PŘÍLOHA

1. Obytný dům

Tento bytový dům, kolaudovaný v roce 1973 na sídlišti Ďáblice, má 279 bytů a 9 domovních vchodů. Podlahová plocha objektu je 21584 m^2 z nichž 300m^2 je určeno pro komerční účely. Inženýrské sítě, které zajišťují nepřetržitě dodávky energie a vody, jsou vedeny v kolektorech, které ústí v technickém podlaží (TP). Ve střední části domu je suterénní prostor rozšířen na celou šířku domu. Zde je umístěna boilerová stanice (BS). Výměníkové stanice jsou umístěny v přízemí.

Objekt je postaven v konstrukčním systému VVU ETA. Svislou nosnou konstrukci budovy tvoří železobetonové montované stěny z panelů tl. 200 mm, vodorovné nosné konstrukce jsou železobetonové panelové tl. 200 mm. Střešní konstrukce je plochá jednoplášťová s vnitřním odvodněním s tepelnou izolací na bázi lehčeného betonu (dle typového podkladu). Střešní konstrukce byla dodatečně zateplena (uvaž. 120 mm PPS). Typový obvodový plášť ve štítech je tvořen vrstvenými panely s nosným jádrem tl. 150 mm, tepelnou izolací na bázi PPS tl. 40 mm a krycí železobetonovou vrstvou tl. 50 mm. Obvodový plášť severního štítu byl dodatečně zateplen lamelovým obkladem s tepelnou izolací 40 mm. Štíty v jižní části objektu (východní a západní orientace) byly dodatečně zatepleny 80 mm pěnového polystyrenu. Parapetní panely v průčelích jsou obdobné skladby jako štítové, avšak s nosnou vrstvou pouze 100 mm. Meziokenní vložky jsou těžké s podobnou skladbou jako panely v průčelí. Lodžiové panely jsou obdobné skladby jako panely průčelní. Okna v objektu jsou zčásti původní - dřevěná zdvojená, zčásti nově vyměněná (na západní a severní straně 100%, na jižní straně 50%, na východní straně cca 20%). Okna v přízemí objektu jsou převážně původní kovová zdvojená (východní strana), výkladce obchodů jsou převážně kovové s dvojitým zasklením. Vchodové dveře jsou původní.

Geometrické vlastnosti budovy			
Podlahová plocha	Af	m^2	21 584
Obestavěný objem budovy (vytápěný)	Vn	m^3	69 503
Celková plocha ochlazovaných konstrukcí	A	m^2	17 643
Redukovaná plocha ochlazovaných konstrukcí	An	m^2	16 772
Geometrická charakteristika budovy	A/Vn	m^{-1}	0,25
Redukovaná geometrická charekteristika budovy	An/Vn	m^{-1}	0,24

Parametry vnějšího a vnitřního prostředí			
Výpočtová teplota - vnější	t_e	°C	-12,0
- vnitřní	t_i	°C	20
Průměrná teplota - vnější	t_{em}	°C	4,3
- vnitřní	t_{im}	°C	20,0
Objem větraného vzduchu	n_m	hod^{-1}	0,5
Teplotní rozdíl	dt	K	32
Délka otopného období	d	den	225
Počet denostupňů	d	den.K	3 533

pozn.: Parametry vnějšího prostředí jsou vztaženy k průměrnému roku

Tepelná ztráta objektu podle ČSN 060210			
Koeficient vlivu nesoučasnosti	f_1	-	0,85
Koeficient vlivu režimu vytápění	f_2	-	0,95
Koeficient zvýšení teploty	f_3	-	1,00
Koeficient vlivu regulace	f_4	-	0,98
Celkový součinitel	f_c	-	**0,79**
Celková tepelná ztráta	**Q**	**kW**	**1 297,6**

Výsledky výpočtu výsledné spotřeby energie jsou stanoveny v následující tabulce. Velikost využitelné energie z tepelných zisků závisí na vybavení domácností, využití bytu, na sociálních poměrech uživatelů bytu apod. V tabulce je zahrnuta průměrná hodnota.

