



Energetický management municipalit

March Consulting spol. s r.o.

Obsah

1. ÚVOD	3
2. ENERGETICKÉ ŘÍZENÍ MĚSTA OBECNĚ	4
3. ENERGETICKÉ ŘÍZENÍ MĚSTA HLUBOKÁ NAD VLTAVOU	6
3.1. SPOTŘEBA ENERGIE NA ÚZEMÍ MĚSTA.....	6
3.1.1. Zásobování elektřinou	6
3.1.2. Zásobování plynem.....	7
3.1.3. Topné hospodářství města	7
3.1.4. Shrnutí	8
3.2. VLIV VÝROBY A SPOTŘEBY ENERGIE NA ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ.....	9
3.3. SPRÁVA MAJETKU MĚSTA	10
3.4. CÍLE ENERGETICKÉHO ŘÍZENÍ MĚSTA	13
3.5. NÁVRH ZABEZPEČENÍ ENERGETICKÉHO ŘÍZENÍ MĚSTA	13
3.5.1. Rozsah potřebných činností.....	13
3.5.2. Nástroje energetického řízení města	15
3.5.3. Časový plán návazných činností MÚ	20
4. OVĚŘENÍ METODIKY ENERGETICKÉHO PRŮKAZU	23
5. ZKUŠENOSTI DÁNSKA V ENERGETICKÉM ŘÍZENÍ BUDOV	25
5.1. ENERGETICKÉ AUDITY A ŠTÍTKOVÁNÍ BUDOV V DÁNSKU	25
5.1.1. Programy energetických auditů	25
5.1.2. Energetické štítkování budov.....	26
6. LITERATURA.....	29
7. ÚDAJE O ZPRACOVATELI.....	30

Příloha A: Formulář energetického průkazu budovy

Příloha B: Dotazník pro zjištění spotřeby energie v bytovém domě

Příloha C: Potenciál úspor energie na vytápění a větrání budov pro bydlení

1. Úvod

Česká energetická agentura podporuje zvyšování energetické účinnosti již řadu let a její úloha se s poklesem přidělených finančních prostředků stále více přesouvá na pole metodického vedení a “měkké” podpory – přípravy projektů a zvyšování informovanosti předmětných subjektů i široké veřejnosti o přínosech energetické účinnosti a energetických úspor obecně. Nová energetická legislativa v oblasti energetické účinnosti, která vstoupila v platnost (zákon č. 406/2000 Sb.) nebo se připravuje (prováděcí vyhlášky k tomuto zákonu) přináší nové úkoly také regionálním a místním úřadům.

Produkt, jehož širší název je “Podpora energetického managementu a realizace programů energetických úspor na úrovni municipalit“, navazuje na projekt analýzy legislativních a institucionálních podmínek energetického řízení na úrovni místní správy, ve kterém byla analyzována činnost místních orgánů v oblasti přenesené působnosti, t.j. při výkonu státní správy a doporučeny způsoby zkvalitnění energetického řízení na úrovni měst a obcí.

Cílem projektu bylo nastavení vhodných výchozích podmínek pro systémový přístup k plánování v oblasti energetické účinnosti s využitím vhodných nástrojů energetického řízení na úrovni města. Vychází z posouzení úloh města v oblasti energetiky a ochrany životního prostředí, z nových právních norem, zejména Zákona o hospodaření energií a návrhu jeho prováděcích vyhlášek, a širších cílů tohoto zákona (zejména v oblasti ochrany ovzduší a ozónové vrstvy Země).

V produktu se zpracovatelé zaměřili na zpracování návrhu metodiky energetického managementu na úrovni měst a obcí. Pilotní implementace v městě Hluboká nad Vltavou definuje hlavní energetické priority a strategii energetických úspor a současně využívá poznatků a doporučení v zahraničí běžně používaných postupů.

Pojem management bývá zužován na pouhé personální zabezpečení určitého článku řízení, a proto zpracovatelé rozlišují v tomto produktu mezi činností (řízením) – a jejím personálním zabezpečením – managementem.

Pro zabezpečení efektivního energetického řízení na úrovni municipalit je nezbytná solidní informační základna týkající se energetické spotřeby a potenciálu úspor. Vzhledem k tomu, že z hlediska možnosti řízení spotřeby municipalit jsou hlavními spotřebiči budovy, produkt připravil návrh postupu realizace činností v energetickém řízení budov.

V oblasti energetické účinnosti musí město současně naplnit požadavky nového zákona o hospodaření energií a proto je výkladu těchto požadavků věnována samostatná příloha. Činnosti v rámci energetického řízení jsou navrženy tak, aby byly naplněna ustanovení zákona i prováděcích vyhlášek. Při návrhu jednotlivých činností byly využity znalosti z provádění energetických auditů a štítkování budov v rámci schématu ELO, realizovaném v Dánsku.

Budovy města Hluboká nad Vltavou byly také využity k praktickému ověření metodiky energetického průkazu. Toto ověření se stalo podkladem pro tvorbu pozměňovacích návrhů příslušné prováděcí vyhlášky k zákonu.

Zpracovatelé touto cestou děkují městu za otevřenou a aktivní spolupráci, zpřístupnění potřebných podkladů, dokumentace a objektů. Poděkování patří zejména vedení města, stavebnímu odboru a řediteli Podniku místního hospodářství. Současně zpracovatelé oceňují spolupráci České energetické agentury, Státní energetické inspekce, okresního úřadu v Českých Budějovicích a Jihočeské energetiky, a.s..

2. Energetické řízení města obecně

V programech České energetické agentury (ČEA) a Státního fondu životního prostředí (SFŽP) - podprogram č. IX ČEA podpory „Zpracování energetických koncepcí měst a obcí“ a program 2.7.1 SFŽP v oblasti ochrany ovzduší „Koncepty snižování emisí a imisí znečišťujících látek do ovzduší“ - je zdůrazňována úloha energetického managementu při realizaci vytvořených koncepcí.

Slovo „management“ znamená doslova „řízení“. Podstatou každé řídicí činnosti je ovlivňování určitého subjektu za účelem dosažení stanoveného výsledku. Proto lze chápat **energetické řízení** jako ovlivňování subjektů na území místní správy za účelem dosažení stanovených cílů v oblasti spotřeby a výroby energie a je nedílnou součástí/nástrojem výkonu veřejné správy na území města/obce.

Proč by měla města věnovat větší pozornost právě energetickému řízení, jak by mohla města posílit svou roli v této oblasti a co by mělo být obsahem této činnosti?

Existují alespoň čtyři závažné důvody, proč se místní správa musí zabývat otázkami, spojenými se spotřebou a výrobou energie. Vyplývají z následující odpovědnosti místní správy:

▪ **Odpovědnost finanční**

Náklady na energii z obecního rozpočtu jsou zahrnuty v několika výdajových položkách a mnohdy, zejména ve větších městech, nejsou souhrnně vyčísleny. Přesná znalost a sledování těchto nákladů umožňuje efektivní hospodaření s veřejnými prostředky a usnadňuje finanční plánování obecních rozpočtů.

▪ **Odpovědnost právní**

Výkon státní správy se opírá o zákony, z nichž řada se váže k výrobě a spotřebě energie a související ochraně životního prostředí před znečišťujícími látkami. Město/ obec je v mnoha případech dotčeným orgánem pro výkon státní správy a jeho zákonná zodpovědnost je zakotvena v příslušných právních normách.

▪ **Odpovědnost za ochranu životního prostředí**

Výroba a spotřeba energie patří mezi činnosti, které přispívají nejvíce ke znečištění ovzduší. Proto by mělo být město/obec pro své občany a pro subjekty na svém území příkladem efektivního využívání energie.

▪ **Obecná odpovědnost**

Nutnost věnovat se otázkám energie v celém řetězci výroby a užití na úrovni měst a obcí vyplývá především z obecné odpovědnosti představitelů místní správy za podporu udržitelného rozvoje. Agenda 21, celosvětový plán ochrany životního prostředí a rozvoje podtrhuje nutnost spolupráce a úsilí orgánů místní správy v této oblasti, neboť kořeny činností, které jsou předmětem Agendy 21, jsou v činnostech na místní úrovni.

Tuto odpovědnost lze promítnout do cílů v jednotlivých rolích města/obce ve vztahu ke spotřebě a výrobě energie (obecné cíle energetického řízení města/obce):

Tabulka 1: Cíle energetického řízení města

Úloha města/obce	Stanovený cíl v dané činnosti/ cíl energetického řízení - příklad
Spotřebitel	<ul style="list-style-type: none"> kontrola a snižování vlastních nákladů (finanční úspory veřejných prostředků)

	<ul style="list-style-type: none"> • zvýšení energetické účinnosti ve spotřebě (prevence znečištění ovzduší)
Výrobce/ distributor	<ul style="list-style-type: none"> • energeticky účinná výroba a rozvod energie (úspora neobnovitelných zdrojů energie) • podpora lokálně dostupných paliv a výroby energie v území (např. podpora užití obnovitelných zdrojů energie) • snižování dopadů výroby a rozvodu energie na životní prostředí • kvalitní služba obyvatelům za přijatelné náklady • podpora místní zaměstnanosti, atd.
Regulátor	<ul style="list-style-type: none"> • řádný výkon regulačních funkcí, vyplývajících z existující legislativy
Iniciátor	<ul style="list-style-type: none"> • příklad pro ostatní spotřebitele • podpora informovanosti subjektů na území města/ obce

Stanovené cíle v oblasti energetického řízení je třeba zapracovat zejména v případě větších měst do dokumentů, o které se energetické řízení opírá, a které jsou zpracovány v rovině:

- **strategické** – energetická koncepce města/obce - konkretizuje výše uvedené obecné cíle v jednotlivých činnostech města/obce na delší časové období (až 20 let);
- **programové** - vytvoření energetické koncepce není postačujícím krokem k dosažení žádoucích cílů v jednotlivých oblastech energetického řízení města/obce a je třeba ji dále rozpracovat do konkrétního programu (energetického plánu), opatření a projektů;
- **realizační** – příprava konkrétních projektů spolu s jejich nezbytným technicko-ekonomickým vyhodnocením v oblasti finanční a environmentální.

V další části produktu se zaměříme na pilotní příklad města Hluboká nad Vltavou.

3. Energetické řízení města Hluboká nad Vltavou

Původním záměrem zpracovatele bylo v souladu s doporučeným postupem přípravy podkladů pro energetické řízení vypracovat pro město Hluboká posouzení současného stavu v zásobování energií a vytvořit energetickou statistiku města jako výchozí podklad pro hodnocení vlivu výroby a spotřeby energie ve městě na životní prostředí a doporučení pro koncepční činnost města v oblasti zásobování energií a úspor energie při současném zvyšování energetické účinnosti .

Vzhledem k tomu, že se nepodařilo získat všechny potřebné vstupní údaje, zaměřili se zpracovatelé na přípravu podkladů pro energetické řízení města v roli spotřebitele a výrobce energie a oblast zásobování města energií a možných činností v koncepční oblasti je zmíněna na úrovni předurčené rozsahem poskytnutých informací.

Byly definovány nezbytné činnosti v oblasti energetického řízení města, např. evidence spotřeby paliv a energie v jednotlivých budovách v majetku města a emise znečišťujících látek, produkováných spotřebou energie v těchto objektech, provedeny krátké audity rozhodujících kotelen města, energetické prohlídky vybraných objektů a vypracovány energetické průkazy vybraných objektů podle metodiky, která byla předlohou k tvorbě příslušné prováděcí vyhlášky k zákonu č. 406/2000 Sb. o hospodaření energií.

Během řešení projektu byly zmapovali podklady, které má město pro své energetické řízení k dispozici, dostupnost ostatních údajů pro realizaci potřebných činností a tvorbu jednotlivých dokumentů a naléhavost řešení jednotlivých složek energetického řízení.

3.1. Spotřeba energie na území města

Zpracování podrobné energetické bilance města, členěné na spotřebu paliv a energie po jednotlivých energonositelích a jednotlivých sektorech spotřeby je závislé na poskytnutí údajů od dodavatelů paliv a energie. V této oblasti se nepodařilo získat údaje, ze kterých by bylo možné sestavit energetickou bilanci města v členění, které zpracovatelé pro dostatečnou vypovídací schopnost potřebují při řešení energetických koncepcí (a která je také požadována v Návrhu nařízení vlády ke zpracování energetických koncepcí měst). Zpracovatelé se v této oblasti zaměřili alespoň na identifikaci možných problémů.

3.1.1. Zásobování elektřinou

Společnost Jihočeská energetika, a.s. vyšla zpracovatelům projektu vstříc a poskytla následující údaje:

1. Zákres sítě vysokého napětí (viz) v měřítku 1:25 000
2. Součet instalovaných výkonů všech trafostanic 22/0,4 kV ve městě je 12,6 MVA. Maximální roční zatížení je zhruba 2,6 MW. V těchto údajích je zahrnuto pouze město Hluboká nad Vltavou, bez satelitní části u nádraží Hluboká nad Vltavou.
3. Ve městě je 1500 odběrných míst domácností, 355 odběrných míst podnikatelů a organizací ze sítě NN a 4 velkoodběratelé ze sítě VN 22 kV. Celková roční spotřeba elektřiny ve městě Hluboká činila v roce 1999 13 500 MWh.
4. Ve skupině MOO domácnosti je roční spotřeba 7 300 MWh, z toho spotřeba v topných sazbách byla 3 075 MWh.
5. Z 355 zákazníků MOP podnikatelů s roční spotřebou 4 100 MWh je odběr v topných sazbách 1 720 MWh. Ve městě jsou 4 větší VO se spotřebou 2 100 MWh celkem.

3.1.2. Zásobování plynem

Společnost Jihočeská plynárenská, a.s. odpověděla na žádost o poskytnutí údajů opakovaně záporně s tím, že se jedná o záležitost obchodního tajemství, jehož vyjádření by mohlo poškodit zájmy společnosti. Sdělila, že město Hluboká nad Vltavou je dostatečně protkáno sítí STL plynovodů a plynových regulačních stanic, včetně obchvatu vysokotlakého plynovodu a nemají omezení v nabídce ZP. Nesdělila ani celkovou výši odběru plynu ve městě.

3.1.3. Topné hospodářství města

Město má ve svém majetku 2 zdroje CZT a 4 blokové kotelny. Na provoz těchto zařízení bylo vypsáno v roce 2000 výběrové řízení. V rámci pronájmu budou tyto zdroje pro město provozovány po dobu 15 let. Postup města byl v souladu s podporou místní zaměstnanosti.

Tabulka 2: Zdroje topného hospodářství města

Zdroje města:	palivo	spotřeba /m ³ / v roce 1999	vyr. teplo /GJ/	počet b.j.	počet ost. subj.
Kotelna Fugnerova ul.	ZP	273 060	8 000	135	ZŠ
Kotelna Alšova	ZP	203 678	4 900	143	-
Kotelna Zborovská	ZP	57 496		12	Domov důchodců 2x obchod
Kotelna MěÚ	ZP	12 638			MÚ Kult. stf.
Panorama	ZP	16 800		1	Kino Panorama
MŠ Schwarzenberská	ZP	12 000*			MŠ

* odhad

Celkem je z kotelen města zásobováno dodávkovým teplem 291 bytových jednotek (cca 1/5 bytových jednotek).

Podrobné posouzení obou velkých kotelen (zdrojů CZT) je uvedeno v příloze č. 1 k této zprávě. Ostatní kotelny byly posouzeny při energetické prohlídce objektu a jejich popis a případná doporučení jsou obsažena v příloze č. 4 k této zprávě, vždy u příslušného objektu.

Závěry a doporučení

V této souhrnné zprávě uvádíme pouze základní doporučení a závěry pro dvě největší kotelny města.

Kotelna Fugnerova:

- Spotřeba TUV bytového domu na větví 2 je nízká a dosahuje hodnot pro byty s úsporným chováním obyvatel.
- areál školy včetně bytu školníka má zaslepenou přípojku TUV z centrálních zásobníkových ohřivačů TUV v kotelně a TUV připravuje v zásobníkových ohřivačích vytápěných topnou vodou, nebo v elektricky vytápěných ohřivačích.
- dodávka tepla pro TUV je kromě měřičů na patě objektu měřena podružnými vodoměry v jednotlivých bytech
- 20 % spotřeby TUV se účtuje podle vytápěné plochy bytů a 80 % TUV se účtuje podle podružných vodoměrů
- cena tepla v TUV pro rok 1999 :224,95 Kč/GJ + 5% DPH = 236,20 Kč/GJ

- rozúčtování spotřeby TUV mezi jednotlivé byty podle klíčování spotřeby vede ke značným diferencím mezi jednotlivými byty - např. jeden byt o ploše 65 m² platí 3800 Kč/r a jiný o stejné ploše platí 6100 Kč/r
- cena tepla v TUV patří mezi velmi nízké ceny tepla v České republice - při uvedených cenách za ÚT a TUV platí průměrný byt na větvi z kotelny Fugnerova cca 5260 Kč ročně. Tyto náklady na ÚT + TUV jsou jedny z nejnižších v České republice.

Doporučení

- V době do tří let připravit rekonstrukci zdroje respektive výměnu kotlů za modernější s vyšší účinností.
- Na větvi č. 2 instalovat v č.p. 433 domovní zásobníkové ohřívače TUV vytápěné topnou vodou (obdobně jako v ZDŠ).
- V souvislosti s prodejem všech kotelen jedné společnosti účtovat podle jednotné ceny za dodávku ze všech kotelen v městě.
- Uvažovat o přehodnocení smluv o vyúčtování ÚT a TUV se zvětšením podílu stálé platby a snížení podílu z podružných měřidel.

Kotelna Alšova

- Tepelný obsah v TUV (0,430 GJ/m³) překračuje rámeček vymezený vyhláškou 85/1998 (0,40 GJ/m³).
- Spotřeby TUV jsou poměrně nízké, zejména pro domy č.p. 771 a 772.
- Cena ÚT za rok 1999 je 340,50 Kč/GJ + 5 % DPH = 357,53 Kč/GJ.
- Cena TUV za rok 1999 je 289 Kč/GJ + 5 % DPH = 303,4 Kč/GJ.
(Přestože jsou tyto ceny podstatně vyšší než ceny tepla z kotelny ve Fugnerově ulici, nejedná se o ceny neobvyklé.)

Doporučení:

- V krátké době provést výměnu kotlů za kotle s vyšší účinností a postupně se připravit na rekonstrukci stávajícího čtyř trubkového rozvodu za dvou trubkový.
- Postupně vybavit jednotlivé domy domovními zásobníkovými ohřívači vytápěnými topnou vodou.

3.1.4. Shrnutí

Ve městě Hluboká nad Vltavou se energie spotřebovává v 1500 bytových jednotkách a 360 podnikatelských subjektech.

Odhadovaná struktura vytápění domácností:

290 bytových jednotek – dodávkové teplo

250 bytových jednotek – elektřina

800 bytových jednotek – zemní plyn

160 bytových jednotek – pevná paliva, zejména uhlí.

V podnikatelských subjektech také převládá ve vytápění zemní plyn – předpokládáme 250 odběratelů ZP a zbývající subjekty využívají elektřinu. Spotřebu tuhých paliv předpokládáme je v této kategorii odběratelů velmi nízkou (v registru REZZO 2 jeden zdroj se spotřebou hnědého uhlí a dřeva, jeden zdroj se spotřebou dřevního odpadu).

Na základě těchto předpokládaných údajů a údajů REZZO 2 by bylo možné sestavit hrubou bilanci spotřeby energie. Nepovažujeme to za nutné, neboť je zřejmé, že:

- Převažujícím palivem na území města je zemní plyn.

- Spotřeba tuhých paliv ve městě není ve výši, která by způsobovala problémy v oblasti znečištění ovzduší.
- Domácnosti, vytápěné elektřinou či plynem, budou motivovány k úsporám energie, u plynofikovaných domácností v rodinných domech však může dojít vlivem vývoje v nejnižších tarifech zemního plynu k postupnému nárůstu spotřeby tuhých paliv v případě, že byla zachována dvoupalivová soustava.
- Doposud nízké ceny dodávkového tepla nepůsobí problémy s odpojováním odběratelů. Pro zachování tohoto trendu doporučujeme realizovat opatření uvedení v kapitole topného hospodářství města a provádět aktivní dohled nad provozovatelem kotelen města a cenovou politikou v oblasti dodávkového tepla.

3.2. Vliv výroby a spotřeby energie na životní prostředí

Dopady spotřeby energie na životní prostředí – a sice emise znečišťujících látek do ovzduší - se stanovují na základě energetické bilance města.

Dopady zdrojů nad 5 MW se vypisují z registru REZZO 1 – takový zdroj na území města není.

Znečištění ovzduší zdroji nad 0,2 MW do 5 MW instalovaného výkonu je sledováno v REZZO 2. Tyto údaje byly zpracovateli poskytnuty OkÚ.

Znečištění ovzduší ze zdrojů pod 0,2 MW se počítá z bilance spotřeby v domácnostech a podnikatelském malooběru. V této oblasti může zpracovatel v případě požadavku města připravit kvalifikovaný odhad.

Tabulka 3: Bilance emisí znečišťujících látek ze zdrojů REZZO 2 na území města v roce 1999 (t/rok)

Zdroj znečištění	Palivo	Spotřeba	TL	SO ₂	NO _x	CO	C _x H _y
Budějovická dřevozprac. továrna	dřevní odpad	269 t	0,175	0,003	0,463	2,753	0,076
Zámecké zahradnictví	ZP	118 tis. m ³	0,002	0,001	0,227	0,038	0,015
Integrovaná SŠ	ZP	249 tis.m ³	0,005	0,002	0,478	0,080	0,032
Jednota	NS/ZP	22 tis.m ³	0,000	0,000	0,035	0,007	0,003
PMH zdroj 1	ZP	273 tis.m ³	0,005	0,003	0,524	0,087	0,035
PMH zdroj 2	ZP	203 tis. m ³	0,004	0,002	0,391	0,065	0,026
PMH zdroj 3	ZP	57 tis. m ³	0,001	0,001	0,092	0,018	0,007
Rybníkářství	HUTR Dřevo	152,5 t 5 t	0,210	0,389	0,343	6,867	1,530
VÚ 1848	ZP	36 tis. m ³	0,001	0,000	0,069	0,011	0,005

Vzhledem k závazkům ČR v ochraně klimatu (Kjótský protokol), je v poslední době kalkulována ve všech koncepcích produkce CO₂. V případě, že je k dispozici energetická bilance v členění dle jednotlivých druhů paliv a energie, pak se přepočítá na produkci CO₂ provádí i pro spotřebu elektřiny, jakožto produkce CO₂ vyvolaná spotřebou elektřiny na území města a to podle následujících emisních faktorů (podle metodiky Intergovernmental Panel on Climate Change).

Tento údaj se počítá v přínosech projektu energetických úspor a proto uvádíme tabulku pro přepočítání úspory paliv a energie na CO₂.

