

Měrná spotřeba tepla GJ/km²

Číslo oblasti	Jednotlivé oblasti města	Plocha oblasti [km ²]	Roční potřeba	Měrná spotřeba tepla [GJ/Km ²]	Násobek průměrné spotřeby tepla [GJ/Km ²]	Plocha oblasti upřesněná [km ²]	Celkem spotřeba tepla BD [GJ]	Měrná spotřeba tepla dle [GJ/Km ²]
			Celkem [GJ]					
1	Střed města	0,171	26 300	153 802	1,9462924			
2	Pod Oborou	0,6684	35 971	53 817			8 424	
3	Komenského	0,1226	24 676	201 271	2,5469902	0,0864	15 278	176 833
4	Sokolská	0,149	26 076	175 003	2,2145858	0,0145	2 923	201 600
5	Průmyslová zóna	0,9562	14 890	15 572			2 376	
6	Albánie	0,2354	30 557	129 808			1 800	
7	17. Listopadu	0,2697	25 419	94 249			4 565	
8	Balkán	0,2567	40 320	157 071			0	
9	Čížovky	0,348	39 168	112 552			0	
10	Na Vyhlídce	0,0565	18 179	321 744	4,0715224	0,0621	8 654	139 362
11	Bělá	0,7633	28 570	37 429			0	
12	Sušilova	0,3344	32 141	96 115			0	
Celkem		4,3312	342 265	79 023			32 098	

Obsah svazku ÚEK

- n Průvodní zpráva**
- n Textová část. kap.**
- n Přehled tepelných zdrojů**
- n Rozptylová studie**
- n Dokladová část**
- n Grafická část**

Postup zpracování ÚEK

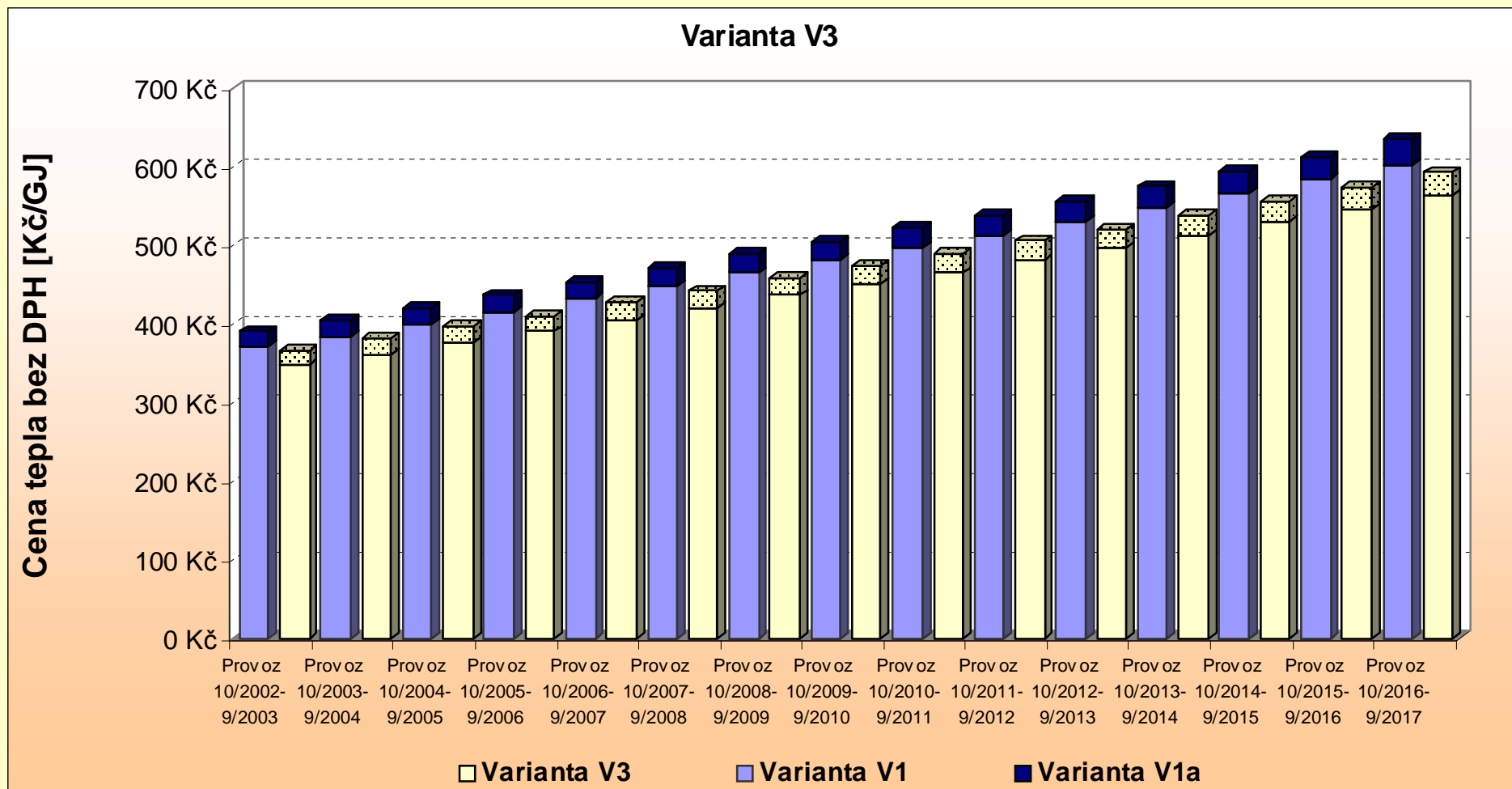
- q 08/2001 - upřesnění osnovy díla, systém spolupráce, podklady, zahájení prací, členění města, základní statistické údaje
- q 11/2001 - ukončení průzkumů a rozborů současného stavu technické infrastruktury, rekapitulace tepelných zdrojů, plánovaný rozvoj města, koncept I. kap.
- q 01/2002 - zásady pro tisk mapových podkladů, návrh variant pro podrobnou ekonomickou analýzu, vstupy - zásady a principy pro EA, programy financování
- q 02/2002 - předání obecné části II. kap., předběžná kalkulace V1, vliv odkupu kotelen, rekapitulace základních variant, 12 variant, dohoda o techn. průzkumu a EA všech navržených variant – technická pomoc
- q 04/2002 – dokončení II. kap., předání EA navržených variant, zpracování vybraných variant do ÚEK, předběžné vyhodnocení EA, zadání rozptylové studie
- q 06/2002 - dokončení III. kap., předání čistopisu, zpracování podkladu pro ČEA, předání díla

