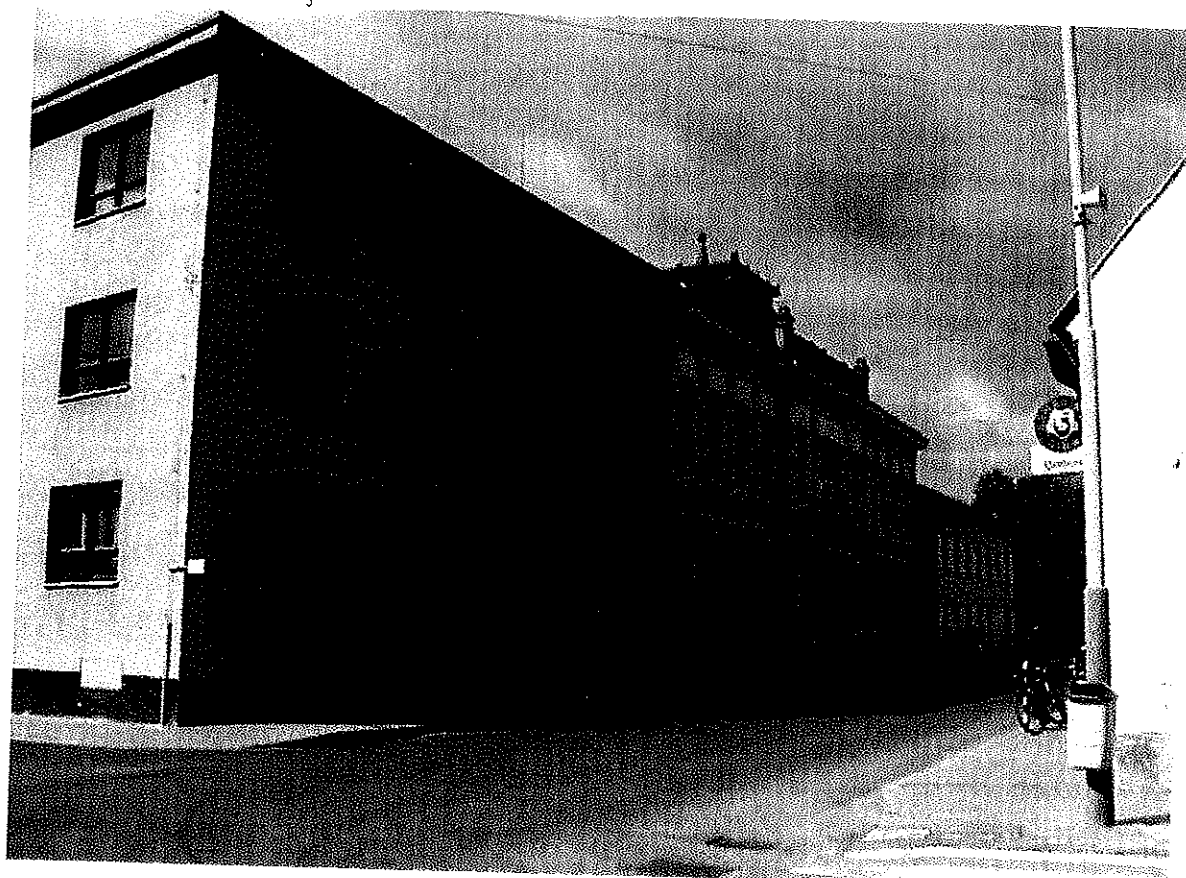




ENERGETICKÝ AUDIT

**Střední odborné učiliště zemědělské
a odborné učiliště**

Městec Králové



Předkládá : CityPlan spol. s r.o.
Odborů 4,120 00 Praha 2
Ing. Ivan Beneš, jednatel

Auditor: Ing. Vilibald Zunt

květen 2004

OBSAH

1	Identifikační údaje.....	6
1.1	Zadavatel energetického auditu a majitel objektu.....	6
1.2	Provozovatel předmětu energetického auditu.....	6
1.3	Předkladatel energetického auditu.....	6
1.4	Zpracovatel energetického auditu.....	6
1.5	Předmět energetického auditu.....	6
2	Popis výchozího stavu.....	7
2.1	Základní údaje o předmětu energetického auditu.....	7
2.1.1	Předmět energetického auditu.....	7
2.1.2	Charakteristika.....	7
2.2	Základní údaje o energetických vstupech a výstupech.....	9
2.3	Energetické hospodářství.....	11
2.3.1	Vytápění.....	11
2.3.2	Příprava TUV.....	12
2.3.3	Vzduchotechnika.....	13
2.3.4	Ostatní spotřebiče energie.....	13
2.3.5	Rozvod energie.....	13
2.4	Bilance zdrojů energie.....	14
2.5	Informace o objektu.....	14
2.6	Klíčové hodnoty pro normalizované klimatické podmínky regionu.....	15
2.7	Záměry zadavatele.....	15
3	Zhodnocení výchozího stavu.....	16
3.1	Energetická bilance a technické ukazatele zdroje energie.....	16
3.2	Zhodnocení stávajícího stavu budovy.....	17
3.2.1	Výpočet tepelných ztrát budovy.....	17
3.2.2	Posouzení měrné spotřeby tepla při vytápění budov dle vyhlášky č. 291/2001 Sb.....	18
3.2.3	Vyhodnocení spotřeby tepla denostupňovou metodou.....	19
3.2.4	Shrnutí spotřebičů elektrické energie.....	20
3.3	Zhodnocení stávajícího stavu energetického hospodářství.....	20
4	Navržená opatření.....	21
4.1	Druhy úsporných opatření.....	21
4.2	Beznákladová opatření.....	22
4.2.1	Energetický management - opatření A.....	22
4.3	Nízkonákladová opatření.....	23
4.3.1	Zavedení regulace v místě konečné spotřeby (termoregulační ventily) v objektu domova mládeže – opatření B.....	23
4.4	Vysokonákladová opatření.....	24
4.4.1	Zateplení obvodových stěn objektů – opatření C.....	24
4.4.2	Výměna prosklených konstrukcí – opatření D.....	25

4.4.3	Repase prosklených konstrukcí – opatření E	25
4.5	Souhrn navržených opatření	26
4.6	Definování variant	27
4.6.1	Varianta č. 1	28
4.6.2	Varianta č. 2	29
4.6.3	Varianta č. 3	30
4.7	Využití obnovitelných zdrojů energie a zálohování energie	30
4.8	Technický potenciál úspor	31
5	Ekonomické hodnocení variant	32
5.1	Metoda hodnocení	32
5.2	Vyhodnocení variant	34
6	Environmentální hodnocení variant	35
7	Výběr optimální varianty	37
7.1	Metodika a kritéria hodnocení	37
7.2	Vyhodnocení variant	38
8	Závazné výstupy energetického auditu	40
8.1	Hodnocení stávající úrovně energetického hospodářství	40
8.2	Návrh optimální varianty energeticky úsporného projektu a doporučení energetického auditora	43
8.2.1	Shrnutí doporučených opatření	44
8.2.2	Zdůvodnění výběru doporučeného opatření, úspory apod.	44
9	Evidenční list energetického auditu	45
10	Přílohy	47
10.1	Příloha č. 1: Fotopříloha	48
10.2	Příloha č. 2: Ekonomické zhodnocení doporučené varianty	50
10.3	Příloha č. 3: Energetický průkaz budovy	51

SEZNAM TABULEK

<i>tabulka 1</i>	<i>Základní parametry předmětu energetického auditu</i>	<i>7</i>
<i>tabulka 2</i>	<i>Energetické vstupy a výstupy do předmětu EA v roce 2001 (vyhl. č. 213/2001 Sb., příloha č. 2)</i>	<i>9</i>
<i>tabulka 3</i>	<i>Energetické vstupy a výstupy do předmětu EA v roce 2002 (vyhl. č. 213/2001 Sb., příloha č. 2)</i>	<i>9</i>
<i>tabulka 4</i>	<i>Energetické vstupy a výstupy do předmětu EA v roce 2003 (vyhl. č. 213/2001 Sb., příloha č. 2)</i>	<i>10</i>
<i>tabulka 5</i>	<i>Průměrná spotřeba a cena energií za roky 2001, 2002 a 2003</i>	<i>10</i>
<i>tabulka 6</i>	<i>Akumulační kamna v budovách školy</i>	<i>11</i>
<i>tabulka 7</i>	<i>Základní údaje o zdrojích tepelné energie</i>	<i>12</i>
<i>tabulka 8</i>	<i>Akumulační kamna v budovách školy</i>	<i>12</i>
<i>tabulka 9</i>	<i>Boilery v budovách školy</i>	<i>12</i>
<i>tabulka 10</i>	<i>Boilery v budově cukrářských dílen</i>	<i>13</i>
<i>tabulka 11</i>	<i>Spotřeba elektrické energie (vypočteno)</i>	<i>13</i>
<i>tabulka 12</i>	<i>Bilance výroby energie z vlastních zdrojů pro rok 2003 (vyhl. č. 213/2001 Sb., příloha č. 3)</i>	<i>14</i>
<i>tabulka 13</i>	<i>základní technické parametry objektu</i>	<i>15</i>
<i>tabulka 14</i>	<i>Hodnoty pro stanovení geometrické charakteristiky objektu</i>	<i>15</i>
<i>tabulka 15</i>	<i>Klíčové hodnoty pro normalizované podmínky</i>	<i>15</i>
<i>tabulka 16</i>	<i>Základní tvar energetické bilance pro průměr let 2001 až 2003 (vyhl. č. 213/2001 Sb., příloha č. 4)</i>	<i>16</i>
<i>tabulka 17</i>	<i>Základní technické ukazatele vlastního energetického zdroje pro průměr let 2001 - 2003 (vyhl. č. 213/2001 Sb., příloha č. 5)</i>	<i>16</i>
<i>tabulka 18</i>	<i>Celkové tepelné ztráty jednotlivých objektů</i>	<i>17</i>
<i>tabulka 19</i>	<i>Měrná spotřeba energie v objektu</i>	<i>18</i>
<i>tabulka 20</i>	<i>Porovnání spotřeby a potřeby tepla na vytápění v objektu</i>	<i>19</i>
<i>tabulka 21</i>	<i>Upravená vstupní energetická bilance objektu (vyhl. č. 213/2001 Sb., příloha č. 6)</i>	<i>19</i>
<i>tabulka 22</i>	<i>Náklady na realizaci a roční úspora nákladů při realizaci opatření</i>	<i>26</i>
<i>tabulka 23</i>	<i>Upravená energetická bilance pro variantu č.1 (vyhláška č. 213/2001 Sb., příloha č. 6)</i>	<i>28</i>
<i>tabulka 24</i>	<i>Upravená energetická bilance pro variantu č.2 (vyhláška č. 213/2001 Sb., příloha č. 6)</i>	<i>29</i>
<i>tabulka 25</i>	<i>Upravená energetická bilance pro variantu č.3 (vyhláška č. 213/2001 Sb., příloha č. 6)</i>	<i>30</i>
<i>tabulka 26</i>	<i>Investiční náklady a Cash flow jednotlivých variant</i>	<i>34</i>
<i>tabulka 27</i>	<i>Současný stav produkce emisí</i>	<i>35</i>
<i>tabulka 28</i>	<i>Emise znečišťujících látek výchozího stavu a varianty č. 1 (vyhl. č. 213/2001 Sb., příloha č. 8)</i>	<i>35</i>
<i>tabulka 29</i>	<i>Emise znečišťujících látek výchozího stavu a varianty č. 2 (vyhl. č. 213/2001 Sb., příloha č. 8)</i>	<i>35</i>
<i>tabulka 30</i>	<i>Emise znečišťujících látek výchozího stavu a varianty č. 3 (vyhl. č. 213/2001 Sb., příloha č. 8)</i>	<i>36</i>
<i>tabulka 31</i>	<i>Stupeň energetické náročnosti SEN</i>	<i>40</i>

SEZNAM OBRÁZKŮ

<i>obrázek 1</i>	<i>Situační schéma objektu školy</i>	<i>8</i>
<i>obrázek 2</i>	<i>Situační schéma areálu domova mládeže</i>	<i>8</i>
<i>obrázek 3</i>	<i>Poměr tepelných ztrát objektů</i>	<i>17</i>
<i>obrázek 4</i>	<i>Grafické znázornění hodnot e_{vn} a e_v pro geometrickou charakteristiku budovy</i>	<i>18</i>
<i>obrázek 5</i>	<i>Princip neustálého zlepšování energetického hospodářství</i>	<i>22</i>
<i>obrázek 6</i>	<i>Emise tuhých látek, SO_2, NO_x a CO v jednotlivých variantách</i>	<i>36</i>

<i>obrázek 7 Emise CO₂ v jednotlivých variantách</i>	36
<i>obrázek 8 Charakteristické hodnoty jednotlivých opatření</i>	38
<i>obrázek 9 Energetický štítek budovy Č.p.4 (dle ČSN 73 0540-2).</i>	41
<i>obrázek 10 Energetický štítek budovy Č.p.5 (dle ČSN 73 0540-2).</i>	41
<i>obrázek 11 Energetický štítek budovy domova mládeže (dle ČSN 73 0540-2).</i>	42
<i>obrázek 12 Energetický štítek budovy učeben (dle ČSN 73 0540-2).</i>	42
<i>obrázek 13 Energetický štítek budovy cukrářských dílen (dle ČSN 73 0540-2)</i>	43

1 IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

1.1 Zadavatel energetického auditu a majitel objektu

Název/jméno	Středočeský kraj - Krajský úřad		
Adresa	Zborovská 11, 150 21 Praha 5		
Kontaktní osoba	Ing. Jiří Zelenay		
Telefon	257 280 372	Fax	257 280 592
IČ	708 910 95	DIČ	708 910 95

1.2 Provozovatel předmětu energetického auditu

Jméno	Střední odborné učiliště zemědělské a odborné učiliště		
Adresa	Městec Králové, T.G.Masaryka 386		
Kontaktní osoba	Olga Hradečná		
Telefon	325643315	Fax	325643709
IČ	00069574	DIČ	

1.3 Předkladatel energetického auditu

Jméno	CityPlan, spol. s r.o.		
Adresa	Odborů 4, 120 00 Praha 2		
Zástupce	Ing. Ivan Beneš		
Telefon	224 922 989	Fax	224 922 072
IČ	473 072 18	DIČ	002 – 473 072 18

1.4 Zpracovatel energetického auditu

Jméno	Ing. Vilibald Zunt		
	Energetický auditor č. 028 zapsán u MPO ČR		
Adresa	Jaromírova 41, 128 00 Praha 2		
Telefon	224 937 340		
E-mail	zunt@centrum.cz		
IČ	674 049 36		
Spolupráce	Ing. Jan Kárník		

1.5 Předmět energetického auditu

Název	Střední odborné učiliště zemědělské a odborné učiliště
Adresa	Městec Králové, T.G.Masaryka 386
Vlastník	Středočeský kraj

2 POPIS VÝCHOZÍHO STAVU

2.1 Základní údaje o předmětu energetického auditu

2.1.1 Předmět energetického auditu

Předmětem energetického auditu je komplex budov SOUZe a OU Městec Králové, vlastní konstrukce budov, zásobování objektů teplem na vytápění a ohřev TUV včetně rozvodů a regulace systému a zásobování objektů el. energií.

Fotografická dokumentace objektů je umístěna v příloze č. 1.

tabulka 1 Základní parametry předmětu energetického auditu

Identifikace činnosti				
Druh činnosti	Střední zemědělská škola a odborné učiliště			
Počet zaměstnanců, žáků	53, 312			
Počet ubytovaných žáků	94			
Provoz (dny v týdnu, směnnost)	5 - 6			
Počet vytápěných budov	6			
Seznam vytápěných budov				
	Objem vytápěné části budovy (m ³)	Vytápěná podlahová plocha (m ²)	Počet osob v objektu	Geometrická charakteristika A/V
škola - čp. 3	3 171	678	280	0,37
čp. 4	4 655	833		0,35
čp. 5	2 398	439		0,38
domov mládeže	2 705	1015	94	0,52
učebny	1 280	373	40	0,86
dílny cukrářů	1 550	400	35	0,75

Předmětem energetického auditu nejsou objekty garáží nalézajících se v areálu školy a budova dílen v areálu domova mládeže. Budova dílen není v současné době v zimním období využívána, nedochází zde k žádné spotřebě tepla.

Pro zpracování energetického auditu byly použity tyto podklady:

- údaje, o spotřebách energie včetně nákladů za energie (2001-2003)
- údaje ze zprávy o pravidelné revizi elektrického zařízení (2003)
- údaje ze zprávy o pravidelné revizi plynového zařízení (2002)
- projektová dokumentace
- projektová dokumentace k plynofikaci kotelny v domově mládeže (1993)
- údaje o počtu osob a využití, identifikační údaje - zadání EA

2.1.2 Charakteristika

V majetku SzeŠ a OU Městec Králové se nachází celkem 6 vytápěných budov využívaných k výuce žáků. Budovy čp. 3, čp. 4 a čp. 5 v ulici T.G. Masaryka jsou vzájemně propojeny a tvoří jeden celek. Nejstarší z nich, budova čp. 4, byla postavena kolem roku 1910, k ní byla přistavěna kolem roku 1965

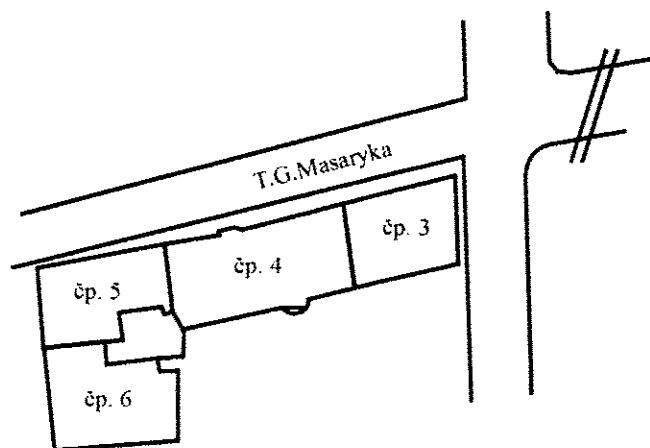
dvoupodlažní budova čp. 5 a následně v roce 1991 k ní byla přistavěna třípodlažní budova čp. 3. Budova domova mládeže se nalézá rovněž v ulici T.G.Masaryka, byla postavena kolem roku 1960, v roce 1977 byla provedena přístavba ve východní části budovy, v roce 1993 byla provedena rekonstrukce a plynofikace kotelny ve sklepě budovy. V areálu domova mládeže se dále nalézá jednopatrová budova učeben vystavěná kolem roku 1965. Naproti domovu mládeže se nachází jednopatrová budova dílen cukrářské výroby.

Předmětem energetického auditu není budova čp. 6 přiléhající k budově čp. 5. Tato budova je v majetku školy nicméně je v současné době pronajímána.

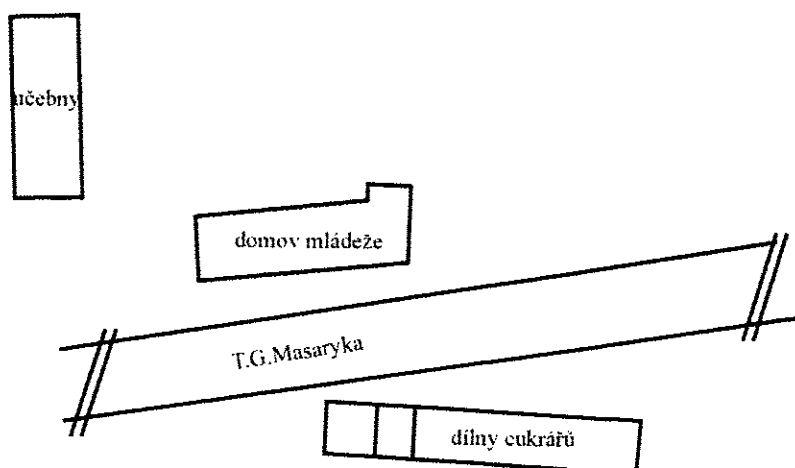
Budova čp. 6 v areálu školy je v současné době pronajímána, k budově nebyla k dispozici žádná dokumentace. V budově je instalováno samostatné měření spotřebované el. energie a plynu (platí nájemce). Budova bude pouze orientačně posouzena s ohledem na stavební část. Budova byla postavena okolo roku 1910, je dvoupodlažní, z uliční strany opravená fasáda, střecha sedlová, střešní krytina pálené tašky. Okna jsou dřevěná dvojí. Dle orientační venkovní obhlídky stavební konstrukce stejné a ve stejném stavu jako u budovy čp. 5. V přízemí budovy nachází restaurační zařízení, v 1.NP pak 2 bytové jednotky. Dle vyjádření školníka je jedna z bytových jednotek vytápěna pomocí kotle na tuhá paliva (uhlí), ostatní prostory budovy jsou vytápěny pomocí elektrických akumulárních kamen, přesný soupis kamen není k dispozici. TUV je připravována v el. boilerech.

Žádná z budov není památkově chráněna.

obrázek 1 Situační schéma objektu školy



obrázek 2 Situační schéma areálu domova mládeže



2.2 Základní údaje o energetických vstupech a výstupech

Budovy školy jsou zásobeny teplem na vytápění pomocí elektrických akumulčních kamen, stejně tak i budova cukrářských dílen. Budovy v areálu domova mládeže (domov mládeže a budova učeben) jsou zásobeny teplem na vytápění ze společné plynové kotelny. Areál je připojen přes vlastní ply. noměr. Ohřev TUV je pro areál domova mládeže řešen centrálně pomocí tří plynových ohřivačů umístěných v kotelně, ve škole a cukrářských dílnách lokálně pomocí elektrických boilerů. Dodavatelem zemního plynu je Středočeská plynárenská a.s., dodavatelem el. energie je Středočeská energetická a.s.

Přehled o energetických vstupech uvádí tabulka č. 2, 3 a 4. Spotřeba energií v bytech není známa a není předmětem energetického auditu. Údaje jsou převzaty z předložených podkladů. V případě nedostatečných nebo neúplných podkladů musí být některé údaje dopočteny, eventuelně odborně odhadnuty.

