

ENERGETICKÝ AUDIT

Zpracovaný dle vyhl.č. 480/2012

Vyhláška o energetickém auditu a energetickém posudku



Název akce:

Domov Mládeže Střední zahradnické školy

Adresa:

ul. Dolní 78, Ostrava – Zábřeh, 730 00
parc.č.st. 426, k.ú. Zábřeh nad Odrou

Provozovatel:

Střední zahradnická škola, Ostrava, příspěvková organizace,
Žákovská /20, Hulváky, 70900 Ostrava

Vlastník:

Moravskoslezský kraj,
28.října 2771/117, Moravská Ostrava, 702 18 Ostrava

Datum vypracování:

6.8.2013

Evidenční číslo energetického auditu:

Zpracovatelé auditu:

Ing. František Koláček

Oprávnění: energetický audit, kontroly kotlů,
průkazy energetické náročnosti
Osvědčení č.0226

vydané ze dne : 8.12.2004 a 24.7.2008 MPO ČR

Ing. Marcela Černíková

email: cernikovamarcela@email.cz
tel: 739 624 851

OBSAH

A. HODNOCENÍ SOUČASNÉ ÚROVNĚ PROVOZOVANÉHO ENERGETICKÉHO HOSPODÁŘSTVÍ A BUDOV	4
A.1 IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE OBSAHUJÍ:	4
A. 1.1 URČENÍ ZADAVATELE ENERGETICKÉHO AUDITU (EA) :	4
A.1.2 URČENÍ PROVOZOVATELE PŘEDMĚTU EA	4
A.1.3 URČENÍ MAJITELE PŘEDMĚTU EA.....	5
A.1.4 URČENÍ ZPRACOVATELE (ENERGETICKÉHO AUDITORA).....	5
A.1.5 URČENÍ PŘEDMĚTU ENERGETICKÉHO AUDITU.....	5
A.2 POPIS STÁVAJÍCÍHO STAVU	6
A.2.1 PŘEDMĚT ENERGETICKÉHO AUDITU (EA).....	6
A.2.1.1 CHARAKTERISTIKA HLAVNÍCH ČINNOSTÍ (EA).....	6
PODKLADY PRO ZPRACOVÁNÍ (EA).....	6
POPIS OBJEKTU	6
A.2.2 ENERGETICKÉ VSTUPY ZA PŘEDCHÁZEJÍCÍ 3 ROKY VČETNĚ PRŮMĚRNÝCH HODNOT	10
(VZOR TABULKY: PŘÍLOHA Č.2 VYHLÁŠKY 480/2012 – TAB.Č.4)	10
A.2.3 VLASTNÍ ZDROJE ENERGIE (PŘÍLOHA Č.3 VYHLÁŠKY 480/2012)	15
A.2.4 ROZVODY ENERGIE	16
A.2.4.1 ROZVOD TEPLA A CHLADU:DRUH, JEHO DÉLKA, KAPACITA, PRŮMĚR, PROVEDENÍ, STÁŘÍ A TECHNICKÝ STAV, TLOUŠTKA A STAV TEPELNÉ IZOLACE	16
VYTÁPĚNÍ.....	16
TEPLÁ VODA	16
A. 2.4.2 PRO VŠECHNY ROZVODY ENERGIE SE AKTUALIZUJÍ SCHÉMATA ENERGETICKÝCH ROZVODŮ, ZHODNOTÍ SE JEJICH STAV A VYBAVENOST MĚŘENÍM A STANOVÍ SE ENERGETICKÉ TOKY V JEDNOTLIVÝCH ÚSECÍCH	17
A.2.5 VÝZNAMNÉ SPOTŘEBIČE ENERGIE	17
A.2.6 TEPELNĚ TECHNICKÉ VLASTNOSTI BUDOVY	18
POPIS KLIMATICKÝCH PODMÍNEK PŮSOBÍCÍCH NA OBJEKT.....	18

VLIV PROVOZU BUDOVY NA ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ.....	20
A.3 VYHODNOCENÍ STÁVAJÍCÍHO STAVU	21
A.3.1 VYHODNOCENÍ ÚČINNOSTI UŽITÍ ENERGIE	21
A.3.2 VYHODNOCENÍ TEPELNĚ TECHNICKÝCH VLASTNOSTÍ STAVEBNÍCH KONSTRUKCÍ BUDOV A STANOVENÍ MODELU ENERGETICKÉ POTŘEBY	23
A.3.3 VYHODNOCENÍ ÚROVNĚ SYSTÉMU MANAGEMENTU HOSPODAŘENÍ ENERGIÍ	27
A.3.4 VYHODNOCENÍ CELKOVÉ ENERGETICKÉ BILANCE	28
(PŘÍLOHA 4, BOD Č.1 VE VYHL. 480/2012)	28
(SKUTEČNÁ PRŮMĚRNÁ Z FAKTUR)	28
TAB.Č.: 14 SKUTEČNÁ ROČNÍ ENERGETICKÁ BILANCE PRO STÁVAJÍCÍ STAV OBJEKTU.....	28
B. CELKOVÁ VÝŠE TECHNICKY DOSAŽITELNÝCH ENERGETICKÝCH ÚSPOR.....	29
B.1 NÁVRHY OPATŘENÍ KE SNÍŽENÍ SPOTŘEBY ENERGIE.....	29
B.2. VÝBĚR NAVRHOVANÝCH VARIANT	34
B.2.1.POPIS NAVRHOVANÉ VARIANTY 1.....	34
TAB.Č.: 17 UPRAVENÁ ROČNÍ ENERGETICKÁ BILANCE PRO VARIANTU 1	34
B.2.2.POPIS NAVRHOVANÉ VARIANTY 2.....	35
TAB.Č.: 19 UPRAVENÁ ROČNÍ ENERGETICKÁ BILANCE PRO VARIANTU 2	35
B.2.3 EKONOMICKÉ VYHODNOCENÍ VARIANT 1,2	36
B.2.3.1 ZÁKLADNÍ VSTUPNÍ ÚDAJE	36
B.2.3.2 OSTATNÍ VSTUPNÍ ÚDAJE	36
B.2.3.3 ZÁKLADNÍ KRITÉRIA PŘI HODNOCENÍ PROJEKTŮ	38
B.2.4 VYHODNOCENÍ Z HLEDISKA OCHRANY ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ	40
B.2.5 STANOVENÍ OKRAJOVÝCH PODMÍNEK	41
B.2.6 CELKOVOU ENERGETICKOU BILANCI NAVRŽENÝCH VARIANT 1,2.....	41
B.3 VÝBĚR OPTIMÁLNÍ VARIANTY	42
TAB.Č.: 24 UPRAVENÁ ROČNÍ ENERGETICKÁ BILANCE PRO VARIANTU 1	42
B.4 DOPORUČENÍ ENERGETICKÉHO SPECIALISTY	44

A. HODNOCENÍ SOUČASNÉ ÚROVNĚ PROVOZOVANÉHO ENERGETICKÉHO HOSPODÁŘSTVÍ A BUDOV

A.1 IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE OBSAHUJÍ:

A.1.1 URČENÍ ZADAVATELE ENERGETICKÉHO AUDITU (EA) :

Zadavatel : **Střední zahradnická škola, Ostrava,**
příspěvková organizace
Žákovská 20, Hulváky, 70900 Ostrava

IČ	00602027
DIČ	CZ 00602027
Pověřená osoba	Pavla Nedělová
Telefon	596 622 335, 603 316 013
Fax	-
E-mail	pavla.nedelova@gmail.com

A.1.2 URČENÍ PROVOZOVATELE PŘEDMĚTU EA

Provozovatel : **Střední Zahradnická škola, Ostrava, příspěvková**
organizace
Žákovská 20, Hulváky, 70900 Ostrava

IČ	00602027
DIČ	CZ 00602027
Pověřená osoba	Pavla Nedělová
Telefon	596 622 335, 603 316 013
Fax	-
E-mail	pavla.nedelova@gmail.com

A.1.3 URČENÍ MAJITELE PŘEDMĚTU EA

Majitel objektu : **Moravskoslezský kraj,**
28.října 2771/117, Moravská Ostrava, 702 18 Ostrava

A.1.4 URČENÍ ZPRACOVATELE (ENERGETICKÉHO AUDITORA)

Zpracovatel: **Ing. František Koláček**
Adresa: ul. Olší 390/12, Smržice, okr. Prostějov, 798 17

Číslo oprávnění	0226
Telefon	732211678
E-mail	frantisek.kolacek@iex.cz

Zpracovatel: **Ing. Marcela Černíková**
Tomíkovice 358, Žulová, 790 65, okr. Jeseník

Telefon	739 624 851
E-mail	<u>cernikovamarcela@email.cz</u>

A.1.5 URČENÍ PŘEDMĚTU ENERGETICKÉHO AUDITU

Předmět auditu: **Domov Mládeže Střední Zahradnické školy**
ul. Dolní 78, Ostrava – Zábřeh, 730 00
parc.č.st. 426, k.ú. Zábřeh nad Odrou

Předmětem energetického auditu je identifikace skutečného stavu **Domova Mládeže Střední Zahradnické školy**, ul. Dolní 78 a plán rozvoje energetického hospodaření. Účelem je také zjištění hodnot energetických a finančních toků a specifikace energetické a finanční náročnosti spojené s realizací nově navrhovaných opatření.

Energetický audit byl zpracován v souladu se zákonem č. 318/2012 Sb., kterým se mění zákon č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, ve znění pozdějších předpisů, vyhláškou č. 480/2012, o energetickém auditu a energetickém posudku.

A.2 POPIS STÁVAJÍCÍHO STAVU

A.2.1 PŘEDMĚT ENERGETICKÉHO AUDITU (EA)

A.2.1.1 CHARAKTERISTIKA HLAVNÍCH ČINNOSTÍ (EA)

Základní údaje

Objekt je vymezen parcelou č. 426 (stavební parcela) v kat. území Zábřeh nad Odrou (714 305), která je v majetku Moravskoslezského kraje, provozovatelem objektu je Střední zahradnická škola, Ostrava, příspěvková organizace.

Předmětem energetického auditu je identifikace skutečného stavu budovy Domova Mládeže Střední zahradnické školy a plán rozvoje energetického hospodaření.

Podklady pro zpracování (EA)

- údaje od provozovatele budovy,
- dodané faktury za spotřebovanou energii od provozovatele řešené budovy
- vypracovaná projektová dokumentace, která vystihuje aktuální stavební řešení objektu zpracovaná 08/2013
- byla provedena osobní prohlídka stávajícího stavu
- fotodokumentace
- Vypracovaný energetický audit z roku 2004, zpracovatel Marie Kubešová, číslo oprávnění 143 ze dne 10.1.2013

Popis objektu

Domov mládeže je seskupení dvou objektů (stávající část a přístavba) spojených spojovacím krčkem. Objekty jsou napojeny na sebe tak, že 1.NP v přístavbě je na úrovni 1.PP stávající části. Propojení objektů je provedeno na úrovni 1.PP a 1.NP stávající části.

Provedené úpravy:

V první polovině letošního roku (2013) byla provedena nová elektroinstalace a byly vyměněny původní dřevěná okna v přístavbě za nová plastová s izolačním dvojsklem.

Popis

Stávající část

Byla postavena na přelomu 20. století. Objekt je třípodlažní s částečně obytným podkrovím a jednoramenným schodištěm. První podlaží je určeno pro technické zázemí a sklady, v 2. a 3.NP se nacházejí pokoje se společným hygienickým zařízením. V podkroví jsou umístěny tři pokoje, klubovna a půdní prostory. Jedná se o „těžkou“ budovu z cihelného zdiva, zdobenou štuky.

Přístavba

V roce 1970 byla provedená přístavba, v níž se v 1.NP nachází kuchyň s pomocnými provozy a jídelna. Kuchyň zajišťuje stravování i pro objekt školy, kde se strava dováží. Ve 2. a 3.NP jsou pokoje se společným sociálním zařízením. Dispoziční řešení budovy je uspořádáno tak, že na jižní straně jsou 4 pokoje a na severní straně (ze dvora) je umyvárna, WC, jednoramenné schodiště a 2. pokoje. Spojovací krček slouží jako klubovna a je komunikačním prostorem pro obě budovy. Jedná se o „těžkou“ budovu s plynosilikátu s tepelnou izolací Lignopor a tenkovrstvou fasádní omítkou Teroxet.



Obr.č.1 Pohled na Domov Mládeže Střední zahradnické školy

A.2.1.2 POPIS TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ, SYSTÉMŮ A BUDOV, KTERÉ JSOU PŘEDMĚTEM (EA)

VYTÁPĚNÍ A TV

Domov mládeže je vytápěn z **centrálního zdroje tepla**. Napojení na CZT je provedeno ze sousedního panelového domu potrubím DN70. Potrubí je uloženo v topném kanále, izolováno je izolací z minerální vlny tl. 4cm. Délka topného kanálu je cca 40m. Měření odběru tepla je prováděno na patě budovy pro celý objekt jednotně.