Varianty řešení ÚEK

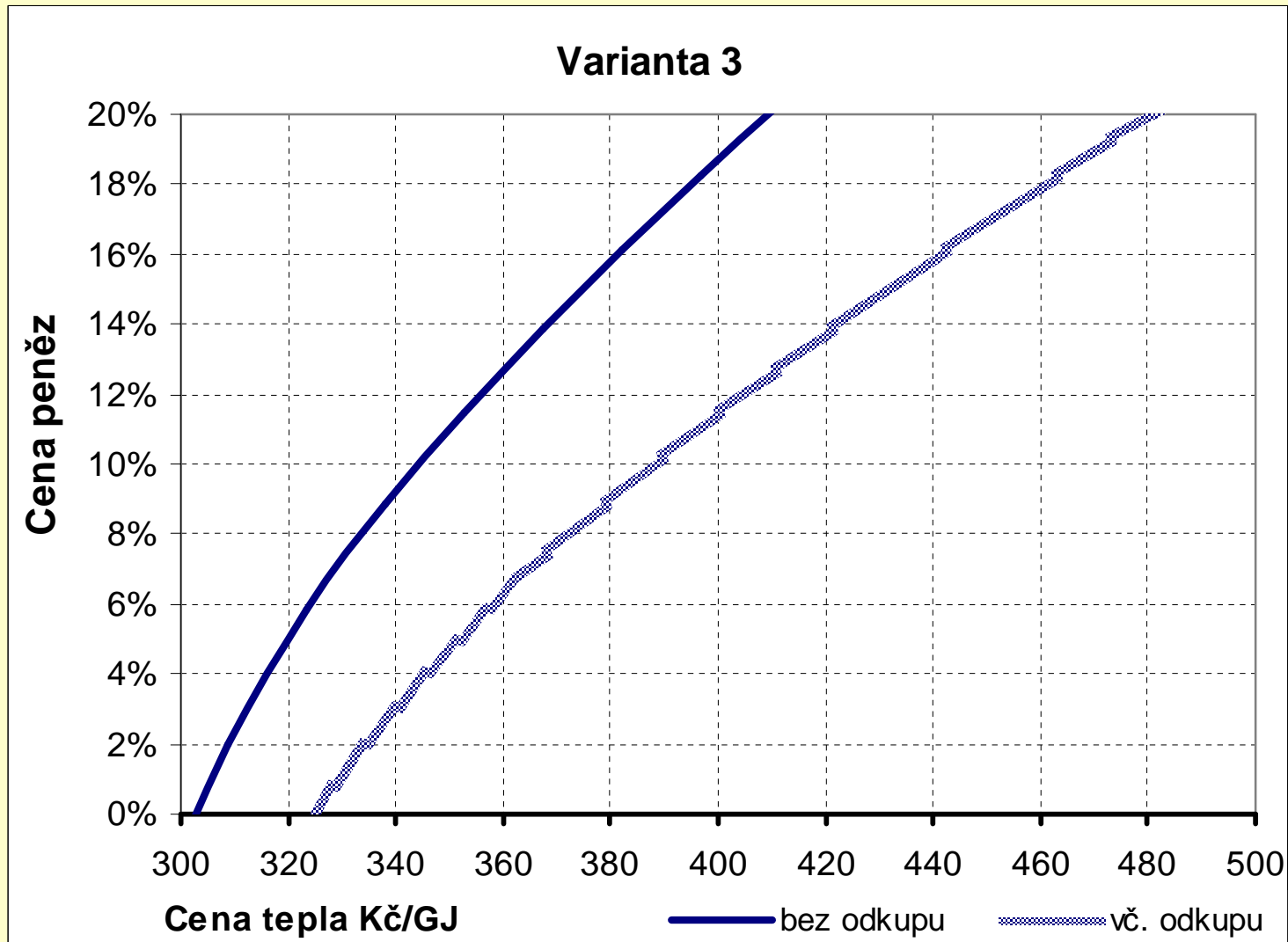
- n Zpracování odhadu a posouzení vývoje min. cen tepla na období 15-ti let pro varianty rozvoje soustavy CZT**
 - o V1, V1a – varianty zachování stávajícího stavu
 - o V2, V2a, V2b – varianty rozvoje okruhu „Na vyhlídce“
 - o V3, V3a, V3b – varianty rozvoje okruhu „Sídliště Komenského“
 - o V4, V4a – varianty rozvoje okruhu „Střed města“
 - o V5, V6 – varianty odpojení od CZT a přechod na lokální vytápění