Pozn.: Na přelomu let 2001/02 došlo v areálu cukrářských dílen ke změně energetického hospodářství (uzavření jednoho výukového oboru a pronajmutí části dílen), proto není rok 2002 zohledněn při stanovení průměrných spotřeb za roky 2001 až 2003 v tomto areálu.

tabulka 2 Energetické vstupy a výstupy do předmětu EA v roce 2001 (vyhl. č. 213/2001 Sb., příloha č. 2)

vstupy paliv a energie Škola	m.j.	množství	výhřevnost	spotřeba tepla a energie	roční náklady
	-	m.j.	GJ/m.j.	GJ/rok	Kč/rok
elektrická energie	MWh	363,16	3,6	1 307,4	509 240
zemní plyn	tis. m ³	-	-	-	-
celkem vstupy paliv a energie				1 307,4	509 240
změna stavu zásob paliv (inventarizace)				0	0
CELKEM SPOTŘEBA PALIV A ENERGIE				1 307,4	509 240

vstupy paliv a energie Areál domova mládeže + cukrářské dílny	m.j.	množství	výhřevnost	spotřeba tepla a energie	roční náklady
	-	m.j.	GJ/m.j.	GJ/rok	Kč/rok
elektrická energie	MWh	103,74	3,6	373,5	230 090
zemní plyn	tis. m ³	44,04	34,05	1 499,6	323 596
celkem vstupy paliv a energie				1 873,0	553 686
změna stavu zásob paliv (inventarizace)				0	0
CELKEM SPOTŘEBA PALIV A ENERGIE				1 873,0	553 686

Pozn.: Cenové údaje jsou uvedeny včetně DPH.

tabulka 3 Energetické vstupy a výstupy do předmětu EA v roce 2002 (vyhl. č. 213/2001 Sb., příloha č. 2)

vstupy paliv a energie Škola	m.j.	množství	výhřevnost	spotřeba tepla a energie	roční náklady
	-	m.j.	GJ/m.j.	GJ/rok	Kč/rok
elektrická energie	MWh	350,46	3,6	1 261,7	497 624
zemní plyn	tis. m ³	-	-	-	-
celkem vstupy paliv a energie				1 261,7	497 624
změna stavu zásob paliv (inventarizace)				0	0
CELKEM SPOTŘEBA PALIV A ENERGIE				1 261,7	497 624

vstupy paliv a energie Areál domova mládeže + cukrářské dílny	m.j.	množství	výhřevnost	spotřeba tepla a energie	roční náklady
	-	m.j.	GJ/m.j.	GJ/rok	Kč/rok
elektrická energie	MWh	85,20	3,6	306,7	205 167
zemní plyn	tis. m ³	41,01	34,05	1 396,3	289 082
celkem vstupy paliv a energie				1 703,1	494 249
změna stavu zásob paliv (inventarizace)				0	0
CELKEM SPOTŘEBA PALIV A ENERGIE				1 703,1	494 249

Pozn.: Cenové údaje jsou uvedeny včetně DPH.

tabulka 4 Energetické vstupy a výstupy do předmětu EA v roce 2003 (vyhl. č. 213/2001 Sb., příloha č. 2)

vstupy paliv a energie Škola	m.j.	množství	výhřevnost	spotřeba tepla a energie	roční náklady
	-	m.j.	GJ/m.j.	GJ/rok	Kč/rok
elektrická energie	MWh	373,09	3,6	1 343,1	518 059
zemní plyn	tis. m ³	-	-	-	-
celkem vstupy paliv a energie				1 343,1	518 059
změna stavu zásob paliv (inventarizace)				0	0
CELKEM SPOTŘEBA PALIV A ENERGIE				1 343,1	518 059

vstupy paliv a energie Areál domova mládeže + cukrářské dílny	m.j.	množství	výhřevnost	spotřeba tepla a energie	roční náklady
	-	m.j.	GJ/m.j.	GJ/rok	Kč/rok
elektrická energie	MWh	94,02	3,6	338,5	232 515
zemní plyn	tis. m ³	40,46	34,05	1 377,7	275 220
celkem vstupy paliv a energie				1 716,2	507 735
změna stavu zásob paliv (inventarizace)				0	0
CELKEM SPOTŘEBA PALIV A ENERGIE				1 716,2	507 735

Pozn.: Cenové údaje jsou uvedeny včetně DPH

tabulka 5 Průměrná spotřeba a cena energií za roky 2001, 2002 a 2003

vstupy paliv a energie Škola	m.j.	množství	výhřevnost	spotřeba tepla a energie	roční náklady
	-	m.j.	GJ/m.j.	GJ/rok	Kč/rok
elektrická energie	MWh	362,24	3,6	1 304,1	502 992
zemní plyn	tis. m ³	-	-	-	-
celkem vstupy paliv a energie				1 304,1	502 992
změna stavu zásob paliv (inventarizace)				0	0
CELKEM SPOTŘEBA PALIV A ENERGIE				1 304,1	502 992

vstupy paliv a energie Areál domova mládeže + cukrářské dílny	m.j.	množství	výhřevnost	spotřeba tepla a energie	roční náklady
	-	m.j.	GJ/m.j.	GJ/rok	Kč/rok
elektrická energie	MWh	85,20	3,6	306,7	205 1 67
zemní plyn	tis. m ³	41,01	34,05	1 396,3	289 082
celkem vstupy paliv a energie				1 703,1	494 249
změna stavu zásob paliv (inventarizace)				0	0
CELKEM SPOTŘEBA PALIV A ENERGIE				1 703,1	494 249

Pozn.: Cenové údaje jsou uvedeny včetně DPH.

tabulka 4 Energetické vstupy a výstupy do předmětu EA v roce 2003 (vyhl. č. 213/2001 Sb., příloha č. 2)

vstupy paliv a energie Škola	m.j.	množství	výhřevnost	spotřeba tepla a energie	roční náklady
	-	m.j.	GJ/m.j.	GJ/rok	Kč/rok
elektrická energie	MWh	373,09	3,6	1 343,1	518 059
zemní plyn	tis. m ³	-	-	-	-
celkem vstupy paliv a energie				1 343,1	518 059
změna stavu zásob paliv (inventarizace)				0	0
CELKEM SPOTŘEBA PALIV A ENERGIE				1 343,1	518 059

vstupy paliv a energie Areál domova mládeže + cukrářské dílny	m.j.	množství	výhřevnost	spotřeba tepla a energie	roční náklady
	-	m.j.	GJ/m.j.	GJ/rok	Kč/rok
elektrická energie	MWh	94,02	3,6	338,5	232 515
zemní plyn	tis. m ³	40,46	34,05	1 377,7	275 220
celkem vstupy paliv a energie				1 716,2	507 735
změna stavu zásob paliv (inventarizace)				0	0
CELKEM SPOTŘEBA PALIV A ENERGIE				1 716,2	507 735

Pozn.: Cenové údaje jsou uvedeny včetně DPH

tabulka 5 Průměrná spotřeba a cena energií za roky 2001, 2002 a 2003

vstupy paliv a energie Škola	m.j.	množství	výhřevnost	spotřeba tepla a energie	roční náklady
	-	m.j.	GJ/m.j.	GJ/rok	Kč/rok
elektrická energie	MWh	362,24	3,6	1 304,1	502 992
zemní plyn	tis. m ³	-	-	-	-
celkem vstupy paliv a energie				1 304,1	502 992
změna stavu zásob paliv (inventarizace)				0	0
CELKEM SPOTŘEBA PALIV A ENERGIE				1 304,1	502 992

vstupy paliv a energie Areál domova mládeže + cukrářské dílny	m.j.	množství	výhřevnost	spotřeba tepla a energie	roční náklady
-	-	m.j.	GJ/m.j.	GJ/rok	Kč/rok
elektrická energie	MWh	89,61	3,6	322,6	221 618
zemní plyn	tis. m ³	41,84	34,05	1 424,5	284 570
celkem vstupy paliv a energie				1 747,1	506 189
změna stavu zásob paliv (inventarizace)				0	0
CELKEM SPOTŘEBA PALIV A ENERGIE				1 747,1	506 189

Pozn.: Cenové údaje jsou uvedeny včetně DPH.

2.3 Energetické hospodářství

2.3.1 Vytápění

Škola

Vytápění tří budov školy je zajištěno výhradně pomocí elektrických akumulčních kamen. Vybíjení kamen je řízeno termostatem a pomocí redukce doby nabíjení spínacími hodinami a reléovými spínači. Dle vyjádření správce budovy je poruchovost kamen značná, ale poměrně lehce a levně odstranitelná. O výměně kamen se neuvažuje. V následující tabulce je proveden celkový souhrn kamen.

tabulka 6 Akumulační kamna v budovách školy

	kusů	Příkon [kW]
č.p. 3, č.p. 4, č.p. 5	62	276,5

Areál domova mládeže

Zdrojem tepla na vytápění dvou budov areálu domova mládeže je vlastní plynová kotelna. Údaje o kotlích uvádí tabulka č.7. Spínání kotlů je kaskádové. Otopný systém je teplovodní dvoutrubkový s teplotním spádem 85/65 °C. Kotelna je vybavena ekvitermní regulací. Čidla venkovní teploty jsou umístěna na severní a jižní fasádě objektu. Otopný systém je rozdělen na čtyři topné větve, a to domov mládeže – severní a jižní fasáda, budova učeben a budova dílen. Topná větev do budovy dílen není v současné době využívána, budova není vytápěna. Na základě doporučení topenáře není otopná voda z důvodu zapříčinění možné netěsnosti soustavy v současné době pro potřeby otopného systému nijak upravována. Tvrdost vody je střední.

Otopná tělesa jsou původní litinová článková, v části 2. NP vyměněna za plechové panely (celkem 6 kusů). Otopná tělesa nejsou vybavena termoregulačními ventily. Těsnost soustavy je vyhovující.

tabulka 7 Základní údaje o zdrojích tepelné energie

Parametry zdroje	Domov Mládeže
Výrobce kotle	HöTERM
Typ kotle	ETI 100ES
Palivo	zemní plyn
Rok výroby	1993
Jmenovitý výkon kotle	3 x 115 kW
Účinnost kotle při jmen. výkonu	86%
Celkový počet kotlů	3

Pozn.: Účinnosti kotlů byly převzaty ze zprávy o měření účinnosti kotle provedené v roce 2003 a z podkladů výrobce.

Cukrářské dílny

Vytápění budovy cukrářských dílen je zajištěno výhradně pomocí elektrických akumulčních kamen. Vybíjení kamen je řízeno termostatem. V následující tabulce je proveden celkový souhrn kamen.

tabulka 8 Akumulační kamna v budovách školy

	kusů	Příkon [kW]
Cukrářské dílny	9	46

Pozn.: Pro určení spotřeby tepla na vytápění v objektu byla použita spotřeba elektrické energie v nízkém tarifu ze společného elektroměru.

2.3.2 Příprava TUV

Škola

Příprava TUV je v budovách školy decentralizovaná pomocí elektrických akumulčních zásobníků. V následujících tabulkách je proveden soupis těchto v zařízení.

tabulka 9 Boilery v budovách školy

	kusů	Objem [l]	Příkon [kW]
č.p. 3, č.p. 4, č.p. 5	10	1 140	14,2

Areál domova mládeže

Ohřev TUV v areálu domova mládeže je centrální pomocí tří plynových zásobníkových ohřivačů TEZAP ZO 820 m 86, rok výroby 1993 umístěných v kotelně. Objem jednoho zásobníku je 820 l.

Budova učeben je zásobena TUV pomocí dvou el. boilerů.

Cukrářské dílny

Příprava TUV v budově dílen je decentralizovaná pomocí elektrických akumulčních zásobníků. V následujících tabulkách je proveden soupis těchto v zařízení.

tabulka 10 Boilery v budově cukrářských dílen

	kusů	Objem [l]	Příkon [kW]
Cukrářské dílny	5	685	8,75

2.3.3 Vzduchotechnika

Jediné instalované vzduchotechnické zařízení se nachází v objektu č.p. 6. Prohlídka nebyla umožněna z důvodu pronajímání objektu. Dle vyjádření správce školy není toto zařízení, sloužící pro odtaž spalin z kuchyně, vybaveno rekuperační jednotkou.

2.3.4 Ostatní spotřebiče energie

Ostatní elektrické spotřebiče a jejich kvalita (úspornost) mají nezanedbatelný podíl na celkové spotřebě el. energie. Počty spotřebičů a jejich příkony byly převzaty z dílčích revizí elektrického zařízení.

Šest posuzovaných objektů je připojeno přes dvě elektroměrné stanice. Jedna slouží pro areál školy, druhá pro areál domova mládeže a cukrářské dílny.

Osvětlovací soustava ve všech posuzovaných objektech je převážně zářivková, pouze v ubytovacích prostorech domova mládeže jsou žárovky.

tabulka 11 Spotřeba elektrické energie (vypočteno)

Spotřebič elektrické energie Škola	Počet ks	Celkový příkon kW	Časové využití hod/rok	Spotřeba elektřiny kWh/rok
osvětlení	337,0	65,3	700	45 703
motory, svářečky apod.	12,0	10,5	200	390
tepelné spotřebiče	156	574,4	550	315 893
Ostatní	-	-	-	-
Celkem		650,18		361 986

Spotřebič elektrické energie Areál domova mládeže + cukráři	Počet ks	Celkový příkon kW	Časové využití hod/rok	Spotřeba elektřiny kWh/rok
osvětlení	190	29,55	600	17 730
oběh. čerpadla SIGMA Lutín	5	1,95	1 500	2 925
motory, svářečky apod.	6	5,3	200	1 060
tepelné spotřebiče	23	102,3	650	66 495
Ostatní	-	-	-	-
Celkem		139,1		88 210

2.3.5 Rozvod energie

V areálu školy a v cukrářských dílnách není realizován žádný rozvod tepla.

Z kotelny v domově mládeže je otopná voda a TUV vedena topným kanálem do budovy učeben. Topný kanál je neprůlezný, nevykazuje žádné nadměrné úniky tepla. Rozvody TUV i otopné vody uvnitř budov jsou zachovalé, nedochází zde k nepřiměřeným tepelným ztrátám.

2.4 Bilance zdrojů energie

V následující tabulce je shrnuta bilance energie a základní technické ukazatele zdroje tepla.

V objektech školy a cukrářských dílen není žádná energie vyráběna, dochází pouze ke spotřebě elektrické energie. Z tohoto důvodu není pro tyto objekty následující tabulka vyplněna.

tabulka 12 Bilance výroby energie z vlastních zdrojů pro rok 2003 (vyhl. č. 213/2001 Sb., příloha č. 3)

ř.	ukazatel	jednotka	DM
1	Instalovaný elektrický výkon celkem	MW	0
2	Instalovaný tepelný výkon celkem	MW _{tep}	0,345
3	Dosažitelný elektrický výkon celkem	MW	0
4	Pohotový elektrický výkon celkem	MW	0
5	Výroba elektřiny	MWh	0
6	Prodej elektřiny	MWh	0
7	Vlastní spotřeba elektřiny na výrobu energie	MWh	0
8	Spotřeba tepla v palivu na výrobu elektřiny	GJ	0
9	Výroba dodávkového tepla	GJ	1225,1
10	Prodej tepla	GJ	0
11	Spotřeba tepla v palivu na výrobu tepla	GJ	1 424,5
12	Spotřeba tepla v palivu celkem	GJ	1 424,5

Poznámka: Vlastní spotřeba elektrické energie na výrobu tepla není samostatně měřena

2.5 Informace o objektu

Škola

Čp. 3 – třípodlažní podsklepená budova zděná z cihelného zdiva CD IVA se sedlovou střechou, střešní krytinu tvoří AL plechy. Podkroví není využíváno. Okna jsou původní dřevěná zdvojená z roku 1991, některá vykazují netěsnosti.

Čp. 4 – dvoupodlažní částečně podsklepená budova se sedlovou střechou s nevyužívaným podkrovím. Obvodové stěny zděné ze smíšeného zdiva. Okna stará dřevěná, v učebnách dvojí, ve schodišťovém prostoru zdvojená, vykazující netěsnosti. Před cca 6 lety byla provedena rekonstrukce fasády.

Čp. 5 – dvoupodlažní budova zděná ze smíšeného zdiva se sedlovou střechou s nevyužívaným podkrovím, střešní krytina je tvořena pálenými taškami. Okna původní dřevěná dvojí vykazující značné netěsnosti, ve 2. NP nově natřena. Před cca 5 lety byla provedena rekonstrukce fasády.

Domov mládeže – třípodlažní, částečně podsklepená budova zděná ze škvárobloků s plochou střechou, střešní krytinu tvoří asfaltový pás. Okna původní dřevěná zdvojená, nově natřena.

Budova učeben – jednopodlažní nepodsklepená zděná budova se šikmou střechou s nevyužitelným podkrovím. Okna dřevěná dvojí, nově natřena.

Cukrářské dílny - jednopodlažní nepodsklepená zděná budova se šikmou střechou s nevyužitelným podkrovím. Okna dřevěná zdvojená, stav oken je ucházející.

tabulka 13 základní technické parametry objektu

Technické parametry objektů		Č.p. 3	Č.p. 4	Č.p.5	DM	Učebny	Cukráři
Zastavěná plocha objektu	m ²	291	490	258	398	414	470
Počet nadzemních podlaží	-	3	2	2	3	1	1
Počet podzemních podlaží	-	1	1	0	1	0	0
Podlahová plocha vyt. místností nad 15 °C vč.	m ²	678	833	439	1	373	400
Obestavěný vytápěný prostor budovy	m ³	3 171	4 655	2 398	2	1 280	1 550
Plocha plně části svislých obvodových kcí.	m ²	459	461	349	435	207	305
Plocha výplní otvorů	m ²	146	166	57	186	62	71
Plocha střechy	m ²	291	490	258	398	414	470
Plocha konstrukcí na styku s terénem	m ²	291	490	258	398	414	470

tabulka 14 Hodnoty pro stanovení geometrické charakteristiky objektu

Geometrické parametry objektů		Č.p. 3	Č.p. 4	Č.p.5	DM	Učebny	Cukráři
Celková plocha ochlazovaných konstrukcí	m ²	1187	1607	922	141	1097	1161
Objem vytápěné části budovy	m ³	3171	4655	2398	270	1280	1550
Geometrická charakteristika objektu	m ² /m ³	0,37	0,35	0,38	0,5	0,86	0,75

2.6 Klíčové hodnoty pro normalizované klimatické podmínky regionu

V následující tabulce jsou uvedeny okrajové podmínky pro výpočet tepelných ztrát objektu.

tabulka 15 Klíčové hodnoty pro normalizované podmínky

Parametry prostředí	
Lokalita	Městec Králové
Venkovní výpočtová teplota t_e	-12 °C
Průměrná venkovní teplota t_{es}	4,2 °C
Počet dnů otopného období	228 dní
Průměrná vnitřní teplota t_{is}	19 °C
Počet denostupňů D	3 374 °D

2.7 Záměry zadavatele

Zadavatel plánuje na letošní období prázdnin provést tyto opravy:

- oprava fasády u budov v areálu domova mládeže (není v plánu zateplování budov)
- nátěr oken v budovách školy

Záměry zadavatele jsou zohledněny v kapitole č.4 navržená opatření.

3 ZHODNOCENÍ VÝCHOZÍHO STAVU

3.1 Energetická bilance a technické ukazatele zdroje energie

Průměrnou spotřebu tepla a elektrické energie a náklady za roky 2001 až 2003 dokumentuje následující tabulka, tabulka 17 ukazuje základní technické ukazatele vlastního energetického zdroje.

tabulka 16 Základní tvar energetické bilance pro průměr let 2001 až 2003 (vyhl. č. 213/2001 Sb., příloha č. 4)

ř.	Škola	GJ/rok	Kč/rok
1	Vstupy paliv a energie	1 304,06	502 992
2	Změna zásob paliv	0,00	0,00
3	Spotřeba paliv a energie celkem	1 304,06	502 992
4	Prodej energie cizím	0	0
5	Konečná spotřeba paliv a energie v objektu (ř.3 – ř.4)	1 304,06	502 992
6	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech (z ř.5)	13,04	5 030
7	Spotřeba energie na vytápění a TUV (z ř.5)	1 069,41	412 487
8	Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy (z ř.5)	221,60	85 475

ř.	Areál domova mládeže + cukrářské dílny	GJ/rok	Kč/rok
1	Vstupy paliv a energie	1 747,13	506 189
2	Změna zásob paliv	0	0
3	Spotřeba paliv a energie celkem	1 747,13	506 189
4	Prodej energie cizím	0	0
5	Konečná spotřeba paliv a energie v objektu (ř.3 – ř.4)	1 747,13	506 189
6	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech (z ř.5)	244,60	70 866
7	Spotřeba energie na vytápění a TUV (z ř.5)	1 179,94	341 858
8	Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy (z ř.5)	322,60	93 464

Pozn.: Cenové údaje jsou uvedeny včetně DPH.

tabulka 17 Základní technické ukazatele vlastního energetického zdroje pro průměr let 2001 - 2003 (vyhl. č. 213/2001 Sb., příloha č. 5)

Název ukazatele	Domov mládeže
Roční energetická účinnost zdroje	86 %
Roční energetická účinnost výroby elektrické energie	- %
Roční energetická účinnost výroby tepla	86 %
Specifická spotřeba tepla v palivu na výrobu elektřiny	- GJ/MWh
Specifická spotřeba tepla v palivu na výrobu dodávkového tepla	1,16 GJ/GJ
Roční využití instalovaného elektrického výkonu	- hod/rok
Roční využití dosažitelného elektrického výkonu	- hod/rok
Roční využití pohotového elektrického výkonu	- hod/rok
Roční využití instalovaného tepelného výkonu	986,40 hod/rok

Pozn.: V objektech školy a cukrářských dílnách není žádná energie vyráběna, dochází pouze ke spotřebě elektrické energie. Z tohoto důvodu není pro tyto objekty tato tabulka vyplněna.

3.2 Zhodnocení stávajícího stavu budovy

3.2.1 Výpočet tepelných ztrát budovy

Pro výpočet tepelných ztrát objektu byla použita dostupná výkresová dokumentace. Byly definovány okrajové podmínky uvedené v tabulce 15.