Dle informací je vytápění objektu provozováno s ekvitermní regulací. Topná tělesa (78ks) **nejsou** vybavena termostatickými ventily.

TV je převážně zajišťováno z téhož centrálního zdroje jako ÚV. Napojení na CZT je provedeno potrubím DN70 (přívodní) a DN50 (vratná). Potrubí je uloženo ve stejném topném kanále jako potrubí pro ÚV a je izolováno izolací z minerální vlny tl. 3cm.

Částečně je TV zajišťována jedním elektrickým bojlerem. Spotřeba el. energie na ohřev TV je zahrnuta v celkové spotřebě el. energie. Spotřeba vody pro TV (jen pro el. bojler) je zahrnuta ve spotřebě studené vody.

VZDUCHOTECHNIKA A KLIMATIZACE

Vzduchotechnika je realizována v kuchyni. Ze tří pracovišť je vzduch odsáván a jedním vývodem vyveden ven z budovy. Samostatně toto odsávání není vyčísleno, je zahrnuto v běžné infiltraci. Využívání vzduchotechniky je závislé na individuálním přístupu pracovníků kuchyně.

Klimatizace je instalována pro sklad. Je využívána pro snižování teploty v letním období a to v nominální míře. Energie na provoz klimatizace je zahrnuta ve spotřebě elektrické energie

VODA

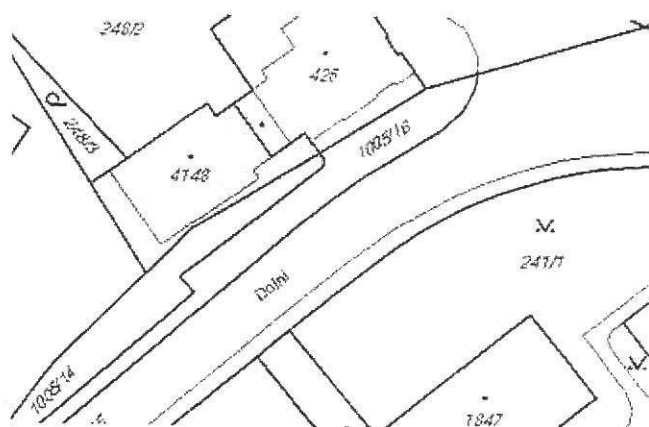
Voda je odebírána z hlavního řadu přes jeden vodoměr. Voda je používána pro sociální zařízení, školní jídelnu a kuchyň. Spotřeba TV z údajů poskytnutých zadavatelem činí cca 34 l/osoba.den. Ve výpočtu bylo uvažováno se spotřebou za 10 měsíců, s 76 osobami a 200 dny/rok (nejsou uvažovány letní prázdniny, soboty a neděle). Spotřeba TV v červenci a srpnu je v posledních třech letech využívána na údržbu budovy. Spotřeba studené vody činí 47 l/osoba.den.

A.2.1.3 SITUAČNÍ PLÁN



ŘEŠENÝ OBJEKT

Domov Mládeže Střední zahradnické školy
 ul. Dolní 78, Ostrava – Zábřeh, 730 00
 parc.č.st. 426, 4148, k.ú. Zábřeh nad Odrou
 číslo popisné: 385



A.2.2 ENERGETICKÉ VSTUPY ZA PŘEDCHÁZEJÍCÍ 3 ROKY VČETNĚ PRŮMĚRNÝCH HODNOT

(VZOR TABULKY: PŘÍLOHA Č.2 VYHLÁŠKY 480/2012 – tab.č.4)

Dodávka tepla a teplé vody je do objektu zajištěna pomocí centrálního zásobování tepla. V tabulkách níže jsou uvedeny spotřeby paliv a energií za tři roky zpětně

od r. 2010 do r. 2012.

Dodavatel energií je každý rok jiný. Moravskoslezský kraj jakožto majitel vypisuje každý rok nové výběrové řízení.

Tab. č. 1 : Shrnutí spotřeby elektrické energie

	Rok			Jednotky
	2010	2011	2012	
Spotřeba elektrické energie	28,193	26,542	25,498	MWh
Průměrná spotřeba elektrické energie	26,744			MWh
Cena elektrické energie	4,05	3,87	3,97	Kč/kWh
Cena celkem	114198,928	102 932,51	101 271,76	Kč
Průměrná cena celkem	106 134,39			Kč

Tab. č. 2a: Shrnutí spotřeby tepla na vytápění

	Rok			Jednotky
	2010	2011	2012	
Spotřeba tepla	934	805	835	GJ
Průměrná spotřeba tepla	858			GJ
Jednotková cena tepla	323	355	307	Kč/GJ
Průměrná jednotková cena	328,3			Kč/GJ
Cena celkem	301 643	285 855	255 954	Kč
Průměrná cena celkem	281 150,7			Kč

Tab. č. 2b: Shrnutí spotřeby teplé vody

	Rok			Jednotky
	2010	2011	2012	
Spotřeba TV	640	567	655	GJ
Průměrná spotřeba TV	620,6			GJ
Jednotková cena TV	202	216	223	Kč/GJ
Průměrná jednotková cena	641			Kč/GJ
Cena celkem	129 275	122 508	145 998	Kč
Průměrná cena celkem	132 593,7			Kč

Níže v tab.č.3 jsou shrnuty všechny energetické vstupy řešené budovy za rok 2010.

ENERGETICKÉ VSTUPY ZA R.2010

Tab.č.3: Energetické vstupy za rok 2010

Vstupy paliva a energie	Jednotka	Množství	Výhřevnost	Přepočet	Roční náklady
			kWh/jedn.	na GJ	Kč/rok
Černé uhlí energetické	t	-	-	-	-
Koks	t	-	-	-	-
Dřevo	t	-	-	-	-
Zemní plyn	MWh	-	-	-	-
El.energie	MWh	28,193	-	101,5	114 198,928
Teplo	GJ	437,22	-	1574	430 918
Obnovitelné zdroje*	GJ (MWh)	-	-	-	-
Jiná paliva	GJ	-	-	-	-
Celkem vstupy paliv a energie	-	-	-	1675,5	545116,92
Změna stavu zásob paliv (inventarizace)	-	-	-	-	-
Celkem spotřeba paliv a energie				1675,5	545 116,92

Přepočet spotřeby zemního plynu z m3 na kWh:

-množství dodané energie $Q = V_p \cdot k \cdot H_s$

<http://vytapani.tzb-info.cz/tabulky-a-vypocty/95-prepocet-spotreby-zemniho-plynu-na-kwh>

Elektřina

- osvětlení

Dodávka centrálního zásobování teplem

- Dodávka tepla
- Teplá voda

ENERGETICKÉ VSTUPY ZA R.2011

Tab.č.4: Energetické vstupy za rok 2011

Vstupy paliva a energie	Jednotka	Množství	Výhřevnost	Přepočet	Roční náklady
			kWh/jedn.	na GJ	Kč/rok
Černé uhlí energetické	t	-	-	-	-
Koks	t	-	-	-	-
Dřevo	t	-	-	-	-
Zemní plyn	MWh	-	-	-	-
El.energie	MWh	26,542		99,55	102 932,51
Teplo	GJ	381,11		1372	408 363
Obnovitelné zdroje*	GJ (MWh)	-	-	-	-
Jiná paliva	GJ	-	-	-	-
Celkem vstupy paliv a energie	-	-	-	1471,55	511 295,5
Změna stavu zásob paliv (inventarizace)	-	-	-	-	-
Celkem spotřeba paliv a energie				1471,55	511 295,5

Elektřina

- osvětlení

Dodávka centrálního zásobování teplem

- Dodávka tepla
- Teplá voda

ENERGETICKÉ VSTUPY ZA R.2012

V tabulce č.5 jsou shrnuty všechny energetické vstupy řešené budovy za rok 2012.

Tab.č.5: Energetické vstupy za rok 2012

Vstupy paliva a energie	Jednotka	Množství	Výhřevnost	Přepočet	Roční náklady
			kWh/jedn.	na GJ	Kč/rok
Černé uhlí energetické	t	-	-	-	-
Koks	t	-	-	-	-
Dřevo	t	-	-	-	-
Zemní plyn	MWh	-	-	-	-
El.energie	MWh	25,498		91,79	101 271,76
Teplo	GJ	413,89		1490	401 952
Obnovitelné zdroje*	GJ (MWh)	-	-	-	-
Jiná paliva	GJ	-	-	-	-
Celkem vstupy paliv a energie	-	-	-	1581,79	503 223,76
Změna stavu zásob paliv (inventarizace)	-	-	-	-	-
Celkem spotřeba paliv a energie				1581,79	503 223,76

Elektřina

- osvětlení

Dodávka centrálního zásobování teplem

- Dodávka tepla
- Teplá voda

ENERGETICKÉ VSTUPY – PRŮMĚR ZE TŘÍ LET ZPĚTNĚ (2010,2011,2012)

Tab.č.6: Energetické vstupy – průměr za poslední tři roky před realizací

Vstupy paliva a energie	Jednotka	Množství	Výhřevnost	Přepočet	Roční náklady
			kWh/jedn.	na GJ	Kč/rok
Černé uhlí energetické	t	-	-	-	-
Koks	t	-	-	-	-
Dřevo	t	-	-	-	-
Zemní plyn	MWh	-	-	-	-
El.energie	MWh	26,744		96,28	106 134,39
Teplo	GJ	410,74		1478,66	413 744,3
Obnovitelné zdroje*	GJ (MWh)	-	-	-	-
Jiná paliva	GJ	-	-	-	-
Celkem vstupy paliv a energie				1574,94	519 878,69
Změna stavu zásob paliv (inventarizace)				-	-
Celkem spotřeba paliv a energie				1574,94	519 878,69

V tabulce č.6. jsou shrnuty všechny energie vstupující do řešeného objektu a jsou **zprůměrované za tři roky zpětně** (r.2010,2011,2012)

A.2.3 VLASTNÍ ZDROJE ENERGIE (PŘÍLOHA Č.3 VYHLÁŠKY 480/2012)

- Řešný objekt nemá vlastní zdroj energie. Dodávka tepla a teplé vody je zajišťována dálkově pomocí centrálního zásobování teplem.
- Dodavatel je každý rok jiný na základě výběrového řízení, které pořádá Moravskoslezský kraj, jakožto vlastník objektu.

Tab.č.7: Základní technické ukazatele vlastního zdroje energie

ř.	Název ukazatele	Jednotka	Roční hodnota
1	Roční celková účinnost zdroje (podle typu kotle)	%	-
2	Roční účinnost výroby elektrické energie	%	-
3	Roční účinnost výroby tepla (podle typu kotle)	%	-
4	Spotřeba energie v palivu na výrobu elektřiny	GJ/MWh	-
5	Spotřeba energie v palivu na výrobu tepla (průměrná z faktur teplo i teplá voda)	MWh / GJ	-
6	Roční využití instalovaného elektrického výkonu	hod/rok	-
7	Roční využití instalovaného tepelného výkonu	hod/rok	-

Pozn.řádek 7 tab.č.7 = spotřeba tepla z faktur (zprůměrovaná za tři roky (MWh)) / součet výkonů všech kotlů v budově (MW)

Tabulka 8: Roční bilance výroby energie z vlastního zdroje

Ř.	Ukazatel	Jednotka	Roční hodnota
1	Instalovaný elektrický výkon celkem	MW	-
2	Instalovaný tepelný výkon celkem	MW	-
3	Výroba elektřiny	MWh	-
4	Prodej elektřiny z OZE (z.ř. 5)	MWh	-
5	Vlastní technologická spotřeba elektřiny na výrobu elektřiny	MWh	-
6	Spotřeba energie v palivu na výrobu elektřiny	GJ/r	-
7	Výroba tepla (ř.11*účinnost kotle, tab.7. ř.1. =0,88)	GJ/r	-
8	Dodávka tepla	GJ/r	-
9	Prodej tepla	GJ/r	-
10	Vlastní technologická spotřeba tepla na výrobu tepla	GJ/r	-
11	Spotřeba energie v palivu na výrobu tepla (průměrná z faktur) (pak ř.12 bude stejný jako ř.11)	GJ/r	-
12	Spotřeba energie v palivu celkem (ř.6 + ř.11) ř.12= ř.11	GJ/r	-

A.2.4 ROZVODY ENERGIE

A.2.4.1 Rozvod tepla a chladu: druh, jeho délka, kapacita, průměr, provedení, stáří a technický stav, tloušťka a stav tepelné izolace

Vytápění

Domov mládeže je vytápěn **z centrálního zdroje tepla**. Napojení na CZT je provedeno ze sousedního panelového domu potrubím DN70. Potrubí je uloženo v topném kanále, izolováno je izolací z minerální vlny tl. 4cm. Délka topného kanálu je cca 40m. Měření odběru tepla je prováděno na patě budovy pro celý objekt jednotně.

Hlavní rozvod pro ÚV a TV je proveden pod stropem v 1.NP. Ztráty vzniklé na rozvodu se podílejí na vytápění budovy. Z hlavního rozvodu ÚV jsou pak vedeny jednotlivé odbočky ke soupačkám (18ks). Stoupačky jsou vedeny v místnostech.