Tabulka 4: Hodnoty emisních faktorů a oxidovaných podílů uhlíku použitých pro bilanci CO₂ (viz metodika IPCC)

Název nositele	Zkratka nositele	Výhřevnost [GJ]	Měrné jednotky	Emisní faktor [kg C/GJ]	Oxidovaný podíl C [%]
Hnědé uhlí prachové	HUP	12,00	t	27,60	0,98
Hnědé uhlí tříděné	HUT	14,50	t	26,20	0,98
Černé uhlí prachové	CUP	22,00	t	25,80	0,98
Černé uhlí tříděné	CUT	24,00	t	25,80	0,98
Černouhelný koks	CUK	27,00	t	25,80	0,98
Zemní plyn	ZPN	33,40	tis. m ³	15,30	1,00
Lehký topný olej	LTO	42,00	t	20,20	0,99
Těžký topný olej	TTO	40,00	t	21,10	0,99
Propan butan	PBU	46,00	t	17,20	1,00
Palivové dřevo	BPD	14,50	t	0,00	0,00
Dřevní štěpka	BDS	14,00	t	0,00	0,00
Suché rostliny	BRS	13,00	t	0,00	0,00
Bioplyn	BPL	33,00	tis. m ³	30,60	1,00

3.3. Správa majetku města

Objekty v majetku města Hluboká nad Vltavou:

Pro potřeby zpracovatele poskytl MÚ rozpočet města v jednotlivých jeho objektech. Kromě objektů, u nichž jsou náklady na paliva a energii přímo financovány z rozpočtu města, byly pro potřeby projektu vytipovány také vybrané obytné domy, jejichž je město majitelem, ačkoliv náklady na vytápění a elektřina jsou účtovány přímo uživatelům.

Objekty, u nichž jsou náklady na energii hrazeny přímo z rozpočtu MÚ:

Základní škola
 KC Panorama
 Knihovna
 Sokolovna
 Kostel Hluboká
 Bazén
 PMH
 Domov důchodců
 Správa města
 Mateřské školy

Město rovněž hradí náklady na veřejné osvětlení.

Výběr objektů pro energetické prohlídky a zpracování energetického průkazu – předběžný:

- bytový dům zděný, ze začátku století, rekonstrukce v 80tých letech, vytápění plyn + uhlí (postupně plynofikováno od roku 1999 – etážové vytápění)
- bytový dům z bývalé sýpky, budován v roce 1998, ale asi není ono co do ztrát tepla
- Kulturní centrum Panorama (klimatizace, větrání – kino, kavárna, garáže, dva byty, železobetonový skelet vyzdívaný, vše samostatné vytápění)
- škola
- městská radnice (má centrální kotelnu)
- domov důchodců – nový, s vlastní kotelnou
- zdravotnické středisko.

Základní informace o těchto objektech byly vypsány ze stavební dokumentace k těmto objektům a na základě fakturace (v objektech, u kterých město hradí spotřebu energie přímo dodavatelům), údajů od podniku místního hospodářství a dotazníkové akce byly zjištěny, popř. odhadnuty spotřeby paliv a energie pro jednotlivé objekty.

Údaje jsou uvedeny v následující tabulce.

Tyto údaje jsou důležité pro stanovení činností, které musí město zabezpečit ze zákona č. 406/2000 Sb. a jeho prováděcích vyhlášek (výpis z ustanovení zákona a prováděcích vyhlášek je uveden v Příloze č. 2 k této zprávě).

Tabulka 5: Spotřeba paliv a energie v městských a nepodnikatelských objektech v městě Hluboká n/Vltavou (1999)

Objekt	Spotřeba el /DT/ZP		Spotřeba vody	Spotř. GJ CELKEM	Vytápěná plocha	Měrná spotřeba	Náklady Kč/rok						Kč/m ² vyt. Plochy	
	kWh	GJ					m ³ /rok	palivo/en ergie	m ²	GJ/m ² ,r	elektřina	Dodávko vé teplo		Plyn
Základní devítiletá škola K. Čapka	147040	3 127		3 656	6 811	0,54	456 172	755 317			111 000	1 211 489	1 322 489	194
Zdravotnické středisko, knihovna, atd.	269134		716,00	969	1 258	0,77	481 159			17 409	481 159	498 568	396	
Městská radnice	249486		12638	1 328	633	2,10	663 204		67 225	21 178	730 429	751 607	1 187	
Panorama	22864		16800	654	1 310	0,50	84 021		84 400	11 300	168 421	179 721	137	
Domov důchodců	50000		57496	2 138	1 832	1,17	49 241							
BD Masarykova 983	21390		18300	700	1 370	0,51	59 795		124 600	22 748	184 395	207 143	151	
BD Nerudova 771		163		163	554	0,29	19 581	54 897			74 478	74 478	134	
BD Nerudova 772		163		163	642	0,25	23 649	54 915			78 564	78 564	122	
BD Nerudova 773 (Družstvo)		162		162	642	0,25	23 649	54 657			78 306	78 306	122	
SOUHRN MĚSTO				9 933			1 860 471	919 786	276 225	183 635	3 007 241	3 190 876		

V objektech, u nichž je spotřeba celkem silně vyznačena, je město povinno v termínu do 3 let zadat zpracování energetického auditu a do dalších 2 let realizovat investiční opatření, doporučená auditem.

3.4. Cíle energetického řízení města

Na základě znalosti rozsahu městského majetku a dosavadní činnosti města v oblasti energetického řízení, doporučil řešitel následující cíle v jednotlivých oblastech energetického řízení:

Úloha města	Stanovený cíl v dané činnosti/ cíl energetického řízení
Spotřebitel	<p>Dbát na efektivní využívání energie v budovách a zařízeních města:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ pravidelně sledovat a vyhodnocovat spotřebu energie na činnosti, financované přímo z rozpočtu města; <p>Dbát na plnění zákonných povinností města:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ identifikovat objekty, na něž se vztahuje ze zákona povinnost energetického auditu energetického průkazu budovy; ▪ dohlížet nad realizací, financováním, výstupy energetických auditů ▪ zajistit kontrolu realizace beznákladových a nízkonákladových opatření, doporučených energetickým auditem i navržených investičních opatření; ▪ zavést sledování, kontrolu a vyhodnocování dosažených úspor energie a úspor nákladů na energii v ročních, u větších budov v měsíčních intervalech a tím sledovat efektivnost vynaložených finančních prostředků;
Výrobce/ distributor	<ul style="list-style-type: none"> • dohled nad účinností výroby a rozvodu energie a nad způsoby fakturace tepla odběratelům • spolu s provozovatelem příprava na naplnění požadavků energetického auditu v pronajatých kotelnách města včetně sladění auditu kotelen a zásobovaných objektů
Iniciátor	<ul style="list-style-type: none"> • podpora informovanosti subjektů na území města/ obce

3.5. Návrh zabezpečení energetického řízení města

3.5.1. Rozsah potřebných činností

Každé město – v závislosti na své velikosti a rozsahu městského majetku, bude potřebovat program administrativního, personálního a finančního zajištění činností, vyplývajících ze zákona 406/2000 Sb. a příslušných prováděcích vyhlášek.

K vytvoření tohoto programu bude zapotřebí připravit:

- Seznam objektů, spadajících do majetku města (registrovaných pod jeho IČO)
- setřídění základních informací o těchto objektech,
- způsob zásobování těchto objektů energií,
- analýzu stávající spotřeby energie po jednotlivých objektech, v členění spotřeby na vytápění a přípravu TUV, spotřeby elektřiny (kromě elektřiny na vytápění), spotřebu vody,

- analýzu nákladů na energii v těchto objektech (náklady podle jednotlivých energonositelů a náklady na spotřebu vody),
- identifikaci objektů, na něž se vztahuje ze zákona povinnost energetického auditu,
- identifikaci objektů, u nichž vzniká povinnost vypracování energetického průkazu budovy,
- kritéria pro stanovení pořadí objektů pro energetický audit,
- časový harmonogram realizace energetických auditů,
- ocenění nákladů na provedení energetických auditů,
- návrh organizačního a personálního zabezpečení výběrových řízení na výběr auditora a kontrolu jejich výstupů,
- vyhodnocení výstupů energetických auditů,
- zajištění a kontrolu realizace beznákladových a nízkonákladových opatření, doporučených energetickým auditem,
- vypracování plánu zajištění realizace doporučených opatření investičního charakteru,
- stanovení kritérií pro výběr realizátora doporučených investičních opatření,
- zavedení systému energetického řízení, který umožní zejména sledování, kontrolu a vyhodnocování dosažených úspor energie a úspor nákladů na energii v ročních, u velkých budov nejlépe v měsíčních intervalech a tím i sledování efektivnosti vynaložených finančních prostředků;
- kontrolu plnění programu a jeho kvantifikovaných cílů a tím kontrolu efektivní alokace finančních prostředků.
- poskytování informací podnikatelským objektům a majitelům bytových domů
- poskytování informací občanům o možnostech v úsporách energie
- uveřejňování výsledků v oblasti zvyšování energetické účinnosti v objektech, vlastněných městem.

Město získalo produktem přehled o následujících položkách ve většině objektů, vlastněných městem:

- Celková spotřeba energie
- Platby za energii a spotřebu vody (náklady ve finančním vyjádření – rozpočet – součást provozních nákladů)
- Spotřeba a platby za energii podle jednotlivých objektů
- Vytápěná plocha jednotlivých objektů a způsob vytápění
- Energetické průkazy budov (dle návrhu prováděcí vyhlášky ke dni 30/11/2000)
- Energetické prohlídky vybraných 8 budov
- Energetické prohlídky kotelen ve vlastnictví města, zejména kotelny Fugnerova a Alšova

Zpracovatel připravil také vyhodnocení spotřeby paliv a energie v objektech v majetku města (viz Příloha 4, energetické prohlídky) a identifikoval objekty a zařízení, u kterých bude město povinno zabezpečit energetický audit (nejpozději do roku 2003) a objekty, u nichž vznikne povinnost vypracování energetického průkazu budovy.

Pro město byly také vypracovány žádosti o dotaci na audity 2 objektů z prostředků Státního programu na podporu úspor energie a využití obnovitelných zdrojů energie pro rok 2001, Část A.

Zabezpečení potřebných činností si vyžádá zavedení energetického řízení, podporu se strany vrcholných představitelů města, popř. personální posílení zodpovědného útvaru města, který by byl schopen zajistit realizaci doporučených činností.

3.5.2. Nástroje energetického řízení města

Energetické audity

Podrobný energetický audit je úplná analýza energetického hospodářství s cílem zjištění velikosti a příčin ztrát energie a vysokých nákladů na energii a nalezení možných opatření ke snížení nákladů. Podrobný energetický audit vyžaduje odborné znalosti a zkušenosti, tj. přizvání energetického auditora.

Rozsah energetického auditu bude vymezen prováděcí vyhláškou k § 6 zákona o hospodaření energií. Prováděcí vyhláška vychází z existující metodiky České energetické agentury (ČEA), která je již v současnosti závazná pro audity, podpořené z prostředků ČEA. Proto jsou podrobnosti auditu popsány v příloze č. 2. Přesto se pouze ve stručnosti zmíníme o těch částech auditu, kde je spolupráce majitele/ provozovatele budovy nezbytná, a tou je celá analytická část prací.

Práce energetického auditora při provádění auditu má tyto základní fáze:

- analytické práce,
- energetické výpočty,
- návrh energeticky úsporných opatření,
- ekonomické propočty,
- posouzení přínosů k ochraně životního prostředí.

Do fáze analytických prací patří příprava, sběr dat, jejich ověření a zpracování, prohlídka na místě, studium dokumentace a ostatních podkladů a pokud je to nutné i provedení měření. Výsledkem analytických prací je sestavení vstupních údajů pro další práce na energetickém auditu.

Nejnáročnější a nejpracnější částí analytických prací je sběr dat. Podle druhu objektu může být použita řada různých technik sběru dat od formy dotazníku zadaného managementu objektu k vyplnění, přes zjišťování údajů z provozní technické a ekonomické evidence objektu, a to vlastním šetřením, nebo za pomoci personálu objednatele až po případné počítačové napojení na informační soustavu objektu.

Základním problémem je otázka existence potřebných dat pro energetický audit v informační soustavě objednatele. Mnohé údaje nejsou sledovány, pak je nutno tyto údaje zjišťovat a odvozovat od jiných údajů, nebo za pomoci jiných údajů vypočítávat. Řada údajů zcela chybí a je nutno v rámci auditu provést zvláštní měření.

Vstupní údaje pro energetický audit jsou veškeré dostupné technické a ekonomické údaje, které mají vztah k současnému stavu energetického hospodářství objektu.

Standardně se jako základní vstupní údaje uvádějí zejména stavebně technické údaje o budovách, technické údaje o energetickém zdroji (např. kotelně, kogenerační jednotce), o tepelných rozvodech, otopných soustavách, regulační a měřicí technice, údaje o spotřebičích energie atd.

Dále jde o údaje o nakupovaných palivech a energii, o vlastní výrobě energie, o prodeji energie cizím subjektům, o vlastní spotřebě energie, o ztrátách energie, o nákladech na energii atd.

Se zřetelem k účelu energetického auditu, tj. podání objektivní informace o stavu energetického hospodářství a nalezení potenciálu úspor energie a energetických nákladů, je přehled nejvýznamnějších vstupních údajů následující:

- údaje o objektu (seznam a situační plán budov a zařízení, jejich stáří, využití, údaje o konstrukci budov, vytápěné ploše, apod.),
- základní údaje o energetických vstupech do objektu ,
- vlastní energetické zdroje v objektu,

- rozvod energie v areálu objektu a v budovách,
- údaje o spotřebičích energie,
- sestavení energetické bilance objektu.

Současně se uvádějí související ekonomické údaje, jako např. náklady na nakupovaná paliva a energii, náklady na vlastní výrobu elektřiny a tepla, v případě prodeje energie cizím subjektům i její prodejní cena a tržby z tohoto titulu.

Dále jde o údaje o nakupovaných palivech a energii, o vlastní výrobě energie, o prodeji energie cizím subjektům, o vlastní spotřebě energie, o ztrátách energie, o nákladech na energii atd.

Rekapitulace zdrojů financování energetických auditů:

- financování energetického auditu bez vazby na bezprostřední realizaci projektu
 1. vlastní zdroje zákazníka
 2. Státní program na podporu úspor energie – samostatný energetický audit
- financování energetického auditu ve vazbě na bezprostřední realizaci projektu
 1. vlastní zdroje zákazníka
 2. Státní program na podporu úspor energie – při podpoře projektu
 3. v rámci speciálních energetických služeb (EPC)
 4. v rámci jiných státních programů (např. Státní program podpory podnikání)
 5. v rámci strukturálních fondů a kohezního fondu EU
 6. jiné zdroje (např. fondy rizikového kapitálu, dodavatelské úvěry,.....)

Energetický průkaz budovy

Obsahem energetického průkazu budovy je základní soubor údajů klasifikující budovu z hlediska základních užitných hodnot a energetické účinnosti. V případě energetického celku se sleduje hospodárnost výroby a distribuce energie s důrazem na zachování optimální účinnosti při provozu zdroje a sítí.

Subjekty energetického průkazu budovy

Budovy pro bydlení

V sektoru bydlení se jedná o tyto druhy budov:

- a) rodinné domy (RD) a sice nové a rekonstruované rodinné domy,
- b) bytové domy (BD) do celkové velikosti podlahové plochy 1500 m² při kolaudaci a bytové domy s velikostí podlahové plochy nad 1500 m² nebo soubor 25 a více budov (sídliště) při zpracování energetického auditu.

Budovy v terciálním sektoru

V terciálním sektoru se jedná o tyto druhy budov:

- a) administrativní budovy
- b) školní budovy
- c) zdravotnická zařízení
- d) budovy pro obchod
- e) budovy ubytovacího zařízení
- f) budovy pro shromažďování osob
- g) sportovní budovy
- h) restaurace

Nové a rekonstruované vytápěné budovy do velikosti vytápěné plochy 1500 m² předkládají energetický průkaz při kolaudaci, vytápěné budovy s velikostí podlahové plochy 1500 m² a vyšší si energetický průkaz musí nechat vypracovat jako součást energetického auditu

Budovy průmyslové

V sektoru průmyslu se jedná o tyto druhy budov:

- a) výrobní průmyslové budovy
- b) budovy pro skladování

Vytápěné budovy mají vypracován energetický průkaz jako součást energetického auditu.

Součástí zpracování energetického průkazu je výpočet celkové tepelné charakteristiky budovy - součinitele prostupu tepla a tepelných zisků budovy a dále u provozovaných budov zjištění skutečné spotřeby energie v budově.

Smyslem energetického průkazu je připravit podmínky pro postupné zavedení energetických štítků budov v České republice.

Systémy evidence a vyhodnocování spotřeby energie

V rámci projektu energetického managementu municipalit byla provedena úvodní rešerše a analýza podpůrných nástrojů – softwarových produktů. Na základě dostupných údajů lze konstatovat, že pro potřeby energetického managementu municipalit lze v zásadě využít následující programy:

- EnTrack
- Montage
- SEZUS
- KULU

EnTrack

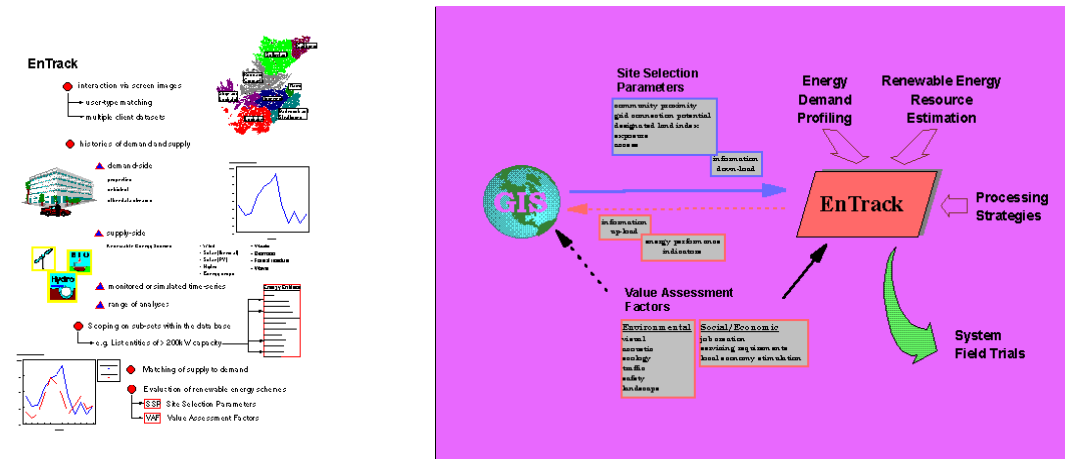
EnTrack je program určený pro správce obecního majetku, jehož autorem je University of Strathclyde, Glasgow, Skotsko. Umožňuje sledování a analýzu nakládání s energií v závislosti na čase a následnou formulaci a realizaci nápravných opatření. Lze jej využít v rovině strategické (formulace energetické politiky) i taktické (plánování a operativní zásahy). Systém může rovněž sledovat další údaje, tj. spotřeby vody či pohonných hmot, apod.

EnTrack se skládá ze dvou základních modulů:

- o Sběr a zpracování dat
- o Uchovávání, správa a analýza dat.

Systém byl speciálně vyvinut pro účely řízení rozsáhlého majetku se značným počtem a druhem budov. Lze jím klasifikovat širokou škálu budov, různé klimatické podmínky, potenciál úspor, atd. Je provázán na geografický informační systém.

Pro administrativu by měl být po splnění licenčních podmínek (neposkytování třetí straně, nevyužívání pro komerční účely) dostupný zdarma. S tím je však spojeno neposkytování odborné asistence při využití programu.



Bližší informace lze nalézt na webovské adrese: www.esru.strath.ac.uk/EnTrack.htm

Montage

Program Montage je podpůrným prostředkem jedné z metod energetického managementu, tzv. systému Monitoring & Targeting (M&T), který byl vyvinut March Consulting Group, Velká Británie.

M&T je v podstatě určitým účetním systémem (zúčtovací metodou), který důsledně a pravidelně sleduje spotřebu nositelů energie (elektřina, teplo, ...) a parametrů ovlivňujících spotřebu energie. Hlavním cílem je přesně určit, které faktory mají vliv na velikost spotřeby energie, a pak realizovat příslušná opatření. M&T je možno charakterizovat i jako dynamický a dlouhodobý energetický audit.



Program Montage umožňuje:

- identifikovat toky energií uvnitř sledovaného systému (kvantifikace i kvalifikace)
- identifikovat náklady na energie
- pravidelně sledovat a analyzovat údaje o spotřebě energie, surovin, objemu výroby
- po podrobné analýze současného a historického stavu najít a stanovit závislost spotřeby energií na ostatních kvantifikovatelných parametrech (objem výroby, vnější teplota, apod.) a určit normativy spotřeby energií
- pravidelně sledovat a analyzovat odchylky od těchto normativů (program ovšem na ně pouze upozorní bez jakéhokoliv zásahu technického charakteru)
- v pravidelných intervalech informovat uživatele o stavu spotřeby energie, nákladech na ně, případně vlivu na životní prostředí
- identifikovat slabá místa s vysokou měrnou spotřebou energie, což umožní realizovat opatření snižující spotřebu energie, a tedy celkových provozních nákladů.

Montage byl původně vyvinut pro účely řízení spotřeby energií zejména v průmyslu, v současné době se využívá i pro energetický management budov. Program je komerčním produktem. V současné době existuje několik jazykových verzí programu, včetně české.

Bližší informace lze získat u řešitele projektu: March Consulting, spol. s r.o., Praha.

SEZUS

Tento systém byl vyvinut pro potřeby města Brna, kdy se řešila problematika řízení spotřeby energií ve školních budovách. Bylo zaveden počítačový monitorovací systém spotřeby energie s cílem následně realizovat úsporná opatření.

Monitorování zahrnuje pravidelný, nanejvýš měsíční, sběr kvantitativních informací o spotřebě energií na jednotlivých školách. Tyto informace jsou využívány pro zjišťování, zda spotřeba energie odpovídá odůvodněné teoretické závislosti a současně poskytují základ pro zásahy při zjištěném neodůvodněném zvyšování spotřeby. Do systému monitorování je zabudován účinný prostředek analýzy, který umožňuje identifikaci tendencí zvyšování nebo snižování spotřeby, při jejím překročení by mělo být provedeno šetření příčin a navrhována náprava. Zásahy mohou uskutečnit samy školy, kterým může při vážných zhoršeních pomáhat REŘ MMB.

Poté, co monitorovací systém SEZUS určí spotřebu energie v jednotlivých školách a umožní sledovat udržování odůvodněných úrovní spotřeby energie, dává možnost pracovníkům REŘ MMB zaměřit pozornost na úsporné snahy v jednotlivých školách. Počítá ukazatel UNESE (Ukazatel Normalizované Efektivity Spotřeby Energie) (kWh/m²) pro každou školu a umožňuje seřadit školy podle spotřeby energie. Tak jak přibývají vstupní data, REŘ je schopen stanovit pásma úrovně spotřeby energie – dobré, vyhovující, špatné.

Bližší informace lze získat u autorů tohoto materiálu nebo přímo na Magistrátu města Brna.