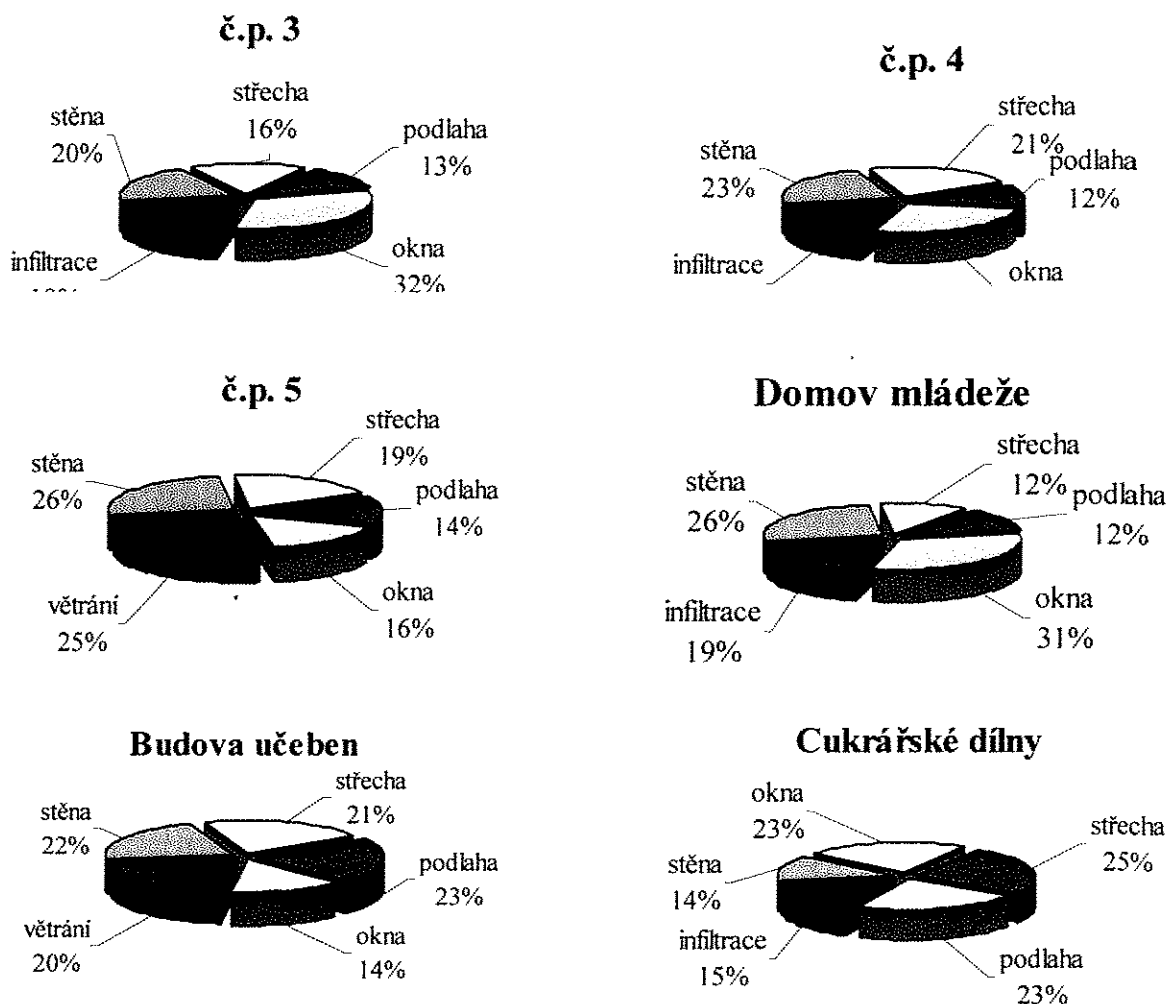
Celkové tepelné ztráty jednotlivých objektů dle teoretického výpočtu (ČSN 06 0210) uvádí tabulka 18.

tabulka 18 Celkové tepelné ztráty jednotlivých objektů

Celkové tepelné ztráty jednotlivých objektů	kW
Škola – čp. 3	67
– čp. 4	85
– čp. 5	53
Domov mládeže	91
Budova učeben	60
Cukrářské dílny	40

Pozn.: vzhledem k tomu, že budovy školy tvoří v podstatě jeden celek, mohou být pro následné výpočty a návrh úsporných opatření jejich tepelné ztráty sečteny.

obrázek 3 Poměr tepelných ztrát objektů



Jak je patrné z grafů u všech objektů má relativně velký podíl na tepelných ztrátách prostup tepla okny a spárová infiltrace okny. Spárová infiltrace je důležitá k zajištění hygienického minima čerstvého vzduchu a nelze jí jednoduše redukovat téměř k nule. U většiny budov mají také značný podíl na tepelných ztrátách obvodové stěny.

Lze konstatovat, že u prosklených konstrukcí objektů i u ostatních neprůsvitných konstrukcí se nachází velký potenciál úspor ve spotřebě tepla na vytápění. Realizace spočívá ve výměně původních oken za nová a v zateplení obvodových konstrukcí.

3.2.2 Posouzení měrné spotřeby tepla při vytápění budov dle vyhlášky č. 291/2001 Sb.

Tato kapitola obsahuje posouzení měrné spotřeby tepla při vytápění budov dle vyhlášky č. 291/2001 Sb. a zároveň dle revidované normy ČSN 730540-2, jež nabyla platnost dnem 1. 12. 2002. Přehled o vstupních údajích a měrných spotřebách tepla požadovaných a skutečných pro objekt ukazuje následující tabulka.

tabulka 19 Měrná spotřeba energie v objektu

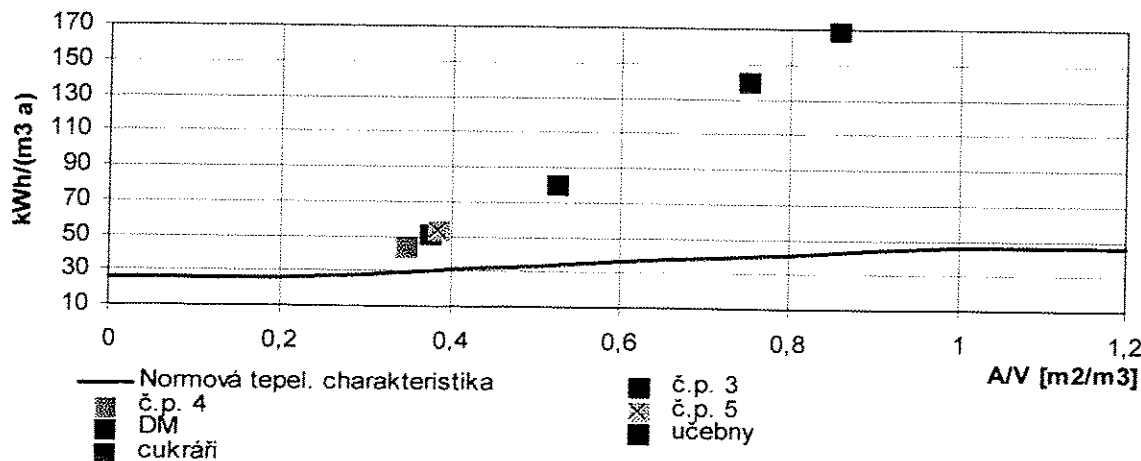
měrná spotřeba tepla	Č.p. 3	Č.p. 4	Č.p.5	DM	Učebny	Cukráři
geometrická charakteristika objektu $[A/V \text{ m}^2/\text{m}^3]$	0,37	0,35	0,38	0,52	0,86	0,75
e_{vN} – pož. měrná spotřeba tepla $[\text{kWh}/(\text{m}^3\text{rok})]$	30,38	29,62	30,65	34,27	42,95	40,14
e_v - vyp. hodnota měrné spotřeby tepla $[\text{kWh}/(\text{m}^3\text{rok})]$	51,09	43,82	53,79	80,22	169,53	140,00
e_{va} - pož. měrná spotřeba tepla $[\text{kWh}/(\text{m}^2\text{rok})]$	94,95	92,57	95,77	107,08	134,22	125,43
e_a - vyp. hodnota měrné spotřeby tepla $[\text{kWh}/(\text{m}^2\text{rok})]$	221,87	155,30	273,11	123,52	336,44	313,79
SEN - stupeň energetické náročnosti [%]	168%	148%	176%	234%	395%	349%

Tepelné ztráty jsou počítány obálkovou metodou a proto dochází k nepřesnostem při výpočtu a tudíž i vypočtené hodnoty měrné spotřeby tepla i započítané podlahové plochy vytápěné.

Budovy jsou vyhovující pokud $e_v \leq e_{vN}$, $e_a \leq e_{va}$

Závislost měrné spotřeby energie požadované vyhláškou na geometrické charakteristice a skutečnou měrnou spotřebu zobrazuje následující graf.

obrázek 4 Grafické znázornění hodnot e_{vN} a e_v pro geometrickou charakteristiku budovy



3.2.3 Vyhodnocení spotřeby tepla denostupňovou metodou

Pro zohlednění vlivů konkrétních klimatických podmínek lokality byl proveden přepočítání spotřeby tepla pro vytápění denostupňovou metodou a určena průměrná hodnota spotřeby tepla pro vytápění pro kontrolu a určení skutečné výše tepelné ztráty objektu.

Klimatický dlouhodobý průměr pro průměrnou vnitřní teplotu 19°C je 3 374 denostupňů.

tabulka 20 Porovnání spotřeby a potřeby tepla na vytápění v objektu

Škola			
Rok	Spotřebované teplo	Počet denostupňů	Vypočtená spotřeba tepla
	GJ	D°	GJ
2001	1 001,8	3 256,0	1 038,2
2002	951,2	3 251,0	987,3
2003	1 020,7	3 415,9	1 008,3
Celkem	2 973,8	9 923	3 033,9
Průměr	991,3	3 308	1 011,3

Areál domova mládeže + cukrářské dílny			
Rok	Spotřebované teplo	Počet denostupňů	Vypočtená spotřeba tepla
	GJ	D°	GJ
2001	1 544,0	3 256	1 600,1
2002	1 393,9	3 251	1 446,8
2003	1 392,0	3 416	1 375,1
Celkem	4 329,9	9 923	4 422,0
Průměr	1 443,3	3 308	1 474,0

Na základě provedeného propočtu byla sestavena upravená vstupní energetická bilance objektu, která bude použita při výpočtech úspor jednotlivých variant. Vzhledem k různým klimatickým podmínkám v jednotlivých letech jde o metodu, která sjednocuje spotřeby ÚT na stejnou bázi na dlouhodobý průměr denostupňů (sledování cca 50 let).

tabulka 21 Upravená vstupní energetická bilance objektu (vyhl. č. 213/2001 Sb., příloha č. 6)

ř.	Škola	GJ/rok	Kč/rok
1	Vstupy paliv a energie	1 323	503 384
	z toho elektrická energie	1 323	503 384
2	Změna zásob paliv	0	0
3	Spotřeba paliv a energie	1 323	503 384
4	Prodej energie cizím	0	0
5	Konečná spotřeba paliv a energie v objektu	1 323	503 384
	z toho elektrická energie	1 323	503 384
6	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech	13	5 034
7	Spotřeba energie na vytápění a TUV	1 101	244 734
8	Spotřeba energie na technologické a ostatní	222	258 650

Pozn.: Cenové údaje jsou uvedeny včetně DPH. Ceny energií jsou vztaženy na rok 2003

ř.	Areál domova mládeže + cukrářské dílny	GJ/rok	Kč/r
1	Vstupy paliv a energie	1 794	523 209
	z toho zemní plyn	1 451	289 942
	z toho elektrická energie	343	233 268
2	Změna zásob paliv	0	0
3	Spotřeba paliv a energie	1 794	523 209
4	Prodej energie cizím	0	0
5	Konečná spotřeba paliv a energie v objektu	1 794	523 209
	z toho zemní plyn	1 451	289 942
	z toho elektrická energie	343	233 268
6	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech	203	40 592
7	Spotřeba energie na vytápění a TUV	1 248	249 350
8	Spotřeba energie na technologické a ostatní	148	191 165

Pozn.: Cenové údaje jsou uvedeny včetně DPH. Ceny energií jsou vztaženy na rok 2003

3.2.4 Shrnutí spotřebičů elektrické energie

V objektu probíhá postupná výměna osvětlovacích těles za úsporná, proto nelze v tomto bodě očekávat větší energetické úspory. El. spotřebiče v kuchyni a v učebnách jsou v dobrém stavu. Úsporu je možné dosáhnout výměnou spotřebičů za energeticky úspornější po jejich dožití. Drobné el. spotřebiče nemají výrazný vliv na celkové spotřebě el. energie. Oběhová čerpadla v kotelně domova mládeže mají elektronicky nastavitelné proměnné charakteristiky, ani zde tedy nelze dosáhnout významnějších úspor.

3.3 Zhodnocení stávajícího stavu energetického hospodářství

Tepelně technické vlastnosti oken a obvodových zdí u všech posuzovaných objektů jsou z pohledu dnešních požadavků na tepelnou ochranu budov na nevyhovující úrovni tzn., že nesplňují požadavky na součinitel prostupu tepla (dříve tepelný odpor) uvedené v normě ČSN 73 0540-2. Z teoretického výpočtu vycházejí největší tepelné ztráty okny a obvodovými konstrukcemi. Měrná spotřeba tepla na vytápění nesplňuje požadavek vyhlášky 291/2001 Sb.

Stávající energetický management je na nedostačující úrovni.

Zdroje tepla na vytápění a přípravu TUV jsou zachovalé, v dobrém stavu, je prováděna pravidelná revize. Ekvitermní regulace teploty topné vody v areálu domova mládeže je plně funkční a na dobré úrovni. Je prováděn pravidelný noční a víkendový útlum teploty otopné vody. Otopná tělesa nejsou osazena termostatickými ventily s termostatickými hlavicemi. Jejich instalaci řeší zákon č. 406/2000 Sb. § 6 odst.7. Doba, do které je nutno tuto povinnost splnit (1. 1. 2005), je uvedena v § 14 odst.2 a kontrola a sankce za nesplnění je uvedena v § 12 odst.2 písmene b) a c). Tuto povinnost dále upřesňuje vyhláška č. 152/2001 Sb. v § 6 odst. 1. Prováděcím předpisem je vyhláška č. 151/2001 Sb. a to § 5 odst. 1 a § 8. Z těchto právních předpisů vyplývá pro tento objekt povinnost instalace individuálního automatického regulačního zařízení u jednotlivých spotřebičů určených pro vytápění reagující na změny vnitřních teplotních podmínek a výskyt tepelných zisků (tj. termostatických ventilů s termostatickými hlavicemi) vlastníkem objektu do 1. 1. 2005.

Příprava TUV v posuzovaných objektech je na vyhovující úrovni. Pouze u budovy učeben v areálu domova mládeže je záhodno uvažovat o lokální přípravě TUV z důvodu vyloučení tepelných ztrát vzniklých v cirkulačním potrubí.

Elektrické spotřebiče jsou ve stavu odpovídajícím jejich stáří a při jejich obměně je třeba dbát na nákup energeticky úsporných zařízení.

4 NAVRŽENÁ OPATŘENÍ

4.1 Druhy úsporných opatření

Úsporná opatření je možné dělit podle:

a) podle rozsahu investice

beznákladová - opatření především organizačního charakteru. Jedná se např. o dodržování vnitřních teplot v jednotlivých prostorech, realizaci útlumových programů (snižování teplot v nočních hodinách nebo při dlouhodobé nepřítomnosti osob), energetický management (sloužící k neustálému zlepšování energetického hospodářství v budovách) apod.

nízkonákladová - opatření, která za poměrně malých investičních nákladů vyvolají efekt úspor energie. Jedná se např. o utěsnění oken (snížení infiltrace), výměna vrat s lepšími tepelnětechnickými vlastnostmi apod.

vysokonákladová - opatření týkající se kompletní rekonstrukce fasády (výměna oken, zateplení) apod.

b) podle velikosti úspor a ekonomické návratnosti opatření

opatření s rychlou návratností - takové opatření, které dosahuje vysokých úspor energie v poměru k vynaloženým nákladům. Pro taková opatření musí již být vytvořeny podmínky.

opatření nenávratná nebo s vysokou dobou ekonomické návratnosti - jsou to opatření směřující obecně ke snižování energetické náročnosti provozu zařízení.

4.2 Beznákladová opatření

4.2.1 Energetický management - opatření A

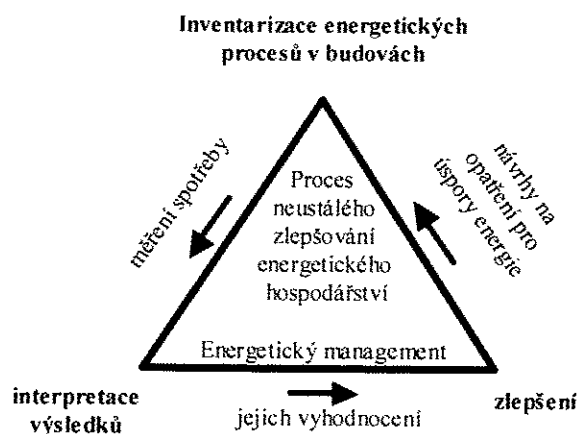
Základní znaky

- osvěta pro uživatele - doporučení uživatelům a důraz na jejich dodržování
- zodpovědnost za energetickou náročnost provozu

Náklady na energie jsou tvořeny variabilními náklady a fixními (cena zařízení rozpočítaná na jednotku energie, stálá obsluha, servis apod.). Všechny tyto náklady by měl posuzovat energetický management (dále jen EM).

Jedná se o uzavřený cyklický proces neustálého zlepšování energetického hospodářství v budovách, který se skládá z následujících činností: měření spotřeby energie – stanovení potenciálu úspor energie – realizace opatření – vyhodnocení a porovnání velikosti úspor předpokládaných a skutečně dosažených.

obrázek 5 Princip neustálého zlepšování energetického hospodářství



Z toho vyplývají obecné úkoly EM:

- stanovovat priority investičních akcí a oprav s dopadem na energetické hospodářství
- sledovat předpokládaný vývoj cen energií pro vlastní rozhodování

V konkrétních podmínkách tohoto objektu lze stanovit tyto úkoly:

- návrhy na investiční akce pro provozovatele na základě zpracovaného energetického auditu
- poskytovat uživatelům nezbytnou odbornou pomoc (např. pro používání termoregulačních ventilů apod.)
- postupně osazovat ve společných prostorech budovy úsporná osvětlovací tělesa, event. řízená čidla – automatické vypínání/zapínání
- kontrola doby svícení
- omezení provozu elektrických spotřebičů
- zavírání dveří vytápěných nebo ochlazovaných místností
- nepřetápět prostory - udržovat teplotu v daných prostorech na přiměřené úrovni (zvýšení teploty v prostorech o 1 °C je zodpovědné za zvýšení nákladů na vytápění o cca 6 %)
- provádět útlum vytápění – v nočních hodinách a zejména v době nepřítomnosti uživatelů
- zamezení nadměrnému větrání okny a dveřmi
- průběžné sledování spotřeby tepla pro vytápění

Fungující energetický management v některých případech dokáže výrazně snížit náklady na energie. Konkrétní vyčíslení úspor energie je však velice obtížné, neboť je závislé na mnoha faktorech - finanční motivaci členů EM počínaje a cenami energie konče. Tepelná ztráta budov závisí nejen na tepelnotechnických vlastnostech obvodových konstrukcí, ale také na chování a disciplíně uživatelů. Např. nadměrné větrání (i se současným přetápěním) může výrazně zvýšit ztrátu tepla. Spotřebu energií lze též ovlivnit kontrolovaným provozem elektrických spotřebičů, včetně osvětlení.

Opatření si vyžádá jednorázové investiční náklady na měřicí techniku, práci a čas pracovníků apod. cca 10 tis. Kč včetně DPH, v dalších letech se předpokládají náklady ve výši cca 2 tis. Kč.

Zavedením EM lze očekávat úsporu energie v řádu několika procent, hrubým odhadem 40 GJ/rok pro areál školy resp. 54 GJ/rok pro areál domova mládeže.

4.3 Nízkonákladová opatření

4.3.1 Zavedení regulace v místě konečné spotřeby (termoregulační ventily) v objektu domova mládeže – opatření B

Základní znaky

- osazení ventilů s termoregulační hlavicí se zajištěním proti neoprávněné manipulaci
- 68 ks otopných těles v budově domova mládeže
- vyregulování otopné soustavy

Cílem automatické regulace tepelného výkonu otopných soustav je ve všech případech dodržet požadované teploty ve vytápěných místnostech a pružně a automaticky reagovat na změny vnější teploty. Ekvitermní regulace v kotelně společně s ventily s termoregulačními hlavicemi na otopných tělesech zablokováných na spodní straně na teplotě tepelné stability objektu (cca 16 až 18 °C a na horní straně o 2°C více, nežli je stanovená teplota projektem (nebo dle přílohy č. 2 vyhlášky č. 291/2001 Sb.) a to v souladu s § 3 odst.12 vyhlášky č. 152/2001 Sb. umožní efektivnější provoz zásobování teplem a dosažení relativně velkých energetických úspor.

Z důvodu možné neodborné manipulace dětmi se doporučuje instalovat termoregulační ventily s hlavicí zajištěnou proti zcizení a s možností nastavení rozmezí nastavitelnosti vnitřní teploty, aby bylo tomuto zabráněno. Tyto ventily jsou dražší než klasické (cca 1 000 - 1 300 Kč/kus vč. DPH a montáže). Zároveň s těmito ventily je nutno osadit regulátory diferenčního tlaku nebo přepouštěcí ventily.

Po osazení termoregulačních ventilů bude nutné kvalitně hydraulicky vyvážit otopnou soustavu, jinak bude hrozit neefektivní provoz soustavy, může např. dojít k nedotápění nebo k přetápění některých prostor, k vyšším oběhovým rychlostem otopné vody v některých místech apod.

Regulací otopné soustavy podle vnitřní teploty se dosáhne snížení spotřeby tepla o využitelné tepelné zisky (především solární zisky a zisky od osob, případně zisky od spotřebičů). Velikost těchto zisků byla vyčíslena na cca 64 GJ/rok.

Investiční náklady činí cca 70 tis. Kč včetně DPH.

4.4 Vysokonákladová opatření

4.4.1 Zateplení obvodových stěn objektů – opatření C

Základní znaky

- zateplení obvodových stěn objektů v obou areálech kontaktním zateplovacím systémem
- součinitel prostupu tepla U po rekonstrukci $U \sim 0,25 \text{ W/(m}^2\text{K)}$
- použití certifikovaného zateplovacího systému
- měrné investiční náklady 1 500 – 2 100 Kč/m² vč. DPH
- nutné kvalitně a důsledně zregulovat otopnou soustavu

Obvodové konstrukce nesplňují současné tepelně technické požadavky. Tepelná ztráta prostupem těmito kce. tvoří značný podíl z celkových tepelných ztrát těchto objektů. Z výše uvedených důvodů bude navrženo jejich zateplení (např. polystyrenem, minerální vlnou, atd.). Při rekonstrukci je vhodné použít v konstrukci více tepelné izolace než je požadavek normy ČSN 730540-2:2002, neboť většinu nákladů na jednotku plochy tvoří náklady na provedení vnější omítky. Přírůstek ceny při zvětšující se tloušťce izolace není příliš výrazný a vyšší úspora tepla pokryje tyto dodatečné náklady. Proto je navrženo zateplení, po jehož realizaci bude součinitel prostupu tepla U přibližně roven $0,25 \text{ W/(m}^2\text{K)}$, čímž budou splněny nejen požadované, ale i doporučené normové hodnoty ČSN 730540-2:2002 na prostup tepla ($U_N = 0,38 \text{ W/(m}^2\text{K)}$, $U_{\text{Ndop}} = 0,25 \text{ W/(m}^2\text{K)}$). Při rekonstrukci by měl být použit certifikovaný tepelně izolační systém.

Pozitivní vlivy zateplení jsou:

- ✓ snížení energetické náročnosti budovy
- ✓ snížení studeného sálání zdí směrem do interiéru
- ✓ snížení infiltrace
- ✓ zvýšení ochrany konstrukce před povětrnostními vlivy
- ✓ obnova vnějšího obvodového pláště
- ✓ zhodnocení stavby

Opatření C1 – zateplení budovy č.p. 3 v areálu školy (460 m²)

Opatření C2 – zateplení budovy č.p. 5 v areálu školy (350 m²)

Opatření C3 – zateplení budovy domova mládeže (445 m²)

Opatření C4 – zateplení budovy učeben v areálu domova mládeže (210 m²)

Opatření C5 – zateplení budovy cukrářských dílen (305 m²)

Zateplení konstrukcí se projeví snížením celkové spotřeby tepla na vytápění objektů přibližně o cca 45 GJ/rok u opatření C1, 55 GJ/rok u opatření C2, 171 GJ/rok u opatření C3, 88 GJ/rok u opatření C4 a 19 GJ/rok u opatření C5, celkově pak o 378 GJ/rok.

Celkové investiční náklady činí cca 3,33 mil. Kč včetně DPH (830 tis. Kč + 650 tis. Kč + 870 tis. Kč + 400 tis. Kč + 580 tis Kč).