- n Cena tepla je stanovena jako cena, která zajistí ekonomickou rentabilitu provozu a návratnost vložených investic do 15-ti let při reálné diskontní sazbě (ceně peněz) 10%, tj roční výnos 13,9% p.a. při započtení nárůstu cen.**

Varianta 3 – vývoj ceny tepla



Varianta 3 – citlivost ceny tepla na cenu peněz



Investiční náklady variant

UKAZATEL	CENA TEPLA (horní limit) bez DPH			INVESTIČNÍ NÁKLADY	
	Provoz 10/2002- 9/2003	Provoz 10/2016- 9/2017	Průměr 10/2002- 9/2017	Celkové (*)	na 1GJ roční výroby
JEDNOTKA	Kč/GJ	Kč/GJ	Kč/GJ	mil.Kč	Kč
V1	372	603	482	14,4	293
V1a	391	634	507	32,4	659
V2 bez odkupu	350	563	452	5,5	497
V2 s odkupem	433	646	535	11,0	1 002
V2a bez odkupu	406	647	522	15,6	780
V2a s odkupem	452	693	568	21,2	1 058
V2b	404	643	520	18,0	901
V3 bez odkupu	367	593	476	20,4	555
V3 s odkupem	422	647	530	32,8	891
V3b	384	619	497	23,7	643
V4	402	627	511	43,9/8,277	3 156/632
V4a	408	658	528	10,7	766
V5	403 vč. DPH	622 vč. DPH	507 vč. DPH	0,5	818
V6	383 vč. DPH	597 vč. DPH	495 vč. DPH	0,07	1 408

Trendy vývoje I.

1. Zakonzervování stávajícího stavu za současného odkupu kotelen je dlouhodobě nevyhovující - pro koncového uživatele je srovnatelnou alternativou investice do lokálního vytápění. Pokud je financování lokálního vytápění zatíženo i splácením úroků (např. úvěr, leasing, půjčka), je stále ekonomicky výhodnější napojení k systému CZT.
2. Z hlediska provozních nákladů i získané užitné hodnoty jsou varianty rozvoje CZT ve všech okruzích perspektivnější než zakonzervování stávajícího stavu.
3. Vhodným smluvním zabezpečením investic a provozu, které dovolí zahrnout finanční náklady pořízení investic do daňově uznatelných nákladů, lze cenu redukovat až o 30 Kč/GJ podle uvažované varianty (průměr cca 20 Kč/GJ) – platí s výjimkou varianty spalování biomasy
4. Pomineme-li eventuální investice vynaložené na odkup kotelen do vlastnictví města, pak jsou investice vložené do rozvojových variant návratné. To platí s výjimkou rozšíření okruhu „Na vyhlídce“ (varianta 2a a 2b)

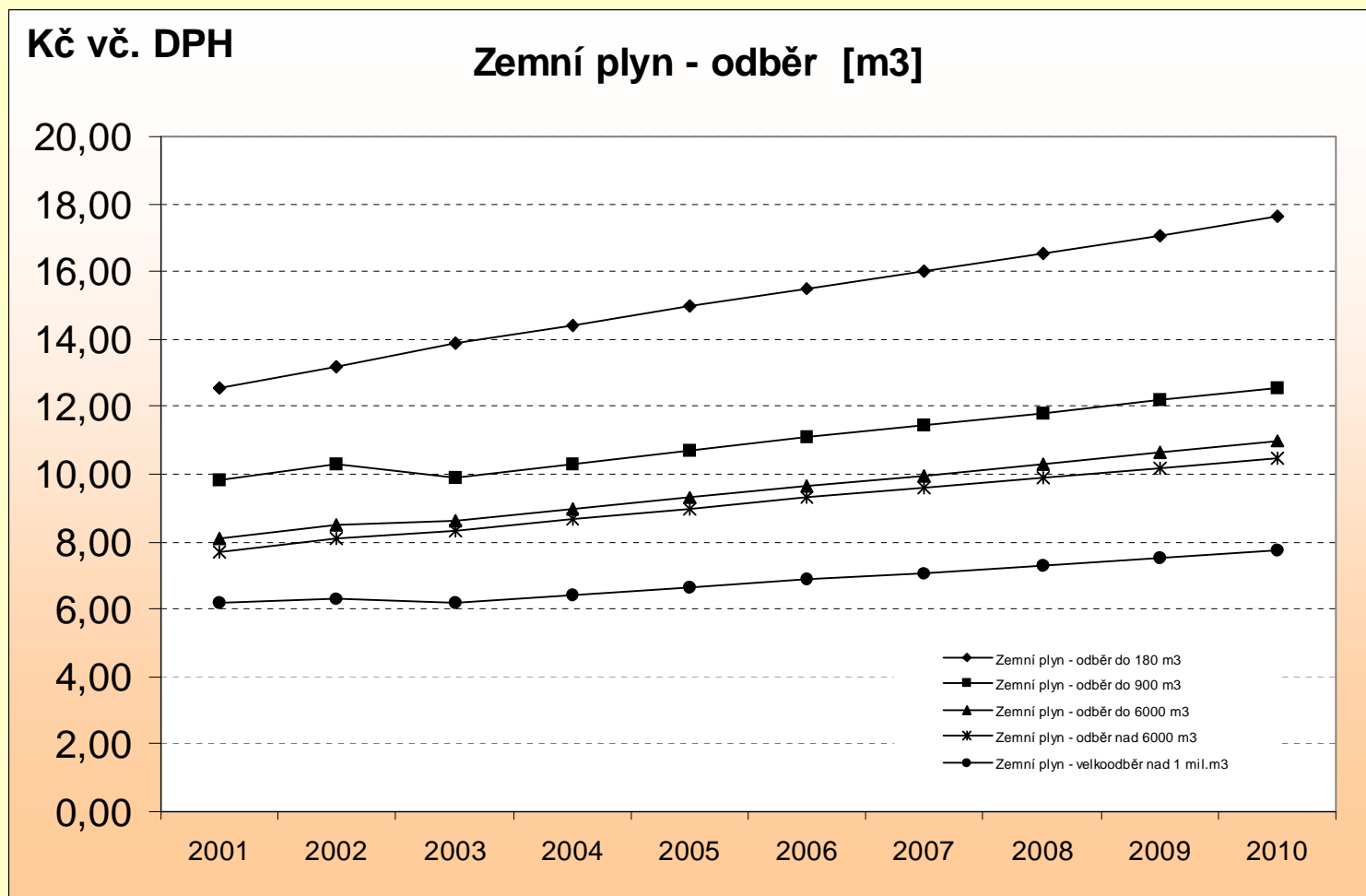
Trendy vývoje II.

