- Vyhodnocení normované roční/měsíční spotřeby energie budovy dle paliv (a vody) v měsíční periodě a možné srovnání v letech (pokud jsou k dispozici historická data). Normované spotřeby odpovídají reálným spotřebám přepočítaným na normální klimatický rok, za použití klimatických dat.
- Porovnání roční/měsíční spotřeby energie na vytápění v reálných (naměřených) a normovaných, případně výpočtových hodnotách v měsíční periodě. Výpočtové hodnoty odpovídají referenční spotřebě budovy za předem stanovených okrajových podmínek (jaká by měla být spotřeba energie za daných provozních podmínek).

Vyhodnocení z aplikace e-manažer bude zaznamenáváno minimálně jednou ročně. Výsledky monitorování vstupují do každoročního vyhodnocení akčního plánu.

Hodnocení shody s právními předpisy a dalšími požadavky se doporučuje provádět jednou ročně. Přehled všech legislativních předpisů v aktuálním znění tj. zákonů včetně jejich prováděcích předpisů a technických norem uvádí příloha č. 3.

4.3. Motivace

Motivace k úsporám energie může být zajištěna dvěma základními způsoby:

- pomocí pozitivních ekonomických stimulací (bonusů),
- pomocí negativních hodnocení (malusů).

Principy motivace budou v rámci realizace EPM postupně nastaveny shodně pro všechny subjekty tak, aby nebyl žádný zvýhodněn či znevýhodněn. Motivace bude zavedena v souladu s metodikou tvorby Fondu úspor a vychází z následujících principů:

- prokazatelné úspory energie budou ve finančním vyjádření částečně ponechány subjektu k dispozici na financování vlastního plánovaného rozvoje a mimořádných aktivit, částečně budou příjmem rozpočtu města a fondu úspor na realizaci dalších energetických opatření,
- prokazatelná neefektivnost bude ve finančním vyjádření danému subjektu odpočtena z přidělených prostředků v následujícím kalendářním roce.

Motivace pro příspěvkové organizace města se bude odvíjet od výpočtových hodnot potřeby energie na provoz daného subjektu, kdy pomocí potřeby (výpočtové hodnoty) bude nastavena specifická spotřeba energie na nadcházející rozpočtové období.

4.4. Pravidla pro rozhodování o realizaci investiční akce

Pro realizaci konkrétní akce musí být stanovena jasná pravidla, například:

- ze zásobníku opatření jsou k realizaci vybírány akce s nejvyšší prioritou, přičemž v energetickém plánu jsou priority realizace konkrétních opatření stanoveny v rozmezí hodnot 1 – 5,
- je přihlíženo k dalším přínosům realizace akce, např. řešení technického stavu, sociální přínosy apod.,
- každá realizovaná akce podléhá principům udržitelného stavitelství/udržitelné energetiky, přičemž toto pravidlo může být nastaveno interním pokynem, pokynem tajemníka města apod.
- vodítkem pro přípravu projektů je jednak požadavek legislativy na výstavbu budov „s téměř nulovou spotřebou“, ale také parametry dotačních programů.

Pro rozhodování o nastavení priorit je možné použít sadu kritérií s přiřazením různých vah. Volba kritérií a nastavení vah je otázkou dohody osob odpovědných za energetiku, případě může nastavit energetický manažer na základě pověření a zkušeností. V následujícím příkladu jsou uvedena kritéria a jejich váhy pro případnou inspiraci a použití při tvorbě akčního plánu.

Tabulka 4 Příklad kritérií a nastavení jejich vah

č.	Kritérium	Váha
1	Snižování provozních nákladů objektu (stabilizace výdajů za energii)	50 %
2	Finanční (investiční) náročnost	20 %
3	Dopad na životní prostředí nebo a zdraví	10 %

4	Technický stav budovy / zařízení	20 %
	Celkem	**100 %**

5. Využití IS e-manažer při práci s EPM

Informační systém e-manažer je SW nástrojem energetického managementu, který jednoduchým způsobem umožňuje mít pod kontrolou výši a strukturu spotřeby energie v rámci města.

Sběr dat zajišťují vybraní pracovníci budov, které jsou do systému zahrnuty. Obvykle se jedná o správce budov či jiné zástupce příspěvkové organizace. Vyhodnocení těchto dat o spotřebách jednotlivých druhů paliv a vody provádí energetický manažer, může však přenést zodpovědnost i na vybraného pracovníka.

V krátkém období lze pomocí aplikace e-manažer dosáhnout:

- Kompletní přehled o počtu a stavu všech odběrných míst v rámci města,
- Podklady pro přípravu sdruženého výběrového řízení na dodávky energie,
- Podklady pro optimalizaci smluvních vztahů s dodavateli energie a vody.

Dlouhodobě lze díky využívání aplikace získat:

- Přehledy o spotřebě energie a vody z kteréhokoli zařízení s připojením k internetu,
- Vyhodnocení dopadu realizovaných úsporných opatření,
- Automatické normování spotřeby podle klimatických dat,
- Automatické odhalení havárií a poruch,
- Možnost provádění pasportizace budov,
- Informace odpovídající „průběžnému energetickému auditu“,
- Přehled o termínech legislativních požadavků a dalších termínů.

V průběhu roku 2022 dojde k nastavení všech potřebných modulů pro integraci procesu plánování do IS e-manažer. Využití souboru MS EXCEL pro nastavení EPM tudíž představuje zejména přehled výchozího stavu a zásobníku opatření.

Následující funkce jsou v IS e-manažer k dispozici pro provádění energetického managementu a práci s EPM.

5.1. Rozdělení spotřeby dle užití

Pro další práci energetického manažera a návrhu a plánování opatření je nezbytné stanovit rozdělení spotřeby energie dle užití, tj. zejména na vytápění, ohřev teplé vody a ostatní.

V rámci používání IS e-manažer je možné stanovit účel užití pro každý objekt buď odhadem, nebo pomocí podružného měření. To bude možné nastavit v rámci zavedení systému monitoringu a měření a regulace. [6]

5.2. Normovaná spotřeba energie

Pro meziroční srovnání spotřeby energie je nezbytné použití hodnot normované spotřeby energie. Tyto normované hodnoty se vztahují na spotřebu energie na vytápění, která tím zohledňuje rozličné klimatické poměry jednotlivých let. Přepočet reálné spotřeby na

[6] V rámci plánovaného zavedení integrační platformy FLOWBOX.

spotřebu normovanou se provádí pomocí tzv. denostupňové metody. Tento výpočet je integrován v rámci IS e-manažer s využitím veřejně dostupného zdroje klimatických dat, případně mohou být zadávána místní data, pokud jsou získána v souladu s požadavky normy.

5.3. Spotřeba energie a souvisejících nákladů po médiích

Jedním z pravidelných výstupů IS je přehled spotřeby všech druhů energie ve fyzikálních jednotkách i finančním vyjádření. Fakturovaná spotřeba (převzata z faktur za energii) je doplněna přepočtenou hodnotou (normovanou) pomocí klimatických dat na normální klimatické podmínky. Jedním z výstupů je zobrazení struktury spotřeby energie a výdajů podle druhu energie.

5.4. Spotřeba energie a souvisejících nákladů po sektorech

Jedním z možných způsobů porovnání energetické náročnosti majetku je také vzájemné porovnání v rozdělení dle sektorů (administrativa, školství, zdravotnictví, sport, VO apod.).

Určení sektorů je nastaveno defaultně a může být uživatelem upraveno dle potřeby.

Metodická poznámka: V dalším procesu zavádění energetického managementu je nezbytné oddělit a odděleně sledovat spotřebu energie, která není hrazena z rozpočtu města. Jedná se zejména o sektor Ubytovací kapacity, kde je spotřeba hrazena nájemci a nevstupuje tak do bilance energie hrazené z rozpočtu města.

5.5. Měrná energetická a finanční náročnost spotřeby energie

V této kapitole jsou uvedeny energetické ukazatele indikující spotřebu energie vztaženou na jednotku plochy, a to jak celkové (včetně spotřebičů), tak energie pouze na vytápění a energie pouze na ohřev teplé vody. Tyto ukazatele mají vysokou vypovídající hodnotu o energetické a finanční náročnosti budovy a na jejich základě lze objektivně porovnávat budovy podobného typu (např. školy, úřady apod.).

V návaznosti na rozdělení spotřeby energie dle užití je na základě těchto parametrů možné posuzovat, v jaké oblasti spotřeby energie je nejvyšší potenciál pro úsporu energie.

Pro výpočet měrné náročnosti byly spotřeby energie a související náklady vztaženy na jednotku energeticky vztažné plochy, která je základním a současně legislativně daným, parametrem objektu, který odpovídá součtu ploch jednotlivých vytápěných podlaží (či jejich vytápěných částí)[7].

V příloze je uveden přehled ukazatelů energetické náročnosti, které jsou využitelné pro vyhodnocování EPM a cílů v rámci EnMS.

5.6. Přehled měrných ukazatelů budov v majetku města

Přehled základních ukazatelů EnPI, tj. měrných ukazatelů spotřeby a provozní náročnosti budov, k nimž byla v době zpracování k dispozici příslušná data jsou uvedeny v souboru EPM Milevsko.xls. V rámci zpřesňování energetického managementu se předpokládá postupné

[7] Definice EVP dle zákona č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, ve znění pozdějších předpisů: vnější půdorysná plocha všech prostorů s upravovaným vnitřním prostředím v celé budově, vymezená vnějšími povrchy konstrukcí obálky budovy.

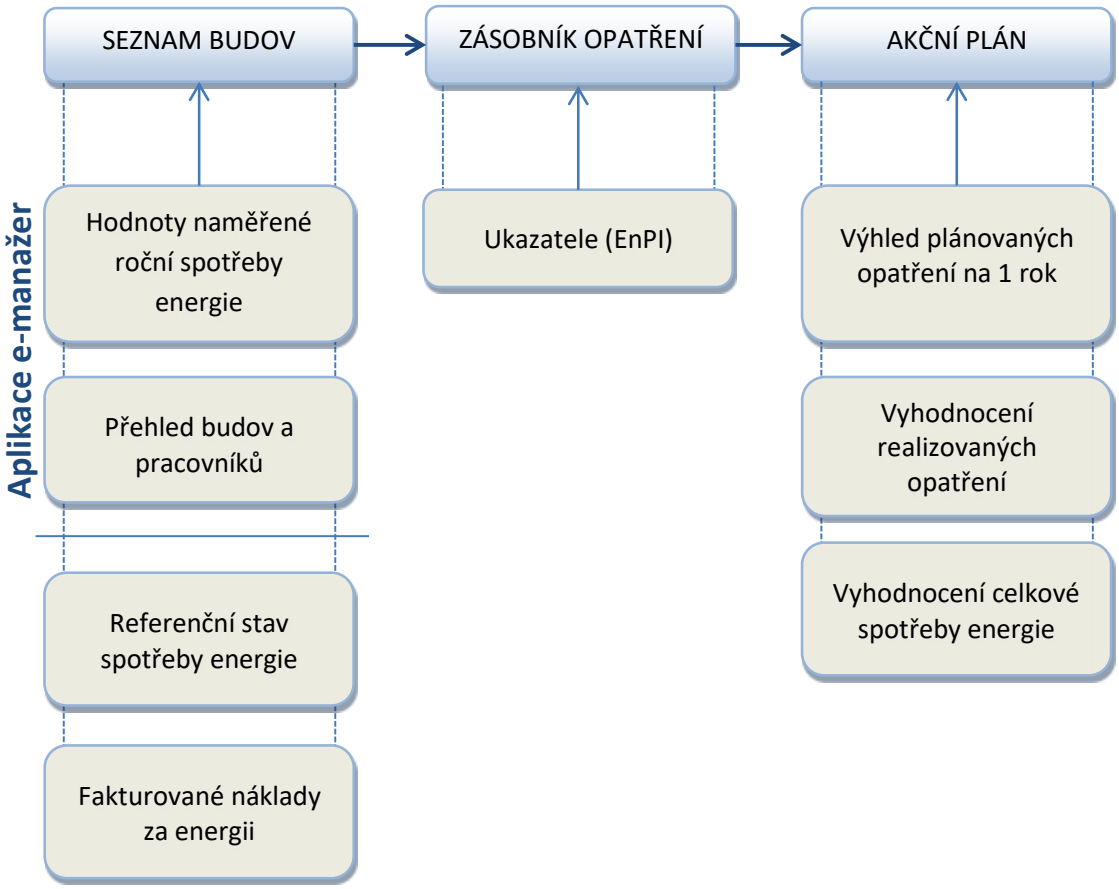
doplňování údajů tak, aby mohly být tyto ukazatele k dispozici u všech budov – s pomocí SW e-manažer.

6. Nástroj EPM a jeho využití v rámci EnMS

Základem energetického plánu je nástroj EPM v podobě souboru v MS EXCEL, který umožní připravovat a vyhodnocovat roční akční plány s minimalizovanými nároky na zpracovatele tohoto plánu. Práce s nástrojem je popsána v příloze č. 2 a jedná se o přechodné nastavení před kompletním převedením EPM do IS e-manažer.

Nástroj může být využit pouze jako zdroj dat, případně s ním v souladu s nastavenými postupy EnMS může být pracováno dle níže uvedeného postupu.

Obrázek 1 Schéma struktury a obsahu akčního plánu energetiky



Pozn.: Ukazatele EnPI – kvantitativní hodnota nebo měřítko energetické náročnosti. Bližší specifikace je uvedena v příloze č. 1.

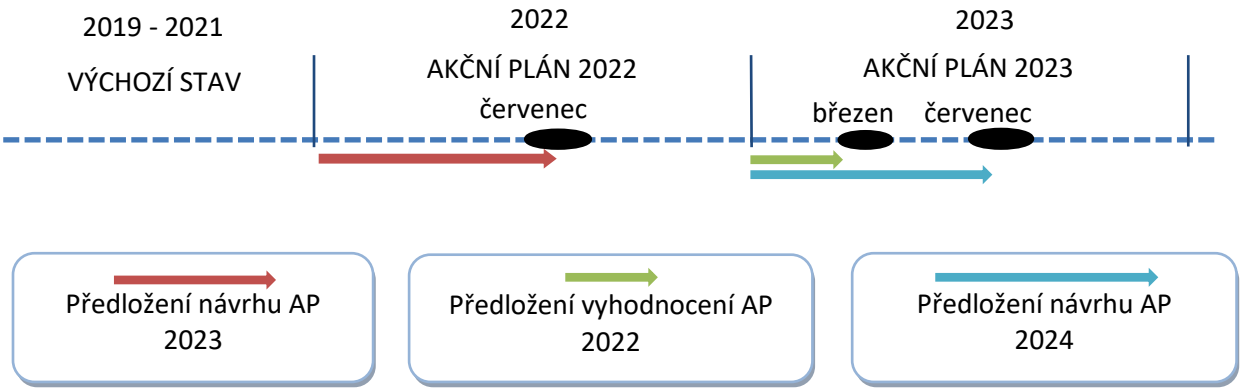
Proces tvorby plánu a jeho vyhodnocení může každoročně probíhat souběžně, ve vazbě na nastavené postupy a termíny EnMS.

Tabulka 5 Vyhodnocení a příprava EPM zahrnuje provádění níže uvedených činností

č.	činnost	termín
1.	Sběr dat pro vyhodnocení	probíhá průběžně po celý rok
2.	Vyhodnocení plánu za předchozí rok	v průběhu měsíce března
3.	Sběr námětů na investiční opatření	průběžně, do konce června
4.	Výběr opatření a předložení návrhů opatření na	v měsíci červenci

	příští rok	

Obrázek 2 Schéma tvorby EPM (označený jako AP – akční plán)

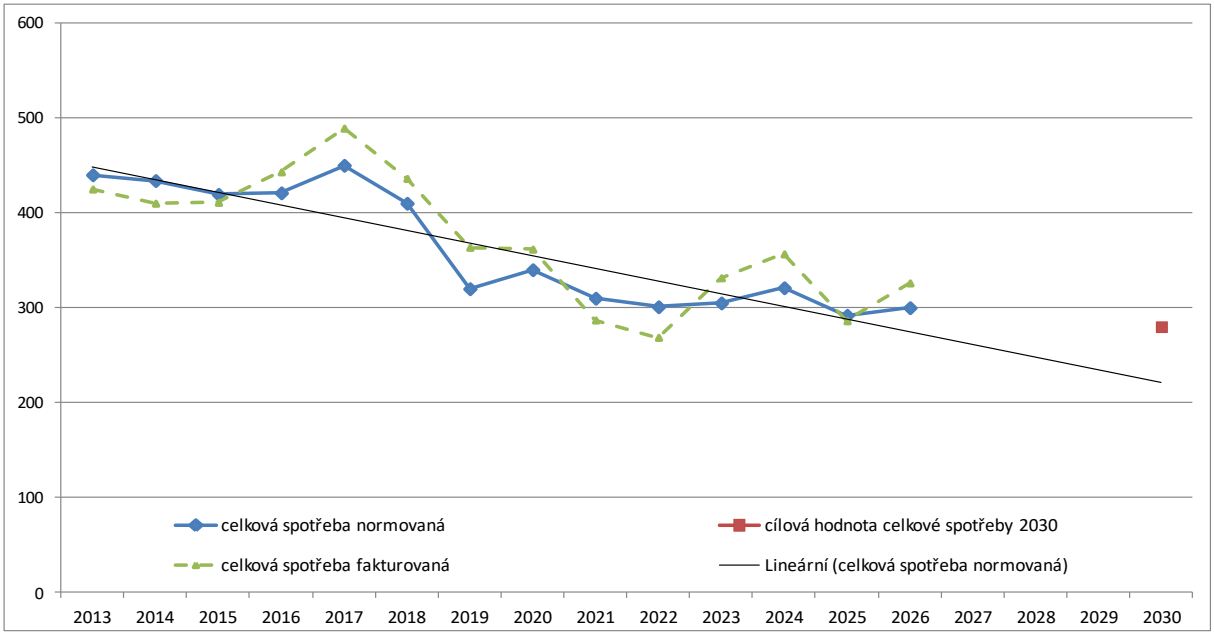


Stanovené termíny pro vyhodnocení (březen) a návrhu na další rok (červenec) jsou doporučující. Především termín vyhodnocení EPM je závislý na termínech obdržení faktur od dodavatelů energie.

V rámci akčního plánu jsou vybírána vhodná opatření k realizaci v následujícím roce. Tento soubor opatření je vybírán Týmem EnMS nebo energetickým manažerem na základě ukazatelů energetické náročnosti (EnPI – dle ISO 50001) a dle priorit zvolených s ohledem na dokument EPM.

U každého opatření by měl být znám rozsah úspor a také ekonomická náročnost. Schválený návrh úsporných opatření je základem jejich plynulé realizace.

Obrázek 3 Model grafického zobrazení vývoje spotřeby energie ve městě – cílování

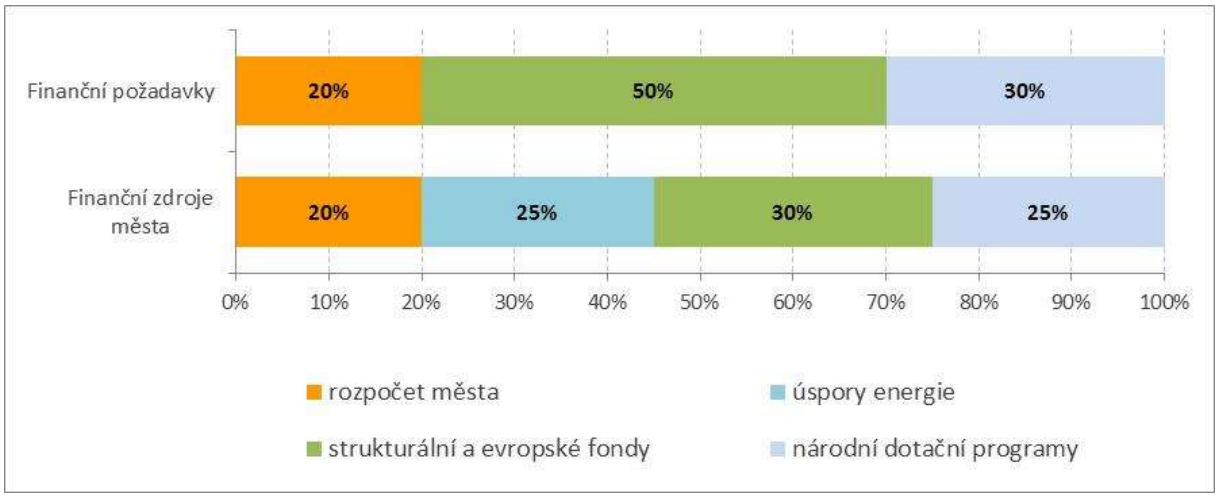


Graf zobrazuje reálná naměřená data celkové spotřeby energie v jednotlivých letech jdoucích po sobě. Postupnou realizací energetických úspor, které se v grafu projevují snižující se spotřebou energie, je stanoven trend energetických úspor.