4.4.2 Výměna prosklených konstrukcí – opatření D

Základní znaky

- objekty škola č.p. 3, domov mládeže, budova učeben, cukrářské dílny
- výměna dosluhujících dřevěných oken v objektech
- součinitel prostupu tepla $U_w \sim 1,1 - 1,4 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$
- měrné investiční náklady $4\,500 - 7\,500 \text{ Kč}/\text{m}^2$ vč. DPH

Vzhledem ke špatnému stavu rámu stávajících dřevěných oken a jejich netěsnosti, se u daných objektů počítá s celkovou výměnou všech oken. Současný trh nabízí nepřeberné množství oken a dveří s velkou škálou součinitelů prostupu tepla oknem U_w . V tomto opatření se předpokládá u všech fasád s výměnou všech starých dřevěných oken za okna nová plastová s tepelně izolačním dvojsklern, kde celkový součinitel prostupu tepla celého okna bude $U_w = 1,1 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$. Zároveň dojde k ornezení spárové infiltrace.

Po osazení oken dojde k poklesu potřeby tepla na vytápění a otopná soustava bude dodávat do jednotlivých prostor méně tepla, a proto ji bude třeba po realizaci opatření důkladně vyregulovat.

Opatření D1 – výměna oken v budově školy č.p. 3 ($135,5 \text{ m}^2$)

Opatření D2 – výměna oken v domově mládeže (170 m^2)

Opatření D3 – výměna oken v budově učeben (48 m^2)

Opatření D4 – výměna oken v budově cukrářských dílen ($61,5 \text{ m}^2$)

Výměna oken se projeví snížením celkové spotřeby tepla na vytápění objektu přibližně o cca 75 GJ/rok u opatření D1, o cca 174 GJ/rok u opatření D2, o cca 88 GJ/rok u opatření D3 a o cca 26 GJ/rok u opatření D4, celkově pak o cca 363 GJ/rok.

Celkové investiční náklady činí cca 2,85 mil. Kč včetně DPH (820 tis. Kč + 1 200 tis. Kč + 400 tis. Kč + 430 tis. Kč).

4.4.3 Repase prosklených konstrukcí – opatření E

Základní znaky

- objekty školy č.p. 4, č.p.5
- výměna vnějšího zasklení za tepelně izolační dvousklo, oprava rámu oken
- součinitel prostupu tepla $U_w \sim 1,7 - 2,0 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$
- měrné investiční náklady $2\,000 - 3\,000 \text{ Kč}/\text{m}^2$ vč. DPH

Při hodnocení současného technického stavu oken v posuzovaných objektech lze konstatovat značnou zanedbanost. Tento stav způsobuje stále zvyšování tepelných ztrát a jeho postupným zhoršováním nebude možné zjednat nápravu jinak, než nákladnou a komplikovanou výměnou oken. Ve většině případů lze včasným zásahem předejít kritické situaci a provedením opravy prodloužit jejich životnost, včetně získání stejných technických parametrů, jako u nových oken. Nahrazením jednoduchého zasklení ve vnějším křídle oken za tepelně izolační dvojsklo se dosáhne zlepšení nejen tepelně technických, ale i vlastností zvukově izolační. Zároveň s výměnou zasklení je nutno provést opravu okenních rámu, aby nedocházelo ke zvýšenému úniku tepla infiltrací (netěsností rámu).

Oproti celkové výměně oken jsou hlavní výhody tohoto opatření zachování původního vnějšího vzhledu budovy a nižší náklady, nevýhodou pak je nižší životnost takto opravených oken než oken nových a vyšší součinitel tepelných ztrát prostupem, což znamená vyšší tepelné ztráty než u opatření celkové výměny oken.

Opatření E1 – repase oken v budově školy č.p. 4 (151 m²)

Opatření E2 – repase oken v budově školy č.p. 5 (57 m²)

Repasí oken se projeví snížením celkové spotřeby tepla na vytápění objektu přibližně o cca 45 GJ/rok u opatření E1 a cca 20 GJ/rok u opatření E2, celkově pak o cca 65 GJ/rok.

Investiční náklady činí cca 380 + 130 tis. Kč včetně DPH.

4.5 Souhrn navržených opatření

V následující tabulce je uvedeno přehledné shrnutí realizačních nákladů a předpokládaných úspor energie u jednotlivých navrhovaných opatření.

tabulka 22 Náklady na realizaci a roční úspora nákladů při realizaci opatření

Navržené opatření	Označení opatření	Náklady na realizaci (tis. Kč)	Konečná úspora energie (GJ/rok)
Energetický management	A	10	94
Instalace termoregulačních ventilů	B	70	64
Zateplení obvodových zdí	C	3 330	378
zateplení budovy č.p. 3 v areálu školy	C1	830	45
zateplení budovy č.p. 5 v areálu školy	C2	650	55
zateplení budovy domova mládeže	C3	870	171
zateplení budovy učeben v areálu DM	C4	400	88
zateplení budovy cukrářských dílen	C5	580	19
Výměna prosklených konstrukcí	D	2 850	363
výměna oken v budově školy č.p. 3	D1	820	75
výměna oken v domově mládeže	D2	1 200	174
výměna oken v budově učeben	D3	400	88
výměna oken v budově cukrářských dílen	D4	430	26
Repase prosklených konstrukcí	E	510	65
repase oken v budově školy č.p. 4	E1	380	45
repase oken v budově školy č.p. 5	E2	130	20

Pozn.: Cenové údaje jsou uvedeny včetně DPH

4.6 Definování variant

V dalším textu jsou sestaveny soubory opatření do jednotlivých variant. Jednotlivé varianty jsou sestaveny z vysokonákladových opatření, doplněných beznákladovými a nízkonákladovými opatřeními. Navržená opatření lze realizovat každé samostatně a přinesou příslušnou úsporu energie. Další rozbor bude proveden pro plné varianty:

VAR 1

Tato varianta zahrnuje celkovou rekonstrukci všech vytápěných objektů. Vypuštěn byl pouze objekt cukrářských dílen vzhledem k jeho nízkým spotřebám a relativně dobrým tepelně technickým vlastnostem obvodových konstrukcí.

Jedná se o souhrn opatření A, B, C1, C2, C3, C4, D1, D2, D3, E1, E2 tzn. zavedení energetického managementu, instalace termoregulačních ventilů v budově domova mládeže, zateplení obvodových zdí u objektů č.p. 3 a č.p. 5 v areálu školy a u budov domova mládeže a učeben v areálu domova mládeže, výměna či repase prosklených konstrukcí v objektech č.p. 3, č.p. 4 a č.p. 5 v areálu školy a u budov domova mládeže a učeben v areálu domova mládeže.

VAR 2

V této variantě jsou oproti první vypuštěna opatření ekonomicky nevýhodná (vysoká investice, malá úspora), a to opatření C1 a C2.

Jedná se o souhrn opatření A, B, C3, C4, D1, D2, D3, E1, E2 tzn. zavedení energetického managementu, instalace termoregulačních ventilů v budově domova mládeže, zateplení obvodových zdí u budov domova mládeže a učeben v areálu domova mládeže, výměna či repase prosklených konstrukcí v objektech č.p. 3, č.p. 4 a č.p. 5 v areálu školy a u budov domova mládeže a učeben v areálu domova mládeže.

VAR 3

V této variantě jsou zohledněna pouze opatření vyžadující vzhledem ke stavu objektů okamžitou realizaci.

Jedná se o souhrn opatření A, B, C3, C4, E1, E2 tzn. zavedení energetického managementu, instalace termoregulačních ventilů v budově domova mládeže, zateplení obvodových zdí u budov domova mládeže a učeben v areálu domova mládeže, repase prosklených konstrukcí v budově č.p. 4 a č.p. 5 v areálu školy.

Pozn.: Vzhledem k tomu, že nelze nikterak spolehlivě garantovat úsporu uvedenou v opatření A – energetický management, není toto opatření zahrnuto v dále vyčíslovaných úsporách energií pro dané varianty.

V následujících tabulkách jsou shrnuty upravené energetické bilance jednotlivých energeticky úsporných variant, a to jak v bilancích energie (GJ/rok), tak ve finančních tocích (tisíce Kč/rok). Aby bylo možné jednotlivé varianty názorně srovnat s reálným stavem, byly ceny energie vztaheny k cenám za rok 2003.

4.6.1 Varianta č. 1

- Seznam opatření :**
- | | |
|-----------|--|
| A | - energetický management |
| B | - celková instalace termoregulačních ventilů |
| C1 | - zateplení budovy č.p. 3 v areálu školy |
| C2 | - zateplení budovy č.p. 5 v areálu školy |
| C3 | - zateplení budovy domova mládeže |
| C4 | - zateplení budovy učeben v areálu DM |
| D1 | - výměna oken v budově školy č.p. 3 |
| D2 | - výměna oken v domově mládeže |
| D3 | - výměna oken v budově učeben |
| E1 | - repase oken v budově školy č.p. 4 |
| E2 | - repase oken v budově školy č.p. 5 |

Úspora po realizaci projektu	750 GJ	277 tis. Kč/rok
Náklady	5,75 mil. Kč	

tabulka 23 Upravená energetická bilance pro variantu č.1 (vyhláška č. 213/2001 Sb., příloha č. 6)

	Výchozí stav		Po realizaci VAR.1	
	Energie	Náklady	Energie	Náklady
	GJ	Kč	GJ	Kč
Vstupy paliv a energie celkem	3 118	1 014 944	2 368	737 836
z toho palivo zemní plyn	1 451	289 942	940	187 687
z toho elektrická energie	1 666	725 002	1 429	550 149
Změna zásob paliv	0	0	0	0
Spotřeba paliv a energie celkem	3 118	1 014 944	2 368	737 836
Prodej energie cizím	0	0	0	0
Konečná spotřeba energie a paliv v objektu	3 118	1 014 944	2 368	737 836
z toho palivo zemní plyn	1 451	289 942	940	187 687
z toho elektrická energie	1 666	725 002	1 429	550 149
Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech	216	45 626	131	27 380
Spotřeba energie na vytápění a TUV	2 748	576 779	1 998	421 712
Spotřeba energie na technologické a ostatní	370	449 815	370	449 815

Pozn.: Ceny paliv a energií jsou uvedeny včetně DPH

4.6.2 Varianta č. 2

Seznam opatření :

A	- energetický management
B	- celková instalace termoregulačních ventilů
C3	- zateplení budovy domova mládeže
C4	- zateplení budovy učeben v areálu DM
D1	- výměna oken v budově školy č.p. 3
D2	- výměna oken v domově mládeže
D3	- výměna oken v budově učeben
E1	- repase oken v budově školy č.p. 4
E2	- repase oken v budově školy č.p. 5

Přínosy po realizaci projektu	652 GJ	240 tis. Kč/rok
Náklady	4.27 mil. Kč	

tabulka 24 Upravená energetická bilance pro variantu č.2 (vyhláška č. 213/2001 Sb., příloha č. 6)

	Výchozí stav		Po realizaci VAR.2	
	Energie	Náklady	Energie	Náklady
	GJ	Kč	GJ	Kč
Vstupy paliv a energie celkem	3 118	1 014 944	2 466	775 152
z toho palivo zemní plyn	1 451	289 942	940	187 687
z toho elektrická energie	1 666	725 002	1 527	587 465
Změna zásob paliv	0	0	0	0
Spotřeba paliv a energie celkem	3 118	1 014 944	2 466	775 152
Prodej energie cizím	0	0	0	0
Konečná spotřeba energie a paliv v objektu	3 118	1 014 944	2 466	775 152
z toho palivo zemní plyn	1 451	289 942	940	187 687
z toho elektrická energie	1 666	725 002	1 527	587 465
Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech	216	45 626	132	27 598
Spotřeba energie na vytápění a TUV	2 748	576 779	2 096	451 678
Spotřeba energie na technologické a ostatní	370	449 815	370	449 815

Pozn.: Ceny paliv a energií jsou uvedeny včetně DPH

4.6.3 Varianta č. 3

Seznam opatření :	A	- energetický management
	B	- celková instalace termoregulačních ventilů
	C3	- zateplení budovy domova mládeže
	C4	- zateplení budovy učeben v areálu DM
	E1	- repase oken v budově školy č.p. 4
	E2	- repase oken v budově školy č.p. 5

Přínosy po realizaci projektu	375 GJ	171 tis. Kč/rok
Náklady	1,85 mil. Kč	

tabulka 25 Upravená energetická bilance pro variantu č.3 (vyhláška č. 213/2001 Sb., příloha č. 6)

	Výchozí stav		Po realizaci VAR.2	
	Energie	Náklady	Energie	Náklady
	GJ	Kč	GJ	Kč
Vstupy paliv a energie celkem	3 118	1 014 944	2 743	843 848
Z toho palivo zemní plyn	1 451	289 942	1 141	227 916
Z toho elektrická energie	1 666	725 002	1 602	615 932
Změna zásob paliv	0	0	0	0
Spotřeba paliv a energie celkem	3 118	1 014 944	2 743	843 848
Prodej energie cizím	0	0	0	0
Konečná spotřeba energie a paliv v objektu	3 118	1 014 944	2 743	843 848
Z toho palivo zemní plyn	1 451	289 942	1 141	227 916
Z toho elektrická energie	1 666	725 002	1 602	615 932
Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech	216	45 626	159	33 269
Spotřeba energie na vytápění a TUV	2 748	576 779	2 373	664 333
Spotřeba energie na technologické a ostatní	370	449 815	370	449 815

Pozn.: Ceny paliv a energií jsou uvedeny včetně DPH

4.7 Využití obnovitelných zdrojů energie a zálohování energie

Vzhledem k dobré funkčnosti stávající plynové kotelny se jeví přechod na vytápění spalováním biomasy jako značně neekonomické.

S ohledem na dispozice objektů, zdrojům tepla (elektrina, plynová kotelná), stávajícímu otopnému systému (spád 90/70 °C) není z ekonomických a stavebních důvodů (nutné úpravy otopné soustavy) vhodné zavedení získávání energií pomocí tepelných čerpadel a kogeneračních jednotek.

Charakter provozu (objekty nejsou využívány v letních měsících) vylučuje využití solární energie pro ohřev TUV.

4.8 Technický potenciál úspor

Lze dosáhnout jistých energetických úspor, které jsou dosažitelné realizací opatření v současné době dostupnými technologiemi (všechna opatření však nemusejí být ekonomicky výhodná). Tento potenciál je označován jako *teoretický* či *technický*.

Pro vyčíslení technického potenciálu úspor energie byla uvažována následující opatření:

- instalace termoregulačních ventilů v budově domova mládeže
- celkové zateplení všech ochlazovaných konstrukcí
- výměna prosklených konstrukcí a vstupních dveří
- instalace zdroje tepla s vyšší účinností (u kotelny v DM)
- instalace úsporných spotřebičů elektrické energie

Celkovou spotřebu energie lze výše uvedenými opatřeními snížit z původní hodnoty 3 118 GJ/rok (upravená energetická bilance) na cca 1 900 GJ/rok (tj. cca o 39 %).

5 EKONOMICKÉ HODNOCENÍ VARIANT

5.1 Metoda hodnocení

Ekonomické vyhodnocení je prováděno bez uvažování dotací či úvěru, tedy s vlastními investičními prostředky. Doba životnosti je předpokládána 50 let.

Cílem ekonomické analýzy je zjistit vhodnost realizace jednotlivých opatření z ekonomického hlediska.

Ekonomická analýza byla provedena na základě několika kritérií, z nichž nejdůležitější je současná hodnota v podobě diskontovaného toku hotovosti za dobu životnosti.

Při zpracování ekonomické analýzy jsou obvykle základní vstupní údaje na jedné straně příjmové položky (obvykle v podobě úspory za energie) a na druhé straně výdajové položky (v podobě nákladů vynaložených na realizaci opatření).

Vstupní údaje pro ekonomickou analýzu jsou získávány takto :

- Výše nákladů na úsporná opatření plynoucího z odborného odhadu na základě výsledků obdobných – již realizovaných akcí,
- Cenové informace výrobců, montážních firem a dodavatelských firem,
- Informace z publikací a internetu.

Úspory jsou chápány jako rozdíl výdajů za energie v případě, že k realizaci navrhovaných opatření nedojde a v případě, že opatření realizována budou. Jako základ pro výpočet úspor tedy slouží současný stav a příslušné provozní výdaje, tak jak je uvedeno v korigovaných energetických bilancích jednotlivých variant.

Při zpracování ekonomické analýzy je nutné stanovit další doplňkové vstupní údaje - doba porovnání, diskontní míra, cenový vývoj.

□ Diskontní míra

Pro ocenění hodnoty prostředků vydaných nebo přijatých v budoucnu se často pracuje s převodem na současnou hodnotu. Diskontní míra je prostředek, který tento převod umožňuje. Jde o určitou formu vyjádření meziroční hodnotové změny úrokové míry a dalších faktorů. **Zvolená diskontovaná míra je 4 %.**

□ Doba porovnání

Doba porovnání se obvykle stanovuje na základě životnosti zařízení. Vzhledem k tomu, že u navrhovaných opatření na úsporu energie se v průběhu minimálně 15 let nepředpokládají významné dodatečné investice, byla jako vhodná **doba porovnání pro ekonomické vyhodnocení zvolena právě 15 let.**

□ Cenový vývoj

Během doby provozování zařízení se může významně měnit inflace a tím i ceny. V obvyklém případě pak především změny cen energie výrazně ovlivňují ekonomické výsledky energetických projektů. **V porovnání je počítáno se stálými cenami, tudíž není zohledněna inflace.**

Výstupními údaji jsou prostá návratnost investic, diskontovaná doba návratnosti a čistá současná hodnota. Výpočet těchto položek je definován ve vyhlášce MPO ČR č.213/2001 Sb.

➤ Prostá doba návratnosti investice T_s

Prostá návratnost nezohledňuje skutečnou časovou hodnotu peněz. Kritérium určuje, za jak dlouho pokryjí z projektu jeho investiční náklady. Prostou dobu návratnosti lze počítat jako rovnovážný bod kumulovaných příjmů a výdajů dle vztahu,

$$T_s = IN / CF$$

kde IN ... investiční náklady projektu
 CF ... roční přínosy projektu (cash – flow, změna peněžních toků pro realizaci projektu)

➤ Diskontovaná doba návratnosti T_{sd}

Při uvažování současné hodnoty toků hotovosti lze určit dobu, ve které v daném projektu nastane rovnováha mezi příjmy a výdaji. Tato doba se označuje jako diskontovaná doba návratnosti prostředků a lze ji považovat za kritérium se srovnatelnou vypovídající schopností jako NPV. Obecně lze diskontovanou dobu návratnosti stanovit z podmínky $NPV = 0$,

$$T_{sd} \quad -t$$

$$\sum_{t=1} CF_t \cdot (1+r)^{-t} - IN = 0$$

kde CF_t ... roční přínosy projektu (změna peněžních toků pro realizaci projektu)
 r ... diskont
 $(1 + r)^t$... odúročitel

➤ Čistá současná hodnota NPV

Základem pro určení čisté současné hodnoty je určení toku hotovosti. Toky hotovosti (Cash-Flow) jsou rozdílem příjmů a výdajů spojených s projektem v jednotlivých letech. Toky hotovosti v sobě zahrnují všechny hodnotové změny během života projektu. Pro hodnocení toku hotovosti se tyto upravují převodem z budoucích hodnot do současnosti. Hodnoty jsou zpravidla převedeny do období, kdy dochází k vynaložení největších investic. Takto převedená hodnota se nazývá současná hodnota. Průběžné pokrytí investic a dalších výdajů a příjmů vyjadřuje kumulovaný tok hotovosti, kdy se jednotlivé roční hodnoty průběžně sčítají a představují skutečný stav u realizovaného opatření v příslušném roce. Pokud je hodnota kumulovaného toku hotovosti v daném roce záporná, nedošlo k tomuto období k pokrytí výdajů projektu jeho příjmy. Hodnota diskontovaného kumulovaného toku hotovosti v posledním roce se označuje NPV.

Čím vyšší je hodnota NPV, tím je opatření ekonomicky výhodnější. Pokud je hodnota NPV záporná, opatření nelze za daných podmínek realizovat.

$$T_z \quad -t$$

$$NPV = \sum_{t=1} CF_t \cdot (1+r)^{-t} - IN$$

kde T_z ... doba životnosti (hodnocení) projektu

➤ Vnitřní výnosové procento IRR

Vnitřní výnosové procento představuje hodnotu úrokové míry v procentech, při které hodnota $NPV = 0$. tento ukazatel je užitečný jako měřítko efektivnosti investic. Stačí jej porovnat s úrovní úrokových měr na finančním trhu a investor vidí, zda je vhodné do příslušné varianty investovat.

$$T_z \quad -t$$

$$\sum_{t=1} CF_t \cdot (1 + IRR)^{-t} - IN = 0$$

Upozornění auditora – návratnosti uvedené v auditu jsou vztaženy k ceně technických a jiných opatření bez prostředků potřebných pro projektování, technického dozoru na investiční akci, sledování a vyhodnocování účinnosti zavedených opatření. V neposlední řadě není uvažována cena finančních zdrojů (úroků).

5.2 Vyhodnocení variant

Prostá a reálná ekonomická návratnost

Vstupním parametrem pro hodnocení ekonomické návratnosti jsou úspory nákladů na energie a vlastní investice do opatření.

V následující tabulce jsou shrnuty investiční náklady jednotlivých variant a další ekonomické ukazatele.

tabulka 26 Investiční náklady a Cash flow jednotlivých variant

Varianta	Cash Flow	Investice	NPV	IRR	T _s	T _{sd}
	tis. Kč/rok	tis. Kč	tis. Kč	%	let	let
VAR 1	277	5 750	-2 670	-3,8	21	48
VAR 2	240	4 270	-1 602	-2,1	18	32
VAR 3	171	1 850	51	4,4	11	15

Pozn.: Cenové údaje jsou uvedeny včetně DPH

Ve výpočtech bylo uvažováno:

- diskontní sazba 4 %
- hodnocení je provedeno včetně DPH
- doba hodnocení projektu 15 let
- ceny jako v roce 2003

6 ENVIRONMENTÁLNÍ HODNOCENÍ VARIANT

Zhodnocení z hlediska ekologických přínosů. Znečišťující látky do ovzduší jsou sledovány na základě nařízení vlády č. 352/2002 Sb. a vyjádřeny i ve vyhlášce MPO ČR č. 213/2001 Sb. Jde především o tuhé látky, SO₂, NO_x, CO, C_xH_y a CO₂.