Výsledná spotřeba energie na vytápění v klimaticky normálním roce			
Spotřeba energie na krytí tepelné ztráty	**E**	**kWh/o.o.**	**2 720 531**
		kWh/o.o./m^2	**126,0**
		GJ/o.o.	**9 821**
Využitelná energie z tepelných zisků	$E_{z,v}$	kWh/o.o.	649 169
		GJ/o.o.	2 344
Spotřeba energie se započtením tepelných zisků	**E_{celkem}**	**kWh/o.o.**	**2 071 362**
		kWh/o.o./m^2	**96,0**
		GJ/o.o.	**7 478**

Spotřeba tepla pro vytápění podle vyhl. 291/2001 Sb.- E_{vp}vztaženo k průměrným klimatickým podmínkám v ČR činí 121,9 kWh/m^2 což odpovídá stupni energetické náročnosti STN 143%.

Objekt vykazuje vyšší prakticky realizovatelný energetický úsporný potenciál především ve stavební části a izolaci vodorovného potrubí ÚT. Doporučená opatření jsou:

- Zateplení vnější obvodové stěny - líce průčelí , stěny lodžie, schodiště, sušárny, průchodu, nebytového prostoru v 1. NP
- Zateplení stropů nad nevytápěnými prostory
- Výměna původních oken
- Výměna kovových dveří
- Výměna Izolace vodorovného potrubí v domovním kolektoru

Popis stavebních opatření:

V budově se vyskytuje celkem 3 855 m^2 obvodových stěn, které mají součinitel prostupu tepla konstrukce 0,95 Wm^{-2}K^{-1}. Nejvyšší přípustná hodnota součinitele prostupu tepla podle ČSN 730540 je 0,38 Wm^{-2}K^{-1}, doporučená hodnota činí 0,25 Wm^{-2}K^{-1}. Obvodový plášť nevyhovuje současným požadavkům. Tepelná ztráta prostupem touto konstrukcí činí 117,73 kW, (tj. 15,74% z celkové tepelné ztráty prostupem).

Okna jsou dřevěná zdvojená ve stavu odpovídajícím stáří a charakteru údržby. V budově se vyskytuje celkem 1 407 m^2 otvorových výplní uvedeného typu. Součinitel prostupu tepla stávající konstrukce je 2,90 Wm^{-2}K^{-1}. Nejvyšší přípustná hodnota součinitele prostupu tepla podle ČSN 730540 je 1,70 Wm^{-2}K^{-1}, doporučená hodnota činí 1,20 Wm^{-2}K^{-1}. Otvorová výplň nevyhovuje

současným požadavkům. Tepelná ztráta prostupem touto konstrukcí činí 150,11 kW, (tj. 20,07% z celkové tepelné ztráty prostupem).

Stropní konstrukce nad nevytápěným podlažím má obdobnou skladbou jako v běžných podlažích s minimální tepelnou izolací v podlahové konstrukci (LIGNOPOR 25mm).V budově se vyskytuje celkem 467 m^2 stropních konstrukcí uvedeného typu. Součinitel prostupu tepla stávající konstrukce je 1,11$Wm^{-2}K^{-1}$. Nejvyšší přípustná hodnota součinitele prostupu tepla podle ČSN 730540 je 0,75 $Wm^{-2}K^{-1}$, doporučená hodnota činí 0,50 $Wm^{-2}K^{-1}$. Strop nad nevytápěným prostorem nevyhovuje současným požadavkům. Tepelná ztráta prostupem touto konstrukcí činí 16,60 kW, (tj. 2,22% z celkové tepelné ztráty prostupem).