6. Výběr vhodné rozvojové alternativy je podmíněn rozhodnutím města Boskovice, zda požaduje, aby má-li být investice vynaložená na případný odkup kotelen do vlastnictví refundována z prodeje tepla koncovým odběratelům.
7. V případě požadavku na refundaci investice vynaložené na odkup je výhodnější (místo odkupu) realizovat rozvoj CZT v kotelnách, které již jsou v majetku města. Při odmítnutí odkupu kotelen však hrozí riziko nastartování dlouhodobého procesu přepojování odběratelů CZT, který může vyústit až v totální rozpad systému CZT. Z tohoto pohledu je výhodný postup, který bude minimalizovat cenu odkupovaných a který zatíží cenu tepla jen do té míry, aby nenastalo zvýhodnění varianty bez dalšího rozvoje.
8. Rentabilita varianty spalování biomasy je podmíněna dlouhodobým zajištěním paliva vhodné cenové úrovně a dotačním modelem financování investice. U této varianty je třeba dále posoudit sekundární efekty z pohledu zaměstnanosti a diverzifikace palivové základny.

Návrh dalšího postupu

1. **Definování konečných podmínek odkupu kotelen**
2. **Upřesnění a definování modelu energetického hospodářství**
3. **Sestavení časového harmonogramu modernizace jednotlivých soustav CZT**
4. **Rekapitulace dotačních programů**
5. **Definování finančního modelu projektu**










Vývoj ceny ZP dle kategorie odběratele



Měrná spotřeba bytu GJ/m²

Sídliště Komenského													
por. č.	Adresa	č.p.	Využití objektu	Vlastník	Počet bytů	Vytápěná plocha	Průměrná plocha b.j.	Spotřeba 2001	Spotřeba 2002	Projekt. tep. ztráta objektu	Projektovaná spotřeba	Projektovaná tepelná ztráta	Spotřeba 2002
					b.j.	m2	m2	GJ	GJ	kW	kW/b.j.	kW/m2	GJ/m2
Větev A - Komenského													
1	Komenského	17,19,21	BD	SBD	48	3296	68,67	1 885,00	1 676,00	394	8,21	0,120	0,51
2	Komenského	23,25,27	BD	MěÚ	48	3296	68,67	1 923,00	1 790,00	394	8,21	0,120	0,54
3	Komenského	29,31,33	BD	SBD	48	3296	68,67	1 694,00	1 732,00	427	8,90	0,130	0,53
4	Komenského	35,37,39	BD	SBD	48	3296	68,67	546,00	1 743,00	427	8,90	0,130	0,53
5	Komenského	41,43,45	BD	SBD	48	2955	61,56	1 368,00	1 308,00	292	6,08	0,099	0,44
					240	16139	67,25	7 416,00	8 249,00	1 934	8,06	0,120	0,51
Větev B - Slovákova													
6	Slovákova	2,4,6	BD	MěÚ	64	3166	49,47	2 161,00	1 983,00	394	6,16	0,124	0,63
7	Otakara Chlupa	1,3,5,7	BD	SBD	39	2497	64,03	1 496,00	1 467,00	311	7,97	0,125	0,59
8	Otakara Chlupa	10	BD	Parolek	9	560	62,22	270,00	218,00	45	5,00	0,080	0,39
					112	6223	55,56	3 927,00	3 668,00	750	6,70	0,121	0,59
Větev C - Mánesova													
9	Bílkova	19	MŠ	MěÚ									
10	Slovákova	8	ZŠ	MěÚ									
11	Bílkova	46,48	BD	SBD	25	1463	58,52	880,00	804,00	195	7,80	0,133	0,55
12	Bílkova	42,44	BD	MěÚ	25	1390	55,60	883,00	805,00	195	7,80	0,140	0,58
13	Bílkova	36,38,40	BD	MěÚ	25	1540	61,60	1 137,00	1 043,00	244	9,76	0,158	0,68
14	Bílkova	62, 60	BD	SBD	25	1470	58,80	835,00	776,00	196	7,84	0,133	0,53
15	Bílkova	64,66,68	BD	SBD	25	1817	72,68	1 021,00	932,00	244	9,76	0,134	0,51
16	Bílkova	50,52	BD	MěÚ	25	1358	54,32	747,00	679,00	196	7,84	0,144	0,50
17	Bílkova	54,56,58	BD	SBD	25	1817	72,68	861,00	798,00	244	9,76	0,134	0,44
18	Mánesova	5,7	BD	MěÚ	25	1366	54,64	7 201,10	7 429,30	195	7,80	0,143	0,83
19	Mánesova	1,3	BD	SBD	25	1475	59,00			196	7,84	0,133	
20	Mánesova	17,19	BD	MěÚ	25	1377	55,08			196	7,84	0,142	
21	Mánesova	11,13,15	BD	SBD	25	1667	66,68			221	8,84	0,133	
22	Mánesova	27,29	BD	MěÚ	25	1366	54,64			196	7,84	0,143	
23	Mánesova	21,23,25	BD	SBD	25	1666	66,64			221	8,84	0,133	
					325	19772	60,84			13 565,10	13 266,30	2 739	