7. Zdroje pro realizaci EPM

Ekonomickým základem EPM je jeho finanční rámec, kterým je identifikován poměr různých finančních zdrojů ve vztahu k plánovaným výdajům. Finanční rámec pomáhá zajistit dlouhodobou rovnováhu mezi zdroji a náklady, resp. výdaji.

Obrázek 4 Schematické zobrazení finančního rámce



Princip financování projektů a opatření, která mají potenciál generovat další úspory, spočívá ve vytváření rezerv nad rámec možností rozpočtu a vyhledávání dalších zdrojů financování.

Na základě objektivních podkladů z akčního plánu je možné vybírat opatření k realizaci podle priorit stanovených pomocí vybraných kritérií. Priority mohou být definovány politicky, nicméně podmínkou plánování je předchozí důkladné technické posouzení. Pro tento účel je využita metoda plánování s ohledem na dosahování co nejnižších nákladů po dobu životnosti daného opatření.[8]

7.1. Projekty s využitím metody EPC

Z přezkumu spotřeby a z výsledků hloubkového průzkumu na 5 objektech vyplývá, že v rámci majetku města Milevsko existuje potenciál úspor energie pro případné uplatnění metody EPC.

Metoda EPC (Energy Performance Contracting) je komplexní odborná služba dodávaná „na klíč“ vybranou firmou energetických služeb, tzv. ESCO (Energy Service Company) a jejím

[8] Základ metody plánování podle provozních nákladů spočívá v tom, že rozhodování nebere v potaz pouze investiční náklady, ale celkové náklady spojené s touto investicí po dobu její předpokládané životnosti – veškeré provozní náklady, náklady reinvestice, obnovy zařízení, náklady na likvidaci apod. Aktuálně je tento způsob hodnocení zahrnut také v zákonu o zadávání veřejných zakázek, který přímo uvádí možnost vedení veřejné zakázky s kritériem „životního cyklu“. Příprava zadávací dokumentace může být o něco složitější, ale výsledek je plně v souladu s principem péče řádného hospodáře a po celou dobu života budovy, zařízení šetří často i více prostředků, než kolik činila celá původní investice. Alternativou může být hodnocení pomocí více kritérií, podobně, jako je tomu v případě projektů EPC. Díky vhodně zvoleným kritériím je možné významně ovlivnit provozní parametry budoucího projektu. Kritériem může být přímo výše budoucí spotřeby (nebo úspory), ke které se dodavatel smluvně a pod sankcí zaváže. V případě stavebních zakázek je možné také stanovit technické kritérium aplikované před dokončením stavby – blower door test – které zcela jednoznačně předurčí budoucí provozní (energetické) parametry budovy.

principem je dosahování dlouhodobě **zaručených úspor** energie (tepla, elektřiny, zemního plynu) a vody. Popis principu metody EPC je uveden v příloze.

7.2. Dotační tituly

Plánovitost a pečlivá příprava projektů může být významně podpořena možností čerpání dotačních prostředků z aktuálně dostupných titulů.

Stěžejními programy jsou aktuálně:

- Národní program životní prostředí – rozdělující prostředky Národního plánu obnovy
- Operační program Životní prostředí – po vyčerpání prostředků z NPO
- Modernizační fond

Z dotačních programů je v rámci stávajících budov možné podpořit celkové či dílčí zateplení vč. výměny výplní na systémové obálce budovy. Dále je možné podpořit realizaci moderních technických systémů, vč. vyregulování otopné soustavy, instalace moderního LED osvětlení, automatizaci systému umělého osvětlení a instalaci systému nuceného větrání s rekuperací tepla. Právě tato instalace je povinná v budovách pro vzdělávání a výuku mladistvých.

Výše dotace je až 60 % v závislosti na míře dosažených úspor. Zvýhodněna je dále kombinace využití dotace a využití metody EPC.

8. Závěry a doporučení

Důsledně prováděný energetický management může generovat významné úspory energie, ve spojení s dobře připravenými investičními záměry se může jednat až o několik set tisíc korun ročně. Vyhodnocování úspor energie je však nutné provádět ve fyzikálních jednotkách. Více metodických informací o vyhodnocování úspor lze získat například v Metodické příručce pro vyhodnocování úspor energie v projektech realizovaných městy a obcemi: https://www.mpo-efekt.cz/cz/efekt/publikace/9201111.

Proto, aby bylo možné stanovené cíle naplnit, je nezbytné v souladu s principy EnMS:

1. **Zajistit důsledné plánování investičních i neinvestičních opatření**
2. **Připravovat a realizovat především komplexních projektů renovací budov**
3. **Případně realizovat projekt EPC**
4. **Případnou novou výstavbu realizovat** v nejlepším dostupném standardu a dle doporučeného postupu (doporučené hodnoty norem – NZEB, pasivní standard)
5. **Využít v nejvyšší míře dotační tituly pro realizaci opatření, vč. nové výstavby**
6. **Nastavit motivační program pro příspěvkové organizace -** nastavení objektivních kritérií pro plánování rozpočtu a motivace k úsporám
7. **Zanést kritéria energetické efektivnosti do procesu veřejných zakázek -** nastavení systému přípravy a realizace projektů s ohledem na provozní náklady, zejména ve vztahu k energetické náročnosti, případně životnímu cyklu budov (viz také ZZVZ).
8. **Příprava a zavedení „Fondu úspor“ –** pro rychlejší a účinnější financování menších projektů generujících úspory energie, především s kratší dobou návratnosti.

8.1. Aktualizace a vyhodnocování EPM

Základní vyhodnocování EPM je založeno na pravidelné přípravě, schvalování a hodnocení dokumentů v rámci postupů a termínů stanovených v EnMS.

8.2. Použité pojmy, jednotky a zkratky

COPILIT	Profilované zasklení ve tvaru U. Konstrukci tvoří jednotlivé U profily, vsazené do sebe a spojené lepícím tmelem na bocích profilů. Dříve takto realizované konstrukce dosahují U = 3,0 W/m2K, čímž se svojí významnou plochou tvoří značné tepelné ztráty a diskomfort v daném prostoru.
CZT	centrální zásobování teplem
EA	energetický audit
EM	energetický management
EnPI	z anglického Energy Performance Indicator (český překlad pojmu „ukazatel energetické náročnosti“)
EnMS	zkratka z anglického Energy Management System (český překlad pojmu „systém managementu hospodaření s energií“)
EPC	zkratka z anglického Energy Performance Contracting (český překlad se nepoužívá)
EPM	energetický plán města
FV panely	fotovoltaické panely
HDV	hospodaření s dešťovou vodou
IRC	Individuální řízení místností (z anglického „individual room control“). Systém je založen na elektronickém ovládání termostatických ventilů na základě individuálního programu daného prostoru. Tím lze omezit dodávku tepla do místností bez využití a současně zajistit adekvátní dodávku tepla do využitých místností na stejné topné větvi.
LOP	Lehký obvodový plášť, skládající se z nosné rámové konstrukce s průhlednou či neprůhlednou výplní (fixní či otvíravá pole). Rozdíl oproti oknům či dveřím spočívá v řešení konstrukce pro osazení (zatímco pro okna či dveře je ponechán v konstrukci otvor, LOP otvor nevyžaduje, neboť sám obsahuje nosné části)
ppm	Hodnota „parts per milion“ z pohledu kvality vnitřního prostředí označuje koncentraci CO2 ve vzduchu. Koncentrace CO2 má zásadní vliv na fungování mozku, kdy při nízkých koncentracích (cca do 1 000 ppm) je mozek plně soustředěn a tedy i schopen vysokého výkonu, při vysokých koncentracích (1 000 – 1 500 ppm) je pociťována únava a při dlouhodobém vystavení prostředí s velmi vysokou koncentrací (nad 2 500 ppm) je mozek vystaven riziku poškození.
NPO	Národní plán obnovy
nZEB	Budova s téměř nulovou spotřebou (z anglického „nearly zero building“) je budovou s velmi nízkou energetickou náročností, jejíž spotřeba energie by měla být ve značném rozsahu pokryta z obnovitelných zdrojů.

	Tento energetický standard je v současnosti jediný možný pro novostavby. S ohledem vývoj legislativy EU je v budoucnu možné, že i rozsáhlejší rekonstrukce budov bude možné provádět pouze tak, aby bylo dosaženo tohoto standardu. V ČR je tento standard vysvětlen v zákoně č. 406/2000 Sb. o hospodaření energií, parametry upravuje vyhl. č. 264/2020 Sb. o energetické náročnosti budov.
OPŽP	Operační program životní prostředí
OT	Otopné těleso
OZE	obnovitelný zdroj energie
PENB	průkaz energetické náročnosti budovy
Perlátor	Spořič vody v podobě sítka na výrokových armaturách. Prostřednictvím tohoto zařízení lze usměrnit tok vody a tím dosáhnout úspory
RM	Rada města
Semicentrální řešení VZT	Pojem označuje zajištění nuceného větrání pomocí několika centrálních jednotek. Zatímco toto řešení obvykle představuje využití 2-3 VZT jednotek, větrajících velké množství prostorů, tak lokální systém představuje osazení VZT jednotky pro každou místnost (tedy osazení počtu VZT jednotek rovnému počtu větraných místností).
GJ	giga Joule (jednotka energie)
kWh	kilowatthodina (jednotka energie)
MWh	megawatthodina (jednotka energie)
m^3	metr kubický (jednotka objemu)
TZB	technické zařízení budov
TV	Teplá voda (ohřátá studená pitná voda)
TRV	Termostatický ventil pro řízení výkonu otopných těles. Ventil čítá kuželku rozpínající se na základě teploty v okolí, čímž zajišťuje regulaci průtoku topné vody, a tedy i výkonu otopného tělesa. Termostatický ventil je ovládán termoregulační hlavicí, na které se nastavuje teplota v okolí hlavice.
ÚEK	územní energetická koncepce
VO	veřejné osvětlení

Příloha č. 1 Metodika stanovení a aktualizace ukazatelů energetické náročnosti (ukazatele EnPI)

Tato příloha obsahuje přehled ukazatelů energetické náročnosti[9] (EnPI), které slouží pro monitorování a měření energetické náročnosti, pro plánování a vyhodnocování energeticky úsporných opatření a pro hodnocení shody s právními předpisy. Vybrané základní ukazatele používané v rámci managementu hospodaření s energií jsou uvedeny v tabulce 1 níže.

Vybrané EnPI budou přezkoumávány resp. porovnávány s výchozím stavem 1x ročně.

Ukazatele energetické náročnosti byly podle své podstaty pro větší přehlednost rozděleny do tří kategorií:

1. ukazatele pro monitorování a měření energetické náročnosti, označené zkratkou „M“
2. ukazatele pro plánování a vyhodnocování energeticky úsporných opatření, označené zkratkou „O“
3. ukazatele pro hodnocení shody s právními požadavky, označené zkratkou „P“.

Na závěr tohoto dokumentu je uveden přehled dalších možných doplňkových ukazatelů, o které je možné systém EM v budoucnu rozšířit.

P1.1. Ukazatele pro monitorování a měření energetické náročnosti

Ukazatelé celkové spotřeby energie (M1), normované spotřeby energie (M2), celkových normovaných nákladů (M3) na energii, celkové spotřeby vody (M6) a celkových nákladů na vodu (M7) byly stanoveny za účelem sledování vývoje (trendu) ve spotřebě energie, vody a nákladech za energii a možnosti vyhodnocování cílů stanovených v Energetické politice.

Tyto ukazatele rovněž umožní odhalit případné neshody (například nárůst spotřeby energie v důsledku závady na technickém zařízení apod.). Slovem normované se rozumí, že spotřeba tepla na vytápění je přepočítaná na dlouhodobé klimatické podmínky.

Další ukazatele pro monitorování, jako je měrná energetická (M4) a finanční náročnost (M5) a měrná spotřeba vody (M8), slouží nejen pro meziroční srovnání, ale také pro porovnání jednotlivých objektů mezi sebou.

Tabulka 6 Základní ukazatele energetické náročnosti (EnPI) používané v zavedeném EnMS

Ozn.	Ukazatel	Jednotka	Popis
M1	celková spotřeba energie	MWh/rok	roční celková spotřeba paliv a energie
M2	celková normovaná spotřeba energie	MWh/rok	roční celková spotřeba energie, z nichž část spotřeby na vytápění je přepočítaná na dlouhodobé klimatické podmínky
M3	celkové normované náklady za energii	Kč/rok	roční celkové výdaje za paliva a energii, vypočítané z normované spotřeby energie
M4	měrná energetická náročnost	kWh/(m^2.rok)	roční (celková) měrná spotřeba paliv a energie vztažená na metr čtvereční energeticky vztažné plochy

[9] Definice kvantitativních hodnot nebo měřítek energetické náročnosti dle ČSN EN ISO 50001.

Ozn.	Ukazatel	Jednotka	Popis
M5	měrná finanční náročnost	Kč/(m^2.rok)	roční (celkové) měrné výdaje za paliva a energii vztažené na metr čtvereční energeticky vztažné plochy
M6	celková spotřeba vody	m^3/rok	roční celková spotřeba studené a teplé vody
M7	celkové náklady za vodu	Kč/rok	roční celkové výdaje za studenou a teplou vodu
M8	měrná spotřeba vody	m^3/(osoba.rok)	roční měrná spotřeba vody vztažená na aktivní uživatele objektu
M9a	celková spotřeba pohonných hmot	l	celková roční spotřeba pohonných hmot
M9b	měrná spotřeba pohonných hmot	l/100 km	roční spotřeba pohonných hmot vztažená na ujetou vzdálenost 100 km

P1.2. Ukazatele pro plánování a vyhodnocování energeticky úsporných opatření

Ukazatel celková úspora energie (O1) a celková úspora nákladů (O2) za energii (pro plánování a vyhodnocování energeticky úsporných opatření) rovněž umožní průběžně sledovat dosahování zvolených cílů stanovených v Energetické politice.

Tabulka 7 Základní ukazatele energetické náročnosti (EnPI) používané v zavedeném EnMS

Ozn.	Ukazatel	Jednotka	Popis
O1	celková úspora energie	MWh/rok	roční celková úspora paliv a energie vztažená k roku předcházejícímu rok realizace (předpoklad / skutečnost)
O2	celková úspora nákladů	Kč/rok	roční celková úspora nákladů na paliva a energii vztažená k roku předcházejícímu rok realizace

P1.3. Ukazatele pro hodnocení shody s právními požadavky

V souladu s normou ČSN EN ISO 50001 bude posuzována shoda s právními předpisy a to postupně resp. v časových intervalech tak, jak budou k dispozici data pro vyhodnocování (například zpracované průkazy energetické náročnosti budov).

Ukazatel celková dodaná energie (P1), neobnovitelná primární energie (P2) a průměrný součinitel prostupu tepla (P3) jsou jedněmi z ukazatelů energetické náročnosti dle vyhlášky č. 264/2020 Sb., zvolenými pro hodnocení shody s právními předpisy v rámci EnMS. Vyhláškou požadovaná hodnota tohoto ukazatele musí být splněna při výstavbě nových budov a při větší změně dokončených budov.

Tabulka 8 Základní ukazatele energetické náročnosti (EnPI) používané v zavedeném EnMS

Ozn.	Ukazatel	Jednotka	Popis
P1	celková dodaná energie	kWh/(m^2.rok)	roční (výpočtová) měrná spotřeba energie, bez energie pro provoz spotřebičů, vztažená na metr čtvereční energeticky vztažné plochy
P2	neobnovitelná primární energie	kWh/(m^2.rok)	primární energie z neobnovitelných zdrojů energie vztažená na metr čtvereční energeticky vztažné plochy
P3	průměrný součinitel prostupu tepla	W/(m^2.K)	vypočtená hodnota průměrného součinitele prostupu tepla (celé budovy)

P1.4. Doplňkové ukazatele energetické náročnosti

Na základě pravidelného přezkoumávání ukazatelů EnPI může v budoucnu vyvstat potřeba využití dalších případně náhrada stávajících ukazatelů. Pro tyto účely je vytvořen "zásobník" doplňkových ukazatelů, který uvádí následující přehled.

Tabulka 9 Doplňkové ukazatele energetické náročnosti (EnPI)

Ozn.	Ukazatel	Jednotka	Popis
M10	výroba energie	MWh/rok	celková roční výroba energie
M11	podíl obnovitelných zdrojů energie	%	podíl energie vyrobené a spotřebované z obnovitelných zdrojů ve sledovaných budovách v daném roce
M12	celkové náklady za energii	Kč/rok	roční celkové výdaje za paliva a energii
M13	měrný ukazatel spotřeby tepla na vytápění	kWh/ (m^2.D°.rok)	roční měrná spotřeba energie na vytápění vztažená na podlahovou plochu a počet denostupňů (vyhláška č. 194/2007 Sb.)
M14	měrný ukazatel spotřeby tepla na přípravu teplé vody	kWh/(m^3.rok)	roční měrná spotřeba energie na přípravu teplé vody vztažená na množství spotřebované teplé vody (vyhláška č. 194/2007 Sb.)
M15	měrná spotřeba nezaměnitelné elektřiny	kWh/(m^2.rok)	roční měrná spotřeba elektrické energie (pro jiné využití než vytápění) vztažená na metr čtvereční energeticky vztažné plochy
M16	měrná spotřeba elektrické energie - budovy	kWh/(m^2.rok)	roční spotřeba elektrické energie v budovách na jednotku plochy
M17	ceny energie a paliv	Kč/MWh	jednotková cena všech forem energie
M18		Kč/MWh	jednotková cena elektřiny
M19		Kč/GJ	jednotková cena tepla z CZT
M20		Kč/MWh	jednotková cena zemního plynu
M21		Kč/q	jednotková cena pevného paliva
O3	měrná investiční náročnost	Kč/(MWh/rok)	celkové investiční náklady na realizaci opatření vztažené na roční úsporu energie (předpoklad / skutečnost)
O4	měrná spotřeba energie před realizací opatření	kWh/(m^2.rok)	roční (celková) měrná spotřeba paliv a energie před realizací opatření vztažená na podlahovou plochu
O5	měrná spotřeba energie po realizaci opatření	kWh/(m^2.rok)	roční (celková) měrná spotřeba paliv a energie po realizaci opatření vztažená na podlahovou plochu
O6	měrná úspora energie po realizaci opatření	kWh/(m^2.rok)	roční (celková) měrná úspora paliv a energie po realizaci opatření vztažená na podlahovou plochu
O7	podíl budov v třídě A a B energetické náročnosti	%	podíl budov, které se řadí do třídy energetické náročnosti A a B (dle zpracovaných průkazů energetické náročnosti budov)

Poznámka: Přehled ukazatelů v tabulce výše využívá mimo jiné ukazatele energetické náročnosti, které byly zpracovány pro MŽP společností PORSENNA o.p.s. v rámci projektu „Indikátory udržitelné energetiky pro rozhodování měst a obcí, výzkum a aplikace sady místních indikátorů se zaměřením na energetiku, ekonomiku a životní prostředí“.

Příloha č. 2 Návod k nástroji Energetického plánu města (soubor MS EXCEL)

Do doby, než bude proveden přechod na online podobu Akčního plánu je základním nástrojem pro energetické plánování a pro vytváření podkladů pro plánování rozpočtu města (roční akční plány) je excelovský soubor, který je vytvořen pro snadnou roční aktualizaci, kterou bude provádět energetický manažer či jiná pověřená osoba. Soubor je uzpůsoben pro tvorbu ročních akčních plánů a vyhodnocení, tudíž ho lze každoročně doplňovat a používat jeho výstup jako návrh i vyhodnocení aktuálního EPM.

Soubor je uzpůsoben pro tvorbu ročních plánů a vyhodnocení, tudíž ho lze každoročně doplňovat a používat jeho výstupy. Tento excelovský soubor je rozdělen do následujících částí (listů):

1. APEM
2. Výchozí stav
3. Zásobník opatření
4. Návrh APEM – ke schválení
5. Predikce
6. Vyhodnocení APEM
7. Grafické znázornění

Návrh opatření k realizaci se provádí vždy pro nadcházející rok. Slouží tak jako pořadník opatření, které mají být provedeny. Tento seznam obsahuje výpis dotčených budov, u kterých je uveden popis konkrétního opatření s odhadem budoucí úspory energie a finančních nákladů. Vypracovaný návrh slouží jako podklad pro sestavování rozpočtu.

Vyhodnocení EPM se provádí jednou ročně, zápisem o skutečném stavu provedených opatření. Dále se zaznamenají spotřeby energie u všech budov v majetku města, minimálně u budov, na kterých se provádělo úsporné opatření.

Excelovský soubor EPM automaticky vyhodnotí provedená opatření. Toto vyhodnocení s výsledky úspor energie a reálných nákladů se předloží RM, která jej vezme na vědomí.

Návrh EPM se provádí vždy pro nadcházející roky. Slouží tak jako pořadník opatření, které mají být provedeny. Tento seznam obsahuje výpis dotčených budov, u kterých je uveden popis konkrétního opatření s odhadem budoucí úspory energie a finančních nákladů. Vypracovaný návrh EPM se předloží RM ke schválení a zároveň slouží jako podklad pro sestavování rozpočtu.

