



ELTODO EG, a.s.

Novodvorská 1010/14, 142 01 Praha 4

Tel.: +420 261 341 111

Fax.: +420 261 710 669

ENERGETICKÝ AUDIT



12/2011

Základní škola,
Písečná č.p. 5144, 430 04 Chomutov

Zpracoval:

Petr Chloupek, dipl. tech.

Energetický auditor

OBSAH:

1.0	ÚVODEM	3
2.0	IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE	5
3.0	POPIS VÝCHOZÍHO STAVU	6
4.0	ZHODNOCENÍ VÝCHOZÍHO STAVU	23
5.0	NÁVRHY OPATŘENÍ KE SNÍŽENÍ SPOTŘEBY ENERGIE	29
6.0	EKONOMICKÉ VYHODNOCENÍ	45
7.0	VYHODNOCENÍ Z HLEDISKA OCHRANY ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ	53
8.0	VÝBĚR DOPORUČENÉHO OPATŘENÍ	59
9.0	ZÁVAZNÉ VÝSTUPY ENERGETICKÉHO AUDITU	61
10.0	PŘÍLOHY	65

1.0 ÚVODEM

Energetický audit je vypracován na základě objednávky č. OKP-PM/17/2011-Šur ze dne 12.9.2011 mezi

Objednatelem: STATUTÁRNÍ MĚSTO CHOMUTOV
Zborovská 4602, 430 28 Chomutov

Zastoupeným: Mgr. Hanou Novákovou, vedoucí úseku projektů

a

Zhotovitelem: ELTODO EG, a.s., Novodvorská 1010/14, 142 01 Praha 4.

Účelem energetického auditu je zjištění současného tepelně technického stavu a energetických vlastností 5. ZŠ Chomutov, Písečná 5144, 430 04 Chomutov a následně návrh takových opatření, aby energetické ztráty byly minimalizovány a odpovídaly současným požadavkům příslušných norem a vyhlášek. Současně je požadavkem investora navrhnout taková opatření, aby byly splněny podmínky dotačního programu OPŽP osa 3.2 – realizace úspor energie.

V rámci zpracování EA bylo nutné provést výpočet teoretické potřeby tepla na vytápění a přípravu teplé vody (dále jen TV). Také byla určena celková tepelná charakteristika objektu a byly provedeny návrhy na snížení spotřeby tepla pro vytápění objektu při realizaci určených opatření. Zároveň byl posouzen současný systém zásobování teplem.

Zpracování energetického auditu (dále pouze EA) dodržuje důsledně metodiku určenou vyhláškou Ministerstva průmyslu a obchodu č. 213/2001 Sb., ze dne 14. června 2001 a ve znění vyhlášky č. 425/2004 Sb. ze dne 29. června 2004, na základě zákona č. 406/2006 Sb o hospodaření energií.

Vstupní podklady pro energetický audit

Podkladem pro zpracování energetického auditu byly následující dokumenty:

Název dokumentu	Zpracovatel	Datum zpracování
PD „Zateplení objektů areálu školy ZŠ Písečná č.p. 5144, Chomutov“	Ing. Jan Kniersch	11/2008
Informace o spotřebě energií v letech 2008 - 2010	5. ZŠ Chomutov	09/2011
Zprávy o periodických revizích elektrické instalace		
Zprávy o provozních revizích plynového zařízení		
Technická zpráva rekonstrukce výměňkové stanice	Martia a.s.	02/2011
Energetický štítek obálky budovy – pavilon A	ELTODO EG, a.s	12/2011
Energetický štítek obálky budovy – pavilony B až H	ELTODO EG, a.s	12/2011
Průkaz energetické náročnosti budovy	ELTODO EG, a.s.	12/2011
Prohlídka a fotodokumentace objektu	ELTODO EG, a.s.	09/2011

2.0 IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

zadavatel auditu: STATUTÁRNÍ MĚSTO CHOMUTOV
se sídlem: Zborovská 4602, 4530 01 Chomutov
IČO: 00261891
Zástupce: Mgr. Hana Nováková, vedoucí úseku projektů

předmět auditu: 5. Základní škola Chomutov
adresa předmětu auditu: Písečná 5144, 430 04 Chomutov
provozovatel předmětu auditu: Základní škola Chomutov, Písečná 5144
IČO: 00831476

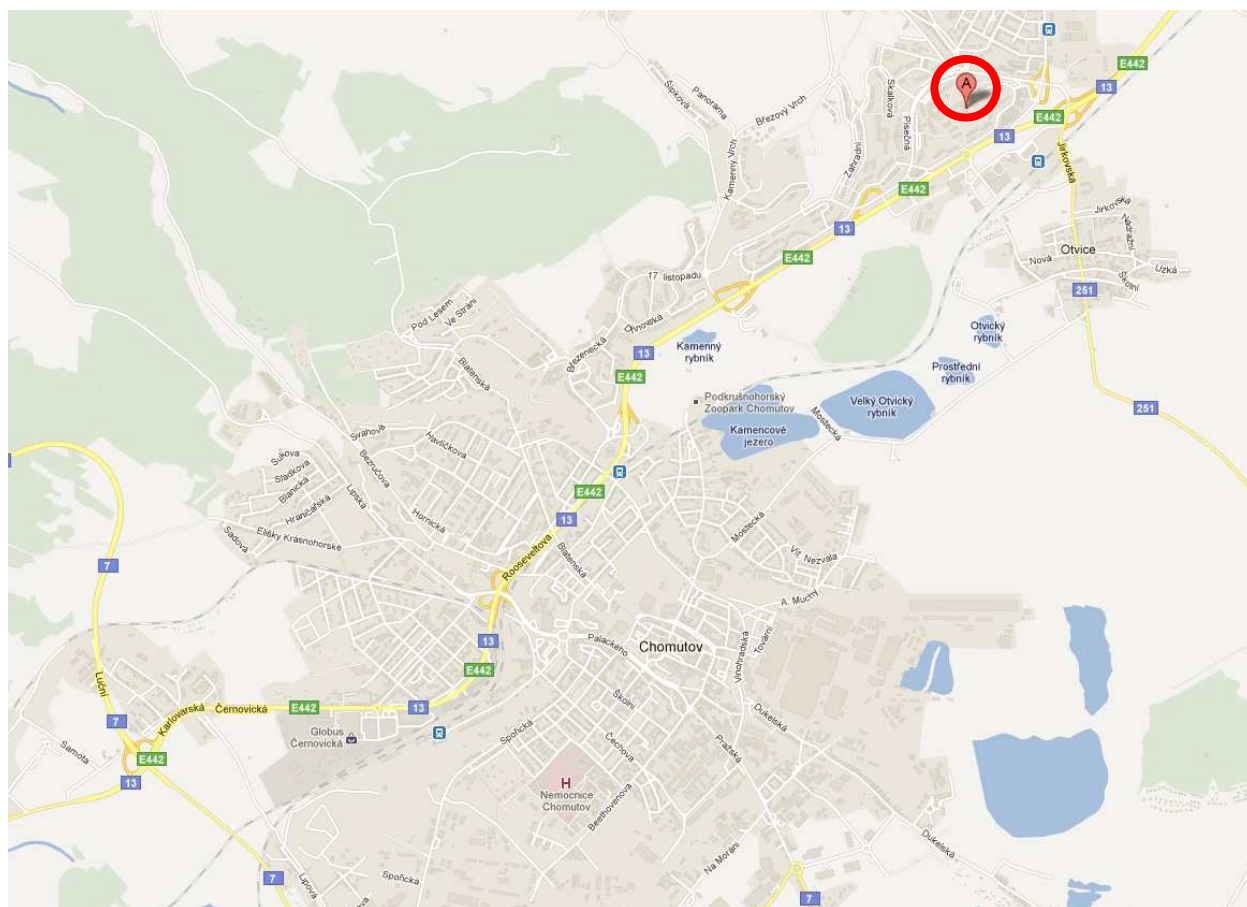
zpracovatel auditu: ELTODO EG, a.s
adresa: Praha 4, Novodvorská 1010/14, PSČ 142 01
IČO: 45274517
DIČ: CZ45274517
telefon: 471 105 006
fax: 471 105 003
auditor: Petr Chloupek, dipl.tech.
e-mail: fermant@seznam.cz
číslo osvědčení: 208
spolupracoval: Tomáš Richter
e-mail: richtert@eltodo.cz

3.0 POPIS VÝCHOZÍHO STAVU

3.1 Lokalizace předmětu energetického auditu

Umístění objektu v Chomutově:

Objekt 5. Základní školy se nachází na sídlišti Písečná severně od silnice 1.třídy ozn. 13.



Energetický audit
5. Základní škola Chomutov, Písečná 5144, 430 04 Chomutov



Lokalita:	2, Chomutov
Nejnižší venkovní výpočtová teplota vzduchu:	-15 °C
Průměrná vnitřní teplota vzduchu:	+ 20 °C
Maximální venkovní teplota v topném období t_{em} :	+ 13 °C
Střední teplota venkovního vzduchu v otopném období t_{es} :	+ 4,1 °C
Počet dní v topném období:	233
Krajinná oblast se zřetelem na intenzitu větru:	ano

3.2 Řešení stavby

Areál 5. ZŠ byl vystavěn v letech 1980 – 1981. Skládá se z 8 pavilonů označených písmeny A až H. Pavilon A je samostatně stojící budova. Ostatní pavilony (B až H) jsou vzájemně propojeny. Rozmístění pavilonů je patrné z následujícího obrázku:



Využití jednotlivých pavilonů je uvedeno v následující tabulce:

Ozn. pavilonu	Hlavní rozměry	Počet podlaží	Využití
A	43 x 19m	1.PP, 1.NP	stravování, mimoškolní výchova
B	43 x 14 m	1.NP	hlavní vstup, šatny
C	69 x 10; 15 m	1.NP, 2.NP	učebny a kabinety
D	43 x 18m	1.NP, 2.NP, 3.NP	učebny, kabinety, kanceláře
E, F	35 x 18 m	1.NP	dílny, byt školníka
G	31 x 22 m	1.NP	tělocvična s hledištěm
H	31 x 19	1.NP, 2.NP	šatny, tělocvična

3.3 Konstrukce stavby

Všechny budovy v areálu jsou vystavěny technologií montovaného skeletu MS 71. Svislé obvodové konstrukce jsou z plynosilikátu tl. 250mm nebo z cihel CDm tl. 375 až 625mm.

Stropní konstrukce jsou tvořeny žb panely a cementovým potěrem. Povrchy podlah jsou z PVC nebo keramické dlažby.

Střešní konstrukce jsou tvořeny stropními žb panely, rohožemi z minerální vaty tl. 20mm, plynosilikátovými panely tl. 240mm, cementovým potěrem a hydroizolačním souvrstvím. Konstrukce střechy pavilonu G je tvořena ocelovými vazníky, profilovaným VSŽ plechem, cementovým potěrem, perlitbetonem a hydroizolačním souvrstvím.

Podlahové konstrukce jsou betonové s izolací proti vlhkosti a s tepelnou izolací z pěnového polystyrenu tl. 30mm.

Okna v obvodových stěnách jsou z převážné části dřevěná zdvojená, vchodové dveře a přilehlé výplně (pavilon B a F) jsou kovové s jednoduchým zasklením. Ve střeše tělocvičny jsou osazeny světlíky s dvojitým zasklením. V tělocvičnách (pavilon G a H) a na schodištích pavilonů A a B se nacházejí výplně z kopilitu popř. z komůrkového polykarbonátu. Hlavní vchodové dveře do pavilonu A byly v minulosti vyměněny za hliníkové s izolačním dvojsklem.

Výplně otvorů

Pavilon B



Tělocvična pavilon H a pavilon D



Tělocvična – pavilon G



Vstup pavilon A



Světlíky v tělocvičně



Pavilon C



3.4 Energetické vstupy a výstupy

3.4.1 Elektrická energie

Areál 5. ZŠ je napojen na distribuční rozvody nn dvěma kabelem AYKY 3x150+70mm² z trafostanice TS 35. Kabele jsou zavedeny do RIS 4 umístěné u východní stěny pavilonu A. Z RIS jsou vedeny 2 kabely CYKY 3x120+70mm² do hlavního rozváděče HR umístěného v suterénu pavilonu A. Hlavní rozváděč byl v letech 2006 až 2008 kompletně zrekonstruován. V rozváděči HR je umístěno měření spotřeby elektrické energie pro školu a jsou z něj napájeny jednotlivé podružné rozváděče v pavilonech školy.

RIS



Hlavní rozváděč



Měření spotřeby el. energie



3.4.2 Ústřední vytápění

Zdrojem tepla pro ústřední vytápění a ohřev TV je výměňková stanice VS29 umístěná v suterénu pavilonu A. V roce 2011 proběhla kompletní rekonstrukce výměňkové stanice. Zdrojem tepla pro výměňkovou stanici je horkovodní napáječ CZT Chomutov – Jirkov o parametrech:

- provozní teplota – zima:	max. 160/80°C
- provozní teplota léto:	max. 80/50°C
- konstrukční tlak:	2,5 MPa
- konstrukční teplota:	max. 200°C

Rozvody topné vody mají následující parametry:

- tepelný spád	20°C
- provozní teplota léto:	90/70°C – ekvitermní regulace
- konstrukční tlak:	1 MPa
- konstrukční teplota:	max. 150°C
- dopouštění soustavy	200/220 kPa
- odpouštění soustavy	350/330 kPa

Pro zajištění topného výkonu jsou ve výměňkové stanici umístěny 2 paralelně zapojené trubkové výměníky o výkonu 250 kW JAD X 6.50 MF A 321, Secespol (max. výkon 450 kW). Pro oběh topné vody slouží čerpadlo UPE 80-120F, Grundfos umístěné na sběrači topné vody. Na sběrač TV je napojena expanzní nádoba G200, Reflex. Výměňková stanice je vybavena pojistnými armaturami umístěnými na výstupním potrubí z výměníků a odpouštěcím potrubím se solenoid ventilem. Potrubí ve výměňkové stanici je zaizolováno izolačními trubicemi s Al polepem. Měření spotřeby tepla jednotlivých pavilonů je umístěno mimo výměňkovou stanici.

3.4.3 Příprava TV

Teplá voda pro areál ZŠ je připravována ve výměňkové stanici umístěné v 1.PP pavilonu A. Ve výměňkové stanici jsou umístěny 2 serio-paralelně zapojené trubkové výměníky JAD X 3.18 MF 1/2 KN A316, Secespol o max. výkonu 150 kW. Cirkulace teplé vody je zajištěna čerpadlem UPS 32-120 FB, Grundfos, které je 100% zálohované. Čerpadla jsou umístěna na novém sběrači TV. Na okruhu TV je umístěna odkalovací nádoba 430 l, Elte, která slouží k odkalení systému a tlumení rázů při špičkovém odběru TV. Na výstupním potrubí z výměníků jsou osazeny pojistné ventily. Potrubí ve výměňkové stanici je zaizolováno izolačními trubicemi s Al polepem.

Spotřeba TV je vypočítána pomocí fakturačních měřidel umístěných na straně horkovodu.

Výměňíková stanice



3.4.4 Zemní plyn

Zemní plyn je v areálu školy používán pouze na vaření v kuchyni v 1.NP pavilonu A a pro vytápění bytu školníka v pavilonu E, F. Pro pavilon A je zemní plyn přiveden do suterénu, kde je umístěn uzávěr DN 80 a plynoměr G25. NTL plynovod pro byt školníka je přiveden do chodby v 1.NP pavilonu E, F. Zde je umístěn plynoměr G6 a uzavírací kohout.

Plynoměr v pavilonu A



HUP pro pavilon A



3.4.5 Soupis základních údajů o energetických vstupech a výstupech

Pro rok : 2008					
vstupy paliv a energie	jednotka	množství	výhřevnost GJ/jednotka	přepočten na GJ	roční náklady v Kč
nákup el. energie	MWh	87,90	3,6	316,44	385 708
nákup tepla	GJ	3761,30	1	3761,3	1 457 697
zemní plyn	tis. m ³	1,14	34,05	38,77	12 763
hnědé uhlí	t	0	0	0	0
černé uhlí	t	0	0	0	0
koks	t	0	0	0	0
jiná paliva	t	0	0	0	0
TTO	t	0	0	0	0
LTO	t	0	0	0	0
nafta	t	0	0	0	0
jiné plyny (bioplyn)	tis. m ³	0	0	0	0
druhotná energie*	GJ	0	0	0	0
obnovitelné zdroje**	GJ (MWh)	0	0	0	0
jiná paliva	GJ	0	0	0	0
celkem vstupy paliv a energie				4 116,51	1 856 168
změna stavu zásob (inventarizace)				0	0
celkem spotřeba paliv a energie auditovaného objektu				4 116,51	1 856 168

*například odpadní teplo; ** solární, vodní, větrná, geotermální energie

Energetický audit
5. Základní škola Chomutov, Písečná 5144, 430 04 Chomutov

Pro rok : 2009					
vstupy paliv a energie	jednotka	množství	výhřevnost GJ/jednotka	přepočet na GJ	roční náklady v Kč
nákup el. energie	MWh	77,75	3,6	279,90	327 956
nákup tepla	GJ	3 752,81	1	3 752,81	1 549 071
zemní plyn	tis. m ³	1,15	34,05	39,16	14 560
hnědé uhlí	t	0	0	0	0
černé uhlí	t	0	0	0	0
koks	t	0	0	0	0
jiná paliva	t	0	0	0	0
TTO	t	0	0	0	0
LTO	t	0	0	0	0
nafta	t	0	0	0	0
jiné plyny (bioplyn)	tis. m ³	0	0	0	0
druhotná energie*	GJ	0	0	0	0
obnovitelné zdroje**	GJ (MWh)	0	0	0	0
jiná paliva	GJ	0	0	0	0
celkem vstupy paliv a energie				4 071,87	1 891 587
změna stavu zásob (inventarizace)				0	0
celkem spotřeba paliv a energie auditovaného objektu				4 071,87	1 891 587

*například odpadní teplo; ** solární, vodní, větrná, geotermální energie

Pro rok : 2010					
vstupy paliv a energie	jednotka	množství	výhřevnost GJ/jednotka	přepočet na GJ	roční náklady v Kč
nákup el. energie	MWh	88,69	3,6	319,28	356 732
nákup tepla	GJ	3 637,22	1	3 637,22	1 585 357
zemní plyn	tis. m ³	1,24	34,05	42,11	15 068
hnědé uhlí	t	0	0	0	0
černé uhlí	t	0	0	0	0
koks	t	0	0	0	0
jiná paliva	t	0	0	0	0
TTO	t	0	0	0	0
LTO	t	0	0	0	0
nafta	t	0	0	0	0
jiné plyny (bioplyn)	tis. m ³	0	0	0	0
druhotná energie*	GJ	0	0	0	0
obnovitelné zdroje**	GJ (MWh)	0	0	0	0
jiná paliva	GJ	0	0	0	0
celkem vstupy paliv a energie				3 998,62	1 957 157
změna stavu zásob (inventarizace)				0	0
celkem spotřeba paliv a energie auditovaného objektu				3 998,62	1 957 157

*například odpadní teplo; ** solární, vodní, větrná, geotermální energie

3.5 Vlastní energetické zdroje

Výměňíková stanice, která je umístěna v areálu školy není majetkem školy a zaměstnanci školy do ní nemají povolen přístup. VS je provozována společností Actherm. Výměňíková stanice je v současné době kompletně rekonstruována. Informace o spotřebách energií na přípravu tepla a teplé vody se vztahují k zařízením, která v současné době ve výměňíkové stanice již nejsou nainstalována. V energetickém auditu proto není výměňíková stanice hodnocena. V bodech 3.4.2 a 3.4.3 je uveden pouze popis nového vybavení VS.

V bytě školníka je pro vytápění a ohřev TV instalován plynový kotel o výkonu 18 kW. Plynový kotel zajišťuje dodávku necelého 1% tepla z celkové spotřeby pro areál školy.

Bilance výroby energie z vlastních zdrojů

Pro rok : Před realizací projektu			
ř.	Ukazatel	jednotka	roční hodnota
1	instalovaný elektrický výkon celkem	MW	0
2	instalovaný tepelný výkon celkem	MW _{tep}	0
3	dosažitelný elektrický výkon celkem	MW	0
4	pohotový elektrický výkon celkem	MW	0
5	výroba elektřiny	MWh	0
6	prodej elektřiny (z ř. 5)	MWh	0
7	vlastní spotřeba elektřiny na výrobu energie	MWh	0
8	spotřeba tepla v palivu na výrobu elektřiny	GJ	0
9	výroba dodávkového tepla	GJ	0
10	prodej tepla (z ř. 9)	GJ	0
11	spotřeba tepla v palivu na vyr. tepla	GJ	0
12	spotřeba tepla v palivu celkem (ř. 8 + ř. 11)	GJ	0

Základní technické ukazatele vlastního energetického zdroje

Název ukazatele	výpočet (z tabulky zdroje)	vypočtená hodnota
Roční energetická účinnost zdroje	0	desetinné číslo nebo %
Roční energetická účinnost výroby elektrické energie	0	desetinné číslo nebo %
Roční energetická účinnost výroby tepla	0	desetinné číslo nebo %
Specifická spotřeba tepla v palivu na výrobu elektřiny	0	GJ/MWh
Specifická spotřeba tepla v palivu na výrobu dodávkového tepla	0	GJ/GJ
Roční využití instalovaného elektrického výkonu	0	hod./rok
Roční využití dosažitelného elektrického výkonu	0	hod./rok
Roční využití pohotového elektrického výkonu	0	hod./rok
Roční využití instalovaného tepelného výkonu	0	hod./rok

3.6 Rozvody energií v budově

3.6.1 Elektrická energie

Z hlavního rozváděče umístěného v 1.PP v pavilonu A jsou napájeny jednotlivé podružné rozváděče ve všech pavilonech areálu ZŠ. Z podružných rozváděčů jsou pak napájeny jednotlivé světelné, zásuvkové a další elektrické okruhy.

Podružné rozváděče



V pavilonu A a částečně v pavilonu C byla provedena rekonstrukce elektroinstalace. Elektrické okruhy jsou provedeny kabely AYKY (stávající elektroinstalace) a CYKY (rekonstruované části). Kabely jsou uloženy na povrchu v elektroinstalačních lištách, pod omítkou a na elektroinstalačních lávkách v suterénních podlažích. Osvětlení jednotlivých místností je zajištěno převážně zářivkovými svítidly, v menších místnostech svítidla žárovkovými. Tělocvičny jsou osvětleny výbojkovými svítidly. Tam, kde byla provedena rekonstrukce elektroinstalace, byla vyměněna i stávající svítidla za nová s větší svítivostí a novými světelnými zdroji.

Osvětlení tělocvičny



Osvětlení sborovny



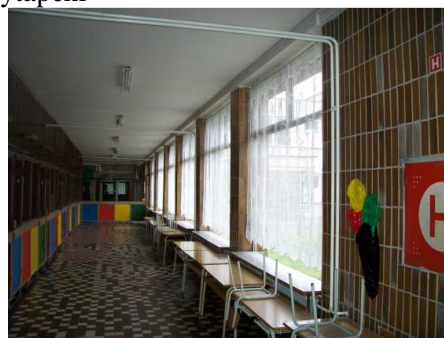
Osvětlení v pavilonech s rekonstruovanou elektroinstalací



3.6.2 Ústřední vytápění

Potrubí ústředního vytápění je rozvedeno z výměňkové stanice v pavilonu A topným kanálem do pavilonu B a odtud dále do jednotlivých pavilonů areálu. Páteřní rozvody byly rekonstruovány zhruba před dvaceti lety. Potrubí je ocelové a je vedeno na povrchu uložené na konzolích ve spodních podlažích pavilonů. Odtud jsou vedeny stoupačky do horních podlaží a jsou napojena jednotlivá otopná tělesa. Potrubí ústředního vytápění je tepelně zaizolováno pouze na částech hlavních ležatých rozvodů.

Rozvody ústředního vytápění



Místnosti jsou vytápěny litinovými článkovými tělesy, která jsou osazena termostatickými regulačními ventily a radiátorovým šroubením. V mnoha místnostech jsou otopná tělesa zakryta konstrukcí z plných desek, která zabraňuje přirozené cirkulaci vzduchu okolo těles. Regulace vytápění celého areálu je prováděna na základě prostorového čidla teploty umístěného ve sborovně. Dále jsou nastaveny útlumy vytápění v nočních hodinách a o víkendech.