Vodorovný rozvod ÚT je uložen na konzolách kolektoru domu. Vizuální namátkovou kontrolou a podle informací pracovníků SBD je tento stav odpovídající stáří a materiálu rozvodu. Distribuce topné vody při teplotě 90^0C a tlaku 0,6 MPa je tímto rozvodem možná. Izolace vodorovných rozvodů jsou poměrně zachovalé. Nejsou provedeny izolace armatur a přírub. Izolace potrubí nesplňují požadavky vyhlášky č. 151/2001, které jsou kladeny na nová zařízení. Dochází k zbytečnému vytápění domovního kolektoru. Izolace jsou původní, podle projektu skružemi z pazdeří s povrchovou úpravou bandáží zpevněnou sádrou a lakovým nátěrem. Tloušťka izolace je cca 20-30mm i u páteřního rozvodu. Tepelná ztráta tepla potrubím v kolektoru činí cca 1,5% celkové spotřeby tepla k vytápění. Novou izolací by vznikla úspora cca 0,4% spotřeby tepla.

evidenční list energetického auditu

PŘEDMĚT EA	Stavební bytové družstvo				
Adresa					
Zadavatel EA	Stavební bytové družstvo		Zástupce		
Adresa zadavatele					
Telefon		Fax		E-mail	
Charakteristika předmětu EA	Obytný dům má jedenáct typových nadzemních podlaží s atypickým vstupním podlažím. Je postaven v konstrukčním systému VVU ETA a postupně rekonstruován a modernizován				
VÝCHOZÍ STAV					
Stručný popis energetického hospodářství (vč. budov)	Vytápění objektu je zajištěno z výměníkové stanice PT,a.s. V objektu jsou tři objektové výměníkové stanice, které připravují topnou vodu pro jednotlivé stavební celky. TUV je připravována v suterénu objektu rychloohřevem (protiproudými výměníky) z topné vody.				

VLASTNÍ ENERGETICKÝ ZDROJ	Instal. tep. výkon (MW)	Instal. el. výkon (MW)
	0	0,00
		není

Teplo	Výroba ve vlastním zdroji (GJ/r)	0
	Nákup (GJ/r)	13 567
	Prodej (GJ/r)	0
Elektřina	Výroba ve vlastním zdroji (MWh/r)	0
	Nákup (MWh/r)	97
	Prodej (MWh/r)	0

Spotřeba paliv a energie (GJ/r)	13916	z toho přímá technologická spotřeba (GJ/r)	349

SPOTŘEBIČ ENERGIE	Příkon (tep. ztráta) (kW)	Spotřeba energie (GJ/r, kWh/r)	Nositel energie
ústřední vytápění a TUV	1297,6	13 567GJ	TV 90/70,
teplá užitková voda		3 061GJ	TUV 55°C

ENERGETICKY ÚSPORNÝ PROJEKT				
Stručný popis doporučené varianty	Navržená opatření umožní snížení tepelných ztrát zateplením objektu a výměnou tepelné izolace vodorovného potrubí.			
Investiční náklady (tis. Kč)	22331	z toho technologie (tis. Kč)		22331
Konečná spotřeba paliv a energie	před realizací projektu		po realizaci projektu	
	energie (GJ/r)	náklady (tis. Kč/r)	energie (GJ/r)	náklady (tis. Kč/r)
	13916	4687	11206	3453
Potenciál energetických úspor	GJ/r		MWh/r	
	2710		0	

Znečišťující látka	Před opatřeními (kg/r)	Po opatření (kg/r)	Rozdíl (kg/r)
Tuhé látky	68	56	12
SO_2	1272	1051	221
NO_x	1365	1127	237
CO	281	232	49
CO_2	1147225	947579	229158

Ekonomická efektivnost					
Cash - Flow projektu (tis. Kč/r)	1234		Doba hodnocení (roky)		30
Prostá doba návratnosti (roky)	18,1		Diskont (%)		5
Reálná doba návratnosti (roky)	48,2	NPV (tis. Kč)	-3362,4	IRR (%)	3,6