Vyhodnocení EPM se provádí jednou ročně, zápisem o skutečném stavu provedených opatření. Dále se pravidelně zaznamenají spotřeby energie u všech sledovaných budov. Excelovský soubor EPM automaticky vyhodnotí provedená opatření. Toto vyhodnocení s výsledky úspor energie a reálných nákladů se předloží RM, která jej vezme na vědomí.

P2.1. Návod k použití xls. nástroje Akčního plánu EM

V prvé řadě budeme postupovat chronologicky podle jednotlivých listů v rámci excelu. Veškeré důležité atributy v rámci těchto listů jsou v jednotlivých kapitolách značeny pro lepší orientaci.

Legenda pro vyplňování buněk použitá v manuálu

Nutné vyplnit Pokud nebudou tyto data vyplněny, soubor nebude pracovat správně, resp. některé hodnoty nebudou dopočítány (např. energeticky vztažná plocha, spotřeby energie apod.)

K vyplnění Vyplnění těchto dat není bezpodmínečně nutné pro správnou funkčnost souboru, avšak doplněním dat jsou jeho možnosti rozšířeny (např. priorita opatření, předpokládaná úspora nákladů na energii apod.)

Vhodné vyplnit V případě vynechání těchto dat je soubor funkční, většina hodnot slouží spíše pro upřesnění. (např. zástupce objektu, kontakt apod.)

P2.2. 1. List: APEM

Tento list obsahuje základní informace o organizaci a procesu plánování. Úvodní tabulka uvádí informace o výchozí spotřebě energie a cílových hodnotách, které vycházejí z dokumentu Energetické politiky.

V této části je také přehledová tabulka pro vyplňování aktuálních klimatických dat, díky kterým se automaticky vyčísluje normovaná spotřeba v jednotlivých letech v listu Vyhodnocování EPM. Klimatická data je možné převzít ze SW e-manažer, kdy **počet denostupňů** pro daný rok vypočteme jako součet měsíčních hodnot = **počet otopných dnů * (vnitřní vytápěná teplota-průměrná měsíční teplota).**

P.2.1.1. Legenda buněk pro snadnější orientaci

	Buňky určené k vyplnění
a	Po vyplnění buňky buňka změní odstín
a	Buňky obsahující vzorec – nelze vyplňovat
a	Buňka se vzorcem, které chybí vstupní data
	Buňka se nevyplňuje
~~a~~	Buňky po označení v případě zrušení objektu (označení "x" v listu Výchozí stav)

P.2.1.2. Vyplněná data buněk podle barvy textu

a
a

a	Data ověřená, získaná z oficiálního dokumentu
	Data vhodná k upřesnění, získaná z neověřených podkladů
	Data je nutné upřesnit, určená odhadem

P2.3. 2. List: Výchozí stav

V tomto listu je uveden soupis sledovaných objektů včetně soustavy veřejného osvětlení. Je zde možné sledovat také objekty na výrobu energie, jako jsou fotovoltaické elektrárny, centrální výtopny apod. V ideálním případě se zde nachází soupis kompletního majetku organizace, kde jsou náklady na hospodaření s energií a vodu hrazeny z rozpočtu organizace. Zároveň jsou v tomto listu uvedeny spotřeby energie a vody a související náklady za období referenčního roku.

List je rozdělen do několika částí (viz následující přehled – zvýrazněné body označují části určené k vyplnění), které jsou uvedeny v záhlaví listu.

- **Přehled objektů**
- **Spotřebovávaná média / výroba**
- **Přehled spotřeby dle paliv**
- **Výroba energie**
- Přehled celkové spotřeby energie
- **Rozdělení spotřeby dle užití**
- Základní ukazatele energetické náročnosti (EnPI) pro monitorování a měření energetické náročnosti
- Základní ukazatele energetické náročnosti (EnPI) pro hodnocení shody s právními požadavky
- Vlastní ukazatele energetické náročnosti
- Ostatní

Pro snadnější orientaci v listu slouží **filtry**, které jsou součástí záhlaví tabulky. Díky těmto filtrům je možné jednotlivé objekty řadit či selektovat dle všech zadaných dat. V řádku 8 (nad filtry) jsou uváděny souhrnné hodnoty pro dané sloupce či průměry hodnot ve sloupcích, např. v případě měrných spotřeb či finančních nákladů. Zobrazené hodnoty vždy odpovídají součtu/průměru hodnot na základě zadaných filtrů (nejsou tedy součtem všech zadaných hodnot, ale pouze hodnot zobrazených pomocí filtrů).

P.2.2.1. Přehled objektů

Každý objekt je veden pod pořadovým číslem. Objekt je možné ze seznamu vyškrtnout (např. při jeho demolici, prodeji apod.) vepsáním symbolu „X“ nebo „x“ do sloupce C, poté se celý řádek podbarví tmavě šedou barvou a objekt je vyškrtnut[10]. V případě přidání nového objektu daný objekt pouze doplníme na první volný řádek pod poslední uvedený objekt.

[10] Vyškrtnutím objektu přestanou být veškeré spotřeby a náklady uvedené u tohoto objektu zahrnovány do celkových souhrnů a grafů v listu Grafické znázornění. Aby se nezobrazovaly ani v mezisoučtech uvedených ve žlutém řádku v záhlavích listu Výchozí stav a Vyhodnocování AP, je nutné řádek s vyškrtnutým objektem skrýt.

Sektor (nutné vyplnit)

Údaj sloužící k zatřídění objektu dle jeho účelu, např.: administrativa, školství, energetika[11], apod. Kategorie je vhodné převzít z aplikace e-manažer.

Organizace (k vyplnění)

IČ(O) organizace a oficiální název organizace spravující danou nemovitost. Tato charakteristika napomáhá k snadnější orientaci v soupisu objektů. V případě, že má příspěvková organizace pod správou více objektů je lze takto snadno identifikovat.

Objekt (nutné vyplnit)

Identifikace objektu a jeho adresa: název objektu, ulice a číslo popisné. Název každého objektu musí být univerzální! nelze jeden název opakovat pro více objektů. Zároveň není vhodné jeden objekt dělit na více částí, má-li část měření spotřeby energie (např. elektrickou energii) měřenu na jednom místě společně.

Výrobnu elektrické energie (např. fotovoltaickou elektrárnu) je vhodné zadávat jako samostatný objekt i v případech, kdy je součástí konkrétního objektu.

Zástupce + kontakt *(vhodné vyplnit)*

Identifikace určeného zástupce pro hospodaření s energií, následující dva sloupce slouží k vyplnění kontaktních údajů (telefonu, e-mailu) na tuto osobu.

Celková energeticky vztažná plocha[12] (nutné vyplnit)

Hodnota vstupuje do výpočtu ukazatelů, je tedy nezbytné ji vyplnit. Možným zdrojem může být průkaz energetické náročnosti objektu či energetický audit, kde je tato hodnota uvedena.

Počet aktivních uživatelů *(vhodné vyplnit)*

Tato hodnota vstupuje do výpočtu některých ukazatelů, je tedy vhodné ji vyplnit.

P.2.2.2. Spotřebovávaná média a výroba (k vyplnění)

V těchto sloupečcích je nutné dle aktuálního stavu označit symbolem „X“ všechna média, která jsou v objektu spotřebovávána či vyráběna. Sloupečky s médii, která v objektu spotřebovávána nejsou, zůstanou prázdné.

Přehled spotřeby dle paliv Hodnoty spotřeb je **nutné vyplnit**!

Uváděné spotřeby jsou vztaženy ke zvolenému referenčnímu roku, jedná se tedy o celkové roční spotřeby. Tyto hodnoty jsou rozděleny podle jednotlivých médií, které jsou v objektu využívány. Připraveny k vyplnění jsou položky spotřeby studené vody, elektřiny, zemního

[11] „Volba *„energetika“* slouží pro objekty zajišťující výrobu energie (elektřiny a tepla) jako je např. fotovoltaická elektrárna, centrální kotelna apod. Tyto objekty je nutné zadat jako samostatný objekt (neplatí pro solární termické zařízení).

[12] Plocha je stanovena dle zákona č. 406/2000 Sb., hodnotu je možné získat např. z PENB, energetického auditu apod. Zjednodušeně se jedná o součet podlahových ploch vytápěné zóny po jednotlivých podlažích. Rozměr je počítán z vnějších rozměrů, tzn. od vnějšího líce obvodových stěn.

plynu a tepla. Pokud jsou v objektu užívaná jiná média, vyplňují se hodnoty spotřeby do sloupců pro *ostatní* (např. dřevo, uhlí, topné oleje apod.)

Hodnoty spotřeby se uvádí jako **reálně fakturované**, tzn. dle roční spotřeby pro jednotlivá paliva doložené fakturou v daných jednotkách spotřeby MWh. Ke spotřebám je nutné vyplnit fakturovanou cenu s DPH či bez DPH podle toho, zda je subjekt plátcem DPH.

Sloupečky normovaných spotřeb v MWh pro jednotlivá média budou doplněny automaticky v návaznosti na vyplnění rozdělení spotřeby energie (viz odst. 2.7) a klimatických dat.

Normovaná spotřeba se od reálně fakturované liší pouze částí spotřeby energie na vytápění, u ostatních složek je normová shodná s reálně fakturovanou (příprava TV, spotřebiče, osvětlení apod.).

Normová spotřeba energie na vytápění je přepočítána dle denostupňové metody v závislosti na aktuálních klimatických podmínkách a vyjadřuje tedy přepočet spotřeby energie pro porovnání s dlouholetým průměrem.

P.2.2.3. Produkce CO2

Hodnoty emisí CO_2 jsou **k vyplnění** především v případě, že cílem organizace je právě snižovaní emisí CO_2. Hodnota produkce CO_2 se udává v tunách za rok. Hodnotu lze získat vynásobením normových spotřeb energie pro jednotlivá paliva jejich koeficienty produkce CO_2 v jednotkách [t_{CO2}/MWh za rok].

Tyto koeficienty lze získat z publikace iniciativy Paktu starostů a primátorů z příručky tvorby Akčního plánu udržitelné energetiky SEAP (How to develop a SusteinableEnergyActionPlan). Koeficienty lze najít také v příloze zákona 406/2000 Sb. o hospodaření energií.

P.2.2.4. Výroba energie

Buňky je **nutné vyplnit** pouze v případě, že je budova zařazena v sektoru „*energetika*“. Děje se tak v případě, kdy budova zajišťuje výrobu energie např. prostřednictvím fotovoltaické elektrárny nebo centrální kotelny. Vyplněna by měla být hodnota předpokládané výroby energie (MWh/rok) a uvažovaného finančnímu přijmu v závislosti na aktuálních cenách Kč/rok.

P.2.2.5. Přehled celkové spotřeby energie

Hodnoty jsou dopočítány z předem zadaných dat, buňky se tedy nevyplňují. Pro správné fungování buněk je zapotřebí vyplnění reálně fakturovaných a normovaných spotřeb a plateb za energii, v jiném případě zůstanou buňky červeně podbarveny.

V tomto přehledu jsou pak uvedeny celkové spotřeby reálně fakturované a normované, rovněž tak platby fakturované a platby přepočtené na normované náklady.

P.2.2.6. Rozdělení spotřeby dle užití

Zdrojem dat pro tento oddíl může být např. PENB či energetický audit (EA). Zdroj dat je vepsán do prvního sloupce tohoto oddílu a je ho *vhodné vyplnit* (vybrat z nabídky) po rozkliknutí buňky.

U každého média je možné uvést, jaká část jeho spotřeby je používána na vytápění a ohřev teplé vody. Součet těchto dvou položek u jednoho média nesmí přesáhnout 100 %. V případě, že je součet spotřeby na vytápění a ohřev teplé vody nižší než 100 %, je doplněk do celku přiřazen do ostatní spotřeby.

Normované hodnoty spotřeby energie se poté počítají na základě tohoto rozdělení, kdy se přes klimatická data normuje pouze daná část spotřeby. Hodnoty dále vstupují do listu „Zásobník opatření“, ve kterém jsou dopočítávány úspory energie navržené právě na základě tohoto rozdělení. Pro správnou funkci celého souboru je tento oddíl **nutné vyplnit**.

P.2.2.7. Základní ukazatele energetické náročnosti (EnPI) pro monitorování a měření energetické náročnosti

Všechny hodnoty v tomto oddílu jsou dopočítávány z předem zadaných dat. Jedná se o měrné hodnoty spotřeby a finanční náročnosti, které jsou přepočtené na zadanou podlahovou plochu (vnější energeticky vztažná plocha, dále „EVzP“). „**Ukazatel měrné spotřeby vody**“ zobrazuju kolik m^3 studené vody je za 1 rok spotřebováno na 1 uživatele.

Ve sloupci „**Ukazatel celkové měrné energetické náročnosti (se spotřebiči)**“ jsou hodnoty pro celkovou přepočtenou, tedy normovanou, spotřebu energie v kWh za 1 rok udávanou na 1 m^2 EVzP. „**Ukazatel celkové měrné finanční náročnosti**“ vyčísluje celkové normované náklady na veškerou spotřebovanou energii v Kč přepočtené na 1 m^2 EVzP.

P.2.2.8. Základní ukazatele energetické náročnosti (EnPI) pro hodnocení shody s právními požadavky

Hodnoty, které jsou **k vyplnění** v tomto oddílu lze použít například z PENB či EA. Jedná se o měrné veličiny, tedy hodnoty přepočtené na podlahovou plochu.

V této části je dopočítáván měrný ukazatel spotřeby tepla na vytápění a měrný ukazatel spotřeby tepla na přípravu teplé vody. Dopočet je možný, pouze pokud byly spotřeby energie na vytápění a přípravu TV rozděleny v oddílu „*rozdělení spotřeby dle užití*“.

„**Měrný ukazatel spotřeby tepla na vytápění**“ zobrazuje normované hodnoty spotřeby energie na vytápění v kWh a GJ za 1 rok užívání přepočtené na 1 m^2 EVzP.

„**Měrný ukazatel spotřeby tepla na přípravu teplé vody**“ udává reálné hodnoty spotřeby energie na přípravu TV v kWh a GJ za 1 rok užívání přepočtené na 1 m^2 EVzP.

P.2.2.9. Vlastní ukazatele energetické náročnosti

Uživatel má možnost evidovat a vyhodnocovat i vlastní ukazatele energetické náročnosti. Tyto ukazatele se zadávají v tabulce na úvodním listu APEM a propisují se kromě listu Výchozí stav také do listu Vyhodnocování EPM, kde je možné tyto ukazatele následně každý rok vyhodnocovat.

P.2.2.10. Ostatní

V této doplňkové části si uživatel může evidovat zařazení objektů do jiných aktivit či projektů v oblasti energetického managmentu. Standardně např. zda objekt spadá do seznamu pro sdružený nákup energie či zda je objekt zahrnut v rámci projektu EPC nebo zda byl podpořen z dotačního programu OPŽP. Tyto aktivity/projekty uživatel vyplňuje v tabulce v úvodním listu APEM.

P2.4. 3. List: Zásobník opatření

Zásobník opatření je soupisem opatření, která je možné v jednotlivých budovách, uvedených v listu „Výchozí stav“ realizovat za účelem úspory energie, studené vody a provozních

nákladů. Tato opatření jsou stanovena energetickým specialistou. Pravidlem však zůstává jejich **průběžná aktualizace**.

List „Zásobník opatření“ slouží k **návrhu a plánování jednotlivých opatření** ke snižování spotřeby energie, ne však k vyhodnocování vývoje spotřeby energie v čase. Hodnoty uvedené v tomto listu dále vstupují do výpočtu v listech „Plánování – ke schválení“ a „Predikce“.

Opatření jsou řazena do kategorií dle oblasti úspor (vytápění, příprava teplé vody, vytápění a příprava teplé vody bez rozdělení, ostatní, studená voda, výroba elektřiny a výroba tepla). Každé dílčí opaření je hodnoceno z hlediska ekonomického (předpokládané náklady, externí zdroj financování a výdaje rozpočtu organizace) a energetického (výše energetické úspory).

Opatření je dále definováno ukazateli (měrná investiční náročnost, měrná celková spotřeba energie před realizací, měrná celková spotřeba energie po realizaci (předpoklad), předpokládaná návratnost opatření (orientační)), dle kterých je možné rozhodnout o prioritě opatření (provádí energetický manažer).

Každé navržené opatření je označeno pořadovým číslem a interním kódem opatření. Tento kód musí být unikátní, jelikož na toto navazují ve fázi plánování následné úkony.

Navrženým opatřením je přiřazena **priorita** od 1 (nejvyšší) do 5 (nejnižší). Priority lze přiřazovat (**k vyplnění**) podle možných úspor v závislosti na výši investičních nákladů či podle priorit dle cílů organizace. V záhlaví listu jsou podle priorit uvedeny v tabulce úspory energie, celkové investiční náklady a investiční náklady určené z rozpočtu organizace.

Ve sloupci „**Budova**“ je nutné zvolit budovu z listu „Výchozí stav“, pro které je opatření uvažováno. Objekt je do soupisu opatření přidán po kliknutí do buňky a výběru objektu ze seznamu.

Ve sloupci „**Název opatření**“ je **k vyplnění** stručná charakteristika navrhovaného opatření (např. IRC regulace vytápění), ve sloupci „**Popis opatření**“ je navrhované opatření přesněji specifikováno (např. pouze dvě větve – spojení pavilonů, dispečink, EM, vyregulování otopné soustavy atd.).

Ve sloupci „**Oblast úspor**“ je **nutné vyplnit** / zvolit z nabídky oblast, pro kterou je úspora uvažovaná (ÚT, TV, ÚT+TV, SV, OST, VÝR. EL., VÝR. TP). O tom, zda uvažovat úsporu na vytápění a přípravě teplé vody zvlášť (ÚT nebo TV) či dohromady (ÚT + TV) rozhoduje to, jak je toto vyplněno v listu „Výchozí stav“.

Pokud opatření šetří energii na vytápění, přípravu TV či ostatní energii (OST), je nutné ve sloupcích „**Úspora energie – předpoklad**“ určit (**nutné vyplnit**) předpokládanou úsporu energie v procentech nebo konkrétněji v MWh za rok. V případě, že je k dispozici energetický audit, je **k vyplnění** přesnější hodnota do následujícího sloupce „**Úspora energie – přesné zadání z výpočtu**“. V tomto případě se následně buňky předpokládané úspory doplní stejnou hodnotou.

V případě, že je úspora realizována na studené vodě, je nutné ve *Sloupci AA* „**Úspora studené vody**“ určit úsporu studené vody v m^3 za rok. Pokud navržené opatření bude energii vyrábět – elektřinu, teplo (např. fotovoltaická elektrárna – VÝR. EL., instalovaný kotel – VÝR. TP.), je **nutné vyplnit** hodnoty předpokládané výše vyrobené energie MWh za rok do sloupce „**Výroba energie**“ a předpokládaný finanční příjem do sloupce „**Příjem z výroby energie**“ Kč za rok podle aktuálních výkupních cen.

Z dostupných podkladů (energetický audit, posudek, odhad apod.) jsou stanoveny předpokládané náklady na navržené opatření „**Předpokládané náklady na realizaci**“. Předpokládané náklady je **nutné vyplnit** pro výpočet ekonomických ukazatelů.

V následujících sloupcích lze zohlednit externí zdroje finančních prostředků (EPC, OPŽP, dar apod.) – „**Předpokládaný externí finanční zdroj**“. Z tohoto lze získat „Předpokládanou výši financí z rozpočtu města“.

Vhodné je vyplnit rovněž sloupec „**Rok plánované realizace**“ kvůli možné orientaci v čase u jednotlivých realizací opatření a sloupec „**Rok skutečné realizace**“, který se vyplní až po reálném uskutečnění opatření. Doplněním skutečného roku realizace opatření se celý řádek pro větší přehlednost podbarví fialově. Tímto je opatření vyznačeno jako skutečně provedené.

Doplnění roku realizace však nemá vliv na následující dopočty v ostatních listech, realizace opatření by se měla dodatečně projevit v reálných spotřebách, které se po jednotlivých letech uvádějí v listu „Vyhodnocování APEM“.

Sloupec „**Úspora nákladů na energii – předpoklad**“ (**k vyplnění**) je určen ke stanovení přibližné úspory provozních nákladů. Tuto část je nutné odhadnout a do kolonky vepsat. Možnou úsporu je nutné aktualizovat dle vývoje cen za energii.

Následující tři sloupce „**Měrná investiční náročnost**“, „**Měrná celková spotřeba energie před realizací**“ a „**Měrná celková spotřeba energie po realizaci – předpoklad**“ jsou ukazatelé přepočtené na podlahovou plochu (celková energeticky vztažná plocha – EVzP). Tyto hodnoty se nevyplňují.

„**Měrná investiční náročnost**“ udává, kolik Kč musí být vynaloženo, aby bylo dosaženo úspory spotřeby energie 1 MWh za 1 rok užívání objektu či zařízení.

Hodnoty ukazatele „**Měrné celkové spotřeby energie před a po (předpoklad) realizaci“** zobrazují celkové normované spotřeby energie v kWh za 1 rok užívání přepočtené na 1 m^2 EVzP.