Vytápění v místnostech



3.6.3 Rozvody TV

Rozvody teplé vody byly rovněž vyměněny cca před dvaceti lety. Potrubí je vedeno z výměňkové stanice do pavilonu B a odtud dále do jednotlivých pavilonů areálu. Potrubí je uloženo na povrchu na konzolách. Hlavní ležaté potrubí je ocelové, stoupací vedení plastové. Potrubí je tepelně zaizolováno pouze na ležatých rozvodech.

3.6.4 Plynová zařízení

Zemní plyn je využíván na vaření v kuchyni v pavilonu A a pro napájení plynového kotle pro byt školníka v pavilonu E, F.

V pavilonu A je potrubí zemního plynu DN80 vedeno od plynoměru umístěného v 1.PP pod stropem ke stoupačce do 1.NP do prostoru kuchyně. V kuchyni je potrubí zredukováno na DN40 a kanálkem v podlaze rozvedeno k jednotlivým spotřebičům, před kterými je vždy osazen kulový uzávěr DN25. Na plynovod jsou v kuchyni připojeny tyto spotřebiče:

- 1x plynová pánev
- 2x kuchyňský čtyřplotýnkový sporák
- 4x plynová stolička
- 1x plynová stolička

V pavilonu E, F je z 1.NP, kde je umístěn plynoměr rozveden plynovod do bytu školníka, kde je v koupelně umístěn plynový kotel Vaillant o výkonu 18 kW.

Rozvod zemního plynu



3.6.5 Vzduchotechnická zařízení

V pavilonu A je v 1.PP umístěna strojovna VZT, která zajišťuje výměnu vzduchu v prostorách kuchyně a jídelny. Vzduchotechnika pro tyto prostory byla kompletně nově nainstalována v roce 2006. VZT je využívána v době přípravy jídel ve všední dny 5 hodin denně.

VZT pro kuchyň



3.7 Významné spotřebiče energie

Největší část spotřeby energie dodávané do areálu školy připadá na ústřední vytápění pavilonů a přípravu TV.

Dále jsou v areálu školy umístěné spotřebiče elektrické energie zejména osvětlení a kancelářské elektroniky (PC, kopírka apod.). V pavilonu A je umístěn výtah o nosnosti 500kg pro zásobování kuchyně ze skladů do suterénu. V kuchyni jsou používány elektrické kuchyňské spotřebiče (mycí stroj, el. trouba, mísicí stroj, vřetenový mixér, chladicí stůl, konvektomat atd.). V suterénu jsou umístěny chladničky potravin.

4.0 ZHODNOCENÍ VÝCHOZÍHO STAVU

4.1 Energetická bilance

Energetická bilance výchozího stavu na základě skutečných spotřeb energií

ř.	Ukazatel	GJ/rok	Kč/r
1	vstupy paliv a energie	4 062,33	1 901 637
2	změna zásob paliv	0,00	0
3	spotřeba paliv a energie	4 062,33	1 901 637
4	prodej energie cizím	0,00	0
5	konečná spotřeba paliv a energie v objektu	4 062,33	1 901 637
6	ztráty ve vlastním zdroji tepla	86,93	35 796
7	ztráty v rozvodech tepla	86,93	35 796
8	ztráty v rozvodech el. energie	3,05	3 568
9	Spotřeba energie na vytápění (CZT, vl.zdr.na ZP,el.en.)	3 303,13	1 360 232
10	spotřeba energie na TV (boilery, průt.ohřívače)	0,00	0
11	spotřeba energie na TV (CZT, ZP)	280,14	115 363
12	spotřeba energie na technologické a ostatní procesy	302,16	353 231

Pozn.: Výše uvedená energetická bilance je vypracována na základě podkladů o skutečných spotřebách a cenách za roky 2008 - 2010.

Energetická bilance výchozího stavu na základě výpočtu dle vyhl. 148/2007 Sb.

ř.	Ukazatel	GJ/rok	Kč/r
1	vstupy paliv a energie	4 178,32	2 144 178
2	změna zásob paliv	0,00	0
3	spotřeba paliv a energie	4 178,32	2 144 178
4	prodej energie cizím	0,00	0
5	konečná spotřeba paliv a energie v objektu	4 178,32	2 144 178
6	ztráty ve vlastním zdroji tepla	89,94	41 578
7	ztráty v rozvodech tepla	89,94	41 578
8	ztráty v rozvodech el. energie	3,01	3 516
9	Spotřeba energie na vytápění (CZT, vl.zdr.na ZP,el.en.)	3 417,56	1 579 939
10	spotřeba energie na TV (boilery, průt.ohřívače)	0,00	0
11	spotřeba energie na TV (CZT, ZP)	280,14	129 509
12	spotřeba energie na technologické a ostatní procesy	297,73	348 060

Pozn.: Výše uvedená energetická bilance je vypracována na základě výpočtů energetické náročnosti budovy dle vyhl. 148/2007 Sb. Ceny jsou uvažovány za rok 2011.

4.2 Zhodnocení tepelně-technických parametrů obvodových konstrukcí budov v areálu.

V tabulce jsou uvedeny hodnoty součinitelů prostupu tepla jednotlivých konstrukcí, které jsou porovnány s požadavky ČSN 73 0540-2 (2011):

Ochlazovaná konstrukce	Součinitel prostupu tepla U (W/m ² .K)	Požadovaný součinitel prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2 U _N (W/m ² .K)	Doporučený součinitel prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2 U _N (W/m ² .K)
Obvodová stěna z plynosilikátu tl. 250mm	0,83	0,30	0,25
Obvodová stěna z tvárnic CDm tl. 375, 500mm a 625mm	1,41; 1,13; 0,95	0,30	0,25
Střecha pavilon A až F a část G	0,57	0,24	0,16
Střecha nad zádveřím pavilonu H	0,41	0,24	0,16
Střecha tělocvičny	0,69	0,24	0,16
Podlaha na zemině	1,13	0,45	0,30
Podlaha nad suterénem pavilon A	2,11	0,60	0,40
Okna dřevěná zdvojená	2,40	1,50	1,20
Kopilitové výplně	3,30	1,50	1,20
Dveře dřevěné prosklené	4,00	1,70	1,20
Výplně kovové s jednoduchým zasklením	5,65	1,50 / 1,70	1,20
Světlíky	3,00	1,40	1,10
Vchodové dveře hliníkové s izolačním dvojsklem	1,70	1,70	1,20

Pozn: Součinitele prostupu tepla byly počítány na základě skladeb konstrukcí uvedených v projektové dokumentaci objektu. Pro výpočet bylo použito programu TEPLLO 2011 (Svoboda Software).
vyhovuje / nevyhovuje ČSN 730540-2 (2011).

Výše uvedené hodnoty součinitelů prostupu tepla byly použity ve výpočtech energetické náročnosti areálu základní školy. Z tabulky je patrné, že součinitele prostupu tepla neodpovídají požadavkům ČSN 73 0540-2 (2011).

Podle informací zástupce provozovatele budovy a během místního šetření bylo zjištěno, že vzhledem k tomu, že budovy školy jsou založeny na jílovém podloží, konstrukce budovy pracují a vznikají trhliny na fasádě objektů, jsou porušeny podlahové krytiny v některých místnostech a praskají kopilitové výplně otvorů.

Dřevěná okna vzhledem ke svému stáří neplní správně svou funkci, nelze je správně uzavřít a dostatečně netěsní.

4.3 Zhodnocení rozvodů energií

Rozvody ústředního vytápění a TV byly vyměněny zhruba před dvaceti lety, ale jsou udržovány v dobrém technickém stavu. Tepelná izolace potrubí je provedena pouze na částech hlavních ležatých potrubních tras. Otopná tělesa jsou osazena termostatickými regulačními ventily. Správné funkci ventilů, ale v mnoha případech zabraňuje zakrytí otopných těles celoplošnými deskami, které zabraňují správné cirkulaci vzduchu okolo otopných těles a vytápění místností. Regulace ústředního vytápění v celém areálu je pouze na základě prostorového čidla ve sborovně. Nepostihuje tedy orientaci pavilonů ke světovým stranám ani různé využití jednotlivých místností.

Rozvody elektrické energie jsou postupně rekonstruovány včetně výměny svítidel v jednotlivých místnostech, což vede k úsporám elektrické energie. Elektrická zařízení jsou pravidelně revidována dle platné legislativy a je zajištěn jejich bezpečný provoz.

Plynová zařízení a rozvody v areálu jsou pravidelně revidována dle platné legislativy a jsou schopna bezpečného provozu.

4.4 Měrná spotřeba energie objektů

Pro možnost posouzení, zda budova svým tvarem, stavební konstrukcí, tepelně izolačními vlastnostmi obvodového pláště vyhovuje soudobým energetickým požadavkům, a zda současný systém využívání energií v budově je optimální, je proveden výpočet a stanovení měrné spotřeby energie v areálu ZŠ v souladu s ustanovením zákona 406/2006 Sb, ČSN 73 0540-2 (2011) a vyhlášky 148/2007 Sb.

Požadavky jsou splněny, je-li měrná spotřeba energie vztažená na jednotku plochy budovy rovna nebo menší než jsou uvedené hodnoty v příloze č.4 vyhl. 148/2007 Sb, tedy $EP_{Areq} = 130 \text{ kWh/m}^2 \cdot \text{rok}$ pro vzdělávací zařízení.

Měrná spotřeba energie v areálu ZŠ byla vypočtena dle vyhlášky č.148/2007 Sb. Výpočet respektuje ustanovení podle postupů uvedených v platných technických normách (ČSN 73 0540 a související normy). Podkladem pro výpočet byla stavební dokumentace budovy. Současně bylo využito shromážděných informací o skutečně použitých stavebních materiálech v jednotlivých částech stavebních konstrukcí budovy, jako jsou obvodový plášť, otvorové

výplně, podlaha, střecha apod. Destruktivní zkoušky ke stanovení skutečných materiálů ve skladbě jednotlivých prvků však prováděny nebyly.

Z požadovaných teplot jednotlivých vytápěných prostorů areálu školy (dle současně platné legislativy) byl proveden vážený průměr a určena teplota v jednotlivých pavilonech. Údaje o teplotách jednotlivých místností v objektech byly převzaty z hygienických předpisů a ČSN EN 12831 tab. NA2. Na základě údajů o průměrné teplotě v jednotlivých pavilonech, skladeb a součinitelů prostupu tepla jednotlivých obvodových konstrukcí a výplní otvorů byla vypočtena měrná spotřeba energie na vytápění. Výpočet byl proveden pro nejnižší oblastní teplotu -15°C a průměrnou vnitřní teplotu pavilonů. Dále byla stanovena měrná spotřeba energie pro ohřev TV a pro osvětlení. Součtem hodnot jednotlivých měrných spotřeb energie je celková měrná spotřeba energie areálu školy uvedená v tabulce.

Energetická náročnost budovy

Měrná spotřeba energie EP_A (kWh/m ²)	Požadovaná max. měrná spotřeba energie $EP_{A\text{ req}}$ (kWh/m ²)	Třída energetické náročnosti budovy
143	130	D nevyhovující
$EP_A > EP_{A\text{ req}}$		

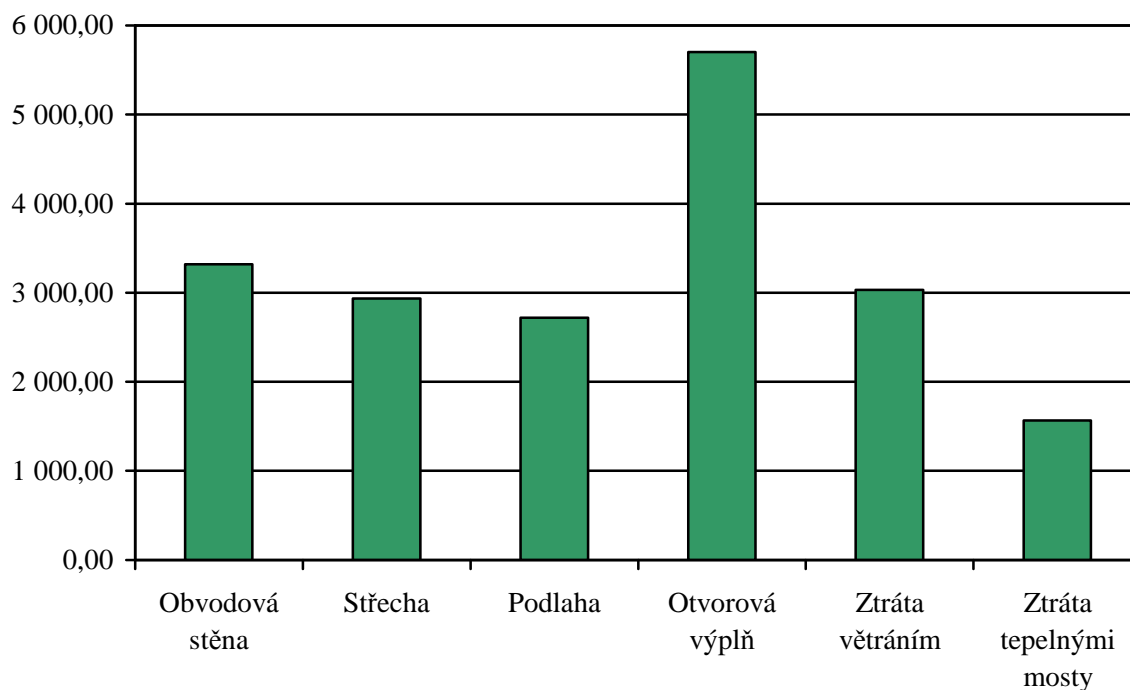
Průměrný součinitel prostupu tepla:

Pavilon	Vypočtený průměrný součinitel prostupu tepla U_{em} (W/m ² .K)	Požadovaný průměrný součinitel prostupu tepla $U_{em,N,rq}$ (W/m ² .K)	Doporučený průměrný součinitel prostupu tepla $U_{em,N,rc}$ (W/m ² .K)	Klasifikační třída prostupu tepla obálkou budovy dle ČSN 73 0540-2 (2011)
A	1,12	0,45	0,34	F velmi nevhodná
B až H	1,02	0,41	0,31	
$U_{em} > U_{em,N,rq}$				

Z výpočtu energetické náročnosti budovy vychází rozložení měrných tepelných ztrát jednotlivých konstrukcí objektu (viz. tabulka a graf):

Typ konstrukce či ztráty	Měrná tepelná ztráta (W/K)	%
Obvodová stěna	3 315,842	17,2
Střecha	2 934,308	15,2
Podlaha	2 717,043	14,1
Otvorová výplň	5 701,911	29,6
Ztráta větráním	3 032,138	15,7
Ztráta tepelnými mosty	1 564,446	8,1
Celkem	19 265,688	100

Měrná tepelná ztráta (W/K)



4.5 Potenciál úspor energií v areálu základní školy

Měrná spotřeba energie stanovená podle vyhlášky 148/2007 Sb, kterou se stanoví energetická náročnost budov, **nevyhovuje** požadovaným hodnotám a není splněn požadavek na průměrný součinitel prostupu tepla podle této vyhlášky a ČSN 73 0540 (2011).

V kapitole 5 energetického auditu jsou specifikována taková opatření, aby byly splněny požadavky vyhlášky 148/2007 Sb. na energetickou náročnost budovy a ČSN 73 0540 na tepelně-technické vlastnosti konstrukcí budov. Opatření jsou rovněž navržena tak, aby byly splněny podmínky dotačního programu OPŽP osa 3.2 realizace úspor energie. Realizace těchto opatření bude samozřejmě vyžadovat finanční náklady na jejich provedení. K výši nákladů upozorňujeme, že s ohledem na závazný pokyn legislativy nelze v auditu uvádět dodávky a ceny některého konkrétního dodavatele či prodejce. Ceny jsou tedy určeny jako průměr z několika nabídek na trhu v současnosti obvyklých a mohou se lišit od dosažených cen při provádění výběrových řízení.

Vypočtená spotřeba energie

Spotřeba energie dle současného stavu objektu:	4 178,32	GJ/rok
Spotřeba energie po provedených opatřeních	1 657,66	GJ/rok

Potenciál úspor: 2 520,66 GJ/rok

5.0 NÁVRHY OPATŘENÍ KE SNÍŽENÍ SPOTŘEBY ENERGIE

Navrhovaná opatření:

- 1) organizační opatření
- 2) zlepšení tepelně-technických vlastností obvodových konstrukcí budov v areálu

5.1 Opatření organizační

Na snižování spotřeby energií se projeví pravidelné provádění vizuální kontroly nastavení regulačních prvků jednotlivých topných okruhů, provádění změny nastavení regulace a režimů při změně klimatických podmínek nebo změně způsobu režimu provozování objektu. Je potřeba umožnit správnou cirkulaci vzduchu okolo otopných těles. Bilanci spotřeby je také vhodné provádět i pro ohřev TV. Tuto bilanci zdroje hodnotit a trvale objektivizovat, aby byla solidním podkladem pro celkové hodnocení spotřeby tepla v objektu. Toto vše se u vzdělávacích zařízení dá většinou realizovat pouze v součinnosti s osvětou pro jednotlivých uživatelů prostor školy. Tepelná ztráta budovy závisí sice na tepelně technických vlastnostech obvodových konstrukcí, ale spotřeba tepla a jí odpovídající náklady mimo tepelných ztrát závisí hlavně na chování a disciplíně uživatelů.

Soustavnost této činnosti se vyplatí při pozdějším sjednávání smluv na dodávku energie, úprav cen energie, kontrole vývoje nákladů a plánování. Sledování spotřeb a nákladů na energie je součástí energetického managementu.

Dále je nezbytné provádět pravidelné revize plynových a elektrických zařízení dle platné legislativy a tím předcházet možným budoucím škodám způsobeným poruchami na těchto zařízeních.

5.2 Zlepšení tepelně-technických vlastností obvodových konstrukcí budov v areálu

- 1) zateplení obvodového pláště objektů včetně střech a podlahy v pavilonu A - Varianta 1
- 2) výměna výplní otvorů – Varianta 2

Zlepšením tepelně technických vlastností obvodových konstrukcí bude dosaženo následujících úspor energie na vytápění objektu:

	GJ/rok	%	Kč
Současná spotřeba tepla	3 597,43	100	1 663 094
Úspora pro Variantu 1	1 495,72	42	691 471
Úspora pro Variantu 2	1 024,94	28	473 830
Celkový potenciál úspor energie na vytápění	2 520,66	70	1 165 301

Úspory tepla na vytápění pro objekt činí celkem: 2 520,66 GJ/rok tj. 70 %

VARIANTA 1

5.2.1 Zateplení obvodového pláště objektů včetně střech a podlahy pavilonu A

Ke snížení tepelných ztrát objektu je navrhováno:

- Zateplení obvodových stěn objektů areálu školy kontaktním zateplovacím systémem s tepelnou izolací EPS-F tl. 140mm ($\lambda=0,037$ W/m.K).
- Zateplení podlahy nad suterénem v pavilonu A tepelnou izolací z minerální vaty tl. 100mm ($\lambda=0,045$ W/m.K).
- Zateplení střech všech pavilonů z vrchní strany novým tepelně izolačním souvrstvím s tepelnou izolací z EPS 100 S Stabil tl. 200mm ($\lambda=0,037$ W/m.K).

Plochy jednotlivých zateplovaných konstrukcí jsou následující:

Ozn. pavilonu	Typ a tl. tepelné izolace obvodových stěn	Plocha zateplených obvodových stěn (m ²)	Typ a tl. tepelné izolace střechy	Plocha zateplené střechy (m ²)
A	EPS-F tl.140mm	610	EPS 100S Stabil tl. 200mm	810
B	EPS-F tl.140mm	130	EPS 100S Stabil tl. 200mm	680
C	EPS-F tl.140mm	860	EPS 100S Stabil tl. 200mm	810
D	EPS-F tl.140mm	800	EPS 100S Stabil tl. 200mm	790
E,F	EPS-F tl.140mm	270	EPS 100S Stabil tl. 200mm	640
G	EPS-F tl.140mm	730	EPS 100S Stabil tl. 200mm	690
H	EPS-F tl.140mm	430	EPS 100S Stabil tl. 200mm	590
Ozn. pavilonu	Typ a tl. tepelné izolace podlahy	Plocha zateplené podlahy (m ²)		
A	MV tl. 100mm	810		

Součinitele prostupu tepla po úpravách dle varianty 1 budou v porovnání s požadavky ČSN 73 0540-2 (2011) následující:

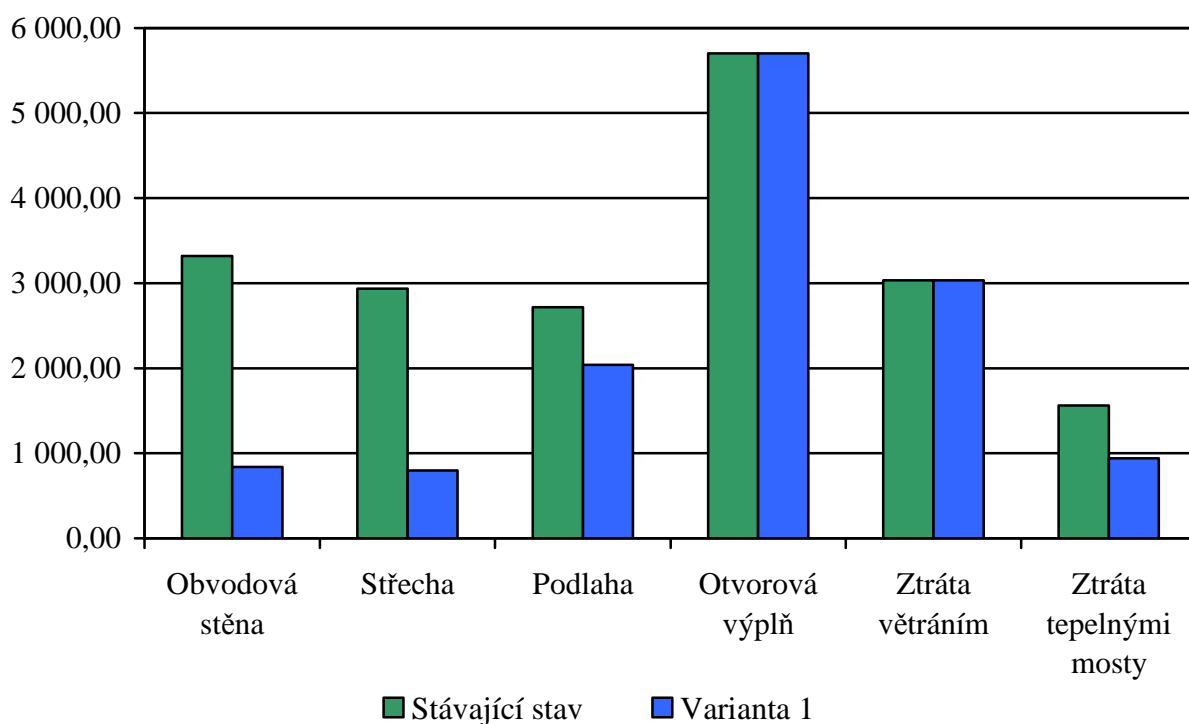
Ochlazovaná konstrukce	Součinitel prostupu tepla U (W/m ² .K)	Požadovaný součinitel prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2 U _N (W/m ² .K)	Doporučený součinitel prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2 U _N (W/m ² .K)
Obvodová stěna z plynosilikátu tl. 250mm	0,21	0,30	0,25
Obvodová stěna z tvárnic CDm tl. 375, 500mm a 625mm	0,24; 0,23; 0,22	0,30	0,25
Střeška pavilon A až F a část G	0,16	0,24	0,16
Střeška nad zádveřím pavilonu H	0,14	0,24	0,16
Střeška tělocvičny	0,16	0,24	0,16
Podlaha na zemině	1,13	0,45	0,30
Podlaha nad suterénem pavilon A	0,39	0,60	0,40
Okna dřevěná zdvojená	2,40	1,50	1,20
Kopilitové výplně	3,30	1,50	1,20
Dveře dřevěné prosklené	4,00	1,70	1,20
Výplně kovové s jednoduchým zasklením	5,65	1,50 / 1,70	1,20
Světlíky	3,00	1,40	1,10
Vchodové dveře hliníkové s izolačním dvojsklem	1,70	1,70	1,20

Pozn: Součinitele prostupu tepla byly počítány na základě skladeb konstrukcí uvedených v projektové dokumentaci objektu. Pro výpočet bylo použito programu TEPLO 2011 (Svoboda Software).
vyhovuje / nevyhovuje ČSN 730540-2 (2011).