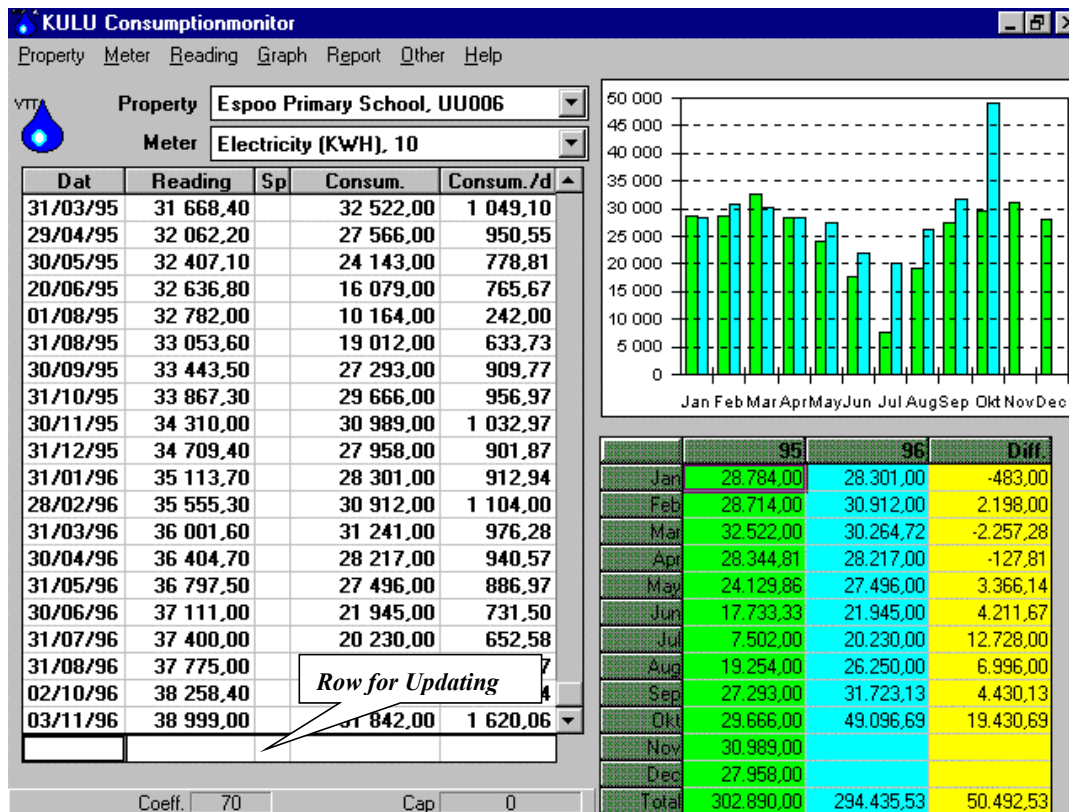
KULU

Program KULU slouží pro monitorování, analýzu a řízení spotřeby energie, vody, apod. v budovách, průmyslu i u ostatních spotřebitelů. Je určen pro všechny typy organizací a jeho významným rysem je jednoduchost a uživatelská přítulnost. Program je produktem Technical Research Centre of Finland (Finsko).

Program nevyžaduje předběžné znalosti a školení v jeho užívání. Skládá se z několika databází, které lze snadno aktualizovat. Standardní databáze obsahuje základní informace o monitorovaných objektech, o měřicích i o odečtech spotřeby. V ostatních databázích mohou být informace typu: charakteristiky objektu, klimatické podmínky, osobní údaje, apod. Snadno lze program rozšiřovat o další databáze. Silnou stránkou programu je možnost využití bohaté nabídky výstupů ve formě grafů a zpráv. Neopomenutelným rysem je možnost finančního vyjádření

Základní „menu“ programu se skládá z:

Objekty Měřiče Odečty Grafy Zprávy Ostatní Návoděda



Bližší informace jsou uvedeny v následujícím textu nebo je lze získat na webovké adrese:

www.vtt.fi/kulu

S ohledem na konkrétní podmínky v městě Hluboká a vlastnostem programu KULU se přikláníme ke zvážení možnosti využít pro energetické řízení tento počítačový program. Vede nás k tomu jeho jednoduchost a dle informací finské strany i nízké pořizovací náklady, nezanedbatelná je i existence české verze.

Programy Montage a EnTrack nejsou svým rozsahem pro potřeby města Hluboká vhodné (EnTrack navíc nemá národní verzi). Systém SEZUS je poměrně složitý, byl vyvinut a dimenzován pro podmínky města Brna a obdobně jako v případě Montage a EnTrack by si jeho přizpůsobení a využívání vyžadovalo nadměrný rozsah souvisejících činností.

3.5.3. Časový plán návazných činností MÚ

Návrh organizace činností vychází z potřeby integrace funkcí, flexibility a hospodárnosti. Zabezpečuje plánování dílčích cílů a prováděcích opatření, konkretizuje podmínky, finanční zdroje a časové harmonogramy. To umožňuje potřebnou kontrolní činnost a vypracování motivačních programů k realizaci programu úspor energie. Jeho realizace si vyžádá i zajištění po stránce zdrojů:

- personálních
- finančních
- technologických (např. SW systému pro evidenci, monitorování a vyhodnocování spotřeby energie v budovách a zařízeních města)

Tabulka 6: Časový plán činností MÚ v oblasti energetického řízení

ROK	ČINNOST
2001	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Podpořit finančně zpracování energetických auditů budov vybavenosti přihlášených do Státního programu na podporu úspor energie a využití obnovitelných zdrojů energie pro rok 2001. ▪ Zadat zpracování doporučených auditů a provádět jejich kontrolu. ▪ Zajistit realizaci beznákladových a nízkonákladových opatření, doporučených energetickým auditem v příslušných objektech. ▪ Vypracovat kritéria pro stanovení pořadí objektů pro energetický audit. ▪ Připravit časový harmonogram realizace energetických auditů ve všech objektech a zařízeních, dle požadavků zákona č. 406/2000; ▪ Projednat uvedená doporučení v oblasti kotelen Fugnerova a Alšova. ▪ Komunikovat s ostatními odběrateli tepla mimo bytovou sféru tak, aby nedocházelo k jejich odpojování od dodávek CZT; ▪ Postupně vytvářet systémové věcné a personální předpoklady splnění úkolů vyplývajících pro MÚ ze zákona č. 406/2000 Sb. o hospodaření energií. ▪ Vytvořit podmínky pro trvalé monitorování spotřeby energie ve všech budovách vybavenosti v majetku města, s cílem snížení nákladů na jejich provoz. Doporučený interval sběru dat je měsíční. ▪ Informovat majitele bytových domů, kterých se dotknou povinnosti ze zákona č. 406/2000 Sb., o termínech splnění zákonných povinností. ▪ Spolu s provozovatelem kotelen připravit zadání energetických auditů těchto kotelen. Využít případné možnosti podpory se strany ČEA.
2002	<ul style="list-style-type: none"> ▪ V souladu s požadavky zákona č. 406/2000 Sb. a po ověření konečného znění příslušné prováděcí vyhlášky postupně zadávat zpracování dalších energetických auditů u objektů a zařízení města (tedy vč. kotelen a objektů jimi zásobovaných – v současném textu prováděcí vyhlášky povinnost pro všechny objekty zásobované z kotelen a pro samostatně zásobované objekty se spotřebou nad 700 GJ) nebo energetických průkazů budov vybavenosti města (v současném textu prováděcí vyhlášky u všech objektů nad 1500 m² vytápěné plochy). V tabulce spotřeby jednotlivých objektů města jsou vyznačeny zesíleně objekty, kterých se týká povinnost auditu a zeleně objekt musea, kde bude zapotřebí vypracovat energetický průkaz budovy. ▪ Při zadávání zakázek na provedení energetických auditů sdružit vhodně audity tak, aby bylo možné minimalizovat náklady na jejich provádění.
2003	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Realizovat investiční opatření, navržená energetickými audity, a k tomu účelu zařadit příslušné investice do rozpočtu města.
2004	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Realizovat investiční opatření, navržená energetickými audity, a k tomu účelu zařadit příslušné investice do rozpočtu města.
Průběžně	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Cenovou politiku o dodávkového tepla provádět vždy tak, aby konkurenceschopnost tepla v porovnání s alternativou zemního plynu byla zachována. ▪ Vždy ke konci roku sledovat znění Státního/národního programu na podporu úspor energie a zejména možností dotací na provedení energetického auditu. ▪ V nově budovaných bytových domech v majetku města preferovat blokové kotelny před etážovým vytápěním (tarify pro maloodběratele budou nejvíce navýšeny). Ekonomicky výhodnou koncepcí vytápěcí soustavy domů s byty ve vlastnictví

	<p>nájemců ověřit zadáním specializované technickoekonomické studie.</p> <ul style="list-style-type: none">▪ Informovat útvary města a obyvatele o činnostech města v oblasti úspor energie a nákladů a o přínosech realizovaných projektů energetických úspor.▪ Informovat obyvatele o možnostech úspor energie v bytových a rodinných domech.
--	--

4. Ověření metodiky energetického průkazu

Pro ověření návrhu metodiky energetického průkazu budov byly vybrány objekty v obci Hluboká n./Vltavou. Jedná se o objekty různého užitelského určení, stáří a stupně rekonstrukce. Objekty jsou v majetku města a bytového družstva nájemníků.

Obsahem energetického průkazu budovy je základní soubor údajů klasifikující budovu z hlediska základních užitných hodnot a energetické účinnosti. V případě energetického celku se sleduje hospodárnost výroby a distribuce energie s důrazem na zachování optimální účinnosti při provozu zdroje a sítí.

Cílem práce na ověření metodiky bylo také :

- Posouzení dostupnosti požadovaných dat (identifikace vlastníka, funkční parametry, zjištění stavebně-technických údajů o objektu, o ročních spotřebě všech forem energie, stanovení nákladů na energii, zjištění údajů o zdroji energie, posouzení rozvodů energie a vypracování základního náhledu na energetickou bilanci objektu).
- Kvalita dat a dostupné dokumentace jednotlivých objektů.
- Zjištění rozdílů mezi skutečným stavem objektu a přiložené technické dokumentace a to prohlídkou objektu přímo na místě.
- Navrzení případné úpravy metodiky.

Dostupnost požadovaných dat

Objekty vlastněné a spravované městským úřadem v Hluboké n. Vltavou mají všechnu stavebně-technickou výkresovou dokumentaci uloženu v archívu na MÚ. Je tam také uložena dokumentace k bytovému objektu, který je ve vlastnictví bytového družstva nájemníků.

Data o energetických spotřebách objektů občanského vybavení (zdravotnické středisko s lékárnou a knihovnou, víceúčelové kulturní zařízení PANORAMA a škola) jsou k dispozici na MÚ. Bylo předáno vyúčtování plateb za zemní plyn, elektřinu a vodné pro rok 1998 a 1999.

Údaje o spotřebě elektrické energie, zemního plynu a teplé užitkové vody v nájemních bytech nejsou na MÚ vedeny. Proto bylo se starostou města dohodnuto vytvoření a rozeslání dotazníku obyvatelům posuzovaných jednotlivých bytových jednotek v ulici Nerudova čp. 771 - 773 a Masarykova čp. 983.

Dotazník byl zaměřen na zjištění způsobu vytápění bytu a přípravy TUV a jak je tato spotřeba měřena. Dále jaké jsou roční náklady nájemníků na palivo, el. energii a vodu.

Takto získané údaje z bytových jednotek byly vyhodnoceny a započítány do formulářů k vytvoření energetického průkazu budov.

Dotazník je zařazen v příloze B toho dokumentu.

Kvalita dat a dokumentace

U objektů postavených nebo od základů rekonstruovaných v posledních 30 letech je dokumentace kompletní a technicky úplná. Obsahuje jak stavební výkresy tak i projekty vytápění, vzduchotechniky a elektrorozvodů.

Pro potřeby formuláře neobsahuje výkresová dokumentace přesné typy použitých vytápěcích jednotek a vzduchotechniky pro určení energetických náročností a účinností.

Pro objekty starší je výkresová dokumentace neúplná a jsou dostupné pouze části nově přistavěné nebo rekonstruované. To je také případ objektu městské radnice, kde je k dispozici dokumentace pouze k rekonstruovanému podkroví.

Rozdíly mezi skutečným stavem a dokumentací

Při studiu projektové dokumentace a následné prohlídce skutečného stavu objektu nebyly shledány závažné rozpory mezi projektem a skutečností. Všechny zjištěné změny vyplývají z dodatečných úprav objektů.

- U řadového bytového komplexu v Nerudově ulici čp. 771- 773 byl změněn způsob vytápění z centrálního s kotlem na tuhá paliva v domě na dálkové vytápění teplou vodou z plynové kotelny. Tímto opatřením došlo k uvolnění suterénního prostoru domu a ke snížení zátěže životního prostředí.
- Podle sdělení vedoucího stavebního odboru MěÚ je v rozporu s projektem také nosnost hlavních pilířů konstrukční části objektu zdravotního střediska, které bylo stavěno v akci „Z“ v roce 1971, kde není dodržena maximální nosnost konstrukce.
- U objektu zdravotního střediska se také podstatným způsobem změnil jeho hlavní účel. V objektu vznikla knihovna, přibyla ještě jedna bytová jednotka a provozovna pedikúry a manikúry. To vše z nevyužívaných prostor předimenzovaného zdravotnického zařízení.
- V bytovém domě v Masarykově ulici čp. 983 nebyl dostatečně odizolován strop nad nevytápěným podlažím a v důsledku toho dochází k podchlazování podlah v přízemních bytech, že nelze v bytech dosáhnout teploty 18 °C a objevují se plísňe.

Poznámky k metodice

Četné poznámky k metodice byly formulovány do návrhů na její úpravu a předány jejím zpracovatelům pro úpravu příslušné prováděcí vyhlášky k zákonu č. 406/2000 Sb.

5. Zkušenosti Dánska v energetickém řízení budov

Cílem energetického řízení v oblasti budov je snížení spotřeby tepla na vytápění a ohřev teplé užitkové vody, elektřiny a vody ve větších obytných, obchodních i veřejných budovách (s plochou nad 1500 m²) jednak zlepšením tepelně-izolačních vlastností pláště budov a zvýšením účinnosti otopných soustav a systémů spotřeby vody a elektřiny, a také způsobem jejich provozování a soustavným energetickým řízením.

Pro každou budovu je identifikován potenciál energetických úspor a připraven energetický plán (seznam prioritních technických a provozních opatření včetně souvisejících nákladů a hodnoty dosažených úspor a je připraven štítek budovy). Konsultant se také vyjadřuje k dosavadnímu způsobu energetického řízení a navrhuje zkvalitnění používaných postupů.

Tato činnost je prováděna v úzké spolupráci s klientem (vlastníkem nebo provozovatelem budovy/ místním úřadem) a spolu s osobou, která se stará o provoz energetického zařízení budovy. Energetickým řízením je nazývána organizace jednotlivých činností způsobem, který zajišťuje efektivní provozování budovy a jejích energetických zařízení/spotřebičů. Energetický štítek ukazuje, jaká je spotřeba energie (tepla, vody, elektřiny) v dané budově a jaké jsou environmentální dopady této spotřeby v porovnání s jinými budovami stejné kategorie. Vypracování energetického štítku a energetického plánu je pouze jedním z aspektů správného energetického řízení.

Celý proces se stává účinnějším a levnějším, pokud mají energetičtí auditoři připraveny formuláře a kontrolní seznamy činností, aby bylo zajištěno, že energetický audit přinese potřebná provozní zjištění s co nejmenšími náklady. Proto konsultanty podporuje sekretariát ELO, dohlíží na jejich práci, organizuje školení, zpřístupňuje jim klíčové údaje z ostatních auditů a současně přizpůsobuje způsob provádění auditů získaným zkušenostem.

5.1. Energetické audity a štítkování budov v Dánsku

Energetické štítkování je způsob, jak šetřit energii ve stávajících budovách. Od roku 1997 je v Dánsku povinné energetické štítkování všech stávajících obytných a veřejných budov, obchodů a provozoven služeb. Ve velkých budovách provádí štítkování každoročně autorizovaný konzultant a štítkování je součástí energetického managementu. V malých budovách se štítkování provádí při jejich prodeji. Hlavní cílovou skupinou v tomto schématu jsou rodinné domky. Energetické štítkování zahrnuje standardizovanou klasifikaci, informaci o spotřebě energie a z ní vyplývající emise CO₂ ve srovnání s ostatními podobnými budovami. Společně s energetickým štítkováním musí konzultant vypracovat pro budovu energetický plán, který zahrnuje ekonomicky návratná opatření pro úspory energie i vody.

Od roku 1997 bylo štítkováno více než 150 000 rodinných domků a 15 000 velkých budov. Nyní má v Dánsku energetický štítek zhruba 10 až 12 % rodinných domků a byly v nich identifikovány možnosti pro úspory energie v řádu miliard dánských korun. Jen v roce 1999 se potenciál pro úspory energie odhaduje na více než 1,5 miliardy DKK neboli 200 miliónů EURO. Velká část těchto možností se již realizovala.

5.1.1. Programy energetických auditů

V Dánsku existují různé typy energetických auditů. Energetické audity závisejí na typu budovy, jejím užívání, velikosti atd. Tři základní typy auditů:

- Energetické štítkování velkých budov neboli energetický management (ELO).

Tento typ je povinný pro všechny velké budovy (s více než 1 500 m² celkové podlahové plochy). Výjimkou jsou výrobní budovy a budovy se žádnou nebo minimální spotřebou energie. Energetické štítkování musí provádět autorizovaný konzultant každoročně.

Audit se stává podkladem pro energetické plánování. Jak ve velkých, tak i v malých budovách je nutné vypracovat energetický plán, který obsahuje návrhy ekonomicky návratných úsporných opatření

pro všechny druhy energie a vodu. Plán dále musí zahrnovat odhad výše investic, ročních úspor a životnost opatření. Energetický plán musí mít standardizovanou podobu.

- Energetické štítkování malých budov (EM nebo EK).

Tento typ je povinný pro všechny malé budovy (s méně než 1 500 m² celkové podlahové plochy). Energetické štítkování se musí provádět při prodeji budovy. Hlavní cílovou skupinou pro tento typ auditu jsou rodinné domky, avšak audit je určen rovněž pro byty v osobním vlastnictví, obchody a provozovny služeb.

- Audit založený na snížení CO₂ v průmyslu

Tento typ představuje dobrovolný audit pro výrobní sektor. Existují však rovněž audity pro sektor obchodu a služeb. Tyto audity jsou pro různé typy podniků různé. Toto schéma se může kombinovat s dotacemi pro energetické audity, úspory energie a dobrovolné dohody v průmyslu.

5.1.2. Energetické štítkování budov

Obě schémata energetického štítkování budov jsou stanovena v zákonu na podporu úspor energie a vody v budovách z 16. června 1996 a obě schémata vešla v účinnost 1. ledna 1997.

Energetické štítkování velkých a malých budov si je v mnohém podobné.

Obě schémata jsou povinná pro tytéž sektory, a to:

- Obytné budovy
- Veřejné budovy
- Obchody a provozovny služeb

Audity se týkají jak stávajících, tak i nově stavěných budov. V obou případech tvoří výjimku výrobní budovy nebo budovy s nulovou či velmi nízkou spotřebou energie.

Energetické štítkování ve velkých budovách se provádí každoročně, zatímco v malých budovách se štítkování provádí jen při jejich prodeji.

Ve velkých budovách je energetické štítkování založeno na skutečné spotřebě energie v budově. Tu musí majitel budovy periodicky sledovat, např. každý měsíc. Skutečnou spotřebu energie konzultant přepočítá na podmínky tzv. normálního roku a provede meziroční srovnání.

Záznam o velkých budovách a jejich zařízeních není tak podrobný jako v malých budovách, protože jeho účelem je sloužit jako podklad pro návrh energeticky úsporných opatření, nikoliv pro určení spotřeby energie. Konzultant se tak může soustředit na oblasti s velkou spotřebou energie a velkým potenciálem pro její úspory.

V malých budovách se spotřeba energie určuje na základě velmi přesného popisu budovy, vytápění, používaných spotřebičů elektřiny a vody a podmínek jejich provozování. Při výpočtech používá konzultant standardizované metody a standardizované podmínky, co se týče teploty, slunečního záření a spotřebitelských zvyklostí.

Obsah energetického štítku

Jak ve velkých, tak i v malých budovách se provádí energetické štítkování nebo energetická klasifikace. Energetické štítkování se skládá ze standardizované klasifikace, která informuje o spotřebě energie a vody a o emisích CO₂ ve srovnání s jinými podobnými budovami.

Energetické štítkování zahrnuje rovněž informace o celkových nákladech na energii a vodu v budově.

Energetický management ve velkých budovách

Hlavním cílem energetického štitkování velkých budov je zvýšení obecného povědomí o spotřebě energie v budově, zvláště pak povědomí o možných úsporách energie při každodenním provozu, jakož i při plánování investic a údržby budovy.

Energetický plán zahrnuje návrhy změny v chování uživatelů, regulace stávajících automatických zařízení, zlepšení užití energie spolu s celkovou údržbou, jakož i zvláštní návrhy investic do tepelných izolací, vytápěcích systémů, elektrospotřebičů a zařízení, která spotřebovávají vodu.

Konzultant je v pravidelném kontaktu s vlastníkem budovy a technickým personálem. Části budov a zařízení, kterým se věnuje zvýšená pozornost, se mohou rok od roku měnit. Do energetického štitkování a energetického plánu se mohou zahrnout speciální požadavky vlastníka budovy a některé požadavky, např. požadavek na dokumentaci, se mohou přizpůsobit dohodou mezi vlastníkem a konzultantem.

Na různé typy budov existují různá měřítka a nejzajímavější částí štitkování je to, že sleduje potřebu energie v jednotlivých letech. Systém energetického managementu je možné využít k vyhodnocování energeticky úsporných projektů a ke sledování, zda úspory energie mají za následek očekávané úspory nákladů.

Hlavními typy budov v tomto schématu jsou obytné budovy, obchody, provozovny služeb a veřejné budovy.

Energetické štitkování malých budov.

Energetické štitkování malých budov se provádí při jejich prodeji. – štitkování objednává a hradí prodávající a kupující musí výsledky obdržet před uzavřením kupní smlouvy. Hlavním smyslem energetického štitkování je poskytnout kupujícímu informaci o energetickém stavu budovy ještě před její koupí, zvýšit obecné povědomí o spotřebě energie, a poskytnout informace o možných úsporách energie, které může kupující po koupi budovy realizovat. Toto schéma povzbudí energeticky úsporná opatření ještě před prodejem, nebo může ovlivnit cenu nemovitosti.

Většinu návrhů v energetických plánech tvoří investice do tepelných izolací, zdokonalení vytápěcích systémů a nové elektrospotřebiče.

Hlavní cílovou skupinou tohoto schématu jsou kupující rodinných domků a bytů do osobního vlastnictví. Avšak zahrnuty jsou rovněž malé budovy s obchody či provozovnami služeb, pokud se prodávají.

Konzultant při energetickém štitkování budovy potenciálního kupce nezná. Propočty se provádějí za standardizovaných podmínek, protože je důležité, aby jednotlivé budovy byly srovnatelné. Konzultant se s kupujícím nikdy neseťká a jediným způsobem poskytování informací o stavu budovy z energetického hlediska a potenciálu pro úspory energie je vyplněný formulář. Kontakt konzultanta s potenciálním či skutečným kupcem by byl příliš drahý. Z tohoto důvodu musí formulář obsahovat všechny nezbytné informace a musí mít vypovídací schopnost sám o sobě.

Vyhodnocení

Od samotného počátku si obě schémata pro energetické štitkování byla velmi podobná. Po značné kritice se však schéma pro malé budovy přeměnilo do formuláře, který obsahuje mnohem více informací o existujícím stavu budovy. V současné době má více stránek než formulář pro velké budovy. Dokumentace je nyní integrovanou součástí standardizovaného formuláře.

Až do prosince 2000 bude probíhat rozsáhlé vyhodnocování energetického štitkování malých budov a energetického managementu ve velkých budovách. Záměrem této aktivity je zjistit, kolik úsporných

opatření se ve skutečnosti zrealizovalo, nalézt možné překážky pro plné zavedení obou schémat, navrhnout jejich možná zlepšení a bude-li to nezbytné, navrhnout i rozšíření informací zjišťovaných při energetickém štitkování nebo tvorbě energetických plánů. Vyhodnocení provádí velká inženýrská firma a odborníci na komunikaci. Očekává se, že vyhodnocení povede k dalšímu zdokonalení a vývoji energetického štitkování malých budov a energetického managementu ve velkých budovách.