Potenciál úspor energie

 Snížení spotřeby tepla decentralizací TUV	3 957,50	GJ/rok
 Snížení spotřeby tepla přetápěním objektů	2 126,50	GJ/rok
 Snížení spotřeby paliva zvýšenou účinností zdrojů	7 599,80	GJ/rok
 Potenciál úspor energie	13 683,80	GJ/rok
 Předpokládaná roční úspora primárních energií	12 579,41	GJ/rok
 Náklad na palivo a el. energií	161,56	Kč/GJ
 Předpoklad roční úspory nákladů za energie	2 032 302	Kč
 Předpoklad roční úspory z tarifu ceny ZP	656 296	Kč
 Předpokládaná roční úspora nákladů za energie	2 688 598	Kč

Zásady projektu

- **náklad na teplo za byt a rok bude maximálně srovnatelný nebo menší**
- **cena produkováného tepla v Kč/GJ musí být srovnatelná s cenami konkurenčních variant**

Rozsah stavby, parametry

- **2 soustavy CZT, 3 zdroje, cca 5 km trasy, 35 OPS, řídicí systém**
- **Předpokládaná dodávka 60 TJ, výkon kotelen 4,9; 2,36 a 1,4 MW**
- **Soustavy zásobují 805 a 241 b.j., 2 MŠ a ZŠ Slovákova**
- **Rek. K411, K ZŠ, K404 - jen hořáky a ŘS; rozvodů, instalace OPS, ŘS a CD**
- **Nový systém minimalizuje provozní ztráty, náklady a umožňuje dodávku tepla přesně podle potřeb odběratelů v čase, potřebné dynamice a množství**
- **Předností soustavy je vysoká provozní spolehlivost**

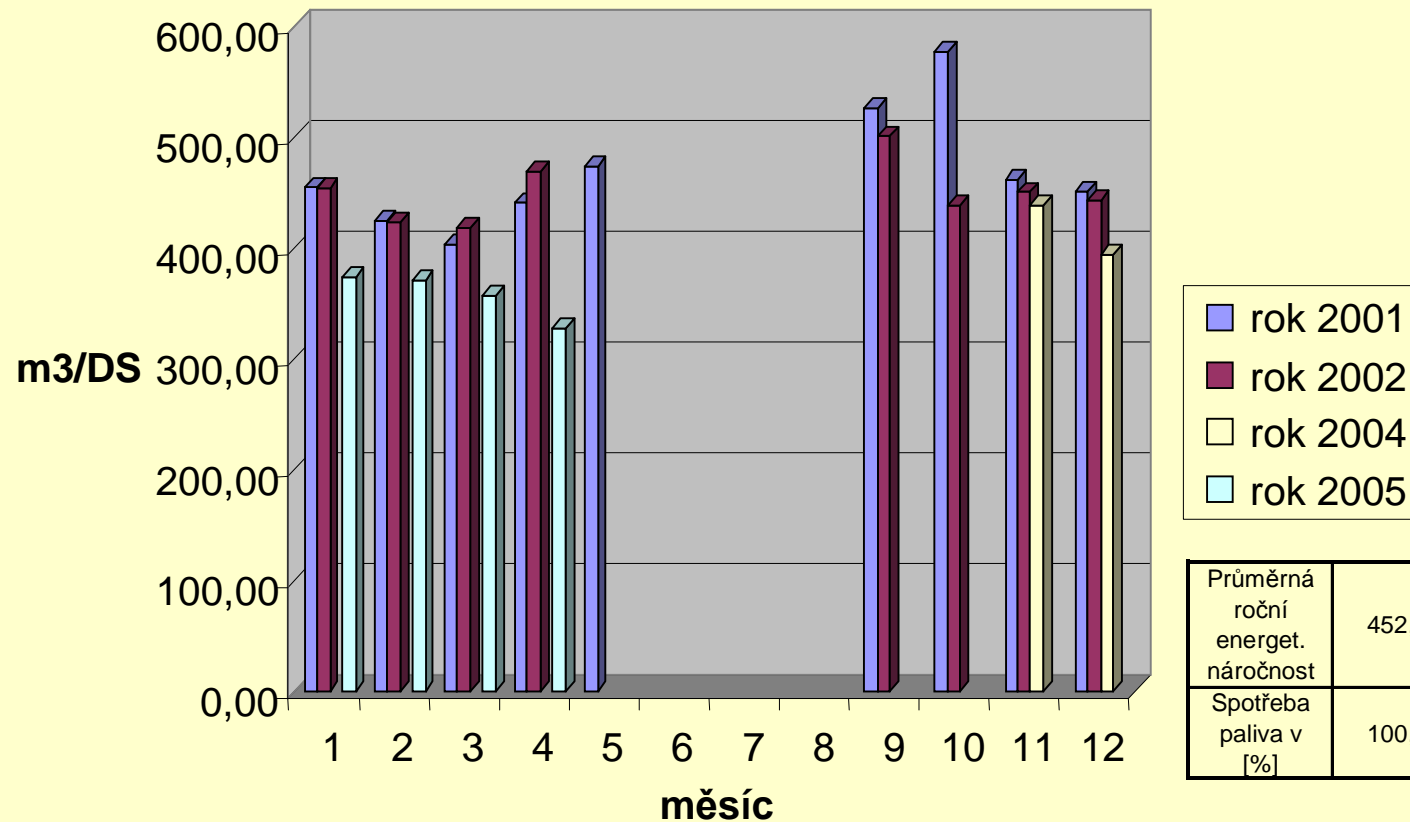
Vyhodnocení účinnosti soustavy CZT Boskovice