„**Předpokládaná návratnost opatření (orientační)**“ je velice orientační vypočtená prostá návratnost. Tato návratnost nezahrnuje např. údržbu zařízení, správu zařízení, ekonomický vývoj apod.

Do posledních sloupců je *vhodné vyplnit* / uvést garanta opatření, projektového manažera, nositele projektu a název projektu. Informace slouží pro větší přehlednost a lepší orientaci.

P2.5. 4. List: Návrh AP – ke schválení

Tento list slouží k plánování realizací jednotlivých opatření v čase. Jediný údaj, který je **nutné vyplnit,** se nachází ve *Sloupci E* **„Kód opatření“**. Možné je vybrat požadované opatření ze seznamu podle jeho kódu, zbylé údaje se načtou z listu „Zásobník opatření“. Tento list poté může sloužit jako podklad při plánování rozpočtu na další období.

P2.6. 5. List: Predikce

List je určen ke stanovení **předpokládané spotřeby energie a plateb za energie** se zahrnutím předpokládaného růstu cen pro **následující roky**.

Do přehledu plánu úspor a predikce spotřeby energie jsou automaticky započítávána opatření ze zásobníku opatření, která jsou v listu Zásobník opatření ve *sloupci AO* – „Opatření schváleno a zahrnuto do rozpočtu“ označena příznakem „ano“ a současně je rok jejich předpokládané realizace nastaven na nejbližších 5 let.

Předpokládaná spotřeba energie a platby za energie pro následující rok jsou uvedeny v hodnotě střední normové a v hodnotách fakturovaných v intervalu +10 % / -5 % pro zohlednění možné rozdílnosti klimatických podmínek.

Uživatel tak má možnost odhadnout růst cen energie ve stávajícím roce.

P2.7. 6. List: Vyhodnocování EPM

Tento list je strukturován obdobně jako list „Výchozí stav“, stejně tak udávané hodnoty jsou shodné či podobné. Přehled budov je automaticky z listu „Výchozí stav“ načten (identifikace objektu, celková energeticky vztažná plocha apod.). Údaje o spotřebě, provozních nákladech aj. se zadávají **postupně po letech** a vyznačují tak vývoj spotřeby energie a provozních nákladů.

Realizace jednotlivých opatření ke snížení spotřeby energie v jednotlivých budovách a zařízeních se projeví v reálné spotřebě energie dodatečně. Podle reálných hodnot spotřeby energie je možné určit skutečný vliv navržených opatření.

Spotřeby jsou pro jednotlivá paliva obdobně uváděny (**nutné vyplnit**) jako v listu „Přehled budov a VO“ pro reálně fakturované a normované, stejně tak fakturované částky pro jednotlivá paliva. Rovněž je **k vyplnění** produkce CO_2 v případě, že organizace má zájem sledovat vývoj snižování emisí CO_2.

Rozdělení spotřeby dle účelu užití na vytápění, ohřev teplé vody a ostatní je automaticky přebíráno z listu Výchozí stav. **V případě, že v objektu dojde k technologické či provozní změně, která bude mít vliv na výše uvedené rozdělení, je třeba pro měřidla daného objektu nastavit nové parametry.** To se provede přepsáním procentuálního nastavení dle nového stavu v buňkách příslušného roku, pro který platí již nové nastavení. Pro následující roky je pak uvažováno automaticky toto nové nastavení.

Uživatel má možnost stejně jako v případě rozdělení spotřeby dle užití pro každý rok nastavit aktuální počet uživatelů objektu či zaznamenat případnou změnu energeticky vztažné plochy. V případě, že tyto položky nejsou pro daný rok vyplněny, uvažují se, obdobně jako v případě rozdělení spotřeby dle užití, hodnoty z minulého, popř. výchozího roku.

Poslední údaje **k vyplnění** jsou k oddílu **“Základní ukazatele energetické náročnosti (EnPI) pro hodnocení shody s právními předpisy“.** Hodnoty, které jsou v tomto oddílu potřebné lze použít například z PENB či EA. Jedná se o výpočtové měrné veličiny, tedy hodnoty přepočtené na podlahovou plochu.

V této části je dopočítáván reálný měrný ukazatel spotřeby tepla na vytápění a měrný ukazatel spotřeby tepla na přípravu teplé vody. Dopočet je možný, pouze pokud byly spotřeby energie na vytápění a přípravu TV rozděleny v oddílu „*rozdělení spotřeby dle užití*“.

V oddílu **bilance** lze pozorovat úspory či navýšení spotřeby energie v procentech u celkové normované spotřeby energie ve srovnání s referenčním a předchozím rokem a srovnání produkce CO_2 oproti roku referenčnímu. Pokud nejsou údaje o spotřebách a produkci CO_2 doplněny v listu „Výchozí stav“ či v předchozím oddílu tohoto listu, nejsou hodnoty bilance vypočteny, políčka se podbarví červeně.

P2.8. 7. List: Grafické znázornění

Na tomto listu je možné pozorovat vývoj spotřeby energie, vody a souvisejících nákladů v průběhu let. Do jednotlivých grafů se průběžně zaznamenávají hodnoty z listu Výchozí stav a z listu Vyhodnocování EPM. V dlouhodobém horizontu je zde možné sledovat, zda vývoj spotřeby energie či vody směřuje k nastavenému cíli z Energetické politiky, uvedené mj. na listu APEM.

Cílová hodnota spotřeby energie/vody je v grafu vyznačena červenou kostičkou.

Příloha č. 3 Doporučený postup při komplexní renovaci budov

Díky komplexní renovaci – od fáze předprojektové přípravy po důsledné ohlídání stavby technickým dozorem investora – může dojít je snížení budoucích provozních nákladů na energii až o 80 % oproti původnímu stavu. Takto vysoká míra snížení spotřeby samozřejmě platí v případě, že jsou pouze nahrazovány stávající spotřeb a nevznikají nové požadavky (nové spotřebiče, v takovém případě je snížení spotřeby nižší. Při běžně prováděných renovacích dochází k úspoře energie obvykle do 50 % původní spotřeby.

Komplexní přístup však šetří i investiční náklady – oproti případu, kdy jsou opatření prováděna postupně například v několikaletém odstupu. Současně je možné šetřit i ostatní provozní náklady díky lepší koordinaci systémů ovlivňujících budoucí provozní parametry budov (řídící systémy apod.).

P.3.1. Koncepční řešení

Základním předpokladem kvalitní optimalizace koncepčního řešení je efektivní návrh využití pozemku a prostorů, které jsou k dispozici. Odborníkem na tuto oblast je vždy architekt a jeho partnerem v diskusi je investor. Úkolem architekta je hlídat vazbu prostorových požadavků investora na jeho investiční možnosti. Důležitou součástí návrhu funkčního využití budovy a jeho dispozičního uspořádání je teplotní zónování. Z energetického a ekonomického pohledu je vždy výhodné sdružovat k sobě prostory s podobnými návrhovými teplotami.

Náklady na projektovou dokumentaci, resp. celý inženýring činí v průměru do 1 % z celkových investičních nákladů stavby a nákladů na její provoz. Proto není důvod na kvalitní přípravě šetřit, když je díky ní možné ušetřit jak na investičních, tak zejména na provozních nákladech a to jednotky až desítky procent oproti stavu, kdy je projektová příprava podceněna.

P.3.2. Konstrukční systém

Volba vhodného konstrukčního systému předurčuje jak celkovou energetickou náročnost objektu, tak míru komplikovanosti výstavby pro její dosažení – jednoduchost provedení stavby je rozhodující pro dosažení požadovaných parametrů obálky budovy.

Variant řešení konstrukčního systému je mnoho, ne všechny však představují ekonomicky dostupné řešení pro energeticky úsporné bydlení. Pohled investora při volbě materiálového řešení se musí změnit z pohledu na samotnou cihlu v pohled na systém jako celek, který se následně podrobí multikriteriální analýze. Co platí u jednoho konstrukčního systému za nákladné řešení, je ve druhém standardu s nižší konečnou cenou.

P.3.3. Řešení stavebních detailů

Správný návrh a výsledné provedení stavebních detailů eliminujících vznik tzv. tepelných mostů může ovlivnit konečnou spotřebu tepla na vytápění až o 25 %. Současně lze konstatovat, že nekvalitní provedení stavebních detailů znehodnocuje navrženou tloušťku tepelné izolace, resp. jejich kvalitní provedení může konečnou navrženou tloušťku tepelného izolantu snížit. Mimo konečnou spotřebu energie ovlivní řešení stavebních detailů i životnost celého navrženého systému ETICS a v krajních případech se mohou projevit závažné poruchy.

Součástí každého projektu novostavby či renovace objektu musí být návrh řešení stavebních detailů. Za návrh stavebních detailů lze pokládat pouze skutečný návrh individuálního řešení detailů, nikoliv z webových stránek stažené obecné řešení.

Tepelné izolace

Z pohledu celkového fungování energeticky úsporného domu a výsledné kvality vnitřního prostředí se jedná o zcela zásadní téma. Zjednodušeně lze říci, že tepelné izolace při správném provedení plní funkci po celý rok, v zimě drží teplo uvnitř a v létě pomáhá stabilizovat vnitřní prostředí. Záleží samozřejmě na ostatních vlastnostech budovy – na jejích akumulačních schopnostech, zda je správně využíváno venkovní stínění.

Podstatná část zateplení objektu v celkovém rozpočtu je tvořena doplňkovými produkty, jako je lešení, kotvící prvky, lišty, lepící a omítkové hmoty, oplechování atiky, APU lišty u oken, vyspravení stávajícího podkladu, a podobně. To v kombinaci s náklady na montáž (práci), popř. projekt, tvoří hlavní část všech nákladů, které tloušťka izolantu nijak výrazně neovlivní. Cena samotného tepelného izolantu tvoří pouze cca 10 – 30 % ceny celého zateplovacího systému (podle druhu izolantu).

Z pohledu investičních nákladů tedy neplatí přímá úměra, že dvounásobná tloušťka tepelného izolantu přináší dvojnásobné náklady. Dostatečná tloušťka izolantu je to jediné, co rozhoduje o nízké ekonomické návratnosti opatření a výsledné kvalitě vnitřního prostředí, nemá proto cenu na tloušťce izolantu šetřit. Za ekonomicky nejoptimálnější lze považovat tloušťky tepelných izolantů na úrovni hodnoty součinitele prostupu tepla doporučeného pro pasivní domy. V případě obvodové stěny to představuje podle druhu tepelného izolantu tloušťky v rozsahu 180 až 300 mm.

Technické parametry oken

Okna a dveře je dobré s ohledem na jejich životnost volit s kvalitním rámem, který bude mít minimální stavební hloubku 82 mm v případě plastových oken a minimálně 92 mm v případě dřevěných oken. Tloušťka rámu okna úzce souvisí s únosností rámu a rizikem kondenzace v místě napojení rámu na zasklení, prakticky tedy přímo souvisí se délkou životnosti okna a jeho dlouhodobým funkčním používáním. Do okna s takovouto stavební hloubkou lze s minimálními náklady osadit zasklení trojsklem s tepelněizolačním zasklívacím rámečkem.

V případě renovace objektu lze v rámci optimalizace projektu navrhnout část plochy oken jako fixní (neotevíravá), čímž dojde k výrazné finanční úspoře. Vždy však musí část okna (min. jedno v každé místnosti) zůstat otvíravé. Za vhodné lze také považovat sdružení více otvíravých oken do jednoho fixního řešení, případně navrhnout novou geometrii.

U některých objektů lze v rámci renovace zvážit i možnost úpravy celkové plochy oken a zasklení. Část nadbytečné plochy oken lze nahradit vyzdívkami s kontaktním zateplovacím systémem a snížit tak celkové investiční náklady na realizaci. Typickým příkladem jsou

vytápěné celoprosklené chodby školských objektů nebo spojovací vytápěné prosklené krčky mezi jednotlivými pavilony školských objektů. Snížení plochy oken však musí provázet posouzení denního osvětlení a oslunění příslušných pobytových místností.

Zcela zásadním parametrem nutným k dosažení nízké energetické náročnosti, nezávislosti na dodávce energie zvenčí a stabilizaci teplotního stavu vnitřního prostředí je efektivní využití slunečního záření. Zjednodušeně to lze vyjádřit tak, že okna v celoročním úhrnu (uvažováno se standardní délkou topné sezóny) mohou získat více využitelné energie ze slunečního záření, než se jimi v průběhu roku ztratí prostupem tepla. Akumulační schopnosti budovy a její orientace, velikost a geometrie oken, technické parametry rámu a zasklení oken jsou vzájemně optimalizovány tak, aby solární zisky pokrývaly významnou část potřeby energie na vytápění. Podstatou není navrhnout co největší plochu zasklení, ale optimalizovat ho tak, aby budova efektivně využívala sluneční záření v zimě a současně nezpůsobovala přehřívání interiéru v létě (se současným zachováním požadavků na denní osvětlení). Objektu se tímto návrhem výrazně zkrátí otopná sezóna a větší část roku funguje bez nutnosti dodávky tepla.

V případě renovací lze pro zvýšení vyžití pasivních solárních zisků lze navrhnout i tzv. solární zasklení se zvýšenou tepelnou propustností zasklením. Takovéto zaklení dokáže propustit až 62 % slunečního záření, což je o 12 % běžného trojitého zasklení. Tento optimalizační prvek je však podmíněn instalací vnějších stínících prvků tak, aby nedocházelo k nadměrnému vzestupu teploty v interiéru.

Protisluneční ochrana

Koncepční ochranou proti letnímu přehřívání na úrovni sídelního útvaru je omezení tvorby městských tepelných ostrovů, zejména výsadbou funkční zeleně v okolí budov nebo přímo na nich. Vyšší teploty zapříčiněné vznikem tepelného ostrova významně zatěžují vnitřní prostředí budovy a zvyšují nároky na instalaci a dimenze technického zařízení budovy. Principiálně by tedy krokům prováděným na samotném objektu měly předcházet kroky provedené v rámci sídelního útvaru.

Důležitá jsou pak opatření na úrovni jednotlivé budovy. Protisluneční ochrana, nebo také ochrana proti přehřívání interiéru by měla být samozřejmou součástí každého projektu nové výstavby či renovace. Vyplývá to mimo jiné ze závazných požadavků vyhlášky č. 268/2009 Sb. o technických požadavcích na výstavbu odkazující se na ČSN 730540-2:2011.

Stupeň prosklení obálky budovy stávajících i nových objektů musí projít procesem důkladné optimalizace. Stávající a navržené prosklené plochy je vhodné doplnit o venkovní stínící prvky (pevné či pohyblivé), které budou pasivně i aktivně chránit budovu před nadměrnou tepelnou zátěží. Součástí konceptu ochrany proti přehřívání je i tzv. pasivního nočního předchlazení konstrukcí, využívajícího akumulační schopnosti budovy k jejich přirozenému předchlazení v letním období.

Na jižně orientovaná okna je možná a efektivní aplikace pasivních stínících prvků, které využívají vysoký rozdíl zenitu slunce mezi letním a zimním obdobím. Okna orientovaná východním a západním směrem je vhodné z důvodu nízkého rozdílu zenitu slunce v zimním a letním období osadit aktivními stínícími systémy, ideálně umožňujícími úpravu polohy stínících lamel. Účinnost snížení solární tepelné zátěže vnějšími stínícími prvky je přibližně 50 - 80 %, v případě vnitřních prvků pak jen 15 – 40 %.

V případě renovací stávajících budov existují i u komplexního řešení významná omezení. Upřednostněno by mělo být řešení koncepčního charakteru (vysoká akumulační schopnost budovy, noční předchlazení, přirozené odvedení tepelné zátěže, stínění oken, apod.) před

opatřeními technického charakteru (instalace či navyšování výkonu systému chlazení, použití speciálních materiálů, apod.). Je-li pro dané funkční využití objektu návrh chladícího systému nezbytný a jsou-li současně aplikována všechna předchozí vyjmenovaná opatření snižující tepelnou zátěž budovy, doporučuje se navrhnout energeticky efektivní systém chlazení budovy s nízkými energetickými nároky a nízkou spotřebu pitné vody.

Průvzdušnost obálky budovy

Dalším důležitým faktorem charakterizujícím obálku budovy je požadavek na dosažení nízké průvzdušnosti obálky budovy. Tento faktor souvisí s množstvím vzduchu proudícím neřízeně netěsnostmi v obálce budovy, který jde mimo řízenou výměnu vzduchu s využitím zpětného získávání tepla a zvyšuje tak energetickou náročnost budovy. V zimě navíc zrychluje vychládání objektu a v letním období naopak přispívá k jeho přehřívání. Průvzdušnost budovy adaptované na změnu klimatu lze doporučit v případě novostavby na úrovni hodnot doporučených normou. V případě renovací lze s ohledem na významné omezující faktory uvažovat o zmírnění tohoto požadavku.

Nízká průvzdušnost objektu zajistí stálost vnitřního prostředí i v období s výraznou větrnou zátěží a extrémními vlivy počasí. Otopná soustava tak nebude vystavena okamžité potřebě navýšení výkonu vlivem vysoké infiltrace chladného vzduchu a lze tak celkově snížit požadavek na její maximální okamžitý výkon a s tím související investiční náklady.

V neposlední řadě se jedná o jednu z nejefektivnějších metod kontroly kvality realizace stavebních detailů po dokončení stavby. Požadavek na blowerdoor test tak lze doporučit pro každou novostavbu či komplexní renovaci.

Řízené větrání s rekuperací

Osazení těsných oken a dveří sice přináší požadované snížení potřeby tepla na vytápění, ale díky jejich dokonalé těsnosti je prakticky eliminována infiltrace venkovního vzduchu okenními spárami. Pro zajištění přívodu požadovaného množství čerstvého vzduchu je tak třeba pravidelně větrat, aby nedocházelo ke zvyšování koncentrace CO_2, a to intenzivněji, než tomu bylo před výměnou oken (důvodem je odstranění vlivu infiltrace). Větrání otevíráním oken zajistí požadovanou výměnu vzduchu jen v chladné části roku, v letních měsících nedochází k dostatečnému provětrání učeben. Tzv. mikroventilace („4. poloha kliky“) nezajistí větrání s dostatečnou intenzitou.

Následkem nedostatečného větrání dochází ke snížení kvality vnitřního vzduchu v místnostech a také (v případě zvýšené vlhkosti ve vzduchu) se zvyšuje riziko kondenzace vodní páry na povrchu stavebních konstrukcí, které má za následek hygienické riziko pro osoby a statické ohrožení stavebních konstrukcí.

Školské objekty se řídí vyhláškou č. 410/2005 Sb., o hygienických požadavcích na prostory a provoz zařízení a provozoven pro výchovu a vzdělávání dětí a mladistvých, která definuje požadavky na min. hygienickou výměnu vzduchu. Pro zajištění tohoto požadavku lze doporučit využití jednoho z následujících systémů větrání:

- **nucené podtlakové větrání** – přívod venkovního vzduchu podtlakem větracími otvory, které jsou integrovány do výplní stavebních otvorů nebo umístěny v obvodových stěnách, v kombinaci s nuceným odvodem vzduchu z hygienického zázemí a kuchyně;
- **hybridní větrání** – přívod venkovního vzduchu podtlakem větracími otvory, které jsou integrovány do výplní stavebních otvorů nebo umístěny v obvodových stěnách, se

střídavým režimem přirozeného a nuceného odvodu vzduchu – kombinace přirozeného a nuceného větrání k zajištění minimální spotřeby energie;

- **nucené rovnotlaké větrání** – přívod ohřívaného venkovního vzduchu a odvod vzduchu větrací jednotkou, případně se zpětným získáváním tepla (ZZT).

Z výše uvedeného vyplývá, že pro zajištění dostatečného větrání je nezbytné použít jeden

ze systému nuceného (strojního) větrání. Aby byla zároveň eliminována ztráta větráním (tzn. minimalizována spotřeba energie na vytápění) a zajištěna tepelná pohoda uživatelů, je jediným vhodným způsobem větrání použití systému nuceného větrání se zpětným získáváním tepla (rekuperací). V závislosti na typu větracího zařízení, průtoku vzduchu a způsobu zpětného získávání tepla je možné snížit spotřebu energie na ohřev větraného množství vzduchu přibližně o 50 až 90 %. Systém řízeného větrání se zpětným získáváním tepla může být využit i k tzv. nočnímu předchlazení.

Rovnotlaké řízené větrání lze z pohledu technického řešení zjednodušeně rozdělit na systém centrální a systém lokální. Volba konkrétního řešení závisí na velikosti objektu, jeho funkčním využití a konstrukčních možnostech:

Centrální větrací systém - Jádrem systému je centrální vzduchotechnická jednotka, která zajišťuje dopravu venkovního a znehodnoceného vzduchu včetně úpravy vzduchu (filtrace a předehřev) pro větší část objektu (celý objekt nebo jeho ucelenou funkční část). Vzduch je centrálně distribuován k jednotlivým funkčním částem objektu (např. bytovým jednotkám, třídám, apod.) a dále rozváděn do příslušných místností. Systém je regulován centrálně s případnou možností doregulování na úrovni koncových prvků (např. bytových jednotek, kanceláří, apod.).