Teplá voda

Teplá voda je převážně zajišťována z téhož centrálního zdroje jako ÚV. Napojení na CZT je provedeno potrubím DN70 (přívodní) a DN50 (vratná). Potrubí je uloženo ve stejném topném kanále jako potrubí pro ÚV a je izolováno izolací z minerální vlny tl. 3cm.

ZEMNÍ PLYN

Do objektu Domova mládeže je zemní plyn přiveden z plynovodu přes skříň s hlavním uzávěrem, dále přes plynoměr do kuchyně. Zemní plyn je použit pouze pro účely vaření pro plynové pánve.

A. 2.4.2 Pro všechny rozvody energie se aktualizují schémata energetických rozvodů, zhodnotí se jejich stav a vybavenost měření a stanoví se energetické toky v jednotlivých úsecích

- je již předmětem popisu technického zařízení budovy.

A.2.5 VÝZNAMNÉ SPOTŘEBIČE ENERGIE

V řešeném objektu se nevyskytují významné spotřebiče energie.

Osvětlení

UMĚLÉ OSVĚTLENÍ - STÁVAJÍCÍ ČÁST

Ve stávající části je osvětlení zajištěno v převážné míře uzavřenými zářivkovými svítidly 2x40W. Ve svítidlech jsou použity standardní lineární zářivky. Prostory jen s občasným využíváním jsou osvětleny žárovkovými svítidly (např. stárna).

Stáří osvětlovacích soustav je cca 30 let.

UMĚLÉ OSVĚTLENÍ - PŘÍSTAVBA

V přístavbě je rovněž osvětlení zajištěno v převážné míře uzavřenými zářivkovými svítidly 2x40W. Použitá zářivková svítidla jsou průmyslového provedení (viz fotodokumentace). Ve svítidlech jsou použity standardní lineární zářivky. Instalovaná svítidla jsou původní (ze 70-tých let).

Spotřebiče elektrické energie

Spotřebiče lze rozdělit do dvou skupin (dva elektroměry):

- a) Technologická část vybavení (vybavení kuchyně a pomocných provozů)**

V kuchyni jsou instalovány:

3 x trouba GES 001 o výkonu 3,42kW

myčka ALBA M1000 o výkonu 13,1kW

robot ALBA o výkonu 3kW

el. sporák ALBA o výkonu 14kW

elektrický sporák NTS - 1421 o výkonu 16kW

elektrický konventomat Lainox o výkonu 12,5kW

vodní lázeň 3xGN 1/1

Digestoř

Chladnička Calex 190W/230V

Chladnička Calex 130W/230V

Chladnička Snaige 140W/230V

Pultový mražák 190W

Pultový mražák Vestfrost

Mraznička Tefcold 210W/230V

Chladnička Vestforost

Plynové: plynová pánev 76l GP - 80 s příkon 17kW

plynový kotel 100l PK 100 příkon 14,5kW

b) Ostatní část (osvětlení, přenosné spotřebiče, kancelářská technika...)

Ve většině prostorů jsou pevně instalována zářivková svítidla. Na každém pokoji se nacházejí žárovkové stolní lampy. Spotřeba elektrické energie pro spotřebiče v budově je samostatně měřena.

A.2.6 TEPELNĚ TECHNICKÉ VLASTNOSTI BUDOVY

Popis klimatických podmínek působících na objekt

Tab. č. 9 : Normové hodnoty klimatických údajů

Lokalita: Ostrava –Nová Ves	
Návrhová (výpočtová) venkovní teplota v zimním období T_e	-15 °C
Návrhová relativní vlhkost vnějšího vzduchu	84%
Průměrná venkovní teplota přes otopné období	4 °C
Délka otopného období	229 dnů
Vnější teplota, při které se zahajuje vytápění	13 °C
Nadmořská výška lokality	212 m.n.m

Popis stavebních konstrukcí ohraničující obálku budovy

Stávající část objektu

Světlá výška prostoru v 1.PP je cca 3m, v 1.NP až 3.NP je cca 3,6m. Obvodový plášť je vyzděný z plných cihel. Tloušťka pláště je v 1.NP 600mm a v ostatních podlažích 450mm. Fasáda je opravená nástřikem.

Podlaha 1.PP stávající budovy je betonová na škvárovém podsypu bez tepelné izolace. Velká část tohoto podlaží není vytápěná. Podlaha 1.NP je tvořená ocelovými nosníky I a prefabrikáty PZD. Podlahová krytina je PVC a keramická dlažba.

Ve stropě je tepelná izolace tl. 2cm. Střecha je sedlová, jako krytina je použita břidlice.

Původní dřevěná okna jsou dvojítá kastlíková, ve špatném technickém stavu ($U=2,9 \text{ W.m}^{-2}\text{.K}^{-1}$). Vchodové dveře kovové prosklené s jednoduchým sklem ($U=4 \text{ W.m}^{-2}\text{.K}^{-1}$, provzdušnost $i=3,5$).

Přístavba

Světlá výška prostoru je cca 3,1m. Obvodový plášť je z plynosilikátu tl. 300mm na maltu MVC 2,5. Je tepelně izolován Lignoporem v tl. 55mm s omítkou Terotex. Okna jsou dřevěná zdvojená s nátěrem ($U=2,3 \text{ W.m}^{-2}\text{.K}^{-1}$ – neudržovaná).

Konstrukce stropu je betonová monolitická s ocelovou výztuží. Na tento strop byly původně položeny pěnositilátové desky. V rámci rekonstrukce střechy byla provedená tepelná izolace materiálem Vistemat tl. 150mm.

V 1.NP byla položena keramická podlaha do betonové zálivky. V podkladu se nachází hydroizolace Bitagit, PPS tl. 30mm, beton armovaný a škvárový podsyp. Střecha je sedlová, jako krytina jsou použity šablony z pozinkovaného plechu.

A.2.7 SYSTÉM MANAGEMENTU HOSPODAŘENÍ ENERGIÍ PODLE ČSN EN ISO 50001 – SYSTÉM MANAGEMENTU HOSPODAŘENÍ S ENERGIÍ

ENERGETICKÉ MANAŽERSTVÍ

V objektu není aplikováno energetické manažerství. Projekt energetického manažerství, je řídicím nástrojem pro trvalé udržování spotřeby energií na potřebné úrovni. Je založen na periodickém sledování a vyhodnocování spotřeby elektrické energie u rozhodujících spotřebičů a tepla v závislosti na venkovní teplotě, s cílem zabezpečit:

- Rychlé zjištění poruch a závad technických zařízení,
- Porušení technologických a provozních postupů,
- Správný provoz technických zařízení,
- Dokumentování výsledků a zdrojů úspor energií,
- Věrohodné podklady pro realizaci dalších úsporných opatření a případných kontrolních energetických auditů,
- Podklad pro zpracování manuálu pro provoz a údržbu energetického hospodářství.

Energetické manažerství spočívá např. v občasné korekci nastavení ekvitemní křivky teploty topné vody na regulačním zařízení v kotelně včetně nastavení nočních útlumů. Doregulace teploty pak probíhá v jednotlivých místnostech na instalovaných termostatických ventilech (s ručním ovládáním).

Spotřeba tepla na vytápění je evidována a dlouhodobě zaznamenávána. Řešený objekt je stávající a energetické manažerství není aplikováno.

VLIV PROVOZU BUDOVY NA ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ

Budova je vytápěna centrálním zásobováním teplem.

A.3 VYHODNOCENÍ STÁVAJÍCÍHO STAVU

A.3.1 VYHODNOCENÍ ÚČINNOSTI UŽITÍ ENERGIE

- VE ZDROJÍCH ENERGIE
- V ROZVODECH TEPLA A CHLADU
- VE VÝZNAMNÝCH SPOTŘEBÍČÍCH ENERGIE

A.3.1.1 VYHODNOCENÍ VE ZDROJÍCH ENERGIE

Hodnocení využívání měřicí a regulační techniky

Vytápění je provozováno s ekvitermní regulací. Topná tělesa nejsou osazena termostatickými ventily. Měření odběru tepla pro ÚV a TUV probíhá na patě budovy. Spotřeba vody je měřena jedním vodoměrem pro celý Domov mládeže. Měření odběru elektrické energie veškerých instalovaných spotřebičů je prováděno 2 elektroměry (ubytovací část, kuchyň).

A.3.1.2 VYHODNOCENÍ V ROZVODECH TEPLA A CHLADU

Hlavní rozvod pro ÚV a TV je proveden pod stropem v 1.NP. Ztráty vzniklé na rozvodu se podílejí na vytápění budovy. Z hlavního rozvodu ÚV jsou pak vedeny jednotlivé odbočky ke stoupačkám (18ks). Stoupačky jsou vedeny v místnostech.

A.3.1.3 VYHODNOCENÍ VE VÝZNAMNÝCH SPOTŘEBÍČÍCH ENERGIE

- V řešeném objektu se nenachází významný spotřebič energie.

UMĚLÉ OSVĚTLENÍ

Ovládat (spínat) osvětlení je možné ručně spínači umístěnými vždy u vstupu do daného prostoru. V budově se nevyskytuje žádný prvek umožňující automatické ovládání osvětlení. Stav osvětlovacích soustav odpovídá stáří.

Celkový instalovaný příkon osvětlení je 20,7 kW.

Účinnost osvětlení je daná stářím osvětlovacích soustav.

Charakter pohybu: pokoj-trvalý

chodby, hygienická zařízení-krátkodobý

sklepení prostory-občasný

Čistota povrchů je v jednotlivých prostorech udržována v přijatelném stavu.

ANALÝZA ROZVODŮ ELEKTRICKÉ ENERGIE

Původní stav:

Elektroinstalace v řešeném domově mládeže byla provedena po roce 1972. Hlavní přívod pro domov mládeže je proveden kabelem AYKY 4Bx50mm². Přístavba je napojena na Stávající části kabelem AYKY 4Bx16mm². Rozvaděče na jednotlivých patrech v přístavbě jsou napojeny kabely AYKY 4Nx6mm². Tyto přívody jsou již zastaralé (s ohledem na výkonové zatížení).

Původní elektroinstalace (mimo přívody rozvaděčů) je provedena kabely s hliníkovými jádry o průřezu 2,5mm² (pro osvětlení i zásuvky) v soustavě TN-C.

Nový stav r.2013

Původní elektroinstalace byla již zastaralá a v letošním roce byla provedena celková rekonstrukce elektroinstalace.

A.3.2 VYHODNOCENÍ TEPELNĚ TECHNICKÝCH VLASTNOSTÍ STAVEBNÍCH KONSTRUKCÍ BUDOV A STANOVENÍ MODELU ENERGETICKÉ POTŘEBY

- Objekt je stávající. Hodnoty součinitele prostupu tepla ani průměrný součinitel prostupu tepla již dnes nevyhovují dnešním požadavkům.

Tab. č. 10: Tepelně technické vlastnosti konstrukcí

Součinitel prostupu tepla U [$W/(m^2.K)$]					
Typ konstrukce		normová hodnota U_N		hodnota U	
		Požad.	Doporuč.	Vypočit.	vyhodnocení ČSN 73 0540-2 na požadov. hodnoty
Okna kastlíková	stávající	1,5	1,2	2,9	nevyhoví
okno plastové dvojsklo	stávající	1,5	1,2	1,2	vyhoví
luxfery	stávající	1,5	1,2	2,5	nevyhoví
dveře vstupní	stávající	1,7	1,2	4,0	nevyhoví
Zdivo původní – stará část	stávající	0,3	0,25	1,2	nevyhoví
Zdivo původní - přístavba	stávající	0,3	0,25	0,37	nevyhoví
podlaha na terénu- mazanina	stávající	0,45	0,3	3,43	nevyhoví
podlaha na terénu přístavba	stávající	0,45	0,3	1,35	nevyhoví
strop pod půdou- přístavba	stávající	0,3	0,2	0,49	nevyhoví
strop pod půdou- stávající objekt	stávající	0,3	0,2	0,79	nevyhoví
zdivo k nevytápěné půdě stávající objekt	stávající	0,6	0,4	2,8	nevyhoví

Tab. č. 11 : Řešený objekt – **stávající stav**

Vypočítané hodnoty řešeného objektu – stávající stav		
Průměrný součinitel prostupu tepla budovy U_{em} - vypočtený $[W/(m^2K)]$	0,92	
Požadovaná hodnota $U_{em,N,20} [W/(m^2K)]$	0,39	dle ČSN 730540-2 (2011)
Hodnocení $U_{em} [W/(m^2K)]$	nevyhoví	
Klasifikační ukazatel prostupu tepla obálkou budovy CI	2,36	
Klasifikace budovy dle ČSN 730540-2	F	nevyhoví
Celková energeticky vztažná plocha $A_c [m^2]$	1585	
Objem budovy V – vnější objem vytápěné zóny budovy, nezahrnuje atiky, římsy, lodžie a základy $[m^3]$	5110,1	
Objemový faktor tvaru budovy A/V dle ČSN 73 0540-2 (2011) $[m^2/m^3]$	0,45	