Ekologické účinky posuzovaných variant jsou vyhodnoceny porovnáním emisí znečišťujících látek ve výchozím stavu a po realizaci dané varianty. Emise pro zdroj tepla byly vypočteny z emisních faktorů daných Nařízením vlády č. 352/2001 Sb., kterým se stanoví emisní limity a další podmínky provozování spalovacích stacionárních zdrojů znečišťování ovzduší. Započteny jsou emise vznikající provozem v budově. Jelikož ve variantách jsou navržena také opatření pro snížení spotřeby elektrické energie, která je získávána mimo budovu (elektrická energie a popř. CZT), je v tabulkách vyjádřeno snížení produkce emisí systémových elektráren na území ČR, popř. centrálního zdroje tepla.

tabulka 27 Současný stav produkce emisí

	Elektrická energie - elektrárny ČR	Zemní plyn - vlastní kotelna	CZT	Celkem
Tuhé látky (kg/rok)	39,7	5,8	-	45,5
SO ₂ (kg/rok)	433,9	11,6	-	445,5
NO _x (kg/rok)	610,3	206,1	-	816,4
CO (kg/rok)	170,5	97,1	-	267,6
CO ₂ (kg/rok)	391 579,1	116 868,8	-	508448,0

tabulka 28 Emise znečišťujících látek výchozího stavu a varianty č. 1 (vyhl. č. 213/2001 Sb., příloha č. 8)

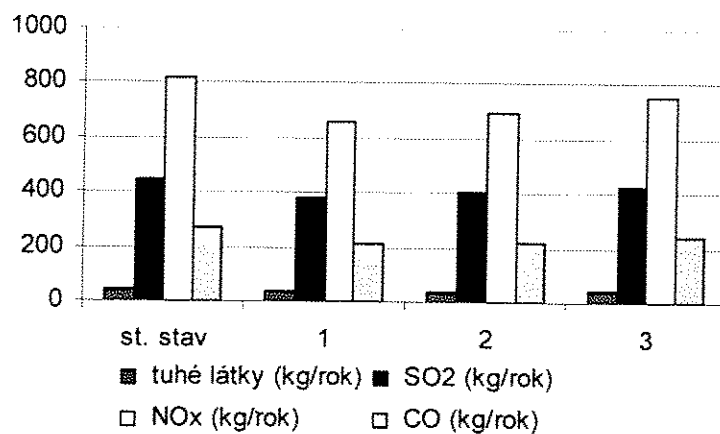
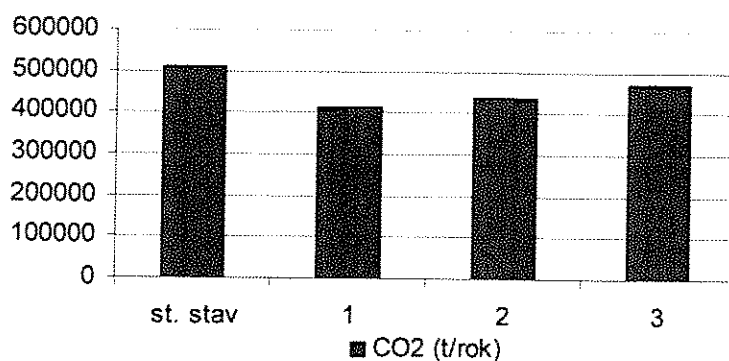
	Výchozí stav	Po realizaci VAR 1	Rozdíl
Tuhé látky (kg/rok)	45,5	37,8	7,7
SO ₂ (kg/rok)	445,5	379,5	66,0
NO _x (kg/rok)	816,4	656,7	159,7
CO (kg/rok)	267,6	209,1	58,6
CO ₂ (kg/rok)	508448,0	411382,8	97065,2

tabulka 29 Emise znečišťujících látek výchozího stavu a varianty č. 2 (vyhl. č. 213/2001 Sb., příloha č. 8)

	Výchozí stav	Po realizaci VAR 2	Rozdíl
Tuhé látky (kg/rok)	45,5	40,1	5,4
SO ₂ (kg/rok)	445,5	405,0	40,4
NO _x (kg/rok)	816,4	692,6	123,8
CO (kg/rok)	267,6	219,1	48,5
CO ₂ (kg/rok)	508448,0	434435,2	74012,7

tabulka 30 Emise znečišťujících látek výchozího stavu a varianty č. 3 (vyhl. č. 213/2001 Sb., příloha č. 8)

	Výchozí stav	Po realizaci VAR 3	Rozdíl
Tuhé látky (kg/rok)	45,5	42,7	2,8
SO ₂ (kg/rok)	445,5	426,1	19,3
NO _x (kg/rok)	816,4	748,6	67,8
CO (kg/rok)	267,6	240,2	27,4
CO ₂ (kg/rok)	508448,0	468236,9	40211,1

obrázek 6 Emise tuhých látek, SO₂, NO_x a CO v jednotlivých variantáchobrázek 7 Emise CO₂ v jednotlivých variantách

7 VÝBĚR OPTIMÁLNÍ VARIANTY

7.1 Metodika a kritéria hodnocení

Výběr optimální varianty je proveden pomocí více hodnotících kritérií (hledisek):

- ☐ ekonomické hledisko
- ☐ environmentální hledisko
- ☐ technické hledisko
- ☐ provozní hledisko
- ☐ legislativní hledisko
- ☐ hledisko užité hodnoty

Ekonomické hledisko

Toto hledisko zohledňuje výši pořizovacích nákladů do energeticky úsporného opatření. Jedním z bodů je například sledování doby návratnosti investice vložené do opatření na úsporu energie.

Environmentální hledisko

Z ekologického hlediska má největší význam opatření snižující spotřebu tepla objektu v co největší míře, a tedy maximálně snižující emise škodlivých látek. Bere se též v potaz produkce emisí škodlivých látek přímo spojenou s realizací energeticky úsporného opatření (tzv. svázané produkce).

Hledisko technické

Toto hledisko bere v potaz například životnost jednotlivých opatření. Životnost zateplovacího systému se předpokládá od 25 let výše. Naproti tomu regulační technika má technickou životnost cca 15 let nlehdě na skutečnost, že ještě dříve morálně zastará.

Toto hledisko též zohledňuje náročnost realizace.

Provozní hledisko

Tímto kritériem se zohledňuje náročnost realizovaného opatření na údržbu a provoz. Např. zateplení objektu, nebo výměna oken je provozně málo náročné opatření, naopak nová kotelná, nebo osazení termoregulačních ventilů jsou již více náročné na provoz i údržbu.

Legislativní hledisko

Některá opatření se nemusí, především před realizací, obejít bez komplikací v legislativní oblasti - např. zateplení fasády, či výměna oken na objektu památkově chráněném zcela jistě narazí na určitá legislativní omezení. Toto hledisko též zohlední náročnost uspokojení požadavků stavebního úřadu v předrealizační fázi – např. zohlední, zda k realizaci navrženého opatření postačí pouze ohlášení nebo bude muset proběhnout stavební řízení.

Hledisko užité hodnoty

Dá se předpokládat, že danými opatřeními dojde k navýšení užité hodnoty objektu. Například zateplení obvodového pláště se pozitivně projeví nejen na tepelně-technických vlastnostech fasády, ale i na jejím vzhledu, což jistě přispěje k lepší reprezentativnosti budovy a tedy i k navýšení její tržní ceny.

7.2 Vyhodnocení variant

Optimální varianta, v tomto případě spíše optimální strategie, vyplyne z multikriteriálního hodnocení. Každé hledisko u jednotlivých variant opatření bylo obodováno max. počtem bodů 100 a ke každému z nich byla přiřazena určitá váha.

Je na místě a je seriózní poznamenat, že výsledná optimální varianta, která vyplyne z tohoto multikriteriálního modelu, je do jisté míry subjektivním řešením. Výsledek totiž plně závisí na zvolených vahách, daném bodovém ohodnocení jednotlivých hledisek a též na vlastní volbě typů a počtu hledisek. Je tedy nutné si vytvořit k výsledkům tohoto typu hodnocení určitý rezervovaný přístup.

Demonstrovat závislost výsledků (charakteristických hodnot) na volbě váhového vektoru mají za úkol 2 alternativy (alternativa I a II), které se liší navzájem různě zvolenými váhovými vektory (viz následující tabulky) – u alternativy II byla větší váha přiřazena ekologickému kritériu, naopak menší ekonomickému.

Obě varianty jsou prezentovány v následujících dvou tabulkách a přehledně v grafu.

tabulka 28 Bodové ohodnocení posuz. kritérií a jejich váhy a váhová matice kritérií (alternativa I a II)

		bodové ohodnocení			váhová matice ohodnocení alternativa I			váhová matice ohodnocení alternativa II		
kritérium	váhy	V1	V2	V3	V1	V2	V3	V1	V2	V3
ekonomické	0,50	40	50	80	20	25	40	10	13	20
ekologické	0,20	90	80	50	18	16	10	36	32	20
technické	0,15	40	50	70	6	7,5	11	8	10	14
provozní	0,05	85	85	80	4,3	4,3	4	4,3	4,3	4
legislativní	0,05	70	70	80	3,5	3,5	4	3,5	3,5	4
užitné hodnoty	0,05	90	85	75	4,5	4,3	3,8	4,5	4,3	3,8
V_{char}					56	61	72	66	67	66

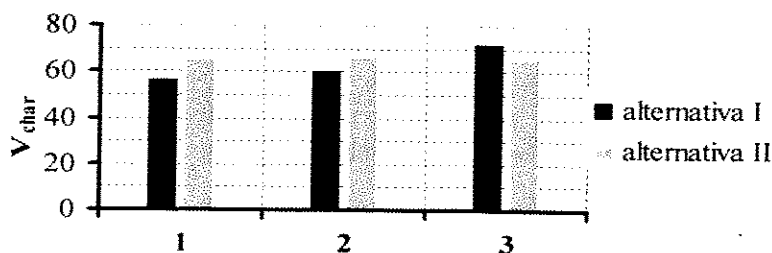
Pozn.: Nejvyšší hodnota (100 bodů) – nejvíce příznivé.

tabulka 29 Ekonomické vyhodnocení variant (vyhl. č. 213/2001 Sb., příloha č. 7)

Varianta	Úspora		Investice	NPV	IRR	T _s	T _{sd}
	GJ/rok	tis. Kč/rok	tis. Kč	tis. Kč	%	let	let
VAR 1	750	277	5 750	-2 670	-3,8	21	48
VAR 2	652	240	4 270	-1 602	-2,1	18	32
VAR3	375	171	1 850	51	4,4	11	15

Pozn.: Cenové údaje jsou uvedeny včetně DPH

obrázek 8 Charakteristické hodnoty jednotlivých opatření



Z rozdílu alternativ I a II vidíme, že volba vah může ovlivnit výsledky hodnocení. A záleží pouze na nás, které hledisko považujeme za důležitější.

Na základě multikriteriálního hodnocení se jako nejvýhodnější jeví varianta 3 (zavedení energetického managementu, instalace termoregulačních ventilů v budově domova mládeže, zateplení obvodových zdí u budov domova mládeže a učeben v areálu domova mládeže, repase prosklených konstrukcí v budově č.p. 4 a č.p. 5 v areálu školy), při velkém důrazu na ekologické hledisko pak varianty s velkou úsporou tepla (výměna oken a dveří s celkovým zateplením objektů).

8 ZÁVAZNÉ VÝSTUPY ENERGETICKÉHO AUDITU

8.1 Hodnocení stávající úrovně energetického hospodářství

Součinitele prostupu tepla obvodových stěn, původních oken a dalších konstrukcí jsou z pohledu dnešních požadavků na výstavbu a tepelnou ochranu budov na nevyhovující úrovni, konstrukce nesplňují současné přísnější požadavky na součinitel prostupu tepla (dříve tepelný odpor) uvedené v normě ČSN 73 0540-2:2002. Ani jeden z posuzovaných objektů zatím neprošel komplexní rekonstrukcí zaměřenou na zlepšení tepelně technických vlastností.

Ani jeden z posuzovaných objektů v areálu nesplňuje požadavek vyhlášky č. 291/2001 Sb. na měrnou spotřebu energie na vytápění.


Instalovaný výkon zdroje v kotelně domova mládeže je využit z cca 50 %. Nizké využití instalovaného výkonu zdroje je způsobeno nevytápěním jedné ze tří budov na které byl původně dimenzován. Jedná se o budovu haly.

Celková spotřeba energie vztažená na jednoho žáka činí cca 7 GJ/rok pro areál školy a cca 16 GJ/rok pro domov mládeže (průměrná hodnota za poslední tři roky).


tabulka 31 Stupeň energetické náročnosti SEN

	Č.p. 3	Č.p. 4	Č.p.5	DM	Učebny	Cukráři
SEN - stupeň energetické náročnosti [%]	168%	148%	176%	234%	395%	349%


obrázek 9 Energetický štítek budovy Č.p.3 (dle ČSN 73 0540-2).

Klasifikace a stupeň energetické náročnosti posuzované budovy			
Klasifikace energetické náročnosti budov	Stupeň energetické náročnosti budov SEN (%)	Vyhodnocení posuzovaného objektu	Slovní vyjádření klasifikace budovy
A	≤ 40		Mimořádně úsporná
B	≤ 60		Velmi úsporná
C	≤ 80		Úsporná
D	≤ 100	Požadavek ČSN 73 0540-2	Vyhovující
E	≤ 120		Nevyhovující
F	≤ 150		Výrazně nevyhovující
G	> 150	 Č.p. 3, SEN = 168%	Mimořádně nevyhovující
Podle ČSN 73 0540-2 je budova energeticky mimořádně nevyhovující			


obrázek 9 Energetický štítek budovy Č.p.4 (dle ČSN 73 0540-2).

Klasifikace a stupeň energetické náročnosti posuzované budovy			
Klasifikace energetické náročnosti budov	Stupeň energetické náročnosti budov SEN (%)	Vyhodnocení posuzovaného objektu	Slovní vyjádření klasifikace budovy
A	≤ 40		Mimořádně úsporná
B	≤ 60		Velmi úsporná
C	≤ 80		Úsporná
D	≤ 100	Požadavek ČSN 73 0540-2	Vyhovující
E	≤ 120		Nevyhovující
F	≤ 150	 Č.p. 4, SEN = 148%	Výrazně nevyhovující
G	> 150		Mimořádně nevyhovující
Podle ČSN 73 0540-2 je budova energeticky výrazně nevyhovující			


obrázek 10 Energetický štítek budovy Č.p.5 (dle ČSN 73 0540-2).

Klasifikace a stupeň energetické náročnosti posuzované budovy			
Klasifikace energetické náročnosti budov	Stupeň energetické náročnosti budov SEN (%)	Vyhodnocení posuzovaného objektu	Slovní vyjádření klasifikace budovy
A	≤ 40		Mimořádně úsporná
B	≤ 60		Velmi úsporná
C	≤ 80		Úsporná
D	≤ 100	Požadavek ČSN 73 0540-2	Vyhovující
E	≤ 120		Nevyhovující
F	≤ 150		Výrazně nevyhovující
G	> 150	 Č.p. 5, SEN = 176%	Mimořádně nevyhovující
Podle ČSN 73 0540-2 je budova energeticky mimořádně nevyhovující			


obrázek 11 Energetický štítek budovy domova mládeže (dle ČSN 73 0540-2).

Klasifikace a stupeň energetické náročnosti posuzované budovy			
Klasifikace energetické náročnosti budov	Stupeň energetické náročnosti budov SEN (%)	Vyhodnocení posuzovaného objektu	Slovní vyjádření klasifikace budovy
A	≤ 40		Mimořádně úsporná
B	≤ 60		Velmi úsporná
C	≤ 80		Úsporná
D	≤ 100	Požadavek ČSN 73 0540-2	Vyhovující
E	≤ 120		Nevyhovující
F	≤ 150		Výrazně nevyhovující
G	> 150	 Domov mládeže, SEN = 234%	Mimořádně nevyhovující
Podle ČSN 73 0540-2 je budova energeticky mimořádně nevyhovující			

obrázek 12 Energetický štítek budovy učeben (dle ČSN 73 0540-2).

Klasifikace a stupeň energetické náročnosti posuzované budovy			
Klasifikace energetické náročnosti budov	Stupeň energetické náročnosti budov SEN (%)	Vyhodnocení posuzovaného objektu	Slovní vyjádření klasifikace budovy
A	≤ 40		Mimořádně úsporná
B	≤ 60		Velmi úsporná
C	≤ 80		Úsporná
D	≤ 100	Požadavek ČSN 73 0540-2	Vyhovující
E	≤ 120		Nevyhovující
F	≤ 150		Výrazně nevyhovující
G	> 150	 Budova učeben, SEN = 395%	Mimořádně nevyhovující
Podle ČSN 73 0540-2 je budova energeticky mimořádně nevyhovující			

obrázek 13 Energetický štítek budovy cukrářských dílen (dle ČSN 73 0540-2).

Klasifikace a stupeň energetické náročnosti posuzované budovy			
Klasifikace energetické náročnosti budov	Stupeň energetické náročnosti budov SEN (%)	Vyhodnocení posuzovaného objektu	Slovní vyjádření klasifikace budovy
A	≤ 40		Mimořádně úsporná
B	≤ 60		Velmi úsporná
C	≤ 80		Úsporná
D	≤ 100	Požadavek ČSN 73 0540-2	Vyhovující
E	≤ 120		Nevyhovující
F	≤ 150		Výrazně nevyhovující
G	> 150	 Cukrářské dílny, SEN = 348%	Mimořádně nevyhovující
Podle ČSN 73 0540-2 je budova energeticky mimořádně nevyhovující			

Pozn.: Požadavek normy ČSN 73 0540-2:2002 a zároveň vyhlášky č. 291/2001 Sb. činí maximálně 100 %, což představuje budovu vyhovující. Čím je % nižší, tím o více úspornější budovu se jedná a naopak.

8.2 Návrh optimální varianty energeticky úsporného projektu a doporučení energetického auditora

Jako optimální varianta pro realizaci je jeví varianta 3. Jedná se o souhrn opatření A, B, C3, C4, E1, E2 tzn. zavedení energetického managementu, instalace termoregulačních ventilů v budově domova mládeže, zateplení obvodových zdí u budov domova mládeže a učeben v areálu domova mládeže, repase prosklených konstrukcí v budově č.p. 4 a č.p. 5 v areálu školy.

Tato varianta byla vybrána s velkým důrazem především na ekonomické hledisko a návratnost počátečních investic. V této variantě je počítáno s rekonstrukcí pouze konstrukcí, jejichž stav to nezbytně vyžaduje.

V případě rozhodnutí investora k větším a energeticky úspornějším avšak podstatně dražším stavebním úpravám by se jako optimální volba jevila varianta č. 1.

Energetický auditor dále výhledově doporučuje provedení opatření C1 a C2 – zateplení budov č.p. 3 a č.p. 4 v areálu školy a opatření D1 – výměna oken v budově č.p. 3 v areálu školy, tato opatření jsou z ekonomicky náročnějších avšak z hlediska úspory tepelné energie nejučinnějších.

V souladu s vyhláškou 152/2001 se pro dodržování nočních teplotních útlumů doporučuje instalace časových spínačů k jednotlivým akumulacím kamnům.

Doporučuje se pro prodloužení životnosti a zachování kvalitní funkce otopného systému změkčování otopné vody před vstupem do topného systému z důvodu omezení tvorby vodního kamene.

8.2.1 Shrnutí doporučených opatření

Vzhledem k tomu, že chování uživatelů může významně přispět k úsporám energie, doporučuje se zavést energetický management dle opatření 1. Velmi vhodné a přínosné je motivovat zaměstnance k úsporám energie.

Zavedení regulace podle teplot v interiéru umožní dodávat do vytápěných prostorů takové množství tepla, které odpovídá okamžitým tepelným ztrátám tohoto prostoru. Takto regulovaný systém je schopen např. pružně reagovat na změny vnější teploty a rovněž na vnější i vnitřní zisky (např. ze slunečního záření, od osob, počítačů). Instalace termoregulačních ventilů povede k nepřetápění místností, tzn. že dodávané teplo půjde přesně tam, kde bude nejvíce potřeba.

Zateplením objektů se dosáhne výrazného snížení celkových tepelných ztrát objektu prostupem a tím i snížení potřeby tepla na vytápění, což zákonitě povede k finančním úsporám za spotřebované energie. Doporučuje se použít certifikovaný zateplovací systém.

Výměna či repase oken povede ke snížení celkových tepelných ztrát objektu prostupem, rovněž tak i ke snížení tepelné ztráty infiltrací spárami oken, proto je při realizaci tohoto opatření nutné zajistit dostatečnou výměnu vzduchu (pravidelné větrání, vzduchotechnika).

8.2.2 Zdůvodnění výběru doporučeného opatření, úspory apod.

Doporučené opatření je možno shrnout v těchto základních bodech:

- ☐ realizací doporučené varianty se docílí úspory energie 375 GJ/rok
- ☐ investiční náklady činí cca 1 850 tis. Kč
- ☐ investiční náklady na uspořenoou jednotku energie jsou 4 930 Kč/GJ
- ☐ roční úspora finančních nákladů představuje cca 171 tis. Kč (při ceně energií roku 2003)

9 EVIDENČNÍ LIST ENERGETICKÉHO AUDITU

Předmět EA	Střední odborné učiliště zemědělské a odborné učiliště		
Adresa	Městec Králové, T.G.Masaryka 386		
Zadavatel EA	Středočeský kraj	Zástupce	Ing. Jiří Zelenay
Adresa zadavatele	Zborovská 11, 150 21 Praha 5		
Telefon	257 280 372	Fax	257 280 592
		E-mail	
Charakteristika předmětu EA	<p>Střední odborné učiliště zemědělské a odborné učiliště tvoří dva samostatné areály, a to areál školy a areál domova mládeže.</p> <p>Škola – je tvořena třemi budovami (č.p. 3, č.p. 4, č.p. 5), budova č.p. 3 je podsklepená, třípodlažní, zděná z dutinových cihel, ostatní dvoupodlažní, částečně podsklepené, smíšené zdivo, sklepy budov jsou nevytápěné, střechy sedlové s nevyužívaným podkrovím. Okna dřevěná, u č.p. 3 zdvojená, ostatní špaletová. V areálu se nachází ještě budova č.p. 6, budova je v současné době pronajímána.</p> <p>Domov mládeže – v areálu se nachází tři samostatné budovy. Budova domova mládeže je třípodlažní, částečně podsklepená zděná ze škvárobloků s plochou střechou. Okna původní dřevěná zdvojená, nově natřená. Budova učeben je jednopodlažní nepodsklepená zděná budova se šikmou střechou s nevyužitelným podkrovím. Okna dřevěná dvojitá, nově natřená. Budova cukrářských dílen je jednopodlažní nepodsklepená zděná se šikmou střechou s nevyužitelným podkrovím. Okna dřevěná zdvojená, stav oken je ucházející.</p> <p>Dílny – (truhlářská, 2x zámečnická + šatny a soc.zařízení), jedno až dvoupodlažní nepodsklepená budova zděná ze škvárobloků. Střecha sedlová, podkroví je nevyužívané, nevytápěné. Okna původní dřevěná.</p> <p>Stará škola - jednopodlažní nepodsklepená budova vystavěná ze sendvičových panelů (typ TESKO). Sedlová střecha, podkroví je nevyužívané, nevytápěné. Okna původní dřevěná. Budova slouží převážně pro skladovací účely.</p>		
1. Výchozí stav			
Stručný popis energetického hospodářství (vč. budov)	<p>Budovy školy a cukrářské dílny jsou vytápěny pomocí el. akumulčních kamen. Domov mládeže a budova učeben je vytápěna z vlastní plynové kotelny. Kotelna je vybavena ekvitermní regulací. Čidla venkovní teploty jsou umístěna na severní a jižní fasádě objektu. Otopný systém je teplovodní dvoutrubkový s teplotním spádem 85/65 °C. Je rozdělen na čtyři topné větve. Otopná tělesa nejsou vybavena termostatické ventily.</p> <p>TUV v budově domova mládeže je připravována pomocí průtokových plynových ohřivačů, v ostatních budovách pomocí el. boilerů.</p>		
Vlastní energetický zdroj	Instal. tep. výkon (MW)	Instal. el. výkon (MW)	
	0,345	-	
Typ energosoustrojí (protitlaká, odběrová, kondenzační, spalovací, vodní, větrná turbína, spalovací motor, atd.)	-		
Teplo	Výroba ve vlastním zdroji (GJ/r)	1 248	
	Nákup (GJ/r)	-	
	Prodej (GJ/r)	-	
Elektrina	Výroba ve vlastním zdroji (MWh/r)	-	
	Nákup (MWh/r)	1 666	
	Prodej (MWh/r)	-	
Spotřeba paliv a energie (GJ/r)	3 118	z toho přímá technologická spotřeba (GJ/r)	370