Z výpočtů energetické náročnosti budovy po zateplení dle varianty 1 vychází rozložení měrných tepelných ztrát jednotlivých konstrukcí objektu (viz. tabulka a graf):

Typ konstrukce či ztráty	Měrná tepelná ztráta (W/K)	%
Obvodová stěna	838,874	6,3
Střecha	795,836	6,0
Podlaha	2 038,893	15,3
Otvorová výplň	5 701,911	42,7
Ztráta větráním	3 032,138	22,7
Ztráta tepelnými mosty	938,666	7,0
Celkem	13 346,318	100

Měrná tepelná ztráta (W/K)



Investiční náklady na úpravy dle varianty 1:

č.		náklad v tis. Kč
1.	Zateplení obvodových stěn pavilonů	8 847
2.	Zateplení střech pavilonů	8 346
3.	Zateplení podlahy pavilonu A	1 108
4.	Celkem	18 301

Upravená energetická bilance

Úspora zateplením obvodového pláště objektů včetně zateplení střech

ř.	ukazatel	před realizací		po realizaci	
		energie GJ/rok	náklady Kč/r	energie GJ/rok	náklady Kč/r
1	vstupy paliv a energie	4 178,32	2 144 178	2 682,60	1 452 707
2	změna zásob paliv	0,00	0	0,00	0
3	spotřeba paliv a energie	4 178,32	2 144 178	2 682,60	1 452 707
4	prodej energie cizím	0,00	0	0,00	0
5	konečná spotřeba paliv a energie v objektu	4 178,32	2 144 178	2 682,60	1 452 707
6	ztráty ve vlastním zdroji tepla	89,94	41 577	52,55	24 291
7	ztráty v rozvodech tepla	89,94	41 577	52,55	24 291
8	ztráty v rozvodech el. energie	3,01	3 516	3,01	3 516
9	spotřeba energie na vytápění (CZT-ZP,zdr.na ZP,el.en.)	3 417,56	1 579 939	1 996,63	923 042
10	spotřeba energie na TV (boilery, průt.ohřívače)	0,00	0	0,00	0
11	spotřeba energie na TV (CZT-ZP, ZP)	280,14	129 509	280,14	129 509
12	spotřeba energie na technologické a ostatní procesy	297,73	348 060	297,73	348 060

VARIANTA 2

5.2.2 Výměna výplní otvorů

Ke snížení tepelných ztrát objektu je navrhováno:

- Výměna stávajících výplní otvorů v pavilonech A, B, E, F, G a H za výplně plastové nebo hliníkové s izolačním dvojsklem s $U_w = 1,20 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$
- Výměna stávajících oken v pavilonech C a D za okna plastová s izolačním trojsklem se součinitelem prostupu tepla $U = 0,60 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$.

Počty a rozměry měněných výplní otvorů jsou následující:

Označení pavilonu	Typ výplně	Rozměr (m)	Počet (ks)	Součinitel prostupu tepla $U \text{ (W/m}^2 \cdot \text{K)}$
A	okno	0,90 x 2,10	6	1,20
	okno	1,20 x 2,10	16	1,20
	okno	2,40 x 2,10	47	1,20
	okno	4,60 x 4,60	1	1,20
B	dveře	2,40 x 3,00	1	1,20
	dveře	5,60 x 3,15	1	1,20
	dveře	5,60 x 3,00	1	1,20
	okno	2,50 x 3,00	1	1,20
	okno	2,60 x 3,15	12	1,20
	okno	5,60 x 3,00	2	1,20
C	okno	1,20 x 1,80	12	0,60
	okno	2,40 x 1,80	36	0,60
	okno	2,40 x 2,10	2	0,60
	okno	2,40 x 2,40	40	0,60
D	okno	0,90 x 2,10	20	0,60
	okno	1,20 x 2,10	4	0,60
	okno	2,40 x 2,10	36	0,60
	okno	2,40 x 2,40	36	0,60
	okno	3,50 x 8,10	1	1,20
E, F	dveře	1,00 x 3,00	1	1,20
	dveře	2,95 x 3,00	1	1,20
	okno	0,60 x 1,80	1	1,20
	okno	1,20 x 2,10	2	1,20
	okno	1,80 x 2,10	2	1,20
	okno	2,40 x 2,10	18	1,20

Energetický audit
5. Základní škola Chomutov, Písečná 5144, 430 04 Chomutov

Označení pavilonu	Typ výplně	Rozměr (m)	Počet (ks)	Součinitel prostupu tepla U (W/m ² .K)
G	dveře	1,45 x 3,00	1	1,20
	okno	0,60 x 2,40	1	1,20
	okno	1,20 x 1,80	1	1,20
	okno	1,20 x 2,40	3	1,20
	okno	1,20 x 3,00	1	1,20
	okno	2,40 x 1,80	3	1,20
	okno	2,40 x 3,00	3	1,20
	okno	2,50 x 0,40	8	1,20
	okno	5,40 x 0,60	5	1,20
	okno	5,40 x 1,80	4	1,20
	okno	6,00 x 2,20	5	1,20
H	dveře	1,10 x 2,10	2	1,20
	dveře	2,00 x 2,70	1	1,20
	okno	5,40 x 0,60	3	1,20
	okno	1,00 x 2,70	2	1,20
	okno	1,20 x 1,80	3	1,20
	okno	2,00 x 2,70	1	1,20
	okno	2,40 x 1,20	6	1,20
	okno	2,40 x 1,80	19	1,20
	okno	6,00 x 1,50	3	1,20

Součinitele prostupu tepla po úpravách dle varianty 2 budou v porovnání s požadavky ČSN 73 0540-2 (2011) následující:

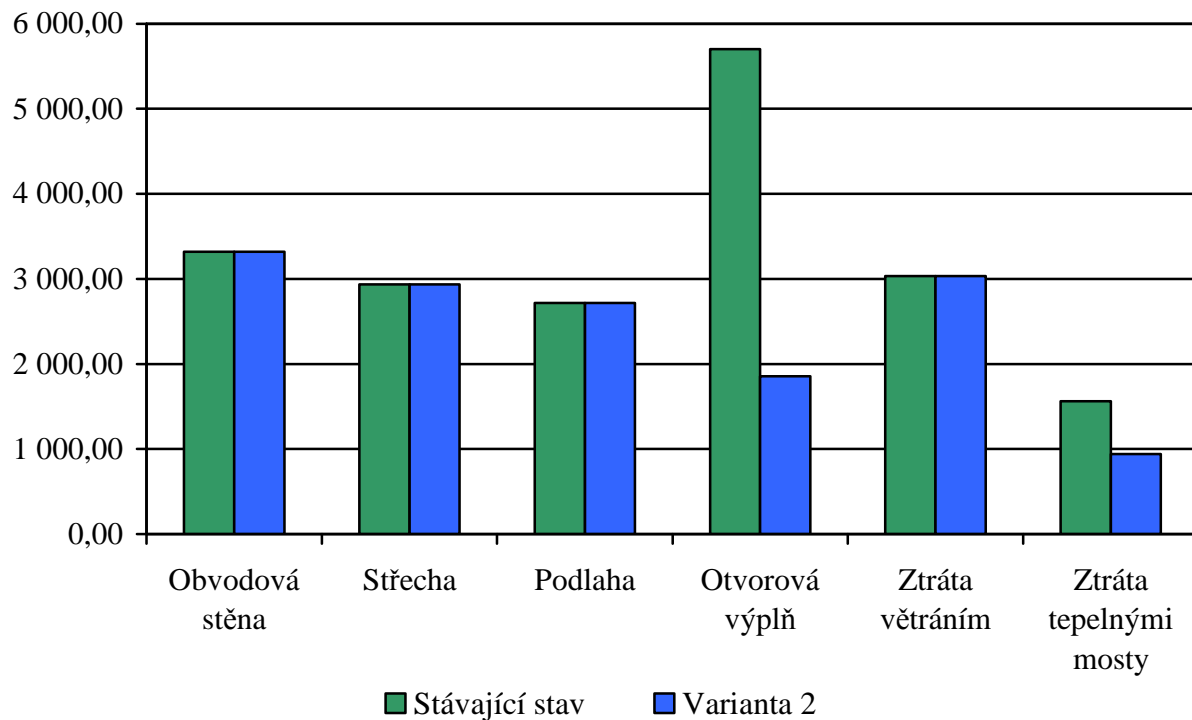
Ochlazovaná konstrukce	Součinitel prostupu tepla U (W/m ² .K)	Požadovaný součinitel prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2 U _N (W/m ² .K)	Doporučený součinitel prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2 U _N (W/m ² .K)
Obvodová stěna z plynosilikátu tl. 250mm	0,83	0,30	0,25
Obvodová stěna z tvárnic CDm tl. 375, 500mm a 625mm	1,41; 1,13; 0,95	0,30	0,25
Střecha pavilon A až F a část G	0,57	0,24	0,16
Střecha nad zádveřím pavilonu H	0,41	0,24	0,16
Střecha tělocvičny	0,69	0,24	0,16
Podlaha na zemině	1,13	0,45	0,30
Podlaha nad suterénem pavilon A	2,11	0,60	0,40
Okna a dveře s izolačním dvojsklem	1,20	1,50	1,20
Okna s izolačním trojsklem	0,60	1,50	1,20
Světlíky	3,00	1,40	1,10
Vchodové dveře hliníkové s izolačním dvojsklem	1,70	1,70	1,20

Pozn: Součinitele prostupu tepla byly počítány na základě skladeb konstrukcí uvedených v projektové dokumentaci objektu. Pro výpočet bylo použito programu TEPLLO 2011 (Svoboda Software).
Vyhovuje / nevyhovuje ČSN 730540-2 (2011).

Z výpočtů energetické náročnosti budovy po úpravách dle varianty 2 vychází rozložení měrných tepelných ztrát jednotlivých konstrukcí objektu (viz. tabulka a graf):

Typ konstrukce či ztráty	Měrná tepelná ztráta (W/K)	%
Obvodová stěna	3 315,842	22,4
Střecha	2 934,308	19,8
Podlaha	2 717,043	18,4
Otvorová výplň	1 855,566	12,5
Ztráta větráním	3 032,138	20,5
Ztráta tepelnými mosty	938,666	6,3
Celkem	14 793,563	100

Měrná tepelná ztráta (W/K)



Investiční náklady na úpravy dle varianty 2

č.		náklad v tis. Kč
1.	Výměna výplní otvorů	12 515

Upravená energetická bilance

Úspora výměnou výplní otvorů

ř.	ukazatel	před realizací		po realizaci	
		energie GJ/rok	náklady Kč/r	energie GJ/rok	náklady Kč/r
1	vstupy paliv a energie	4 178,32	2 144 178	3 153,38	1 670 348
2	změna zásob paliv	0,00	0	0,00	0
3	spotřeba paliv a energie	4 178,32	2 144 178	3 153,38	1 670 348
4	prodej energie cizím	0,00	0	0,00	0
5	konečná spotřeba paliv a energie v objektu	4 178,32	2 144 178	3 153,38	1 670 348
6	ztráty ve vlastním zdroji tepla	89,94	41 577	64,31	29 732
7	ztráty v rozvodech tepla	89,94	41 577	64,31	29 732
8	ztráty v rozvodech el. energie	3,01	3 516	3,01	3 516
9	spotřeba energie na vytápění (CZT-ZP,zdr.na ZP,el.en.)	3 417,56	1 579 939	2 443,87	1 129 801
10	spotřeba energie na TV (boilery, průt.ohřívače)	0,00	0	0,00	0
11	spotřeba energie na TV (CZT-ZP, ZP)	280,14	129 509	280,14	129 509
12	spotřeba energie na technologické a ostatní procesy	297,73	348 060	297,73	348 060

VARIANTA 3

5.2.3 Zateplení obvodového pláště budov včetně zateplení střech a podlahy v pavilonu A a výměna výplní otvorů

Ke snížení tepelných ztrát objektu je navrhováno:

- Zateplení obvodových stěn objektů areálu školy kontaktním zateplovacím systémem s tepelnou izolací EPS-F tl. 140mm ($\lambda=0,037$ W/m.K).
- Zateplení podlahy nad suterénem v pavilonu A tepelnou izolací z minerální vaty tl. 100mm ($\lambda=0,045$ W/m.K).
- Zateplení střech všech pavilonů z vrchní strany novým tepelně izolačním souvrstvím s tepelnou izolací z EPS 100 S Stabil tl. 200mm ($\lambda=0,037$ W/m.K).

Plochy jednotlivých zateplovaných konstrukcí jsou následující:

Ozn. pavilonu	Typ a tl. tepelné izolace obvodových stěn	Plocha zateplených obvodových stěn (m ²)	Typ a tl. tepelné izolace střechy	Plocha zateplené střechy (m ²)
A	EPS-F tl.140mm	610	EPS 100S Stabil tl. 200mm	810
B	EPS-F tl.140mm	130	EPS 100S Stabil tl. 200mm	680
C	EPS-F tl.140mm	860	EPS 100S Stabil tl. 200mm	810
D	EPS-F tl.140mm	800	EPS 100S Stabil tl. 200mm	790
E,F	EPS-F tl.140mm	270	EPS 100S Stabil tl. 200mm	640
G	EPS-F tl.140mm	730	EPS 100S Stabil tl. 200mm	690
H	EPS-F tl.140mm	430	EPS 100S Stabil tl. 200mm	590
Ozn. pavilonu	Typ a tl. tepelné izolace podlahy	Plocha zateplené podlahy (m ²)		
A	MV tl. 100mm	810		

- Výměna stávajících výplní otvorů v pavilonech A, B, E, F, G a H za výplně plastové nebo hliníkové s izolačním dvojsklem s $U_w = 1,20$ W/m².K
- Výměna stávajících oken v pavilonech C a D za okna plastová s izolačním trojsklem se součinitelem prostupu tepla $U = 0,60$ W/m².K.

Počty a rozměry měněných výplní otvorů jsou následující:

Označení pavilonu	Typ výplně	Rozměr (m)	Počet (ks)	Součinitel prostupu tepla U (W/m ² .K)
A	okno	0,90 x 2,10	6	1,20
	okno	1,20 x 2,10	16	1,20
	okno	2,40 x 2,10	47	1,20
	okno	4,60 x 4,60	1	1,20
B	dveře	2,40 x 3,00	1	1,20
	dveře	5,60 x 3,15	1	1,20
	dveře	5,60 x 3,00	1	1,20
	okno	2,50 x 3,00	1	1,20
	okno	2,60 x 3,15	12	1,20
	okno	5,60 x 3,00	2	1,20
C	okno	1,20 x 1,80	12	0,60
	okno	2,40 x 1,80	36	0,60
	okno	2,40 x 2,10	2	0,60
	okno	2,40 x 2,40	40	0,60
D	okno	0,90 x 2,10	20	0,60
	okno	1,20 x 2,10	4	0,60
	okno	2,40 x 2,10	36	0,60
	okno	2,40 x 2,40	36	0,60
	okno	3,50 x 8,10	1	1,20
E, F	dveře	1,00 x 3,00	1	1,20
	dveře	2,95 x 3,00	1	1,20
	okno	0,60 x 1,80	1	1,20
	okno	1,20 x 2,10	2	1,20
	okno	1,80 x 2,10	2	1,20
	okno	2,40 x 2,10	18	1,20
G	dveře	1,45 x 3,00	1	1,20
	okno	0,60 x 2,40	1	1,20
	okno	1,20 x 1,80	1	1,20
	okno	1,20 x 2,40	3	1,20
	okno	1,20 x 3,00	1	1,20
	okno	2,40 x 1,80	3	1,20
	okno	2,40 x 3,00	3	1,20
	okno	2,50 x 0,40	8	1,20
	okno	5,40 x 0,60	5	1,20
	okno	5,40 x 1,80	4	1,20
	okno	6,00 x 2,20	5	1,20

Označení pavilonu	Typ výplně	Rozměr (m)	Počet (ks)	Součinitel prostupu tepla U (W/m ² .K)
H	dveře	1,10 x 2,10	2	1,20
	dveře	2,00 x 2,70	1	1,20
	okno	5,40 x 0,60	3	1,20
	okno	1,00 x 2,70	2	1,20
	okno	1,20 x 1,80	3	1,20
	okno	2,00 x 2,70	1	1,20
	okno	2,40 x 1,20	6	1,20
	okno	2,40 x 1,80	19	1,20
	okno	6,00 x 1,50	3	1,20

Součinitele prostupu tepla po úpravách dle varianty 3 budou v porovnání s požadavky ČSN 73 0540-2 (2011) následující:

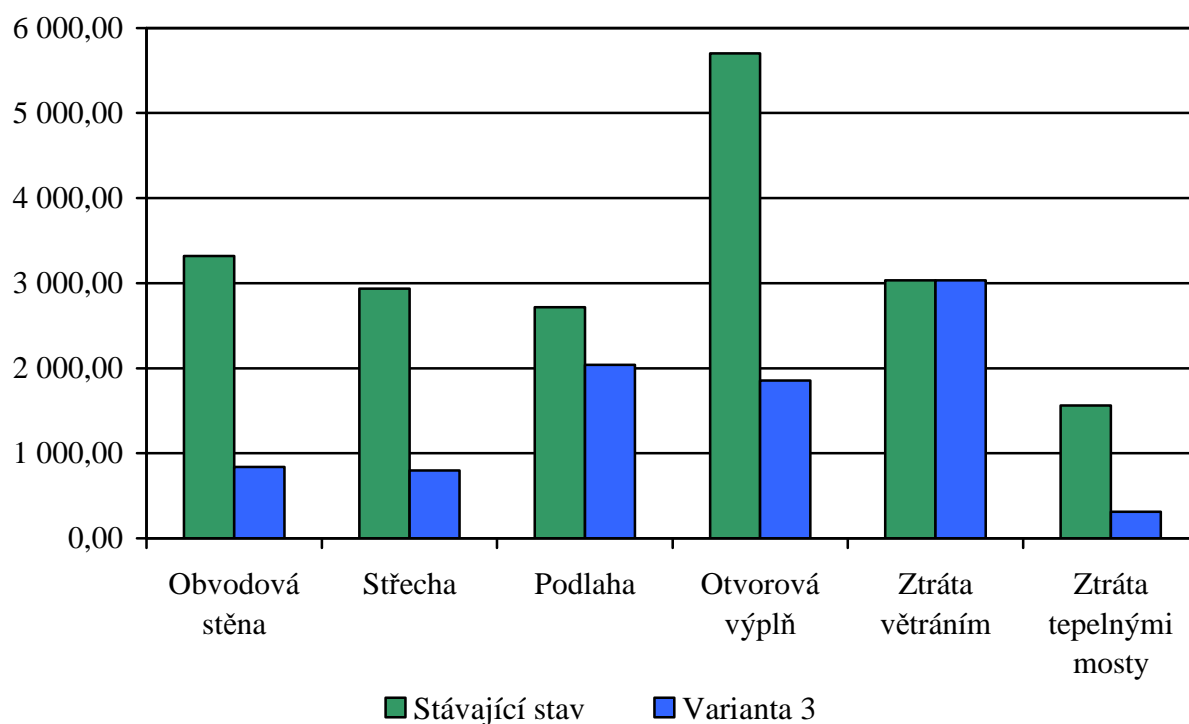
Ochlazovaná konstrukce	Součinitel prostupu tepla U (W/m ² .K)	Požadovaný součinitel prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2 U _N (W/m ² .K)	Doporučený součinitel prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2 U _N (W/m ² .K)
Obvodová stěna z plynosilikátu tl. 250mm	0,22	0,30	0,25
Obvodová stěna z tvárnice CDm tl. 375, 500mm a 625mm	0,24; 0,23; 0,22	0,30	0,25
Střeška pavilon A až F a část G	0,16	0,24	0,16
Střeška nad zádveřím pavilonu H	0,14	0,24	0,16
Střeška tělocvičny	0,16	0,24	0,16
Podlaha na zemině	1,13	0,45	0,30
Podlaha nad suterénem pavilon A	0,39	0,60	0,40
Okna a dveře s izolačním dvojsklem	1,20	1,50	1,20
Okna s izolačním trojsklem	0,60	1,50	1,20
Světlíky	3,00	1,40	1,10
Vchodové dveře hliníkové s izolačním dvojsklem	1,70	1,70	1,20

Pozn: Součinitele prostupu tepla byly počítány na základě skladeb konstrukcí uvedených v projektové dokumentaci objektu. Pro výpočet bylo použito programu TEPLO 2011 (Svoboda Software).
vyhovuje / nevyhovuje ČSN 730540-2 (2011).

Z výpočtů energetické náročnosti budovy po úpravách dle varianty 3 vychází rozložení měrných tepelných ztrát jednotlivých konstrukcí objektu (viz. tabulka a graf):

Typ konstrukce či ztráty	Měrná tepelná ztráta (W/K)	%
Obvodová stěna	838,874	9,5
Střecha	795,836	9,0
Podlaha	2 038,893	23,0
Otvorová výplň	1 855,566	20,9
Ztráta větráním	3 032,138	34,2
Ztráta tepelnými mosty	312,889	3,5
Celkem	8 874,196	100

Měrná tepelná ztráta (W/K)



Investiční náklady na úpravy dle varianty 3:

č.		náklad v tis. Kč
1.	Zateplení obvodových stěn pavilonů	8 847
2.	Zateplení střech pavilonů	8 346
3.	Zateplení podlahy v pavilonu A	1 108
4.	Výměna výplní otvorů	12 515
5.	Celkem	30 816

Upravená energetická bilance

Úspora úpravami dle varianty 3

ř.	ukazatel	před realizací		po realizaci	
		energie GJ/rok	náklady Kč/r	energie GJ/rok	náklady Kč/r
1	vstupy paliv a energie	4 178,32	2 144 178	1 657,66	978 877
2	změna zásob paliv	0,00	0	0,00	0
3	spotřeba paliv a energie	4 178,32	2 144 178	1 657,66	978 877
4	prodej energie cizím	0,00	0	0,00	0
5	konečná spotřeba paliv a energie v objektu	4 178,32	2 144 178	1 657,66	978 877
6	ztráty ve vlastním zdroji tepla	89,94	41 577	26,92	12 445
7	ztráty v rozvodech tepla	89,94	41 577	26,92	12 445
8	ztráty v rozvodech el. energie	3,01	3 516	3,01	3 516
9	spotřeba energie na vytápění (CZT-ZP,zdr.na ZP,el.en.)	3 417,56	1 579 939	1 022,94	472 903
10	spotřeba energie na TV (boilery, průt.ohřívače)	0,00	0	0,00	0
11	spotřeba energie na TV (CZT-ZP, ZP)	280,14	129 509	280,14	129 509
12	spotřeba energie na technologické a ostatní procesy	297,73	348 060	297,73	348 060

6.0 EKONOMICKÉ VYHODNOCENÍ

6.1 Prostá návratnost

výpočet prosté návratnosti je uveden v následující tabulce:

opatření	úspora energie GJ/rok	cena energie Kč/GJ	investiční náklady tis. Kč	prostá návratnost roky
Varianta 1	1 495,72	462,30	18 301	27
Varianta 2	1 024,94	462,30	12 515	27
Varianta 3	2 520,66	462,30	30 816	27
Varianta 3 v případě dotace	2 520,66	462,30	15 408	14

Pozn: Varianta 1 – zateplení obvodového pláště budov včetně střech a podlahy v pavilonu A
Varianta 2 – výměna výplní otvorů
Varianta 3 – varianta 1 a 2 současně

Pro podrobné ekonomické hodnocení opatření je použit systém EFEKT. Jedná se o programový produkt pro ekonomickou a finanční analýzu investic. EFEKT umožňuje výběr ekonomicky optimální varianty podnikatelského záměru v daných nebo i prognózovaných podmínkách s respektováním časové změny cen paliv, elektřiny a ostatních nákladů v hodnoceném časovém období.

Hodnocení variant je provedeno jednak z hlediska projektu a dále z hlediska investora.

Hledisko projektu hodnotí záměr bez ohledu na způsob financování a bez vlivu daní. Jedná se o systémový (makroekonomický) pohled nezakreslený daňovým systémem. Hledisko investora je rozhodující pro investiční rozhodování subjektu, který chce záměr realizovat, neboť spočívá nejen ve výběru optimální varianty technického řešení investice, ale i v nalezení optimálního způsobu financování celé akce.