- Obvodové konstrukce budovy neodpovídají platné ČSN 73 0540–2 (2011). Při analýze fyzikálních parametrů stávající konstrukce objektu bylo zjištěno, že střešní konstrukce, výplně otvorů a nedostatečně izolovaný obvodový plášť mají velký podíl na spotřebě celkové energie.
- Vzhledem k zastaralým stavebním konstrukčním materiálům, daným době výstavby je provoz na vytápění budovy značně nákladný. Při výpočtu spotřeby tepla na vytápění se zjišťuje roční spotřeba v GJ za otopné období, na základě posouzení stavebních konstrukcí posuzovaného objektu.
- Základní porovnání stávajících konstrukcí bylo provedeno na základě splnění podmínky maximálního součinitele prostupu tepla $U_{em,N,20}$ a posouzení měrné potřeby tepla na vytápění. Hodnocení je včetně vlivu pasivních solárních zisků a vnitřních zdrojů tepla. Příslušná norma stanoví dva stupně porovnávacího kritéria, a to hodnoty:
 - Požadované (min. hodnoty pro rekonstrukce a novostavby)
 - Doporučené (pro lepší tepelně technické vlastnosti objektu)

Tab. č. 12: Okrajové podmínky výpočtu

Místo	Teplotní oblast	Návrhová venkovní teplota [°C]		Relativní vlhkost vnějšího vzduchu [%]
		pro výpočet tepelných ztrát	pro hodnocení konstrukcí	
Ostrava	3	- 15	-15	84
Prostor	Vytápění	Návrhová vnitřní teplota [°C]		Relativní vlhkost vnitřního vzduchu [%]
Pokoje	ano	20		55

STANOVENÍ MODELU ENERGETICKÉ POTŘEBY OBJEKTU

Vyhodnocení hospodárnosti provozu vytápění spočívá v porovnání naměřených skutečných spotřeb tepla s hodnotami výpočtovými. Skutečné spotřeby tepla na vytápění jsou ještě přepočítány na klimatické podmínky dle dlouhodobého normálu.

Tab. č. 13: Vyhodnocení potřeby tepla na vytápění

řádek	Řešený objekt	Rok			Jednotka
		2010	2011	2012	
1.	Měřená spotřeba tepla na vytápění (faktury)	934	805	835	GJ/rok
2.	Měřená potřeba tepla na vytápění – skutečná dle faktur (průměr z r.2010-r.2012)	858			GJ/rok
3.	Skutečný počet denostupňů (Ostrava)	3623	2988	3114	d.K
4.	Délka otopného období (Ostrava)	-	-	-	dny
5.	t_{em} [°C] – průměrná venkovní	-	-	-	[°C]
6.	Průměrná interiérová teplota v objektu	-	-	-	[°C]
7.	Měřená spotřeba tepla na vytápění přepočtená na normový stav (teoretická) (řádek: 1 / 3 * 9)	886	925	921	GJ/rok
8.	Průměrná měřená spotřeba tepla na vytápění (teoretická) přepočtená na normový stav (z ř. 7)	911			GJ/rok
9.	Normový počet denostupňů (Ostrava)	3 435	3 435	3 435	d.K
10.	Délka otopného období (Ostrava)	229	229	229	dny
11.	t_{em} [°C]	13	13	13	[°C]
12.	Roční potřeba tepla pro vytápění – skutečná výpočtová hodnota (Energie 2013 , Svoboda software)	847,02			GJ/rok
13.	Rozdíl mezi spotřebou tepla na vytápění přepočtenou na normový stav a skutečnou výpočtovou hodnotou	38,98	77,98	73,98	GJ
	(řádek (12/ 7)*100-100)=%	4,4	8,4	8,03	%

Skutečné denostupně byly převzaty od dodavatele energií dle skutečného stavu otopného období za každý hodnocený rok.

Mezi hodnotami skutečné spotřeby tepla na vytápění v letech 2010 až 2012 a hodnotami výpočtovými jsou rozdíly menší než 10 %. Max. rozdíl by se měl pohybovat kolem 15-20%. V tomto případě budova splňuje tento požadavek.

Norma ČSN EN ISO 13790 stanoví metody výpočtu energetické náročnosti objektů s ohledem na tepelné ztráty a využití tepelných zisků. Norma umožňuje zjednodušení výpočtu všude tam, kde je to možné a zdůrazňuje možnost odchylky z důvodu různých výpočtových metod, případně odlišných vstupních údajů – vzájemné odchylky se mohou lišit o cca 20 %.

A.3.3 VYHODNOCENÍ ÚROVNĚ SYSTÉMU MANAGEMENTU HOSPODAŘENÍ ENERGÍ

- Spotřeba tepla na vytápění je evidována a dlouhodobě zaznamenávána. Energetické manažerství spočívá např. v občasné korekci nastavení ekvitermní křivky teploty topné vody na regulačním zařízení v plynové kotelně včetně nastavení nočních útlumů. Doregulace teploty pak probíhá v jednotlivých místnostech na instalovaných termostatických ventilech (s ručním ovládáním).
- V řešeném objektu je ekvitermní regulace
- Po provedení komplexní revitalizace se musí celá otopná soustava domu vyregulovat (hydraulicky vyvážit), jelikož se změní potřebný tepelný příkon objektu a celé tepelné chování objektu.

A.3.4 VYHODNOCENÍ CELKOVÉ ENERGETICKÉ BILANCE

(PŘÍLOHA 4, BOD Č.1 VE VYHL. 480/2012)

(SKUTEČNÁ PRŮMĚRNÁ Z FAKTUR)

Tab.č.: 14 Skutečná roční energetická bilance pro stávající stav objektu

ř.	Ukazatel	Energie		Náklady
		GJ/r	MWh	tis. Kč/r
1	Vstupy paliv a energie	1575	437,5	519 885
2	Změna zásob paliv	0	0	0
3	Spotřeba paliv a energie (ř.1+ ř.2)	1575	437,5	519 885
4	Prodej energie cizím	0	0	0
5	Konečná spotřeba paliv a energie (ř.3+ ř.4)	1575	437,5	519 885
6	Ztráty ve vlastním zdroji a v rozvodech energie (z ř.5)	-		-
7	Spotřeba energie na vytápění (z ř.5) –dálkové vytápění (skutečná průměrná z faktur)	858	238,33	281 157
8	Spotřeba energie na chlazení (z ř.5)	0	0	0
9	Spotřeba energie na přípravu teplé vody (z ř.5)	620,6	172,39	132 593,7
10	Spotřeba energie na větrání (z ř.5)	0	0	0
11	Spotřeba energie na úpravu vlhkosti (z ř.5)	0	0	0
12	Spotřeba energie na osvětlení (z ř.5)	96,28	26,744	106 134,39
13	Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy (z ř.5)	0	0	0

B. CELKOVÁ VÝŠE TECHNICKY DOSAŽITELNÝCH ENERGETICKÝCH ÚSPOR

Každý návrh opatření obsahuje:

- název a popis opatření
- roční úspory energie v MWh/rok a porovnání úspor energie se stavem před realizací navrhovaného opatření
- náklady na realizaci navrhovaného opatření
- průměrné roční provozní náklady v tisících Kč/rok a porovnání průměrných ročních provozních nákladů se stavem před realizací navrhovaného opatření

B.1 NÁVRHY OPATŘENÍ KE SNÍŽENÍ SPOTŘEBY ENERGIE

- Návrh technologií úprav a zateplení vychází z charakteru objektu. Zde není možné uvažovat opatření které mohou změnit vzhled objektu např. zateplení budovy. Jedná se o stávající část řešeného komplexu, kterou nelze upravovat.

B.1.1 Nízkonákladová (např. v rámci údržby nebo investice)

Opatření nízkonákladová jsou charakterizována úsporami provozních nákladů, případně zvýšením efektivnosti dodávky energie. Jsou situována do jednotlivých objektů a technologických zařízení.

- **OP1.1** – energeticky úsporné zdroje pro vnitřní osvětlení

Cíl:

- snížení spotřeby elektrické energie
- delší doba životnosti svítidel

B1.2 Beznákladová (organizační, změna chování uživatelů budovy, apod.)

Opatření beznákladová jsou charakterizována úsporami energie, případně provozních nákladů a odstraněním některých provozních problémů. Jejich zavedení není investičně náročné, je možné je v krátké době realizovat. Některá z navrhovaných opatření (např. zavedení měření a energetický management) podmiňují návrh dalších kroků ve středně a dlouhodobém horizontu.

- **OP2.1** – vedení uživatelů objektu k energeticky uvědomělému chování a dodržování technologických a provozních předpisů u jednotlivých zařízení

Cíl:

- snížení spotřeby energií
- nezakrývání topných těles
- omezení neřízené ventilace v objektu (okna, dveře), obecně úsporné chování
- zajištění optimálního využití energie
- pravidelná údržba, opravy, čištění a seřizování

V oblasti vytápění (uvědomělé využívání TE):

- není nutné se snažit udržovat ve všech prostorech stejnou teplotu, ale je potřeba regulovat teplotu v jednotlivých prostorech podle jejich účelu a potřeby. Každý stupeň, o který se podaří snížit teplotu v místnosti znamená až 6 % úspor nákladů na vytápění. Jedná se o doporučení na provedení nového nastavení ekvitermní křivky ve všech regulacích v objektu, včetně provedení nového vyregulování pomocí stávajících armatur.
- když se instalují k radiátorům ventily s termostatickou hlavicí, umožní provádět automatickou regulaci teploty v místnosti a zamezí zbytečnému přetápění místnosti. Radiátorový ventil s termostatickou hlavicí prostřednictvím teplotního čidla automaticky ztlumí průtok teplé vody v době oslunění místnosti okny nebo při působení jiných vnitřních tepelných zdrojů (např. osvětlení, elektrospotřebiče, pobyt lidí atd.).
- odstranění okenních netěsností např. silikonovým těsněním – tj. spáry mezi rámem okna a rámem okenního křídla. Toto opatření však musí být úměrné využívání místnosti, neboť větrání není možno úplně zamezit, určitá výměna vzduchu v místnosti je dána hygienickými požadavky.
- záclona není jen dekorace: záclona nebo závěs vypadá pěkně, zakrývá-li však radiátor brání šíření tepla. Nejvhodnější je záclona sahající po parapetní desku, která usměrňuje proudění tepla do místnosti. Je vhodné zatahovat závěsy před dlouhodobějším odchodem .
- prostory je potřeba větrat tak, aby ztráty tepla byly co nejmenší. Částečně pootevřená okna nebo větrací okénko je nesprávným větráním a plýtváním, proto je třeba větrat krátce a důkladně. Energeticky úsporné je nárazové větrání, vypneme topení a

v závislosti na ročním období, resp. venkovní teploty větráme v zimě zpravidla dvakrát denně po dobu 5 minut každou místnost. Čím je chladněji, tím je kratší doba větrání, protože výměna vzduchu proběhne rychleji.

- minimalizace vytápěných prostor tj. nevytápět, ale jen temperovat.

V oblasti užitkové vody – uvědomělé zacházení s užitkovou vodou (teplou i studenou):

- při mytí se nenechává trvale téci teplá voda do umyvadla, protože odtéká bez užitku do odpadu
- oprava kapajících kohoutků. Slabě kapající kohoutek, z kterého ukápne 10 kapek za minutu představuje za měsíc cca 170 litrů vody.
- jednopákové baterie – doba nastavení požadované teploty vody je u jednopákových baterií přibližně o 6 sekund kratší než u baterií kohoutkových. Jejich výhodou je snadné nastavení teploty a průtoku vody a možnost jednoduchého přerušení průtoku vody s již namíchanou teplotou. V porovnání s klasickými míchacími bateriemi uspoří jednopákové baterie okolo 20 % vody.
- termostatické baterie – pracuje na bázi tepelné roztažnosti čidla. Roztažením nebo smrštěním tohoto prvku lze přesně nastavit požadovanou teplotu vody. Termální prvek reaguje jak na změnu teploty, tak i na změnu tlaku vstupní vody a požadovanou teplotu výstupní vody nastaví během 2 s. Teplotu lze regulovat v rozsahu 20 až 50°C.
- samouzávěrové baterie – se dodávají ve dvou variantách – pro předem smíšenou vodu nebo s možností regulace teploty vody. Varianty s možností regulace teploty jsou vybaveny mechanickým omezovačem teploty, který vylučuje možnost opaření. Při instalaci se nastaví požadovaná doba průtoku podle druhu baterie od 5 do 45 sekund. Samouzávěrové baterie mohou být vybaveny úspornou STOP funkcí. Po stlačení ovládání teče voda po nastavenou dobu, opětovným stlačením před uplynutím této doby lze proud vody zastavit.