Spotřebič energie (vytápění a TUV)	Příkon (tep. ztráta) (kW)	Spotřeba energie (GJ/r)	Nositel energie
Škola (č.p. 3, č.p. 4, č.p. 5)	67 + 85 + 53	1 455	elektrina
Domov mládeže + učebny	91 + 60	1 248	topná voda
Cukrářské dílny	40	194	elektrina
Ostatní		370	elektrina

2. Energeticky úsporný projekt

Stručný popis doporučené varianty	<ul style="list-style-type: none"> - zavedení energetického managementu - instalace termoregulačních ventilů v budově domova mládeže - zateplení budovy domova mládeže a učeben v areálu DM - repase oken v budově školy č.p. 4 a č.p. 5
---	--

Investiční náklady (tis. Kč)	1 850	z toho technologie (tis. Kč)	70
------------------------------	-------	------------------------------	----

Konečná spotřeba paliv a energie	před realizací projektu		po realizaci projektu	
	energie	náklady	energie	náklady
	3 118	1 014 944	2 743	843 848

Potenciál energetických úspor teoretický	GJ/r	MWh/r
	1 218	338

Přínosy z hlediska ochrany životního prostředí

Znečišťující látka	Výchozí stav (kg/r)	Stav po realizaci (kg/r)	Rozdíl (kg/r)
Tuhé látky	45,5	42,7	2,8
SO ₂	445,5	426,1	19,3
NO _x	816,4	748,6	67,8
CO	267,6	240,2	27,4
CO ₂	508448,0	468236,9	40211,1

Ekonomická efektivnost

Cash - Flow projektu (tis. Kč/r)	171	Doba hodnocení (roky)	15
Prostá doba návratnosti (roky)	11	Diskont (%)	4
Reálná doba návratnosti (roky)	15	NPV (tis. Kč)	51
		IRR (%)	4,4

Energetický auditor	Ing. Vilibald Zunt	Osvědčení	č. 028 – 22.2.2002
Podpis		Datum	11.5. 2004

10 PŘÍLOHY

Příloha č. 1: Fotopříloha

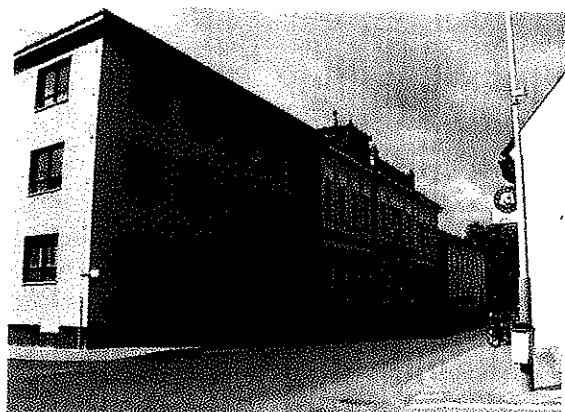
Příloha č. 2: Ekonomické zhodnocení doporučené varianty

Příloha č. 3: Energetický průkaz budovy

10.1 Příloha č. 1: Fotopříloha

Budovy školy

Pohled z ulice



Pohled ze dvora



Pohled z náměstí

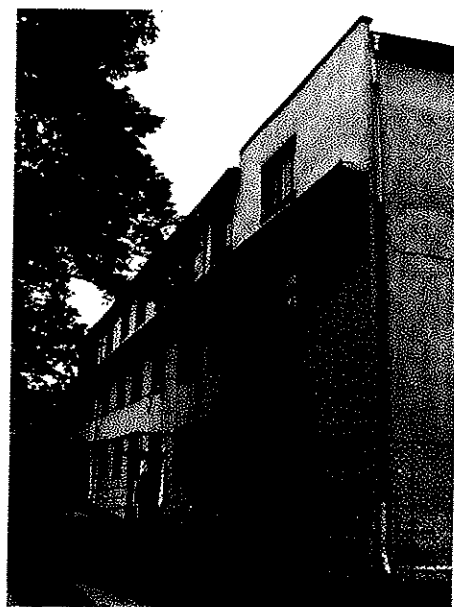


Domov mládeže

Severní fasáda



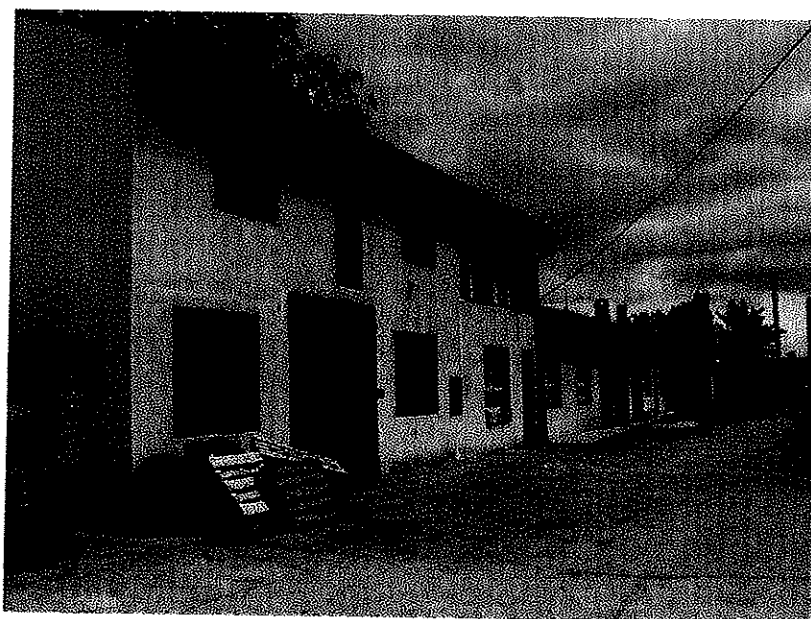
Jižní fasáda



Budova učeben



Cukrářské dílny



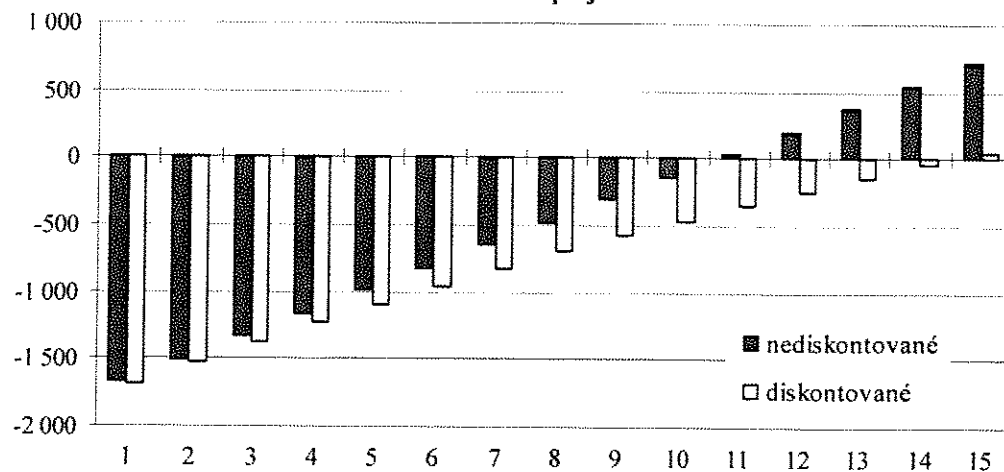
10.2 Příloha č. 2: Ekonomické zhodnocení doporučené varianty

Cash Flow - projektu

diskontní sazba 4%		náklady			roční	kumulované	
		původní stav	nový stav	investice		nediskont.	diskont.
poř.	rok	tis. Kč	tis. Kč	tis. Kč	tis. Kč	tis. Kč	tis. Kč
0	2004			1 850	-1 850	-1 850	-1 850
1	2005	1015	844	0	171	-1 679	-1 686
2	2006	1 015	844	0	171	-1 508	-1 527
3	2007	1 015	844	0	171	-1 337	-1 375
4	2008	1 015	844	0	171	-1 166	-1 229
5	2009	1 015	844	0	171	-995	-1 089
6	2010	1 015	844	0	171	-824	-954
7	2011	1 015	844	0	171	-653	-824
8	2012	1 015	844	0	171	-482	-699
9	2013	1 015	844	0	171	-311	-579
10	2014	1 015	844	0	171	-140	-463
11	2015	1 015	844	0	171	31	-352
12	2016	1 015	844	0	171	202	-245
13	2017	1 015	844	0	171	373	-142
14	2018	1 015	844	0	171	544	-44
15	2019	1 015	844	0	171	715	51

<i>Čistá současná hodnota</i>	<i>NPV</i>	<i>51</i>	<i>tis. Kč</i>
<i>Vnitřní výnosové procento</i>	<i>IRR</i>	<i>4,4</i>	<i>%</i>
<i>Prostá doba návratnosti</i>	<i>DN</i>	<i>10,8</i>	<i>roky (let)</i>
<i>Reálná doba návratnosti</i>	<i>DN_{re}</i>	<i>15,0</i>	<i>roky (let)</i>

Kumulované CF projektu



10.3 Příloha č. 3: Energetický průkaz budovy**2. Budovy v terciárním, průmyslovém a zemědělském sektoru****č.p. 3**

Poř. č.	Parametr	Udaj
1	Identifikace budovy	
1.1	Název obce	Městec Králové
1.2	Kód obce	9328
1.3	Název katastrálního území	Městec Králové
1.4	Kód katastrálního území	693286
1.5	Parcelní číslo	49
1.6	Název ulice	T.G.Masaryka
1.7	Číslo popisné	3
1.8	Označení budovy Označí se, pokud je v souboru více budov	Škola č.p. 3
1.9	Sektor	2 – terciální sektor 3 – průmyslový sektor 4 – zemědělský sektor
1.10	Druh budovy	<i>Terciální sektor</i> 1 – administrativní budova 2 – školní budova 3 – zdravotnická budova 4 – budova pro obchod 5 – budova ubytovacího zařízení 6 – budova pro shromažďování osob 7 – sportovní budova 8 – restaurační budova <i>Sektor průmyslu</i> 1 – výrobně průmyslová hala 2 – budova pro skladování <i>Sektor zemědělství</i> 1 – pěstební budova 2 – budova pro skladování
2	Identifikace vlastníka (společenství vlastníků, stavebníka)	
2.1	Název vlastníka	Středočeský kraj
2.2	Název obce	Praha
2.3	Ulice	Zborovská
2.4	Č. popisné	11
2.5	Směrovací číslo	150 21
2.6	IČO	708 910 95
3	Funkční parametry	
3.1	Poloha budovy	1 - osamoceně stojící 2 - řadová 3 - polořadová, rohová

3.2	Hodnota parametru Jako funkční parametr se použije u terciárního sektoru budova administrativní - počet zaměstnanců budova školní - počet žáků budova zdravotnická - počet lůžek budova pro obchod budova ubytovacího zařízení - počet lůžek budova pro shromažďování - počet osob budova sportovní - počet diváků budova restaurační - počet míst sektoru průmyslu budova výrobní - vyrobené jednotky budova pro skladování - počet dělníků sektoru zemědělství budova pěstební - počet ustájených kusů	80
4	Časové a prostorové využití budovy	
4.1	Časové využití budovy	1 - nepřetržitě 2 - dvě směny 3 - méně než 28 h týdně 4 - občasně
4.2	Prostorové využití budovy	1 - celý prostor 2 - polovina prostoru 3 - méně než polovina
5	Mikroklimatické parametry	
5.1	t_i Vnitřní teplota podle přílohy č. 2 nebo podle českých technických norem, ve °C	19
5.2	φ_i Relativní vlhkost vnitřního vzduchu podle přílohy č. 2 nebo podle českých	60
5.3	n Návrhová hodnota intenzity výměny vzduchu, v 1/h	0,25
6	Parametry budovy	
6.1	Období výstavby	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 (údaj o všech rekonstrukcích)	1 - 1889 a dříve 2 - 1900 – 1919 3 - 1920 – 1945 4 - 1946 – 1960 5 - 1961 - 1970 6 - 1971 – 1980 7 - 1981 – 1990 8 - 1991 – 2000 9 - 2001 a později

6.3	Zastavěná plocha budovy, v m ² . Plocha půdorysného řezu vymezená vnějším obvodem svislých konstrukcí budovy.	291
6.4	Počet nadzemních podlaží	3
6.5	Počet podzemních podlaží	1
6.6	Světlá výška podlaží, v m	2,6 – 3,0
6.7	Užitková plocha, v m ² . Podlahová plocha všech obytných místností v budově a všech příslušejících prostor.	920
6.8	A _F Podlahová plocha místností vytápěných na vnitřní teplotu rovnou nebo vyšší 15 °C, v m ²	678
6.9	A Vnější plocha konstrukcí ohraničujících vytápěný prostor budovy, v m ² . Zahrnuje všechny konstrukce s podílem na tepelné ztrátě, ale nezahrnuje plochu architektonických prvků menších než 10% z příslušné plochy konstrukce (fasády).	1 187
6.10	V Obestavěný objem budovy, v m ³ . Obestavěný prostor spodní, vrchní části budovy. Nezahrnuje nevytápěné prostory jako jsou lodžie, balkony, atiky, nevytápěné závětrří a ve spodní části nevytápěné prostory domovního vybavení, nevyužité půdní prostory.	3 171
6.11	Materiál nosných zdí	1 - cihly, tvárnice, bloky 5 - kámen a cihly 2 - kámen 6 - dřevo a kombinace 3 - stěnové panely 7 - jiné kombinace materiálů a ostatní 4 - nepálené cihly
6.12	Druh střechy	1 - plochá střecha 2 - šikmá střecha s nevyužitým půdním prostorem 3 - obydlené podkroví
6.13	Druh oken	1 - dřevěná okna dvojitá 2 - dřevěná okna zdvojená 3 - dřevěná okna s izolačním dvojsklem 4 - dřevěná okna se třemi skly 5 - kovová okna jednoduchá se světlíky 6 - kovová okna zdvojená 7 - plastová okna zdvojená
6.14	Plocha plné části svislých obvodových konstrukcí, v m ² .	459
6.15	Plocha otvorových výplní, v m ² .	146
6.16	Plocha střechy, v 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).	291

6.17	Plocha stropu, v m ² . Plocha stropu nad nevytápěným prostorem nebo podlahy na terénu.	291
7	Napojení na sítě technického vybavení	
7.1	Vodovod	1 - vodovod v budově z veřejné sítě 2 - vodovod z vlastního zdroje 3 - vodovod mimo dům 4 - bez vodovodu
7.2	Kanalizace	1 - přípojka na kanalizační síť 2 - domácí čistička odpadních vod 3 - žumpa, jímka 4 - bez kanalizace a jímky
7.3	Plyn	1 - plyn z veřejné sítě 2 - plyn z domovního zásobníku 3 - bez plynu
7.4	Prívod tepla	1 - dálkové vytápění – pára 2 - dálkové vytápění – horká voda 3 - dálkové vytápění – teplá voda 4 - bez přívodu tepla
8	Způsob vytápění a ohřevu teplé užitkové vody (TUV)	
8.1	Převládající způsob vytápění	1 - napojení na dálkové vytápění 2 - ústřední se zdrojem mimo budovu 3 - ústřední se zdrojem v budově 4 - etážové se zdrojem na podlaží 5 - etážové se zdrojem mimo podlaží 6 - lokální (přímotopy, kamna) 7 - jiný nebo kombinovaný způsob
8.2	Energie pro vytápění	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 11 - obnovitelné zdroje 12 - dálkové teplo
8.3	Teplá užitková voda	1 – zdroj mimo budovu 2 – centrálně v budově 3 – elektrický ohřivač 4 – plynový ohřivač 5 – bez TUV
9	Tepelně-technické parametry budovy a jejích částí	

9.1	U_j Součinitel prostupu tepla plné části obvodových konstrukcí stanovený podle českých technických norem	0,77	$W.m^{-2}.K^{-1}$
9.2	U_o Součinitel prostupu tepla oken, stanovený podle českých technických norem	3,9	$W.m^{-2}.K^{-1}$
9.3	U_s Součinitel prostupu tepla střechy stanovený podle českých technických norem	1,3	$W.m^{-2}.K^{-1}$
9.4	U_n Součinitel prostupu tepla stropu nad nevytápěným prostorem nebo podlahy na terénu, ve $W.m^{-2}.K^{-1}$	1,8	$W.m^{-2}.K^{-1}$
9.5	U_c Průměrný součinitel prostupu tepla hraniční plochy budovy stanovený podle českých technických norem, ve $W.m^{-2}.K^{-1}$	1,2	$W.m^{-2}.K^{-1}$
9.6	E_v Spotřeba energie budovy pro vytápění bez uvažování tepelných zisků stanovená podle českých technických norem za otopné období	92 000	kWh
9.7	E_{vz} Tepelné zisky z vnitřních zdrojů tepla stanovené podle českých technických norem za otopné období	0	kWh
9.8	E_{zs} Tepelné zisky ze slunečního záření stanovené podle českých technických norem za otopné období	0	kWh
9.9	E_r Roční spotřeba energie budovy, stanovená podle této vyhlášky (přesněji podle českých technických norem) za otopné období	92 000	kWh
10	Parametry vytápěcího, chladicího a vzduchotechnického systému		
10.1	Výkon zdroje tepla (výměníku)	-	kW
10.2	Účinnost zdroje tepla a teplé užitkové vody	99	%
10.3	Počet zdrojových jednotek (kotlů)	-	ks
10.4	Druh vytápění	1 - teplovodní s otopnými tělesy 2 - teplovodní podlahové 3 - kombinované 4 - teplovzdušné centrální 5 - teplovzdušné místní 6 - parní systém 7 - jiný nebo kombinovaný způsob	
10.5	Druh větrání	1 - přirozeně infiltrací 2 - odtahový ventilátor 3 - větrací jednotky 4 - centrální větrání bez chlazení 5 - centrální větrání s chlazením 6 - teplovzdušné větrání 7 - klimatizace 8 - jiné	
10.6	Otopná tělesa	1 - desková 2 - článková	3 - trubková 4 - jiná

10.7	Regulace	1 - ekvitermní se směřováním vody 2 - termostatické ventily 3 - prostorový termostat bez řízení programu 4 - prostorový termostat s řízením programu 5 - distribuovaný systém 6 - bez regulace	
10.8	Způsob měření dodávky energie	1 - centrální v domě 2 - individuální na podlažích 3 - jiný a kombinovaný	
11	Měrné ukazatele		
11.1	A/V Geometrická charakteristika budovy. Stanoví se jako podíl položek 6.8/6.10.	0,37	l/m
11.2	e_v Měrná spotřeba tepelné energie pro vytápění budovy za otopné období vztažená na obestavěný objem	51,1	kWh/m ³
11.3	e_A Měrná spotřeba tepelné energie pro vytápění budovy za otopné období vztažená na vytápěnou plochu	221,9	kWh/m ²

č.p. 4

Poř. č.	Parametr	Údaj
1	Identifikace budovy	
1.1	Název obce	Městec Králové
1.2	Kód obce	9328
1.3	Název katastrálního území	Městec Králové
1.4	Kód katastrálního území	693286
1.5	Parcelní číslo	46
1.6	Název ulice	T. G. Masaryka
1.7	Číslo popisné	4
1.8	Označení budovy Označí se, pokud je v souboru více budov	Škola č.p. 4
1.9	Sektor	2 – terciální sektor 3 – průmyslový sektor 4 – zemědělský sektor
1.10	Druh budovy	<i>Terciální sektor</i> 1 – administrativní budova 2 – školní budova 3 – zdravotnická budova 4 – budova pro obchod 5 – budova ubytovacího zařízení 6 – budova pro shromažďování osob 7 – sportovní budova 8 – restaurační budova <i>Sektor průmyslu</i> 1 – výrobně průmyslová hala 2 – budova pro skladování <i>Sektor zemědělství</i> 1 – pěstební budova 2 – budova pro skladování
2	Identifikace vlastníka (společenství vlastníků, stavebníka)	
2.1	Název vlastníka	Středočeský kraj
2.2	Název obce	Praha
2.3	Ulice	Zborovská
2.4	Č. popisné	11
2.5	Směrovací číslo	150 21
2.6	IČO	708 910 95

3	Funkční parametry	
3.1	Poloha budovy	1 - osamoceně stojící 2 - řadová 3 - polořadová, rohová
3.2	Hodnota parametru Jako funkční parametr se použije u terciárního sektoru budova administrativní - počet zaměstnanců budova školní - počet žáků budova zdravotnická - počet lůžek budova pro obchod budova ubytovacího zařízení - počet lůžek budova pro shromažďování - počet osob budova sportovní - počet diváků budova restaurační - počet míst sektoru průmyslu budova výrobní - vyrobené jednotky budova pro skladování - počet dělníků sektoru zemědělství budova pěstební - počet ustájených kusů budova pro skladování - počet dělníků	70
4	Časové a prostorové využití budovy	
4.1	Časové využití budovy	1 - nepřetržitě 2 - dvě směny 3 - méně než 28 h týdně 4 - občasné
4.2	Prostorové využití budovy	1 - celý prostor 2 - polovina prostoru 3 - méně než polovina
5	Mikroklimatické parametry	
5.1	t_i Vnitřní teplota podle přílohy č. 2 nebo podle českých technických norem, ve °C	19
5.2	ϕ_i Relativní vlhkost vnitřního vzduchu podle přílohy č. 2 nebo podle českých	60
5.3	n Návrhová hodnota intenzity výměny vzduchu, v 1/h	0,25
6	Parametry budovy	

6.1	Období výstavby	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 (údaj o všech rekonstrukcích)	1 - 1889 a dříve 2 - 1900 – 1919 3 - 1920 – 1945 4 - 1946 – 1960 5 - 1961 - 1970	6 - 1971 – 1980 7 - 1981 – 1990 8 - 1991 – 2000 9 - 2001 a později
6.3	Zastavěná plocha budovy, v m ² . Plocha půdorysného řezu vymezená vnějším obvodem svislých konstrukcí budovy.	490	
6.4	Počet nadzemních podlaží	2	
6.5	Počet podzemních podlaží	0 - 1	
6.6	Světlná výška podlaží, v m	3,5	
6.7	Užitková plocha, v m ² . Podlahová plocha všech obytných místností v budově a všech příslušejících prostor.	910	
6.8	A _F Podlahová plocha místností vytápěných na vnitřní teplotu rovnou nebo vyšší 15 °C, v m ²	833	
6.9	A Vnější plocha konstrukcí ohraničujících vytápěný prostor budovy, v m ² . Zahrnuje všechny konstrukce s podílem na tepelné ztrátě, ale nezahrnuje plochu architektonických prvků menších než 10% z příslušné plochy konstrukce (fasády).	1 607	
6.10	V Obestavěný objem budovy, v m ³ . Obestavěný prostor spodní, vrchní části budovy. Nezahrnuje nevytápěné prostory jako jsou lodžie, balkony, atiky, nevytápěné závětrří a ve spodní části nevytápěné prostory domovního vybavení, nevyužitě půdní prostory.	4 655	
6.11	Materiál nosných zdí	1 - cihly, tvárnice, bloky 2 - kámen 3 - stěnové panely 4 - nepálené cihly	5 - kámen a cihly 6 - dřevo a kombinace 7 - jiné kombinace materiálů a ostatní
6.12	Druh střechy	1 - plochá střecha 2 - šikmá střecha s nevyužitým půdním prostorem 3 - obydléné podkrovi	
6.13	Druh oken	1 - dřevěná okna dvojitá 2 - dřevěná okna zdvojená	