Lokální větrací systém – slouží pro individuální větrání menších částí funkčních zón či jednotlivých místností. V celém objektu nebo funkční zóně je instalován větší počet menších jednotek s možností individuální regulace. Přívod i odvod vzduchu je řešen samostatně pro každou jednotku, případně centrálním rozvodem, na který je každá jednotka napojena. Některé typy lokálních systémů jsou určeny k zabudování do obvodových konstrukcí bez nutnosti realizace vzduchovodů, což usnadňuje aplikaci systému ve stávajících budovách.

Energetické systémy budovy

Základním předpokladem v případě komplexních renovací budov je revize a případná úprava či doplnění stávajícího technického zařízení budovy, čítající systém vytápění, chlazení, výměny vzduchu, přípravy teplé vody a osvětlení. Budova by měla být natolik úsporná, aby zde existoval potenciál zajištění výroby části energie vlastními či místně dostupnými obnovitelnými zdroji s cílem přiblížení se k energetické soběstačnosti budovy a zajištění jejího provozu i v případě výpadku dodávek energie z veřejné sítě.

- **Vytápění**

Spotřeba tepla na vytápění se v případě novostaveb a celkových renovací může snížit oproti dnešní běžné výstavbě o přibližně 70 až 90 %, čímž se přiblíží hodnotám odpovídajícím pasivním domům. Samotná míra změny v objemu dodávky energie a výkonové potřeby zdroje energie prakticky vylučuje u celkových renovací zachování otopné soustavy v původním stavu. Při renovaci otopné soustavy je vhodné provést její celkovou racionalizaci, tzn. posoudit změnu její koncepce (umístění a druh distribučních prvků soustavy). Touto změnou je možné snížit objem teplonosné látky a zkrátit tak její reakci na vnější vlivy (např. tepelné zisky). Za vhodný se považuje přechod na nízkoteplotní otopnou soustavu, umožňující využití širšího množství zdrojů a především efektivnější doplnění otopné soustavy

o obnovitelné zdroje energie. V případě změny funkčního využití části objektu je nutné provést revizi rozdělení otopné soustavy do jednotlivých větví se samostatnou regulací. Principiálně lze současně se stabilizací vnitřního prostředí (kvalitní obálka budovy, řízené větrání s rekuperací) snížit počet samostatně regulovatelných větví. U objektů s velmi nízkou potřebou tepla na vytápění lze doporučit kvalitní zateplení rozvodů topné vody, aby nedocházelo k nadměrné tepelné zátěži prostorů, kterými tyto rozvody procházejí.

U dílčích renovací se předpokládá snížení spotřeby energie na úrovni 20 až 40 % oproti původnímu stavu. Chování budovy se principiálně nepřiblíží chování pasivních budov,tzn. vnitřní prostředí nebude dostatečně stabilizováno oproti vnějším podmínkám.Míra změny v objemu dodávky energie a výkonové potřeby zdroje energie sama o sobě nevyžaduje nutnost racionalizace celé otopné soustavy. Zásah do otopné soustavy lze realizovat i na nižší úrovni (např. hydraulické vyvážení a teplotní regulace soustavy).

V případě novostaveb i komplexních renovací nebude vytápění nejvýznamnější složkou spotřeby energie. Na významu budou nabývat ostatní složky spotřeby energie (např. spotřeba teplé vody u občanské výstavby či spotřeba elektřiny na osvětlení u administrativních budov), jejichž optimalizace spotřeby bude nabývat na významu.

- **Chlazení**

Realizaci systému strojního chlazení musí vždy předcházet využití principů pasivního chlazení tak, aby byly minimalizovány nároky na realizovaný aktivní systém. Chlad lze v budově distribuovat vzduchem (vzduchovody), vodou (vodním potrubím), chladivem (chladivovým potrubím) či jejich vzájemnou kombinací. Z hlediska prostorových nároků jsou pro chlazení budov nejnáročnější vzduchové systémy. Příznivější prostorové nároky má vodní potrubí a nejméně náročné jsou rozvody chladiva.

- **Příprava teplé vody**

Obdobně jako energeticky úsporná opatření v systémech vytápění, tak i opatření v systémech přípravy teplé vody se týkají jednak zdrojů tepla, rozvodů tepla (vnějších i vnitřních) i všech dalších zařízení a prvků systému.

Úspora energie dosažitelná níže uvedenými opatřeními závisí na konkrétních podmínkách a záleží na tom, k jakému výchozímu stavu je vztahována (zda například ke spotřebě tepla, na přípravu teplé vody nebo k dílčí spotřebě tepla dané části sytému – příkladem je snížení tepelné ztráty izolovaného potrubí či zásobníku vody, případně k celkové spotřebě energie v objektu).

Následující přehled uvádí příklady opatření ke snížení spotřeby tepla a tím i provozních nákladů v systémech přípravy teplé vody:

- Rekonstrukce čtyřtrubkové soustavy CZT na dvoutrubkovou;
- Regulace cirkulace teplé vody;
- Instalace úsporných výtokových armatur;
- Tepelná izolace potrubí, armatur, zásobníků;
- Zpětné získávání tepla;
- Chování uživatel (mytí osob, nádobí; praní prádla; vaření).

- **Obnovitelné zdroje energie**

Budovy s vysokou mírou soběstačnosti (pokrytí z místně dostupných obnovitelných zdrojů energie) vykazují vysokou míru rezistence vůči výpadkům centralizované dodávky energie.

Hodnota spotřeby primární neobnovitelné energie u novostaveb by měla být požadovaná na takové úrovni, aby do budoucna umožňovala pokrýt celkovou potřebu energie výrobou z vlastních obnovitelných zdrojů. V případě renovací je tento požadavek relevantní jen u části zahrnující komplexní návrh adaptačních opatření, přesto by požadavky měly cílit na významné navyšování podílu obnovitelných zdrojů na celkové energetické bilanci objektu. Široké uplatnění při zvyšování energetické soběstačnosti budov budou nacházet především systémy umožňující využití elektřiny vyrobené z obnovitelných zdrojů.

U budov se stabilizovaným vnitřním prostředním lze jednodušeji sladit spotřebu energie s časovými možnostmi její nesoudobé výroby (např. fotovoltaika). U menších objektů je možné plné pokrytí energetických potřeb pouze elektřinou vyrobenou např. ve vlastní fotovoltaické elektrárně integrované v obálce budovy. U takovýchto systémů je důležité využití akumulačních kapacit a časové sladění odběru energie s její výrobou. Větší objekty vyžadují individuální přístup ke stanovení optimálního energetického hospodářství. Jako výhodnější se zde může ukázat kombinace výroby tepla z biomasy, využití geotermální energie či odpadního tepla s prvky využívajícími sluneční záření.

P.3.4. Hospodaření s vodou

Spotřeba vody u veřejných staveb je ovlivněna více faktory, zejména množstvím uživatelů, jejich chováním a způsobem užívání konkrétní budovy, včetně pronájmu budovy či jejích částí, dále pak např. technickým stavem zdravotně technické instalace, rozmístěním a počtem výtokových armatur.

Odpovídající spotřebu vody budovy je možné definovat pomocí vzájemného porovnání objektů obdobného provozu. Pro tyto potřeby slouží měrná spotřeba vody v m^3/osobu nebo v m^3/m^2, pokud se jedná o velmi podobné objekty stavebně i provozně.

Výše spotřeby vody může být orientačně kontrolována podle přílohy č. 12 vyhlášky 48/2014 Sb., o vodovodech a kanalizacích pro veřejnou potřebu. Tato příloha udává směrná čísla potřeby vody pro jednotlivé provozy v m^3/rok. Při jejich kontrole je však třeba vyhodnocovat hodnoty získané z doby reálného provozu, např. u školských zařízení 200 pracovních dní/rok. V praxi se však ukazuje, že tyto hodnoty jsou nadsazené a ani v případě zvýšené spotřeby vody nejsou dané hodnoty překračovány.

Zvýšená spotřeba vody je nestandardní a především nežádoucí stav, jehož příčinou může být více faktorů, např. protékající toalety, kapající kohoutky, havárie na vodovodních rozvodech, latentní únik v rozvodech za vodoměrným zařízením, změny v provozu budovy a také chování uživatelů.

Jednorázové významné zvýšení spotřeby, jehož příčinou bývají často havárie na vodovodních rozvodech, mohou zapříčinit i výjimečné provozní změny, např. užití vody při ojedinělé kulturní akci či při rekonstrukci objektu. Tyto odchylky se snadno odhalí pravidelným monitoringem spotřeby vody i v měsíčním intervalu.

Odhalení dlouhodobě mírně zvýšené spotřeby, kterým může být latentní únik, tj. systematická odchylka, je obtížnější a často se jej nepodaří zjistit ani dlouhodobým pravidelným monitoringem a porovnáváním spotřeby s předchozím obdobím. Nejsnáze se odhalí podrobným monitoringem spotřeby vody v řádu hodinových či čtvrthodinových odečtů. Prvotní podnět však může poskytnout i vzájemné porovnání budov s obdobným provozem.
Standardně lze zvýšenou spotřebu vody zjistit třemi způsoby:

1. viditelným únikem vody, např. v případě havárií

2. významnými fakturovanými výdaji, např. v případě skrytých havárií či malých, ale soustavných úniků
3. pravidelným monitoringem a vyhodnocováním spotřeby vody

Odhalení zvýšené spotřeby v prvních dvou případech s sebou nese následky v podobě významných výdajů za spotřebu vody, či v horším případě až narušení statiky objektu. Pravidelným monitoringem spotřeby je možné významné nestandardní spotřeby identifikovat relativně brzy. Čím podrobnější monitoring tím kratší reakční doba a minimalizace následků s tím spojených.

Se stále se zvyšujícími cenami za vodné a stočné začíná mít hospodaření s pitnou vodou zásadní význam. Z tohoto důvodu je žádoucí řešit zejména hospodaření s dešťovou vodou (dále také HDV) ve všech novostavbách již v samotném počátku návrhu a při renovacích zakomponovat HDV dle možností do postupu renovace.

V případě, že je HDV řešeno v sounáležitosti s celkovým koncepčním návrhem novostavby, jsou možnosti pro vodohospodáře široké. V případě komplexních renovací jsou tyto možnosti velmi podobné. U dílčích renovací je potřebné využít kvalitně zamýšlenou renovaci a porovnat význam HDV také s prostou návratností investice. Důraz by měl být kladen na využití a případné zasakování vody v místě jejího dopadu s minimalizací nároků na její odvod (kanalizací). Dešťová voda by měla být využívána k zavlažování zeleně (vnitrobloky, zahrady, apod.) či postřikům zpevněných ploch v letním období.

Možnosti zavedení HDV při částečných renovacích:

- instalace perlátorů, spořičů vody, duálních splachovačů a pákových baterií (jedná se o opatření na úsporu pitné vody)
    - tato opatření mají nízkou vstupní investici, a také rychlou návratnost, mohou být realizována bez jakýchkoli stavebních úprav
- zelené střechy
    - instalace zelených střech je vhodná při renovaci-zateplení střech, kdy je navržena kompletní výměna skladby od parozábrany
    - zelené střechy pomáhají udržovat vnitřní klima objektu
    - v případě použití extenzivních rostlin se jedná o střechu téměř bezúdržbovou
    - toto opatření je vhodné pro rozsáhlé objekty s plochou střechou
    - zadržování srážkové vody na ploše střechy snižuje poplatky za odvod srážkových vod a také snižuje potřebný objem kanalizace k odvádění odpadních vod, tato situace je krizová zvláště v případě hustě zastavěného území a v místech s jednotnou kanalizací jednotnou (není oddělena kanalizace na odvod srážkových vod a odpadních vod z objektu)
- zelené fasády
    - jedná se o opatření obdobné zeleným střechám, je však mnohem méně aplikovatelné, je velice nutné přesné posouzení jeho vhodnosti na určitém objektu
    - stejně jako zelené střechy, také zelené fasády udržují vnitřní klima objektu, zadržují dešťovou vodu a snižují tak maximální potřebnou kapacitu kanalizace
- vsakovací a retenční nádrže
    - instalace nádrží je výhodná při vysoké ceně za odvod srážek z pozemku objektu
    - vhodnost tohoto opatření úzce souvisí s návratností investice a také s případným plánem nové výstavby nebo rekonstrukcí objektu v přímém

kontaktu s řešenou stavbou (v případě, že jsou objekty v majetku města, mohou využít jednu retenční nádrž)

Možnosti zavedení HDV u novostaveb jsou širší, resp. obsahují veškeré dosud známé možnosti při zohlednění okolních podmínek a vstupních parametrů jednotlivých využití šedé nebo dešťové vody v objektu

- jedná se o úpravu kvality šedé nebo dešťové vody a následně její využití jako vody provozní, nejčastěji pro zálivku a splachování WC
- opatření snižuje spotřebu pitné vody

Dále je také možné zvážit využití šedé vody. Toto opatření je do renovací vhodné méně často, v závislosti na konstrukčních možnostech a provozním využití objektu.

Příloha č. 4 Příklad správné praxe při komplexní renovaci budovy

Tento příklad správné praxe ukazuje postup vycházející z praxe měst a obcí a nejčastěji se vyskytujících případů a přístupů k renovaci budov a obnově majetku.

Typové příklady a dílčí opatření jsou mj. popsána v mnoha existujících zdrojích, poměrně komplexně například v katalogu opatření: http://kataloguspor.cz/O-katalogu-uspornych-opatreni.html.

Po obecném úvodu, který rekapituluje nezbytnost komplexního přístupu a vazeb je uveden příklad konkrétní komplexní renovace.

P4.1. Energetický management a plánování

Základem jakékoli snahy o dosažení úspor energie v energetickém hospodářství je důsledně prováděný energetický management. Základem energetického managementu je monitoring a vyhodnocování – spotřeby energie, nákladů na energie, provedených opatření a dosažených úspor, úniků energie apod.

Pokročilou formou společné správy majetku může být propojení facility managementu a energetického managementu pro více obcí, případně pro více budov nebo zařízení stejného typu – například soustav veřejného osvětlení VO.

P4.1.1. Základní činnosti energetického managementu

Energetický management nelze vnímat pouze jako součást správy majetku a monitoringu spotřeby energie, ale jedná se o celý komplex pravidel pro činnost úřadu a dílčích činností napříč organizací, která jej zavádí a provádí. Jedná se o:

- Nastavení energetické politiky organizace
- Zakotvení pravidel pro plánování investic a přípravu projektů
  - Plánování s ohledem na budoucí provozní náklady
  - Pravidla pro zadávání veřejných zakázek
- Zajištění procesu monitoringu a vyhodnocování dat
- Vyhledávání příležitostí k energetické efektivitě
- Nastavení podmínek pro motivaci dotčených osob

Nejdůležitějšími činnostmi energetického managementu jsou:

1. pravidelné sledování a vyhodnocování spotřeby,
2. vyhledávání příležitostí pro úspory energie,
3. realizace opatření,
4. vyhodnocování spotřeby energie a účinnosti realizovaných opatření,
5. porovnávání velikosti provedených úspor předpokládaných a skutečných,
6. aktualizace energetických koncepcí a dalších energetických dokumentů.

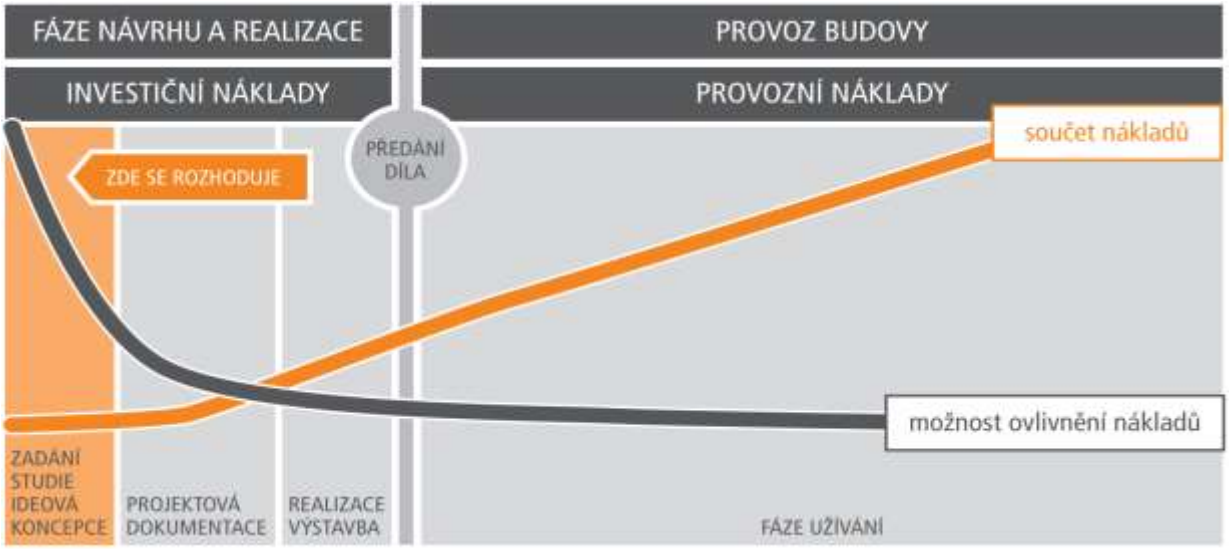
Energetický management má význam pro všechny dotčené sektory. Tedy veškeré sektory od místních samospráv až po státní a soukromé subjekty.

Jinou možností dělení činností je v souladu s ISO 50001, jak je uvedeno v přehledu níže.

Plánování	▪ Vytvoření energetické politiky ▪ Příprava opatření pro řešení rizik a příležitostí ▪ Provádění přezkumu spotřeby ▪ Identifikace významných užití energie ▪ Stanovení ukazatelů ▪ Stanovení cílů ▪ Vytváření akčních plánů
Provoz	▪ Zavádění akčních plánů ▪ Řízení provozu a údržby ▪ Komunikace ▪ Zajištění energetické hospodárnosti při prvotních návrzích projektů a nákupech
Kontrola	▪ Monitoring a měření ▪ Analýzy a vyhodnocování ▪ Přezkoumání energetické hospodárnosti ▪ Provádění interního auditu
Komunikace a řízení	▪ Provádění opatření k odstranění neshod ▪ Zajištění zpětné vazby – neustálé zlepšování procesů a činností

Jendou ze základních činností EM je příprava kvalitních projektů a dohled nad jejich realizací. Důvod je znázorněn v grafu níže. V případě projektů, u nichž je podceněn význam provozních nákladů svázaných se spotřebou energie, energetický management musí za provozu tyto nedostatky napravovat, ale nikdy není dosaženo optimálních provozních parametrů.

Obrázek 5 Míra ovlivnění budoucích nákladů stavby od zadání až po provoz budovy (Zdroj: CPD)



P4.1.2. SW podpora

Pro podporu vedení energetického managementu je k dispozici několik SW nástrojů, na úrovni energetického managementu budov s možností řízení spotřeby pak velké množství SW a firmware pro specifické využití.

Za účelem sledování dat a měření spotřeby energie byl vyvinut softwarový nástroj speciálně pro potřeby měst a obcí. Tento softwarový nástroj je možné bezplatně vyzkoušet na stránkách http://www.energetickymanagement.cz/.

V případě zavedení energetického managementu podle zákona ČSN EN ISO 50001 platí, že se jedná o sadu procesů, které pomáhají snižovat provozní náklady v oblasti energetického managementu, je důsledné a dlouhodobé energetické plánování.

P4.1.3. Typový příklad

Typickým příkladem využívání energetického managementu je město Chrudim, kde byl systém zaveden spolu s ISO 50001 pro energetické hospodářství. V rámci systému jsou schopni sledovat energetiku v rámci města a vyhodnocovat potencionální opatření, která by přinesla úspory.

V rámci realizovaných úspor pak mohou v systému energetického managementu sledovat, zda je dosahováno požadovaných hodnot úspor a vyvozovat důsledky.

V případě Chrudimi bylo například i energetickým management zjištěn už únik energií, který by v případě neodhalení znamenal velké energetické, ale hlavně finanční ztráty. Jedná se tak o prostředek, který městu šetří nemalé finanční prostředky.

V rámci principu postupného zlepšování jsou v Chrudimi postupně zaváděny dálkové odečty spotřeby vody, tepla a elektřiny, ale zásadně na základě dohody s distributory o bezplatném předávání dat, případně na základě jednorázového příspěvku (spolupodílu) na pořízení měřící infrastruktury.

P4.2. Komplexní renovace budovy

Ideální situace, kdy obec získala budovu do majetku, či má možnost ji komplexně renovovat s ohledem na provoz – není omezena výpadkem provozu po dobu renovace. Komplexní renovaci není obvykle možno provádět za provozu budovy.

Zpřísnění legislativy v oblasti výstavby (vyhláška č. 264 Sb., o energetické náročnosti budov, ve znění pozdějších předpisů přístupná na odkazu https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2020-264) představuje možnost, jak výstavbu a renovace provádět správně a obnovit kvalitně majetek na dobu několika desítek let. Kde to je možné, je doporučeno dosahovat standardu pasivního domu, nebo alespoň použít základní prvky a postupy pro pasivní standard. Aktuálně jsou k dispozici dva standardy:

1. NZEB
2. Pasivní dům

Občas používaný termín „aktivní dům“ nesouvisí s energetickým standardem, ale je založen pouze na jediném parametru, kterým je celková energetická bilance budovy, ale není řešeno, jakým způsobem je provedeno konstrukční řešení. Je tedy vždy nutné stanovit, k jakému z výše uvedených standardů se aktivní dům váže.