V oblasti elektrické energie (EE):

- při výběru elektrospotřebiče bychom se mimo jiné měli zajímat, jaký má daný přístroj příkon. To platí zejména pro spotřebiče o vyšších příkonech (údaj o spotřebě elektřiny (v kWh/24 hodin) by měl být jedním ze základních kritérií při výběru.
- při výměně oběhových čerpadel provést vždy zvážení způsobu jejich regulace změnou otáček popř. instalace i frekvenčních měničů.
- u osvětlení je třeba se vždy zaměřit na to, aby osvětlení bylo energeticky a ekonomicky úsporné. Energetickou spotřebu elektrického osvětlení můžeme ovlivnit zejména volbou vhodných světelných zdrojů, konstrukcí a materiálem svítidel, způsobem osvětlení, úpravou ploch ovlivňujících osvětlení prostoru, osvětlovací soustavou a způsobem ovládání a regulace osvětlení. Nejznámější, nejrozšířenější, ale nejméně energeticky hospodárné jsou klasické žárovky. U nich se přeměnění na světlo pouze 4 % (!) spotřebované elektrické energie a zbytek je přeměněn na ztrátové teplo. Životnost žárovek je cca 1 000 provozních hodin. Dalším často využívaným světelným zdrojem jsou klasické lineární zářivky, jejichž nezbytnou součástí je zapalovací zařízení (tzv. předřadník), které se skládá z tlumivky, startéru a kompenzačního a odrušovacího kondenzátoru. Technicky dokonalejší je elektronický předřadník, který má v porovnání s klasickým předřadníkem o 8 až 10 W nižší příkon (u lineárních zářivek) a umožňuje nám zároveň prodloužit životnost zářivky a zvýšit účinnost asi na 10 %. V současné době se začínají ve větší míře používat pro osvětlení kompaktní zářivky, ve kterých je spojena v jeden celek zářivka a elektronický předřadník. Tato energeticky úsporná svítidla lze našroubovat do běžné objímky místo klasické žárovky. Kompaktní zářivky jsou asi pětikrát účinnější než žárovky a uspoří až 80 % (!) elektrické energie při stejné hladině osvětlení. Také životnost kompaktních zářivek (cca 8.000 hodin) je oproti žárovce vyšší.
- ovládání osvětlovacích soustav může nejen zvýšit komfort uživatelů, ale může mít také vliv na spotřebu elektrické energie na osvětlení. Většina lidí si rozsvítí umělé osvětlení, aby měla

dostatek světla pro svoji činnost, ale málo kdo osvětlení vypne, když je již nepotřebuje. Z tohoto důvodu se v praxi stále častěji využívá automatické spínání osvětlení pomocí fotočidel (v závislosti na hladině denního osvětlení) a pomocí pohybových čidel (podle pohybu osob v osvětlovaném prostoru). Osvětlení je pak v provozu pouze, když je potřeba, ale pokud svítí, tak naplno. Podle některých údajů specialistů je možné využitím kombinace fotočidel a pohybových čidel snížit energetickou náročnost osvětlovacích soustav o 40 až 60 %. Další možností je spojení uvedeného automatického spínání osvětlení se stmíváním. Tímto způsobem je pak možno náklady na elektrickou energii snížit až o 70 %.

- v rámci společných prostor (chodby) dochází k vypínání svítidel, avšak v počtu, kdy je osvětlení pod úroveň hygienických předpisů.

B.1.1 Vysokonákladová opatření

Tab.č. 15: Přehled a hodnocení jednotlivých navrhovaných opatření

Č.	Název opatření	Pořizovací výdaje	Úspora energie		Úspora výdajů na opravu	Úspora ostatních výdajů	Úspora celkem	Prostá návratnost
		[Kč/rok]	[GJ/rok]	[tis. Kč/rok]	[tis. Kč/rok]			
1	Přilepení stropu stávající části a přístavby minerální vatou tl. 300 mm, a výměna okenních výplní na izolační trojsklo $U=0,8 \text{ W/m}^2\text{K}$	1 259 327	138,62	45,423	-	10,0	55,423	22,72
2	Přilepení a výměna okenních výplní na izolační trojsklo $U=0,8 \text{ W/m}^2\text{K}$	370 800	61,924	20,291	-	8,0	28,291	13,1

- Úspora energie (rozdíl mezi původním (vypočteným v programu Energie 2013 a navrh. Stavem-Energie 2013)

Varianta_1 : 829,062 GJ – 690,437 GJ= 138,62 GJ uspořené energie

- Pozn: Celková zprůměrovaná cena z faktur/ celková zprůměrovaná měřená potřeba z faktur:
281 150,7 Kč/ 858 GJ = 327,68 Kč/GJ

Náklady (úspora)= 138,62 GJ *327,68 Kč/GJ = 45 423 Kč

B.2. VÝBĚR NAVRHOVANÝCH VARIANT

B.2.1. POPIS NAVRHOVANÉ VARIANTY 1

Tab.č. 16: Přehled a hodnocení jednotlivých navrhovaných opatření

Č.	Název opatření	Pořizovací výdaje	Úspora energie		Úspora výdajů na opravu	Úspora ostatních výdajů	Úspora celkem	Prostá návratnost
		[Kč/rok]	[GJ/rok]	[tis. Kč/rok]	[tis. Kč/rok]			
	Přiteplení stropu stávající části a přístavby minerální vatou tl. 300 mm, a výměna okenních výplní na izolační trojsklo U=0,8 W/m ² K	1 259 327	138,62	45,423	-	10,0	55,423	22,72

Tab.č.: 17 Upravená roční energetická bilance pro variantu 1

Ř.	Ukazatel	Před realizací projektu		Po realizaci projektu	
		Energie	Náklady	Energie	Náklady
		GJ	Kč	GJ	Kč
1	Vstupy paliv a energie (vytápění, TV, elektřina)	1545,9	509,83	1407,3	464,957
2	Změna zásob paliv	0	0	0	0
3	Spotřeba paliv a energie (ř.1+ ř.2)	1545,9	509,83	1407,3	464,957
4	Prodej energie cizím	0	0	0	0
5	Konečná spotřeba paliv a energie (ř.3+ ř.4)	1545,9	509,83	1407,3	464,957
6	Ztráty ve vlastním zdroji a v rozvodech energie (z ř.5)	-	-	-	-
7	Spotřeba energie na vytápění (z ř.5) –zemní plyn –vypočtena software Energie 2013	829,062	829*327,68 =271,103	690,437	690,4*327,68 =226, 230
8	Spotřeba energie na chlazení (z ř.5)	0	0	0	0
9	Spotřeba energie na přípravu teplé vody (z ř.5) skutečná –zůstává z faktur	620,6	132, 593	620,6	132, 593
10	Spotřeba energie na větrání (z ř.5)	0	0	0	0
11	Spotřeba energie na úpravu vlhkosti (z ř.5)	0	0	0	0
12	Spotřeba energie na osvětlení (z ř.5) skutečná – zůstává z faktur	96,28	106,134	96,28	106,134
13	Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy (z ř.5)	0	0	0	0

Pozn: Celková zprůměrovaná cena z faktur/ celková zprůměrovaná měřená potřeba z faktur:
281 150,7 Kč/ 858 GJ =327,68 Kč/GJ

ř.7 Náklady před realizací projektu: vypočítaná spotřeba tepla na vytápění * celková zprůměrovaná cena z faktur za dodávku tepla

B.2.2.POPIS NAVRHOVANÉ VARIANTY 2

Tab.č. 18: Přehled a hodnocení jednotlivých navrhovaných opatření

Č.	Název opatření	Pořizovací výdaje	Úspora energie		Úspora výdajů na opravu	Úspora ostatních výdajů	Úspora celkem	Prostá návratnost
		[Kč/rok]	[GJ/rok]	[tis. Kč/rok]	[tis. Kč/rok]			
2	Výměna okenních výplní na izolační trojsklo U=0,8 W/m2K	370 800	61,924	20,291	-	8,0	28,291	13,1 let

Tab.č.: 19 Upravená roční energetická bilance pro variantu 2

Ř.	Ukazatel	Před realizací projektu		Po realizaci projektu	
		Energie	Náklady	Energie	Náklady
		GJ	Kč	GJ	Kč
1	Vstupy paliv a energie (vytápění, TV, elektřina)	1545,9	509,83	1484	490,9
2	Změna zásob paliv	0	0	0	0
3	Spotřeba paliv a energie (ř.1+ ř.2)	1545,9	509,83	1484	490,9
4	Prodej energie cizím	0	0	0	0
5	Konečná spotřeba paliv a energie (ř.3+ ř.4)	1545,9	509,83	1484	490,9
6	Ztráty ve vlastním zdroji a v rozvodech energie (z ř.5)	-	-	-	-
7	Spotřeba energie na vytápění (z ř.5) –zemní plyn –vypočtena software Energie 2013	829,062	829*327,68 =271,103	767,138	767,1*327,68 =251,363
8	Spotřeba energie na chlazení (z ř.5)	0	0	0	0
9	Spotřeba energie na přípravu teplé vody (z ř.5) skutečná –zůstává z faktur	620,6	132, 593	620,6	132, 593
10	Spotřeba energie na větrání (z ř.5)	0	0	0	0
11	Spotřeba energie na úpravu vlhkosti (z ř.5)	0	0	0	0
12	Spotřeba energie na osvětlení (z ř.5) skutečná – zůstává z faktur	96,28	106,134	96,28	106,134
13	Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy (z ř.5)	0	0	0	0

Pozn: Celková zprůměrovaná cena z faktur/ celková zprůměrovaná měřená potřeba z faktur:
281 150,7 Kč/ 858 GJ =327,68 Kč/GJ

ř.7 Náklady před realizací projektu: vypočítaná spotřeba tepla na vytápění * celková zprůměrovaná cena z faktur za dodávku tepla

B.2.3 EKONOMICKÉ VYHODNOCENÍ VARIANT 1,2

(příloha č.5 vyhlášky 480/2012)

Cílem ekonomické analýzy je zjistit vhodnost realizace opatření z ekonomického hlediska. Ekonomická analýza je provedena na základě několika kritérií, z nichž nejdůležitější jsou čistá současná hodnota a vnitřní výnosové procento v podobě diskontovaného toku hotovosti za dobu životnosti opatření. Důležitým hodnotícím faktorem může být také finanční úspora na konci hodnotícího období.

B.2.3.1 Základní vstupní údaje

Při zpracování ekonomické analýzy jsou obvykle základními vstupními údaji na jedné straně příjmové položky (obvykle v podobě tržeb popř. úspor) a na druhé straně výdajové položky (v podobě provozních nákladů).

Vstupní údaje pro ekonomickou analýzu se opírají o následující fakta:

- Výše provozních nákladů v jednotlivých opatřeních byla stanovena na základě znalosti stávajícího stavu a stávajících cenových hladin energií, na základě provozní evidence.
- Pokud došlo navýšením spotřeby energie ke změně tarifu, byla cena energie konzultována s místními dodavateli energií a následně stanovena na základě aktuálního ceníku.
- Technologické celky v jednotlivých opatřeních byly převážně naceněny dle reálných cenových nabídek výrobců a prodejců zařízení.
- Stavební úpravy a dodatečné náklady na realizaci jednotlivých opatření byly stanoveny kvalifikovaným odhadem na základě zkušeností z již provedených prací.
- Výše úspor (příjmů) byly stanoveny na základě detailních propočtů provozu energetických zařízení.
- Jako základ pro výpočet úspor sloužil současný stav a příslušné provozní výdaje, tak jak je uvedeno v korigovaných energetických bilancích jednotlivých variant v předešlé kapitole.

B.2.3.2 Ostatní vstupní údaje

V ekonomické analýze je nutné zohlednit následující doplňkové vstupní údaje:

- diskontní míra
- doba porovnání (životnosti) opatření
- cenový vývoj
- odpisy

- financování

Diskontní míra

Pro stanovení současné hodnoty budoucích peněžních toků (příjmů a výdajů) se obvykle pracuje s jejich převodem na současnou hodnotu. Volba správné diskontní míry a diskontního faktoru je přitom klíčový prostředek, který daný převod umožňuje. Tento matematický aparát pak umožňuje pracovat s peněžními toky, která jsou opatřením vyvolány a to v různých časových obdobích. Pro výpočet diskontního faktoru je nejvhodnější použít některý z tržních modelů, které jsou založeny na tržních datech bez subjektivního vlivu oceňovatele.

Pro výpočet diskontního faktoru byl v rámci ekonomické analýzy použit model CAPM (model oceňování kapitálových aktiv), jež umožňuje stanovit diskontní míru (a tedy minimální požadovaný výnos z investice) pro danou úroveň tržního rizika. Bezriziková sazba, která je odvozena od výnosu státních dluhopisů s dobou splatnosti totožnou s dobou životnosti investice (životnost investice cca 20 let) je 4,8%. U rizikové premie byly zveřejněny údaje pro CR na rok 2009 ve výši 7,1 %

Doba porovnání

Doba porovnání se obvykle stanovuje na základě očekávané životnosti zařízení. Vzhledem k tomu, že u navrhovaných opatření se jedná o různá technologická zařízení podléhající různým stupňům opotřebení (tj. výměna celých instalovaných zařízení), byly doby porovnání pro ekonomické vyhodnocení strojní části zvoleny různě.

- zateplení – 30let (obnova 30let).