Ekonomické hodnocení variant v systému EFEKT je provedeno:

- pro určité časové hodnotící období
- pro dané roční náklady a tržby
- pro dané investiční náklady
- pro daný růst cen paliva elektřiny a ostatních položek (mzdy, odpisy, ostatní náklady), které mají vliv na ekonomické hodnocení variant v hodnotícím období
- pro základní parametry ekonomického prostředí (diskontní sazba, sazba daně ze zisku, podíl vlastního a cizího kapitálu, doba splácení úvěru, úroková sazba).

Ekonomické hodnocení opatření pomocí programu EFEKT je prezentováno v souhrnných tabulkách a grafech „Přehledy výsledných ukazatelů“ z hlediska projektu i investora.

Zadání vstupních parametrů pro ekonomické hodnocení v programu EFEKT:

Časové hodnotící období	rok 2012 - rok 2042
Parametry ekonomického prostředí	
- diskontní sazba	5 %
- způsob financování	z vlastních prostředků
- 1. rok hodnocení investice (diskontování):	2012
- daň z příjmu	19%
- životnost:	30 let podle druhu zařízení
- typ odepisování:	lineární
- meziroční nárůst všech položek	3 %

6.2 Diskontovaná návratnost

Základní ukazatele pro hodnocení

Cash-flow projektu – CF

Tok hotovosti je základní veličinou pro ekonomickou a finanční analýzu investic. Na rozdíl od zisku v cash-flow není obsaženo časové rozlišení investičních nákladů pomocí odpisů, neboť jak plyne z názvu, jde o rozdíl mezi příjmy a výdaji v hotovosti. V každém roce tedy potom platí:

$$CF = V - N_p - N_i \quad (1)$$

kde jsou:

V - tržby za elektřinu, teplo a ostatní výnosy

N_p - provozní náklady (palivo, voda, mzdy, opravy a údržba, režie a ostatní náklady)

N_i - investiční náklady

Diskontovaný cash-flow - DCF

Pro každý rok T se počítá diskontovaný součet hodnotového toku od počátku výstavby, diskontuje se k počátku prvního roku provozu.

$$\text{DCF} = \sum_{t=1}^{T_h} \text{CF}_T \times (1 + r)^{-T} \quad (2)$$

Pro výpočet cash-flow investora se v závislosti na způsobu financování vypočtou vlastní investiční prostředky a splátky. Výsledkem je tedy cash-flow investora.

Jeho velikost je možné vypočítat z následujícího vztahu

$$\text{CF} = V - N_p - N_{ui} - O_z - N_{ivl} - N_{spl} \quad (3)$$

kde jsou

V - tržby za elektřinu, teplo a ostatní výnosy

N_p - provozní náklady (palivo, voda, mzdy, opravy a údržba, režie a ostatní náklady)

O_z - odvod ze zisku (daň z příjmů)

N_{ui} - úroky z úvěrů

N_{spl} - splátky investičních úvěrů

Diskontovaný cash-flow investora se počítá opět pro každý rok od počátku hodnoceného období.

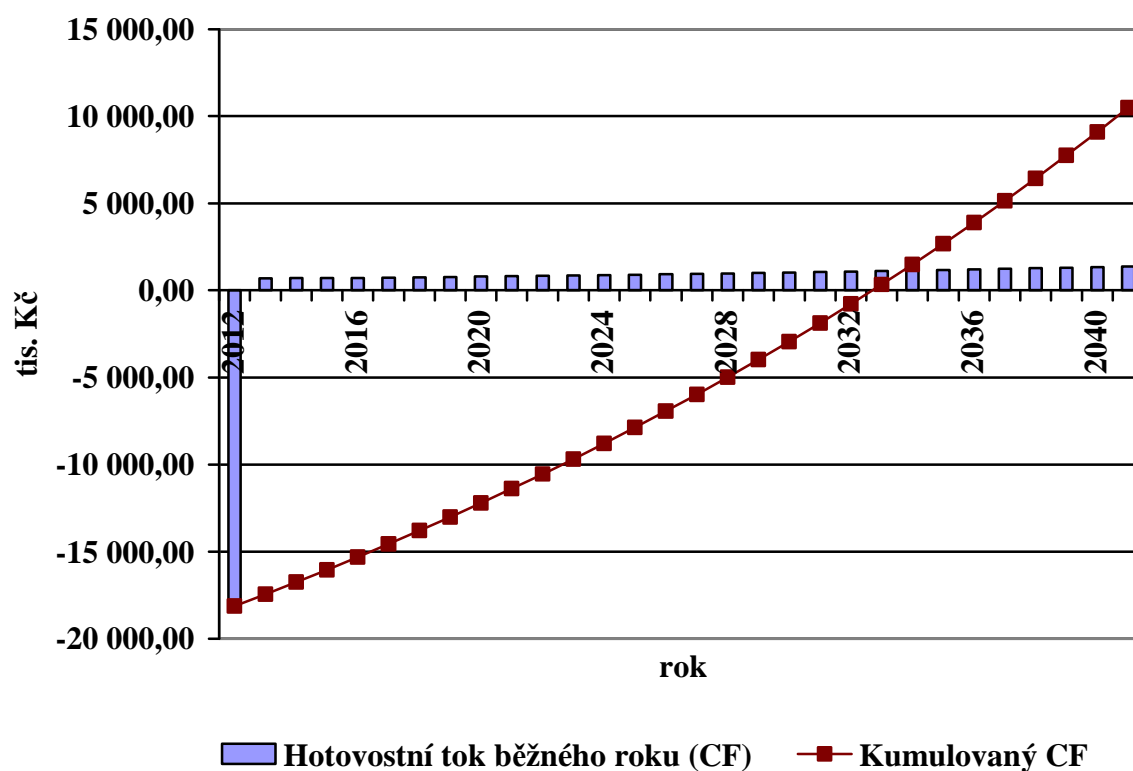
Základním kritériem pro hodnocení variant je maximalizace diskontovaného toku hotovosti (net present value) za hodnocené období (za dobu amortizace investice). Kromě toho program počítá i vnitřní výnosové procento (internal rate of return) při podmínce $\text{DCF} = 0$ za hodnocené období. Počítá se i doba návratnosti vložených prostředků (pay back period), která udává rok, v němž kumulovaná tvorba finančních zdrojů začne převažovat nad jejich čerpáním. Dále jsou počítány hodnoty zisku (roční i za optimalizační období) jako rozdíl výnosů a účetních nákladů včetně odpisů a úroku, z nichž jsou poté vypočteny ukazatelé rentability.

Při výpočtu ekonomické efektivity investic programem EFEKT byla za tržby položena úspora palivových nákladů na vytápění.

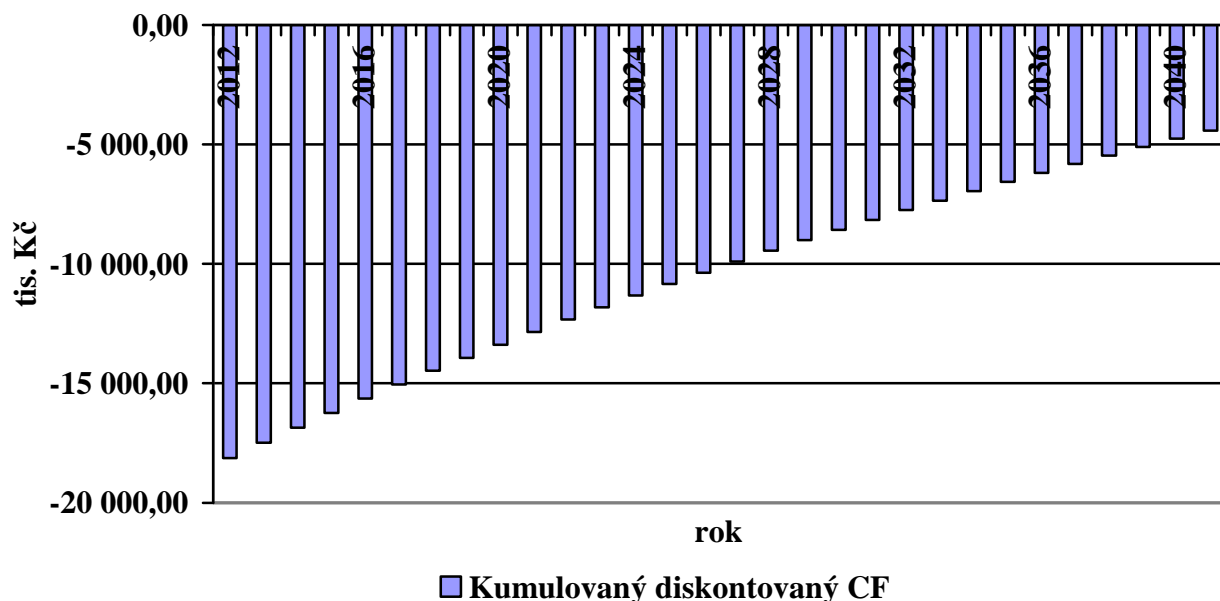
VARIANTA 1 – zateplení obvodového pláště budov včetně střech a podlahy v pavilonu A

Hodnotící kritéria			
Čistá současná hodnota	-4 425,87	tis. Kč	NPV
Vnitřní výnosové procento	2,93	%	IRR
Doba splacení (prostá)	21	let	Ts
Doba splacení (diskontovaná)	>T _ž	let	Tsd
Rok hodnocení	2012		
Doba životnosti (hodnocení)	30	let	
Diskont	5,00	%	

Průběh cash flow investora



Kumulovaný diskontovaný cash flow



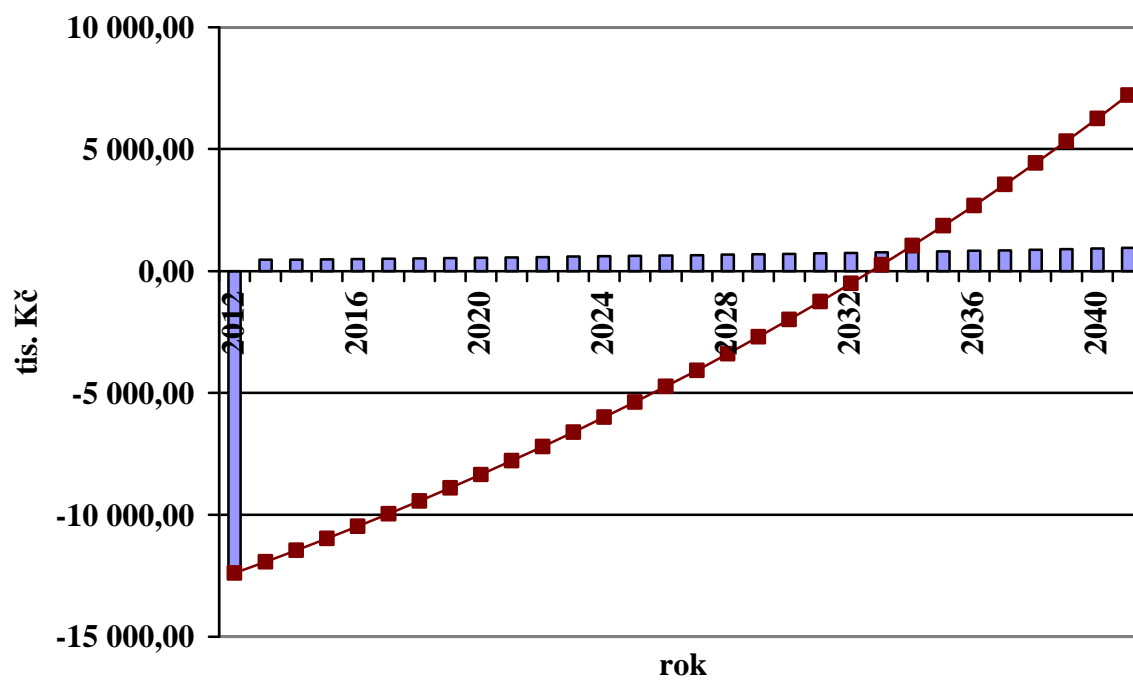
Výsledky pro 5.ZŠ, Písečná 5144, 430 04 Chomutov

Rok		2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Výnosy	produkce1	172,87	691,47	712,22	733,58	755,59	778,26	801,60	825,65	850,42
	produkce2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	ostatní výnosy	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Celkem	172,87	691,47	712,22	733,58	755,59	778,26	801,60	825,65	850,42
Náklady	Provozní výdaje	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Z toho za palivo1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Odpisy daňové (celkem)	310,19	620,37	620,37	620,37	620,37	620,37	620,37	620,37	620,37
	Provozní úroky	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Celkem	310,19	620,37	620,37	620,37	620,37	620,37	620,37	620,37	620,37
Zisk	Základ daně	-137,32	71,10	91,84	113,21	135,22	157,88	181,23	205,28	230,05
	Daň z příjmů	0,00	0,00	0,02	0,25	0,48	0,72	0,97	1,23	1,49
	Rozdíl	-137,32	56,88	73,47	90,57	108,17	126,31	144,99	164,22	184,04
Investice celkem	18 301,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Dotace	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Investiční úroky	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Čerpání úvěru	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Úmor úvěru	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Hotovostní tok běžného roku (CF)	-18 128,1	677,25	693,85	710,94	728,55	746,68	765,36	784,60	784,60	804,41
Kumulovaný CF	-18 128,1	-17 450,9	-16 757,0	-16 046,1	-15 317,6	-14 570,9	-13 805,5	-13 020,9	-12 216,5	-12 216,5
Odúročitel	1,000	0,952	0,907	0,864	0,823	0,784	0,746	0,711	0,677	0,677
Diskontovaný CF	-18 128,1	645,00	629,34	614,14	599,38	585,04	571,12	557,60	544,46	544,46
Kumulovaný diskontovaný CF	-18 128,1	-17 483,1	-16 853,8	-16 239,7	-15 640,3	-15 055,2	-14 484,1	-13 926,5	-13 382,1	-13 382,1

VARIANTA 2 – výměna výplní otvorů

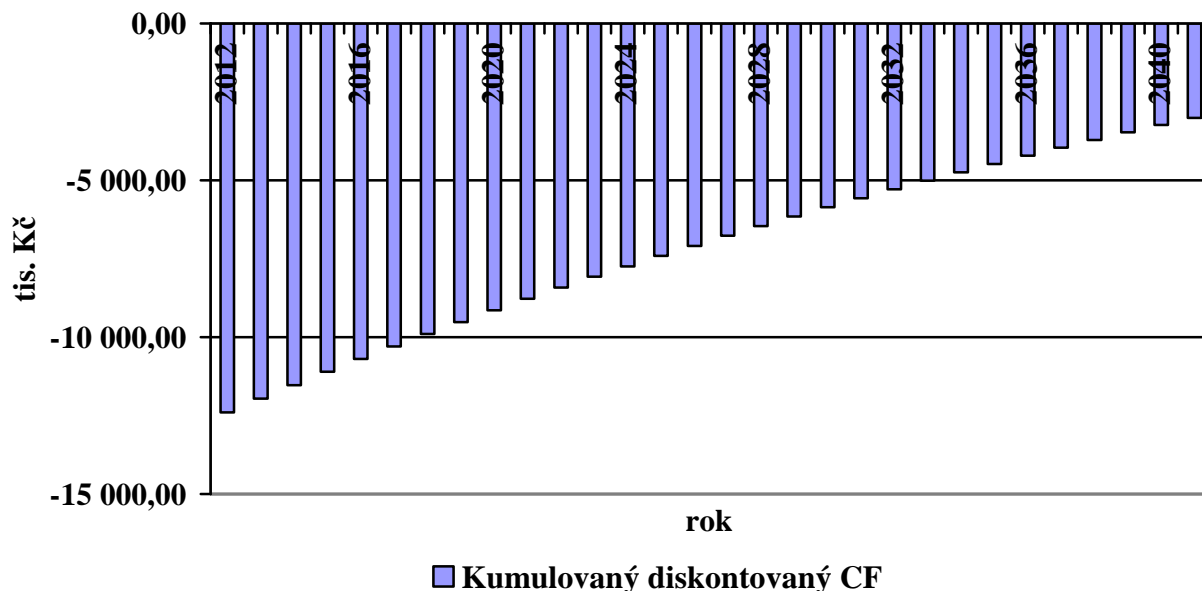
Hodnotící kritéria			
Čistá současná hodnota	-3009,73	tis. Kč	NPV
Vnitřní výnosové procento	2,95	%	IRR
Doba splacení (prostá)	21	let	Ts
Doba splacení (diskontovaná)	>T _ž	let	Tsd
Rok hodnocení	2012		
Doba životnosti (hodnocení)	30	let	
Diskont	5,00	%	

Průběh cash flow investora



Hotovostní tok běžného roku (CF) Kumulovaný CF

Kumulovaný diskontovaný cash flow



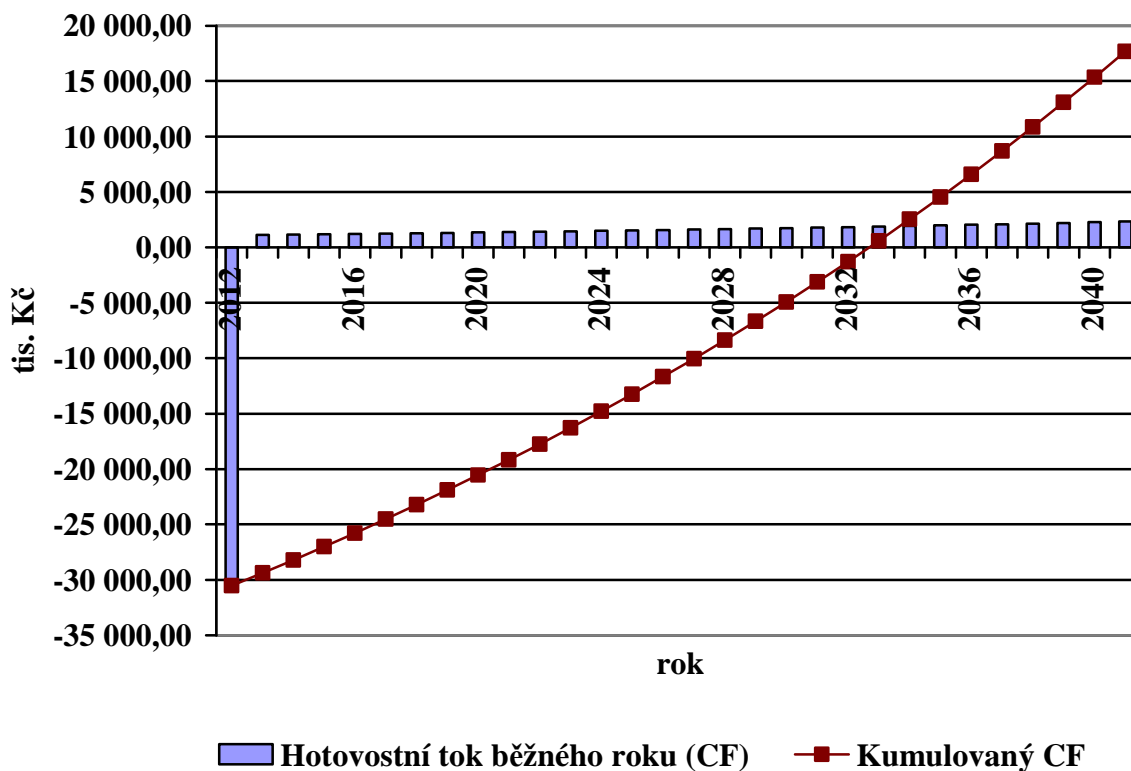
Výsledky pro 5.ZŠ, Písečná 5144, 430 04 Chomutov

Rok		2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Výnosy	produkce1	118,46	473,83	488,04	502,69	517,77	533,30	549,30	565,78	582,75
	produkce2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	ostatní výnosy	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Celkem	118,46	473,83	488,04	502,69	517,77	533,30	549,30	565,78	582,75
Náklady	Provozní výdaje	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Z toho za palivo1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Odpisy daňové (celkem)	212,12	424,24	424,24	424,24	424,24	424,24	424,24	424,24	424,24
	Provozní úroky	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Celkem	212,12	424,24	424,24	424,24	424,24	424,24	424,24	424,24	424,24
Zisk	Základ daně	-93,66	49,59	63,81	78,45	93,53	109,06	125,06	141,54	158,51
	Daň z příjmů	0,00	0,00	0,02	0,25	0,48	0,72	0,97	1,23	1,49
	Rozdíl	-93,66	39,67	51,05	62,76	74,82	87,25	100,05	113,23	126,81
Investice celkem	12 515,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Dotace	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Investiční úroky	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Čerpání úvěru	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Úmor úvěru	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Hotovostní tok běžného roku (CF)	-12 396,5	463,91	475,28	487,00	499,06	511,49	524,29	537,47	551,05	
Kumulovaný CF	-12 396,5	-11 932,6	-11 457,4	-10 970,4	-10 471,3	-9 959,8	-9 435,5	-8 898,1	-8 347,0	
Odúročitel	1,000	0,952	0,907	0,864	0,823	0,784	0,746	0,711	0,677	
Diskontovaný CF	-12 396,5	441,82	431,10	420,69	410,58	400,76	391,23	381,97	372,97	
Kumulovaný diskontovaný CF	-12 396,5	-11 954,7	-11 523,6	-11 102,9	-10 692,4	-10 291,6	-9 900,4	-9 518,4	-9 145,4	

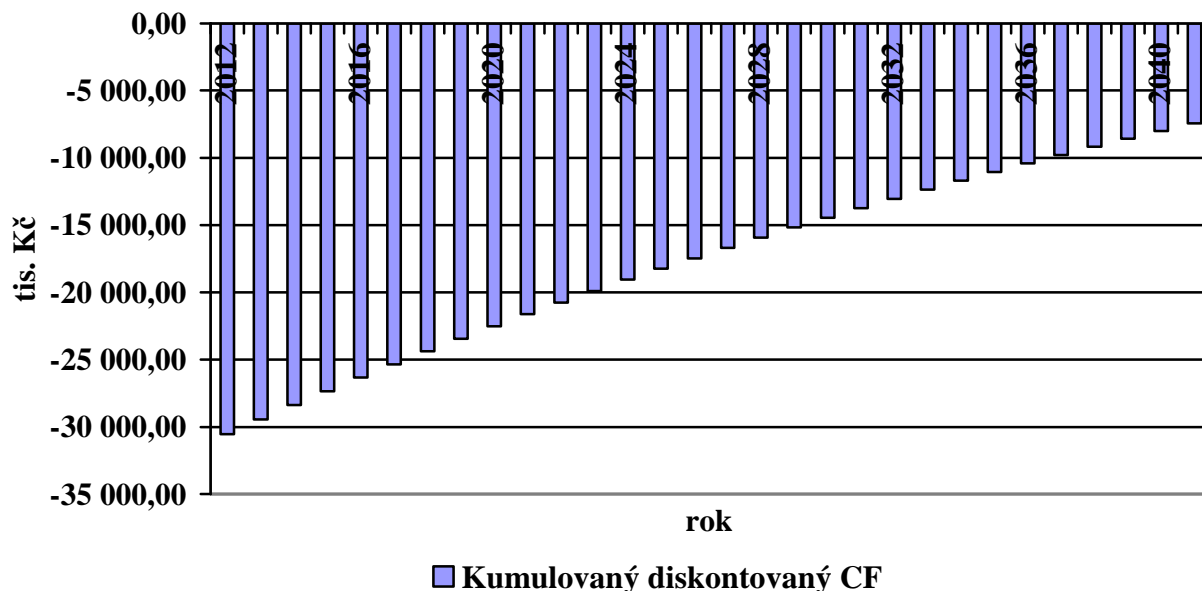
VARIANTA 3 – varianty 1 a 2 současně

Hodnotící kritéria			
Čistá současná hodnota	-7435,60	tis. Kč	NPV
Vnitřní výnosové procento	2,94	%	IRR
Doba splacení (prostá)	21	let	Ts
Doba splacení (diskontovaná)	>T _ž	let	Tsd
Rok hodnocení	2012		
Doba životnosti (hodnocení)	30	let	
Diskont	5,00	%	