Energetický audit zpracoval:	Pavel Kárník	Č. osvědčení	zapsán pod číslem **175** v seznamu energetických auditorů Ministerstva průmyslu a obchodu podle zák. 406/200 Sb. § 10 odst. (1)
Podpis		Datum	Červenec 2005

2. Základní škola

Základní škola sídlištního typu byla postavena v roce 1989. Objekt školy je situován na okraji území s rodinnými domky a sídlištěm. Součástí školy je služební byt. Odpoledne a večer je část školy využívána k mimoškolním aktivitám – kroužky pro žáky a tělocvična pro činnost sportovních oddílů. Škola maximálně využívá denního světla pro osvětlení tříd.

ZÁKLADNÍ ÚDAJE

počet tříd	25
jmenovitá kapacita dětí základní školy	700
skutečný počet dětí základní školy	350
počet zaměstnanců	45
počet kanceláří a kabinetů	25
vytápěná podlahová plocha	6 750m^2

Objekt je rozdělen na čtyři funkční části. Centrální část slouží jako vstupní, jsou v ní umístěné kanceláře vedení a stravovací úsek v křídle ve dvoře. Tato část je dvoupodlažní, křídlo ve dvoře je jednopodlažní. Na jižní a severní konec této části jsou napojené třípodlažní učebnové části. Obě části jsou totožné a zrcadlově symetrické. V severní části jsou situovány učebny 1. stupně a v jižní učebny 2. stupně. Ve dvoře je na centrální část napojen objekt tělocvičny.

Nosná konstrukce je tvořena železobetonovým montovaným skeletem Variel. Rozpony nosné konstrukce jsou 2,4x4,8 m a 2,4x 9,6m. Konstrukční výška podlaží je 3,6 m.

Obvodový plášť tvoří obvodové sendvičové panely, některá místa jsou vyzděná. Panely mají tl. 240 mm, jedná se o železobetonový sendvičový panel s tl. tepelné izolace 8 cm polystyrenu. Střecha je plochá nepochozí jednoplášťová. Je zateplená polystyrenem tl. 120 mm, hydroizolace je z asfaltové krytiny. Tělocvična a objekt 2. stupně mají všechna okna původní dřevěná zdvojená, křídlo ve dvoře a 1. stupeň mají v 2. a 3. NP okna vyměněná za nová plastová se zasklením z izolačního dvojskla, ostatní okna jsou původní. U schodišť je prosklení řešeno pomocí skleněných tvárnic. Všechna okna v učebnách mají nově namontované slunolamy. Prosklené vstupy jsou tvořené kovovými rámy bez přerušeného tepelného mostu s jednoduchým zasklením. Podlaha je nezateplená.

PLOCHY A OBJEMY

objem budov V	27 670	m^3
plocha obvodového pláště celkem	12 368	m^2
z toho otvory	1 418	m^2
z toho neprůsvitné části	4 051	m^2
Podlaha + strop	3 467	m^2

strop	3 431	m^2

Tepelně-technické vlastnosti stavebních konstrukcí uvádí tabulka součinitele prostupu tepla U (W/m^2*K)

obvodové zdivo stávající stav	součinitel prostupu „U“	
Betonová podlaha na terénu, nezateplená	1,3	W/m^2*K
Obvodový plášť panelový	0,72	W/m^2*K
Okno s izolačním dvojsklem, plastové	1,80	W/m^2*K
Okno dřevěné zdvojené	2,80	W/m^2*K
Střecha zateplená	0,4	W/m^2*K

Výpočtem byla zjištěna tepelná ztráta objektu (prostup a infiltrace):

Tepelná ztráta	
prostup - Q_0 (kW)	327
infiltrace – Q_i (kW)	161
doplňkové větrání – Q_v (kW)	0
celkem (kW)	488

Celková tepelná charakteristika budovy e_v [kWh/m^3] = 39,3 je vyšší než požadovaná hodnota ve výši 35,5 kWh/m^3. Existence úsporného potenciálu ve stavebních konstrukcích je ve výši 11%.