6. Literatura

1. Analýza legislativních a institucionálních podmínek energetického řízení na úrovni místní správy, Produkt ČEA, March Consulting, 1999
2. Metodika energetického průkazu, Produkt ČEA, CSI Praha
3. Management of an Energy Audit - Good Practice Guides for Energy Auditing within Local Authorities No. 4,5,6,7,8 - EU SAVE II Programme
4. Zásady návrhu hospodárných opatření ve zdrojích, rozvodech a při spotřebě energie a typová řešení energetických auditů - Bouška, Knížek, Mrázek, Plecháč, Štěpán, Zálešák - Poradenská knihnice ČEA, 1997
5. Ekonomika energetického hospodářství ve vztahu k energetickým auditům - Plecháč, Štěpán, Knížek - Poradenská knihnice ČEA, 1997
6. Obecné zásady tvorby a analýzy energetických bilancí - Povýšil - Poradenská knihnice ČEA, 1998
7. Aplikace metodiky hodnocení ekonomické efektivity energetických investic - Fical, Jagr, Šrámek, Vastl, Vašíček, Soukupová - Poradenská knihnice ČEA, 1997
8. Metodika energetického auditu - Bouška, Plecháč, Štěpán, Vajsar - Poradenská knihnice ČEA, 1997
9. Státní program na podporu úspor energie a využití obnovitelných zdrojů energie pro rok 2000 – část A – Programy Ministerstva průmyslu a obchodu zajišťované Českou energetickou agenturou – Příloha č.1. Metodický pokyn ke zpracování energetického auditu
10. Zákon č. 406/2000 Sb. o hospodaření energií a návrhy vybraných prováděcích vyhlášek
11. Jens H Laustsen, Energetické štítkování budov v Dánsku. DANISH ENERGY AGENCY

7. Údaje o zpracovateli

Zpracovatelská organizace:

March Consulting spol s r.o.
Na rovnosti 1
130 00 Praha 3
Česká republika

tel. +420 (02) 84 003 128
fax.+420 (02) 683 56 67
E-mail: march@enviros.cz
Internet: www.march.cz

Zpracovatelé :

Ing. Vladimíra Henelová
Ing. Jaroslav Vích
Ing. Petr Honskus
Ing. Václav Vazač
Ing. Petr Synek
Ing. Martin Zálešák, CSc.
Ing. Jiří Spitz (SRCICS, s.r.o.)
Ing. Jan Pejter (SRCICS, s.r.o.)

Ředitel :

Ing. Jaroslav Vích

.....

Datum: 30. 12. 2000

Příloha A

Zrekonstruovaný objekt bývalé sýpky s 22 bytovými jednotkami a 2 prodejny – příklad energetického průkazu budovy

1 Budovy pro bydlení

Poř.č.	Parametr	Vysvětlení
1	Šdentifikace budovy	
1.1	Ulice	Masarykova
1.2	Číslo popisné	983
1.3	Název obce	Hluboká n. Vltavou
1.4	Směrovací číslo	373 41
1.5	Označení budovy	Označí se pokud je v souboru více budov
1.6	Sektor	Budovy pro bydlení
1.7	Druh budovy	1 - RD x 2 - BD
2	Šdentifikace vlastníka	
2.1	Název vlastníka	město Hluboká n. Vltavou
2.2	Ulice	Masarykova
2.3	Číslo popisné	36
2.4	Název obce	Hluboká n. Vltavou
2.5	Směrovací číslo	373 41
2.6	ŠČO	244 899
3	Funkční parametry	
3.1	Počet bytů	22 + 2 prodejny
3.2	Počet obyvatel	30
3.3	Typ domu	1 - osamoceně stojící 2 - řadový x 3 - polořadový, rohový
4	Časové a prostorové využití budovy	
4.1	Časová obydlenost	x 1 - obydlen trvale 2 - obydlen občasně 3 - slouží k rekreaci 4 - neobydlen
4.2	Prostorová obydlenost	x 1 - obydlen v celém prostoru 2 - obydlen z poloviny prostoru 3 - obydlen méně než z poloviny
5	Mikroklimatické parametry	
5.1	t_i	20 Vnitřní teplota obytných místností, ve °C (podle ČSN 06 0210)
5.2	φ_i	60 Relativní vlhkost vnitřního vzduchu obytných místností, v % (podle ČSN 06 0210)
5.3	n	$0,5 \cdot V_{\text{vytápěný}}$ Návrhová hodnota intenzity výměny vzduchu, v (1/h)
5.4	n_{50}	Návrhová hodnota intenzity výměny vzduchu při tlakovém rozdílu 50 Pa, v (1/h)
6	Parametry budovy	
6.1	Období	x 1 - 1889 a dříve

	výstavby	2 - 1900 – 1919 3 - 1920 – 1945 4 - 1946 – 1960 5 - 1961 – 1970 6 - 1971 – 1980 7 - 1981 – 1990 8 - 1991 – 1995 9 - 1996 a později
6.2	Období rekonstrukce	1 - 1889 a dříve 2 - 1900 - 1919 3 - 1920 - 1945 4 - 1946 - 1960 5 - 1961 - 1970 6 - 1971 - 1980 7 - 1981 - 1990 8 - 1991 - 1995 x 9 - 1996 a později
6.3	Zastavěná plocha budovy - 471,7 m ²	Plocha půdorysného řezu vymezená vnějším obvodem svislých konstrukcí budovy, v m ²
6.4	Počet nadzemních podlaží	5
6.5	Počet podzemních podlaží	1
6.6	Konstrukční výška podlaží – 2,55 m	Konstrukční výška podlaží, v m
6.7	Užitková plocha – 1562 m ²	Podlahová plocha všech obytných místností v budově a všech příslušejících prostor, v m ²
6.8	Vytápěná plocha - 1370 m ²	Podlahová plocha prostoru, který je užíván a definován užitím budovy a je vytápěn na vnitřní teplotu rovnou nebo vyšší 15 °C, v m ²
6.9	Základní obestavěný prostor budovy – 3892 m ³	Obestavěný prostor spodní, vrchní části budovy, podle ČSN 73 4055, v m ³ . Nezahrnuje římsy, atiky, nadstřešní zdivo
6.10	Obestavěný prostor budovy – 3406 m ³	Obestavěný prostor spodní, vrchní části budovy, podle ČSN 73 4055, v m ³ . Nezahrnuje nevytápěné prostory jako jsou lodžie, balkony, skleníky, atiky, nevytápěné závěťtí a ve spodní části nevytápěné prostory domovního vybavení, nevyužité půdní prostory
6.11	Hraniční plocha budovy – 1716 m ²	Hraniční plocha budovy, v m ² . Zahrnuje všechny konstrukce s podílem na tepelné ztrátě, ale nezahrnuje plochu architektonických prvků menší než 10 % z příslušné plochy konstrukce (fasády). Počítá se podle vztahu $A_n = A_e + A_{pz}/2$ kde A_e je hraniční plocha budovy s vnějším vzduchem

			v m ² ; A _{pz} hraniční plocha budovy se zemínou, v m ²
6.12	Materiál nosných zdí	x x	1 - cihly, tvárnice, cihlové bloky 2 - kámen 3 - stěnové panely 4 - nepálené cihly 5 - kámen a cihly 6 - dřevo 7 - jiné kombinace materiálů a ostatní
6.13	Druh střechy	x	1 - plochá střecha 2 - šikmá střecha s nevyužitým půdním prostorem 3 - obydlené podkroví
6.14	Plocha plné části svislých obvodových konstr.– 674 m ²		Plocha plné části svislých obvodových konstrukcí, v m ²
6.15	Plocha otvorových výplní - 201,5 m ²		Plocha oken a zasklených ploch, včetně, v m ²
6.16	Plocha střechy - 570 m ²		Plocha střechy (plocha ploché střechy, plocha stropu v podstřešním prostoru u šikmé střechy s nevyužitým půdním prostorem, plocha šikmé a vodorovné části stropu v obydleném podkroví), v m ²
6.17	Plocha stropu - 473 m ²		Plocha stropu nad nevytápěným prostorem nebo podlahy na terénu, v m ²
7	Napojení na síť		
7.1	Vodovod	x	1 - vodovod v domě z veřejné sítě 2 - vodovod domácí 3 - vodovod mimo dům 4 - bez vodovodu
7.2	Kanalizace	x	1 - přípojka na kanalizační síť 2 - domácí čistička odpadních vod 3 - žumpa, jímka 4 - bez kanalizace a jímky
7.3	Plyn	x	1 - plyn z veřejné sítě 2 - plyn z domovního zásobníku 3 - bez plynu
7.4	Přívod tepla	x	1 - dálkové vytápění - pára 2 - dálkové vytápění - horká voda 3 - dálkové vytápění - teplá voda 4 - bez vnějšího přívodu
8	Způsob vytápění a ohřevu TUV		
8.1	Převládající způsob vytápění	x	1 - napojení na dálkové vytápění 2 - ústřední s kotlem mimo budovu 3 - ústřední s kotlem v budově 4 - etážové s kotlem v bytě 5 - etážové s kotlem mimo byt 6 - lokální (kamna)

		7 - jiný nebo kombinovaný způsob
8.2	Energie pro vytápění	x 1 - černé uhlí 2 - koks 3 - hnědé uhlí a lignit 4 - brikety 5 - palivové dříví 6 - TTO 7 - LTO a nafta 8 - zemní plyn 9 - LPG 10 - elektřina
8.3	Teplá užitková voda	x 1 - zdroj mimo budovu 2 - centrálně v domě 3 - elektrický ohřívač v bytech 4 - plynový ohřívač 5 - bez TUV
9	Tepelně-technické parametry budovy a jejich částí	
9.1	$U_1 = 1,103$ W/(m ² .K)	Součinitel prostupu tepla plné části obvodových konstrukcí, ve W/(m ² .K)
9.2	$U_2 = 2,9$ W/(m ² .K)	Součinitel prostupu tepla otvorových výplní, ve W/(m ² .K)
9.3	$U_3 = 0,448$ W/(m ² .K)	Součinitel prostupu tepla střechy, ve W/(m ² .K)
9.4	$U_4 = 1,198$ W/(m ² .K)	Součinitel prostupu tepla stropu nad nevytápěným prostorem nebo podlahy na terénu, střechy, ve W/(m ² .K)
9.5	$U_m = 1,412$ W/(m ² .K)	Průměrný součinitel prostupu tepla hraniční plochy budovy, ve W/(m ² .K)
9.6	$F_V = 0,79$ W/(m ² .K)	Tepelná charakteristika budovy (stanovená podle ČSN 73 0540), ve W/(m ³ .K)
9.7	$F_{V,red} = 0,659$ W/(m ² .K)	Redukovaná tepelná charakteristika budovy (stanovená podle ČSN 73 0540), ve W/(m ³ .K)
9.8	Q	Spotřeba energie budovy pro vytápění bez uvažování tepelných zisků (podle ČSN EN 832), v GJ/a
9.9	Q _i	Vnitřní zisky tepla (podle ČSN EN 832), v GJ/a
9.10	Q _s	Tepelné zisky ze slunečního záření (podle ČSN EN 832 a ČSN 73 0542), v GJ/a
9.11	Q	Roční spotřeba energie budovy (podle ČSN EN 832), v GJ/a
10	Parametry vytápěcího, chladicího a vzduchotechnického systému	
10.1	$\Phi_{teplo} = 168000W$	Výkon zdroje tepla (výměníku), ve W
10.2	$\varphi_{teplo} = 0,91$	Účinnost zdroje tepla a TUV
10.3	Φ_{chlad}	Výkon zdroje chladu (výměníku), ve W
10.4	φ_{chlad}	Účinnost zdroje chladu a TUV
10.5	$\Phi_{vzd} = 900 W$	El.výkon vzduchotechnického systému, ve W
10.6	$\varphi_{vzd} = 0,8$	Účinnost vzduchotechniky
11	Spotřeba medií a jejich struktura	
11.1.1	Spotřeba	Spotřeba černého uhlí, v t/a
11.1.2	Cena	Cena, v Kč/a
11.2.1	Spotřeba	Spotřeba koksu, v t/a
11.2.2	Cena	Cena, v Kč/a

11.3.1	Spotřeba	Spotřeba hnědého uhlí a lignitu , v t/a
11.3.2	Cena	Cena, v Kč/a
11.4.1	Spotřeba	Spotřeba briket, v t/a
11.4.2	Cena	Cena, v Kč/a
11.5.1	Spotřeba	Spotřeba palivového dříví, v t/a
11.5.2	Cena	Cena, v Kč/a
11.6.1	Spotřeba	Spotřeba TTO, v t/a
11.6.2	Cena	Cena, v Kč/a
11.7.1	Spotřeba	Spotřeba LTO a nafty, v t/a
11.7.2	Cena	Cena, v Kč/a
11.8.1	Spotřeba	Spotřeba zemního plynu, v tis.m ³ /a
11.8.2	Cena	Cena, v Kč/a
11.9.1	Spotřeba	Spotřeba LPG, v t/a
11.9.2	Cena	Cena, v Kč/a
11.10.1	Spotřeba	Spotřeba elektřiny, v kWh/a
11.10.2	Cena	Cena, v Kč/a
11.11.1	Spotřeba	Nakupované teplo, v GJ/a
11.11.2	Cena	Cena, v Kč/a
11.12.1	Spotřeba	Voda, v m ³ /a
11.12.2	Cena	Cena, v Kč/a
11.13.1	Cena	Cena za splašky, v Kč/a
11.14.1	Spotřeba	Spotřeba TUV, m ³ /rok
12	Měrné ukazatele	
12.1	Q _{HA}	Měrná spotřeba tepla na vytápění budovy za rok vztažená na vytápěnou plochu, v kWh/(m ² .a)
12.2	Q _{HV}	Měrná spotřeba tepla na vytápění budovy za rok vztažená na obestavěný objem, v kWh/(m ² .a)
12.3	η = 0,91	Účinnost využití paliva na vytápění
12.4	Q _{TUV}	Měrná spotřeba energie na ohřev TUV za rok vztažená na jednoho obyvatele, v kWh/(os)
12.5	Q _{voda}	Měrná spotřeba vody za rok vztažená na jednoho obyvatele, v kWh/(os)

2 Budovy v terciálním, průmyslovém a zemědělském sektoru

Poř.č.	Parametr	Vysvětlení
1	Šdentifikace budovy	
1.1	Ulice	Masarykova
1.2	Číslo popisné	974
1.3	Název obce	Hluboká n. Vltavou
1.4	Směrovací číslo	373 41
1.5	Označení budovy	Označí se pokud je v souboru více budov

1.6	Sektor	x	2 - terciální sektor 3 - průmyslový sektor 4 - zemědělský sektor
1.7	Druh budovy	x	Terciální sektor 1 - administrativní budovy 2 - školní budovy 3 - zdravotnická zařízení 4 - budovy pro obchod 5 - budovy ubytovacího zařízení 6 - budovy pro shromažďování osob 7 - sportovní budovy 8 - restaurace Sektor průmyslu 1 - výrobní průmyslové budovy 2 - budovy pro skladování Sektor zemědělství 1 - stájové objekty 2 - pěstební objekty 3 - budovy pro skladování
2	Štítník vlastník		
2.1	Název vlastníka		město Hluboká n. Vltavou
2.2	Ulice		Masarykova
2.3	Číslo popisné		36
2.4	Název obce		Hluboká n. Vltavou
2.5	Směrovací číslo		373 41
2.6	ŠČO		244 899
3	Funkční parametry		
3.1		x	Jako funkční parametr se použije u: Terciální sektor Administrativní budovy - počet zaměstnanců Školní budovy - počet žáků Zdravotnická zařízení - počet lůžek Budovy pro obchod Budovy ubytovacího zařízení - počet lůžek Budovy pro shromažďování osob - počet osob max. 150 Sportovní budovy - počet diváků Restaurace - počet míst Sektor průmyslu Výrobní průmyslové budovy - vyrobené jednotky Budovy pro skladování - počet dělníků Sektor zemědělství 1 - stájové objekty - počet ustájených kusů 2 - pěstební objekty 3 - budovy pro skladování - počet dělníků
3.2	Počet zaměstnanců		6
3.3	Typ domu	x	1 - osamoceně stojící 2 - řadový 3 - polořadový, rohový

4	Časové a prostorové využití budovy	
4.1	Časové využití budovy	x 1 - nepřetržitě 2 - dvě směny 3 - méně než 28 h týdně 4 - občasně
4.2	Prostorové využití budovy	x 1 - celý prostor 2 - polovina prostoru 3 - méně než polovina
5	Mikroklimatické parametry	
5.1	$t_i = 20\text{ °C}$	Vnitřní teplota obytných místností, ve °C (podle ČSN 06 0210)
5.2	$\varphi_i = 60\%$	Relativní vlhkost vnitřního vzduchu obytných místností, v % (podle ČSN 06 0210)
5.3	$n = 0,35 V_{\text{vytápěný}}$	Návrhová hodnota intenzity výměny vzduchu, v (1/h)
5.4	n_{50}	Návrhová hodnota intenzity výměny vzduchu při tlakovém rozdílu 50 Pa, v (1/h)
6	Parametry budovy	
6.1	Období výstavby	x 1 - 1889 a dříve 2 - 1900 - 1919 3 - 1920 - 1945 4 - 1946 - 1960 5 - 1961 - 1970 6 - 1971 - 1980 7 - 1981 - 1990 8 - 1991 - 1995 9 - 1996 a později
6.2	Období rekonstrukce	x 1 - 1889 a dříve 2 - 1900 - 1919 3 - 1920 - 1945 4 - 1946 - 1960 5 - 1961 - 1970 6 - 1971 - 1980 7 - 1981 - 1990 8 - 1991 - 1995 9 - 1996 a později 10 - nerekonstruováno
6.3	Zastavěná plocha budovy – 612 m ²	Plocha půdorysného řezu vymezená vnějším obvodem svislých konstrukcí budovy, v m ²
6.4	Počet nadzemních podlaží	4
6.5	Počet podzemních podlaží	1
6.6	Konstrukční výška podlaží 3 - 7,5 m	Konstrukční výška podlaží, v m
6.7	Užitková plocha – 1839,4 m ²	Podlahová plocha všech užitných a příslušejících prostor, v m ²

6.8	Vytápěná plocha – 1310 m ²		Podlahová plocha prostoru, který je užíván a definován užitím budovy a je vytápěn na vnitřní teplotu rovnou nebo vyšší 15 °C, v m ²
6.9	Základní obestavěný prostor budovy – 8960 m ³		Obestavěný prostor spodní, vrchní části budovy, podle ČSN 73 4055, v m ³ . Nezahrnuje římsy, atiky, nadstřešní zdivo.
6.10	Obestavěný prostor budovy – 4578,3 m ³		Obestavěný prostor spodní, vrchní části budovy, podle ČSN 73 4055, v m ³ . Nezahrnuje nevytápěné prostory jako jsou lodžie, balkony, skleníky, atiky, nevytápěné závětrří a ve spodní části nevytápěné prostory domovního vybavení, nevyužité půdní prostory
6.11	Hraniční plocha budovy – 1752 m ²		Hraniční plocha budovy, v m ² . Zahrnuje všechny konstrukce s podílem na tepelné ztrátě, ale nezahrnuje plochu architektonických prvků menší než 10 % z příslušné plochy konstrukce (fasády). Počítá se podle vztahu $A_n = A_e + A_{pz}/2$ kde A_e je hraniční plocha budovy s vnějším vzduchem v m ² ; A_{pz} hraniční plocha budovy se zeminou, v m ²
6.12	Materiál nosných zdí	x	1 - cihly, tvárnice, cihlové bloky 2 - kámen 3 - stěnové panely 4 - nepálené cihly 5 - kámen a cihly 6 - dřevo 7 - jiné kombinace materiálů a ostatní
6.13	Druh střechy	x	1 - plochá střecha 2 - šikmá střecha s nevyužitým půdním prostorem 3 - obydlené podkroví
6.14	Plocha plné části svislých obvodových konstr.- 421 m ²		Plocha plné části svislých obvodových konstrukcí, v m ²
6.15	Plocha otvorových výplní– 210,8 m ²		Plocha oken a zasklených ploch, včetně, v m ²
6.16	Plocha střechy – 221 m ²		Plocha střechy (plocha ploché střechy, plocha stropu v podstřešním prostoru u šikmé střechy s nevyužitým půdním prostorem, plocha šikmé a vodorovné části stropu v obydleném podkroví), v m ²
6.17	Plocha stropu – 489 m ²		Plocha stropu nad nevytápěným prostorem nebo podlahy na terénu, v m ²
7	Napojení na síť		
7.1	Plyn	x	1 - plyn z veřejné sítě 2 - plyn ze zásobníku 3 - bez plynu
7.2	Přívod tepla		1 - dálkové vytápění - pára

		x	2 - dálkové vytápění - horká voda 3 - dálkové vytápění - teplá voda 4 - bez přívodu
8	Způsob vytápění a ohřevu TUV		
8.1	Převládající způsob vytápění	x	1 - napojení na dálkové vytápění 2 - ústřední s kotlem mimo budovu 3 - ústřední s kotlem v budově 4 - lokální 5 - jiný nebo kombinovaný způsob
8.2	Energie pro vytápění	x	1 - černé uhlí 2 - koks 3 - hnědé uhlí a lignit 4 - brikety 5 - palivové dříví 6 - TTO 7 - LTO a nafta 8 - zemní plyn 9 - LPG 10 - elektřina
8.3	Teplá užitková voda	x	1 - zdroj mimo budovu 2 - centrálně v budově 3 - elektrický ohřívač v místech odběru 4 - plynový ohřívač 5 - bez TUV
9	Tepelně-technické parametry budovy a jejich částí		
9.1	$U_1 = 0,597$ W/(m ² .K)		Součinitel prostupu tepla plné části obvodových konstrukcí, ve W/(m ² .K)
9.2	$U_2 = 1,8$ W/(m ² .K)		Součinitel prostupu tepla otvorových výplní, ve W/(m ² .K)
9.3	$U_3 = 0,318$ W/(m ² .K)		Součinitel prostupu tepla střechy, ve W/(m ² .K)
9.4	$U_4 = 0,284$ W/(m ² .K)		Součinitel prostupu tepla stropu nad nevytápěným prostorem nebo podlahy na terénu, střechy, ve W/(m ² .K)
9.5	$U_m = 0,75$ W/(m ² .K)		Průměrný součinitel prostupu tepla hraniční plochy budovy, ve W/(m ² .K)
9.6	$F_V = 0,469$ W/(m ³ .K)		Tepelná charakteristika budovy (stanovená podle ČSN 73 0540), ve W/(m ³ .K)
9.7	$F_{V,red} = 0,357$ W/(m ³ .K)		Redukovaná tepelná charakteristika budovy (stanovená podle ČSN 73 0540), ve W/(m ³ .K)
9.8	$Q = 1206,8$ GJ/r		Spotřeba energie budovy pro vytápění bez uvažování tepelných zisků (podle ČSN EN 832), v GJ/a
9.9	Q_i		Vnitřní zisky tepla (podle ČSN EN 832), v GJ/a
9.10	Q_s		Tepelné zisky ze slunečního záření (podle ČSN EN 832 a ČSN 73 0542), v GJ/a
9.11	Q		Roční spotřeba energie budovy (podle ČSN EN 832), v GJ/a
10	Parametry vytápěcího, chladicího a vzduchotechnického systému		
10.1	$\Phi_{teplo} = 225\ 000$ W		Výkon zdroje tepla (výměníku), ve W
10.2	$\varphi_{teplo} = 0,89$		Účinnost zdroje tepla a TUV
10.3	Φ_{chlad}		Výkon zdroje chladu (výměníku), ve W

10.4	Φ_{chlad}	Účinnost zdroje chladu a TUV
10.5	$\Phi_{\text{vzd}} = 21\,669\text{ W}$	El.výkon vzduchotechnického systému, ve W
10.6	Φ_{vzd}	Účinnost vzduchotechniky
11	Spotřeba medií a jejich struktura	
11.1.1	Spotřeba	Spotřeba černého uhlí, v t/a
11.1.2	Cena	Cena, v Kč/a
11.2.1	Spotřeba	Spotřeba koksu, v t/a
11.2.2	Cena	Cena, v Kč/a
11.3.1	Spotřeba	Spotřeba hnědého uhlí a lignitu, v t/a
11.3.2	Cena	Cena, v Kč/a
11.4.1	Spotřeba	Spotřeba briket, v t/a
11.4.2	Cena	Cena, v Kč/a
11.5.1	Spotřeba	Spotřeba palivového dříví, v t/a
11.5.2	Cena	Cena, v Kč/a
11.6.1	Spotřeba	Spotřeba TTO, v t/a
11.6.2	Cena	Cena, v Kč/a
11.7.1	Spotřeba	Spotřeba LTO a nafty, v t/a
11.7.2	Cena	Cena, v Kč/a
11.8.1	Spotřeba 16,8	Spotřeba zemního plynu, v tis.m ³ /a
11.8.2	Cena	Cena, v Kč/a
11.9.1	Spotřeba	Spotřeba LPG, v t/a
11.9.2	Cena	Cena, v Kč/a
11.10.1	Spotřeba 22864	Spotřeba elektřiny, v kWh/a
11.10.2	Cena 84021	Cena, v Kč/a
11.11.1	Spotřeba	Nakupované teplo, v GJ/a
11.11.2	Cena	Cena, v Kč/a
11.12.1	Spotřeba	Voda, v m ³ /a
11.12.2	Cena	Cena, v Kč/a
11.13.1	Cena	Cena za splašky, v Kč/a
11.14.1	Spotřeba	Spotřeba TUV, m ³ /rok
12	Měrné ukazatele	
12.1	Q_{HA}	Měrná spotřeba tepla na vytápění budovy za rok vztažená na vytápěnou plochu, v kWh/(m ² .a)
12.2	Q_{HV}	Měrná spotřeba tepla na vytápění budovy za rok vztažená na obestavěný objem, v kWh/(m ² .a)
12.3	Q_{funkce}	Měrná spotřeba tepla na vytápění budovy za rok vztažená na funkční parametr, v kWh/(par.a)
12.4	$\eta = 0,89$	Účinnost využití paliva na vytápění
12.5	Q_{TUV}	Měrná spotřeba energie na ohřev TUV za rok vztažená na osobu, v kWh/(os)
12.6	Q_{voda}	Měrná spotřeba vody za rok vztažená na funkční parametr, v kWh/(par)

Příloha B

Zjištění energetické spotřeby v bytových domech v majetku města Hluboká nad Vltavou

Pro potřeby zpracování energetického průkazu budov v majetku města se na Vás obracíme s žádostí o korektní vyplnění následujících sdělení.