Průběh cash flow investora



Kumulovaný diskontovaný cash flow



Výsledky pro 5.ZŠ, Písečná 5144, 430 04 Chomutov

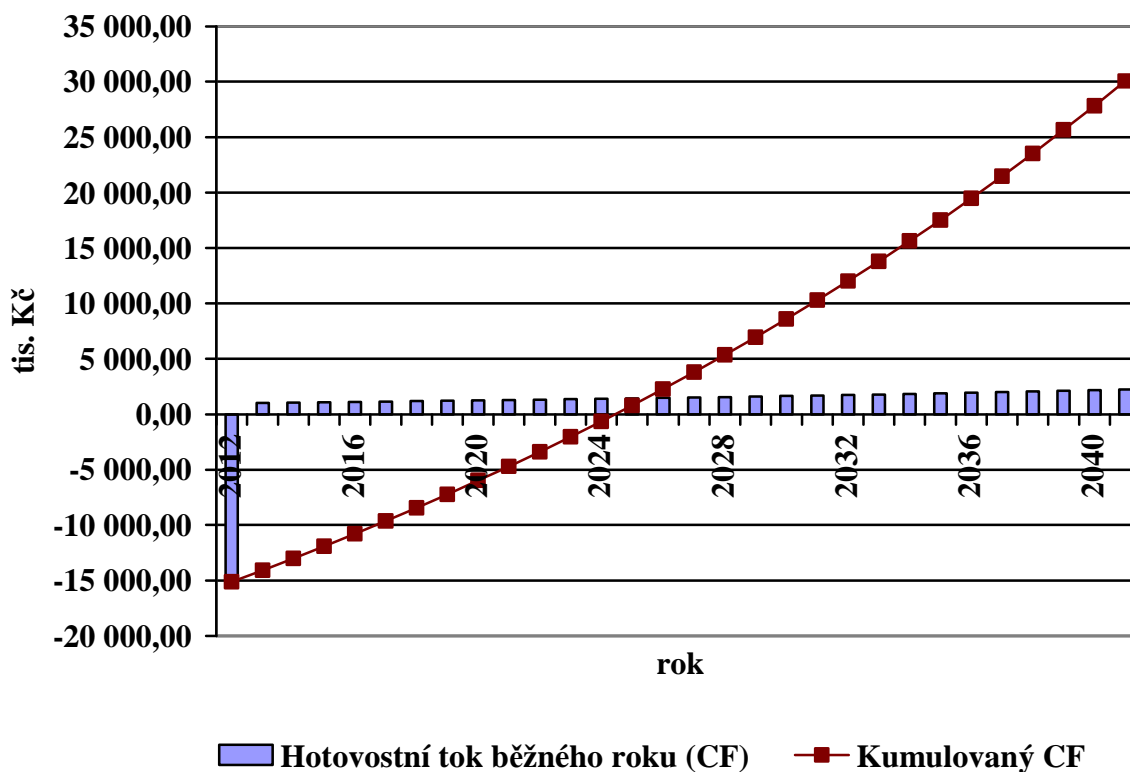
Rok		2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Výnosy	produkce1	291,33	1 165,30	1 200,26	1 236,27	1 273,36	1 311,56	1 350,90	1 391,43	1 433,17
	produkce2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	ostatní výnosy	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Celkem	291,33	1 165,30	1 200,26	1 236,27	1 273,36	1 311,56	1 350,90	1 391,43	1 433,17
Náklady	Provozní výdaje	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Z toho za palivo1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Odpisy daňové (celkem)	522,31	1 044,61	1 044,61	1 044,61	1 044,61	1 044,61	1 044,61	1 044,61	1 044,61
	Provozní úroky	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Celkem	522,31	1 044,61	1 044,61	1 044,61	1 044,61	1 044,61	1 044,61	1 044,61	1 044,61
Zisk	Základ daně	-230,98	120,69	155,65	191,66	228,75	266,95	306,29	346,82	388,56
	Daň z příjmů	0,00	24,14	31,13	38,33	45,75	53,39	61,26	69,36	77,71
	Rozdíl	-230,98	96,55	124,52	153,33	183,00	213,56	245,03	277,46	310,85
Investice celkem	30 816,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Dotace	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Investiční úroky	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Čerpání úvěru	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Úmor úvěru	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Hotovostní tok běžného roku (CF)	-30 524,7	1 141,16	1 169,13	1 197,94	1 227,61	1 258,17	1 289,64	1 322,07	1 355,46	
Kumulovaný CF	-30 524,7	-29 383,5	-28 214,4	-27 016,5	-25 788,8	-24 530,7	-23 241,0	-21 919,0	-20 563,5	
Odúročitel	1,000	0,952	0,907	0,864	0,823	0,784	0,746	0,711	0,677	
Diskontovaný CF	-30 524,7	1 086,82	1 060,44	1 034,82	1 009,96	985,81	962,35	939,57	917,43	
Kumulovaný diskontovaný CF	-30 524,7	-29 437,9	-28 377,4	-27 342,6	-26 332,6	-25 346,8	-24 384,5	-23 444,9	-22 527,5	

Podle podmínek posledních dvou výzev dotačního programu OPŽP pro osu 3.2, byla stanovena předpokládaná výše dotace na realizaci opatření ve výši 15 408 000,- Kč.

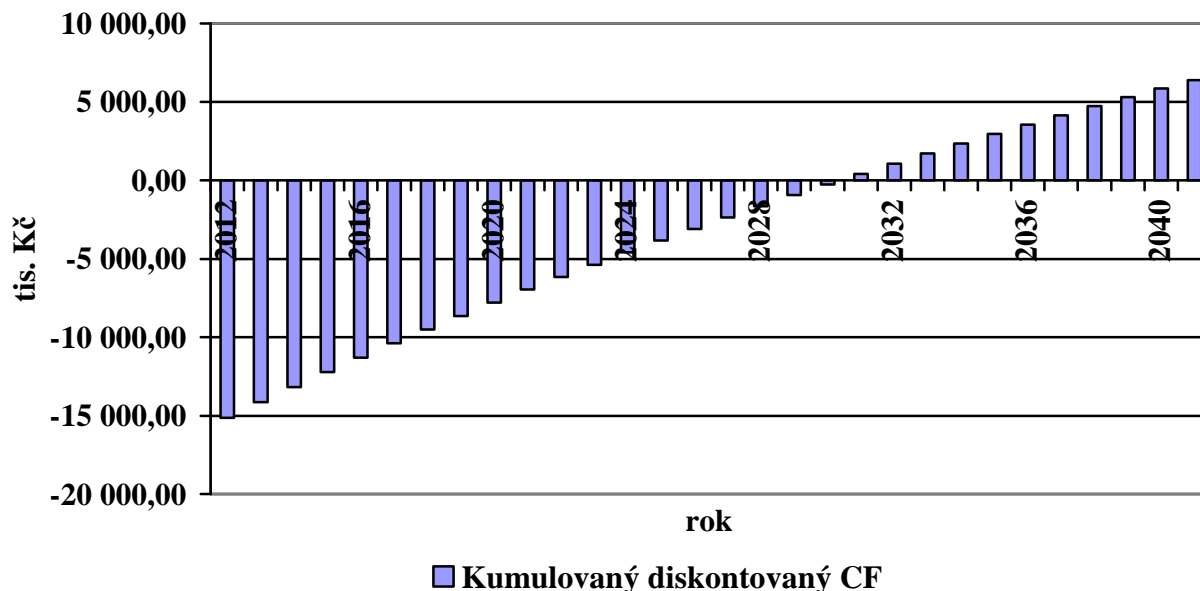
Níže je uvedeno ekonomické hodnocení varianty 3 se započtením této dotace:

Hodnotící kritéria			
Čistá současná hodnota	6 384,71	tis. Kč	NPV
Vnitřní výnosové procento	7,98	%	IRR
Doba splacení (prostá)	13	let	Ts
Doba splacení (diskontovaná)	19	let	Tsd
Rok hodnocení	2012		
Doba životnosti (hodnocení)	30	let	
Diskont	5,00	%	

Průběh cash flow investora



Kumulovaný diskontovaný cash flow



Výsledky pro 5.ZŠ, Písečná 5144, 430 04 Chomutov

Rok		2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Výnosy	produkce1	291,33	1 165,30	1 200,26	1 236,27	1 273,36	1 311,56	1 350,90	1 391,43	1 433,17
	produkce2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	ostatní výnosy	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Celkem	291,33	1 165,30	1 200,26	1 236,27	1 273,36	1 311,56	1 350,90	1 391,43	1 433,17
Náklady	Provozní výdaje	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Z toho za palivo1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Odpisy daňové (celkem)	261,15	522,31	522,31	522,31	522,31	522,31	522,31	522,31	522,31
	Provozní úroky	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Celkem	261,15	522,31	522,31	522,31	522,31	522,31	522,31	522,31	522,31
Zisk	Základ daně	30,17	643,00	677,96	713,96	751,05	789,25	828,60	869,13	910,87
	Daň z příjmů	6,03	128,60	135,59	142,79	150,21	157,85	165,72	173,83	182,17
	Rozdíl	24,14	514,40	542,36	571,17	600,84	631,40	662,88	695,30	728,69
Investice celkem	30 816,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Dotace	15 408,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Investiční úroky	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Čerpání úvěru	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Úmor úvěru	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Hotovostní tok běžného roku (CF)	-15 122,7	1 036,70	1 064,67	1 093,48	1 123,15	1 153,71	1 185,18	1 217,61	1 251,00	
Kumulovaný CF	-15 122,7	-14 086,0	-13 021,3	-11 927,9	-10 804,7	-9 651,01	-8 465,83	-7 248,22	-5 997,22	
Odúročitel	1,000	0,952	0,907	0,864	0,823	0,784	0,746	0,711	0,677	
Diskontovaný CF	-15 122,7	987,34	965,69	944,59	924,01	903,96	884,40	865,33	846,73	
Kumulovaný diskontovaný CF	-15 122,7	-14 135,4	-13 169,7	-12 225,1	-11 301,1	-10 397,1	-9 512,7	-8 647,4	-7 800,7	

7.0 VYHODNOCENÍ Z HLEDISKA OCHRANY ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ

Znečišťující látka/ varianta	Stávající stav kg/rok	Varianta 1 kg/rok	Varianta 2 kg/rok	Varianta 3 kg/rok
Tuhé látky	12 204,84	7 509,13	8 987,10	4 291,38
SO ₂	6 771,90	4 220,11	5 023,28	2 471,50
NO _x	1 025,43	681,06	789,45	445,08
CO	1 521,37	947,42	1 128,07	554,12
C _x H _y	383,89	235,81	282,42	134,34
CO ₂	420 725	287 384	329 353	196 013

VARIANTA 1 – zateplení obvodového pláště budov včetně střech a podlahy pavilonu A

Přehled: Emise škodlivin

Znečišťující látka	výchozí stav kg/rok	po realizaci kg/rok	rozdíl kg/rok
Tuhé látky	12 204,84	7 509,13	4 695,71
SO ₂	6 771,90	4 220,11	2 551,78
NO _x	1 025,43	681,06	344,37
CO	1 521,37	947,42	573,95
C _x H _y	383,89	235,81	148,08
CO ₂	420 725	287 384	133 340

VARIANTA 2 – výměna výplní otvorů

Přehled: Emise škodlivin

Znečišťující látka	výchozí stav kg/rok	po realizaci kg/rok	rozdíl kg/rok
Tuhé látky	12 204,84	8 987,10	3 217,74
SO ₂	6 771,90	5 023,28	1 748,61
NO _x	1 025,43	789,45	235,98
CO	1 521,37	1 128,07	393,30
C _x H _y	383,89	282,42	101,47
CO ₂	420 725	329 353	91 371

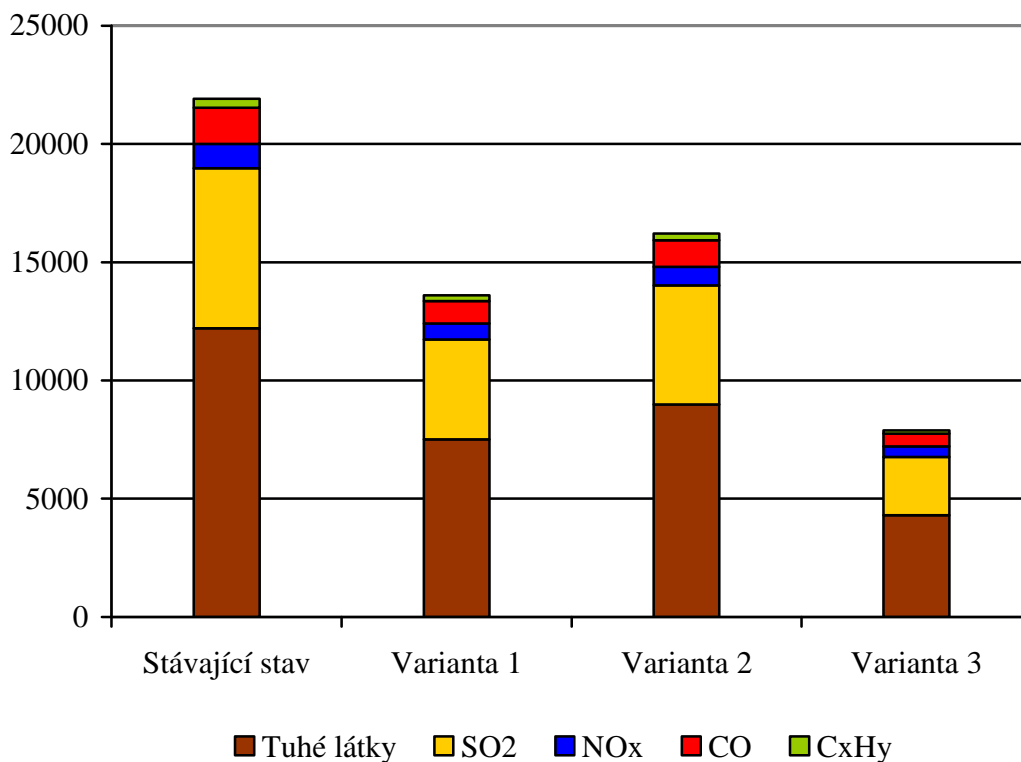
VARIANTA 3 – varianty 1 a 2 současně

Přehled: **Emise škodlivin**

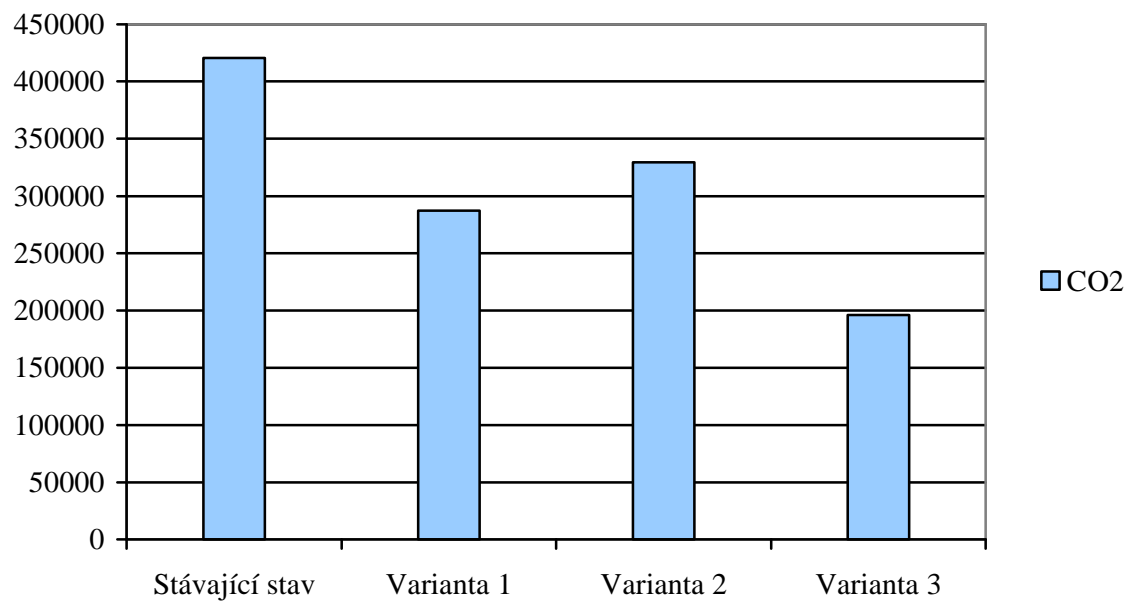
Znečišťující látka	výchozí stav	po realizaci	rozdíl
	kg/rok	kg/rok	kg/rok
Tuhé látky	12 204,84	4 291,38	7 913,46
SO₂	6 771,90	2 471,50	4 300,39
NO_x	1 025,43	445,08	580,35
CO	1 521,37	554,12	967,25
C_xH_y	383,89	134,34	249,55
CO₂	420 725	196 013	224 712

Grafické znázornění produkce emisních plynů

Porovnání variant podle produkovaných emisí bez CO₂ (kg/rok)



Porovnání variant podle produkce CO₂ (kg/rok)



8.0 VÝBĚR DOPORUČENÉHO OPATŘENÍ

Po zhodnocení výsledků energetického hospodářství budovy, jejího stavu a technických zařízení na spotřebu energií, vyplynulo z požadavků současné legislativy a technického hlediska, přistoupit k návržení komplexního řešení. Rozhodující spotřebou energií v objektu je teplo použité na vytápění budovy.

Kriteriem pro výběr varianty zde byla maximální hodnota energetických úspor, ekonomický efekt navržených opatření, porovnání průměrných součinitelů prostupu tepla a měrné spotřeby energie a zejména splnění požadavků OPŽP osa 3.2 realizace úspor energie. Splnění požadavku OPŽP bude dosaženo jedině realizací varianty 3.

Je splněna **požadovaná** hodnota průměrného součinitele prostupu tepla objektu $U_{em,N,rq}$ dle ČSN 730540-2 (2011) a zároveň jsou dodrženy **doporučené** hodnoty součinitelů prostupu tepla zateplovaných konstrukcí U_N dle ČSN 730540-2 (2011).

Ochlazovaná konstrukce	Součinitel prostupu tepla U ($W/m^2.K$)	Požadovaný součinitel prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2 U_N ($W/m^2.K$)	Doporučený součinitel prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2 U_N ($W/m^2.K$)
Obvodová stěna z plynosilikátu tl. 250mm	0,22	0,30	0,25
Obvodová stěna z tvárnic CDm tl. 375, 500mm a 625mm	0,24; 0,23; 0,22	0,30	0,25
Střeška pavilon A až F a část G	0,16	0,24	0,16
Střeška nad zádveřím pavilonu H	0,14	0,24	0,16
Střeška tělocvičny	0,16	0,24	0,16
Podlaha nad suterénem pavilon A	0,39	0,60	0,40
Okna a dveře s izolačním dvojsklem	1,20	1,50	1,20
Okna s izolačním trojsklem	0,60	1,50	1,20
U_N všech zateplovaných konstrukcí \leq než doporučený U_N			

Průměrný součinitel prostupu tepla:

Pavilon	Vypočtený průměrný součinitel prostupu tepla U_{em} (W/m ² .K)	Požadovaný průměrný součinitel prostupu tepla $U_{em,N,rq}$ (W/m ² .K)	Doporučený průměrný součinitel prostupu tepla $U_{em,N,rc}$ (W/m ² .K)	Klasifikační třída prostupu tepla obálkou budovy dle ČSN 73 0540-2 (2011)
A	0,34	0,45	0,34	C vyhovující
B až H	0,38	0,41	0,31	
$U_{em} < U_{em,N,rq}$				

Energetická náročnost budovy

Měrná spotřeba energie EP_A (kWh/m ²)	Požadovaná max. měrná spotřeba energie $EP_{A req}$ (kWh/m ²)	Třída energetické náročnosti budovy
57	130	B úsporná
$EP_A < EP_{A req}$		

k realizaci je vybrána varianta č. 3

(tj. zateplení obvodových plášťů budov včetně střech a výměna výplní otvorů)

9.0 ZÁVAZNÉ VÝSTUPY ENERGETICKÉHO AUDITU

9.1 Hodnocení stávající úrovně energetického hospodářství

Z hodnocení tepelně izolačních vlastností obvodových konstrukcí a výplní otvorů objektů v areálu 5.ZŠ Písečná 5144, 430 04 Chomutov vyplývá, že **není splněn** požadavek na energetickou náročnost budovy dle §3, odst. 1 vyhlášky MPO č.148/2007 Sb.

Jednotlivé stavební konstrukce objektu nespĺňují požadavky na součinitele prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2 (2011) a není splněn ani požadavek na průměrný součinitel prostupu tepla dle této normy a dle §4, odst. 1 vyhlášky MPO č.148/2007.

Otopná soustava, která zajišťuje vytápění v objektu je v relativně dobrém technickém stavu. Regulace systému ÚT je však nedostatečná. Otopná tělesa jsou osazena termostatickými ventily, okruhy ÚT jsou rozděleny nikoliv však dle orientace budovy, je použita ekvitermní regulace zdroje tepla.

Stav rozvodů elektrické energie a plynovodu umožňuje bezporuchový provoz elektrických a plynových zařízení. Jsou prováděny pravidelné revize dle platné legislativy.

9.2 Doporučení energetického auditora

Zateplit obvodové stěny objektů kontaktním zateplovacím systémem s EPS-F tl. 140mm ($\lambda=0,037$ W/m.K).

Zateplit podlahu nad suterénem v pavilonu A tepelnou izolací z minerální vaty tl. 100mm ($\lambda=0,045$ W/m.K).

Zateplit střešní konstrukce objektů tepelnou izolací EPS 100S Stabil tak, aby bylo dosaženo součinitele prostupu tepla sřech $U = 0,16$ W/m².K (tl. izolantu 200mm).

Vyměnit stávající výplně otvorů za výplně se součinitelem prostupu tepla $U_{W,D} = 1,20$ W/m².K, resp. $U_W = 0,60$ W/m².K okna v pavilonech C a D.

Po realizaci zateplení budov v areálu školy je potřeba provést přepočítání tepelných ztrát v jednotlivých místnostech a nastavit termostatické ventily a regulačních šroubení. Dále je potřeba vyregulovat teplotu topné vody podle nových tepelných ztrát budovy. Topná soustava bude muset být znovu hydraulicky vyvážena.

Vzhledem k předchozím údajům je navrhováno realizovat variantu 3

Posouzení možností využití obnovitelných zdrojů k dosažení energetických úspor

Druh energie		Možnost využití	Zdůvodnění
		ano/ne	
1	Energie větru	ne	Lokalita je ve veřejné zástavbě
2	Energie tekoucí vody	ne	Není dostupný zdroj
3	Solární energie	ne	V období nejvyšších solárních zisků je areál školy uzavřen
4	Geotermální energie	ne	V lokalitě se nenachází žádný teplý pramen
5	Tepelná čerpadla	ne	Lokalita je ve veřejné zástavbě
6	Spalování biomasy	ne	Lokalita je ve veřejné zástavbě

Vzhledem k poloze a konstrukci auditovaného objektu a vzhledem k napojení na CZT nelze doporučit žádný z obnovitelných zdrojů.