K snížení tepelných ztrát je doporučeno:

- Stěny: zateplení 6 cm tepelné izolace; U= 0,37 W/m^2K
- Střecha: dodatečné zateplení nástřikem PU tl. 6 cm, U= 0,27 W/m^2K nebo při špatném technickém stavu pláště jeho demontáž a nový střešní plášť s tepelnou izolací tl. 18 cm; U= 0,24 W/m^2K
- Výměna oken za plastová; U= 1,8 W/m^2K,i_{LV}= 0,4

Z ostatních opatření je třeba zavést energetický management po osazení vodoměrů, dokončit montáž zbývajících termostatických ventilů a provést kontrolu nastavení regulátoru vytápění.

evidenční list energetického auditu

PŘEDMĚT EA	ENERGETICKÝ AUDIT ZÁKLADNÍ ŠKOLY				
Adresa					
Zadavatel EA			Zástupce		
Adresa zadavatele					
Telefon		Fax		E-mail	
Charakteristika předmětu EA	Základní škola s kapacitou 700 žáků byla postavena v roce 1989. Škola je zásobována topnou vodou z plynové kotelny Pražské teplárenské a. s., která rovněž dodává TUV.				
VÝCHOZÍ STAV					
Stručný popis energetického hospodářství (vč. budov)	Ve škole byla provedena výměna 1/4 oken za plastová, rekonstruována kuchyně a jídelna. Okna jsou osazena venkovními slunolamy. Třetina radiátorů je osazena termostatickými ventily s hlavicemi. Největším problémem školy je v současné době vysoká spotřeba TUV.				

VLASTNÍ ENERGETICKÝ ZDROJ	Instal. tep. výkon (MW)	Instal. el. výkon (MW)
	0	0,00

Typ energosoustrojí (protitlaká, odběrová, kondenzační, spalovací, vodní, větrná turbína, spalovací motor, atd.)		není
Teplo	Výroba ve vlastním zdroji (GJ/r)	0
	Nákup (GJ/r)	4705
	Prodej (GJ/r)	0
Elektřina	Výroba ve vlastním zdroji (MWh/r)	0
	Nákup (MWh/r)	87,6
	Prodej (MWh/r)	0

Spotřeba paliv a energie (GJ/r)	5020	z toho přímá technologická spotřeba (GJ/r)	315

SPOTŘEBIČ ENERGIE	Příkon (tep. ztráta) (kW)	Spotřeba energie (GJ/r, kWh/r)	Nositel energie
ústřední vytápění a TUV	488 (pouze UT)	3297GJ	TV 90/70,
teplá užitková voda		1408 GJ	TUV 55°C

ENERGETICKY ÚSPORNÝ PROJEKT					
Stručný popis doporučené varianty	Stavební úpravy – zateplení stěn, střechy a dokončení výměny oken. Kontrola a nastavení regulátoru vytápění, osazení vodoměrů na studenou a teplou vodu a zavedení energetického managementu.				
Investiční náklady (tis. Kč)	6025	z toho technologie (tis. Kč)		6009	
Konečná spotřeba paliv a energie	před realizací projektu		po realizaci projektu		
	energie (GJ/r)	náklady (tis. Kč/r)	energie (GJ/r)	náklady (tis. Kč/r)	
	5020	1997	3682	1522	
Potenciál energetických úspor	GJ/r		MWh/r		
	1338		0		

Znečišťující látka	Před opatřeními (kg/r)	Po opatření (kg/r)	Rozdíl (kg/r)
Tuhé látky	363,33	362,44	0,89
SO_2	2085,27	2085,18	0,09
NO_x	511,5	440,31	71,20
CO	50,07	35,83	14,24
CO_2	258751	185161	73590