- **Ulice**
- **Čp. domu :**
- **Velikost bytu [1+...] :**
- **Vytápěná plocha [m²] :**
- **Počet trvale bydlících osob :**

Umístění bytu:

- přízemí
- patro
- podkroví

Způsob vytápění:

- ústřední v domě
- etážové v bytě
- lokální kamna

Způsob ohřevu teplé užitkové vody:

- ústřední v domě
- el. ohřívač vody
- plynový ohřívač vody

Je spotřeba teplé užitkové vody měřena?

- ano
- ne

Roční spotřeba paliv, elektrické energie a vody a jejich roční náklady

Druh paliva	1998	1999	Platby [Kč/rok]
Hnědé uhlí, brikety [q]			
Černé uhlí, koks [q]			
Palivové dřevo [m ³]			
Zemní plyn [m ³]			
Jiné (druh)			
Dodávkové teplo [GJ]			
Elektrická energie [kWh]			
Odběr teplé užitkové vody [m ³]			
Odběr pitné vody [m ³]			

Co by podle Vašeho názoru bylo možné zlepšit na tepelně – technických vlastnostech objektu a jeho způsobu vytápění.

Děkujeme za Vaši ochotu ke spolupráci.

Ing. Tomáš Jirsa
starosta

Vyplněný dotazník prosím předejte na MěÚ.

Příloha C

Potenciál úspor energie na vytápění a větrání budov pro bydlení

Potenciál úspor energie na vytápění a větrání budov pro bydlení byl odvozen jako celková hodnota reálného snížení úhrnné spotřeby paliv a energie v tomto segmentu spotřeby dosažitelného zlepšením tepelně technických vlastností stávajících i nově budovaných obydlí oproti současnému stavu těchto budov.

Relace snižování měrných spotřeb pro typickou velikost rodinných a bytových domů byly propočteny pro klimatickou oblast Litomyšle s charakteristickými údaji :

- nadmořská výška 347 až 370 m
- nejnižší výpočtová venkovní teplota - 15 °C
- střední teplota v topném období +3,1 °C při délce topného období 238 dnů
- střední teplota v topném období + 4,8 °C při délce topného období 286 dnů
- počet denostupňů 3 540

Propočty byly provedeny metodou porovnání současné úrovně měrných spotřeb na vytápění a větrání domů pro bydlení s úrovní stanovenou normou ČSN 730540 (Tepelná ochrana budov) jako hodnoty součinitele prostupu tepla a tepelného odporu pro jednotlivé druhy konstrukce a celkové tepelné charakteristiky budovy $q_{c,N}$ přípustné pro rekonstrukce již provozovaných budov, požadované a doporučené pro výstavbu nových objektů.

Jako typické provedení budov pro bydlení byly zvoleny rodinné domy s geometrickou charakteristikou budovy A_n/V_n /m²/m³/ v rozmezí 0,55 až 0,65 a bytové domy s geometrickou charakteristikou 0,3 až 0,4.

Velikost reálné dosažitelného snížení spotřeby energie na vytápění a větrání rodinných a bytových domů byla odvozena ze vstupních dat :

Tabulka 7: Hodnoty celkové tepelné charakteristiky budovy

Parametr	jedm.	Rodinné domy			Bytové domy		
geometr. charakteristika	m ² /m ³	0,55	0,60	0,65	0,30	0,35	0,40
současná měrná spotřeba *	GJ/r,m ²	0,97	1,00	1,03	0,85	0,89	0,93
současná $q_{c,N}$	W/m ³ ,K	1,02	1,05	1,08	0,89	0,94	0,98
norma $q_{c,N}$ přípustná	W/m ³ ,K	0,83	0,86	0,90	0,60	0,65	0,70
norma $q_{c,N}$ požadovaná	W/m ³ ,K	0,59	0,62	0,65	0,43	0,46	0,50
norma $q_{c,N}$ doporučená	W/m ³ ,K	0,47	0,49	0,51	0,34	0,37	0,40

Pokles úrovně měrné spotřeby na vytápění a větrání bytových objektů při jejich rekonstrukci a dosažení přípustných hodnot celkové tepelné charakteristiky, nebo při výstavbě nových bytových objektů s hodnotami požadovanými a doporučenými je následující :

Tabulka 8: Vývoj měrných spotřeb na vytápění bytových objektů

Parametr	jedm.	Rodinné domy			Bytové domy		
geometr. charakteristika	m ² /m ³	0,55	0,60	0,65	0,30	0,35	0,40
současná měrná spotřeba *	GJ/r,m ²	0,97	1,00	1,03	0,85	0,89	0,93
součas. měrná spotřeba **	GJ/r,m ²	1,06	1,09	1,12	0,97	1,01	1,05
měrná spotřeba přípustná	GJ/r,m ²	0,79	0,82	0,86	0,57	0,62	0,67

měr. spotřeba požadovaná	GJ/r,m ²	0,56	0,59	0,62	0,41	0,44	0,48
měr. spotřeba doporučená	GJ/r,m ²	0,45	0,47	0,48	0,32	0,35	0,38

* měrná spotřeba na vytápění a větrání bez tepla na ohřev užitkové vody

** měrná spotřeba na vytápění a větrání včetně tepla na ohřev užitkové vody

Analýzou výsledků lze vyvodit následující zobecňující závěry :

- Rekonstrukcemi bytových objektů zahrnující jejich energetickou modernizaci na úroveň **přípustné** hodnoty celkové tepelné charakteristiky budovy podle ČSN 730540 lze snížit měrnou spotřebu energie na vytápění a větrání rodinných domů cca o 17 %. Vytápění bytových domů lze těmito opatřeními z hospodárnit o 29 až 32 %. Celková měrná spotřeba zahrnující i teplo na ohřev užitkové vody se může snížit asi o 15 % u rodinných domů a o 25 až 27 % u bytových domů.
- Nové rodinné domy, jejichž tepelné technické vlastnosti odpovídají normou **požadované** hodnotě celkové tepelné charakteristiky jsou vytápěny zhruba o 40 % hospodárněji než současné. Jejich celková měrná spotřeba včetně ohřevu užitkové vody poklesne cca o 37 %. Vytápění nových bytových domů by mělo spotřebovat zhruba polovinu energie a jejich celková měrná spotřeba být nižší o 43 až 45 %.
- Při respektování **doporučených** hodnot tepelné charakteristiky budov poklesne měrná spotřeba rodinných domů téměř o polovinu (48 %) současné hodnoty. Bytové domy navržené v souladu s doporučením ČSN 730540 budou úspornější v rozsahu 52 až 55 % současné úrovně celkové měrné spotřeby.

Aplikace předchozích hodnot relativních úspor energie na větší sídelní celek města vyžaduje nezbytně přihlédnout k dalším faktorům budoucího rozvoje bytového fondu v území. Jde zejména o kvantifikaci očekávaného rozsahu modernizace stávajících domů a bytů a objemů nové bytové výstavby, např. ve struktuře

- stavební úpravy domů ke snížení ztrát tepla na vytápění a větrání (zateplení),
- stavební úpravy domů se zvětšením obytné plochy a zateplením (nástavby),
- nová výstavba rodinných nebo bytových domů,
- úbytek bytového fondu (demolice, změna účelu užívání).

Výrazným ekonomickým stimulem pro rozhodnutí vlastníka domu ke vložení finančních prostředků do zlepšení tepelně technických vlastností budovy budou především rostoucí ceny nakupovaných paliv, tepla a elektrické energie.

Výhledová úroveň cen energetických komodit rozšíří pásmo ekonomické hospodárnosti úsporných energetických opatření s návratností vložených prostředků přijatelnou pro investora. Snížení nákladů na vytápění lze však dosáhnout i relativně levnějším způsobem, např. úpravou provozního režimu vytápěcí soustavy bytových domů, nebo snížením komfortu a vytápěním jen nejvíce užívaných místností rodinného domu.

Předběžně lze podle očekávané úrovně cen paliv a energie předpokládat, že bude dosaženo reálné snížení měrné spotřeby na vytápění a větrání bytových objektů:

- na úroveň hodnoty přípustné podle normy ČSN 730540 ve stávajících objektech vytápěných tuhými palivy,
- na úroveň hodnoty požadované normou ve stávajících objektech vytápěných zemním plynem nebo dodávkovým teplem,
- na úroveň hodnoty doporučené normou ve stávajících objektech vytápěných elektřinou a ve všech nově postavených domech.

Investiční náročnost a ekonomická efektivnost technických opatření energeticky vědomé modernizace budov pro bydlení

Investiční náročnost a ekonomická efektivnost technických opatření při realizaci energeticky vědomé modernizace budov pro bydlení byla ověřena modelovým propočtem postupné realizace úprav typických pro :

- rodinný dům o celkové vytápěné ploše 75 m²,
- dvougenerační rodinný dům o celkové vytápěné ploše 200 m²,
- průměrně veliký bytový dům s 10 byty o celkové vytápěné ploše 550 m²,
- bytový dům se 60 byty o celkové vytápěné ploše 3500 m².

Urbanistické provedení bytových domů je předpokládáno takové, aby podíly jednotlivých konstrukčních prvků na celkové ploše obálky budov byly co nejpodobnější. Odlišnost obou typů budov pro bydlení je patrná z poměru plochy obálky budovy k celkové vytápěné ploše. Zatímco rodinné domy mají plochu ochlazenou vnějším prostředím 2,4 až 3,6 krát větší, budovy bytových domů mají tento ukazatel na úrovni 1,0 až 1,6.

Energetická hospodárnost soustředěné bytové výstavby je vyjádřena nejen nižší (až 60 %) měrnou spotřebou tepla na vytápění, větrání a ohřev užitkové vody vztaženou na 1 m² plochy bytu, ale i odlišným podílem jednotlivých složek na celkové spotřebě.

Charakteristické údaje obou typů a velikostí budov využitých v propočtech reálně dosažitelného snížení spotřeby energie a investiční náročnosti při realizaci jednotlivých úprav jsou :

Tabulka 9: Měrné spotřeby tepla na vytápění a ohřev TUV pro jednotlivé typy budov

Údaj	jednotka	RD prům	RD dvou	BD prům	BD velký
Celková měrná spotřeba	GJ/m ² ,r	1,12	1,1	1,05	0,6
z toho . vytápění	%	75	75	70	53
větrání	%	17	17	19	27
ohřev užitkové vody	%	8	8	11	20

Technická opatření pro úspory energie

Pro účely modelového rozboru byla navržena energeticky úsporná opatření, jejichž realizace je typická pro jednotlivé segmenty spotřeby energie v budovách pro bydlení. Jde o následující opatření :

Utěsnění oken a dveří

Utěsněním okenních a dveřních spár neoprenovým těsněním vloženým do drážek vyfrézovaných v okenním rámu se výrazně sníží tepelné ztráty infilrací, zejména u objektů vystavených silným větrům.

- Investiční náročnost cca 30 Kč na metr těsnění
- Dosažené úspory energie cca 30 % spotřeby tepla na větrání
- Životnost těsnění cca 20 let.

Instalace termoregulačních ventilů, vyregulování vytápěcí soustavy

Instalace termostatických regulačních ventilů, tam kde to technické provedení vytápěcího systému umožňuje, může dosti výrazně zvýšit provozní hospodárnost vytápění. Ventily omezí přetápění jednotlivých místností a umožní využít vnitřní i vnější tepelné zisky, např. při oslunění fasády. Nezbytnou součástí instalace je vyregulování otopné soustavy, zejména po

dodatečném zateplení obvodového pláště budovy. Správná funkce ventilů je posílena instalací regulátorů tlakové diference v rozsáhlejších otopných soustavách a odstraněním nečistot z potrubí.

- Investiční náročnost cca 600 Kč/ks, proplach a vyčištění RD 5 tis Kč, vyregulování BD cca 1,5 tis Kč/byt.
- Úspory energie cca 10 % spotřeby na vytápění u RD, 12 až 15 % u BD.
- Technická životnost 8 let.

Instalace nízkoprůtokové sprchovací hlavice

Opatření umožní snížit spotřebu teplé vody k osobní hygieně a tím také spotřebu energie na její ohřev.

- Náklady cca 700 Kč/ks
- Úspory energie cca 10 % spotřeby tepla na ohřev užitkové vody
- Životnost 4 roky.

Dodatečná izolace střechy (BD) nebo stropu pod půdou (RD, BD)

Opatření řeší nedostatečné tepelně izolační vlastnosti střešní konstrukce a umožňuje odstranění závad vzniklých zatékáním vody u plochých střech. V budovách rekonstruovaných půdní vestavbou a v rodinných domcích lze použít relativně levnější izolace deskami z minerální plsti.

- Investiční náročnost 1000 Kč/m² u ploché střechy, 600 Kč/m² ostatní
- Úspory energie snížení ztráty tepla střechou cca 60 %
- Životnost opatření 40 let.

Dodatečná izolace obvodových stěn

Je vyvinuta a nabízena řada technologií vhodných pro každý typ obytné budovy. Tepelný odpor konstrukce stěny lze dodatečnou izolací fasády objektu zvýšit na úroveň hodnot doporučených normou ČSN 730540.

- Investiční náročnost kolem 1100 Kč/m²
- Úspory energie cca 60 % tepelné ztráty prostupem konstrukce stěny
- Životnost opatření 40 let.

Instalace speciálního skla

Pokud stav oken nevyžaduje jejich výměnu za nová a jejich konstrukce neumožňuje přídavné zasklení, je možná výměna vnitřního skla za speciální sklo s odrazivou vrstvou. Prostup tepla oknem se sníží z hodnoty 2,9 W/m² K na 2,2 W/m² K.

- Investiční náročnost cca 1000 Kč/m²
- Úspory energie cca 33 % tepelné ztráty prostupem okny
- Životnost opatření 20 let.

Ekonomická efektivnost energeticky úsporných opatření.

Ekonomická efektivnost aplikace úsporného opatření pro daný typ budovy pro bydlení byla zjišťována propočtem úrovně ceny uspořené energie **CUE**.

Metoda propočtu **CUE** vychází z diskontní metody posuzování efektivnosti - čisté současné hodnoty (NPV). Za předpokladu, že velikost úspor energie bude konstantní po celou dobu životnosti a po jejím uplynutí bude opatření obnoveno, je vztah pro výpočet ukazatele dán vztahem :

$$\text{CUE} = N_i * a / \text{UE} \quad / \text{Kč/GJ} /$$

Kde

N_i ... jsou pořizovací náklady opatření / Kč /

a ... je součinitel přepočtu (anuita) jednorázových nákladů do roční částky stálé po celou dobu životnosti opatření / $1/r$ /,

UE ... je velikost roční úspory energie dosažená realizací opatření / GJ/r /.

Vztah pro výpočet anuity a , jejíž velikost závisí na velikosti diskontní sazby a délce doby životnosti je :

$$a = r^z * (r-1) / (r^z - 1)$$

kde

$r = 1 + d/100$ je tzv. přepočítací činitel na současnou hodnotu,

d ... je diskontní sazba / %/,

z ... doba životnosti zařízení /rok/.

Hodnoty anuit pro velikost diskontní sazby 5 a 10 % a typické doby životnosti jsou uvedeny v tabulce :

Tabulka 10: Hodnoty anuit pro velikost diskontní sazby 5 a 10 %

Roční anuita $a / 1/r /$ podle životnosti a diskontní sazby					
životnost /r/	4	8	12	20	40
$d = 5 \%$	0,282	0,155	0,113	0,080	0,058
$d = 10 \%$	0,316	0,187	0,147	0,117	0,102

Pro každé úsporné opatření aplikované v budově pro bydlení je vyčíslena hodnota ceny uspořené energie **CUE**. Pořadí jednotlivých opatření podle velikosti **CUE** od nejmenší hodnoty k největší vytvoří tzv. nabídkovou křivku úspor energie. Graficky nebo tabulkově uspořádané výsledky zachycují vztah mezi velikostí očekávaných úspor energie a náklady potřebnými k jejich dosažení. Hodnoty **CUE** jsou nezávislé na ceně energie, která se ušetří, ale umožňují přímé srovnání nejen s její současnou, ale i budoucí úrovní.. Rozhodnutí o vhodnosti realizace úsporného opatření lze přijmout podle pravidla

- jestliže je hodnota **CUE** menší než cena nakupované energie, je realizace opatření ekonomicky efektivní,
- jestliže je hodnota **CUE** větší než cena nakupované energie, je realizace opatření ekonomicky neefektivní.

Tímto způsobem jsou z možných opatření doporučena k realizaci nejprve opatření s největším přínosem k úspoře nákladů na energii. Pro tato opatření je propočtena křivka závislosti tzv. kumulované nabídky úspor. Postupně jsou hodnoceny logické kombinace úsporných opatření a propočítána celková cena úspor energie dosažená postupně vzrůstající úrovní energetické modernizace. Při propočtech je nutno respektovat synergické efekty

jednotlivých opatření, které působí tak, že výsledná úspora energie současně realizovaných opatření je menší než prostý součet úspor reálně dosažitelných každým opatřením zvlášť.

Výsledkem propočtu je trvale rostoucí křivka kumulované CUE, která umožní rozhodnout o celkovém rozsahu energetické modernizace budovy v závislosti na ceně nakupované energie (druhu paliva). Objektivní rozhodnutí lze přijmout nejen pro současnou úroveň cen, ale s dostatečnou přesností i pro výhledový stav.

Výsledky propočtů a jejich zhodnocení

S použitím uvedených vstupních dat a metodiky ekonomického hodnocení byly propočteny nabídkové křivky navržených úsporných opatření při jejich aplikaci.

Technicky možné a ekonomicky oprávněné kombinace úsporných opatření energetické modernizace jsou propočteny jako kumulovaná nabídka navrhovaných úsporných opatření. Tímto způsobem byla sledována závislost mezi vynaloženými náklady na energetickou modernizaci a celkovou úrovní dosažených úspor energie.

Výsledné hodnoty byly převedeny na porovnatelnou bázi přepočtem celkové úspory jako % z celkové spotřeby tepla objektu. Obdobně byly přepočteny kumulované investiční náklady na měrný ukazatel vztažený na 1 m² vytápěné plochy.

Tabulka 11: Kumulovaná nabídka úsporných energetických opatření - průměrný rodinný dům

	kumulované náklady	kumulované úspory	kumulovaná cena úspor		relativní úspora en	měrné investice
Kombinace opatření	tis.Kč	GJ/r	Kč/GJ	Kč/GJ	%	Kč/m ²
utěsnění okenních spár	3	4	57	84	5	40
předchozí a termoregulační ventily	10	11	126	159	13	133
předchozí a úsporná sprchová hlavice	10,7	11	136	168	13	143
předchozí a sklo s reflexní vrstvou	20,7	13	154	211	16	276
předchozí a izolace stropu pod půdou	62,7	19	221	347	23	836
předchozí a izolace obvodových stěn	194,7	34	401	601	41	2596

Tabulka 12: Kumulovaná nabídka úsporných energetických opatření - průměrný bytový dům

	kumulované náklady	kumulované úspory	kumulovaná cena úspor		relativní úspora en	měrné investice
Kombinace opatření	tis.Kč	GJ/r	Kč/GJ	Kč/GJ	%	Kč/m ²
utěsnění okenních spár	17	32	42	62	6	31
předchozí a termoregulační ventily	52	80	84	106	14	95
předchozí a izolace střechy	162	118	105	156	21	295
předchozí a izolace obvodových stěn	712	245	166	277	43	1295
předchozí a úsporná sprchová hlavice	719	251	169	279	44	1307
předchozí a sklo s reflexní vrstvou	789	265	179	292	47	1435

Navržená metoda představuje komplexní přístup k hodnocení investiční náročnosti a ekonomické efektivity energeticky vědomé modernizace budov pro bydlení.

Při posuzování hospodárnosti jednotlivých úsporných opatření samostatně se jeví nabízené technologie dodatečného zateplování objektů při současných cenách paliv převážně jako neefektivní.

Pokud posuzujeme účelné kombinace těchto opatření jako celek představující energeticky vědomou modernizaci domu, pak lze u obou typů budov pro bydlení vymežit pásmo hospodárného snížení spotřeby energie, zahrnující i tyto technologie.

Při současné cenové úrovni užitné energie nakupované v uhlí, zemním plynu nebo dodávkovém teple (200, 210 a 250 Kč/GJ) činí pásmo hospodárnosti

- cca 15 až 30 % reálně dosažitelných úspor u rodinných domů,
- cca 25 až 50 % reálně dosažitelných úspor u bytových domů.

Předpokládáme-li výhledovou úroveň cen paliv a energie cca 150 až 200 % současné ceny, posune se spodní hranice hospodárného intervalu úspor na

- 25 až 40 % celkové spotřeby u rodinných domů,
- 40 až 50 % celkové spotřeby u bytových domů.

Nejvýraznějším omezujícím faktorem razantní energetické modernizace budov pro bydlení je investiční náročnost ozdravných opatření, progresivně narůstající se zvyšováním dosažené relativní úspory energie.