Evidenční list energetického auditu

Předmět EA	5. Základní škola Chomutov		
Adresa	Písečná 5144, 430 04 Chomutov		
Zadavatel EA	STATUTÁRNÍ MĚSTO CHOMUTOV	Zástupce	Hana Nováková
Adresa zadavatele	Zborovská 4602, 430 01 Chomutov		
Telefon	474 637 241	Fax	E-mail h.novakova@chomutov-mesto.cz
Charakteristika předmětu EA	Areál 5. ZŠ byl vystavěn v letech 1980 – 1981. Skládá se z 8 pavilonů označených písmeny A až H. PAVILON A je samostatně stojící budova. Ostatní pavilony (B až H) jsou vzájemně propojeny. V areálu školy se nachází, učebny, kabinety, dílny, kuchyň s jídelnou, tělocvičny a byt.		
Výchozí stav			
Stručný popis energetického hospodářství (vč. budov)	Zdrojem pro vytápění a přípravu TV je výměňková stanice umístěná v 1.PP pavilonu A ZŠ. Výměňková stanice je regulována ekvitermní regulací. Regulace ÚT v areálu ZŠ je zajištěna prostorovým termostatem umístěným ve sborovně. Pro dobu, kdy neprobíhá výuka je nastaven útlumový režim. Rozvody ÚT a TV jsou vedeny z pavilonu A topným kanálem do pavilonu B a odtud dále do ostatních pavilonů. Potrubí ÚT je ocelové, TV plastové. Tepelná izolace potrubí je provedena pouze na hlavních ležatých rozvodech. Jednotlivé místnosti objektu jsou vytápěny otopnými tělesy s TRV. Elektrická energie je v objektu používána na napájení osvětlení, kancelářských elektrospotřebičů a spotřebičů v kuchyni v pavilonu A. Objekt je dále připojen na rozvody vodovodu, kanalizace a plynovodu. Zemní plyn je používán pouze pro vaření. V kuchyni a jídelně je výměna vzduchu zajištěna VZT.		
Vlastní energetický zdroj	Instalovaný tep. výkon (MW)	Instalovaný el. výkon (MW)	
Výkon (tepelná ztráta)	-	-	
Typ energosoustrojí (protitlaká, odběrová, kondenzační, spalovací, vodní, větrná turbina, spalovací motor atd.)			-
Teplo	Výroba ve vlastním zdroji (GJ/r)	0	
	Nákup (GJ/r)	3 966,84	
	Prodej (GJ/r)	0	
Elektřina	Výroba ve vlastním zdroji (MWh/r)	0	
	Nákup (MWh/r)	82,35	
	Prodej (MWh/r)	0	
Spotřeba paliv a energie (GJ/r)	4 263,30	z toho přímá technologická spotřeba (GJ/r)	0
Spotřebič energie	Příkon (tep. ztráta) (kW)	Spotřeba energie (GJ/r, kWh/r)	Nositel energie
vytápění	-	3 692,60 GJ/r	tepelná energie
příprava TV	-	274,24 GJ/r	tepelná energie
elektrické spotřebiče	-	296,46 GJ/r	el. energie

Energetický audit
5. Základní škola Chomutov, Písečná 5144, 430 04 Chomutov

Energeticky úsporný projekt					
Stručný popis doporučené varianty	<i>Realizace varianty 3: zateplení obvodového pláště budov včetně střech a podlahy v pavilonu A a výměna výplní otvorů</i>				
Investiční náklady (tis. Kč)	30 816	z toho technologie (tis. Kč)			0
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)	
	4 178,32	2 144,18	1 657,66	978,88	
Potenciál energetických úspor	GJ/r		MWh/r		
	2 520,66		700,18		
Přínosy z hlediska ochrany životního prostředí					
Znečišťující látka	Výchozí stav (kg/rok)	Stav po realizaci (kg/rok)		Rozdíl (kg/rok)	
Tuhé látky	12 204,84	4 291,38		7 913,46	
SO ₂	6 771,90	2 471,50		4 300,39	
NO _x	1 025,43	445,08		580,35	
CO	1 521,37	554,12		967,25	
organické látky	383,89	134,34		249,55	
CO ₂	420 725	196 013		224 712	
Cash – Flow projektu (tis.Kč/r)	-15 122,71	Doba hodnocení (roky)			30
Prostá doba návratnosti (roky)	13	Diskont (%)			5
Reálná doba návratnosti	19	N P V (t i s . K č)	6 384,71	IRR (%)	7,98
Zpracoval:	Petr CHLOUPEK d.t.		Číslo osvědčení	208	
Podpis			Datum	prosinec 2011	

Poznámka: List energeticky úsporného projektu je vyplněn pro variantu 3 se započtením předpokládané výše dotace z OPŽP.

10.0 PŘÍLOHY

Příloha č. 1: Katastrální mapa – umístění objektu

č.p.: 5144

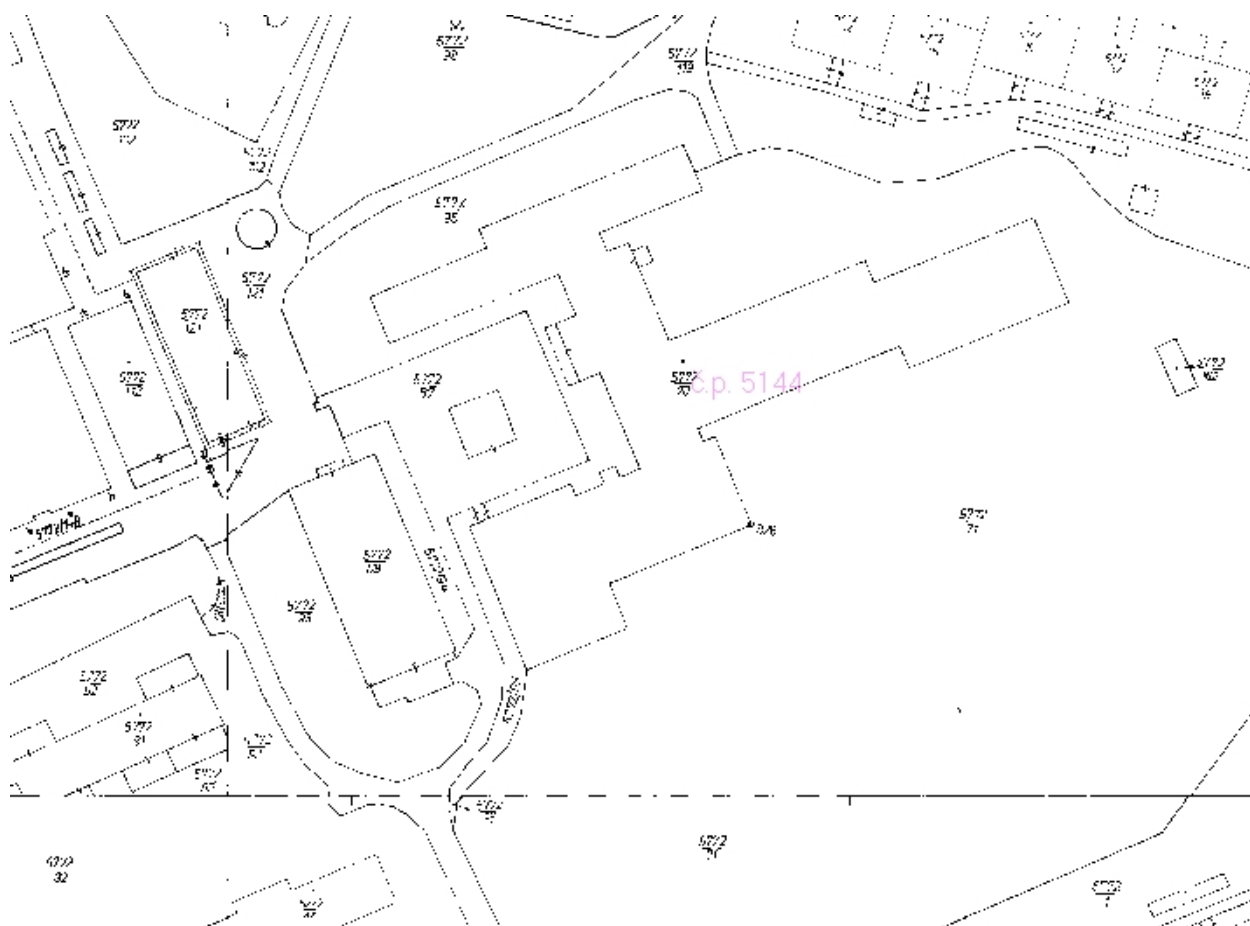
Část obce: Chomutov 407887

Číslo LV: 1

Způsob využití: objekt občasně vybavenosti

Katastrální území: Chomutov I 652458

Na parcele: 5772/69 – pavilon A; 5772/70 – pavilony B - H



Příloha č. 2: Fotodokumentace

Pohledy na areál 5.ZŠ

Pavilon A



Hlavní vstup – pavilon B



Pavilon C



Pavilon D



Pavilon E, F, D



Pavilon H, D



Pavilon H



Pavilon G





ELTODO EG, a.s.

Novodvorská 1010/14, 142 01 Praha 4

Tel.: +420 261 341 111

Fax.: +420 261 710 669

Energetický štítek obálky budovy



5.12.2011

Základní škola – Pavilon A,
Písečná č.p. 5144, 430 04 Chomutov

Zpracoval:

Petr Chloupek, dipl. tech.

Energetický auditor

Protokol k energetickému štítku obálky budovy

Identifikační údaje

Druh stavby	Základní škola - pavilon A
Adresa (místo, ulice, číslo, PSČ)	Písečná č.p. 5144, 430 04 Chomutov
Katastrální území a katastrální číslo	Chomutov I, č. kat. 652458
Provozovatel, popř. budoucí provozovatel	Základní škola Chomutov, Písečná 5144
Vlastník nebo společenství vlastníků, popř. stavebník	STATUTÁŘÍ MĚSTO CHOMUTOV
Adresa	Zborovská 4602, 430 01 Chomutov
Telefon / email	474 637 241 / h.novakova@chomutov-mesto.cz

Charakteristika budovy

Objem budovy V - vnější objem vytápěné zóny budovy, nezahrnuje lodžie, římsy, atiky a základy	6 115,30 m ³
Celková plocha A - součet vnějších ploch ochlazovaných konstrukcí ohraničujících objem budovy	2 545,60 m ²
Objemový faktor tvaru budovy A / V	0,42 m ² /m ³
Typ budovy	ostatní
Převažující vnitřní teplota v otopném období θ_{im}	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 prostupu tepla U_i ($\sum \Psi_{k,IK} + \sum X_j$) [W/(m ² .K)]	Požadovaný (doporučený) součinitel prostupu tepla $U_N (U_{rec})$ [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]
Obvodová stěna	609,52	0,83	0,30	0,25	1,00	505,90
Střecha	804,64	0,57	0,24	0,16	1,00	458,64
Podlaha	804,64	2,11	0,60	0,40	0,49	831,92
Otvorová výplň	288,54	2,40	1,50	1,20	1,00	692,50
Otvorová výplň	21,16	3,30	1,50	1,20	1,00	69,83
Otvorová výplň	17,10	1,70	1,70	1,20	1,00	29,07
Tepelné vazby						254,60
Celkem	2 545,60					2 842,46

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

Stanovení prostupu tepla obálky budovy

Měrná ztráta prostupem tepla H_T	2 842,46	W/K
Průměrný součinitel prostupu tepla $U_{em} = H_T/A$	1,12	W/(m².K)
Výchozí požadavek na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl.	0,45	W/(m ² .K)
Doporučený součinitel prostupu tepla $U_{em,rec}$	0,34	W/(m ² .K)
Požadovaný součinitel prostupu tepla $U_{em,N}$	0,45	W/(m².K)

Požadavek na stavebně energetickou vlastnost budovy není splněn.

Klasifikační třídy prostupu tepla obálky hodnocené budovy

Hranice klasifikačních tříd	Veličina	Hodnota	Jednotka
A - B	$0,5 \cdot U_{em,N}$	0,22	W/(m ² .K)
B - C	$0,75 \cdot U_{em,N}$	0,34	W/(m ² .K)
C - D	$U_{em,N}$	0,45	W/(m ² .K)
D - E	$1,5 \cdot U_{em,N}$	0,67	W/(m ² .K)
E - F	$2,0 \cdot U_{em,N}$	0,90	W/(m ² .K)
F - G	$2,5 \cdot U_{em,N}$	1,12	W/(m ² .K)

Klasifikace: **F - velmi nevhodná**

Datum vystavení energetického štítku obálky budovy: 5.12.2011

Zpracovatel energetického štítku obálky budovy: ELTODO EG, a.s.

IČ: 45274517

Zpracoval: dpt. Petr Chloupek

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 (2011) a podle projektové dokumentace stavby.

ENERGETICKÝ ŠTÍTEK OBÁLKY BUDOVY

Základní škola - Pavilon A Písečná č.p. 5144, 430 04 Chomutov		Hodnocení obálky budovy	
Celková podlahová plocha $A_c = 1\,548,2\text{ m}^2$		stávající	doporučení
<p>Cl Velmi úsporná</p> <p>Mimořádně neekonomická</p>			0,76
KLASIFIKACE			
Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy U_{em} ve $W/(m^2 \cdot K)$		$U_{em} = H_T / A$	1,12
Požadovaná hodnota průměrného součinitele prostupu tepla obálky budovy podle ČSN 73 0540-2		$U_{em,N}$ ve $W/(m^2 \cdot K)$	0,34
Požadovaná hodnota průměrného součinitele prostupu tepla obálky budovy podle ČSN 73 0540-2			0,45
Klasifikační ukazatele Cl a jim odpovídající hodnoty U_{em}			
Cl	0,50	0,75	1,00
U_{em}	0,22	0,34	0,45
Platnost štítku do: 4.12.2021		Datum vystavení štítku: 5.12.2011	
Štítek vypracoval(a):	dpt. Petr Chloupek energetický auditor		

Protokol k energetickému štítku obálky budovy

Identifikační údaje

Druh stavby	Základní škola - pavilon A
Adresa (místo, ulice, číslo, PSČ)	Písečná č.p. 5144, 430 04 Chomutov
Katastrální území a katastrální číslo	Chomutov I, č. kat. 652458
Provozovatel, popř. budoucí provozovatel	Základní škola Chomutov, Písečná 5144
Vlastník nebo společenství vlastníků, popř.	STATUTÁŘÍ MĚSTO CHOMUTOV
Adresa	Zborovská 4602, 430 01 Chomutov
Telefon / email	474 637 241 / h.novakova@chomutov-mesto.cz

Charakteristika budovy

lodžie, římsy, atiky a základy ohraničujících objem budovy	6 115,30 m ³ 2 545,60 m ²
Objemový faktor tvaru budovy A / V	0,42 m ² /m ³
Typ budovy	ostatní
Převažující vnitřní teplota v otopném období θ_{im}	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 prostupu tepla U_i ($\sum \Psi_{k, ik} + \sum X_j$) [W/(m ² .K)]	Požadovaný (doporučený) součinitel prostupu tepla $U_N (U_{rec})$ [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]
Obvodová stěna	609,52	0,22	0,30	0,25	1,00	134,09
Střecha	804,64	0,16	0,24	0,16	1,00	128,74
Podlaha	804,64	0,39	0,60	0,40	0,49	153,77
Otvorová výplň	309,70	1,20	1,50	1,20	1,00	371,64
Otvorová výplň	17,10	1,70	1,70	1,20	1,00	29,07
Tepelné vazby						50,90
Celkem	2 545,60					868,21

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

Stanovení prostupu tepla obálky budovy

Měrná ztráta prostupem tepla H_T	868,21	W/K
Průměrný součinitel prostupu tepla $U_{em} = H_T/A$	0,34	W/(m².K)
Výchozí požadavek na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl.	0,45	W/(m ² .K)
Doporučený součinitel prostupu tepla $U_{em,rec}$	0,34	W/(m ² .K)
Požadovaný součinitel prostupu tepla $U_{em,N}$	0,45	W/(m².K)

Požadavek na stavebně energetickou vlastnost budovy je splněn.

Klasifikační třídy prostupu tepla obálky hodnocené budovy

Hranice klasifikačních tříd	Veličina	Hodnota	Jednotka
A - B	$0,5 \cdot U_{em,N}$	0,22	W/(m ² .K)
B - C	$0,75 \cdot U_{em,N}$	0,34	W/(m ² .K)
C - D	$U_{em,N}$	0,45	W/(m ² .K)
D - E	$1,5 \cdot U_{em,N}$	0,67	W/(m ² .K)
E - F	$2,0 \cdot U_{em,N}$	0,90	W/(m ² .K)
F - G	$2,5 \cdot U_{em,N}$	1,12	W/(m ² .K)

Klasifikace: **C - vyhovující**

Datum vystavení energetického štítku obálky budovy: 5.12.2011

Zpracovatel energetického štítku obálky budovy: ELTODO EG, a.s.
IČ: 45274517
Zpracoval: dpt. Petr Chloupek

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 (2011) a podle projektové dokumentace stavby.

ENERGETICKÝ ŠTÍTEK OBÁLKY BUDOVY

Základní škola - Pavilon A Písečná č.p. 5144, 430 04 Chomutov		Hodnocení obálky budovy	
Celková podlahová plocha $A_c = 1\,548,2\text{ m}^2$		stávající	doporučení
<p>Cl Velmi úsporná</p> <p>Mimořádně neekonomická</p>		0,76	
KLASIFIKACE			
Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy U_{em} ve $W/(m^2 \cdot K)$		$U_{em} = H_T / A$	0,34
Požadovaná hodnota průměrného součinitele prostupu tepla obálky budovy podle ČSN 73 0540-2		$U_{em,N}$ ve $W/(m^2 \cdot K)$	0,45 0,45
Klasifikační ukazatele Cl a jim odpovídající hodnoty U_{em}			
Cl	0,50	0,75	1,00
U_{em}	0,22	0,34	0,45
Platnost štítku do: 4.12.2021		Datum vystavení štítku: 5.12.2011	
Štítek vypracoval(a):	dpt. Petr Chloupek energetický auditor		



ELTODO EG, a.s.

Novodvorská 1010/14, 142 01 Praha 4

Tel.: +420 261 341 111

Fax.: +420 261 710 669

Energetický štítek obálky budovy



5.12.2011

Základní škola – Pávilon B až H,
Písečná č.p. 5144, 430 04 Chomutov

Zpracoval:

Petr Chloupek, dipl. tech.

Energetický auditor

Protokol k energetickému štítku obálky budovy

Identifikační údaje

Druh stavby	Základní škola - pavilony B až H
Adresa (místo, ulice, číslo, PSČ)	Písečná č.p. 5144, 430 04 Chomutov
Katastrální území a katastrální číslo	Chomutov I, č. kat. 652458
Provozovatel, popř. budoucí provozovatel	Základní škola Chomutov, Písečná 5144
Vlastník nebo společenství vlastníků, popř. stavebník	STATUTÁŘÍ MĚSTO CHOMUTOV
Adresa	Zborovská 4602, 430 01 Chomutov
Telefon / email	474 637 241 / h.novakova@chomutov-mesto.cz

Charakteristika budovy

Objem budovy V - vnější objem vytápěné zóny budovy, nezahrnuje lodžie, římsy, atiky a základy	6 115,30 m ³
Celková plocha A - součet vnějších ploch ochlazovaných konstrukcí ohraničujících objem budovy	2 545,60 m ²
Objemový faktor tvaru budovy A / V	0,42 m ² /m ³
Typ budovy	ostatní
Převažující vnitřní teplota v otopném období θ_{im}	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 prostupu tepla U_i ($\sum \Psi_{k,IK} + \sum X_j$) [W/(m ² .K)]	Požadovaný (doporučený) součinitel prostupu tepla		Činitel teplotní redukce b_i [-]	Měrná ztráta konstrukce prostupem tepla $H_{Ti} = A_i \cdot U_i \cdot b_i$ [W/K]
			U_N	(U_{rec})		
			[W/(m ² .K)]	[W/(m ² .K)]		
Obvodová stěna	2 632,84	0,83	0,30	0,25	1,00	2 185,26
Obvodová stěna	255,12	0,95	0,30	0,25	1,00	242,36
Obvodová stěna	115,58	1,13	0,30	0,25	1,00	130,61
Obvodová stěna	178,52	1,41	0,30	0,25	1,00	251,71
Střecha	3 012,03	0,57	0,24	0,16	1,00	1 716,86
Střecha	343,04	0,58	0,24	0,16	1,00	198,96
Střecha	805,22	0,69	0,24	0,16	1,00	555,60
Střecha	10,34	0,41	0,24	0,16	1,00	4,24
Podlaha	4 170,63	1,13	0,45	0,30	0,40	1 885,12
Otvorová výplň	1 051,56	2,40	1,50	1,20	1,00	2 523,74
Otvorová výplň	189,03	3,30	1,50	1,20	1,00	623,80
Otvorová výplň	11,62	4,00	1,70	1,20	1,00	46,48
Otvorová výplň	279,22	5,65	1,50	1,20	1,00	1 577,59
Otvorová výplň	44,11	3,00	1,40	1,10	1,00	132,33
Tepelné vazby						1 309,90
Celkem	13 098,86					13 384,57

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

Stanovení prostupu tepla obálky budovy

Měrná ztráta prostupem tepla H_T	13 384,57	W/K
Průměrný součinitel prostupu tepla $U_{em} = H_T/A$	1,02	W/(m².K)
Výchozí požadavek na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl.	0,41	W/(m ² .K)
Doporučený součinitel prostupu tepla $U_{em,rec}$	0,31	W/(m ² .K)
Požadovaný součinitel prostupu tepla $U_{em,N}$	0,41	W/(m².K)

Požadavek na stavebně energetickou vlastnost budovy není splněn.

Klasifikační třídy prostupu tepla obálky hodnocené budovy

Hranice klasifikačních tříd	Veličina	Hodnota	Jednotka
A - B	$0,5 \cdot U_{em,N}$	0,20	W/(m ² .K)
B - C	$0,75 \cdot U_{em,N}$	0,31	W/(m ² .K)
C - D	$U_{em,N}$	0,41	W/(m ² .K)
D - E	$1,5 \cdot U_{em,N}$	0,61	W/(m ² .K)
E - F	$2,0 \cdot U_{em,N}$	0,82	W/(m ² .K)
F - G	$2,5 \cdot U_{em,N}$	1,02	W/(m ² .K)

Klasifikace: **F - velmi nevhodná**

Datum vystavení energetického štítku obálky budovy: 5.12.2011

Zpracovatel energetického štítku obálky budovy: ELTODO EG, a.s.

IČ: 45274517

Zpracoval: dpt. Petr Chloupek

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 (2011) a podle projektové dokumentace stavby.

ENERGETICKÝ ŠTÍTEK OBÁLKY BUDOVY

Základní škola - Pavilony B až H Písečná č.p. 5144, 430 04 Chomutov		Hodnocení obálky budovy	
Celková podlahová plocha $A_c = 6\,563,6\text{ m}^2$		stávající	doporučení
<p>Cl Velmi úsporná</p> <p>Mimořádně neekonomická</p>			0,93
KLASIFIKACE			
Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy U_{em} ve $W/(m^2 \cdot K)$		$U_{em} = H_T / A$	1,02
Požadovaná hodnota průměrného součinitele prostupu tepla obálky budovy podle ČSN 73 0540-2		$U_{em,N}$ ve $W/(m^2 \cdot K)$	0,38
Požadovaná hodnota průměrného součinitele prostupu tepla obálky budovy podle ČSN 73 0540-2			0,41
Klasifikační ukazatele Cl a jim odpovídající hodnoty U_{em}			
Cl	0,50	0,75	1,00
U_{em}	0,20	0,31	0,41
			1,50
			0,61
			2,00
			0,82
			2,50
			1,02
Platnost štítku do: 4.12.2021		Datum vystavení štítku: 5.12.2011	
Štítek vypracoval(a):	dpt. Petr Chloupek energetický auditor		

Protokol k energetickému štítku obálky budovy

Identifikační údaje

Druh stavby	Základní škola - pavilony B až H
Adresa (místo, ulice, číslo, PSČ)	Písečná č.p. 5144, 430 04 Chomutov
Katastrální území a katastrální číslo	Chomutov I, č. kat. 652458
Provozovatel, popř. budoucí provozovatel	Základní škola Chomutov, Písečná 5144
Vlastník nebo společenství vlastníků, popř. stavebník	STATUTÁŘÍ MĚSTO CHOMUTOV
Adresa	Zborovská 4602, 430 01 Chomutov
Telefon / email	474 637 241 / h.novakova@chomutov-mesto.cz

Charakteristika budovy

Objem budovy V - vnější objem vytápěné zóny budovy, nezahrnuje lodžie, římsy, atiky a základy	6 115,30 m ³
Celková plocha A - součet vnějších ploch ochlazovaných konstrukcí ohraničujících objem budovy	2 545,60 m ²
Objemový faktor tvaru budovy A / V	0,42 m ² /m ³
Typ budovy	ostatní
Převažující vnitřní teplota v otopném období θ_{im}	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 prostupu tepla U_i ($\sum \Psi_{k,IK} + \sum X_j$) [W/(m ² .K)]	Požadovaný (doporučený) součinitel prostupu tepla $U_N (U_{rec})$ [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]
Obvodová stěna	2 887,96	0,22	0,30	0,25	1,00	635,35
Obvodová stěna	115,58	0,23	0,30	0,25	1,00	26,58
Obvodová stěna	178,52	0,24	0,30	0,25	1,00	42,84
Střecha	4 160,29	0,16	0,24	0,16	1,00	665,65
Střecha	10,34	0,14	0,24	0,16	1,00	1,45
Podlaha	4 170,63	1,13	0,45	0,30	0,40	1 885,12
Otvorová výplň	858,60	0,60	1,50	1,20	1,00	515,16
Otvorová výplň	672,83	1,20	1,50	1,20	1,00	807,40
Otvorová výplň	44,11	3,00	1,40	1,10	1,00	132,33
Tepelné vazby						262,00
Celkem	13 098,86					4 973,88

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

Stanovení prostupu tepla obálky budovy

Měrná ztráta prostupem tepla H_T	4 973,88	W/K
Průměrný součinitel prostupu tepla $U_{em} = H_T/A$	0,38	W/(m².K)
Výchozí požadavek na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl.	0,41	W/(m ² .K)
Doporučený součinitel prostupu tepla $U_{em,rec}$	0,31	W/(m ² .K)
Požadovaný součinitel prostupu tepla $U_{em,N}$	0,41	W/(m².K)

Požadavek na stavebně energetickou vlastnost budovy je splněn.