		3 - dřevěná okna s izolačním dvojsklem 4 - dřevěná okna se třemi skly 5 - kovová okna jednoduchá se světlíky 6 - kovová okna zdvojená 7 - plastová okna zdvojená
6.14	Plocha plné části svislých obvodových konstrukcí, v m ² .	461
6.15	Plocha otvorových výplní, v m ² .	166
6.16	Plocha střechy, v m ² . Plocha střechy (plocha ploché střechy, plocha stropu v podstřešním prostoru u šikmé střechy s nevyužitým půdním	490
6.17	Plocha stropu, v m ² . Plocha stropu nad nevytápěným prostorem nebo podlahy na terénu.	490
7	Napojení na sítě technického vybavení	
7.1	Vodovod	1 - vodovod v budově z veřejné sítě 2 - vodovod z vlastního zdroje 3 - vodovod mimo dům 4 - bez vodovodu
7.2	Kanalizace	1 - přípojka na kanalizační síť 2 - domácí čistička odpadních vod 3 - žumpa, jímka 4 - bez kanalizace a jímky
7.3	Plyn	1 - plyn z veřejné sítě 2 - plyn z domovního zásobníku 3 - bez plynu
7.4	Prívod tepla	1 - dálkové vytápění – pára 2 - dálkové vytápění – horká voda 3 - dálkové vytápění – teplá voda 4 - bez přívodu tepla
8	Způsob vytápění a ohřevu teplé užitkové vody (TUV)	
8.1	Převládající způsob vytápění	1 - napojení na dálkové vytápění 2 - ústřední se zdrojem mimo budovu 3 - ústřední se zdrojem v budově 4 - etážové se zdrojem na podlaží 5 - etážové se zdrojem mimo podlaží 6 - lokální (přímotopy, kamna) 7 - jiný nebo kombinovaný způsob

8.2	Energie pro vytápění	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 11 - obnovitelné zdroje 12 - dálkové teplo
8.3	Teplá užitková voda	1 - zdroj mimo budovu 2 - centrálně v budově 3 - elektrický ohříváč 4 - plynový ohříváč 5 - bez TUV	
9	Tepelně-technické parametry budovy a jejích částí		
9.1	U_j Součinitel prostupu tepla plné části obvodových konstrukcí stanovený podle českých technických norem	1,1	$W.m^{-2}.K^{-1}$
9.2	U_o Součinitel prostupu tepla oken, stanovený podle českých technických norem	3,6	$W.m^{-2}.K^{-1}$
9.3	U_s Součinitel prostupu tepla střechy stanovený podle českých technických norem	1,3	$W.m^{-2}.K^{-1}$
9.4	U_n Součinitel prostupu tepla stropu nad nevytápěným prostorem nebo podlahy na terénu, ve $W.m^{-2}.K^{-1}$	1,4 – 1,8	$W.m^{-2}.K^{-1}$
9.5	U_e Průměrný součinitel prostupu tepla hraniční plochy budovy stanovený podle českých technických norem, ve $W.m^{-2}.K^{-1}$	1,15	$W.m^{-2}.K^{-1}$
9.6	E_v Spotřeba energie budovy pro vytápění bez uvažování tepelných zisků stanovená podle českých technických norem za otopné období	118 000	kWh
9.7	E_{vz} Tepelné zisky z vnitřních zdrojů tepla stanovené podle českých technických norem za otopné období	0	kWh
9.8	E_{zs} Tepelné zisky ze slunečního záření stanovené podle českých technických norem za otopné období	0	kWh
9.9	E_r Roční spotřeba energie budovy, stanovená podle této vyhlášky (přesněji podle českých technických norem) za otopné období	118 000	kWh
10	Parametry vytápěcího, chladicího a vzduchotechnického systému		
10.1	Výkon zdroje tepla (výměníku)	-	kW
10.2	Učinnost zdroje tepla a teplé užitkové vody (TUV)	99	%
10.3	Počet zdrojových jednotek (kotlů)	-	ks
10.4	Druh vytápění	1 - teplovodní s otopnými tělesy 2 - teplovodní podlahové 3 - kombinované 4 - teplovzdušné centrální	

		5 - teplovzdušné místní 6 - parní systém 7 - jiný nebo kombinovaný způsob
10.5	Druh větrání	1 - přirozeně infiltrací 2 - odtahový ventilátor 3 - větrací jednotky 4 - centrální větrání bez chlazení 5 - centrální větrání s chlazením 6 - teplovzdušné větrání 7 - klimatizace 8 - jiné
10.6	Otopná tělesa	1 - desková 3 - trubková 2 - článková 4 - jiná
10.7	Regulace	1 - ekvitermní se směřováním vody 2 - termostatické ventily 3 - prostorový termostat bez řízení programu 4 - prostorový termostat s řízením programu 5 - distribuovaný systém 6 - bez regulace
10.8	Způsob měření dodávky energie	1 - centrální v domě 2 - individuální na podlažích 3 - jiný a kombinovaný
11	Měrné ukazatele	
11.1	A/V Geometrická charakteristika budovy. Stanoví se jako podíl položek 6.8/6.10	0,35 l/m
11.2	e _v Měrná spotřeba tepelné energie pro vytápění budovy za otopné období vztažená na obestavěný	29,6 kWh/m ³
11.3	e _A Měrná spotřeba tepelné energie pro vytápění budovy za otopné období vztažená na vytápěnou	155,3 kWh/m ²

č.p. 5

Poř. č.	Parametr	Údaj
1	Identifikace budovy	
1.1	Název obce	Městec Králové
1.2	Kód obce	9328
1.3	Název katastrálního území	Městec Králové
1.4	Kód katastrálního území	693286
1.5	Parcelní číslo	45
1.6	Název ulice	T. G. Masaryka
1.7	Číslo popisné	5
1.8	Označení budovy Označí se, pokud je v souboru více budov	Škola č.p. 5
1.9	Sektor	2 – terciální sektor 3 – průmyslový sektor 4 – zemědělský sektor
1.10	Druh budovy	<i>Terciální sektor</i> 1 – administrativní budova 2 – školní budova 3 – zdravotnická budova 4 – budova pro obchod 5 – budova ubytovacího zařízení 6 – budova pro shromažďování osob 7 – sportovní budova 8 – restaurační budova <i>Sektor průmyslu</i> 1 – výrobně průmyslová hala 2 – budova pro skladování <i>Sektor zemědělství</i> 1 – pěstební budova 2 – budova pro skladování
2	Identifikace vlastníka (společenství vlastníků, stavebníka)	
2.1	Název vlastníka	Středočeský kraj
2.2	Název obce	Praha
2.3	Ulice	Zborovská
2.4	Č. popisné	11
2.5	Směrovací číslo	150 21
2.6	IČO	708 910 95

3	Funkční parametry	
3.1	Poloha budovy	1 - osamoceně stojící 2 - řadová 3 - polořadová, rohová
3.2	Hodnota parametru Jako funkční parametr se použije u terciárního sektoru budova administrativní - počet zaměstnanců budova školní - počet žáků budova zdravotnická - počet lůžek budova pro obchod budova ubytovacího zařízení - počet lůžek budova pro shromažďování - počet osob budova sportovní - počet diváků budova restaurační - počet míst sektoru průmyslu budova výrobní - vyrobené jednotky budova pro skladování - počet dělníků sektoru zemědělství budova pěstební - počet ustájených kusů budova pro skladování - počet dělníků	50
4	Časové a prostorové využití budovy	
4.1	Časové využití budovy	1 - nepřetržitě 2 - dvě směny 3 - méně než 28 h týdně 4 - občasné
4.2	Prostorové využití budovy	1 - celý prostor 2 - polovina prostoru 3 - méně než polovina
5	Mikroklimatické parametry	
5.1	t_i Vnitřní teplota podle přílohy č. 2 nebo podle českých technických norem, ve °C	19
5.2	φ_i Relativní vlhkost vnitřního vzduchu podle přílohy č. 2 nebo podle českých	60
5.3	n Návrhová hodnota intenzity výměny vzduchu, v 1/h	-
6	Parametry budovy	
6.1	Období výstavby	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 (údaj o všech rekonstrukcích)	1 - 1889 a dříve 2 - 1900 – 1919 3 - 1920 – 1945 4 - 1946 – 1960 5 - 1961 - 1970	6 - 1971 – 1980 7 - 1981 – 1990 8 - 1991 – 2000 9 - 2001 a později
6.3	Zastavěná plocha budovy, v m ² . Plocha půdorysného řezu vymezená vnějším obvodem svislých konstrukcí budovy.	258	
6.4	Počet nadzemních podlaží	2	
6.5	Počet podzemních podlaží	1	
6.6	Světlá výška podlaží, v m	3,1	
6.7	Užitková plocha, v m ² . Podlahová plocha všech obytných místností v budově a všech příslušejících prostor.	495	
6.8	A _F Podlahová plocha místností vytápěných na vnitřní teplotu rovnou nebo vyšší 15 °C, v m ²	439	
6.9	A Vnější plocha konstrukcí ohraničujících vytápěný prostor budovy, v m ² . Zahrnuje všechny konstrukce s podílem na tepelné ztrátě, ale nezahrnuje plochu architektonických prvků menších než 10% z příslušné plochy konstrukce (fasády).	922	
6.10	V Obestavěný objem budovy, v m ³ . Obestavěný prostor spodní, vrchní části budovy. Nezahrnuje nevytápěné prostory jako jsou lodžie, balkony, atiky, nevytápěné závětrří a ve spodní části nevytápěné prostory domovního vybavení, nevyužité půdní prostory.	2 398	
6.11	Materiál nosných zdí	1 - cihly, tvárnice, bloky 2 - kámen 3 - stěnové panely 4 - nepálené cihly	5 - kámen a cihly 6 - dřevo a kombinace 7 - jiné kombinace materiálů a ostatní
6.12	Druh střechy	1 - plochá střecha 2 - šikmá střecha s nevyužitým půdním prostorem 3 - obydlené podkroví	
6.13	Druh oken	1 - dřevěná okna dvojitá 2 - dřevěná okna zdvojená 3 - dřevěná okna s izolačním dvojsklem 4 - dřevěná okna se třemi skly 5 - kovová okna jednoduchá se světlíky 6 - kovová okna zdvojená 7 - plastová okna zdvojená	

6.14	Plocha plné části svislých obvodových konstrukcí, v m ² .	349
6.15	Plocha otvorových výplní, v m ² .	57
6.16	Plocha střechy, v 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 obydléném podkroví).	258
6.17	Plocha stropu, v m ² . Plocha stropu nad nevytápěným prostorem nebo podlahy na terénu.	258
7	Napojení na sítě technického vybavení	
7.1	Vodovod	1 - vodovod v budově z veřejné sítě 2 - vodovod z vlastního zdroje 3 - vodovod mimo dům 4 - bez vodovodu
7.2	Kanalizace	1 - přípojka na kanalizační síť 2 - domácí čistička odpadních vod 3 - žumpa, jímka 4 - bez kanalizace a jímky
7.3	Plyn	1 - plyn z veřejné sítě 2 - plyn z domovního zásobníku 3 - bez plynu
7.4	Přívod tepla	1 - dálkové vytápění – pára 2 - dálkové vytápění – horká voda 3 - dálkové vytápění – teplá voda 4 - bez přívodu tepla
8	Způsob vytápění a ohřevu teplé užitkové vody (TUV)	
8.1	Převládající způsob vytápění	1 - napojení na dálkové vytápění 2 - ústřední se zdrojem mimo budovu 3 - ústřední se zdrojem v budově 4 - etážové se zdrojem na podlaží 5 - etážové se zdrojem mimo podlaží 6 - lokální (přímotopy, kamna) 7 - jiný nebo kombinovaný způsob
8.2	Energie pro vytápění	1 - černé uhlí 2 - koks 3 - hnědé uhlí a lignit 4 - brikety 5 - palivové dříví 7 - LTO a nafta 8 - zemní plyn 9 - LPG 10 - elektřina 11 - obnovitelné zdroje

		6 - TTO	12 - dálkové teplo
8.3	Teplá užitková voda	1 – zdroj mimo budovu 2 – centrálně v budově 3 – elektrický ohřívač 4 – plynový ohřívač 5 – bez TUV	
9	Tepelně-technické parametry budovy a jejích částí		
9.1	U_i Součinitel prostupu tepla plné části obvodových konstrukcí stanovený podle českých technických norem	1,05	$W.m^{-2}.K^{-1}$
9.2	U_o Součinitel prostupu tepla oken, stanovený podle českých technických norem	3,9	$W.m^{-2}.K^{-1}$
9.3	U_s Součinitel prostupu tepla střechy stanovený podle českých technických norem	1,4	$W.m^{-2}.K^{-1}$
9.4	U_n Součinitel prostupu tepla stropu nad nevytápěným prostorem nebo podlahy na terénu, ve $W.m^{-2}.K^{-1}$	1,8	$W.m^{-2}.K^{-1}$
9.5	U_c Průměrný součinitel prostupu tepla hraniční plochy budovy stanovený podle českých technických norem, ve $W.m^{-2}.K^{-1}$	1,15	$W.m^{-2}.K^{-1}$
9.6	E_v Spotřeba energie budovy pro vytápění bez uvažování tepelných zisků stanovená podle českých technických norem za otopné období	66 000	kWh
9.7	E_{vz} Tepelné zisky z vnitřních zdrojů tepla stanovené podle českých technických norem za otopné období	0	kWh
9.8	E_{zs} Tepelné zisky ze slunečního záření stanovené podle českých technických norem za otopné období	0	kWh
9.9	E_r Roční spotřeba energie budovy, stanovená podle této vyhlášky (přesněji podle českých technických norem) za otopné období	66 000	kWh
10	Parametry vytápěcího, chladicího a vzduchotechnického systému		
10.1	Výkon zdroje tepla (výměníku)	-	kW
10.2	Účinnost zdroje tepla a teplé užitkové vody	99	%
10.3	Počet zdrojových jednotek (kotlů)	-	ks
10.4	Druh vytápění	1 - teplovodní s otopnými tělesy 2 - teplovodní podlahové 3 - kombinované 4 - teplovzdušné centrální 5 - teplovzdušné místní 6 - parní systém 7 - jiný nebo kombinovaný způsob	
10.5	Druh větrání	1 - přirozeně infiltrací 2 - odtahový ventilátor 3 - větrací jednotky 4 - centrální větrání bez chlazení	

		5 - centrální větrání s chlazením 6 - teplovzdušné větrání 7 - klimatizace 8 - jiné
10.6	Otopná tělesa	1 - desková 3 - trubková 2 - článková 4 - jiná
10.7	Regulace	1 - ekvitermní se směřováním vody 2 - termostatické ventily 3 - prostorový termostat bez řízení programu 4 - prostorový termostat s řízením programu 5 - distribuovaný systém 6 - bez regulace
10.8	Způsob měření dodávky energie	1 - centrální v domě 2 - individuální na podlažích 3 - jiný a kombinovaný
11	Měrné ukazatele	
11.1	A/V Geometrická charakteristika budovy. Stanoví se jako podíl položek 6.8/6.10.	0,38 l/m
11.2	e_v Měrná spotřeba tepelné energie pro vytápění budovy za otopné období vztažená na obestavěný objem	53,8 kWh/m ³
11.3	e_A Měrná spotřeba tepelné energie pro vytápění budovy za otopné období vztažená na vytápěnou plochu	273,1 kWh/m ²

Domov mládeže

Poř. č.	Parametr	Údaj
1	Identifikace budovy	
1.1	Název obce	Městec Králové
1.2	Kód obce	9328
1.3	Název katastrálního území	Městec Králové
1.4	Kód katastrálního území	693286
1.5	Parcelní číslo	1361
1.6	Název ulice	T. G. Masaryka
1.7	Číslo popisné	386
1.8	Označení budovy Označí se, pokud je v souboru více budov	Domov mládeže
1.9	Sektor	2 – terciální sektor 3 – průmyslový sektor 4 – zemědělský sektor
1.10	Druh budovy	<i>Terciální sektor</i> 1 – administrativní budova 2 – školní budova 3 – zdravotnická budova 4 – budova pro obchod 5 – budova ubytovacího zařízení 6 – budova pro shromažďování osob 7 – sportovní budova 8 – restaurační budova <i>Sektor průmyslu</i> 1 – výrobně průmyslová hala 2 – budova pro skladování <i>Sektor zemědělství</i> 1 – pěstební budova 2 – budova pro skladování
2	Identifikace vlastníka (společenství vlastníků, stavebníka)	
2.1	Název vlastníka	Středočeský kraj
2.2	Název obce	Praha
2.3	Ulice	Zborovská
2.4	Č. popisné	11
2.5	Směrovací číslo	150 21
2.6	IČO	708 910 95

3	Funkční parametry	
3.1	Poloha budovy	1 - osamoceně stojící 2 - řadová 3 - polořadová, rohová
3.2	Hodnota parametru Jako funkční parametr se použije u terciárního sektoru budova administrativní - počet zaměstnanců budova školní - počet žáků budova zdravotnická - počet lůžek budova pro obchod budova ubytovacího zařízení - počet lůžek budova pro shromažďování - počet osob budova sportovní - počet diváků budova restaurační - počet míst sektoru průmyslu budova výrobní - vyrobené jednotky budova pro skladování - počet dělníků sektoru zemědělství budova pěstební - počet ustájených kusů budova pro skladování - počet dělníků	90
4	Časové a prostorové využití budovy	
4.1	Časové využití budovy	1 - nepřetržitě 2 - dvě směny 3 - méně než 28 h týdně 4 - občasně
4.2	Prostorové využití budovy	1 - celý prostor 2 - polovina prostoru 3 - méně než polovina
5	Mikroklimatické parametry	
5.1	t_i Vnitřní teplota podle přílohy č. 2 nebo podle českých technických norem, ve °C	19
5.2	φ_i Relativní vlhkost vnitřního vzduchu podle přílohy č. 2 nebo podle českých	60
5.3	n Návrhová hodnota intenzity výměny vzduchu, v 1/h	-
6	Parametry budovy	
6.1	Období výstavby	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 (údaj o všech rekonstrukcích)	1 - 1889 a dříve 2 - 1900 – 1919 3 - 1920 – 1945 4 - 1946 – 1960 5 - 1961 - 1970	6 - 1971 – 1980 7 - 1981 – 1990 8 - 1991 – 2000 9 - 2001 a později
6.3	Zastavěná plocha budovy, v m ² . Plocha půdorysného řezu vymezená vnějším obvodem svislých konstrukcí budovy.	398	
6.4	Počet nadzemních podlaží	3	
6.5	Počet podzemních podlaží	1	
6.6	Světla výška podlaží, v m	3,1	
6.7	Užitková plocha, v m ² . Podlahová plocha všech obytných místností v budově a všech příslušejících prostor.	1 175	
6.8	A _F Podlahová plocha místností vytápěných na vnitřní teplotu rovnou nebo vyšší 15 °C, v m ²	1 015	
6.9	A Vnější plocha konstrukcí ohraničujících vytápěný prostor budovy, v m ² . Zahrnuje všechny konstrukce s podílem na tepelné ztrátě, ale nezahrnuje plochu architektonických prvků menších než 10% z příslušné plochy konstrukce (fasády).	1 425	
6.10	V Obestavěný objem budovy, v m ³ . Obestavěný prostor spodní, vrchní části budovy. Nezahrnuje nevytápěné prostory jako jsou lodžie, balkony, atiky, nevytápěné závětrří a ve spodní části nevytápěné prostory domovního vybavení, nevyužité půdní prostory.	2 705	
6.11	Materiál nosných zdí	1 - cihly, tvárnice, bloky 2 - kámen 3 - stěnové panely 4 - nepálené cihly	5 - kámen a cihly 6 - dřevo a kombinace 7 - jiné kombinace materiálů a ostatní
6.12	Druh střechy	1 - plochá střecha 2 - šikmá střecha s nevyužitým půdním prostorem 3 - obydlené podkroví	
6.13	Druh oken	1 - dřevěná okna dvojí 2 - dřevěná okna zdvojená 3 - dřevěná okna s izolačním dvojsklem 4 - dřevěná okna se třemi skly 5 - kovová okna jednoduchá se světlíky 6 - kovová okna zdvojená 7 - plastová okna zdvojená	

6.14	Plocha plné části svislých obvodových konstrukcí, v m ² .	445
6.15	Plocha otvorových výplní, v m ² .	186
6.16	Plocha střechy, v m ² . Plocha střechy (plocha ploché střechy, plocha stropu v podstřešním prostoru u šikmé střechy s nevyužitým půdním	398
6.17	Plocha stropu, v m ² . Plocha stropu nad nevytápěným prostorem nebo podlahy na terénu.	398
7	Napojení na sítě technického vybavení	
7.1	Vodovod	1 - vodovod v budově z veřejné sítě 2 - vodovod z vlastního zdroje 3 - vodovod mimo dům 4 - bez vodovodu
7.2	Kanalizace	1 - přípojka na kanalizační síť 2 - domácí čistička odpadních vod 3 - žumpa, jímka 4 - bez kanalizace a jímky
7.3	Plyn	1 - plyn z veřejné sítě 2 - plyn z domovního zásobníku 3 - bez plynu
7.4	Přívod tepla	1 - dálkové vytápění – pára 2 - dálkové vytápění – horká voda 3 - dálkové vytápění – teplá voda 4 - bez přívodu tepla
8	Způsob vytápění a ohřevu teplé užitkové vody (TUV)	
8.1	Převládající způsob vytápění	1 - napojení na dálkové vytápění 2 - ústřední se zdrojem mimo budovu 3 - ústřední se zdrojem v budově 4 - etážové se zdrojem na podlaží 5 - etážové se zdrojem mimo podlaží 6 - lokální (přímotopy, kamna) 7 - jiný nebo kombinovaný způsob
8.2	Energie pro vytápění	1 - černé uhlí 2 - koks 3 - hnědé uhlí a lignit 4 - brikety 5 - palivové dříví 7 - LTO a nafta 8 - zemní plyn 9 - LPG 10 - elektřina 11 - obnovitelné zdroje