Tak například dosažení 20 % úspor energie si vyžádá měrné náklady na úrovni 350 až 700 Kč/m² vytápěné plochy u rodinného domu a zhruba 200 až 300 Kč/m² u bytového domu.

Třicetiprocentní úspory energie může být dosaženo vynaložením nákladů v rozmezí 1100 až 1500 Kč/m² vytápěné plochy rodinného domu a 500 až 700 Kč/m² u bytového domu.

Příloha č. 1

Posouzení zdrojů CZT

Obsah

1. POSOUZENÍ ZDROJŮ CZT	2
1.1. KOTELNA FUGNEROVA ULICE.....	2
1.1.1. Stručný popis	2
1.1.2. Rozbor fakturovaných dodávek tepla	6
1.1.3. Cena tepla za ÚT.....	6
1.1.4. Rozbor fakturovaných dodávek teplé vody užitkové.....	8
1.1.5. Doporučení.....	9
1.2. KOTELNA ALŠOVA ULICE	9
1.2.1. Stručný popis	9
1.2.2. Rozbor fakturovaných dodávek tepla	11
1.2.3. Rozbor fakturovaných dodávek teplé vody užitkové (TUV).....	12
1.2.4. Ceny ÚT a TUV	13
1.2.5. Doporučení.....	13

1. Posouzení zdrojů CZT

1.1. Kotelna Fugnerova ulice

Kotelna ve Fugnerově ulici byla v roce 2000 v pronájmu PMH Hluboká nad Vltavou, Vltavská 287; tel: 038/7966174. Kontaktní osoba: Aleš Raus - ředitel PMH města Hluboká n/Vltavou.

Vytápěné objekty (viz Obrázek 1: Schema CZT z kotelny Fugnerova): bytové domy č.p. 685, 686, 687, 688, 433 a ZDŠ.

1.1.1. Stručný popis

Provoz kotelny zahájen roku 1973 na LTO.

Celkový instalovaný výkon kotlů: 2,4 MW:

- 2 kotle ČKD Dukla po 1000 kW (rok instalace 1976)
- 1 kotel ČKD Dukla 400 kW (rok instalace 1976)

Příprava TUV - centrální kromě školy - v kotelně jsou dva zásobníkové ohřivače TUV po 4000 l (instalace 1976). Ve škole jsou pro potřebu stravovacího zařízení instalovány tři zásobníkové ohříváky po 200 l (instalace r. 2000).

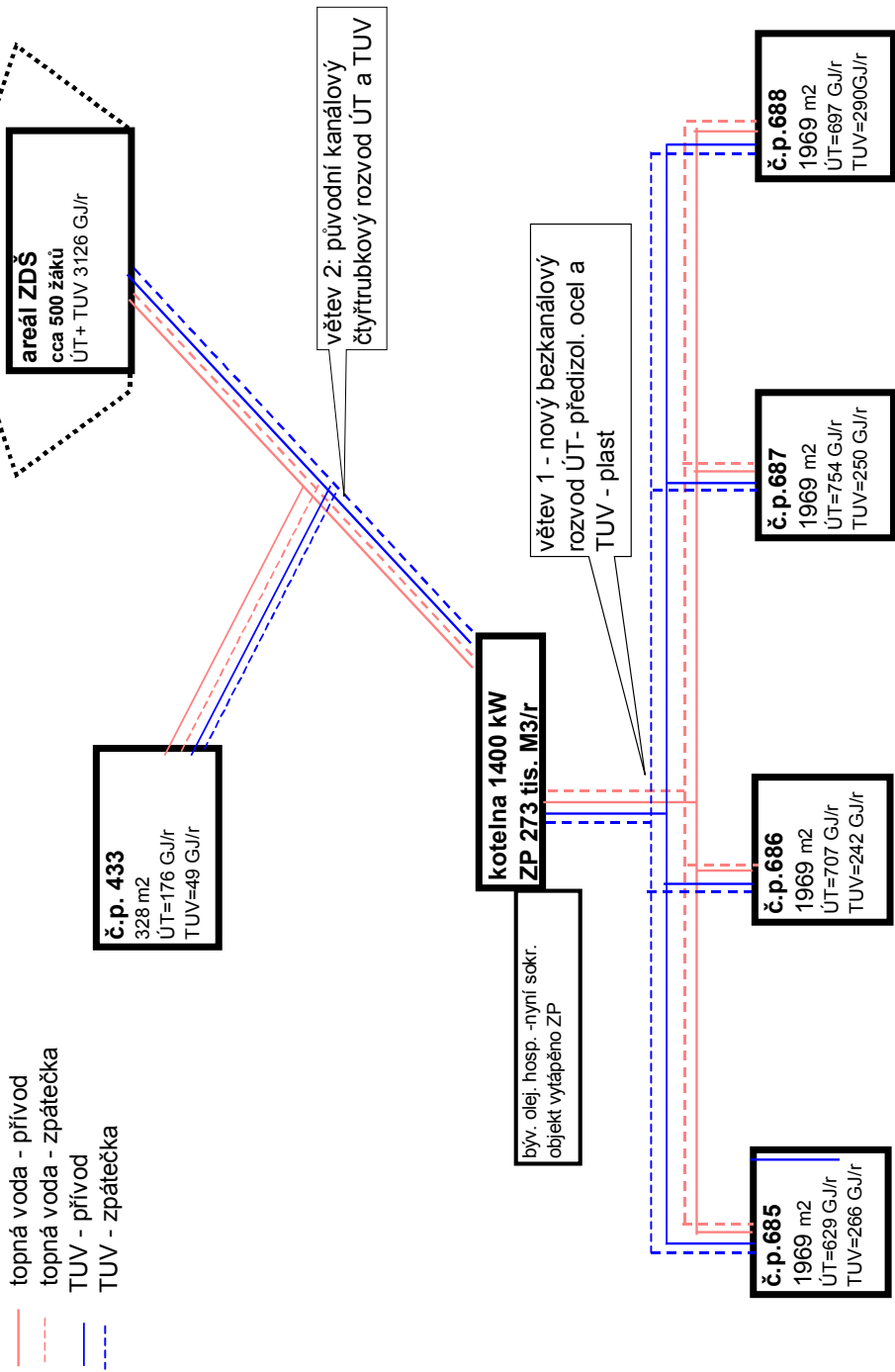
Rozvody tepla

Původní rozvody topné vody a TUV jsou "čtyřtrubkové" z roku 1976 - ocelové v průlezném kanále. V IX/97 byla provedena výměna rozvodů tepla a umístění do bezkanálového provedení pro č.p. 885, 886, 887 a 888 (topná voda v předizolovaném ocelovém potrubí a TUV v předizolovaném plastickém potrubí), ostatní rozvody zůstaly v původním stavu - ve škole je zaslepen přívod TUV a instalovány ohřivače natápěné topnou vodou. (Obrázek 1 znázorňuje schema CZT z kotelny Fugnerova.)

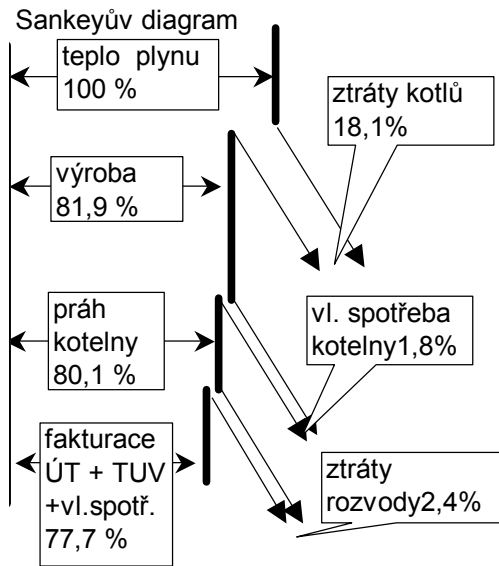
Tabulka 1: Celková bilance kotelny vypočtená z dodávky paliva a fakturovaného ÚT + TUV roku 1999

položka	jednotka	množství	Pozn.
spotřeba ZP	m ³ /r	273060	měřeno
teplo v palivu	GJ/r	9309	výpočet
výroba na kotlích	GJ/r	7627	výpočet
průměrná účinnost kotlů	%	81,9	výpočet
vlastní spotřeba kotelny	GJ/r	167,8	měřeno
teplo pro zásobníkové ohříváče TUV	GJ/r	1097,2	měřeno
dodávka tepla na prahu zdroje	GJ/r	7458,7	měřeno
větev 1 - ÚT+TUV na patách objektů	GJ/r	3835,9	měřeno
větev 2+3 - ÚT+TUV na patách objektů	GJ/r	3400,1	měřeno
dodané teplo na ÚT + TUV + vl. spotřeba	GJ/r	7403,8	výpočet
ztráty v rozvodech vztažené k prahu zdroje	%	3,0	výpočet
ztráty v rozvodech vztažené k teplu v palivu	%	2,4	výpočet

Schema CZT z kotelny Fugnerova



Obrázek 1.: Schema CZT z kotelny Fugnerova



Obrázek 2: Sankeyův diagram bilance kotelny Fugnerova

Rozbor bilance dle fakturovaných dodávek tepla

Průměrná účinnost kotelny v roce 1999 byla nižší než je uvedeno ve vyhlášce č.85/ 1998, která stanovuje minimální účinnost výroby tepla na plynových kotlích o výkonu 0,51 - 3 MW ve výši 84 %, ztráty v rozvodech jsou nečekaně nízké (2,9 %) - očekávané ztráty jsou cca 5% -8%.

Pro přiblížení realitě je zde uvedena bilance kotelny, kde je dodávka TUV přepočtena na dodávkovou teplotu 55°C:

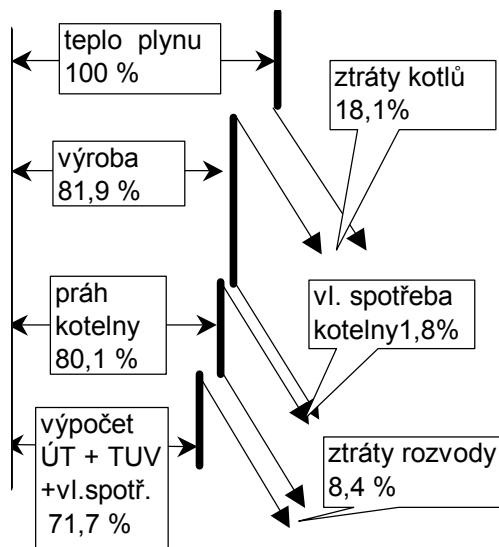
Tabulka 2: Bilance kotelny vypočtená z dodávky paliva a fakturace ÚT + teplo v TUV roku 1999

položka	jednotka	množství	poznámka
spotřeba ZP	m ³ /r	273060	měřeno
teplo v palivu	GJ/r	9309	výpočet
výroba na kotlích	GJ/r	7627	výpočet
průměrná účinnost kotlů	%	81,9	výpočet
vlastní spotřeba kotelny	GJ/r	167,8	měřeno
teplo pro zásobníkové ohřivače TUV	GJ/r	1097,2	měřeno
dodávka tepla na prahu zdroje	GJ/r	7458,7	měřeno
větvě 1,2,3 - ÚT+TUV vypočtené	GJ/r	6675,2	výpočet
dodané teplo na ÚT + TUV + vl. spotřeba	GJ/r	6843,0	výpočet
vypočtené ztráty vztažené k prahu zdroje	%	10,5	výpočet
vypočtené ztráty vztažené k teplu v palivu	%	8,4	výpočet

Pro zrealnění ztrát tepla v rozvodech TUV počítáme místo fakturace tepla údaje vodoměrů násobené entalpií dodané TUV o teplotě 55°C:

$$i_{TUV} \text{ (GJ/m}^3\text{)} = 0,19$$

Tímto se zrealní výpočet ztrát v rozvodech tepla a TUV, respektive stoupne na hodnotu 7,2% z tepla přivedeném v palivu do kotlů.



Obrázek 3: Sankeyův diagram po přepočtu na dodávkovou teplotu 55°C

1.1.2. Rozbor fakturovaných dodávek tepla

Větev 1: bytové panelové domy

Měření spotřeby tepla

Spotřeba ÚT pro větev 1 je měřena na výstupu z kotelny, spotřeba jednotlivých domů je měřena fakturačními měřidly na patách objektu. Firma MERATHERM s.r.o. z českých Budějovic zabezpečuje měření a fakturační podklady pro účtování ÚT a TUV

Dodávka tepla pro ÚT je v jednotlivých bytech měřena podružnými poměrovými měřidly. Rozpočet se provádí podle klíče:

- 30 % tepla na ÚT je vypočteno podle podlahové plochy a 70 % dodávky ÚT je vypočteno podle podružného měření
- klíčování spotřeby tepla podle klíče firmy MERATHERM vede k velkým rozdílům mezi jednotlivými byty

(jako příklad uvádíme rozdíly v platbách dvou extrémních příkladů bytů o vytápěné ploše 65 m²:

- byt s extrémně nízkou fakturací: roční platba za ÚT = 3700 Kč/r
- byt s extrémně vysokou fakturací: roční platba za ÚT = 9500 Kč/r

1.1.3. Cena tepla za ÚT

Cena tepla za ÚT pro rok 1999 je 239,24 Kč/GJ + 5 % DPH = **251,20 Kč/GJ** - velmi nízká cena za pla na ÚT z plynové kotelny.

Příkon domu

pro výpočet příkonu domu na ÚT počítáme s normovaným rokem dle ČSN 383350 (234 topných dní při průměrné teplotě 3,4°C) a ze skutečné dodávky tepla spočítáme pomocí gradodnů instalovaný příkon průměrných bytů:

Tabulka 3: Spotřeby ÚT panelových domů na větví 1

č.p.	Vytápěná plocha	Počet bytů	Prům. plocha bytu	Spotřeba a tepla	Spotřeba tepla na byt	Spotřeba na plochu		Q _{max} bytu
	m ²	n	m ²	GJ/r	GJ/byt/r	GJ/m ² /r	kWh/m ² /r	kW
685	1968,6	32	61,5	629,1	20	0,320	88,8	2,6
686	1968,6	32	61,5	706,9	22	0,359	99,7	2,9
687	1968,6	32	61,5	754,4	24	0,383	106,4	3,1
688	1968,6	32	61,5	697,2	22	0,354	98,4	2,8

Závěry:

- V roce 1997 byl původní topný kanál nahrazen bezkanálovým rozvodem.
- Panelový dům č.p. 685 byl zateplen na vnější straně polystyrenovými deskami o síle 5cm. Spotřeby ÚT panelových domů na větví 1 jsou relativně nízké - zejména u zatepleného domu.

Větev 2: bytový dům č.p. 433

Posouzení dodávky ÚT pro bytový dům na větví 2:

Tabulka 4: Spotřeby tepla ÚT pro dům na větví 2

č.p.	Vytápěná plocha	Počet bytů	Prům. plocha bytu	Spotřeba a tepla	Spotřeba tepla na byt	Spotřeba na plochu		Q _{max} bytu
	m ²	n	m ²	GJ/r	GJ/byt/r	GJ/m ² /r	kWh/m ² /r	kW
433	328,3	6	54,7	176,2	29	0,537	149,1	3,8

Závěr:

- spotřeby ÚT bytového domu domů na větví 2 jsou o cca 50% vyšší než u domů na větví 1.

Větev 3: škola a byt školníka

Posouzení dodávky ÚT pro školu na větví 2 a byt školníka na větví 3:

Tabulka 5: Spotřeby tepla ÚT na větví 2 a 3 – škola a byt školníka

č.p.	ZDŠ	bytů	byt	ZDŠ	byt	sp. bytu	byt	ZDŠ	ZDŠ
	m ²	n	m ²	GJ/ZDŠ/r	GJ/byt/r	GJ/m ² /r	kWh/m ² /r	GJ/m ² /r	kWh/m ² /r
škola	8350	1	130,0	3126,7	48,2	0,371	103,0	0,374	104,0

Závěr:

- měrná spotřeba ZDŠ ve výši 104 kWh/m²/r patří mezi nízké měrné spotřeby, přestože v sobě zahrnuje i spotřebu na TUV kuchyně.
- měrná spotřeba bytu školníka je relativně nízká a odpovídá spotřebám na ÚT ve škole.

1.1.4. Rozbor fakturovaných dodávek teplé vody užitkové

Větev 1: bytové panelové domy

Teplá voda užitková je rozváděna novým plastovým potrubím z centrálních boilerů v kotelně. Každý dům má vodoměr na patě objektu a každý byt je vybaven podružným vodoměrem na TUV. Tepelný obsah v TUV ($0,315 \text{ GJ/m}^3$) je v rámci vyhlášky 245/95 a pozdějších předpisů ($0,4 \text{ GJ/m}^3$).

Tabulka 6: přehled o dodávce TUV pro panelové bytové domy v roce 1999

č.p.	vytápěno m ²	bytů n	prům byt m ²	TUV m ³ /r	TUV GJ/r	TUV GJ/m ³ /r	spotřeba kWh/m ² /r	spotřeba GJ/byt
685	1968,6	32	61,5	842	266	0,315	37,5	8,3
686	1968,6	32	61,5	767	242	0,315	34,1	7,6
687	1968,6	32	61,5	793	250	0,315	35,3	7,8
688	1968,6	32	61,5	921	291	0,315	41,0	9,1

Závěr:

- spotřeby TUV bytových domů na větví 1 jsou nízké a dosahují hodnot pro byty s úsporným chováním obyvatel.

Větev 2: bytový dům č.p. 433

TUV je přiváděna spolu s topnou vodou klasickým kanálovým čtyřtrubkovým rozvodem

Tabulka 7: Přehled o dodávce TUV pro bytový dům na větví 2

č.p.	vytápěno m ²	bytů n	prům byt m ²	TUV m ³ /r	TUV GJ/r	TUV GJ/m ³ /r	spotřeba kWh/m ² /r	spotřeba GJ/byt
433	328,2	6	54,7	156	49	0,315	41,6	8,2

Závěry:

- Spotřeba TUV bytového domu na větví 2 je nízká a dosahuje hodnot pro byty s úsporným chováním obyvatel.
- areál školy včetně bytu školníka má zaslepenou přípojku TUV z centrálních zásobníkových ohřivačů TUV v kotelně a TUV připravuje v zásobníkových ohřivačích vytápěných topnou vodou, nebo v elektricky vytápěných ohřivačích.
- dodávka tepla pro TUV je kromě měřičů na patě objektu měřena podružnými vodoměry v jednotlivých bytech
- 20 % spotřeby TUV se účtuje podle vytápěné plochy bytů a 80 % TUV se účtuje podle podružných vodoměrů
- cena tepla v TUV pro rok 1999 : $224,95 \text{ Kč/GJ} + 5\% \text{ DPH} = 236,20 \text{ Kč/GJ}$
- rozúčtování spotřeby TUV mezi jednotlivé byty podle klíčování spotřeby vede ke značným diferencím mezi jednotlivými byty - např jeden byt o ploše 65 m^2 platí 3800 Kč/r a jiný o stejné ploše platí 6100 Kč/r
- cena tepla v TUV patří mezi velmi nízké ceny tepla v České republice - při uvedených cenách za ÚT a TUV platí průměrný byt na větví z kotelny Fugnerova cca 5260 Kč ročně. Tyto náklady na ÚT + TUV jsou jedny z nejnižších v České republice.

1.1.5. Doporučení

- V době do tří let připravit rekonstrukci zdroje respektive výměnu kotlů za modernější s vyšší účinností.
- Na větví č. 2 instalovat v č.p. 433 domovní zásobníkové ohřivače TUV vytápěné topnou vodou (obdobně jako v ZDŠ).
- V souvislosti s prodejem všech kotelen jedné společnosti účtovat podle jednotné ceny za dodávku ze všech kotelen v městě.
- Uvažovat o přehodnocení smluv o vyúčtování ÚT a TUV se zvětšením podílu stálé platby a snížení podílu z podružných měřidel.

1.2. Kotelna Alšova ulice

Kotelna v Alšově ulici je v pronájmu PMH Hluboká nad Vltavou, Vltavská 287, tel: 038/7966174. Kontaktní osoba: Aleš Raus - ředitel PMH města Hluboká n/Vltavou

Vytápěné objekty:

č.p. 827, 828, 829, 830 a 771, 772, 773, 824, 825, 826

1.2.1. Stručný popis

Provoz kotelny zahájen roku 1989 na uhlí a v roce 1993 převeden na provoz na zemní plyn.

Celkový instalovaný výkon kotlů: 1,278 MW

- 3 kotle VSB IV po 386 kW (rok instalace 1989)
- 1 kotel VSB - 120 kW (rok instalace 1989)

Příprava TUV je centrální - v kotelně jsou dva zásobníkové ohřivače TUV po 6300 l (instalace 1989).

Rozvody tepla:

Původní rozvody topné vody a TUV jsou "klasické čtyřtrubkové" z roku 1989. V roce 1993 došlo k rekonstrukci, při níž byla zrušena kotelna pro č.p.771 až 773 a domy byly připojeny na kotelnu v č.p. 827. Propojení (cca 25 m) je uloženo bezkanálově jako čtyřtrubkové - topná voda v předizolovaném ocelovém potrubí a TUV v předizolovaném plastickém potrubí.

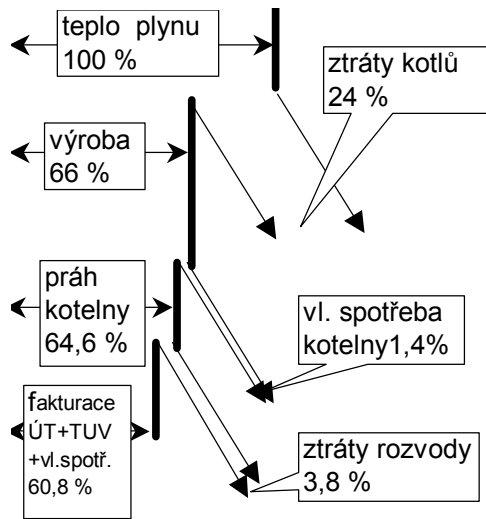
Tabulka 8: Celková bilance kotelny vypočtená z dodávky paliva a fakturovaného ÚT + TUV roku 1999

položka	jednotka	množství	poznámka
spotřeba ZP	m ³ /r	203678	měřeno
teplo v palivu	GJ/r	6943	výpočet
výroba na kotlích	GJ/r	4581	výpočet
průměrná účinnost kotlů	%	66,0	výpočet
vlastní spotřeba kotelny	GJ/r	100,0	odhad
teplo pro zásobníkové ohřivače TUV	GJ/r	1515,2	měřeno
dodávka tepla na prahu zdroje	GJ/r	4480,8	měřeno
větev 1 - ÚT+TUV na patách objektů	GJ/r	1902,3	měřeno
větev 2 - ÚT+TUV na patách objektů	GJ/r	2214,9	měřeno
dodané teplo na ÚT + TUV + vl. spotřeba	GJ/r	4217,2	výpočet
ztáty v rozvodech vztažené k prahu zdroje	%	5,9	výpočet
ztáty v rozvodech vztažené k teplu v palivu	%	3,8	výpočet

Tabulka 9: Měření na výstupech v kotelně (GJ/r)

Výstupní větev č. 1	1355,5
---------------------	--------

Výstupní větev č. 2	1710,1
teplo pro ohřev TUV	1515,2
vyrobeno celkem	4580,8



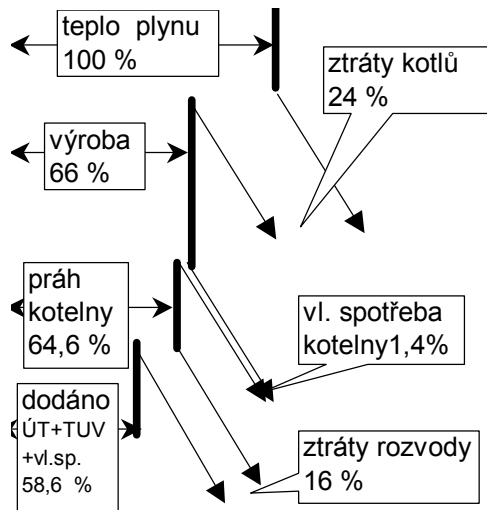
Obrázek 4: Sankeyův diagram bilance tepla kotelny Alšova

Tabulka 10: Bilance kotelny z dodávky paliva a fakturovaného ÚT + TUV z dodávky vody při teplotě 55 °C

položka	jednotka	množství	poznámka
spotřeba ZP	m3/r	203678	měřeno
teplo v palivu	GJ/r	6943,4	výpočet
výroba na kotlích	GJ/r	4580,8	výpočet
průměrná účinnost kotlů	%	66,0	výpočet
vlastní spotřeba kotelny	GJ/r	100,0	odhad
teplo pro zásobníkové ohřivače TUV	GJ/r	1515,2	měřeno
dodávka tepla na prahu zdroje	GJ/r	4480,8	měřeno
větev 1 + 2 - ÚT na patách objektů	GJ/r	2602,0	měřeno
větev 1 + 2 - TUV výpočet při dodávce 55 °C	GJ/r	669,9	měřeno
dodané teplo na ÚT + TUV + vl. spotřeba	GJ/r	3371,9	výpočet
ztráty v rozvodech vztažené k prahu zdroje	%	24,7	výpočet
ztráty v rozvodech vztažené k teplu v palivu	%	16,0	výpočet

Pro zrealnění ztrát tepla v rozvodech TUV počítáme místo fakturace tepla údaje vodoměrů násobené entalpií dodané TUV o teplotě 55°C:

$$i_{TUV} \text{ (GJ/m}^3\text{)} = 0,19$$



Obrázek 5: Sankeyův diagram bilance kotelny po přepočtu na dodávkovou teplotu 55°C

Rozbor bilance tepla z kotelny Alšova

Průměrná roční účinnost kotlů je velmi nízká (66%) - příčinou je zastaralý typ kotlů, nevhodný pro vytápění ZP.