Klasifikační třídy prostupu tepla obálky hodnocené budovy

Hranice klasifikačních tříd	Veličina	Hodnota	Jednotka
A - B	$0,5 \cdot U_{em,N}$	0,20	W/(m ² .K)
B - C	$0,75 \cdot U_{em,N}$	0,31	W/(m ² .K)
C - D	$U_{em,N}$	0,41	W/(m ² .K)
D - E	$1,5 \cdot U_{em,N}$	0,61	W/(m ² .K)
E - F	$2,0 \cdot U_{em,N}$	0,82	W/(m ² .K)
F - G	$2,5 \cdot U_{em,N}$	1,02	W/(m ² .K)

Klasifikace: **C - vyhovující**

Datum vystavení energetického štítku obálky budovy: 5.12.2011

Zpracovatel energetického štítku obálky budovy: ELTODO EG, a.s.

IČ: 45274517

Zpracoval: dpt. Petr Chloupek

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 (2011) a podle projektové dokumentace stavby.

ENERGETICKÝ ŠTÍTEK OBÁLKY BUDOVY

Základní škola - Pavilony B až H Písečná č.p. 5144, 430 04 Chomutov		Hodnocení obálky budovy	
Celková podlahová plocha $A_c = 6\,563,6\text{ m}^2$		stávající	doporučení
<p>Cl Velmi úsporná</p> <p>Mimořádně neekonomická</p>		0,93	
KLASIFIKACE			
Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy U_{em} ve $W/(m^2 \cdot K)$		$U_{em} = H_T / A$	0,38
Požadovaná hodnota průměrného součinitele prostupu tepla obálky budovy podle ČSN 73 0540-2		$U_{em,N}$ ve $W/(m^2 \cdot K)$	0,41 0,41
Klasifikační ukazatele Cl a jim odpovídající hodnoty U_{em}			
Cl	0,50	0,75	1,00
U_{em}	0,20	0,31	0,41
			1,50
			0,61
			2,00
			0,82
			2,50
			1,02
Platnost štítku do: 4.12.2021		Datum vystavení štítku: 5.12.2011	
Štítek vypracoval(a):	dpt. Petr Chloupek energetický auditor		



ELTODO EG, a.s.

Novodvorská 1010/14, 142 01 Praha 4

Tel.: +420 261 341 111

Fax.: +420 261 710 669

Průkaz energetické náročnosti budovy



5.12.2011

Základní škola,
Písečná č.p. 5144, 430 04 Chomutov

Zpracoval:

Petr Chloupek, dipl. tech.

Energetický auditor

Protokol k průkazu energetické náročnosti budovy

(1) Protokol

a) identifikační údaje budovy

Adresa budovy (místo, ulice, číslo, PSČ):	Základní škola - pavilony A až H Písečná 5144 430 04 Chomutov
Účel budovy:	vzdělávací zařízení - základní škola
Kód obce:	562971, Chomutov
Kód katastrálního území:	652458, Chomutov I
Parcelní číslo:	5144
Vlastník nebo společenství vlastníků, popř. stavebník:	STATUTÁRNÍ MĚSTO CHOMUTOV
Adresa:	Zborovská 4602 Chomutov 430 01
IČ:	00261891
Tel./e-mail:	474 637 241 / h.novakova@chomutov-mesto.cz
Provozovatel, popř. budoucí provozovatel:	Základní škola Chomutov, Písečná 5144
Adresa:	Písečná 5144 Chomutov 430 04
IČ:	00831476
Tel./e- mail:	474 659 965 / 5zscv@zspisečna.cz
<input type="checkbox"/> Nová budova	<input checked="" type="checkbox"/> Změna stávající budovy
<input type="checkbox"/> Umístění na veřejném místě podle § 6a, odst. 6 zákona 406/2000 Sb.	

b) typ budovy

<input checked="" type="checkbox"/> Rodinný dům	<input type="checkbox"/> Bytový dům	<input type="checkbox"/> Hotel a restaurace
<input type="checkbox"/> Administrativní budova	<input type="checkbox"/> Nemocnice	<input type="checkbox"/> Budova pro vzdělávání
<input type="checkbox"/> Sportovní zařízení	<input type="checkbox"/> Budova pro velkoobchod a maloobchod	
<input type="checkbox"/> Jiný druh budovy - připojte jaký:		

c) užití energie v budově

1. stručný popis energetického a technického zařízení budovy

Zdrojem pro vytápění a přípravu TV je výměňiková stanice umístěná v 1.PP pavilonu A ZŠ. Výměňiková stanice je regulován ekvitermní regulací. Regulace ÚT v areálu ZŠ je zajištěna prostorovým termostatem umístěným ve sborovně. Pro dobu, kdy neprobíhá výuka je nastaven útlumový režim.

Rozvody ÚT a TV jsou vedeny z pavilonu A topným kanálem do pavilonu B a odtud dále do ostatních pavilonů. Potrubí ÚT je ocelové, TV plastové. Tepelná izolace potrubí je provedena pouze na hlavních ležatých rozvodech. Jednotlivé místnosti objektu jsou vytápěny otopnými tělesy s TRV.

Elektrická energie je v objektu používána na napájení osvětlení, kancelářských elektrospotřebičů a spotřebičů v kuchyni v pavilonu A.

Objekt je dále připojen na rozvody vodovodu, kanalizace a plynovodu.

Zemní plyn je používán pouze pro vaření.

V kuchyni a jídelně je výměna vzduchu zajištěna VZT.

2. druhy energie užívané v budově

- | | | |
|--|---|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> Elektrická energie | <input checked="" type="checkbox"/> Tepelná energie | <input checked="" type="checkbox"/> Zemní plyn |
| <input type="checkbox"/> Hnědé uhlí | <input type="checkbox"/> Černé uhlí | <input type="checkbox"/> Koks |
| <input type="checkbox"/> TTO | <input type="checkbox"/> LTO | <input type="checkbox"/> Nafta |
| <input type="checkbox"/> Jiné plyny | <input type="checkbox"/> Druhotná energie | <input type="checkbox"/> Biomasa |
| <input type="checkbox"/> Ostatní obnovitelné zdroje – připojte jaké: | | |
| <input type="checkbox"/> Jiná paliva – připojte jaká: | | |

3. hodnocená dílčí energetická náročnost budovy EP

- | | |
|--|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> Vytápění (EP_H) | <input checked="" type="checkbox"/> Příprava teplé vody (EP_{DHW}) |
| <input type="checkbox"/> Chlazení (EP_C) | <input checked="" type="checkbox"/> Osvětlení (EP_{Light}) |
| <input type="checkbox"/> Mechanické větrání (vč. zvlhčování) ($EP_{Aux;Fans}$) | |

d) technické údaje budovy

1. stručný popis budovy

Areál 5. ZŠ byl vystavěn v letech 1980 – 1981. Skládá se z 8 pavilonů označených písmeny A až H. Pavilon A je samostatně stojící budova. Ostatní pavilony (B až H) jsou vzájemně propojeny. V pavilonu A je umístěna kuchyň s jídelnou a prostory pro mimoškolní výchovu. V pavilonu B se nachází hlavní vstup se šatnami. V pavilonech C a D jsou učebny, kabinety a kanceláře. V pavilonu E a F jsou umístěny dílny a byt školníka. V pavilonech G a H se nachází tělocvičny se šatnami.

Všechny budovy v areálu jsou vystavěny technologií montovaného skeletu MS 71. Svislé obvodové konstrukce jsou z plynosilikátu tl. 250mm nebo z cihel CDm tl. 375 až 625mm. Stropní konstrukce jsou tvořeny žb panely a cementovým potěrem. Povrchy podlah jsou z PVC nebo keramické dlažby.

Střešní konstrukce jsou tvořeny stropními žb panely, rohožemi z minerální vaty, plynosilikátovými panely, cementovým potěrem a hydroizolačním souvrstvím. Konstrukce střechy pavilonu G je tvořena ocelovými vazníky, profilovaným VSŽ plechem, cementovým potěrem, perlitbetonem a hydroizolačním souvrstvím.

Výplně otvorů jsou dřevěné zdvojené, kovové s jednoduchým zasklením nebo kopilitové popř. polykarbonátové. Pouze dveře do pavilonu A jsou nové hliníkové s izolačním dvojsklem.

2. geometrické charakteristiky budovy

Objem budovy V – vnější objem vytápěné budovy [m^3]	37 158,5
Celková plocha obálky A – součet vnějších ploch ochlazovaných konstrukcí ohraničujících objem budovy [m^2]	15 644,5
Celková podlahová plocha budovy A_c [m^2]	8 111,7
Objemový faktor tvaru budovy A/V [m^2/m^3]	0,42

3. klimatické údaje a vnitřní návrhová teplota

Klimatické místo	II / Chomutov
Venkovní návrhová teplota v otopném období θ_e [$^{\circ}C$]	-15
Převažující vnitřní návrhová teplota v otopném období θ_i [$^{\circ}C$]	20

4. charakteristika ochlazovaných konstrukcí budovy

Ochlazovaná konstrukce	Plocha A [m^2]	Součinitel prostupu tepla U [$W/(m^2K)$]	Měrná ztráta konstrukce prostupem tepla H_T [W/K]
Obvodová stěna	3 791,6	0,87	3 315,8
Střecha	4 975,3	0,59	2 934,3
Podlaha	4 975,3	1,29	2 717,0
Otvorová výplň	1 902,3	3,00	5 701,9
Tepelné vazby			1 564,4
Celkem	15 644,5	---	16 233,5

5. tepelně technické vlastnosti budovy

Požadavek podle § 6a Zákona	Veličina a jednotka	Hodnocení
1. Stavební konstrukce a jejich styky mají ve všech místech nejméně takový tepelný odpor, že jejich vnitřní povrchová teplota nezpůsobí kondenzaci vodní páry.	teplotní faktor vnitřního povrchu $f_{Rsi,N}$ [-]	ano
2. Stavební konstrukce a jejich styky mají nejvýše požadovaný součinitel prostupu tepla a činitel prostupu tepla.	souč. prostupu tepla U_N [$W/(m^2K)$], činitel prostupu tepla ψ_N [$W/(m.K)$] a χ_N [W/K]	ne
3. U stavebních konstrukcí nedochází k vnitřní kondenzaci vodní páry nebo jen v množství, které neohrožuje jejich funkční způsobilost po dobu předpokládané	roční množství kondenzátu a možnost odpaření $M_{c,N}$ [$kg/(m^2.a)$] a $M_c < M_{ev}$	ano

životnosti.		
4. Funkční spáry vnějších výplní otvorů mají nejvýše požadovanou nízkou průvzdušnost, ostatní konstrukce a spáry obvodového pláště budovy jsou téměř vzduchotěsné, s požadovaně nízkou celkovou průvzdušností obvodového pláště.	součinitel spárové průvzdušnosti $i_{LV,N}$ [$m^3/(s \cdot m \cdot Pa^{0,67})$], celková průvzdušnost obálky budovy n_{50} [h^{-1}]	ne
5. Podlahové konstrukce mají požadovaný pokles dotykové teploty, zajišťovaný jejich jímovostí a teplotou na vnitřním povrchu.	pokles dotykové teploty $\Delta\theta_{10,N}$ [$^{\circ}C$]	ne
6. Místnosti (budova) mají požadovanou tepelnou stabilitu v zimním i letním období, snižující riziko jejich přílišného chladnutí a přehřívání.	pokles výsledné teploty $\Delta\theta_{v,N}(t)$ [$^{\circ}C$], nejvyšší vzestup teploty nebo teplota vzduchu $\Delta\theta_{ai,max,N} / \theta_{ai,max,N}$ [$^{\circ}C$]	ne
7. Budova má požadovaný nízký průměrný součinitel prostupu tepla obvodového pláště U_{em} .	průměrný součinitel prostupu tepla obálky $U_{em,N}$ [$W/(m^2K)$]	ne

Pozn. Hodnoty 1, 2, 3 převzaty z projektové dokumentace.

6. vytápění

Otopný systém budovy				
Typ zdroje (zdrojů) energie	výměňiková stanice - CZT			
Použité palivo	tepelná energie			
Jmenovitý tepelný výkon kotle (kotlů) [kW]	2x 250			
Průměrná roční účinnost zdroje (zdrojů) energie [%]	95	<input type="checkbox"/> Výpočet	<input type="checkbox"/> Měření	<input checked="" type="checkbox"/> Odhad
Roční doba využití zdroje (zdrojů) energie [hod./rok]	5592	<input type="checkbox"/> Výpočet	<input type="checkbox"/> Měření	<input checked="" type="checkbox"/> Odhad
Regulace zdroje (zdrojů) energie	ekvitermní			
Údržba zdroje (zdrojů) energie	<input checked="" type="checkbox"/> Pravidelná	<input type="checkbox"/> Pravidelná smluvní		<input type="checkbox"/> Není
Převažující typ otopné soustavy	teplovodní			
Převažující regulace otopné soustavy	prostorový termostat, TRV			
Rozdělení otopných větví podle orientace budovy	<input type="checkbox"/> Ano		<input checked="" type="checkbox"/> Ne	
Stav tepelné izolace rozvodů otopné soustavy	neodpovídá vyhlášce 193/2007 Sb.			

7. dílčí hodnocení energetické náročnosti vytápění

Vytápění	Bilanční
Dodaná energie na vytápění $Q_{fuel,H}$ [GJ/rok]	3 597,43
Spotřeba pomocné energie na vytápění $Q_{Aux,H}$ [GJ/rok]	18,95
Energetická náročnost vytápění $EP_H = Q_{fuel,H} + Q_{Aux,H}$ [GJ/rok]	3 616,38
Měrná spotřeba energie na vytápění vztažená na celkovou	124

podlahovou plochu $EP_{H,A}$ [kWh/(m ² .rok)]	
--	--

8. větrání a klimatizace

Mechanické větrání			
Typ větracího systému (systémů)	není		
Tepelný výkon [kW]			
Jmenovitý elektrický příkon systému (systémů) větrání [kW]			
Jmenovité průtokové množství vzduchu [m ³ /hod]			
Převažující regulace větrání			
Údržba větracího systému (systémů)	<input type="checkbox"/> Pravidelná	<input type="checkbox"/> Pravidelná smluvní	<input type="checkbox"/> Není
Zvlhčování vzduchu			
Typ zvlhčovací jednotky (jednotek)	není		
Jmenovitý příkon systému (systémů) zvlhčování [kW]			
Použité médium pro zvlhčování	<input type="checkbox"/> Pára	<input type="checkbox"/> Voda	
Regulace klimatizační jednotky			
Údržba klimatizace	<input type="checkbox"/> Pravidelná	<input type="checkbox"/> Pravidelná smluvní	<input type="checkbox"/> Není
Stav tepelné izolace VZT jednotky a rozvodů			
Chlazení			
Druh systému (systémů) chlazení	není		
Jmenovitý el. příkon pohonu zdroje (zdrojů) chladu [kW]			
Jmenovitý chladicí výkon [kW]			
Převažující regulace zdroje (zdrojů) chladu			
Převažující regulace chlazeného prostoru			
Údržba zdroje (zdrojů) chladu	<input type="checkbox"/> Pravidelná	<input type="checkbox"/> Pravidelná smluvní	<input type="checkbox"/> Není
Stav tepelné izolace rozvodů chladu			

9. dílčí hodnocení energetické náročnosti mechanického větrání (vč. zvlhčování)

Mechanické větrání a úprava vnitřní vlhkosti	Bilanční
Spotřeba pomocné energie na mech. větrání $Q_{Aux,Fans}$ [GJ/rok]	
Dodaná energie na zvlhčování $Q_{fuel,Hum}$ [GJ/rok]	
Energetická náročnost mechanického větrání (vč. zvlhčování) $EP_{Fans} = Q_{Aux,Fans} + Q_{fuel,Hum}$ [GJ/rok]	
Měrná spotřeba energie na mech. větrání vztažená na celkovou podlahovou plochu $EP_{Fans,A}$ [kWh/(m ² .rok)]	

10. dílčí hodnocení energetické náročnosti chlazení

Chlazení	Bilanční
Dodaná energie na chlazení $Q_{\text{fuel,C}}$ [GJ/rok]	
Spotřeba pomocné energie na chlazení $Q_{\text{Aux,C}}$ [GJ/rok]	
Energetická náročnost chlazení $EP_C = Q_{\text{fuel,C}} + Q_{\text{Aux,C}}$ [GJ/rok]	
Měrná spotřeba energie na chlazení vztažená na celkovou podlahovou plochu $EP_{C,A}$ [kWh/(m ² .rok)]	

11. příprava teplé vody (TV)

Příprava teplé vody			
Druh přípravy TV	výměňiková stanice - CZT		
Systém přípravy TV v budově	<input checked="" type="checkbox"/> Centrální	<input type="checkbox"/> Lokální	<input type="checkbox"/> Kombinovaný
Použitá energie	tepelná energie		
Jmenovitý příkon pro ohřev TV [kW]	150		
Průměrná roční účinnost zdroje (zdrojů) přípravy [%]	95	<input type="checkbox"/> Výpočet	<input type="checkbox"/> Měření
Objem zásobníku TV [litry]			
Údržba zdroje přípravy TV	<input checked="" type="checkbox"/> Pravidelná	<input type="checkbox"/> Pravidelná smluvní	<input type="checkbox"/> Není
Stav tepelné izolace rozvodů TV	neodpovídá vyhlášce 193/2007 Sb.		

12. dílčí hodnocení energetické náročnosti přípravy teplé vody

Příprava teplé vody	Bilanční
Dodaná energie na přípravu TV $Q_{\text{fuel,DHW}}$ [GJ/rok]	280,14
Spotřeba pomocné energie na přípravu TV $Q_{\text{Aux,DHW}}$ [GJ/rok]	
Energetická náročnost přípravy TV $EP_{\text{DHW}} = Q_{\text{fuel,DHW}} + Q_{\text{Aux,DHW}}$ [GJ/rok]	280,14
Měrná spotřeba energie na přípravu teplé vody vztažená na celkovou podlahovou plochu $EP_{\text{DHW,A}}$ [kWh/(m ² .rok)]	10

13. osvětlení

Osvětlení	
Typ osvětlovací soustavy	zářivková a žárovková svítidla
Celkový elektrický příkon osvětlení budovy	
Způsob ovládání osvětlovací soustavy	ruční, schodišťové automaty

14. dílčí hodnocení energetické náročnosti osvětlení

Osvětlení	Bilanční
Dodaná energie na osvětlení $Q_{\text{fuel,Light,E}}$ [GJ/rok]	281,79
Energetická náročnost osvětlení $EP_{\text{Light}} = Q_{\text{fuel,Light,E}}$ [GJ/rok]	281,79
Měrná spotřeba energie na osvětlení vztažená na celkovou podlahovou plochu $EP_{\text{Light,A}}$ [kWh/(m ² .rok)]	10

15. ukazatel celkové energetické náročnosti budovy

Energetická náročnost budovy	Bilanční
Výroba energie v budově nezapočtená v dílčích energetických náročnostech (např. z kogenerace a fotovoltaických článků) Q_E [GJ/rok]	
Energetická náročnost budovy EP [GJ/rok]	4 178,32
Měrná spotřeba energie na celkovou podlahovou plochu EP_A [kWh/(m ² .rok)]	143
Měrná spotřeba energie referenční budovy $R_{\text{rq,A}}$ [kWh/(m ² .rok)], tj. energetická náročnost referenční budovy R_{rq} vztažená na celkovou podlahovou plochu A	142
Vyjádření ke splnění požadavků na energetickou náročnost budovy	budova nesplňuje požadavky
Třída energetické náročnosti hodnocené budovy	D - nevyhovující

e) energetická bilance budovy pro standardní užívání

1. dodaná energie z vnější strany systémové hranice budovy stanovená bilančním hodnocením

Energonositel	Vypočtené množství dodané energie	Energie skutečně dodaná do budovy	Jednotková cena
	GJ/rok	GJ/rok	Kč/GJ
tepelná energie	3 877,58	3 717,11	462,30
elektrická energie	300,74	305,21	1 169,00
Celkem	4 178,32	4 022,32	

2. energie vyrobená v budově

Druh zdroje energie	Vypočtené množství vyrobené energie
	GJ/rok
Celkem	

f) ekologická a ekonomická proveditelnost alternativních systémů a kogenerace u nových budov s podlahovou plochou nad 1 000 m²

<input type="checkbox"/> Místní obnovitelný zdroj energie	<input type="checkbox"/> Kogenerace
<input type="checkbox"/> Dálkové vytápění nebo chlazení	<input type="checkbox"/> Blokové vytápění nebo chlazení
<input type="checkbox"/> Tepelné čerpadlo	<input type="checkbox"/> Jiné:

1. postup a výsledky posouzení ekologické a ekonomické proveditelnosti technicky dostupných a vhodných alternativních systémů dodávek energie

--

g) doporučená technicky a ekonomicky vhodná opatření pro snížení energetické náročnosti budovy

1. doporučená opatření

Popis opatření	Úspora energie (GJ)	Investiční náklady (tis. Kč)	Prostá doba návratnosti
zateplení obvodového pláště budov včetně střech a podlahy v pavilonu A	1 495,72	18 301	27
výměna výplní otvorů	1 024,94	12 515	27
Úspora celkem se zahrnutím synergických vlivů	2 520,66	30 816	27

2. hodnocení budovy po provedení doporučených opatření

Budova po opatřeních	Bilanční
Energetická náročnost budovy EP (GJ/rok)	1 657,66
Třída energetické náročnosti	B - úsporná
Měrná spotřeba energie na celkovou podlahovou plochu (kWh/m ²)	57

h) další údaje

1. doplňující údaje k hodnocené budově

Pro stav po opatřeních bylo uvažováno se:

- zateplením obvodových stěn pavilonů kontaktním zateplovacím systémem s tepelnou izolací EPS-F tl. 140mm

- zateplením střešních konstrukcí tepelnou izolací EPS 100S Stabil tl. 200mm

- zateplením podlahy nad suterénem v pavilonu A tepelnou izolací z minerální vaty tl. 100mm

- výměnou stávajících výplní otvorů za výplně s izolačním dvojsklem s $U_{w,d} = 1,20 \text{ W/m}^2\text{.K}$, resp. s izolačním trojsklem s $U_{w,d} = 0,60 \text{ W/m}^2\text{.K}$ - okna v pavilonech C a D

Celková vypočtená roční dodaná energie budovy se sníží z původních 4 178,32 GJ na 1 657,66 GJ, tedy o 2 520,66 GJ, tj. 60%.

Měrná vypočtená spotřeba energie budovy se sníží z původních 143 kWh/m².a na 57 kWh/m².a, tedy o 86 kWh/m².a, tj. o 60%.

Průměrný součinitel prostupu tepla bude po opatřeních roven:

- pro pavilon A $U_{em} = 0,34 \text{ W/m}^2\text{.K}$, tedy menší než požadovaný $U_{em,N,rq} = 0,45 \text{ W/m}^2\text{.K}$

- pro pavilony B až H $U_{em} = 0,38 \text{ W/m}^2\text{.K}$, tedy menší než požadovaný

$U_{em,N,rq} = 0,41 \text{ W/m}^2\text{.K}$

Zateplené obvodové stěny budou mít součinitel prostupu tepla roven $U = 0,22 - 0,24 \text{ W/m}^2\text{.K}$, tedy menší než doporučený součinitel prostupu tepla pro obvodové stěny

dle ČSN 73 0540-2 (2011) $U_n = 0,25 \text{ W/m}^2\text{.K}$

Zateplená podlaha nad suterénem v pavilonu A bude mít součinitel prostupu tepla roven

$U = 0,39 \text{ W/m}^2\text{.K}$, tedy menší než doporučená hodnota dle ČSN 73 0540-2 (2011)

$U_n = 0,40 \text{ W/m}^2\text{.K}$.

Zateplené střešní konstrukce budou mít součinitel prostupu tepla roven

$U = 0,14 - 0,16 \text{ W/m}^2\text{.K}$, tedy menší nebo roven doporučenému součiniteli prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2 (2011), $U_n = 0,16 \text{ W/m}^2\text{.K}$.