Ekonomická efektivnost					
Cash - Flow projektu (tis. Kč/r)	475	Doba hodnocení (roky)		30	
Prostá doba návratnosti (roky)	12,7	Diskont (%)		5	
Reálná doba návratnosti (roky)	20,6	NPV (tis. Kč)	1273	IRR (%)	6,8

Energetický audit zpracoval:	Pavel Kárník	Č. osvědčení	zapsán pod číslem **175** v seznamu energetických auditorů Ministerstva průmyslu a obchodu podle zák. 406/200 Sb. § 10 odst. (1)

3. Škola II

Základní škola je umístěna ve třech školních budovách, které jsou navzájem propojeny. Nejstarší nárožní část byla vybudována 1880, novější část byla vystavěna na přelomu 19. a 20. století a v polovině devatesátých let minulého století byla postavena tělocvična směrem do dvora. Původně budova sloužila jako obecná českoněmecká škola. Pro školské potřeby slouží budova nepřetržitě od doby výstavby.

Škola zajišťuje výuku základní školy. Součástí školy je služební byt. Orientace budovy je východ - západ. Odpoledne a večer je část školy a tělocvična využívána k mimoškolním aktivitám žáků. Škola maximálně využívá denního světla pro osvětlení tříd.

ZÁKLADNÍ ÚDAJE

počet tříd	22
jmenovitá kapacita dětí základní školy	600
skutečný počet dětí základní školy	520
počet zaměstnanců	45
počet kabinetů + kanceláří	10
tělocvična	2
vytápěná podlahová plocha	4463 m^2

Zdrojem tepla pro areál školy je vlastní plynová kotelna umístěná v suterénu objektu, která vyrábí teplo k vytápění. Pro přípravu TUV v šatnách tělocvičny slouží plynový ohřívač vody. Ve škole je samostatná bytová jednotka s vlastním etážovým vytápěním.

V objektu jsou osazeny dva plynové kotle ORTAS 250 NT. Kotle jsou využívány k teplovodnímu vytápění. Kotle jsou určeny do soustav s nucenou cirkulací vody. Kotel je vybaven oběhovým čerpadlem, ventilátorem a vlastní automatikou. Účinnost kotle je 94% a tepelný výkon kotle 250kW. Výstupní teplota vody 90 – 105 ^{0}C. Kotle pracují automaticky ve výkonových stupních 0 – min. – 100 %. Celkový příkon kotle el. energie 4,3 kW.

TUV je připravována plynovým ohřívačem vody zn. Vailant o obsahu 220l a tepelném příkonu 8,6kW.

Tepelný příkon celého objektu pro vytápění byl stanoven výpočtem 338kW. V šedesátých letech minulého století byla provedena rekonstrukce ústředního vytápění. Vytápění je teplovodní s nuceným oběhem vody 90/70^{0}C spočítáno pro venkovní oblastní teplotu –18^{0}C. V roce 2003 nebyly na radiátorech osazeny termostatické ventily.

Třípodlažní základní škola byla postavena na konci devatenáctého století a postupně adaptována a modernizována v letech 1900,1912, 1923 a 1967, kdy byla provedena nová fasáda do hlavních ulic, štíty a na těchto plochách provedena výměna oken za dřevěná zdvojená otevíravá a kyvná. Okna jsou po repasi a opatřena kovotěsem. Střecha budovy A do ulice je břidlicová a do dvora eternitová. Střecha budovy B je plechová z tabulí na hladko natřená. Nosná konstrukce je zděná. Konstrukční výška podlaží je odlišná v objektu A i B.

Přístavek krčku a tělocvičny je z poloviny devadesátých let. Přístavba je řešena jako přízemní hala bez podsklepení. Nosná vodorovná a svislá konstrukce je ocelová , výplňové zdivo cihelné. Podlaha a strop jsou zateplené.