Cenový vývoj

Během doby provozování zařízení se může významně měnit inflace a tím i ceny. V obvyklém případě, pak především změny cen energie významně ovlivňují ekonomické výsledky energeticky zaměřených projektů. V porovnání je počítáno s několika následujícími meziročními změnami:

- Cena nakoupené el. energie za síť +5% ročně,
- cena zemního plynu +5% ročně,
- cena koksu +7%.

Odpisy a daň z příjmu

Při stanovení odpisů z investice se vychází z příslušných ustanovení zákona č. 586/1992 Sb. O dani z příjmu. Zařazení příslušných zařízení do jednotlivých odpisových skupin je provedeno v souladu s přílohou tohoto zákona, každé odpisové skupině jsou pak přiřazeny odpisové sazby resp. koeficienty. Ve všech opatřeních byla zvolena metoda lineárního (rovnoměrného) odepisování.

- Zateplení – odpisová skupina 5 (délka odpisu 30let)

- Tepelné čerpadlo – odpisová skupina 3 (délka odpisu 10let)

Financování

Způsob financování navržených opatření byl řešen hlavně vlastními finančními prostředky. Pro srovnání bylo variantně uvažováno i s bankovními prostředky a dotacemi.

Pro ekonomické srovnání bylo uvažováno s možností získání dotace. V případě tepelného čerpadla existuje možnost získání dotace až 80% z celkových uznatelných investičních nákladů. Pro porovnání bylo uvažováno pouze s dotací 40%. Jelikož se jedná o malou obec, bude při realizaci souhrnu opatření zcela jistě využita možnost bankovního úvěru. Pro tento případ byly varianty rozpracovány následovně:

- Varianta vlastní kapitál – vlastní investiční prostředky 100%
- Varianta dotace + úvěr – 40% dotační prostředky + 30% vlastní kapitál + 30% úvěrové prostředky

Parametry bankovního úvěru:

- příbor 4,5 + bankovní marže 1,5 = 6%
- délka splácení úvěru – 15let
- splácení – anuitně
- úroky jsou započítány do nákladů

B.2.3.3 Základní kritéria při hodnocení projektů

Čistá současná hodnota

Čistá současná hodnota je jedním ze základních a v praxi nejčastěji používaným kritériem při hodnocení investic. Obecně je založena na porovnání peněžních toků (příjmů a výdajů) generovaných projektem za celou dobu životnosti, které jsou diskontovány k okamžiku rozhodování. Poskytuje informaci o ziskovosti projektu v absolutním vyjádření, tedy v peněžních jednotkách. Projekt je ziskový tehdy, pokud je čistá současná hodnota kladná což nastává tehdy, pokud současná hodnota očekávaných příjmů z investice je vyšší než současná hodnota výdajů spojených s danou investicí.

Matematicky lze toto kritérium vyjádřit následujícím vztahem,

$$NPV = \sum_{t=1}^n \frac{CF_t}{(1+R)^t} - INV_0$$

kde CF je peněžní tok z investice v roce t, R je diskontní sazba (zde minimální požadovaný výnos z investice určený modelem CAPM) a INV jsou investiční náklady.

Při výběru z několika vzájemně vylučitelných investičních variant je preferována ta, jejíž čistá současná hodnota je nejvyšší.

Předností tohoto kritéria je zejména fakt, že bere v úvahu všechny peněžní toky za celou dobu životnosti investice (na rozdíl od kritéria doby návratnosti). Taktéž jej lze aplikovat v situacích, kdy opatření není spojeno s žádnými počátečními investičními náklady.

Vnitřní výnosové procento (IRR)

Vnitřní výnosové procento je takové procento, při němž se současná hodnota peněžních příjmů z investice rovná kapitálovým výdajům. Toto procento pak vyjadřuje průměrný výnos z investice za celou dobu jejího trvání. Investice se považuje za ziskovou tehdy, jestliže vnitřní výnosové procento je vyšší než je minimální požadovaná výnosnost investice (určená např. výše popsáním modelem CAPM), tedy musí platit, že

$$VVP \geq R.$$

Matematicky lze toto kritérium popsat takto,

$$\sum_{t=1}^n \frac{CF_t}{(1 + VVP)^t} = INV_0,$$

kde VVP je hledané vnitřní výnosové procento. Výhody tohoto kritéria jsou shodné jako u kritéria čisté současné hodnoty, a proto by měly být při rozhodování investora považovány za stěžejní a nejdůležitější.

Prostá doba návratnosti investic DN

Prostá návratnost investic je pomocným kritériem při hodnocení ekonomické efektivnosti investice. Vyjadřuje počet let, za které očekávané příjmy z investice pokryjí počáteční investiční výdaje. Přitom rozhodujícím kritériem je, aby doba návratnosti byla kratší než je očekávaná doba životnosti investice. Nevýhodou tohoto kritéria je skutečnost, že nezohledňuje skutečnou časovou hodnotu peněz (ocenění toků hotovosti prostřednictvím diskontní míry, pracuje s nominálními peněžními toky) a také fakt, že nezohledňuje peněžní toky po době návratnosti. Proto je její vypovídací schopnost omezená a slouží jen jako orientační kritérium.

Matematicky lze toto kritérium vyjádřit následovně,

$$DN = \frac{INV_0}{\sum_{t=1}^N CF_t},$$

kde DN je doba návratnosti, INV jsou počáteční investiční náklady a CF jsou peněžní toky v jednotlivých letech životnosti.

Tab.č.20: Výsledky ekonomického hodnocení navržených variant energeticky úsporných projektů

Ř.	Údaje	Jednotka	VARIANTA 1	VARIANTA 2	
1	Investiční výdaje projektu (počáteční, jednorázové výdaje na realizaci)	tis. Kč	1 259,327	370,800	
2	Změna nákladů za energii (- snížení, + zvýšení)	tis. Kč/rok	- 36,7	- 33,2	
3	Změna ostatních nákladů v tom:	tis. Kč/rok	- 20,0	- 20,0	
4	- změna osobních nákladů (mzdy, pojistné,...) - změna ostatních provozních nákladů (opravy a údržba, služby, režie, pojištění)	tis. Kč/rok	- 10,0	- 8,0	
5	Změna tržeb (za teplo, elektřinu, využití teplo)	tis. Kč/rok	-	-	
6	Přínosy projektu celkem (roční hodnota CF)	tis. Kč/rok	56,7	28,291	
7	Doba hodnocení projektu	roky	20	20	
8	Diskont	%	3,06	3,06	
9	Hodnoty ekonomických ukazatelů	Prostá doba návratnosti - T_S	roky	22,72	13,1
		Reálná doba návratnosti - T_{SD}	roky	-	-
		Čistá současná hodnota – NPV	tis. Kč/rok	-212,977	90,924
		Vnitřní výnosové procento - IRR	%	1,9	4,5

B.2.4 VYHODNOCENÍ Z HLEDISKA OCHRANY ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ

(příloha č.6 vyhlášky 480/2012)

Řešený objekt je zásobován teplem z plynové kotelny. Používaným palivem je zde zemní plyn o průměrné výhřevnosti 34,05 MJ/kg. Úspora emisí znečišťujících látek byla posouzena bez vlivu spotřeb elektrické energie, jelikož v navržených variantách není řešena žádná úspora el. energie. Úspory emisí tímto postupem nebudou nijak ovlivněny.

VARIANTA_1

Tab. č. 21: Ekologické vyhodnocení metodou lokálního hodnocení VARIANTA_1

Znečišťující látka	Výchozí stav	Varianta 1	Rozdíl
	(t/rok)	(t/rok)	(t/rok)
Tuhé látky	0,041	0,035	0,006
SO ₂	0,053	0,052	0,001
NO _x	0,382	0,325	0,057
CO	0,023	0,020	0,003
CO ₂	107,288	94,581	12,707

Tab.č.21 vystihuje snížení produkce CO₂ o 12,707 t/rok pro variantu č.1, kdy dojde ke komplexnímu zateplení obálky budovy.

VARIANTA_2

Tab. č. 22: Ekologické vyhodnocení metodou lokálního hodnocení VARIANTA_2

Znečišťující látka	Výchozí stav	Varianta 1	Rozdíl
	(t/rok)	(t/rok)	(t/rok)
Tuhé látky	0,041	0,038	0,003
SO ₂	0,053	0,052	0,000
NO _x	0,382	0,357	0,026
CO	0,023	0,021	0,001
CO ₂	107,288	101,612	5,676

Tab.č.22 vystihuje snížení produkce CO₂ o 5,676 t/rok pro variantu č.2.

B.2.5 STANOVENÍ OKRAJOVÝCH PODMÍNEK

B.2.6 CELKOVOU ENERGETICKOU BILANCI NAVRŽENÝCH VARIANT 1,2

(příloha č.4, bod č.2, vyhláška 480/2012)

- viz body B.2.1 a B.2.3 tohoto dokumentu. Každá varianta má řešenou energetickou bilanci .

B.3 VÝBĚR OPTIMÁLNÍ VARIANTY

B.3.1 VÝBĚR VARIANTY PODLE KRITÉRIÍ DOTAČNÍCH PROGRAMŮ

Tab.č. 23: Přehled a hodnocení jednotlivých navrhovaných opatření

Č.	Název opatření	Pořizovací výdaje	Úspora energie		Úspora výdajů na opravu	Úspora ostatních výdajů	Úspora celkem	Prostá návratnost
		[Kč/rok]	[GJ/rok]	[tis. Kč/rok]	[tis. Kč/rok]			
	Přiteplení stropu stávající části a přístavby minerální vatou tl. 300 mm, a výměna okenních výplní na izolační trojsklo U=0,8 W/m ² K	1 259 327	138,62	45,423	-	10,0	55,423	22,72

Tab.č.: 24 Upravená roční energetická bilance pro variantu 1

Ř.	Ukazatel	Před realizací projektu		Po realizaci projektu	
		Energie	Náklady	Energie	Náklady
		GJ	Kč	GJ	Kč
1	Vstupy paliv a energie (vytápění, TV, elektřina)	1545,9	509,83	1407,3	464,957
2	Změna zásob paliv	0	0	0	0
3	Spotřeba paliv a energie (ř.1+ ř.2)	1545,9	509,83	1407,3	464,957
4	Prodej energie cizím	0	0	0	0
5	Konečná spotřeba paliv a energie (ř.3+ ř.4)	1545,9	509,83	1407,3	464,957
6	Ztráty ve vlastním zdroji a v rozvodech energie (z ř.5)	-	-	-	-
7	Spotřeba energie na vytápění (z ř.5) –zemní plyn –vypočtena software Energie 2013	829,062	829*327,68 =271,103	690,437	690,4*327,68 =226, 230
8	Spotřeba energie na chlazení (z ř.5)	0	0	0	0
9	Spotřeba energie na přípravu teplé vody (z ř.5) skutečná –zůstává z faktur	620,6	132, 593	620,6	132, 593
10	Spotřeba energie na větrání (z ř.5)	0	0	0	0
11	Spotřeba energie na úpravu vlhkosti (z ř.5)	0	0	0	0
12	Spotřeba energie na osvětlení (z ř.5) skutečná – zůstává z faktur	96,28	106,134	96,28	106,134
13	Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy (z ř.5)	0	0	0	0

Pozn: Celková zprůměrovaná cena z faktur/ celková zprůměrovaná měřená potřeba z faktur:
281 150,7 Kč/ 858 GJ =327,68 Kč/GJ

ř.7 Náklady před realizací projektu: vypočítaná spotřeba tepla na vytápění * celková zprůměrovaná cena z faktur za dodávku tepla

Tab. č. 25: Ekologické vyhodnocení metodou lokálního hodnocení varianty_1

Znečišťující látka	Výchozí stav	Varianta 1	Rozdíl
	(t/rok)	(t/rok)	(t/rok)
Tuhé látky	0,041	0,035	0,006
SO ₂	0,053	0,052	0,001
NO _x	0,382	0,325	0,057
CO	0,023	0,020	0,003
CO ₂	107,288	94,581	12,707

Tab.č.25 vystihuje snížení produkce CO₂ o 12,707 t/rok pro variantu č.1, kdy dojde ke komplexnímu zateplení obálky budovy.