Komplexní renovace budovy představuje nejvyšší potenciál úspory, která v procentním vyjádření může dosáhnout až 80 % původní spotřeby ve fyzikálních jednotkách. Skutečná dosažená úspora jak ve fyzikálních jednotkách, tak v Kč však závisí nejen na komplexnosti a hloubce provedených patření, ale zejména na způsobu provozování před a po renovaci.

Často vlivem renovace dochází ke zlepšení vlastností a doplnění spotřebičů, čímž může dojít i k navýšení spotřeby zejména elektřiny. Ale ani v případě významného rozšíření podlahové plochy by však nemělo dojít k absolutnímu navýšení spotřeby tepla.

Pro města, kraje a další instituce je vhodné realizovat komplexní renovace budov z EPC projektů, které jsou popsány níže, jak mohou být provedeny. Základem takových projektů je, že jiná organizace navrhne úspory, které poté veřejný subjekt realizuje a čerpá z jejich úspor a tím šetří energie a finanční prostředky.

P4.2.1. Typový příklad

Typickým příkladem pro komplexní renovaci budovy je například příklad Mateřské školy Víta Nejedlého. V rámci projektových prací byla provedena rozsáhlá oprava elektroinstalace, výměna oken, zateplení obvodových stěn, osazení venkovních žaluzií, optimalizace otopné soustavy a osazení vzduchotechniky do tříd. Stavební práce se týkaly objektů mateřské školy a hospodářského pavilonu.

Foto: PORSENNA

Cílem projektu byla komplexní renovace mateřské školy. V rámci optimalizace byla navržena: nová okna se součinitelem prostupu tepla s minimální hodnotou 1,2 W/(m^2 K) a s tloušťkou rámu minimálně 88 mm; zateplení střechy tepelnou izolací EPS 200 tloušťky 200 mm; zateplení obvodových stěn tepelnou izolací EPS s grafitem o tloušťce 100 – 200 mm; výměna regulace otopné soustavy na termohydraulické vyvážení s nastavením průtoků a teplotních spádů otopných těles.

Investiční náklady na celý projekt činily přibližně 9,5 mil. Kč vč. DPH. Z toho téměř 3 miliony Kč město získalo z dotace v rámci Operačního programu Životní prostředí. Realizovaná opatření by měla vést k celkové úspoře nákladů 107 tisíc Kč za rok. Současně by mělo být dosaženo 26 % úspory emisí CO_2.

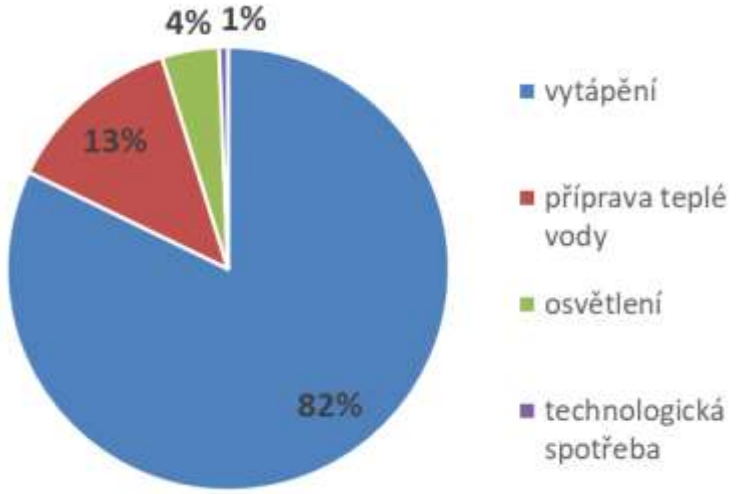
P4.2.2. Užitečné odkazy

Pro ty, kteří se rozhodli renovovat nebo stavět rodinný dům je připravena komplexní příručka Jak postavit či renovovat dům a udělat to napoprvé dobře: https://www.mpo-efekt.cz/cz/programy-podpory/efekt/publikace/122866.

P4.2.3. Příklad projektu komplexní renovace budovy

Jedná se o příklad přístupu k renovaci mateřské školy pro 150 dětí a 20 zaměstnanců. Hlavním objektem je dvoupodlažní budova mateřské školy z 80. let 20. století. K hlavní budově mateřské školky je přidružená budova jeslí. Druhou budovou komplexu je samostatná jednopodlažní budova hospodářského pavilonu, v němž jsou kanceláře, sklady a kuchyň s přípravnou jídel.

Obrázek 6 Graf výchozí rozdělení spotřeby energie



Návrh opatření byl od počátku ovlivněn nastavením oblastí podpory v rámci OP ŽP (35 %, 40 % i 50 %), nicméně od počátku bylo zřejmé, že budovu je možné renovovat v rozsahu požadavků na tuto podporu, přestože dosažení požadavků programu definovaných pro nejvyšší úroveň podpory bylo s ohledem na již realizovanou výměnu oken (se součinitelem prostupu tepla Uw = 1,2 W/m2.K) velmi obtížné.

Bylo zřejmé, že vysoké tepelné ztráty zapříčiněné vysokou mírou prosklení a vysokým součinitelem prostupu tepla je nutné eliminovat masivním zateplením stěn a střechy, případně redukcí části zasklení. Opatření, která by měla být uvažována v rámci energetické optimalizace projektu:

Opatření A	Energetický management
Opatření B	Zateplení střechy
Opatření C	Zateplení obvodových stěn
Opatření D	Výměna původních oken a dveří
Opatření E	Instalace řízeného větrání s rekuperací tepla
Opatření F	Vyregulování otopné soustavy
Opatření G	Instalace stínící techniky
Opatření H	Využití obnovitelných zdrojů energie
Opatření J	Hospodaření s vodou (dešťová a šedá voda, úsporné armatury apod.)
Opatření K	Zelená střecha či fasáda

V rámci tohoto konkrétního projektu:

- byla (v rámci opatření H) posouzena realizace fotovoltaické elektrárny a/nebo fototermických kolektorů pro přípravu TV.
- opatření I (osvětlení) bylo po dohodě se zadavatelem zařazeno do hodnocení dodatečně
- nebylo požadováno zhodnocení opatření J a K, ale jejich zařazení do fáze energetické optimalizace projektu by mělo být v budoucnu také samozřejmostí.

V přehledu níže je uvedeno vyhodnocení variant modelovaných v rámci energetické optimalizace. Některá opatření byla vyhodnocována ve více (2 -3) variantách, zvolená varianta je tudíž označena číslovkou.

označení varianty	opatření zahrnutá do varianty	Investiční náklady	úspora energie oproti výchozímu stavu		Úspora provozních nákladů	Orientační výše dotace	Prostá doba návratnosti po odečtení dotace
		tis. Kč	[MWh/rok]	[%]	tis. Kč/rok	tis. Kč	roky
V0	A+B1+C1+D1+F+G	7 370	137,3	43%	220	0	33,4
V1	A+C2+D2+E1+F+G	5 560	128,7	41%	206	1 484	19,8
V2	**A+B1+C2+D2+E2+F+G+H1**	**9 260**	**175,7**	**56%**	**293**	**4 060**	**17,7**
V3	A+B2+C3+D3+E2+F+G+H2	10 260	194,6	62%	325	4 887	16,6

Doporučena k realizaci byla jedna z variant V2 a V3 s tím, že rozdíl spočíval zejména v hloubce provedení dílčích opatření. Zadavatelem byla s ohledem na některé technické překážky zvolena varianta V2. Instalace střešní FVE byla vzhledem k charakteru provozu MŠ odložena na pozdější období, kdy bude možné využít potenciál FVE efektivněji.

Obrázek 7 Ilustrační fotografie - Před realizací a po realizaci projektu

Příloha č. 5 Přehled právních předpisů

Tabulka 10 Přehled hlavních legislativních povinností

Zákonný předpis (číslo)	Prováděcí předpis / technická norma (číslo)	Stručný popis legislativní povinnosti
zákon č. 406/2000 Sb.	vyhláška č. 264/2020 Sb.	ukazatele energetické náročnosti budovy
zákon č. 406/2000 Sb.	vyhláška č 237/2014 Sb.	měrné ukazatele spotřeby tepelné energie pro vytápění a přípravu teplé vody
zákon č. 183/2006 Sb.	vyhláška 268/2009 Sb., ČSN 730540-2	požadavky na tepelně technické vlastnosti konstrukcí a budov

Tabulka 11 Přehled zákonů včetně změn

Zákonný / prováděcí předpis (číslo)	Zákonný / prováděcí předpis (název)	Zákonný / prováděcí předpis (změny)
zákon č. 406/2000 Sb.	o hospodaření energií	359/2003 Sb., 694/2004 Sb., 180/2005 Sb., 177/2006 Sb., 214/2006 Sb., 574/2006 Sb., 186/2006 Sb., 393/2007 Sb., 124/2008 Sb., 223/2009 Sb., 299/2011 Sb., 53/2012 Sb., 165/2012 Sb., 318/2012 Sb.,… 284/2021 Sb.
zákon č. 458/2000 Sb.	energetický zákon	262/2002 Sb., 151/2002 Sb., 278/2003 Sb., 356/2003 Sb., 670/2004 Sb., 342/2006 Sb., 186/2006 Sb., 296/2007 Sb., 124/2008 Sb., 158/2009 Sb., 223/2009 Sb., 281/2009 Sb., 155/2010 Sb., 211/2011 Sb., 299/2011 Sb., 420/2011 Sb., 165/2012 Sb., 350/2012 Sb.
zákon č. 183/2006 Sb.	o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon)	68/2007 Sb., 191/2008 Sb., 223/2009 Sb., 227/2009 Sb., 281/2009 Sb., 345/2009 Sb., 379/2009 Sb., 424/2010 Sb., 420/2011 Sb., 142/2012 Sb., 167/2012 Sb., 350/2012 Sb.
zákon č. 165/2012 Sb.	o podporovaných zdrojích energie	382/2021 Sb.

Tabulka 12 Přehled platných prováděcích předpisů

Prováděcí předpis (číslo)	Prováděcí předpis (název)
vyhláška č. 194/2013 Sb.	o kontrole kotlů a rozvodů tepelné energie
vyhláška č. 193/2013 Sb.	o kontrole klimatizačních systémů
vyhláška č. 264/2020 Sb.	o energetické náročnosti budov
vyhláška č. 480/2012 Sb.	o energetickém auditu a energetickém posudku
vyhláška č. 441/2012 Sb.	o stanovení minimální účinnosti užití energie při výrobě elektřiny a tepelné energie
vyhláška č. 337/2011 Sb.	o energetickém štítkování a ekodesignu výrobků spojených se spotřebou energie
vyhláška 20/2012 Sb.	o technických požadavcích na stavby
vyhláška č. 195/2007 Sb.	kterou se stanoví rozsah stanovisek k politice územního rozvoje a územně plánovací dokumentaci, závazných stanovisek při ochraně zájmů chráněných zákonem č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, ve znění pozdějších předpisů, a podmínky pro určení energetických zařízení

Příloha č. 6 Pasportizace a plány údržby budov

Pasportizace budov

Pasportizace budov v majetku města je součástí komplexní konsolidace nemovitého majetku města vyplývajícího ze zákona č. 563/1991. Každá obec či organizace musí disponovat inventurním soupisem, který slouží mimo jiné jako přehled nemovitého majetku obce/organizace. Jednotlivé budovy v soupisu jsou zde uvedeny pod inventarizačním identifikátorem.

Samotný soupis nemovitého majetku nemusí být jediným výstupem pasportizace budov. Tento výstup lze dále rozšířit o informace k jednotlivým budovám. Čím podrobnější podklady jsou o budově k dispozici, tím přesnější získá energetický manažer přehled o provozu a stavu objektu. V příloze č. 4 je uveden příklad formuláře pasportu budovy. Pro získání kompletního dokumentu pasportizace se doporučuje zařadit doplňkové informace:

- Projektová dokumentace k objektu (dokumentace původní i s aktuálními změnami)
- Popis technického zařízení budovy (TZB) – popis technického zařízení k vytápění budovy a jeho obsluhy během otopné sezony, popis dalších TZB (chlazení, větrání, vlhčení, apod.), které má vliv na spotřebu energie a také popis stavu rozvodů tepla
- Charakteristika provozování budovy
- Popis sociálních zařízení – používání dvoukomorových úsporných nádrží toalet, instalace perlátorů nebo druh použitých baterií (popis sanitární techniky)
- Popis aktuálního stavu oken a dveří, popřípadě informace o jejich výměně (použitý typ a rok výměny)
- Plány údržby a provozní řády zařízení

Plán údržby budov v majetku města

Pořízení plánu údržby veřejných budov v majetku města není nijak legislativně vynucováno, ovšem je možné postupovat podle české technické normy ČSN EN 15221, která se přímo věnuje facility managementu. Správně a kvalitně prováděná údržba staveb napomáhá bezproblémovému a zejména bezporuchovému provozování, resp. užívání daných staveb. Údržba slouží k předcházení provozních výpadků. Dalšími očekávanými přínosy mohou být např. prodloužení a optimální využití životnosti budov, zlepšení provozní bezpečnosti, zvýšení připravenosti budovy plnit požadovanou funkci, optimalizace provozních procesů, snížení počtu poruch a v neposlední řadě plánování nákladů na provoz budovy, což přímo souvisí s akčním plánem města, kdy dlouhodobým plánování kroků údržby a renovací budov lze optimalizovat provozní náklady.

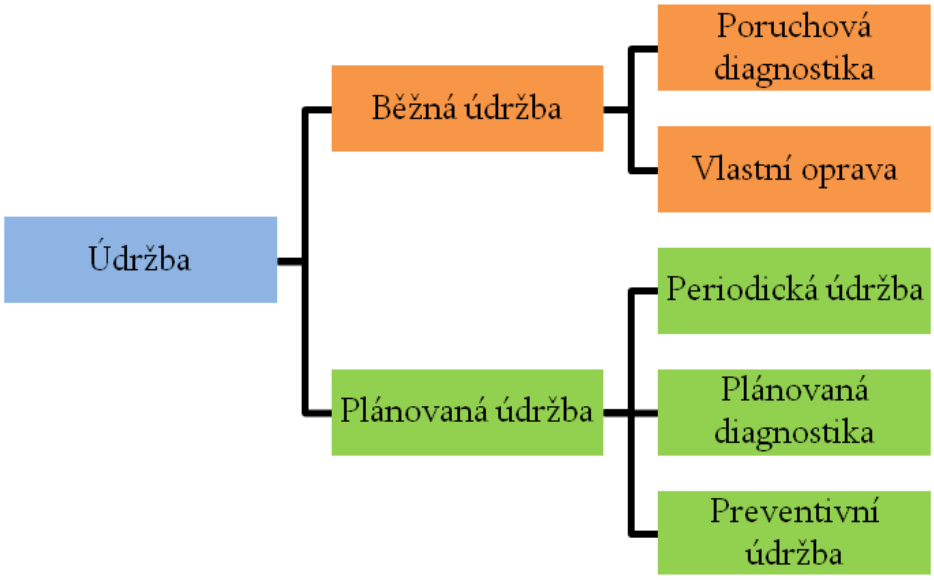
Plán údržby budovy je zásadní z pohledu správného rozložení finančních nákladů na údržbu v čase. V nové či nově komplexně renovované budově je pravděpodobnost poruchovosti minimální. V daném čase nevznikají téměř žádné náklady na údržbu - opravy, ale nečinností může nastat nedosažení projektované životnosti stavby, což má celkově negativní ekonomické důsledky. V lepším případě je nutné přistoupit k tzv. reaktivní opravě, která však přináší vysoké náklady na renovaci, jedině takto je však možné stavbu dále užívat.

Cílem plánu údržby budovy je nedopustit stav, kdy by nebylo možné budovu užívat či by byla dokonce nebezpečná svému okolí. V případě takového plánu, že je přistupováno k údržbě reaktivní již může tento stav nastat. Vhodné je proto zaměřit se na údržbu preventivní a prediktivní. Preventivní údržba může být definována jako činnost prováděná na základě časového harmonogramu, která si klade za úkol kontrolu, detekci a zpomalení degradace

komponentu a zařízeni s cílem dosažení nebo prodloužení projektované provozní životnosti se zachováním projektovaných parametrů. Průzkumy uvádějí průměrnou úsporu nákladů u preventivní údržby v rozmezí 12 – 18 % v porovnání s čistě reaktivní údržbou. Princip prediktivní údržby spočívá v provádění jednotlivých nebo souhrnu měření a analýz, které nás mají v předstihu upozornit na začínající degradaci a v dostatečném časovém předstihu nám umožní předejít, zpomalit nebo eliminovat příčiny této fyzické degradace a opotřebení. Prediktivní údržba se opírá o zjištěný skutečný stav stavby a zařízení na rozdíl od preventivní údržby, která se odvíjí od stanoveného časového harmonogramu v závislosti na kalendářním nebo provozním čase.

Preventivní a prediktivní údržbou může být dosaženo efektivního rozložení finančních prostředků určených na údržbu v delším časovém horizontu. Na straně druhé díky tomuto přístupu dochází ke snižování provozních nákladů vlivem účinnějšího fungování budovy.

Obrázek 8 Schéma údržby stavebních objektů a technických zařízení



Provozní řády budov

Provozní řády obecně se řídí podle zákona č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví a změně některých souvisejících zákonů. Povinnost vypracovat provozní řád vzniká dle § 7 pro všechna školská zařízení zapsaná do školského rejstříku. Pro stavby s ubytovací funkcí majetku města je třeba vyhotovit provozní řád dle § 21a zákona č. 258/2000 Sb. Provozní řád zdravotnických zařízení musí být zpracován dle zákona č. 258/2000 Sb. a dle zákona č. 185/2001 Sb. o odpadech a o změně některých dalších zákonů, ve znění pozdějších předpisů. V případě, že je ve zdravotnickém zařízení infekční prostředí, provozní řád vychází rovněž ze zákona zákonu č. 120/2002 Sb., o podmínkách uvádění biocidních přípravků a účinných látek na trh a o změně některých souvisejících zákonů, zákonu č. 372/2011 Sb., zákon o zdravotních službách a podmínkách jejich poskytování, ve znění pozdějších předpisů a dalších vyhlášek vztahující se ke zdravotnickým zařízením. Provozně vychází každá budova ze své funkce, podle ní se řídí danými zákony a vyhláškami. Tyto informace jsou dostupné na hygienických regionálních stanicích.

Každý provozní řád musí obsahovat identifikační údaje stavby a provozovatele a popis provozu. Další údaje jsou specifické podle druhu provozu v budově. Tyto údaje vycházejí z požadavků k tomuto se vztahující legislativy, především pak ze zákona č. 258/2000 Sb Pro snadnější orientaci v problematice lze využít například dostupné vzory vydávané hygienickými pracovišti v jednotlivých regionech.