PLOCHY A OBJEMY

objem budov V	20 799	m^3
plocha obvodového pláště celkem	7964	m^2
z toho otvory	651	m^2
z toho neprůsvitné části	3266	m^2
Podlaha + strop	2024	m^2
strop	2024	m^2

Tepelně-technické vlastnosti stavebních konstrukcí uvádí tabulka součinitele prostupu tepla U (W/m^2*K)

obvodové zdivo stávající stav	součinitel prostupu „U“	
Betonová podlaha na terénu, nezateplená	1,3	W/m^2*K
Obvodový plášť zděný tl.900mm	0,72	W/m^2*K
Okno s izolačním dvojsklem, plastové	1,40	W/m^2*K
Okno dřevěné zdvojené	2,80	W/m^2*K
Strop zateplený	0,4	W/m^2*K

Výpočtem byla zjištěna tepelná ztráta objektu (prostup a infiltrace):

Tepelná ztráta	**ZŠ nám. Míru**
prostup - Q_0 (kW)	224
infiltrace – Q_i (kW)	41
doplňkové větrání – Q_v (kW)	73
celkem (kW)	338

Energetické hodnocení budov základní školy porovnává vypočtenou měrnou hodnotu spotřeby energie na vytápění s hodnotou stanovenou vyhl. 291/2002 Sb.

Celková tepelná charakteristika budovy e_v [kWh/m^3] = 33,3 je na úrovni požadované hodnoty ve výši 33,1 kWh/m^3. Z toho vyplývá, že existenci úsporného potenciálu ve stavebních konstrukcích nehledáme.

Budova školy je zásobována teplem ve formě ekvitermně upravené vody. Ve škole je provoz vytápění řízen automaticky regulátorem. Doladění teploty v místnostech a učebnách není provedeno termostatickými ventily. Otopná tělesa jsou litinová článková Kalor 500/160. Služební byt není napojen na vytápění objektu školy a rozvod TUV.

Teplota topné vody je regulována v kotelně školy, kde je na regulátoru nastaven provozní režim vytápění se všemi útlumy podle provozu školy na jednotlivých větvích.

Ve škole není zaveden systém pravidelného sledování spotřeby energie – elektrické, tepla a studené vody. Základní škola vykazuje prakticky realizovatelný energetický úsporný potenciál v oblasti využívání vnitřních i vnějších tepelných zisků. Určení výše technicky dosažitelných úspor vychází z porovnání stavu současného a stavu použití špičkové techniky. Dosažitelný stav je charakterizován:

- v oblasti kontroly nastavení provozu vytápění a optimalizace jeho provozu
- zavedení energetického managementu
- osazením ventilů s termostatickými hlavicemi

evidenční list energetického auditu

PŘEDMĚT EA	ENERGETICKÝ AUDIT ZÁKLADNÍ ŠKOLY				
Adresa					
Zadavatel EA			Zástupce		
Adresa zadavatele					
Telefon		Fax		E-mail	
Charakteristika předmětu EA	Základní škola s kapacitou 600 žáků byla postavena v roce 1880. Areál školy tvoří tři spolu propojené objekty – A, B a tělocvična.				
VÝCHOZÍ STAV					

Stručný popis energetického hospodářství (vč. budov)	Teplo pro ústřední teplovodní vytápění si vyrábí škola ve vlastní plynové kotelně osazené dvěma plynovými kotli ORTAS. Výroba teplé užitkové vody se provádí v plynovém ohřívači TUV. Radiátory nejsou osazeny termostatickými ventily s hlavicemi.