Tab. č. 26: Tepelně technické vlastnosti po navrhovaných opatřeních

Součinitel prostupu tepla U [W/(m ² .K)]					
Typ konstrukce	stav	normová hodnota		hodnota U Vypočít.	vyhodnocení ČSN 73 0540-2 na požadov. hodnoty
		Požad.	Doporuč.		
Okna s izolačním trojsklem	upravovaná	1,5	1,2	0,8	vyhoví
okno plastové dvojsklo	stávající	1,5	1,2	1,2	vyhoví
luxfery	stávající	1,5	1,2	2,5	nevyhoví
dveře vstupní	stávající	1,7	1,2	4,0	nevyhoví
Zdivo původní – stará část	stávající	0,3	0,25	1,2	nevyhoví
Zdivo původní - přístavba	stávající	0,3	0,25	0,37	nevyhoví
podlaha na terénu-mazanina	stávající	0,45	0,3	3,43	nevyhoví
podlaha na terénu přístavba	stávající	0,45	0,3	1,35	nevyhoví
strop pod půdou-přístavba	upravovaná	0,3	0,2	0,17	vyhoví
strop pod půdou-stávající objekt	upravovaná	0,3	0,2	0,17	vyhoví
zdivo k nevytápěné půdě stávající objekt	stávající	0,6	0,4	2,8	nevyhoví

Tab. č. 27 : Řešený objekt – **navrhovaný stav**

Vypočítané hodnoty řešeného objektu – navrhovaný stav		
Průměrný součinitel prostupu tepla budovy U_{em} - vypočtený $[W/(m^2K)]$	0,76	
Požadovaná hodnota $U_{em,N,20}$ $[W/(m^2K)]$	0,39	dle ČSN 730540-2 (2011)
Hodnocení U_{em} $[W/(m^2K)]$	nevyhoví	
Klasifikační ukazatel prostupu tepla obálkou budovy CI	1,95	
Klasifikace budovy dle ČSN 730540-2	E	nevyhoví
Celková energeticky vztažná plocha A_c $[m^2]$	1585	
Objem budovy V – vnější objem vytápěné zóny budovy, nezahrnuje atiky, římsy, lodžie a základy $[m^3]$	5110,1	
Objemový faktor tvaru budovy A/V dle ČSN 73 0540-2 (2011) $[m^2/m^3]$	0,45	

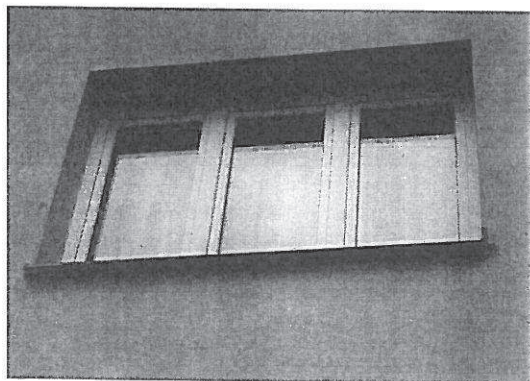
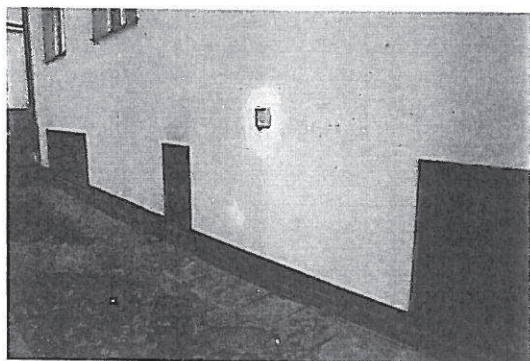
B.4 DOPORUČENÍ ENERGETICKÉHO SPECIALISTY

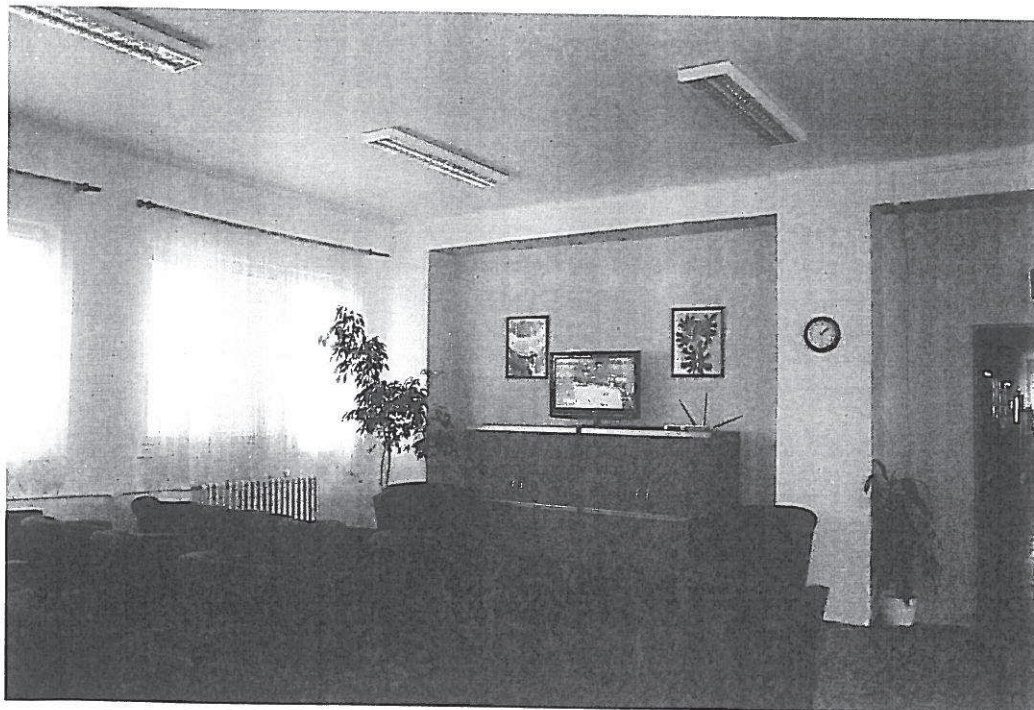
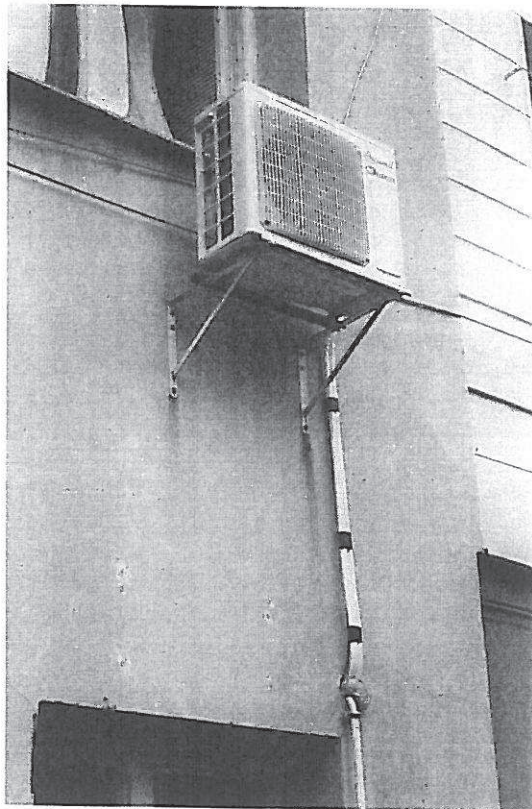
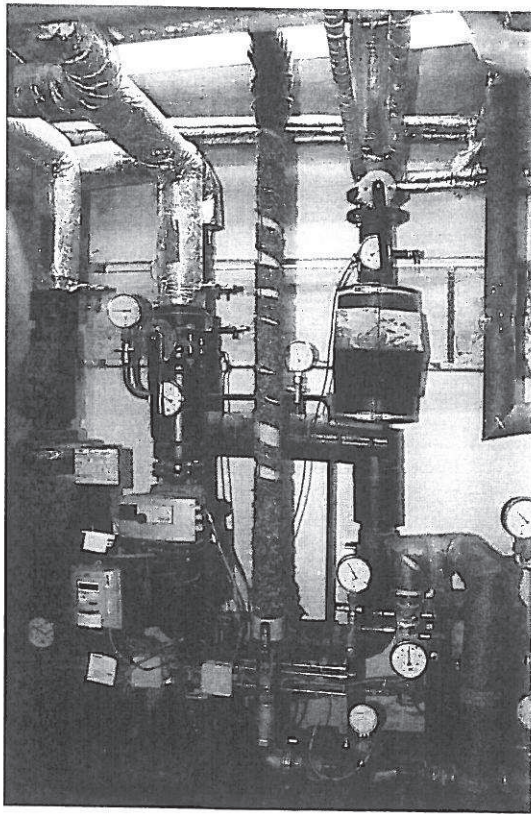
Účelem energetického auditu bylo zjištění hodnot energetických a finančních toků, specifikace energetické a finanční náročnosti spojené s realizací navrhovaných opatření, zdůvodněných souborem ekonomických ukazatelů v rozsahu, který je dán podstatou navrhovaných opatření.

Uvedené vyhodnocení bylo provedeno na základě technických a cenových podkladů, dostupných při zpracování auditu. Analýza variant jednotlivých opatření umožní srovnání investiční a provozní náročnosti jednotlivých technických řešení jak stavební, tak technické části.

Energetický auditor doporučuje, aby jako technicky, organizačně, ekonomicky průchodná a realizovatelná varianta energeticky úsporného projektu bylo zvoleno opatření, které je v předchozím textu označeno jako **Varianta 1 – komplexní revitalizace**.

FOTODOKUMENTACE OBJEKTU





PŘÍLOHA Č.1

Evidenční list energetického auditu

podle zákona č. 406/2000 Sb. o hospodaření energií, ve znění pozdějších předpisů

Evidenční číslo

1. Část - Identifikační údaje

1. Jméno (jména), příjmení/název nebo obchodní firma vlastníka předmětu EA

Moravskoslezský kraj

2. Adresa trvalého bydliště/sídlo, případně adresa pro doručování

a) ulice

b) č.p./č.o.

c) část obce

28.října

2771/117

Moravská Ostrava

d) obec

e) PSČ

f) email

g) telefon

Ostrava

702 18

3. Identifikační číslo

4. Údaje o statutárním orgánu

a) jméno

b) kontakt

5. Předmět energetického auditu

a) název

Budova domova mládeže Střední zahradnické školy, Ostrava

b) adresa

ul. Dolní 78, Ostrava – Zábřeh, 730 00

c) popis předmětu EA

Předmětem energetického auditu je identifikace skutečného stavu budovy domova mládeže Střední zahradnické školy, Ostrava a plán rozvoje energetického hospodaření.

Účelem je také zjištění hodnot energetických a finančních toků a specifikace energetické a finanční náročnosti spojené s realizací nových navrhovaných opatření.

Provozovatelem objektu je Střední zahradnická škola, Ostrava, příspěvková organizace, Žakovská 20, Hulváky, 70900 Ostrava.

2. Část - Popis stávajícího stavu předmětu EA

1. Charakteristika hlavních činností

Využití objektu:

Domov mládeže je seskupení dvou objektů (stávající část a přístavba) spojených spojovacím krčkem. Objekty jsou napojeny na sebe tak, že 1.NP v přístavbě je na úrovni 1.PP stávající části. Propojení objektů je provedeno na úrovni 1.PP a 1.NP stávající části.

Stávající část

Byla postavena na přelomu 20. století. Objekt je třípodlažní s částečně obytným podkrovím a jednoramenným schodištěm. První podlaží je určeno pro technické zázemí a sklady, v 2. a 3.NP se nacházejí pokoje se společným hygienickým zařízením. V podkroví jsou umístěny tři pokoje, klubovna a půdní prostory. Jedná se o „těžkou“ budovu z cihelného zdiva, zdobenou štuky.

Přístavba

V roce 1970 byla provedená přístavba, v níž se v 1.NP nachází kuchyň s pomocnými provozy a jídelna. Kuchyň zajišťuje stravování i pro objekt školy, kde se strava dováží. Ve 2. a 3.NP jsou pokoje se společným sociálním zařízením. Dispoziční řešení budovy je uspořádáno tak, že na jižní straně jsou 4 pokoje a na severní straně (ze dvora) je umyvárna, WC, jednoramenné schodiště a 2. pokoje. Spojovací krček slouží jako klubovna a je komunikačním prostorem pro obě budovy. Jedná se o „těžkou“ budovu s plynosilikátu s tepelnou izolací Lignopor a tenkovrstvou fasádní omítkou Teroxet.

Provedené úpravy:

Za dobu provozu byly prováděny běžné úpravy a údržba budovy. V první polovině r.2013 byla dokončena nova elektroinstalace a na přístavbě byly vyměněny původní dřevěná okna za nova s izolačním dvojitým zasklením.

Vytápění:

Budova je jeden samostatný celek. Dodávka tepla je zajištěna pomocí centrálního zásobování teplem. Dodavatele energií se každý rok mění na základě vypsání výběrového řízení Moravskoslezským krajem, jakožto vlastníkem objektu.

2. Vlastní zdroje energie

a) zdroje tepla

počet	0 ks
instalovaný výkon	0 MW
roční výroba	0 MWh
roční spotřeba paliva	0 GJ/r

b) zdroje elektřiny

počet	0 ks
instalovaný výkon	0 MW
roční výroba	0 MWh
roční spotřeba paliva	0 GJ/r

c) kombinovaná spotřeba elektřiny a tepla

počet 0 ks

instal. výkon elektrický 0 MW

instal. výkon tepelný 0 MW

roční výroba elektřiny 0 MWh

roční výroba tepla 0 MWh

roční spotřeba paliva 0 GJ/r

d) druhy primárního zdroje energie

druh OZE 0

druh DEZ 0

fosilní energie 0

3. Spotřeba energie (skutečná průměrná z faktur)

<u>Druh spotřeby</u>	<u>Příkon</u>	<u>Spotřeba energie</u>	<u>Energonositel</u>
Vytápění	- MW	238,3 MWh/r	CZT
Chlazení	- MW	- MWh/r	
Větrání	- MW	- MWh/r	
Úprava vlhkosti	- MW	- MWh/r	
Příprava TV	- MW	172,39 MWh/r	CZT
Osvětlení	- MW	26,74 MWh/r	elektrina ze sítě
Technologie	- MW	MWh/r	
Celkem	- MW	MWh/r	

3. Část - Doporučená varianta navrhovaných opatření

1. Popis doporučených opatření

Výměna okenní výplně pouze na stávající části objektu za původní dřevěná na nová s izolačním trojsklem $U=0,8 \text{ W/m}^2\text{K}$. Dále je uvažováno se zateplením stropu do půdního prostoru pomocí minerální vaty tl. 300 mm.