Zákon č. 285/2000 Sb. ke stažení: http://www.ovak.cz/files_for_web/dok_Z2582000-1-1.pdf

Zákon č. 185/2001 Sb. je se stažení na webových stránkách Ministerstva práce a sociálních věcí: http://www.mpsv.cz/files/clanky/7372/108_2006_Sb.pdf

Vzor pasportu budovy

IDENTIFIKACE BUDOVY						
název budovy	!					
č.popisné	!		fofo budovy (fotografie čelní strany, ostatní fotogragie níže)			
č.orientační						
ulice						
místo						
PSČ						
druh budovy	!		převažující způsob využívání			
rok (období) výstavby	!		do 1920	do 1945	do 1960	do 1970
			do 1980	do 1990	do 2002	po 2002
počet uživatelů			počet pracovníků, prům.počet žáků a učitelů apod.			
obestavěný prostor	!		m^3	rozměry		
zastavěná plocha	!		m^2			m
počet podlaží	!		-	toho vytápěno		-
podlahová plocha budovy - vytápěná			m^2			
objemový faktor tvaru budovy (A/V)			m2/m3			
další údaje						

KONSTRUKCE BUDOVY			
		materiálové řešení + tloušťka	zatepleno / čím
obvodové stěny	!		
střecha / strop nejvyššího podlaží	!		
podlaha (vytápěného prostoru) na zemině	!		
podlaha / strop nad nevyt. suterénem	!		
okna, dveře	!		-
další údaje			

VYTÁPĚNÍ A CHLAZENÍ						
zdroj		palivo / typ zdroje tepla	výkon [kW]	rok výroby / rekonstrukce / výměny	roční spotřeba paliva vč. jednotek	doplňující informace
kotel	!					
tepelné čerpadlo	!					
elektr. vytápění	!					
jiné	!					
Způsob vytápění						
topná tělesa (radiátory)						
teplovzdušné						
jiné						
Regulace						
automat. zap.-vyp. kotlů						
vnější termostat						
prostorový termostat						
termostat. ventily						
časový program						
počet topných okruhů						
další údaje						

PŘÍPRAVA TEPLÉ VODY

		zdroj tepla	spotřeba teplé vody, příp. energie, paliva
způsob ohřevu vody v topném období	!		
způsob ohřevu vody mimo topné období	!		
vodní objem			litrů
teplota vody nastavena na			°C
cirkulace (ano/ne)	!		
časově řízená			
další údaje			

VĚTRÁNÍ

větrací systém (přirozený/nucený)	!		
se zpětným získáváním tepla (ano/ne)	!		
s chlazením vzduchu (ano/ne)			
s ohřevem vzduchu (ano/ne)			
klimatizační zařízení			
časový program			
spotřeba energie na větrání (vč. jednotek)			
další údaje			

OSVĚTLENÍ

druh osvětlovacích těles	!		
počet svítidel	!		-
celkový instalovaný příkon			kW
počet samostatně řízených/měřených okruhů			-
provoz svícení (jak dlouho, spínání apod.)			
spotřeba elektřiny na osvětlení			MWh
další údaje			

SANITA

rozvody vody			obecní vodovod, vlastní studna
rozvody odpadů			obecní kanalizace, vlastní jímka, vlastní ČOV
využití dešťové vody (ano/ne)			
spotřeba (studené) vody			m3/ .....
další údaje			

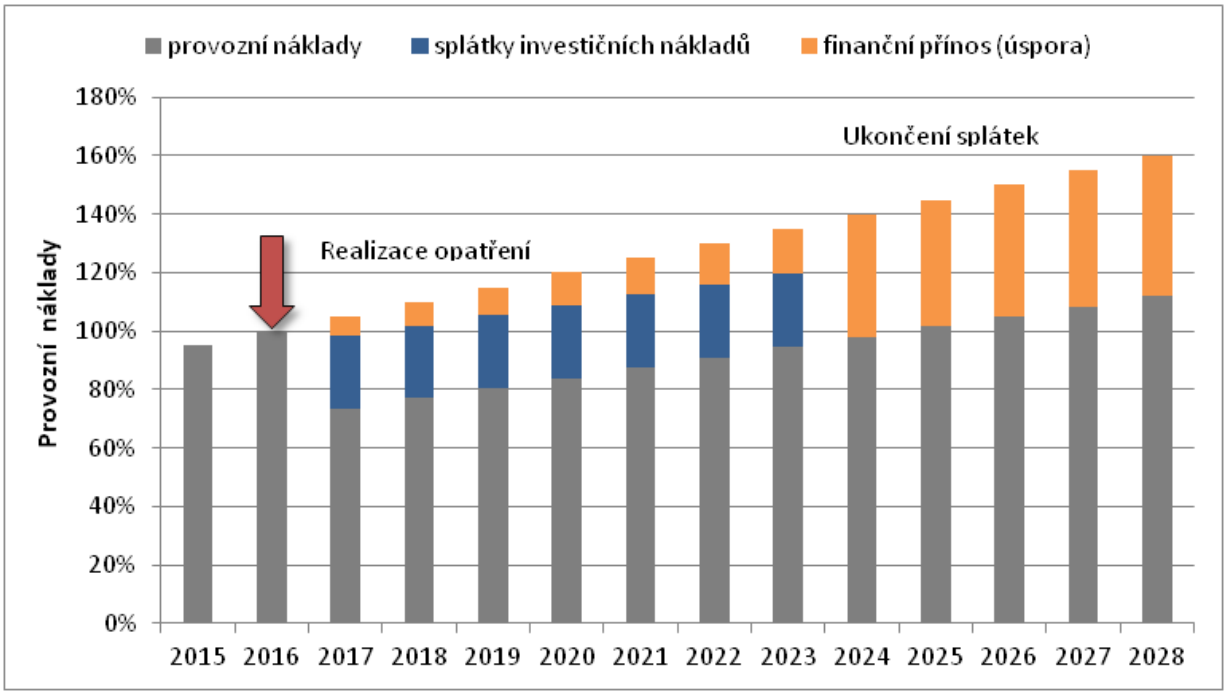
FOTOGRAFIE

fotografie č.1	fotografie č.2
fotografie č.3	fotografie č.4

Příloha č. 7 Základní informace o metodě EPC

Dodavatelská společnost (ESCO) poskytuje smluvní záruky, že po dobu trvání smluvního vztahu bude dosaženo minimálně smluvně garantovaných úspor energie (resp. provozních nákladů), z nichž budou splaceny veškeré vynaložené náklady (počáteční náklady, investiční náklady, náklady na financování, servisní činnost i energetický management). Obvykle je součástí služby také zajištění financování úsporných opatření ze strany ESCO, ale možné je i využití vlastních zdrojů, resp. úvěru, který pro účel projektu čerpá přímo město.

Graficky vyjádřený průběh provozních nákladů s metodou EPC a bez metody EPC. Rozdíl po dobu trvání kontraktu je tzv. nadúspora, o niž se ve smluveném poměru dělí město a ESCO. Město je současně lépe chráněno proti nárůstu nákladů vlivem růstu cen energie vlivem vyšší úspory, než jaké by bylo dosaženo realizací dílčích opatření bez použití metody EPC.



Základní parametry projektu EPC v případě, že bude o jeho realizaci v rámci EPM rozhodnuto:

- Jediným výdajem města v rámci projektu EPC jsou náklady na externího poradce – firmu, která organizuje výběr dodavatele v rámci schématu jednacího řízení s uveřejněním,
- Jedná se o jediný smluvní vztah zadavatel-dodavatel, kdy obě strany mají stejný zájem, tj. dosažení co nejvyšších úspor energie a společnou motivaci na zvyšování podílu úspor i v průběhu projektu,
- Zhodnocení majetku města a zlepšení provozních parametrů správy majetku v jednom krátkém období pro významnou část majetku najednou. Často lze na rámec standardně návratných úsporných opatření zařadit i některá další investiční opatření,
- Bez ohledu na způsob financování (úvěrem dodavatele, nebo úvěrem pro město), jedná se o projektové financování a splátky jsou kryty výnosy projektu.

Schéma postupu přípravy a organizace výběrového řízení

Přípravná fáze

- Identifikace projektu – rozhodnutí řešit energetickou náročnost ve vybraných objektech
- Zpracování analýzy vhodnosti využití EPC ve vybraných objektech včetně předběžného návrhu opatření, odhadu potřebných investičních prostředků a potenciálu úspor (je velmi vhodné využít služby externího poradce pro analýzu i pro celý další proces přípravy a organizace veřejné zakázky)
- Konečný výběr objektů (zařízení) určených pro realizaci
- Určení způsobu výběru poskytovatele energetických služeb

Fáze před podáním nabídek

- Vyhlášení výběrového řízení v Informačním systému o veřejných zakázkách a administrativní kroky podle zákonných povinností, či interních postupů zadavatele pro vyhlašování veřejné zakázky
- Zpracování kompletní zadávací dokumentace
- Převzetí žádostí o účast v soutěži a předložení splnění kvalifikačních předpokladů a výběr kvalifikovaných uchazečů
- Výzva k podání nabídek a k převzetí zadávací dokumentace

Fáze výběru poskytovatele

- Prohlídky místa plnění, zodpovězení dotazů uchazečů, konečná příprava nabídek a jejich předání v souladu se zadáním
- Úvodní hodnocení nabídek a proces jednání o nabídkách a jejich postupného hodnocení v souladu se zadávací dokumentací
- Konečné vyhodnocení nabídek a rozhodnuté zadavatele o výsledku výběrového řízení
- Vyhlášení vítěze soutěže a příprava konečné podoby smlouvy k podpisu obou smluvních stran

Příloha č. 8 Výsledky místního šetření vybraných budov

V souladu s metodikou zpracování EPM je předmětem tohoto posouzení je návrh opatření na objektech v majetku města, které byly předmětem místního šetření.

Výsledkem je návrh potenciálních energeticky úsporných opatření, včetně odhadu investičních nákladů a objemu úspor. Náklady jsou uvažovány pro opatření spojená pouze s energetickými úsporami a běžnými vícenáklady.

Tabulka 13 Seznam hodnocených subjektů

č.	Název objektu	Adresa objektu
1	SPOS Zimní stadion, sportovní hala a letní stadion,	J. A. Komenského 1034
2	1. ZŠ Milevsko,	Jeřábkova 690
3	2. ZŠ Milevsko,	J. A. Komenského 1023
4	Dům kultury Milevsko,	Nádražní 846
5	DPS a domov pro seniory,	5. května 1372 a 1510

P8.1. Postup při identifikaci energeticky úsporných opatření

V rámci průzkumu byla navržena a posouzena energetická opatření. Většina opatření je podpořitelná ze současného programu NPŽP, či budoucího programu OPŽP (ke dni zpracování tohoto energetického plánu). Pro zisk maximální podpory je vhodné realizovat úsporná opatření společně, čímž vzroste celková úspora energie a úspora primární energie z neobnovitelných zdrojů, což jsou hlavní sledovací kritéria těchto programů. Obecně jsou v tomto programu podpořitelná opatření spíše s delší dobou návratnosti.

V rámci projektu EPC je možné očekávat především modernizaci regulačních a řídících prvků u soustav vytápění, výměnu či modernizaci zdrojů tepla, úpravu koncepce přípravy TV (decentralizace přípravy TV), výměnu světelných zdrojů či osazení spořičů vody. Z důvodu maximální délky kontraktu je vhodné pro tyto účely volit opatření s kratší dobou návratnosti (obecně cca do 12 let).

Níže jsou ve stručnosti uvedeny závěry z místního šetření a popis potencionálních úsporných opatření pro jednotlivé budovy. Opatření byla volena s ohledem na skutečnosti zjištěné při prohlídkách objektů a z dostupných informací provozovatele. **Nejedná se o kompletní výčet možných opatření, pro zpřesnění a návrh dalších opatření by bylo vhodné provést podrobnější analýzu např. formou energetického auditu.**

Z důvodu výrazného navýšení ceny energie v roce 2021 a prognózy stále se zvyšujících cen bylo ve výpočtech uvažováno s navýšením ceny energie oproti referenčnímu roku 2019 následně:

- teplo — zvýšení ceny energie o 50 %
- elektrická energie — zvýšení ceny energie o 60 %

  v rámci velkoodběru (SPOS) o cca 100 % silové energie, regulované složky dle cenového rozhodnutí ERU na rok 2022
- zemní plyn — zvýšení ceny energie o 70 %

P8.2. SPOS Zimní stadion, sportovní hala a letní stadion,

Sportovní areál SPOS Milevsko s.r.o. je bezesporu nejnáročnějším provozem města Milevska, což je však dáno samou podstatou energeticky i finančně náročných sportů (zimní a halové sporty, krytá sportoviště). Dominantou SPOS je zimní stadion se sportovní hala, ke které byla v minulosti přistavěno ještě zázemí s fitness sálem.

Provoz budovy, resp. využití energie je řešeno poměrně ukázkově. V objektu již nyní probíhá základní energetický management, v minulosti došlo např. k regulaci jednotlivých topných větví a nastavování parametrů odběru elektřiny na základě znalosti provozu a v rámci vlastní ambice vedoucího SPOS Milevsko s.r.o. V areálu je využita elektřina (velkoodběr), dálkové teplo a dálková teplá voda, a zemní plyn.

Z pohledu energie je očekávatelně dominantní spotřeba elektřiny, která se podílí na zajištění udržování ledové plochy (chlazení), umělého osvětlení, chod oběhových čerpadel a též vytápění a přípravu TV v přístavbě zázemí sportovní haly. V této hale je vytápění i příprava TV zajištěna elektrokotli o výkonu 2x24 kW.

Poznámka: Povolení těchto zdrojů tepla samostatně není od nejpozději od roku 2013 legislativně možné (viz požadavky na primární energii z neobnovitelných zdrojů v rámci dříve platné vyhl. č. 78/2013 Sb. o energetické náročnosti budov).

Teplo slouží pro vytápění budovy zimního stadionu a sportovní haly, mimo prostor samotné arény s ledovou plochou. Kancelářské prostory na severu budovy zimního stadionu jsou dlouhodobě v pronájmu, a nájemce má zde pro vytápění a přípravu TV použity své plynové kotle. Teplá voda je dodávána dálkově, v budově není použito zásobníků TV, kromě zásobníků v zázemí sportovní haly (viz výše). Umělé osvětlení je zajištěno zářivkovými svítidly.

Chlazení ledové plochy je zajištěno plošným kolektorem s oběhem čpavku, které je ve strojovně upravován na požadovanou teplotu, Odpadní teplo je využito pro předehřev vody jednoduchým rozvodem (teplovodní výměník) ve sněžné jámě (cca 40 °C) či pro rolbu (60 – 70 °C), nevyužité odpadní teplo je mařeno v chladících věžích. Rolba upravuje ledovou plochu seříznutím ledu a následně vypuštěním ohřáté vody, čímž se vyspraví nerovnosti a rýhy po bruslích.

Rok 2020 bude pro sportovní areál velmi náročný. Vysoutěžená cena silové elektřiny překročila čtyřnásobek ceny v roce 2021, navíc důsledkem řešení v závěru roku 2021 pravděpodobně dojde k překročení sjednaných limitů. Za hned první úsporné neinvestiční opatření lze tedy pokládat větší propojenost mezi zřizovatelem a provozovatelem, vedoucí k lepší informovanosti a předcházení negativních skutečností. Toto by však v rámci energetického managementu mělo být nadále již vyřešeno.

V areálu byla jako vhodná shledána následující úsporná opatření. Provedení těchto opatření je však ještě nezbytné prověřit, neboť pro zpracování nebyl poskytnut Energetický audit, který by pomohl s upřesněním efektu těchto opatření.

- **Instalace tepelných čerpadel vzduch/voda pro vytápění a přípravu TV v zázemí sportovní haly**

  Opatření předpokládá instalaci tepelného čerpadla (či dvou tepelných čerpadel) vzduch/voda a o výkonu 30 kW, pro pokrytí významné potřeby tepla v budově. Současné elektrokotle budou tak sloužit jako bivalentní zdroj těchto tepelných čerpadel.

  Poznámka: Tepelná čerpadla již v dnešní době dosahují účinnosti COP ≥ 4,5, v hodnocení bylo uvažováno s dosažením průměrného COP = 2,5. Ve výpočtu bylo uvažováno se spotřebou tepla pro vytápění obálkovou metodou na základě rozměrů, patrných z KN a zkušeností s obdobnými budovami.

- **Využití nízkoteplotní energie čpavkového okruhu**

  V objektu zimního stadionu je již v současnosti využito odpadní teplot z čpavkového okruhu chlazení ledové plochy pro přípravu teplé vody do rolby a teplé vody pro ohřev sněžné jámy. Dle znalostí provozovatele však není využit veškerý potenciál odpadního tepla, čímž je vytvářen prostor pro další využití.

  Dle informací není v tomto systému použito žádné zařízení, umožňující zvýšení potenciální energie. Možnost dalšího využití představuje tak realizace např. tepelného čerpadla voda/voda, které bude využívat teplo čpavkového okruhu pro přípravu TV v budově, a v zimních měsících rovněž pro potřeby rolby. V rámci opatření je předpokládáno s realizací nepřímotopného zásobníku o objemu 1 000 l, kde by byla připravována TV tímto odpadním teplem. Tepelné čerpadlo by bylo se zásobníkem i rozvodem čpavku propojeno systémem výměníků.

  Poznámka: Faktem, snižujícím potenciál využití odpadního tepla, je skutečnost výrazného využití chladících věží zejména v letních měsících, kdy je však zimní stadion méně využit, a tudíž zde není tolik možností uplatnění odpadního tepla.

  Provedením tohoto opatření lze očekávat snížení spotřeby energie, nutné pro ohřev vody v rolbě, dodávané TV a rovněž spotřeby energie pro dochlazení čpavku v chladících věžích.

- **Výměna vybraných svítidel**

  Opatření se týká výměny všech zářivkových svítidel nad ledovou plochou (celkem 228 svítidel o příkonu 2x36 W), nad sportovní plochou budovy sportovní haly (celkem 48 svítidel o příkonu 2x36 W) a též ve vstupu a na recepci sporthotelu (ubytovny), kde je v současnosti značně zastaralých 8 svítidel o příkonu 2x36 W.

  V rámci opatření je předpokládáno s výměnou za svítidla s LED a v případě sportovní haly a zimního stadionu je uvažováno též s novým systémem MaR, který umožní ovládání svítivosti na základě aktuálních potřeb prostoru.

Následující tabulka uvádí základní parametry výše uvedených opatření.

Tabulka 14 Potenciál úsporných opatření – SPOS Zimní stadion, sportovní hala a letní stadion, J. A. Komenského 1034

Opatření	Orientační investiční náklady (tis. Kč)	Orientační úspora			Orientační prostá doba návratnosti (roky)
		voda (m^3/rok)	energie (MWh/rok)	náklady (tis. Kč/rok)	
Instalace TČ vzduch/voda pro vytápění a přípravu TV v zázemí sportovní haly	835	0	32	105	8
Využití nízkoteplotní energie čpavkového okruhu	1 210	0	44	152	12
Výměna vybraných svítidel	1 832	0	37	130	9
Celkem	**3 877**	**0**	**113**	**387**	**10**

Poznámka: Číselné hodnoty v tabulce jsou zaokrouhleny

P8.3. 1. ZŠ Milevsko

Budova 1 základní školy byla postavena odhadem (na základě stavebního řešení) okolo roku 1930. Celý objekt lze rozdělit do následujících vzájemně propojených budov:

- Malá tělocvična
- 1. stupeň
- Velká tělocvična
- Kuchyně s jídelnou

- 2. stupeň
- Dílny, družina a první ročníky ZŠ

Stavební řešení představuje největší potenciál úsporných opatření. Část obvodových stěn byla v minulosti zateplena 50 mm tepelné izolace z pěnového polystyrenu, zbytek obvodových stěn je doposud bez izolační obálky. Stropy nad 1. a 2. st. jsou trámové, bez tepelné izolace. Tyto dvě budovy mají významně prosklenou obálku, dřevěná dvojitá okna jsou nadstandartní velikosti. Střecha nad kuchyní a jídelnou vč. spojovacích krčků je dle poskytnutého PENB (Ing. Radek Černý; 21. 8. 2019) bez tepelné izolace, střechy ostatních budov dle zpracovatele PENB alespoň malé množství tepelné izolace čítají.

Vytápění školy zajišťuje od roku 2021 nová kotelna čítající dva kondenzační plynové kotle a celkem 8 samostatně regulovaných topných větví. V současnosti však všechny topné větve jsou ovládány na základě informací od jednoho venkovního čidla teploty, čili potenciál maximální úspory ještě není zcela vyčerpán. Teplá voda je připravována lokálně zásobníkovými ohřívači v místě spotřeby.

Technologie kuchyně pochází z doby výměny, cca před 20 lety. Instalovaný systém nuceného větrání nedisponuje frekvenčními měniči motorů (funguje tedy stylem zapnout/vypnout) a neumožňuje zpětný zisk tepla. Ohřev vzduchu je zajištěn teplovodně, nicméně instalovaný R/S nemá nijak řízené topné větve.

Zpracovaný a poskytnutý PENB (Ing. Radek Černý; 21. 8. 2019) vykazuje naprosto fatální chyby a jasně poukazuje nejen na absolutní neznalost budovy, ale rovněž zcela zásadní nedostatky ve znalostech zpracovatele. Budova je v tomto PENB (zpracovaného za účelem větší změny dokončené budovy byť správný účel je pouhým pohledem na PENB odlišný) naprosto nesmyslně rozdělena na malou tělocvičnu a zbytek budovy, byť tuto většinová část jednoznačně nelze sloučit z důvodu naprosto odlišného provozu a obsazenosti. PENB dokonce ani neuvádí některé technické zařízení, byť vyhláška o energetika náročnosti tuto povinnost ukládá a technologie v budově je nepopiratelně instalována (VZT jednotka pro kuchyň). Závěrem v části potenciálu úsporných opatření je vyhodnocena realizace zateplení budovy bez jakékoliv bližší informace o parametrech měněných konstrukcí. Posuzované zateplení obvodových stěn dle zpracovatele je proveditelné v investici pouhých 4 mil. Kč, což s ohledem na velikost budovy je zcela absurdní závěr a jasně poukazuje na zcela zkreslené představy zpracovatele. V žádném případě nedoporučujeme se tímto dokumentem nijak řídit pro jakékoliv investiční i neinvestiční akce.

V budově byla nalezena následující úsporná opatření:

- **Výměna oken**

  V budově 1. a 2. st. jsou instalována původní dřevěná dvojitá okna, která již vykazují v několika místnostech vady. V návrhu je uvažováno s výměnou za okna v úrovni 0,75 U_{rec} (tedy U = 0,9 W/m^{2}K). Plocha těchto měněných oken je uvažována 1 097 m^2.

- **Zateplení stropu nad 1. a 2. st.**

  Opatření předpokládá zateplení stropu nad hlavními budovami školy, které v současnosti dle informací zástupce neobsahují žádné zásadní množství tepelné izolace. Uvažováno je s dosažením úrovně 0,8 U_{rec}, čemuž by odpovídalo zateplení cca 220 - 240 mm volně položené minerální či foukané izolace. Plocha stropů je uvažována z katastru cca 1 520 m^2.