VLASTNÍ ENERGETICKÝ ZDROJ	Instal. tep. výkon (MW)	Instal. el. výkon (MW)
	0,51	0,00
Typ energosoustrojí (protitlaká, odběrová, kondenzační, spalovací, vodní, větrná turbína, spalovací motor, atd.)		není

Teplo	Výroba ve vlastním zdroji (GJ/r)	1840
	Nákup (GJ/r)	0
	Prodej (GJ/r)	0
Elektřina	Výroba ve vlastním zdroji (MWh/r)	0
	Nákup (MWh/r)	63,2
	Prodej (MWh/r)	0

Spotřeba paliv a energie (GJ/r)	2318	z toho přímá technologická spotřeba (GJ/r)	219

SPOTŘEBIČ ENERGIE	Příkon (tep. ztráta) (kW)	Spotřeba energie (GJ/r, kWh/r)	Nositel energie
ústřední vytápění a TUV	338 (pouze UT)	2091GJ	TV 90/70,
teplá užitková voda		48 GJ	TUV 55°C

ENERGETICKY ÚSPORNÝ PROJEKT				
Stručný popis doporučené varianty	Kontrola a nastavení regulátoru vytápění, zavedení energetického managementu a osazení termostatických ventilů.			
Investiční náklady (tis. Kč)	255	z toho technologie (tis. Kč)		235
Konečná spotřeba paliv a energie	před realizací projektu		po realizaci projektu	
	energie (GJ/r)	náklady (tis. Kč/r)	energie (GJ/r)	náklady (tis. Kč/r)
	2318	625	2023	564
Potenciál energetických úspor	GJ/r		MWh/r	
	293		0,6	

Znečišťující látka	Před opatřeními (kg/r)	Po opatření (kg/r)	Rozdíl (kg/r)
Tuhé látky	7,33	7,08	0,25
SO_2	131	130	1,26
NO_x	202	186	16,4
CO	31,1	27,9	3,2
CO_2	172000	155000	16654

Ekonomická efektivnost					
Cash - Flow projektu (tis. Kč/r)	61		Doba hodnocení (roky)		10
Prostá doba návratnosti (roky)	4,2		Diskont (%)		5
Reálná doba návratnosti (roky)	4,8	NPV (tis. Kč)	216	IRR (%)	21
Energetický audit zpracoval:	Pavel Kárník		Č. osvědčení	zapsán pod číslem **175** v seznamu energetických auditorů Ministerstva průmyslu a obchodu podle zák. 406/200 Sb. § 10 odst. (1)	
Podpis			Datum	Červenec 2004	

Uvedené příklady je možné shrnout do tabulky, která vyjadřuje úsporu emisí CO_2 ve vybraných objektech:

Název obj.	Spotřeba tepla (GJ/r)	Spotřeba el. (MWh/r)	Úspora tepla (GJ/r)	Úspora el. (MWh/r)	Snížení emise CO_2 (kg/r)
Obytný panelový dům vytápěný CZT	13 567	97	2 710	0	1 147 225
Sídlištní škola vytápěná blok. kotelnou	4 705	87,6	1 338	0	321 891
Škola s vlastní kotelnou	1 840	63,2	293	0,6	118 758

Vybrané objekty představují průměrné stavby vybrané ze souborů energetických auditů provedených v letech 2003 až 2006. Ke stanovení průměrné emise CO_2 jsou použity emisní faktory platné pro Prahu.

Tab. - Emisní faktory sledovaných škodlivin v kg na GJ (ne)dodaného tepla

[kg/GJ užitеč. tepla]	**TL**	**SO2**	**NOx**	**CO**	**CO2**
Dodávka tepla z teplárenské soustavy CZT*	0,005031	0,09377	0,100589	0,020697	85
Dodávka tepla z lokální soustavy CZT **	0,000669	0,00035	0,053021	0,002554	68
Domovní plynová kotelna***	0,000675	0,00032	0,054011	0,010802	64

**) Uvádí emisní faktory připadající na dodávku tepla z EMĚ I do soustavy ZTMP (dle propočtů z ÚEK hl. M. Prahy)*

***) Uvádí emisní faktory připadající na dodávku tepla z lokální soustavy CZT (při předpokladu 82 % účinnosti výroby a distribuce tepla)*

****) Uvádí emisní faktory připadající na dodávku tepla z domovní kotelny (při 87 % účinnosti výroby a rozvodu tepla)*