2. Úspory energie a nákladů

Spotřeba a náklady na energii - celkem

	Stávající stav		Navrhovaný stav		Úspory	
Energie	429,42	MWh/r	390,58	MWh/r	38,84	MWh/r
Náklady	509,83	tis. Kč/r	464,95	tis. Kč/r	44,88	tis. Kč/r

Spotřeba energie

	Stávající stav		Navrhovaný stav		Úspory	
Vytápění	230,3	MWh/r	191,79	MWh/r	38,51	MWh/r
Chlazení	0	MWh/r	0	MWh/r	0	MWh/r
Větrání	0	MWh/r	0	MWh/r	0	MWh/r
Úprava vlhkosti	0	MWh/r	0	MWh/r	0	MWh/r
Příprava TV	172,39	MWh/r	172,39	MWh/r	0	MWh/r
Osvětlení	26,74	MWh/r	26,74	MWh/r	0	MWh/r
Technologie	0	MWh/r	0	MWh/r	0	MWh/r
Celkem	429,42	MWh/r	390,58	MWh/r	38,51	MWh/r

3. Ekonomické hodnocení

dobu hodnocení	20	roků	diskontní míra	3,06	%
reálná doba návratnosti	-	roků	investiční náklady	1 259,327	tis. Kč
prostá doba návratnosti	22,72	roků	cash flow	55,423	tis. Kč
IRR	1,90	%	NPV	-212,977	tis. Kč
rok realizace	-				

4. Ekologické hodnocení

Znečišťující látka	<u>Stávající stav</u>		<u>Navrhovaný stav</u>			<u>Efekt</u>	
	lokálně	globálně	lokálně	globálně		lokálně	globálně
Tuhé látky	0,041 kg/r	kg/r	0,035 kg/r	kg/r		0,006 kg/r	0 kg/r
SO ₂	0,053 kg/r	kg/r	0,052 kg/r	kg/r		0,001 kg/r	0 kg/r
NO _x	0,382 kg/r	kg/r	0,325 kg/r	kg/r		0,057 kg/r	0 kg/r
CO	0,023 kg/r	kg/r	0,020 kg/r	kg/r		0,003 kg/r	0 kg/r
CO ₂	107,288 kg/r	kg/r	94,581 kg/r	kg/r		12,707 kg/r	0 kg/r

Lokálně – vlastní plynová kotelna, globálně – elektrická energie z elektrárny

4. Část - Údaje o energetickém specialistovi

1. Jméno (jména) a příjmení

František Koláček

Titul

Ing.

2. Číslo oprávnění v seznamu energ. specialistů

226

3. Datum vydání oprávnění

8.12.2004

4. Datum posledního průběžného vzdělávání

Leden 2013

5. Podpis



6. Datum

6.8.2013

Protokol k energetickému štítku obálky budovy

Identifikační údaje

Druh stavby	Domov mládeže - střední zahradnická škola
Adresa (místo, ulice, číslo, PSČ)	Dolní 78, 730 00 Ostrava - Zábřeh
Katastrální území a katastrální číslo	Zábřeh nad Odrou, 714 305, č.kat. 426
Provozovatel, popř. budoucí provozovatel	
Vlastník nebo společenství vlastníků, popř. stavebník	Moravskoslezský kraj
Adresa	28. října, Moravská Ostrava,, 702 18 Ostrava
Telefon / E-mail	/

Charakteristika budovy

Objem budovy V - vnější objem vytápěné zóny budovy, nezahrnuje lodžie, římsy, atiky a základy	5 110,1 m ³
Celková plocha A - součet vnějších ploch ochlazovaných konstrukcí ohraničujících objem budovy	2 304,0 m ²
Objemový faktor tvaru budovy A / V	0,45 m ² /m ³
Typ budovy	ostatní
Převažující vnitřní teplota v otopném období θ_{in}	20 °C
Venkovní návrhová teplota v zimním období θ_e	-15 °C

Charakteristika energeticky významných údajů ochlazovaných konstrukcí

Ochlazovaná konstrukce	Plocha A_i [m ²]	Součinitel (činitel) prostupu tepla U_i ($\sum \psi_{k,lk} + \sum \chi_{ij}$) [W/(m ² ·K)]	Požadovaný (doporučený) součinitel prostupu tepla U_N (U_{ec}) [W/(m ² ·K)]	Činitel teplotní redukce b_i [-]	Měrná ztráta konstrukce prostupem tepla $H_{Ti} = A_i \cdot U_i \cdot b_i$ [W/K]
Podlaha	250,0	3,45	0,45 (0,30)	0,14	120,8
zdivo původní sever	183,6	1,20	0,30 (0,25)	1,00	220,3
zdivo původní jih	172,9	1,20	0,30 (0,25)	1,00	207,5
zdivo původní východ	143,3	1,20	0,30 (0,25)	1,00	172,0
zdivo původní západ	84,0	1,20	0,30 (0,25)	1,00	100,8
zdivo přístavba seve	126,8	0,37	0,30 (0,25)	1,00	46,9
zdivo přístavba jih	119,3	0,37	0,30 (0,25)	1,00	44,1
zdivo přístavba vých	48,0	0,37	0,30 (0,25)	1,00	17,8
zdivo přístavba zápa	61,4	0,37	0,30 (0,25)	1,00	22,7
podlaha na terénu př	198,0	1,20	0,45 (0,30)	0,30	71,3
zdivo západ přístavb	36,1	0,37	0,30 (0,25)	1,00	13,4
zdivo sever přístavb	13,5	0,37	0,30 (0,25)	1,00	5,0
zdivo jih přístavba	10,8	0,37	0,30 (0,25)	1,00	4,0
okno plastové dvojsk	79,0	1,20	1,50 (1,20)	1,00	94,8
luxfery	2,8	2,50	1,50 (1,20)	1,00	7,0

(pokračování)

(pokračování)

dveře vstupní	7,1	3,38	1,70	(1,20)	1,00	24,0
strop pod půdou-přís	269,6	0,17	0,30	(0,20)	0,74	33,9
strop pod půdou-stáv	243,8	0,17	0,30	(0,20)	0,74	30,7
zdivo k nevytápěné p	84,0	2,80	0,30	(0,20)	0,74	174,0
Podlaha kuchyně	71,0	1,20	0,45	(0,30)	0,37	31,5
okna s izolačním tro	99,0	0,80	1,51	(1,20)	1,00	79,2
Tepelné vazby				()		230,4
				()		
				()		
				()		
				()		
				()		
				()		
				()		
				()		
				()		
				()		
				()		
				()		
				()		
				()		
				()		
				()		
				()		
				()		
				()		
				()		
				()		
				()		
				()		
				()		
				()		
				()		
Celkem	2 304,0					1 752,1

Konstrukce splňují požadavky na součinitele prostupu tepla podle ČSN 73 0540-2.

Stanovení prostupu tepla obálky budovy

Měrná ztráta prostupem tepla H_T	W/K	1 752,1
Průměrný součinitel prostupu tepla $U_{em} = H_T / A$	W/(m ² ·K)	0,76
Požadavek ČSN 730540-2 byl stanoven: na základě hodnoty $U_{em,N,20}$ a působících teplot		
Výchozí požadavek na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 pro rozmezí θ_{in} od 18 do 22 °C $U_{em,N,20}$	W/(m ² ·K)	0,39
Doporučený součinitel prostupu tepla $U_{em,rec}$	W/(m ² ·K)	0,29
Požadovaný součinitel prostupu tepla $U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	0,39

Požadavek na stavebně energetickou vlastnost budovy není splněn.

Klasifikační třídy prostupu tepla obálky hodnocené budovy

Hranice klasifikačních tříd	Veličina	Jednotka	Hodnota
A – B	$0,5 \cdot U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	0,19
B – C	$0,75 \cdot U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	0,29
C – D	$U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	0,39
D – E	$1,5 \cdot U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	0,58
E – F	$2,0 \cdot U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	0,78
F – G	$2,5 \cdot U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	0,97

Klasifikace: E - nehospodárná

Datum vystavení energetického štítku obálky budovy:

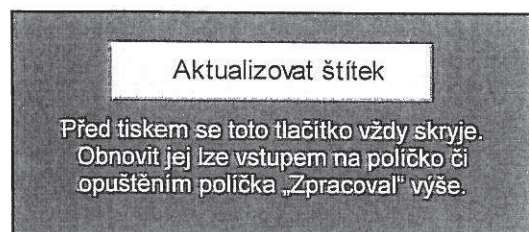
19.8.2013


Zpracovatel energetického štítku obálky budovy:
Koláček

Ing. Naďa Zdražilová Ing. František

IČ:

Zpracoval:



Podpis: 

Tento protokol a stavebně energetický štítek obálky budovy odpovídá směrnici evropského parlamentu a rady č. 2002/91/ES a prEN 15217. Byl vypracován v souladu s ČSN 73 0540-2 a podle projektové dokumentace stavby dodané objednatelem.

ENERGETICKÝ ŠTÍTEK OBÁLKY BUDOVY

Domov mládeže - střední zahradnická škola
Dolní 78, 730 00 Ostrava - Zábřeh

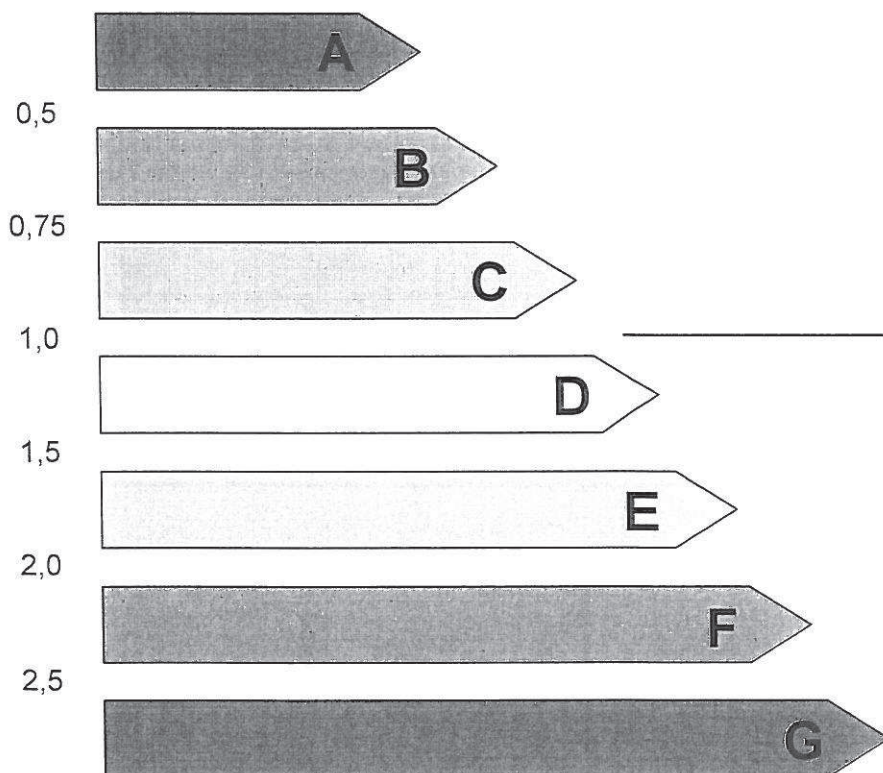
Hodnocení obálky
budovy

Celková podlahová plocha $A_c = 1\,585,0\text{ m}^2$

stávající

doporučení

CI Velmi úsporná



Mimořádně nevhodná

1,95

KLASIFIKACE

Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy
 U_{em} ve $W/(m^2 \cdot K)$

$$U_{em} = H_T / A$$

0,76

Požadovaná hodnota průměrného součinitele prostupu tepla obálky
budovy podle ČSN 73 0540-2

$U_{em,N}$ ve $W/(m^2 \cdot K)$

0,39

0,39

Klasifikační ukazatele CI a jim odpovídající hodnoty U_{em}

CI	0,50	0,75	1,00	1,50	2,00	2,50
U_{em}	0,19	0,29	0,39	0,58	0,78	0,97

Platnost štítku do:

Datum vystavení štítku:

Štítek vypracoval(a):	Ing. Naďa Zdražilová Ing. František Koláček (Kvalifikace)
-----------------------	--