Reálné ztráty v rozvodech tepla a TUV jsou značně vysoké, což je zapříčiněno zejména vysokými ztrátami tepla ve stávajících čtyřtrubkových rozvodech - zejména rozvodech TUV.

1.2.2. Rozbor fakturovaných dodávek tepla

Větev 1: bytové domy

- v roce 1993 byl původní topný kanál v č.p. 824 propojen s bezkanálovým rozvodem do dřívější kotelny v č.p. 771
- spotřeby ÚT pro větev 1 a 2 jsou měřeny na výstupu z kotelny
- spotřeba jednotlivých domů je měřena fakturačními měřidly na patách objektu a jednotliví odběratelé mají podružná měřidla
- počítáme s normovaným rokem dle ČSN 383350 - 234 topných dní při průměrné teplotě 3,4°C - ze skutečné dodávky tepla spočítáme pomocí gradonů instalovaný příkon jednotlivých domů

Tabulka 11: Dodávka tepla pro ÚT pro bytové domy na větví 1

	vytápěno	bytů	prům byt	ÚT	spotřeba	spotřeba	spotřeba	Q _{max} bytu
č.p.	m ²	n	m ²	GJ/r	GJ/byt/r	GJ/m ² /r	kWh/m ² /r	kW
827	1305,1	20	65,3	365,5	18,3	0,28	78	2,4
828	1057,0	20	52,9	316,6	15,8	0,30	83	2,1
829*	842,1	16	52,6	256,0	16,0	0,30	84	2,1
830**	651,6	12	54,3	259,2	21,6	0,40	110	2,8

* v objektu č.p. 829 je vytápěn obchod "second hand" o ploše 23,7 m²

** v objektu č.p. 830 je vytápěna čistírna oděvů o vytápěné ploše 37,8 m²

Závěr:

- spotřeby ÚT bytových domů na větví 1 jsou relativně nízké, jen u domu č.p. 830 je měrná spotřeba o cca 35 % vyšší než průměr

Větev 2

Tabulka 12: Posouzení dodávky ÚT pro bytový dům na větvi 2

	vytápěno	bytů	prům byt	ÚT	spotřeba	spotřeba	spotřeba	Q _{max} bytu
č.p.	m ²	n	m ²	GJ/r	GJ/byt/r	GJ/m ² /r	kWh/m ² /r	kW
771-773	1696,0	27	62,8	487,2	18,0	0,29	80	2,4
824	842,0	16	52,6	272,6	17,0	0,32	90	2,2
825	842,0	16	52,6	310,6	19,4	0,37	102	2,5
826*	842,0	16	52,6	334,3	20,9	0,40	110	2,7

* v č.p. 826 vytápěna kancelář o ploše cca 25 m²

Závěr:

- spotřeby ÚT bytového domu na větvi 2 jsou relativně nízké
- u domu 625 a 626 jsou sice měrné spotřeby na vytápění o cca 20 - 30% vyšší než u ostatních domů, ale i tak jsou nízké

1.2.3. Rozbor fakturovaných dodávek teplé vody užitkové (TUV)

Větev 1: bytové domy

Teplá voda užitková je rozváděna pozinkovaným potrubím z centrálních boilerů v kotelně. Každý dům má vodoměr na patě objektu, každý byt má podružný vodoměr na TUV. Tepelný obsah v TUV (0,430 GJ/m³) je nad rámec vyhlášky 85/1998 (0,40 GJ/m³).

Tabulka 13: Větev 1: přehled o dodávce TUV pro bytové domy v roce 1999

	dodávka	bytů	prům byt	TUV	TUV	TUV	spotřeba	spotřeba
č.p.	m ²	n	m ²	m ³ /r	GJ/r	GJ/m ³ /r	kWh/m ² /r	GJ/byt
827	1305,1	20	65,3	607	261	0,430	56	13,0
828	1057,0	20	52,9	409	176	0,429	46	8,8
829	842,1	16	52,6	230	99	0,430	33	6,2
830	651,6	12	54,3	395	170	0,429	72	14,1

Závěry:

- tepelné ztráty rozvodů TUV jsou vysoké jak je tomu téměř vždy u "klasického čtyřtrubkového" rozvodu ÚT a TUV
- tepelný obsah v TUV (0,430 GJ/m³) je nad rámec vyhlášky 85/1998 (0,40 GJ/m³)
- č.p. 830 má poněkud vyšší spotřebu TUV než ostatní bytové domy

Větev 2: bytové domy

Teplá voda užitková je kromě cca 30 m rozváděna pozinkovaným potrubím z centrálních boilerů v kotelně.

Každý dům má vodoměr na patě objektu, každý byt má podružný vodoměr na TUV.

Tabulka 14: Větev 2: přehled dodávek TUV pro bytové domy v roce 1999

	dodávka	bytů	prům byt	TUV	TUV	TUV	spotřeba	spotřeba
č.p.	m ²	n	m ²	m ³ /r	GJ/r	GJ/m ³ /r	kWh/m ² /r	GJ/byt
771-772	1130,7	18	62,8	451	194	0,429	48	10,8
824	842	16	52,6	437	188	0,430	62	11,7
825	842	16	52,6	454	195	0,430	64	12,2
826	842	16	52,6	543	233	0,430	77	14,6

pozn: dům č.p.773 je vytápěn z CZT, ale TUV je individuální z el. boilerů

Závěr:

- Tepelný obsah v TUV (0,430 GJ/m³) překračuje rámeček vymezený vyhláškou 85/1998 (0,40 GJ/m³).
- Spotřeby TUV jsou poměrně nízké zejména domy č.p. 771 a 772.

1.2.4. Ceny ÚT a TUV

Cena ÚT za rok 1999 je 340,50 Kč/GJ + 5 % DPH = 357,53 Kč/GJ.

Cena TUV za rok 1999 je 289 Kč/GJ + 5 % DPH = 303,4 Kč/GJ.

Přestože jsou tyto ceny podstatně vyšší než ceny tepla z kotelny ve Fugnerově ulici, nejedná se o ceny neobvyklé.

1.2.5. Doporučení

- **V krátké době provést výměnu kotlů za kotle s vyšší účinností a postupně se připravit na rekonstrukci stávajícího čtyřtrubkového rozvodu za dvoutrubkový.**
- **Postupně vybavit jednotlivé domy domovními zásobníkovými ohříváči vytápěnými topnou vodou.**

Příloha č. 2

Dopady zákona č. 406/2000 Sb. na činnost MÚ

Obsah

1. DOPADY ZÁKONA Č. 406/2000 SB. NA ČINNOST MÚ	2
1.1. UZEMNÍ ENERGETICKÁ KONCEPCE	3
1.2. VÝROBA TEPLA	3
1.2.1. Účinnost užití energie.....	3
1.2.2. Kombinovaná výroba elektřiny a tepla	4
1.3. BUDOVY.....	4
1.3.1. Účinnost užití energie.....	4
1.3.2. Energetický průkaz budovy	5
1.4. ENERGETICKÝ AUDIT	5
1.4.1. Návrh prováděcí vyhlášky.....	5
1.4.2. Účel auditu	6
1.4.3. Obsah energetického auditu.....	7
1.4.4. Postup prací na energetickém auditu.....	8
1.4.5. Využití energetického auditu	9

1. Dopady zákona č. 406/2000 Sb. na činnost MÚ

Zákon o hospodaření energií, který se připravoval intenzivně v posledních dvou letech, byl schválen dne 21. září 2000 ve třetím čtení Poslaneckou sněmovnou Parlamentu ČR a byl postoupen Senátu Parlamentu ČR. Ten pak dne 25. října vyjádřil po projednání ve výborech vůli se tímto návrhem nezabývat a je postoupen k podpisu prezidentu republiky, který jej 15.11.t.r. podepsal. Příprava tohoto zákona nebyla jednoduchá. Při řadě složitých jednání, v nichž se vyjasňovaly postoje zastánců liberálního přístupu k působení trhu a zastánců ochrany životního prostředí, z nichž pochopitelně plynou určitá omezení a povinnosti pro podnikatelskou sféru při současném respektování všech relevantních předpisů Evropské unie byl docílen kompromis, jehož výsledkem je zákon o hospodaření energií.

Úspory energie jsou prostředkem k dosažení cílů ochrany životního prostředí a ochrany klimatu a ve své podstatě i ochrany spotřebitele. Proto je v úvodním ustanovení určeno, že tento zákon stanoví práva a povinnosti fyzických a právnických osob při nakládání s energií zejména elektrickou a tepelnou a dále s plynem a dalšími palivy. Přispívá k šetrnému využívání přírodních zdrojů a ochraně životního prostředí v České republice, ke zvyšování hospodárnosti užití energie, konkurenceschopnosti, spolehlivosti při zásobování energií a k trvale udržitelnému rozvoji společnosti.

Pro město Hluboká nad Vltavou vyplývají z tohoto zákona nová práva a povinnosti a to zejména z následujících ustanovení:

Hlava II §4 – Územní energetická koncepce

Hlava IV – Některá opatření pro zvyšování hospodárnosti užití energie

Mezi tato opatření patří:

§6 - Účinnost užití energie

§7 – Kombinovaná výroba elektřiny a tepla

§9 – Energetický audit

1.1. Územní energetická koncepce

Hlava II §4 Zákona

Odstavec (3) - Obec má právo pro svůj územní obvod nebo jeho část pořídit územní energetickou koncepci v souladu se státní energetickou koncepcí a pro její uskutečnění může vydat závazný právní předpis.

Odstavec (4) - Územní energetická koncepce se zpracovává na období 20 let a v případě potřeby se doplňuje a upravuje.

Odstavec (5) - Územní energetická koncepce obsahuje:

- a) rozbor trendů vývoje poptávky po energii,
- b) rozbor možných zdrojů a způsobů nakládání s energií,
- c) hodnocení využitelnosti obnovitelných zdrojů energie,
- d) hodnocení ekonomicky využitelných úspor z hospodárnějšího využití energie,
- e) řešení energetického hospodářství území včetně zdůvodnění a posouzení vlivů na životní prostředí.¹⁾

Odstavec (7) - Vláda nařízením stanoví podrobnosti obsahu územní energetické koncepce podle odstavce 5.

Schválená územní koncepce může být členěna na závaznou a směrnou část, návrh závazné části územní koncepce se zpracuje ve formě regulativů a stává se podkladem pro schvalování územně plánovací dokumentace nebo změny územně plánovací dokumentace. Návrh obsahuje závazná pravidla pro opatření v území z hlediska umístování veřejně prospěšných staveb energetického charakteru a stanovení zásad hospodárného způsobu spolehlivého zabezpečení území jednotlivými formami energie.

Lze vymezit části území, kde má město přednostně zásobovat teplem z CZT a takto vymezená území mohou být zapracována do územního plánu a tím se napojení na plyn stane obtížné – s povolením pravděpodobně MÚ. (Viz §4, bod 2a Nařízení vlády).

Závaznost se vyhláší formou obecně závazného nařízení v rámci přenesené působnosti (Viz §4, odstavec 3).

1.2. Výroba tepla

Města (Technických služeb města) se týkají následující ustanovení, platná pro výrobce tepla.

1.2.1. Účinnost užití energie

§ 6, odstavec (1) a (2)

(1) Ten, kdo vyrábí energii, je povinen u nově zřizovaných zařízení pro výrobu elektřiny nebo tepelné energie zajistit alespoň minimální účinnost užití energie stanovenou vyhláškou. Tuto povinnost má i u zařízení na výrobu elektřiny nebo tepelné energie, u nichž se provádí změna dokončených staveb v rozsahu podle zvláštního právního předpisu.²⁾

(2) Ten, kdo rozvádí energii, je povinen u nově zřizovaných zařízení pro přenos a distribuci elektřiny a rozvod tepelné energie a vnitřní rozvod elektřiny a tepelné energie zajistit nepřekročení

¹⁾ Zákon č. 244/1992 Sb., o posuzování vlivů na životní prostředí, ve znění zákona č. 132/2000 Sb.

^{2, 3, 4)} § 139b odst. 1 a 3 zákona č. 50/1976 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon), ve znění pozdějších předpisů.

maximálních ztrát energie stanovených vyhláškou. Tuto povinnost má i v případě změny dokončených staveb v rozsahu podle zvláštního právního předpisu.³⁾

Tato ustanovení je třeba respektovat v případě rekonstrukce kterékoliv z kotelen nebo v případě rekonstrukce sítí.

1.2.2. Kombinovaná výroba elektřiny a tepla

§ 7

(1) Každý výrobce tepla se zdrojem o součtovém výkonu zdroje vyšším než 5 MWt je povinen při budování nových zdrojů nebo při změně dokončených staveb u zdrojů již vybudovaných podrobit dokumentaci stavby energetickému auditu z hlediska zavedení výroby elektřiny.

(3) Rozhodne-li se výrobce podle odstavců 1 a 2 realizovat kombinovanou výrobu elektřiny a tepla, je povinen dodržet pravidla pro navrhování zařízení a účinnost užití energie.

(4) Podrobnosti pro přípravu a uskutečňování kombinované výroby elektřiny a tepla stanoví vyhláška.

1.3. Budovy

Vlastník budovy nebo společenství vlastníků jednotek musí v dokumentaci přikládané k žádosti o vydání stavebního povolení v rámci dodržení obecných technických požadavků na výstavbu prokázat splnění požadavků hospodárné spotřeby energie na vytápění, vyjádřené přípustnými hodnotami tepelné technických a energetických vlastností budovy. K tomu vlastník budovy, spoluvlastníci budovy nebo společenství vlastníků jednotek pořídí písemný dokument, obsahující vyjmenované hodnoty. Tato povinnost se vztahuje i na vlastníky nebo společenství vlastníků jednotek, u nichž se provádí změna dokončené stavby podle zvláštního právního předpisu, ovlivňující plnění výše uvedených požadavků a pokud se na ně vztahuje povinnost energetického auditu. Vlastník budovy nebo společenství vlastníků jednotek nesmí při užívání nových staveb nebo při užívání staveb dokončených překročit měrné ukazatele spotřeby tepla pro vytápění a pro přípravu teplé užitkové vody, stanovené vyhláškou. Vlastník budovy nebo společenství vlastníků jednotek musí vybavit vnitřní tepelná zařízení budov přístroji regulujícími dodávku tepelné energie konečným spotřebitelům v rozsahu stanoveném vyhláškou, a to do 4 let. Konečný spotřebitel je pak povinen umožnit instalaci, údržbu a kontrolu těchto zařízení. Vlastník budovy nebo společenství vlastníků jednotek se musí řídit pravidly pro vytápění a dodávku teplé užitkové vody, stanovenými vyhláškou. Jednotlivé paragrafy zákona č. 406/2000 Sb. zní následovně.

1.3.1. Účinnost užití energie

Hlava IV §6

(4) Vlastník budovy nebo společenství vlastníků jednotek musí v dokumentaci přikládané k žádosti o vydání stavebního povolení v rámci dodržení obecných technických požadavků na výstavbu prokázat splnění požadavků hospodárné spotřeby energie na vytápění, vyjádřené přípustnými hodnotami tepelné charakteristiky budovy, tepelného odporu konstrukce, tepelné stability místností, šíření vzduchu a vlhkosti konstrukcí; dále musí dodržet způsob určení tepelné ztráty vnitřních prostor vytápěné budovy, uplatněný při stanovení celkové tepelné charakteristiky budovy. K tomu vlastník budovy, spoluvlastníci budovy nebo společenství vlastníků jednotek pořídí písemný dokument obsahující vyjmenované hodnoty. Tato povinnost se vztahuje i na vlastníky nebo společenství vlastníků jednotek, u nichž se provádí změna dokončené stavby podle

zvláštního právního předpisu⁴⁾ ovlivňující plnění výše uvedených požadavků a pokud se na ně vztahuje povinnost energetického auditu podle § 9 tohoto zákona.

(5) Požadavky podle odstavce 4 nemusí být splněny při změně dokončené stavby u budovy v případě, že vlastník prokáže energetickým auditem, že to není technicky možné nebo ekonomicky vhodné s ohledem na životnost budovy, její provozní účely nebo pokud to odporuje požadavkům zvláštního právního předpisu.⁵⁾

(6) Vlastník budovy nebo společenství vlastníků jednotek nesmí při užívání nových staveb nebo při užívání staveb dokončených po jejich změně překročit měrné ukazatele spotřeby tepla pro vytápění a pro přípravu teplé užitkové vody, stanovené vyhláškou.

(7) Vlastník budovy nebo společenství vlastníků jednotek musí vybavit vnitřní tepelná zařízení budov přístroji regulujícími dodávku tepelné energie konečným spotřebitelům v rozsahu stanoveném vyhláškou. Konečný spotřebitel je povinen umožnit instalaci, údržbu a kontrolu těchto zařízení.

(8) Vlastník budovy nebo společenství vlastníků jednotek se musí řídit pravidly pro vytápění a dodávku teplé užitkové vody, stanovenými vyhláškou, s výjimkou

- a) dodávky uskutečňované výhradně pro vlastní osobní potřebu,
- b) dodávky uskutečňované pro nebytové prostory za podmínky nepřekročení limitů stanovených vyhláškou a neohrožení zdraví a majetku,
- c) dodávky uskutečňované pro byty, při souhlasu alespoň dvou třetin nájemníků nebo vlastníků těchto bytů s odlišnými pravidly, za podmínky nepřekročení limitů stanovených vyhláškou a neohrožení zdraví a majetku.

1.3.2. Energetický průkaz budovy

U budov do 1500 m² podlahové plochy je v návrhu příslušné prováděcí vyhlášky stanovena povinnost zpracovat energetický průkaz pro všechny nové a rekonstruované budovy (při kolaudaci).

U budov nad 1500 m² podlahové plochy je vypracování energetického průkazu povinné nejen u nových a rekonstruovaných objektů, ale i u stávajících budov. U budov, na něž se vztahuje povinnost vypracování energetického auditu je energetický průkaz povinně zpracováván jako součást auditu.

1.4. Energetický audit

1.4.1. Návrh prováděcí vyhlášky

Dle současného znění návrhu příslušné prováděcí vyhlášky k §9 zákona č. 406/2000 Sb. se hodnota od níž vzniká pro organizační složky státu, organizační složky krajů a obcí a příspěvkové organizace povinnost podrobit své budovy či zařízení energetickému auditu stanoví ve výši 1500 GJ celkové roční spotřeby energie.

Současně u všech budov nad 1500 m² je energetický audit povinností v případě, že spotřeba samostatně zásobované budovy převyšuje 700 GJ/rok.

⁴⁾ § 139b odst. 1 a 3 zákona č. 50/1976 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon), ve znění pozdějších předpisů.

⁵⁾ Například zákon č. 20/1987 Sb., o státní památkové péči, ve znění pozdějších předpisů.

Celkovou roční spotřebou energie rozumí součet všech forem energie ve všech odběrných místech provozovaných pod jedním IČO. Pro přepočty se používají následující vztahy

- a) elektrická energie 1 MWh = 3,6 GJ,
- b) plyn 1000 m³ = 34,05 GJ,
- c) tuhá či kapalná paliva se přepočítávají údajem výhřevnosti udávaným dodavatelem.

Formy energie jsou:

- a) nakoupená elektřina pro vlastní spotřebu,
- b) nakoupený plyn pro vlastní spotřebu,
- c) nakoupená tepelná energie pro vlastní spotřebu,
- d) nakoupená tuhá nebo kapalná paliva, pokud jsou použita pro výrobu elektřiny nebo tepelné energie.

1.4.2. Účel auditu

Energetický audit je soubor činností, jejichž výsledkem jsou informace o způsobech a úrovni využívání energie v budovách a energetickém hospodářství prověřovaných fyzických a právnických osob a návrh na opatření, která je třeba realizovat pro dosažení energetických úspor. Energetický audit je zakončen písemnou zprávou, která musí obsahovat hodnocení současné úrovně posuzovaného energetického hospodářství a budov, celkovou výši technicky dosažitelných energetických úspor, návrh vybrané varianty doporučené k realizaci energetických úspor včetně ekonomického zdůvodnění a závěrečný posudek energetického auditora. Povinnost podrobit své energetické hospodářství a budovu energetickému auditu se vztahuje na každou fyzickou či právnickou osobu, která žádá o státní dotaci v rámci Programu, organizační složky státu, organizační složky krajů a obcí a příspěvkové organizace s celkovou roční spotřebou energie vyšší, než je 1500 GJ a fyzické či právnické osoby, s výjimkou příspěvkových organizací, s celkovou roční spotřebou energie vyšší, než je 35 000 GJ. Hodnoty budou stanoveny vyhláškou a odpovídají velikosti středních a velkých zdrojů znečišťování podle zákona o ochraně ovzduší, zařazení větších spotřebitelů energie pak směrnici Rady č. 93/77/EEC o limitech emisí CO₂ zvyšováním energetické účinnosti. Zpracování energetického auditu hradí zadavatel auditu.

Energetický audit musí být proveden do 3 eventuelně do 5 let. Energetický audit může provést pouze energetický auditor, což je fyzická osoba, která je zapsána do seznamu energetických auditorů, vedeného ministerstvem. Předpokladem pro zapsání do seznamu energetických auditorů je složení odborné zkoušky, způsobilost k právním úkonům, bezúhonnost, daná tím, že uchazeč nebyl pravomocně odsouzen pro úmyslný trestný čin či jiný trestný čin související s předmětem činností auditora a požadovaná odborná způsobilost. Energetický auditor musí být nezávislý pro provádění auditů pro potřeby Programu nebo pro nakládání s veřejnými prostředky a může být zaměstnancem podnikatelského subjektu. Energetický auditor musí být pojištěn pro případ odpovědnosti za škodu, která by mohla vzniknout v souvislosti s výkonem činností energetického auditora.