		6 - TTO	12 - dálkové teplo
8.3	Teplá užitková voda	1 – zdroj mimo budovu 2 – centrálně v budově 3 – elektrický ohřívač 4 – plynový ohřívač 5 – bez TUV	
9	Tepelně-technické parametry budovy a jejích částí		
9.1	U_j Součinitel prostupu tepla plné části obvodových konstrukcí stanovený podle českých technických norem	1,4	$W.m^{-2}.K^{-1}$
9.2	U_o Součinitel prostupu tepla oken, stanovený podle českých technických norem	3,8	$W.m^{-2}.K^{-1}$
9.3	U_s Součinitel prostupu tepla střechy stanovený podle českých technických norem	0,5 - 0,8	$W.m^{-2}.K^{-1}$
9.4	U_n Součinitel prostupu tepla stropu nad nevytápěným prostorem nebo podlahy na terénu, ve $W.m^{-2}.K^{-1}$	2,1	$W.m^{-2}.K^{-1}$
9.5	U_c Průměrný součinitel prostupu tepla hraniční plochy budovy stanovený podle českých technických norem, ve $W.m^{-2}.K^{-1}$	1,36	$W.m^{-2}.K^{-1}$
9.6	E_v Spotřeba energie budovy pro vytápění bez uvažování tepelných zisků stanovená podle českých technických norem za otopné období	194 000	kWh
9.7	E_{vz} Tepelné zisky z vnitřních zdrojů tepla stanovené podle českých technických norem za otopné období	0	kWh
9.8	E_{zs} Tepelné zisky ze slunečního záření stanovené podle českých technických norem za otopné období	0	kWh
9.9	E_r Roční spotřeba energie budovy, stanovená podle této vyhlášky (přesněji podle českých technických norem) za otopné období	194 000	kWh
10	Parametry vytápěcího, chladicího a vzduchotechnického systému		
10.1	Výkon zdroje tepla (výměníku)	115	kW
10.2	Účinnost zdroje tepla a teplé užitkové vody (TUV)	86	%
10.3	Počet zdrojových jednotek (kotlů)	3	ks
10.4	Druh vytápění	1 - teplovodní s otopnými tělesy 2 - teplovodní podlahové 3 - kombinované 4 - teplovzdušné centrální 5 - teplovzdušné místní 6 - parní systém 7 - jiný nebo kombinovaný způsob	
10.5	Druh větrání	1 - přírozeně infiltrací 2 - odtahový ventilátor 3 - větrací jednotky	

		4 - centrální větrání bez chlazení 5 - centrální větrání s chlazením 6 - teplovzdušné větrání 7 - klimatizace 8 - jiné	
10.6	Otopná tělesa	1 - desková 3 - trubková 2 - článková 4 - jiná	
10.7	Regulace	1 - ekvitermní se směřováním vody 2 - termostatické ventily 3 - prostorový termostat bez řízení programu 4 - prostorový termostat s řízením programu 5 - distribuovaný systém 6 - bez regulace	
10.8	Způsob měření dodávky energie	1 - centrální v domě 2 - individuální na podlažích 3 - jiný a kombinovaný	
11	Měrné ukazatele		
11.1	A/V Geometrická charakteristika budovy. Stanoví se jako podíl položek 6.8/6.10.	0,53	l/m
11.2	e _v Měrná spotřeba tepelné energie pro vytápění budovy za otopné období vztažená na obestavěný objem	80,2	kWh/m ³
11.3	e _A Měrná spotřeba tepelné energie pro vytápění budovy za otopné období vztažená na vytápěnou plochu	123,5	kWh/m ²

Budova učeben

Poř. č.	Parametr	Údaj
1	Identifikace budovy	
1.1	Název obce	Městec Králové
1.2	Kód obce	9328
1.3	Název katastrálního území	Městec Králové
1.4	Kód katastrálního území	693286
1.5	Parcelní číslo	1361
1.6	Název ulice	T. G. Masaryka
1.7	Číslo popisné	386
1.8	Označení budovy Označí se, pokud je v souboru více budov	Budova učeben
1.9	Sektor	2 – terciální sektor 3 – průmyslový sektor 4 – zemědělský sektor
1.10	Druh budovy	<i>Terciální sektor</i> 1 – administrativní budova 2 – školní budova 3 – zdravotnická budova 4 – budova pro obchod 5 – budova ubytovacího zařízení 6 – budova pro shromažďování osob 7 – sportovní budova 8 – restaurační budova <i>Sektor průmyslu</i> 1 – výrobně průmyslová hala 2 – budova pro skladování <i>Sektor zemědělství</i> 1 – pěstební budova 2 – budova pro skladování
2	Identifikace vlastníka (společenství vlastníků, stavebníka)	
2.1	Název vlastníka	Středočeský kraj
2.2	Název obce	Praha
2.3	Ulice	Zborovská
2.4	Č. popisné	11
2.5	Směrovací číslo	150 21
2.6	IČO	708 910 95

3	Funkční parametry	
3.1	Poloha budovy	1 - osamoceně stojící 2 - řadová 3 - polořadová, rohová
3.2	Hodnota parametru Jako funkční parametr se použije u terciárního sektoru budova administrativní - počet zaměstnanců budova školní - počet žáků budova zdravotnická - počet lůžek budova pro obchod budova ubytovacího zařízení - počet lůžek budova pro shromažďování - počet osob budova sportovní - počet diváků budova restaurační - počet míst sektoru průmyslu budova výrobní - vyrobené jednotky budova pro skladování - počet dělníků sektoru zemědělství budova pěstební - počet ustájených kusů budova pro skladování - počet dělníků	50
4	Časové a prostorové využití budovy	
4.1	Časové využití budovy	1 - nepřetržitě 2 - dvě směny 3 - méně než 28 h týdně 4 - občasné
4.2	Prostorové využití budovy	1 - celý prostor 2 - polovina prostoru 3 - méně než polovina
5	Mikroklimatické parametry	
5.1	t_i Vnitřní teplota podle přílohy č. 2 nebo podle českých technických norem, ve °C	19
5.2	ϕ_i Relativní vlhkost vnitřního vzduchu podle přílohy č. 2 nebo podle českých	60
5.3	n Návrhová hodnota intenzity výměny vzduchu, v 1/h	-
6	Parametry budovy	
6.1	Období výstavby	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 (údaj o všech rekonstrukcích)	1 - 1889 a dříve 2 - 1900 – 1919 3 - 1920 – 1945 4 - 1946 – 1960 5 - 1961 - 1970 6 - 1971 – 1980 7 - 1981 – 1990 8 - 1991 – 2000 9 - 2001 a později
6.3	Zastavěná plocha budovy, v m ² . Plocha půdorysného řezu vymezená vnějším obvodem svislých konstrukcí budovy.	414
6.4	Počet nadzemních podlaží	1
6.5	Počet podzemních podlaží	0
6.6	Světlná výška podlaží, v m	3,1
6.7	Užitková plocha, v m ² . Podlahová plocha všech obytných místností v budově a všech příslušejících prostor.	373
6.8	A _F Podlahová plocha místností vytápěných na vnitřní teplotu rovnou nebo vyšší 15 °C, v m ²	373
6.9	A Vnější plocha konstrukcí ohraničujících vytápěný prostor budovy, v m ² . Zahrnuje všechny konstrukce s podílem na tepelné ztrátě, ale nezahrnuje plochu architektonických prvků menších než 10% z příslušné plochy konstrukce (fasády).	1 097
6.10	V Obestavěný objem budovy, v m ³ . Obestavěný prostor spodní, vrchní části budovy. Nezahrnuje nevytápěné prostory jako jsou lodžie, balkony, atiky, nevytápěné závětrří a ve spodní části nevytápěné prostory domovního vybavení, nevyužité půdní prostory.	1 280
6.11	Materiál nosných zdí	1 - cihly, tvárnice, bloky 2 - kámen 3 - stěnové panely 4 - nepálené cihly 5 - kámen a cihly 6 - dřevo a kombinace 7 - jiné kombinace materiálů a ostatní
6.12	Druh střechy	1 - plochá střecha 2 - šikmá střecha s nevyužitým půdním prostorem 3 - obydlené podkrovní
6.13	Druh oken	1 - dřevěná okna dvojitá 2 - dřevěná okna zdvojená 3 - dřevěná okna s izolačním dvojsklem 4 - dřevěná okna se třemi skly 5 - kovová okna jednoduchá se světlíky 6 - kovová okna zdvojená 7 - plastová okna zdvojená

6.14	Plocha plné části svislých obvodových konstrukcí, v m ² .	207
6.15	Plocha otvorových výplní, v m ² .	62
6.16	Plocha střechy, v m ² . Plocha střechy (plocha ploché střechy, plocha stropu v podstřešním prostoru u šikmé střechy s nevyužitým půdním	414
6.17	Plocha stropu, v m ² . Plocha stropu nad nevytápěným prostorem nebo podlahy na terénu.	414
7	Napojení na sítě technického vybavení	
7.1	Vodovod	1 - vodovod v budově z veřejné sítě 2 - vodovod z vlastního zdroje 3 - vodovod mimo dům 4 - bez vodovodu
7.2	Kanalizace	1 - přípojka na kanalizační síť 2 - domácí čistička odpadních vod 3 - žumpa, jímka 4 - bez kanalizace a jímky
7.3	Plyn	1 - plyn z veřejné sítě 2 - plyn z domovního zásobníku 3 - bez plynu
7.4	Přívod tepla	1 - dálkové vytápění – pára 2 - dálkové vytápění – horká voda 3 - dálkové vytápění – teplá voda 4 - bez přívodu tepla
8	Způsob vytápění a ohřevu teplé užitkové vody (TUV)	
8.1	Převládající způsob vytápění	1 - napojení na dálkové vytápění 2 - ústřední se zdrojem mimo budovu 3 - ústřední se zdrojem v budově 4 - etážové se zdrojem na podlaží 5 - etážové se zdrojem mimo podlaží 6 - lokální (přímotopy, kamna) 7 - jiný nebo kombinovaný způsob
8.2	Energie pro vytápění	1 - černé uhlí 2 - koks 3 - hnědé uhlí a lignit 4 - brikety 5 - palivové dříví 7 - LTO a nafta 8 - zemní plyn 9 - LPG 10 - elektřina 11 - obnovitelné zdroje

		6 - TTO	12 - dálkové teplo
8.3	Teplá užitková voda	1 – zdroj mimo budovu 2 – centrálně v budově 3 – elektrický ohřívač 4 – plynový ohřívač 5 – bez TUV	
9	Tepelně-technické parametry budovy a jejích částí		
9.1	U_j Součinitel prostupu tepla plné části obvodových konstrukcí stanovený podle českých technických norem	1,9	$W.m^{-2}.K^{-1}$
9.2	U_o Součinitel prostupu tepla oken, stanovený podle českých technických norem	3,9	$W.m^{-2}.K^{-1}$
9.3	U_s Součinitel prostupu tepla střechy stanovený podle českých technických norem	0,9	$W.m^{-2}.K^{-1}$
9.4	U_n Součinitel prostupu tepla stropu nad nevytápěným prostorem nebo podlahy na terénu, ve $W.m^{-2}.K^{-1}$	2,0	$W.m^{-2}.K^{-1}$
9.5	U_c Průměrný součinitel prostupu tepla hraniční plochy budovy stanovený podle českých technických norem, ve $W.m^{-2}.K^{-1}$	1,28	$W.m^{-2}.K^{-1}$
9.6	E_v Spotřeba energie budovy pro vytápění bez uvažování tepelných zisků stanovená podle českých technických norem za otopné období	96 000	kWh
9.7	E_{vz} Tepelné zisky z vnitřních zdrojů tepla stanovené podle českých technických norem za otopné období	0	kWh
9.8	E_{zs} Tepelné zisky ze slunečního záření stanovené podle českých technických norem za otopné období	0	kWh
9.9	E_r Roční spotřeba energie budovy, stanovená podle této vyhlášky (přesněji podle českých technických norem) za otopné období	96 000	kWh
10	Parametry vytápěcího, chladicího a vzduchotechnického systému		
10.1	Výkon zdroje tepla (výměníku)	115	kW
10.2	Účinnost zdroje tepla a teplé užitkové vody (TUV)	86	%
10.3	Počet zdrojových jednotek (kotlů)	3	ks
10.4	Druh vytápění	1 - teplovodní s otopnými tělesy 2 - teplovodní podlahové 3 - kombinované 4 - teplovzdušné centrální 5 - teplovzdušné místní 6 - parní systém 7 - jiný nebo kombinovaný způsob	
10.5	Druh větrání	1 - přirozeně infiltrací 2 - odtahový ventilátor 3 - větrací jednotky	

		4 - centrální větrání bez chlazení 5 - centrální větrání s chlazením 6 - teplovzdušné větrání 7 - klimatizace 8 - jiné	
10.6	Otopná tělesa	1 - desková 3 - trubková 2 - článková 4 - jiná	
10.7	Regulace	1 - ekvitermní se směřováním vody 2 - termostatické ventily 3 - prostorový termostát bez řízení programu 4 - prostorový termostát s řízením programu 5 - distribuovaný systém 6 - bez regulace	
10.8	Způsob měření dodávky energie	1 - centrální v domě 2 - individuální na podlažích 3 - jiný a kombinovaný	
11	Měrné ukazatele		
11.1	A/V Geometrická charakteristika budovy. Stanoví se jako podíl položek 6.8/6.10.	0,86	l/m
11.2	e _v Měrná spotřeba tepelné energie pro vytápění budovy za otopné období vztažená na obestavěný objem	169,5	kWh/m ³
11.3	e _A Měrná spotřeba tepelné energie pro vytápění budovy za otopné období vztažená na vytápěnou plochu	336,4	kWh/m ²

Cukrářské dílny

Poř. č.	Parametr	Udaj
1	Identifikace budovy	
1.1	Název obce	Městec Králové
1.2	Kód obce	9328
1.3	Název katastrálního území	Městec Králové
1.4	Kód katastrálního území	693286
1.5	Parcelní číslo	48
1.6	Název ulice	T. G. Masaryka
1.7	Číslo popisné	287
1.8	Označení budovy Označí se, pokud je v souboru více budov	Cukrářské dílny
1.9	Sektor	2 – terciální sektor 3 – průmyslový sektor 4 – zemědělský sektor
1.10	Druh budovy	<i>Terciální sektor</i> 1 – administrativní budova 2 – školní budova 3 – zdravotnická budova 4 – budova pro obchod 5 – budova ubytovacího zařízení 6 – budova pro shromažďování osob 7 – sportovní budova 8 – restaurační budova <i>Sektor průmyslu</i> 1 – výrobně průmyslová hala 2 – budova pro skladování <i>Sektor zemědělství</i> 1 – pěstební budova 2 – budova pro skladování
2	Identifikace vlastníka (společenství vlastníků, stavebníka)	
2.1	Název vlastníka	Středočeský kraj
2.2	Název obce	Praha
2.3	Ulice	Zborovská
2.4	Č. popisné	11
2.5	Směrovací číslo	150 21
2.6	IČO	708 910 95

3	Funkční parametry	
3.1	Poloha budovy	1 - osamoceně stojící 2 - řadová 3 - polořadová, rohová
3.2	Hodnota parametru Jako funkční parametr se použije u terciárního sektoru budova administrativní - počet zaměstnanců budova školní - počet žáků budova zdravotnická - počet lůžek budova pro obchod budova ubytovacího zařízení - počet lůžek budova pro shromažďování - počet osob budova sportovní - počet diváků budova restaurační - počet míst sektoru průmyslu budova výrobní - vyrobené jednotky budova pro skladování - počet dělníků sektoru zemědělství budova pěstební - počet ustájených kusů budova pro skladování - počet dělníků	35
4	Časové a prostorové využití budovy	
4.1	Časové využití budovy	1 - nepřetržitě 2 - dvě směny 3 - méně než 28 h týdně 4 - občasné
4.2	Prostorové využití budovy	1 - celý prostor 2 - polovina prostoru 3 - méně než polovina
5	Mikroklimatické parametry	
5.1	t_i Vnitřní teplota podle přílohy č. 2 nebo podle českých technických norem, ve °C	19
5.2	ϕ_i Relativní vlhkost vnitřního vzduchu podle přílohy č. 2 nebo podle českých	60
5.3	n Návrhová hodnota intenzity výměny vzduchu, v 1/h	-
6	Parametry budovy	
6.1	Období výstavby	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 (údaj o všech rekonstrukcích)	1 - 1889 a dříve 2 - 1900 – 1919 3 - 1920 – 1945 4 - 1946 – 1960 5 - 1961 - 1970 6 - 1971 – 1980 7 - 1981 – 1990 8 - 1991 – 2000 9 - 2001 a později
6.3	Zastavěná plocha budovy, v m ² . Plocha půdorysného řezu vymezená vnějším obvodem svislých konstrukcí	470
6.4	Počet nadzemních podlaží	1
6.5	Počet podzemních podlaží	0
6.6	Světlá výška podlaží, v m	3,1
6.7	Užitková plocha, v m ² . Podlahová plocha všech obytných místností v budově a všech příslušejících prostor.	400
6.8	A _F Podlahová plocha místností vytápěných na vnitřní teplotu rovnou nebo vyšší 15 °C, v m ²	400
6.9	A Vnější plocha konstrukcí ohraničujících vytápěný prostor budovy, v m ² . Zahrnuje všechny konstrukce s podílem na tepelné ztrátě, ale nezahrnuje plochu architektonických prvků menších než 10% z příslušné plochy konstrukce (fasády).	1 316
6.10	V Obestavěný objem budovy, v m ³ . Obestavěný prostor spodní, vrchní části budovy. Nezahrnuje nevytápěné prostory jako jsou lodžie, balkony, atiky, nevytápěné závětrí a ve spodní části nevytápěné prostory domovního vybavení, nevyužité půdní prostory.	1 550
6.11	Materiál nosných zdí	1 - cihly, tvárnice, bloky 2 - kámen 3 - stěnové panely 4 - nepálené cihly 5 - kámen a cihly 6 - dřevo a kombinace 7 - jiné kombinace materiálů a ostatní
6.12	Druh střechy	1 - plochá střecha 2 - šikmá střecha s nevyužitým půdním prostorem 3 - obydlené podkrovní
6.13	Druh oken	1 - dřevěná okna dvojí 2 - dřevěná okna zdvojená 3 - dřevěná okna s izolačním dvojsklem 4 - dřevěná okna se třemi skly 5 - kovová okna jednoduchá se světlíky 6 - kovová okna zdvojená 7 - plastová okna zdvojená

6.14	Plocha plné části svislých obvodových konstrukcí, v m ² .	305
6.15	Plocha otvorových výplní, v m ² .	71
6.16	Plocha střechy, v m ² . Plocha střechy (plocha ploché střechy, plocha stropu v podstřešním prostoru u šikmé střechy s nevyužitým půdním	470
6.17	Plocha stropu, v m ² . Plocha stropu nad nevytápěným prostorem nebo podlahy na terénu.	470
7	Napojení na sítě technického vybavení	
7.1	Vodovod	1 - vodovod v budově z veřejné sítě 2 - vodovod z vlastního zdroje 3 - vodovod mimo dům 4 - bez vodovodu
7.2	Kanalizace	1 - přípojka na kanalizační síť 2 - domácí čistička odpadních vod 3 - žumpa, jímka 4 - bez kanalizace a jímky
7.3	Plyn	1 - plyn z veřejné sítě 2 - plyn z domovního zásobníku 3 - bez plynu
7.4	Přívod tepla	1 - dálkové vytápění – pára 2 - dálkové vytápění – horká voda 3 - dálkové vytápění – teplá voda 4 - bez přívodu tepla
8	Způsob vytápění a ohřevu teplé užitkové vody (TUV)	
8.1	Převládající způsob vytápění	1 - napojení na dálkové vytápění 2 - ústřední se zdrojem mimo budovu 3 - ústřední se zdrojem v budově 4 - etážové se zdrojem na podlaží 5 - etážové se zdrojem mimo podlaží 6 - lokální (přímotopy, kamna) 7 - jiný nebo kombinovaný způsob
8.2	Energie pro vytápění	1 - černé uhlí 2 - koks 3 - hnědé uhlí a lignit 4 - brikety 5 - palivové dříví 7 - LTO a nafta 8 - zemní plyn 9 - LPG 10 - elektřina 11 - obnovitelné zdroje

		6 - TTO	12 - dálkové teplo
8.3	Teplá užitková voda	1 – zdroj mimo budovu 2 – centrálně v budově 3 – elektrický ohřívač 4 – plynový ohřívač 5 – bez TUV	
9	Tepelně-technické parametry budovy a jejích částí		
9.1	U_j Součinitel prostupu tepla plné části obvodových konstrukcí stanovený podle českých technických norem	1,0	$W.m^{-2}.K^{-1}$
9.2	U_o Součinitel prostupu tepla oken, stanovený podle českých technických norem	3,6	$W.m^{-2}.K^{-1}$
9.3	U_s Součinitel prostupu tepla střechy stanovený podle českých technických norem	,6	$W.m^{-2}.K^{-1}$
9.4	U_n Součinitel prostupu tepla stropu nad nevytápěným prostorem nebo podlahy na terénu, ve $W.m^{-2}.K^{-1}$	1,1	$W.m^{-2}.K^{-1}$
9.5	U_c Průměrný součinitel prostupu tepla hraniční plochy budovy stanovený podle českých technických norem, ve $W.m^{-2}.K^{-1}$	0,83	$W.m^{-2}.K^{-1}$
9.6	E_v Spotřeba energie budovy pro vytápění bez uvažování tepelných zisků stanovená podle českých technických norem za otopné období	58 000	kWh
9.7	E_{vz} Tepelné zisky z vnitřních zdrojů tepla stanovené podle českých technických norem za otopné období	0	kWh
9.8	E_{zs} Tepelné zisky ze slunečního záření stanovené podle českých technických norem za otopné období	0	kWh
9.9	E_r Roční spotřeba energie budovy, stanovená podle této vyhlášky (přesněji podle českých technických norem) za otopné období	58 000	kWh
10	Parametry vytápěcího, chladicího a vzduchotechnického systému		
10.1	Výkon zdroje tepla (výměníku)	-	kW
10.2	Účinnost zdroje tepla a teplé užitkové vody (TUV)	99	%
10.3	Počet zdrojových jednotek (kotlů)	-	ks
10.4	Druh vytápění	1 - teplovodní s otopnými tělesy 2 - teplovodní podlahové 3 - kombinované 4 - teplovzdušné centrální 5 - teplovzdušné místní 6 - parní systém 7 - jiný nebo kombinovaný způsob	
10.5	Druh větrání	1 - přirozeně infiltrací 2 - odtahový ventilátor 3 - větrací jednotky	

		4 - centrální větrání bez chlazení 5 - centrální větrání s chlazením 6 - teplovzdušné větrání 7 - klimatizace 8 - jiné
10.6	Otopná tělesa	1 - desková 3 - trubková 2 - článková 4 - jiná
10.7	Regulace	1 - ekvitermní se směřováním vody 2 - termostatické ventily 3 - prostorový termostat bez řízení programu 4 - prostorový termostat s řízením programu 5 - distribuovaný systém 6 - bez regulace
10.8	Způsob měření dodávky energie	1 - centrální v domě 2 - individuální na podlažích 3 - jiný a kombinovaný
11	Měrné ukazatele	
11.1	A/V Geometrická charakteristika budovy. Stanoví se jako podíl položek 6.8/6.10.	0,85 l/m
11.2	e _v Měrná spotřeba tepelné energie pro vytápění budovy za otopné období vztažená na obestavěný objem	140,0 kWh/m ³
11.3	e _A Měrná spotřeba tepelné energie pro vytápění budovy za otopné období vztažená na vytápěnou plochu	313,8 kWh/m ²

Tepelná ztráta vnitřních prostor budovy při stanovení měrných ukazatelů byla stanovena (vyznačte křížkem)

☐ podle vyhlášky č. 291/2001 Sb.

☒ podle českých technických norem, a to podle ČSN 06 0210 z roku 1994

Energetický průkaz budovy vypracoval: Ing. Jan Kárník

Jméno zpracovatele: Ing. Vilibald Zunt

Druh a registrační číslo oprávnění: č. 028 ze dne 22. 2. 2002

Datum: 11. 5. 2004