Dodávka tepla v GJ

Období		1.11.2004 do 30.11.2004	1.12.2004 do 31.12.2004	1.01.2005 do 31.01.2005	1.02.2005 do 28.02.2005	1.03.2005 do 31.03.2005	1.04.2005 do 30.04.2005
K 411 Komenského		4519,50	5778,05	5546,11	5566,34	4707,55	2490,96
K 404 Čížovky		1353,98	1669,31	1622,99	1625,09	1433,20	732,11
Stavy plynoměru							
K 411 Komenského	1. 11 2004	30.11.2004	31.12.2004	31.1.2005	28.2.2005	1.3.2005	1.4.2005
stav plynoměru K411	406 779	554 563	737 277	921 385	1 095 568	1 247 927	1 331 363
stav plynoměru K417			163 689	163 746	169 523	171 620	171 620
rozdíl m ³		147 784	183 020	184 165	179 960	154 456	83 436
K 404 Čížovky							
stav plynoměru	1 076 866						
rozdíl m ³		48 041	58 064	57 147	56 665	50 919	27 814
Objem spalného tepla K411	za 10/2004	10,5482	10,5464	10,5513	10,5513	10,5513	10,5513
Spotřeba ZP před realizaci							
K 411 Komenského	2001	195 826	266 115	246 081	186 576	166 878	131 982
K 411 Komenského	2002	159 153	256 360	241 143	158 887	164 758	129 462
K 404 Čížovky	2001	58 402	74 982	64 665	57 001	53 280	43 479
K 404 Čížovky	2002	46 669	70 538	71 534	50 690	50 764	40 471

Vyhodnocení energetické náročnosti soustavy CZT

Vyhodnocení energetické náročnosti na 1DS



Průměrná roční energet. náročnost	452,95	444,67	412,56	361,47
Spotřeba paliva v [%]	100,00	98,17	91,08	79,80

Výsledky EA pro bytové domy

13 bytových domů je napojeno na CZT, 3 bytové domy mají vlastní domovní kotelnu.

Celková roční spotřeba tepla na vytápění a přípravu teplé vody byla u domů napojených na CZT **18 660 GJ**, u bytových domů s vlastním zdrojem tepla **4 280 GJ**.

Varianta I.: Uvedení tepelně technických vlastností budovy do souladu s §8 vyhlášky č. 291/2001 Sb., zahrnující opatření zvýšení tepelné ochrany stavebních konstrukcí společně s úpravou a rekonstrukcí stávajícího otopného systému. Špatné ekonomické výsledky - nákladné.

Varianta II.: Úprava stávajícího otopného systému - nasazení automatické dynamické regulace - v souladu s vyhláškou č. 151/2001 Sb. Uplatnění vnitřních zisků tepla doplněné hydraulickým vyvážením soustavy. Tato varianta umožňuje při nízké nákladové ceně uspořit cca 10% spotřeby primárního paliva.



Výsledky EA pro základní školy

3 základní školy na které byl zpracován energetický audit.

Jedna škola byla po provedení energetického auditu napojena na systém CZT. Dodávka tepla prostřednictvím digitálně řízené předávací stanice s řízením dle optimalizovaných časových programů. Prokazatelné úspory energie na vytápění.

Varianta I.: Uvedení stavební konstrukce do souladu s vyhláškou č. 291/2001 Sb. (zateplení stavebních konstrukcí, výměna oken) by bylo investičně nákladné a nad finanční možnosti města. Audit tedy doporučuje tyto provádět jen jako nutné opravy.

Varianta II.: Osazením automatické regulace IRC sestávající z termostatických ventilů ovládaných za pomoci servopohonů nebo termopohonů. Okamžitá regulace teploty v místnostech, dle skutečné potřeby tepla a přesné řízení útlumu teploty.

Celková spotřeba tepla pro vytápění a přípravu teplé vody všech škol byla v uvažovaném období **7 100 GJ/rok.**



Výsledky EA pro mateřské školy

3 mateřské školy na které byl zpracován energetický audit.

Jedna škola byla v době přípravy EA a druhá škola po provedení energetického auditu napojena na systém CZT. Dodávka tepla prostřednictvím digitálně řízené předávací stanice s řízením dle optimalizovaných časových programů. Prokazatelné úspory energie na vytápění.