- **Instalace IRC na otopná tělesa**

  Návrh uvažuje instalaci elektronicky řízených hlavic na stávající otopná tělesa a propojení s novým systémem MaR, umožňujícím plynulé řízení topných větví a nepřetápění nevyužitých místností. Uvažováno je s instalací na celkem 75 otopných tělesech.

- **Instalace nové VZT jednotky v kuchyni**

Současná VZT jednotka v kuchyni je již zastaralá, proto je doporučeno instalovat komplet novou VZT jednotku s rekuperací tepla (uvažován deskový výměník tepla) a modernizaci R/S v kuchyni. V návrhu je uvažováno s jednotkou o výkonu 5 000 m^3/h a v níže uvedené tabulce odpovídá velikost úspor úsporám na teple i elektřině, byť není zohledněna úspora ostatních provozních nákladů za revize, apod.

- **Výměna vybraných svítidel**

  Opatření se týká výměny všech zářivkových svítidel v tělocvičnách, jídelně, učebnách 1. a 2. st., specializovaných tříd a kabinetů vč. ředitelny. Celkem je uvažováno s výměnou 384 svítidel (ve svítidle 1 – 3 světelné zdroje) za LED.

- **Instalace spořičů vody**

  Na toaletách budovy chybí na několika místech perlátory na výtokových armaturách (celkem cca 26 ks). Rovněž toalety (celkem 51 ks) a pisoáry (celkem 18 ks) mají zajištěno splachování vodou s nádržkou bez možnosti volby množství vody.

  Opatření uvažuje s doplněním chybějících perlátorů a instalací tzv. WC kombi, díky kterému dojde k úspoře vody. Uvažováno je též s instalací zabudovaných pisoárů s čidlem pohybu.

Výše uvedená opatření jsou až na poslední zmíněné podpořitelné z programu OPŽP či NPŽP. Jelikož se však jedná o budovu pro vzdělávání mladistvých, je závaznou podmínkou programu instalace systému nuceného větrání (možné podpořit systém pouze s rekuperací tepla). Instalace systému do této budovy vy si v případě semicentrálního řešení vyžádala investici dalších cca 28 mil Kč, čímž by návratnost navržených opatření vzrostla i za předpokladu 40 % podpory z dotačního programu na cca 160 let.

Vysvětlení: Instalace systému nuceného větrání sice umožní zajistit vnitřní prostředí s koncentrací CO_2 pod 1 200 ppm či 1 000 ppm (doporučeno pro maximální soustředění), nicméně úspory generované na dodávce zemního plynu značně převýší nově vzniklé náklady na dodávku elektřiny pro chod jednotek. Toto opatření tak negeneruje žádný finanční benefit, pomineme-li možnost zisku dotace na budovu.

Následující tabulka uvádí základní parametry výše uvedených opatření.

Tabulka 15 Potenciál úsporných opatření – 1. ZŠ Milevsko, Jeřábkova 690

Opatření	Orientační investiční náklady (tis. Kč)	Orientační úspora			Orientační prostá doba návratnosti (roky)
		voda (m^3/rok)	energie (MWh/rok)	náklady (tis. Kč/rok)	
Výměna oken [1)]	*22 565*	*0*	*70*	*120*	*188*
Zateplení stropu nad 1. a 2. st. [1)]	*4 492*	*0*	*57*	*98*	*46*
Instalace IRC	983	0	34	58	17
Instalace nové VZT jednotky v kuchyni	4 355	0	48	155	29
Výměna vybraných svítidel	1 307	0	12	94	14
Instalace spořičů vody	496	546	0	49	10
Celkem	**34 378**	**546**	**220**	**573**	**60**

[1)] Opatření není zahrnuto do souhrnné tabulky.
Poznámka: Číselné hodnoty v tabulce jsou zaokrouhleny

P8.4. 2. ZŠ Milevsko

Předmětný objekt se skládá z několika vzájemně propojených budov/pavilonů, jasně ukazující na styl výstavby socialistické éry. Škola zajišťuje základní vzdělávání prvního a

druhého stupně, vč. zajištění vlastního stravování (příprava jídel ve vlastní kuchyni školy). Součástí budovy jsou dále dvě tělocvičny (místně zvané „malá“ a „velká“ tělocvična), které jsou mimo výuku mladistvých využity rovněž pro sportovní činnosti zájmových kroužků a milevských sportovních oddílů (provoz i o víkendech, v týdnu cca 9,5 h/den).

Z pohledu stavebního řešení je budova v současnosti již relativně dobře řešena. V minulosti proběhly základní úpravy spočívající v zateplení obálky a výměně některých oken, nicméně vstupní LOP do budovy zůstává nadále v původním, lze snad dokonce konstatovat, že havarijním stavu. Otvíravé části LOP již otevírat nelze, těsnění v místě napojení na boční stěny již velmi dávno překročilo svoji životnost. Rovněž velkou tepelnou ztrátu lze identifikovat v místě COPILIT.

Budova je zásobena teplem z blízké výměníkové stanice s pouze časovou regulací. V technické chodbě, přístupné z toalet, se nachází R/S pro budovu o 5 okruzích, které nemají vlastní oběhová čerpadla a mísení, čímž lze klasifikovat soustavu jako tlakově závislou. Teplá voda je dodávána do budovy z centrálního rozvodu (ohřev vody tedy neprobíhá přímo v budově, rovněž v budově nejsou použity zásobníky TV). Větrání kuchyně a odvětrání digestoří zajišťuje centrální jednotka s rekuperací tepla. Umělé osvětlení je převážně zářivkové, na chodbách a ve vstupu do budovy je osazeno velké množství pravděpodobně úsporných zářivkových svítidel. Tyto společné prostory mají osvětlení ovládané z jednoho místa. S ohledem na velké prosklení budovy je toto osvětlení využito v podstatě minimálně.

V budově byla nalezena následující úsporná opatření:

- **Výměna LOP**

  Z důvodu již dávno zastaralého systému LOP při vstupu do budovy je uvažováno s jeho výměnou za LOP v úrovni 0,8 U_{rec} (tedy $U \leq 0{,}96$ W/m^{2}K). Z důvodu zachování architektury stavby není navrženo zazdění konstrukce či části konstrukce.

  Instalace sníží potřebu tepla na vytápění budovy, a rovněž významně zvýší tepelný komfort v místě vstupní haly. **Upozorňujeme, že výměna LOP je v budoucích letech nejen z pohledu tepelně technického nevyhnutelná.**

- **Doplnění TRV v jídelnách**

  Při osobní prohlídce budovy byla zjištěna absence TRV na otopných tělesech v jídelnách. Opatření předpokládá doplnění TRV na stávající otopná tělesa.

- **Výměna vybraných svítidel**

  Opatření se týká výměny všech zářivkových svítidel v tělocvičnách, jídelně, klasických učebnách a specializovaných tříd. Celkem je uvažováno s výměnou 308 svítidel za LED.

- **Instalace spořičů vody**

  Na toaletách budovy při osobní prohlídce na několika místech chyběli perlátory na výtokových armaturách (celkem cca 20 ks). Rovněž některé toalety (celkem 35 ks) mají zajištěno splachování vodou s nádržkou bez možnosti volby množství vody.

  Opatření uvažuje s doplněním chybějících perlátorů a instalací tzv. WC kombi, díky kterému dojde k úspoře vody.

Nad rámec výše uvedených opatření byla ověřována možnost decentralizace TV, resp. zrušení centrální dodávky a realizace vlastních lokálních přímotopných ohřívačů vody. S ohledem na nárůst ceny energie se však tato realizace ukázala jako ekonomicky zcela nevýhodná, byť tepelné ztráty rozvodu TV činí zhruba 46 % spotřeby tepla pro přípravu TV.

V tomto případě nebyly navrhovány IRC, neboť topný systém je rozdělen na jednotlivé části budovy, ve kterých probíhá výuka poměrně shodně.

Dalším úsporným a poměrně vhodným opatřením by byla výměna stávajících COPILIT (profilované sklo na chodbách budovy). Tepelně technické vlastnosti stávajících COPILIT jsou U = cca 3,0 W/m^{2}K, tedy 2násobně převyšující současné (od roku 2007) požadavky na okna. Současně vyráběné COPILIT dosahují kvality oken, součinitel prostupu tepla se na tuzemském trhu pohybuje ve standardu U ≥ 0,9 W/m^{2}K.

Opatření však bohužel nelze vyčíslit, neboť zpracovaný PENB (Ing. Radek Černý; 30. 12. 2014) konstrukci vůbec neuvádí (fatální chyba), proto není možné stanovit nezbytnou investici. Výměnou COPILIT lze očekávat snížení potřeba teply na vytápění o 5 – 7 %.

*Poznámka: **Zpracovaný PENB obecně vykazuje významné chyby a nepřesnosti** (je řešen pouze jako jedna výpočtová zóna, nijak nezmiňuje LOP či COPILIT (byť skutečnost těchto konstrukcí je nepopiratelná) a ani nezohledňuje instalovaný systém nuceného větrání v tělocvičnách). Komentáře zpracovatele analýzy ASE jsou rovněž naprosto zcestné a neodpovídají skutečnosti. **V žádném případě nedoporučujeme takto zpracovaný PENB považovat za relevantní dokument pro jakoukoliv akci.***

Následující tabulka uvádí základní parametry výše uvedených opatření.

Tabulka 16 Potenciál úsporných opatření – 2. ZŠ Milevsko, J. A. Komenského 1023

Opatření	Orientační investiční náklady (tis. Kč)	Orientační úspora			Orientační prostá doba návratnosti (roky)
		voda (m^3/rok)	energie (MWh/rok)	náklady (tis. Kč/rok)	
Výměna LOP	3 260	0	18	60	55
Doplnění TRV v jídelnách	30	0	1	3	9
Výměna vybraných svítidel	1 423	0	20	157	9
Instalace spořičů vody	305	333	0	30	10
Celkem	**5 018**	**333**	**38**	**250**	**20**

Poznámka: Číselné hodnoty v tabulce jsou zaokrouhleny

P8.5. Dům kultury Milevsko

Výstavba předmětné budovy je spjata s rozvojem místního průmyslového podniku ZVVZ, tedy v 50 – 60 letech 20. stol. Okolo roku 2000 byly k budově ještě přistavěny další prostory pro rozšíření kapacity kulturních akcí a vytvoření dalších menších sálů, ve kterých se dnes nachází zejména prostory pro sportování místní mládeže (taneční kroužky, apod.).

Okolo roku 2018 proběhla významná rekonstrukce místní restaurace (nově nazvaná V Klubu), a to nejen technologickým vybavením, ale rovněž novou elektroinstalací, modernizací osvětlení, apod. V roce 2021 proběhla modernizace kotelny, kdy na místo původních zastaralých plynových kotlů (stáří cca 20 – 22 let) byla instalovány moderní kondenzační plynové kotle. Spolu s touto realizací proběhla rovněž modernizace strojovny vytápění, a zejména úprava jednotlivých topných větví. Obecně lze tuto realizaci považovat za velmi zdařilou. Posledních léta též probíhá postupná modernizace umělého osvětlení, v současnosti je v původním stavu ponechán pouze hlavní sál, který však na kompletní rekonstrukci čeká v nejbližších letech či měsících.

Největší potenciál úspor je v tomto případě spjat se zlepšením tepelně technických vlastností konstrukcí na systémové obálce. Dle zpracovaného a poskytnutého PENB (Ing. Radek Černý; 1. 7. 2013) je $U_{em} = 2{,}48.U_{em,R}$, tedy tepelně technické parametry budovy jsou oproti

referenční budově horší o 148 %. Dle PENB jsou výplně ucházející a rovněž střecha čítá tepelnou izolací. Největší tepelný tok tak vykazuje podlaha na zemině či nad 1.PP, následují obvodové stěny. Zateplení podlahy je v místě na zemině bohužel v podstatě neproveditelné (z provozních i finančních důvodů).

V budově byla nalezena následující úsporná opatření:

- **Zateplení obvodových stěn objektu**

  Opatření předpokládá zateplení obvodových stěn objektu (plocha dle PENB cca 1 880 m^2) tepelnou izolací a následné dosažen úrovně 0,8 U_{rec}, čemuž by odpovídalo zateplení cca 160 mm tepelné izolace na bázi EPS s příměsí grafitu.

  *Poznámka: **Zpracovaný PENB vykazuje významné chyby a nepřesnosti** (je řešen pouze jako jedna výpočtová zóna, nijak neodděluje původní budovu a realizovanou přístavbu, nijak nezmiňuje LOP přístavby (byť skutečnost LOP je nepopiratelná) a dokonce ani nezohledňuje instalovaný systém nuceného větrání). **Parametry a efekt zateplení byl převzat na základě údajů v PENB, nicméně s ohledem na výše uvedené nemusí plně odpovídat realitě.***

- **Doplnění TRV**

  Při osobní prohlídce budovy byla zjištěna absence TRV na několika otopných tělesech (namátkou malý sál, prostory nad klubem, Srdíčko, apod.), která tak významně podporují přetápění některých místností. Opatření předpokládá doplnění celkem 45 TRV na stávající otopná tělesa.

Následující tabulka uvádí základní parametry výše uvedených opatření. Modernizace osvětlení v hlavním sále nebyla navržena, neboť bude zcela jistě řešena v rámci komplexní rekonstrukce tohoto sálu.

Tabulka 17 Potenciál úsporných opatření – Dům kultury Milevsko, Nádražní 846

Opatření	Orientační investiční náklady (tis. Kč)	Orientační úspora			Orientační prostá doba návratnosti (roky)
		voda (m^3/rok)	energie (MWh/rok)	náklady (tis. Kč/rok)	
Zateplení obvodových stěn objektu [1)]	*9 800*	*0*	*126*	*78*	*44*
Doplnění TRV	29	0	15	2	1
Celkem	**9 829**	**0**	**140**	**80**	**40**

[1)] Opatření není zahrnuto do souhrnné tabulky.
Poznámka: Číselné hodnoty v tabulce jsou zaokrouhleny

P8.6. DPS a domov pro seniory, 5. května 1372 a 1510

Předmětné budovy jsou z řešených objektů jednoznačně nejmladší, v současnosti probíhá nástavba domova pro seniory. V objektu se nachází prostory pro ubytování osob vyššího věku (nepřetržitý provoz), dále pak kanceláře, kaple, společné prostory a bazén. Současně s dostavbou bude rovněž znovuotevřena kuchyň (předpoklad srpen 2022), která v této přechodné době není v provozu. Dále se v objektu nachází malý bazén se zázemím, obsazený cca 12 – 14 h/den. Větrání bazénu zajišťuje jednotka s rekuperací tepla ATREA 2401 s možností ohřevu vzduchu z kotelny pro budovu 1510.

S ohledem na poměrně moderní výstavbu nebyl v těchto budovách nalezen potenciál úsporných opatření stavebního směru. Obálka budovy je zateplená, stav dřevěných výplní s izolačními dvojskly odpovídá svému stáří.

Vhodným úsporným opatřením by byla modernizace kotelny budovy č.p. 1372, kde jsou v současnosti osazeny dva atmosférické plynové kotle, zajišťující vytápění a přípravu TV v této budově. Náhrada těchto kotlů za kondenzační plynové kotle a modernizace systému MaR představuje možnost nezanedbatelného snížení spotřeby zemního plynu, a tudíž i provozních nákladů. Jelikož však technologii této kotelny spravuje společnost ZVVZ ENERGO s.r.o., je jakýkoliv zásah ze strany města poměrně složitý.

Provozovatel a majitel kotelny není motivován k modernizaci vybavení, neboť náklady na provoz jsou vyúčtovány v rámci dodávky tepla. V případě modernizace vybavení je zase nejisté zohlednění výše úspory do ceny tepla.

Tento fakt bohužel staví město do velmi nevýhodné situace, resp. nabízí se následující dvě možnosti řešení investice v těchto případech:

1) Dohoda se společností ZVVZ ENERGO s.r.o. o investici do jeho zařízení a následné adekvátní snížení ceny tepla v této budově
2) Vypovězení smlouvy o dodávce tepla a následné provozování kotelny vlastními silami vč. možnosti realizace úsporných opatření

Upozorňujeme, že výše nastíněná možnost č. 2 by byla pro město výhodným řešením pouze v případě ponechání stávající technologie kotelny v budově, resp. převedení do majetku města za odpovídající cenu. V tomto případě je uvažováno s investicí cca 420 tis. Kč na výměnu kotlů a základní regulaci systému, a následné úspoře cca 33 tis. Kč/rok, což vede k návratnosti cca 13 let.

Kromě výše uvedené možnosti úspory spotřeby zemního plynu byla nalezena následující vhodná úsporná opatření:

- **Instalace dálkově řízených hlavic na OT ve společných prostorách a kancelářích**

  Při osobní prohlídce budovy byla zjištěna významná teplota otopných těles ve společných prostorách, které jsou trvale nevyužívané. Opatření tedy přepokládá instalaci celkem 45 dálkově řízených hlavic na většinu takto umístěných těles, čímž je možné očekávat úsporu energie v rozmezí 5 – 8 %.

- **Výměna vybraných svítidel**

  Opatření se týká výměny všech zářivkových svítidel v kancelářích, bazénu a jeho zázemí a bytech domova pro seniory. Celkem je uvažováno s výměnou 82 zářivek (umístěných ve svítidlech po 2-3 ks) za LED.

Následující tabulka uvádí základní parametry výše uvedených opatření.

Tabulka 18 Potenciál úsporných opatření – DPS a domov pro seniory 5. května 1372 a 1510

Opatření	Orientační investiční náklady (tis. Kč)	Orientační úspora			Orientační prostá doba návratnosti (roky)
		voda (m^3/rok)	energie (MWh/rok)	náklady (tis. Kč/rok)	
Instalace dálkově řízených hlavic na OT	370	0	15	51	7
Výměna vybraných svítidel	318	0	5	43	7
Celkem	**688**	**0**	**20**	**93**	**7**

Poznámka: Číselné hodnoty v tabulce jsou zaokrouhleny

Údaje v následující tabulce odpovídají navrženým součtu navržených opatření u jednotlivých budov.

Tabulka 19 Potenciál úsporných opatření – souhrn pro všechny hodnocené objekty

č.	Objekt	Orientační investiční náklady (tis. Kč)	Orientační úspora			Orientační prostá doba návratnosti (roky)
			voda (m^3/rok)	energie (MWh/rok)	náklady (tis. Kč/rok)	
1	SPOS Zimní stadion, sportovní hala a letní stadion, J. A. Komenského 1034	3 877	0	113	387	10
2	1. ZŠ Milevsko, Jeřábkova 690	7 321	546	94	356	21
3	2. ZŠ Milevsko, J. A. Komenského 1023	5 018	333	38	250	20
4	Dům kultury Milevsko, Nádražní 846	29	0	15	2	1
5	DPS a domov pro seniory, 5. května 1372 a 1510	688	0	20	93	7
Celkem		**16 932**	**879**	**280**	**1 111**	**15**

Poznámka: Číselné hodnoty v tabulce jsou zaokrouhleny

P8.7. Závěr z místního šetření

K hloubkové analýze byly zvoleny objekty, které v rámci města Milevska vykazují největší energetickou náročnost ať již z pohledu spotřeby energie, tak i z pohledu nákladů za zajištění dodávky této energie.

V předmětných objektech byl nalezen poměrně významný potenciál úspor, nicméně je podmíněn vysokými investičními náklady. V předmětných objektech byly již v minulosti provedeny úsporná opatření na technologii, které se obecně vyznačují poměrně nízkou investicí. Objekty však vykazují i potřebu investic do opatření stavebního směru, což v současnosti a i do budoucna povede ke zhoršujícím ekonomickým ukazatelům, neboť se jedná o nákladná opatření. Nutno však u některých budov konstatovat, že stav některých konstrukcí je v podstatě havarijní (viz např. LOP ve 2. ZŠ Milevsko, apod.)

S ohledem na fatální chyby, naprosto zcestné výsledky a údaje, uváděné v poskytnutých PENB k jednotlivým budovám v žádném případě nedoporučujeme se jimi řídit pro plánování jakékoliv investiční i neinvestiční akce na předmětných budovách. Doporučujeme při zpracování PENB na objekty v majetku města Milevska důsledně dbát na klasifikaci zpracovatele a zejména s ním v průběhu zpracování dokumenty projít a vyjasnit si odchylky a možné neznámé. Tímto postupem lze jednoznačně předejít naprosto nesmyslným a fatálním chybám, které poskytnuté PENBy vykazují nyní (viz předchozí kapitola). Rovněž by o volbě zpracovatele neměla rozhodovat pouze cena dokumentu či skutečnost předchozího zpracování, které je z pohledu kvality zpracování zcela irelevantní.

V areálu SPOS Milevsko s.r.o. (Zimní stadion a sportovní hala) doporučujeme provést podrobnější posouzení zde uváděných opatření, která se ukázala nejen energeticky, ale rovněž ekonomicky smysluplná v kratším časovém horizontu.