Kontrolu dodržování ustanovení tohoto zákona a ukládání pokut za porušení těchto ustanovení bude provádět Státní energetická inspekce. Ta bude též spolu s ministerstvem dotčeným orgánem státní správy při ochraně zájmů chráněných tímto zákonem v řízeních podle stavebního zákona, které provádějí stavební úřady.

Energetický audit je specializovaný audit, který má oproti účetnímu auditu odlišný obsah a účel. Analyzuje dosavadní stav energetického hospodářství příslušného objektu nebo zařízení a vyjadřuje posudek, zda - či do jaké míry - je energetické hospodářství v pořádku, tj. v souladu s

kritérii požadovanými zadáním, záměrem a cílem auditu. Dále navrhuje opatření pro dosažení úspor energie a nákladů na energii, s ohodnocením jejich účinku pro zlepšení stávajícího stavu a s oceněním jejich ekonomické efektivnosti. Všechny analýzy, vyhodnocení a návrhy opatření jsou vyjádřeny jak v energetických veličinách, tak finančně. V neposlední řadě má energetický audit ukázat přínosy pro zlepšování životního prostředí realizací doporučených opatření.

1.4.3. Obsah energetického auditu

Podrobnosti obsahu auditu jsou stanoveny prováděcí vyhláškou a obsahuje tyto závazné kroky:

- analytické práce,
- energetické výpočty,
- návrh energeticky úsporných opatření,
- ekonomické propočty,
- posouzení přínosů k ochraně životního prostředí.

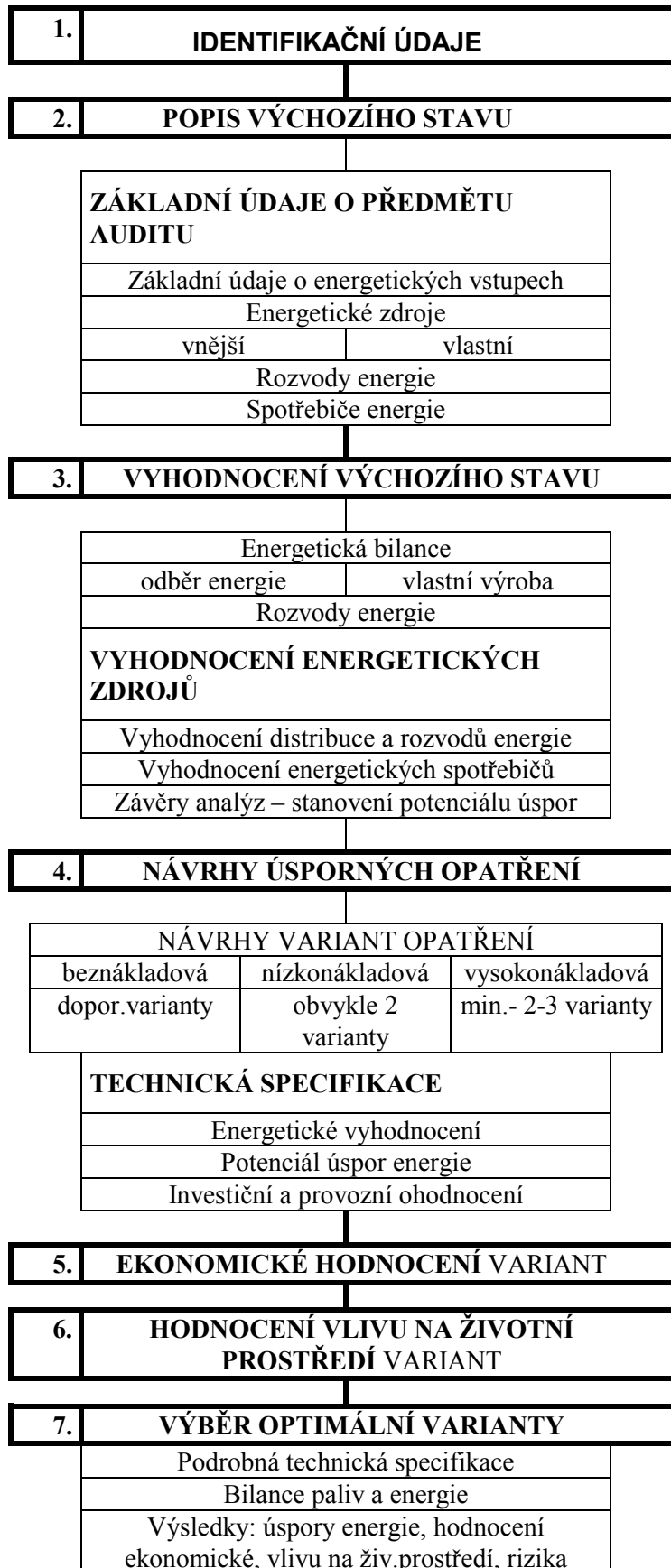
Závaznými výstupy energetického auditu dle příslušné prováděcí vyhlášky jsou:

- a) hodnocení stávající úrovně energetického hospodářství,
- b) celková výše dosažitelných energetických úspor, která se uvede v technických jednotkách,
- c) návrh optimální varianty energeticky úsporného projektu včetně ekonomického hodnocení, tj. soubor opatření k dosažení garantované úspory energie. V tomto rámci se uvede zdůvodnění návrhu optimální varianty z hledisek technických, ekonomických a dalších smluvně dohodnutých hodnotících kritérií. Uvede se míra využití potenciálu energetických úspor, roční finanční výnos získaný realizací a ekonomická efektivnost projektu. Současně se definují okrajové podmínky, za kterých jsou hodnoty úspor energie stanoveny a garantovány. U budov se definují hodnoty, které jsou garantovány, zejména úspora energie, hodnota pro energetický průkaz budovy, potřeba tepla na m² užitné plochy vztahovaná ke 200 m³ obestavěného prostoru, potřeba tepla vztahovaná na jednu učebnu nebo na jedno lůžko,
- d) závěrečná doporučení obsahující konečné stanovisko a doporučení energetického auditora k realizaci navrženého energeticky úsporného projektu,
- d) evidenční list energetického auditu

Podle prováděcí vyhlášky je součástí závazných výstupů evidenční list energetického auditu, který má dvě části. První část v přehledné tabulkové formě shrnuje základní údaje o výchozím stavu předmětu energetického auditu, druhá část obsahuje v tabulkové formě souhrnné údaje o energeticky úsporném projektu.

Výstupem podrobného energetického auditu je zpráva o energetickém auditu dokumentující průběh a výsledky auditu. Postup prací na řádném energetickém auditu je znázorněn v následujícím schématu.

1.4.4. Postup prací na energetickém auditu



Tento postup včetně podrobné metodiky je upraven prováděcí vyhláškou MPO, kterou se stanovují náležitosti provádění energetického auditu a vzor přihlášky k zápisu do evidence energetických auditorů podle § 14 odst. 5 k provedení § 9 odst. 7 a § 10 odst. 5 zákona č 406/2000 Sb.o hospodaření energií. Text vyhlášky v konečné podobě nebyl prozatím oficiálně vydán.

1.4.5. Využití energetického auditu

Energetický audit může sloužit pro následující účely:

- pro jeho zadavatele, tj. vlastníka, správce či provozovatele energetického zařízení a budov, pro stanovení priorit pro přípravu a realizaci úsporných energetických opatření a nalezení možností snížení nákladů na energie a tím snížení výdajů rozpočtu;
- jako nezbytný technicko-ekonomický podklad pro přípravu investičních projektů;
- jako průkaz správnosti při žádostech o jakoukoliv formu státní podpory na realizaci úsporných energetických opatření a nové investiční výstavby energetických zařízení, pro získání zvýhodněných úvěrů (viz příloha č. 3) nebo pro jiné obdobné účely;
- pro potřeby státní regulace v energetických odvětvích podle § 11 zákona č.222/1994 Sb., o podmínkách podnikání a o výkonu státní správy v energetických odvětvích a o státní energetické inspekci;
- pro bankovní sféru při operacích, souvisejících s poskytováním úvěrů v energetickém sektoru.

Lze předpokládat, že energetický audit může být vyžadován též soudy pro spory dotýkající se předmětu energetického auditu.

Masarykova 36

Hluboká nad Vltavou

Občanská budova



Masarykova 36, Hluboká nad Vltavou - Městská radnice

Administrativní budova

- počet zaměstnanců – 19

Charakteristika budovy vybavenosti

Objekt vystavěn před rokem 1889 a v období let 1971 – 1980 a následně 1991 – 1995 zrekonstruován do dnešní podoby.

Jedná se o klasickou zděnou třípodlažní budovu s horšími tepelně izolačními vlastnostmi.

Budova má dvojitá okna, opatřená těsněním kovotěs, zasazená v dřevěných rámech.

Celková vytápěná plocha budovy je 633 m² s konstrukční výškou podlaží od 2,6 do 3,7 m.



Kotelna

Kotelna na zemní plyn byla uvedena do provozu v roce 1995. Jsou zde instalovány dva kotle HOTERM, každý o výkonu 70 kW. Kotelna slouží i pro dodávku tepla pro budovu, která stavebně přímo napojena na objekt kotelny. V této budově jsou administrativní místnosti využívané městským úřadem a část budovy je pronajata soukromé jazykové škole.

Spotřeba plynu a výroba tepla

Spotřeba plynu v roce 1999 byla 18,33 tis. m³.

Tuto spotřebu by bylo možno snížit při aplikaci opatření uvedených v závěru auditu.

Výroba tepla při účinnosti 0,89 je cca 624 GJ/r.

Veškeré vyrobené teplo je společné pro obě budovy.

Rozvody tepla

Rozvody tepla jsou provedeny jako čtyřtrubkové s teplotním spádem 90/70 °C.

Radiátory jsou litinové a nejsou osazeny termoregulačními ventily.

Regulace tepla

Regulace teploty v jednotlivých místnostech je provedena jen nastavením stávajících ventilů.

Termoregulační ventily nejsou dosud instalovány na žádném radiátoru.

Spotřeba elektřiny

Spotřeba elektřiny za rok 1999 byla pro budovu radnice 12,69 MWh a pro budovu jazykové školy 4282 MWh.

Závěry a doporučení

Vytápění vnitřních prostor je bez jakékoliv regulace.

Vzhledem k rozsahu budovy se doporučuje provést samostatný energetický audit.

Stávající topná tělesa osadit termostatickými ventily.

Provést zateplení obvodových konstrukcí.

Energetický průkaz budovy -

Budovy v terciálním, průmyslovém
a zemědělském sektoru

Poř.č.	Parametr	Vysvětlení
1	Identifikace budovy – městská radnice	
1.1	Ulice	Masarykova
1.2	Číslo popisné	36
1.3	Název obce	Hluboká n. Vltavou
1.4	Směrovací číslo	373 41
1.5	Označení budovy	Označí se pokud je v souboru více budov
1.6	Sektor	x 2 - terciální sektor 3 - průmyslový sektor 4 - zemědělský sektor
1.7	Druh budovy	x Terciální sektor 1 - administrativní budovy 2 - školní budovy 3 - zdravotnická zařízení 4 - budovy pro obchod 5 - budovy ubytovacího zařízení 6 - budovy pro shromažďování osob 7 - sportovní budovy 8 - restaurace Sektor průmyslu 1 - výrobní průmyslové budovy 2 - budovy pro skladování Sektor zemědělství 1 - stájové objekty 2 - pěstební objekty 3 - budovy pro skladování
2	Identifikace vlastníka	
2.1	Název vlastníka	město Hluboká n. Vltavou
2.2	Ulice	Masarykova
2.3	Číslo popisné	36
2.4	Název obce	Hluboká n. Vltavou
2.5	Směrovací číslo	373 41
2.6	IČO	244 899

3	Funkční parametry	
3.1		<p>Jako funkční parametr se použije u:</p> <p>Terciální sektor</p> <p>x Administrativní budovy - počet zaměstnanců - 19</p> <p>Školní budovy - počet žáků</p> <p>Zdravotnická zařízení - počet lůžek</p> <p>Budovy pro obchod</p> <p>Budovy ubytovacího zařízení - počet lůžek</p> <p>Budovy pro shromažďování osob</p> <p>Sportovní budovy - počet diváků</p> <p>Restaurace - počet míst</p> <p>Sektor průmyslu</p> <p>Výrobní průmyslové budovy - vyrobené jednotky</p> <p>Budovy pro skladování - počet dělníků</p> <p>Sektor zemědělství</p> <p>1 - stájové objekty - počet ustájených kusů</p> <p>2 - pěstební objekty</p> <p>3 - budovy pro skladování - počet dělníků</p>
3.2	Počet zaměstnanců	19
3.3	Typ domu	<p>1 - osamoceně stojící</p> <p>2 - řadový</p> <p>x 3 - polořadový, rohový</p>
4	Časové a prostorové využití budovy	
4.1	Časové využití budovy	<p>x 1 - nepřetržitě</p> <p>2 - dvě směny</p> <p>3 - méně než 28 h týdně</p> <p>4 - občasně</p>
4.2	Prostorové využití budovy	<p>x 1 - celý prostor</p> <p>2 - polovina prostoru</p> <p>3 - méně než polovina</p>
5	Mikroklimatické parametry	
5.1	$t_i = 20 \text{ } ^\circ\text{C}$	Vnitřní teplota obytných místností, ve $^\circ\text{C}$ (podle ČSN 06 0210)
5.2	$\varphi_i = 60\%$	Relativní vlhkost vnitřního vzduchu obytných místností, v % (podle ČSN 06 0210)
5.3	$n = 0,35 V_{\text{vytápěný}}$	Návrhová hodnota intenzity výměny vzduchu, v (1/h)
5.4	$n_{50} = 2-5$	Návrhová hodnota intenzity výměny vzduchu při tlakovém

		rozdílu 50 Pa, v (1/h)
6	Parametry budovy	
6.1	Období výstavby	x 1 - 1889 a dříve 2 - 1900 - 1919 3 - 1920 - 1945 4 - 1946 - 1960 5 - 1961 - 1970 6 - 1971 - 1980 7 - 1981 - 1990 8 - 1991 - 1995 9 - 1996 a později
6.2	Období rekonstrukce	x 1 - 1889 a dříve 2 - 1900 - 1919 3 - 1920 - 1945 4 - 1946 - 1960 5 - 1961 - 1970 x 6 - 1971 - 1980 7 - 1981 - 1990 x 8 - 1991 - 1995 9 - 1996 a později 10 - nerekonstruováno
6.3	Zastavěná plocha budovy – 365,2 m ²	Plocha půdorysného řezu vymezená vnějším obvodem svislých konstrukcí budovy, v m ²
6.4	Počet nadzemních podlaží	3
6.5	Počet podzemních podlaží	0
6.6	Konstrukční výška podlaží 2,6 – 3,7m	Konstrukční výška podlaží, v m
6.7	Užitková plocha – 871,9 m ²	Podlahová plocha všech užitných a příslušejících prostor, v m ²
6.8	Vytápěná plocha – 633 m ²	Podlahová plocha prostoru, který je užíván a definován užitím budovy a je vytápěn na vnitřní teplotu rovnou nebo vyšší 15 °C, v m ²
6.9	Základní obestavěný prostor budovy –	Obestavěný prostor spodní, vrchní části budovy, podle ČSN 73 4055, v m ³ . Nezahrnuje římsy, atiky, nadstřešní zdivo.

	2866,2 m ³		
6.10	Obestavěný prostor budovy – 2225,2 m ³		Obestavěný prostor spodní, vrchní části budovy, podle ČSN 73 4055, v m ³ . Nezahrnuje nevytápěné prostory jako jsou lodžie, balkony, skleníky, atiky, nevytápěné závětrří a ve spodní části nevytápěné prostory domovního vybavení, nevyužité půdní prostory
6.11	Hraniční plocha budovy – 1344,5 m ²		Hraniční plocha budovy, v m ² . Zahrnuje všechny konstrukce s podílem na tepelné ztrátě, ale nezahrnuje plochu architektonických prvků menší než 10 % z příslušné plochy konstrukce (fasády). Počítá se podle vztahu $A_n = A_e + A_{pz}/2$ kde A _e je hraniční plocha budovy s vnějším vzduchem v m ² ; A _{pz} hraniční plocha budovy se zeminou, v m ²
6.12	Materiál nosných zdí	x	1 - cihly, tvárnice, cihlové bloky 2 - kámen 3 - stěnové panely 4 - nepálené cihly 5 - kámen a cihly 6 - dřevo 7 - jiné kombinace materiálů a ostatní
6.13	Druh střechy	x	1 - plochá střecha 2 - šikmá střecha s nevyužitým půdním prostorem 3 - obydlené podkroví
6.14	Plocha plné části svislých obvodových konstr.-557,2 m ²		Plocha plné části svislých obvodových konstrukcí, v m ²
6.15	Plocha otvorových výplní– 120,7 m ²		Plocha oken a zasklených ploch, včetně, v m ²
6.16	Plocha střechy – 117,3 m ²		Plocha střechy (plocha ploché střechy, plocha stropu v podstřešním prostoru u šikmé střechy s nevyužitým půdním prostorem, plocha šikmé a vodorovné části stropu v obydleném podkroví), v m ²
6.17	Plocha stropu – 365,2 m ²		Plocha stropu nad nevytápěným prostorem nebo podlahy na terénu, v m ²
7	Napojení na síť		
7.1	Plyn	x	1 - plyn z veřejné sítě 2 - plyn ze zásobníku 3 - bez plynu

7.2	Přívod tepla	x	1 - dálkové vytápění - pára 2 - dálkové vytápění - horká voda 3 - dálkové vytápění - teplá voda 4 - bez přívodu
8	Způsob vytápění a ohřevu TUV		
8.1	Převládající způsob vytápění	x	1 - napojení na dálkové vytápění 2 - ústřední s kotlem mimo budovu 3 - ústřední s kotlem v budově 4 - lokální 5 - jiný nebo kombinovaný způsob
8.2	Energie pro vytápění	x	1 - černé uhlí 2 - koks 3 - hnědé uhlí a lignit 4 - brikety 5 - palivové dříví 6 - TTO 7 - LTO a nafta 8 - zemní plyn 9 - LPG 10 - elektřina
8.3	Teplá užitková voda	x	1 - zdroj mimo budovu 2 - centrálně v budově 3 - elektrický ohřívač v místech odběru 4 - plynový ohřívač 5 - bez TUV
9	Tepelně-technické parametry budovy a jejich částí		
9.1	$U_1 = 1,584$ $W/(m^2.K)$		Součinitel prostupu tepla plné části obvodových konstrukcí, ve $W/(m^2.K)$
9.2	$U_2 = 2,4$ $W/(m^2.K)$		Součinitel prostupu tepla otvorových výplní, ve $W/(m^2.K)$
9.3	$U_3 = 0,466$ $W/(m^2.K)$		Součinitel prostupu tepla střechy, ve $W/(m^2.K)$
9.4	$U_4 = 0,598$ $W/(m^2.K)$		Součinitel prostupu tepla stropu nad nevytápěným prostorem nebo podlahy na terénu, střechy, ve $W/(m^2.K)$
9.5	$U_m = 1,262$ $W/(m^2.K)$		Průměrný součinitel prostupu tepla hraniční plochy budovy, ve $W/(m^2.K)$
9.6	$F_v = 0,4959$ $W/(m^3.K)$		Tepelná charakteristika budovy (stanovená podle ČSN 73 0540), ve $W/(m^3.K)$

9.7	$F_{V,red} = 0,378$ W/(m ³ .K)	Redukovaná tepelná charakteristika budovy (stanovená podle ČSN 73 0540), ve W/(m ³ .K)
9.8	$Q = 532,7$ GJ/r	Spotřeba energie budovy pro vytápění bez uvažování tepelných zisků (podle ČSN EN 832), v GJ/a
9.9	$Q_i = 12,6$ GJ/rok	Vnitřní zisky tepla (podle ČSN EN 832), v GJ/a
9.10	$Q_s = 20,8$ GJ/rok	Tepelné zisky ze slunečního záření (podle ČSN EN 832 a ČSN 73 0542), v GJ/a
9.11	$Q = *$	Roční spotřeba energie budovy (podle ČSN EN 832), v GJ/a
10	Parametry vytápěcího, chladicího a vzduchotechnického systému	
10.1	$\Phi_{teplo} = 140000$ W	Výkon zdroje tepla (výměníku), ve W
10.2	$\varphi_{teplo} = 0,89$	Účinnost zdroje tepla a TUV
10.3	$\Phi_{chlad} = /$	Výkon zdroje chladu (výměníku), ve W
10.4	$\varphi_{chlad} = /$	Účinnost zdroje chladu a TUV
10.5	$\Phi_{vzd} = /$	El.výkon vzduchotechnického systému, ve W
10.6	$\varphi_{vzd} = /$	Účinnost vzduchotechniky
11	Spotřeba medií a jejich struktura	
11.1.1	Spotřeba	Spotřeba černého uhlí, v t/a
11.1.2	Cena	Cena, v Kč/a
11.2.1	Spotřeba	Spotřeba koksu, v t/a
11.2.2	Cena	Cena, v Kč/a
11.3.1	Spotřeba	Spotřeba hnědého uhlí a lignitu, v t/a
11.3.2	Cena	Cena, v Kč/a
11.4.1	Spotřeba	Spotřeba briket, v t/a
11.4.2	Cena	Cena, v Kč/a
11.5.1	Spotřeba	Spotřeba palivového dříví, v t/a
11.5.2	Cena	Cena, v Kč/a
11.6.1	Spotřeba	Spotřeba TTO, v t/a
11.6.2	Cena	Cena, v Kč/a
11.7.1	Spotřeba	Spotřeba LTO a nafty, v t/a
11.7.2	Cena	Cena, v Kč/a
11.8.1	Spotřeba 12,638	Spotřeba zemního plynu, v tis.m ³ /a (1999)
11.8.2	Cena 67 225	Cena, v Kč/rok (1999)
11.9.1	Spotřeba	Spotřeba LPG, v t/a
11.9.2	Cena	Cena, v Kč/a

11.10.1	Spotřeba 249 486	Spotřeba elektřiny, v kWh/rok (1999)
11.10.2	Cena 663 204	Cena, v Kč/rok
11.11.1	Spotřeba	Nakupované teplo, v GJ/a
11.11.2	Cena	Cena, v Kč/a
11.12.1	Spotřeba 716	Voda, v m ³ /rok (1999)
11.12.2	Cena 21 178	Cena, v Kč/rok
11.13.1	Cena 15 278	Cena za splašky, v Kč/rok
11.14.1	Spotřeba 95,8	Spotřeba TUV, m ³ /rok
12	Měrné ukazatele	
12.1	$Q_{HA} = 185,25$ kWh/(m ² .rok)	Měrná spotřeba tepla na vytápění budovy za rok vztažená na vytápěnou plochu, v kWh/(m ² .a)
12.2	$Q_{HV} = 52,7$ kWh/(m ³ .rok)	Měrná spotřeba tepla na vytápění budovy za rok vztažená na obestavěný objem, v kWh/(m ³ .a)
12.3	$Q_{funkce} = 6171,7$ kWh/(·rok)	Měrná spotřeba tepla na vytápění budovy za rok vztažená na funkční parametr, v kWh/(par.a)
12.4	$\eta = 0,91$	Účinnost využití paliva na vytápění
12.5	$Q_{TUV} = 201,6$ kWh/(os)	Měrná spotřeba energie na ohřev TUV za rok vztažená na osobu, v kWh/(os)
12.6	$Q_{voda} = *$	Měrná spotřeba vody za rok vztažená na funkční parametr, v kWh/(par)