Varianta I.: Uvedení stavební konstrukce do souladu s vyhláškou č. 291/2001 Sb. (zateplení stavebních konstrukcí, výměna oken, snížení součinitele prostupu tepla U) by bylo investičně nákladné a nad finanční možnosti města. Audit tedy doporučuje tyto provádět jen jako nutné opravy.

Varianta II.: Použití termoregulačních prvků, které umožňují využití tepelných zisků v jednotlivých místnostech. V mateřských školách se uvažuje s klasickými termostatickými ventily. Soulad s přísnými hygienickými normami pro provoz mateřských škol (vyšší průměrná pokojová teplota).

Celková spotřeba tepla pro vytápění a přípravu teplé vody všech škol byla v uvažovaném období **3 720 GJ/rok.**



Výsledky EA pro ostatní budovy OV

Nákladná opatření je navrženo provádět pouze jako technologické opravy. Technologické úpravy stavebních konstrukcí jsou u těchto objektů velmi nákladné a jsou nad finanční možnosti města.

Doba splácení nákladů je nad dobou životnosti investice.

Rekonstrukce soustavy vytápění je prováděna postupně, včetně instalace termostatických ventilů, které umožňují využití tepelných zisků.

Celková spotřeba tepla byla na těchto objektech občanské vybavenosti **7 400 GJ/rok.**



Závěry vyplývající z EA

Energetické audity budov, na něž se ve městě Boskovice vztahuje povinnost provést energetický audit vyčíslily technický potenciál úspor:

Technický potenciál úspor při dosažení tepelně technických vlastností budovy	finanční úspory	Technický potenciál úspor při rekonstrukci technologie	finanční úspory
[GJ/rok]	[tis.Kč/rok]	[GJ/rok]	[tis.Kč/rok]
12 636,32	3 798,57	5 324,39	1 519,67

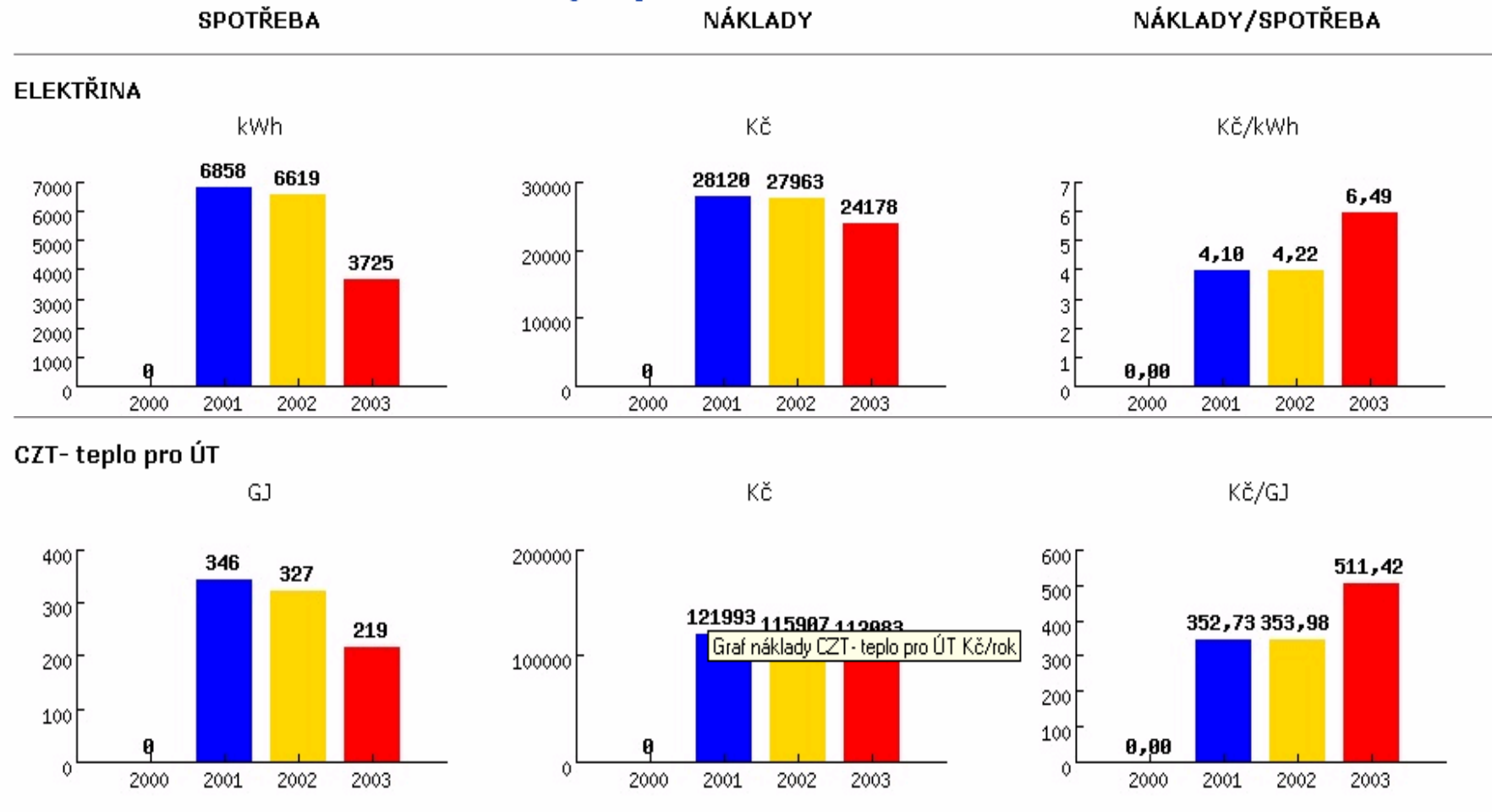
Skutečně dosažitelná výše energetických úspor	finanční úspory
[GJ/rok]	[tis.Kč/rok]
4 351,74	1 190,01

Soustava CZT dodává do sítě spotřeby cca 50 000 GJ ročně. Při prokázané 20% úspoře roční potřeby paliva je roční úspora cca 10 000 GJ/rok.

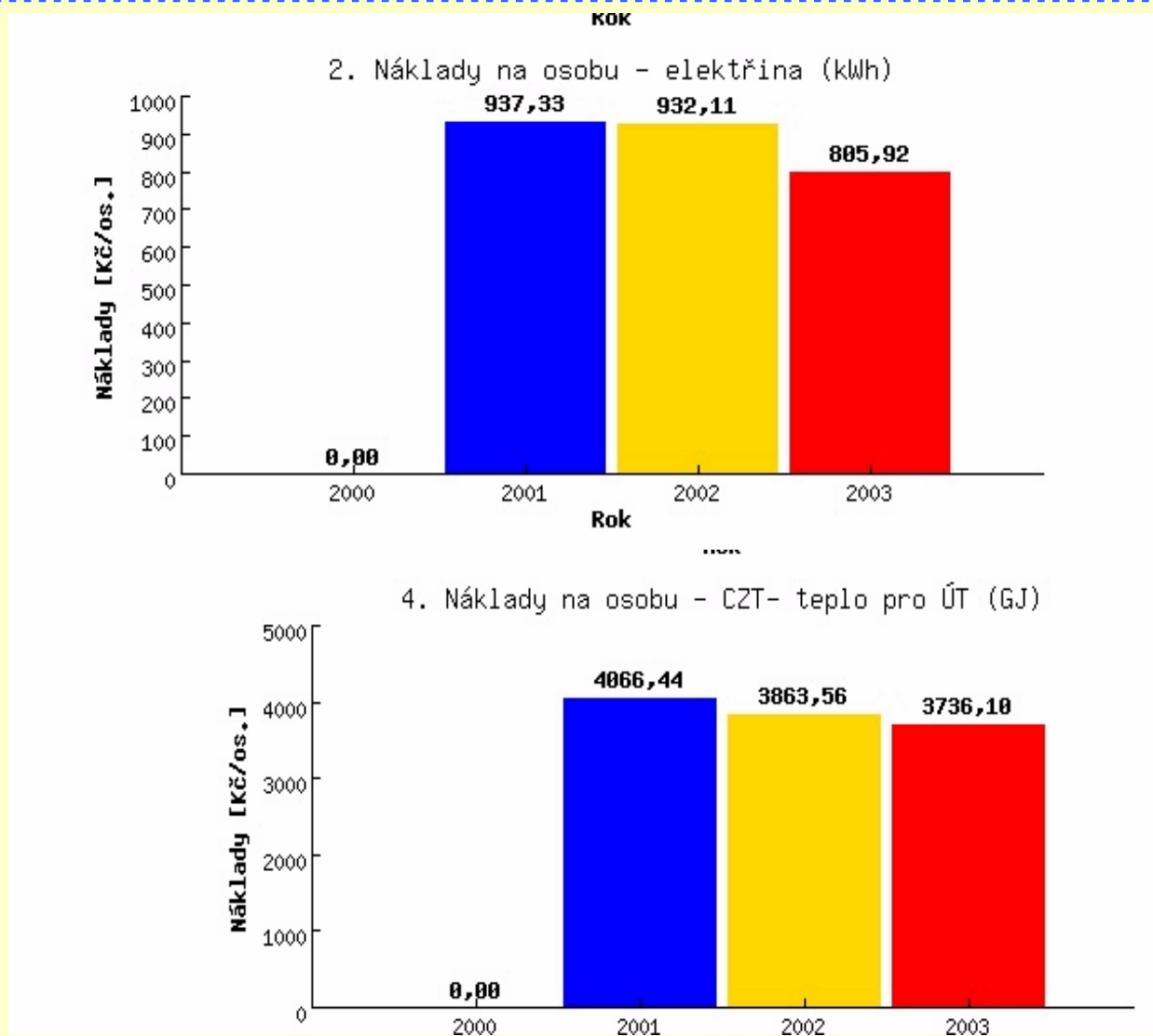


Grafické výstupy bilancí a statistik

Grafy 1 pro identifikátor SIN5



Základní graficko-ekonomická analýza



Předpokládané efekty instalace EM

Počáteční úspora u 20 objektů je reálně technickým odhadem dle znalosti věci očekávána ve výši 6% tj. 3 036 GJ a v nákladech cca 1,25 mil. Kč/rok.

Další každoroční úspory formou beznákladových opatření jsou očekávány ve výši cca 3% z celkové spotřeby ve všech objektech v majetku Města Boskovice , tj. min. 1 518 GJ a v nákladech 0,63 mil. Kč/rok v cenách roku 2006.

Úspory formou nízkonákladových opatření jsou očekávány ve výši cca 5% z celkové spotřeby ve všech objektech v majetku města, tj. min. 2530 GJ a v nákladech 1,0 mil. Kč/rok v cenách roku 2006.