Vyměněné výplně otvorů budou mít součinitel prostupu tepla roven $U = 0,60 - 1,20 \text{ W/m}^2\text{.K}$, tedy menší nebo roven doporučenému součiniteli prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2 (2011),

$U_n = 1,20 \text{ W/m}^2\text{.K}$

2. seznam podkladů použitých k hodnocení budovy

PD „Zateplení objektů areálu školy ZŠ Písečná č.p. 5144, Chomutov“ z 11/2008 - zpracovatel Ing. Jan Kniersch

Informace o spotřebě energií v areálu 5.ZŠ v letech 2008 - 2010

Revizní zprávy elektroinstalace a plynovodu.

Prohlídka objektu a fotodokumentace.

(2) Doba platnosti průkazu a identifikace zpracovatele

Platnost průkazu do 4.12.2021
Průkaz vypracoval dpt. Petr Chloupek
Osvědčení č. 208

Dne: 5.12.2011

PRŮKAZ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

Základní škola - pavilony A až H Písečná č.p. 5144, 430 04 Chomutov Celková podlahová plocha: 8 111,7 m ²		Hodnocení budovy		
		stávající stav	po realizaci doporučení	
Měrná vypočtená roční spotřeba energie v kWh/m ² rok		143	57	
Celková vypočtená roční dodaná energie v GJ		4 178,32	1 657,66	
Podíl dodané energie připadající na:				
Vytápění	Chlazení	Větrání	Teplá voda	Osvětlení
87,0 %			7,0 %	7,0 %
Doba platnosti průkazu	do 4.12.2021			
Průkaz vypracoval	dpt. Petr Chloupek Osvědčení č. 208			



ELTODO EG, a.s.

Novodvorská 1010/14, 142 01 Praha 4

Tel.: +420 261 341 111

Fax.: +420 261 710 669

Energetický štítek obálky budovy



5.12.2011

Základní škola – Pavilon A,
Písečná č.p. 5144, 430 04 Chomutov

Zpracoval:

Petr Chloupek, dipl. tech.

Energetický auditor

Protokol k energetickému štítku obálky budovy

Identifikační údaje

Druh stavby	Základní škola - pavilon A
Adresa (místo, ulice, číslo, PSČ)	Písečná č.p. 5144, 430 04 Chomutov
Katastrální území a katastrální číslo	Chomutov I, č. kat. 652458
Provozovatel, popř. budoucí provozovatel	Základní škola Chomutov, Písečná 5144
Vlastník nebo společenství vlastníků, popř. stavebník	STATUTÁŘÍ MĚSTO CHOMUTOV
Adresa	Zborovská 4602, 430 01 Chomutov
Telefon / email	474 637 241 / h.novakova@chomutov-mesto.cz

Charakteristika budovy

Objem budovy V - vnější objem vytápěné zóny budovy, nezahrnuje lodžie, římsy, atiky a základy	6 115,30 m ³
Celková plocha A - součet vnějších ploch ochlazovaných konstrukcí ohraničujících objem budovy	2 545,60 m ²
Objemový faktor tvaru budovy A / V	0,42 m ² /m ³
Typ budovy	ostatní
Převažující vnitřní teplota v otopném období θ_{im}	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 prostupu tepla U_i ($\sum \Psi_{k,IK} + \sum X_j$) [W/(m ² .K)]	Požadovaný (doporučený) součinitel prostupu tepla $U_N (U_{rec})$ [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]
Obvodová stěna	609,52	0,83	0,30	0,25	1,00	505,90
Střecha	804,64	0,57	0,24	0,16	1,00	458,64
Podlaha	804,64	2,11	0,60	0,40	0,49	831,92
Otvorová výplň	288,54	2,40	1,50	1,20	1,00	692,50
Otvorová výplň	21,16	3,30	1,50	1,20	1,00	69,83
Otvorová výplň	17,10	1,70	1,70	1,20	1,00	29,07
Tepelné vazby						254,60
Celkem	2 545,60					2 842,46

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

Stanovení prostupu tepla obálky budovy

Měrná ztráta prostupem tepla H_T	2 842,46	W/K
Průměrný součinitel prostupu tepla $U_{em} = H_T/A$	1,12	W/(m².K)
Výchozí požadavek na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl.	0,45	W/(m ² .K)
Doporučený součinitel prostupu tepla $U_{em,rec}$	0,34	W/(m ² .K)
Požadovaný součinitel prostupu tepla $U_{em,N}$	0,45	W/(m².K)

Požadavek na stavebně energetickou vlastnost budovy není splněn.

Klasifikační třídy prostupu tepla obálky hodnocené budovy

Hranice klasifikačních tříd	Veličina	Hodnota	Jednotka
A - B	$0,5 \cdot U_{em,N}$	0,22	W/(m ² .K)
B - C	$0,75 \cdot U_{em,N}$	0,34	W/(m ² .K)
C - D	$U_{em,N}$	0,45	W/(m ² .K)
D - E	$1,5 \cdot U_{em,N}$	0,67	W/(m ² .K)
E - F	$2,0 \cdot U_{em,N}$	0,90	W/(m ² .K)
F - G	$2,5 \cdot U_{em,N}$	1,12	W/(m ² .K)

Klasifikace: **F - velmi nevhodná**

Datum vystavení energetického štítku obálky budovy: 5.12.2011

Zpracovatel energetického štítku obálky budovy: ELTODO EG, a.s.

IČ: 45274517

Zpracoval: dpt. Petr Chloupek

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 (2011) a podle projektové dokumentace stavby.

ENERGETICKÝ ŠTÍTEK OBÁLKY BUDOVY

Základní škola - Pavilon A Písečná č.p. 5144, 430 04 Chomutov		Hodnocení obálky budovy	
Celková podlahová plocha $A_c = 1\,548,2\text{ m}^2$		stávající	doporučení
<p>Cl Velmi úsporná</p> <p>Mimořádně neekonomická</p>			0,76
KLASIFIKACE			
Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy U_{em} ve $W/(m^2 \cdot K)$		$U_{em} = H_T / A$	1,12
Požadovaná hodnota průměrného součinitele prostupu tepla obálky budovy podle ČSN 73 0540-2		$U_{em,N}$ ve $W/(m^2 \cdot K)$	0,34
Požadovaná hodnota průměrného součinitele prostupu tepla obálky budovy podle ČSN 73 0540-2			0,45
Klasifikační ukazatele Cl a jim odpovídající hodnoty U_{em}			
Cl	0,50	0,75	1,00
U_{em}	0,22	0,34	0,45
Platnost štítku do: 4.12.2021		Datum vystavení štítku: 5.12.2011	
Štítek vypracoval(a):	dpt. Petr Chloupek energetický auditor		

Protokol k energetickému štítku obálky budovy

Identifikační údaje

Druh stavby	Základní škola - pavilon A
Adresa (místo, ulice, číslo, PSČ)	Písečná č.p. 5144, 430 04 Chomutov
Katastrální území a katastrální číslo	Chomutov I, č. kat. 652458
Provozovatel, popř. budoucí provozovatel	Základní škola Chomutov, Písečná 5144
Vlastník nebo společenství vlastníků, popř.	STATUTÁŘÍ MĚSTO CHOMUTOV
Adresa	Zborovská 4602, 430 01 Chomutov
Telefon / email	474 637 241 / h.novakova@chomutov-mesto.cz

Charakteristika budovy

lodžie, římsy, atiky a základy ohraničujících objem budovy	6 115,30 m ³ 2 545,60 m ²
Objemový faktor tvaru budovy A / V	0,42 m ² /m ³
Typ budovy	ostatní
Převažující vnitřní teplota v otopném období θ_{im}	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 prostupu tepla U_i ($\sum \Psi_{k,IK} + \sum X_j$) [W/(m ² .K)]	Požadovaný (doporučený) součinitel prostupu tepla U_N (U_{rec}) [W/(m ² .K)]		Činitel teplotní redukce b_i [-]	Měrná ztráta konstrukce prostupem tepla H_{Ti} = A_i·U_i·b_i [W/K]
Obvodová stěna	609,52	0,22	0,30	0,25	1,00	134,09
Střecha	804,64	0,16	0,24	0,16	1,00	128,74
Podlaha	804,64	0,39	0,60	0,40	0,49	153,77
Otvorová výplň	309,70	1,20	1,50	1,20	1,00	371,64
Otvorová výplň	17,10	1,70	1,70	1,20	1,00	29,07
Tepelné vazby						50,90
Celkem	2 545,60					868,21

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

Stanovení prostupu tepla obálky budovy

Měrná ztráta prostupem tepla H_T	868,21	W/K
Průměrný součinitel prostupu tepla $U_{em} = H_T/A$	0,34	W/(m².K)
Výchozí požadavek na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl.	0,45	W/(m ² .K)
Doporučený součinitel prostupu tepla $U_{em,rec}$	0,34	W/(m ² .K)
Požadovaný součinitel prostupu tepla $U_{em,N}$	0,45	W/(m².K)

Požadavek na stavebně energetickou vlastnost budovy je splněn.

Klasifikační třídy prostupu tepla obálky hodnocené budovy

Hranice klasifikačních tříd	Veličina	Hodnota	Jednotka
A - B	$0,5 \cdot U_{em,N}$	0,22	W/(m ² .K)
B - C	$0,75 \cdot U_{em,N}$	0,34	W/(m ² .K)
C - D	$U_{em,N}$	0,45	W/(m ² .K)
D - E	$1,5 \cdot U_{em,N}$	0,67	W/(m ² .K)
E - F	$2,0 \cdot U_{em,N}$	0,90	W/(m ² .K)
F - G	$2,5 \cdot U_{em,N}$	1,12	W/(m ² .K)

Klasifikace: **C - vyhovující**

Datum vystavení energetického štítku obálky budovy: 5.12.2011

Zpracovatel energetického štítku obálky budovy: ELTODO EG, a.s.

IČ: 45274517

Zpracoval: dpt. Petr Chloupek

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 (2011) a podle projektové dokumentace stavby.

ENERGETICKÝ ŠTÍTEK OBÁLKY BUDOVY

Základní škola - Pavilon A Písečná č.p. 5144, 430 04 Chomutov		Hodnocení obálky budovy				
Celková podlahová plocha $A_c = 1\,548,2\text{ m}^2$		stávající	doporučení			
<p>CI Velmi úsporná</p> <p>0,5 0,75 1,0 1,5 2,0 2,5</p> <p>Mimořádně neekonomická</p>		<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">0,76</div>				
KLASIFIKACE						
Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy U_{em} ve $W/(m^2 \cdot K)$		$U_{em} = H_T / A$	0,34			
Požadovaná hodnota průměrného součinitele prostupu tepla obálky budovy podle ČSN 73 0540-2		$U_{em,N}$ ve $W/(m^2 \cdot K)$	0,45 0,45			
Klasifikační ukazatele CI a jim odpovídající hodnoty U_{em}						
CI	0,50	0,75	1,00	1,50	2,00	2,50
U_{em}	0,22	0,34	0,45	0,67	0,90	1,12
Platnost štítku do: 4.12.2021			Datum vystavení štítku: 5.12.2011			
Štítek vypracoval(a):	dpt. Petr Chloupek energetický auditor					



ELTODO EG, a.s.

Novodvorská 1010/14, 142 01 Praha 4

Tel.: +420 261 341 111

Fax.: +420 261 710 669

Energetický štítek obálky budovy



5.12.2011

Základní škola – Pávilon B až H,
Písečná č.p. 5144, 430 04 Chomutov

Zpracoval:

Petr Chloupek, dipl. tech.

Energetický auditor

Protokol k energetickému štítku obálky budovy

Identifikační údaje

Druh stavby	Základní škola - pavilony B až H
Adresa (místo, ulice, číslo, PSČ)	Písečná č.p. 5144, 430 04 Chomutov
Katastrální území a katastrální číslo	Chomutov I, č. kat. 652458
Provozovatel, popř. budoucí provozovatel	Základní škola Chomutov, Písečná 5144
Vlastník nebo společenství vlastníků, popř. stavebník	STATUTÁŘÍ MĚSTO CHOMUTOV
Adresa	Zborovská 4602, 430 01 Chomutov
Telefon / email	474 637 241 / h.novakova@chomutov-mesto.cz

Charakteristika budovy

Objem budovy V - vnější objem vytápěné zóny budovy, nezahrnuje lodžie, římsy, atiky a základy	6 115,30 m ³
Celková plocha A - součet vnějších ploch ochlazovaných konstrukcí ohraničujících objem budovy	2 545,60 m ²
Objemový faktor tvaru budovy A / V	0,42 m ² /m ³
Typ budovy	ostatní
Převažující vnitřní teplota v otopném období θ_{im}	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 prostupu tepla U_i ($\sum \Psi_{k,ik} + \sum X_j$) [W/(m ² .K)]	Požadovaný (doporučený) součinitel prostupu tepla		Činitel teplotní redukce b_i [-]	Měrná ztráta konstrukce prostupem tepla $H_{Ti} = A_i \cdot U_i \cdot b_i$ [W/K]
			U_N	(U_{rec})		
			[W/(m ² .K)]	[W/(m ² .K)]		
Obvodová stěna	2 632,84	0,83	0,30	0,25	1,00	2 185,26
Obvodová stěna	255,12	0,95	0,30	0,25	1,00	242,36
Obvodová stěna	115,58	1,13	0,30	0,25	1,00	130,61
Obvodová stěna	178,52	1,41	0,30	0,25	1,00	251,71
Střecha	3 012,03	0,57	0,24	0,16	1,00	1 716,86
Střecha	343,04	0,58	0,24	0,16	1,00	198,96
Střecha	805,22	0,69	0,24	0,16	1,00	555,60
Střecha	10,34	0,41	0,24	0,16	1,00	4,24
Podlaha	4 170,63	1,13	0,45	0,30	0,40	1 885,12
Otvorová výplň	1 051,56	2,40	1,50	1,20	1,00	2 523,74
Otvorová výplň	189,03	3,30	1,50	1,20	1,00	623,80
Otvorová výplň	11,62	4,00	1,70	1,20	1,00	46,48
Otvorová výplň	279,22	5,65	1,50	1,20	1,00	1 577,59
Otvorová výplň	44,11	3,00	1,40	1,10	1,00	132,33
Tepelné vazby						1 309,90
Celkem	13 098,86					13 384,57

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

Stanovení prostupu tepla obálky budovy

Měrná ztráta prostupem tepla H_T	13 384,57	W/K
Průměrný součinitel prostupu tepla $U_{em} = H_T/A$	1,02	W/(m².K)
Výchozí požadavek na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl.	0,41	W/(m ² .K)
Doporučený součinitel prostupu tepla $U_{em,rec}$	0,31	W/(m ² .K)
Požadovaný součinitel prostupu tepla $U_{em,N}$	0,41	W/(m².K)

Požadavek na stavebně energetickou vlastnost budovy není splněn.

Klasifikační třídy prostupu tepla obálky hodnocené budovy

Hranice klasifikačních tříd	Veličina	Hodnota	Jednotka
A - B	$0,5 \cdot U_{em,N}$	0,20	W/(m ² .K)
B - C	$0,75 \cdot U_{em,N}$	0,31	W/(m ² .K)
C - D	$U_{em,N}$	0,41	W/(m ² .K)
D - E	$1,5 \cdot U_{em,N}$	0,61	W/(m ² .K)
E - F	$2,0 \cdot U_{em,N}$	0,82	W/(m ² .K)
F - G	$2,5 \cdot U_{em,N}$	1,02	W/(m ² .K)

Klasifikace: **F - velmi nevhodná**

Datum vystavení energetického štítku obálky budovy: 5.12.2011

Zpracovatel energetického štítku obálky budovy: ELTODO EG, a.s.
IČ: 45274517
Zpracoval: dpt. Petr Chloupek

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 (2011) a podle projektové dokumentace stavby.

ENERGETICKÝ ŠTÍTEK OBÁLKY BUDOVY

Základní škola - Pavilony B až H Písečná č.p. 5144, 430 04 Chomutov		Hodnocení obálky budovy				
Celková podlahová plocha $A_c = 6\,563,6\text{ m}^2$		stávající	doporučení			
<p>Cl Velmi úsporná</p> <p>Mimořádně neekonomická</p>			0,93			
KLASIFIKACE						
Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy U_{em} ve $W/(m^2 \cdot K)$ $U_{em} = H_T / A$		1,02	0,38			
Požadovaná hodnota průměrného součinitele prostupu tepla obálky budovy podle ČSN 73 0540-2 $U_{em,N}$ ve $W/(m^2 \cdot K)$		0,41	0,41			
Klasifikační ukazatele Cl a jim odpovídající hodnoty U_{em}						
Cl	0,50	0,75	1,00	1,50	2,00	2,50
U_{em}	0,20	0,31	0,41	0,61	0,82	1,02
Platnost štítku do: 4.12.2021			Datum vystavení štítku: 5.12.2011			
Štítek vypracoval(a):	dpt. Petr Chloupek energetický auditor					

Protokol k energetickému štítku obálky budovy

Identifikační údaje

Druh stavby	Základní škola - pavilony B až H
Adresa (místo, ulice, číslo, PSČ)	Písečná č.p. 5144, 430 04 Chomutov
Katastrální území a katastrální číslo	Chomutov I, č. kat. 652458
Provozovatel, popř. budoucí provozovatel	Základní škola Chomutov, Písečná 5144
Vlastník nebo společenství vlastníků, popř. stavebník	STATUTÁŘÍ MĚSTO CHOMUTOV
Adresa	Zborovská 4602, 430 01 Chomutov
Telefon / email	474 637 241 / h.novakova@chomutov-mesto.cz

Charakteristika budovy

Objem budovy V - vnější objem vytápěné zóny budovy, nezahrnuje lodžie, římsy, atiky a základy	6 115,30 m ³
Celková plocha A - součet vnějších ploch ochlazovaných konstrukcí ohraničujících objem budovy	2 545,60 m ²
Objemový faktor tvaru budovy A / V	0,42 m ² /m ³
Typ budovy	ostatní
Převažující vnitřní teplota v otopném období θ_{im}	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 prostupu tepla U_i ($\sum \Psi_{k,IK} + \sum X_j$) [W/(m ² .K)]	Požadovaný (doporučený) součinitel prostupu tepla $U_N (U_{rec})$ [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]
Obvodová stěna	2 887,96	0,22	0,30	0,25	1,00	635,35
Obvodová stěna	115,58	0,23	0,30	0,25	1,00	26,58
Obvodová stěna	178,52	0,24	0,30	0,25	1,00	42,84
Střecha	4 160,29	0,16	0,24	0,16	1,00	665,65
Střecha	10,34	0,14	0,24	0,16	1,00	1,45
Podlaha	4 170,63	1,13	0,45	0,30	0,40	1 885,12
Otvorová výplň	858,60	0,60	1,50	1,20	1,00	515,16
Otvorová výplň	672,83	1,20	1,50	1,20	1,00	807,40
Otvorová výplň	44,11	3,00	1,40	1,10	1,00	132,33
Tepelné vazby						262,00
Celkem	13 098,86					4 973,88

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

Stanovení prostupu tepla obálky budovy

Měrná ztráta prostupem tepla H_T	4 973,88	W/K
Průměrný součinitel prostupu tepla $U_{em} = H_T/A$	0,38	W/(m².K)
Výchozí požadavek na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl.	0,41	W/(m ² .K)
Doporučený součinitel prostupu tepla $U_{em,rec}$	0,31	W/(m ² .K)
Požadovaný součinitel prostupu tepla $U_{em,N}$	0,41	W/(m².K)

Požadavek na stavebně energetickou vlastnost budovy je splněn.

Klasifikační třídy prostupu tepla obálky hodnocené budovy

Hranice klasifikačních tříd	Veličina	Hodnota	Jednotka
A - B	$0,5 \cdot U_{em,N}$	0,20	W/(m ² .K)
B - C	$0,75 \cdot U_{em,N}$	0,31	W/(m ² .K)
C - D	$U_{em,N}$	0,41	W/(m ² .K)
D - E	$1,5 \cdot U_{em,N}$	0,61	W/(m ² .K)
E - F	$2,0 \cdot U_{em,N}$	0,82	W/(m ² .K)
F - G	$2,5 \cdot U_{em,N}$	1,02	W/(m ² .K)

Klasifikace: **C - vyhovující**

Datum vystavení energetického štítku obálky budovy: 5.12.2011

Zpracovatel energetického štítku obálky budovy: ELTODO EG, a.s.

IČ: 45274517

Zpracoval: dpt. Petr Chloupek

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 (2011) a podle projektové dokumentace stavby.

ENERGETICKÝ ŠTÍTEK OBÁLKY BUDOVY

Základní škola - Pavilony B až H Písečná č.p. 5144, 430 04 Chomutov		Hodnocení obálky budovy				
Celková podlahová plocha $A_c = 6\,563,6\text{ m}^2$		stávající	doporučení			
<p>CI Velmi úsporná</p> <p>Mimořádně neekonomická</p>		0,93				
KLASIFIKACE						
Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy U_{em} ve $W/(m^2 \cdot K)$		$U_{em} = H_T / A$	0,38			
Požadovaná hodnota průměrného součinitele prostupu tepla obálky budovy podle ČSN 73 0540-2		$U_{em,N}$ ve $W/(m^2 \cdot K)$	0,41 0,41			
Klasifikační ukazatele CI a jim odpovídající hodnoty U_{em}						
CI	0,50	0,75	1,00	1,50	2,00	2,50
U_{em}	0,20	0,31	0,41	0,61	0,82	1,02
Platnost štítku do: 4.12.2021			Datum vystavení štítku: 5.12.2011			
Štítek vypracoval(a):	dpt. Petr Chloupek energetický auditor					



ELTODO EG, a.s.

Novodvorská 1010/14, 142 01 Praha 4

Tel.: +420 261 341 111

Fax.: +420 261 710 669

Průkaz energetické náročnosti budovy



5.12.2011

Základní škola,
Písečná č.p. 5144, 430 04 Chomutov

Zpracoval:

Petr Chloupek, dipl. tech.

Energetický auditor

Protokol k průkazu energetické náročnosti budovy

(1) Protokol

a) identifikační údaje budovy

Adresa budovy (místo, ulice, číslo, PSČ):	Základní škola - pavilony A až H Písečná 5144 430 04 Chomutov
Účel budovy:	vzdělávací zařízení - základní škola
Kód obce:	562971, Chomutov
Kód katastrálního území:	652458, Chomutov I
Parcelní číslo:	5144
Vlastník nebo společenství vlastníků, popř. stavebník:	STATUTÁRNÍ MĚSTO CHOMUTOV
Adresa:	Zborovská 4602 Chomutov 430 01
IČ:	00261891
Tel./e-mail:	474 637 241 / h.novakova@chomutov-mesto.cz
Provozovatel, popř. budoucí provozovatel:	Základní škola Chomutov, Písečná 5144
Adresa:	Písečná 5144 Chomutov 430 04
IČ:	00831476
Tel./e-mail:	474 659 965 / 5zscv@zspisečna.cz
<input type="checkbox"/> Nová budova	<input checked="" type="checkbox"/> Změna stávající budovy
<input type="checkbox"/> Umístění na veřejném místě podle § 6a, odst. 6 zákona 406/2000 Sb.	

b) typ budovy

<input checked="" type="checkbox"/> Rodinný dům	<input type="checkbox"/> Bytový dům	<input type="checkbox"/> Hotel a restaurace
<input type="checkbox"/> Administrativní budova	<input type="checkbox"/> Nemocnice	<input type="checkbox"/> Budova pro vzdělávání
<input type="checkbox"/> Sportovní zařízení	<input type="checkbox"/> Budova pro velkoobchod a maloobchod	
<input type="checkbox"/> Jiný druh budovy - připojte jaký:		

c) užití energie v budově

1. stručný popis energetického a technického zařízení budovy

Zdrojem pro vytápění a přípravu TV je výměňiková stanice umístěná v 1.PP pavilonu A ZŠ. Výměňiková stanice je regulován ekvitermní regulací. Regulace ÚT v areálu ZŠ je zajištěna prostorovým termostatem umístěným ve sborovně. Pro dobu, kdy neprobíhá výuka je nastaven útlumový režim.

Rozvody ÚT a TV jsou vedeny z pavilonu A topným kanálem do pavilonu B a odtud dále do ostatních pavilonů. Potrubí ÚT je ocelové, TV plastové. Tepelná izolace potrubí je provedena pouze na hlavních ležatých rozvodech. Jednotlivé místnosti objektu jsou vytápěny otopnými tělesy s TRV.

Elektrická energie je v objektu používána na napájení osvětlení, kancelářských elektrospotřebičů a spotřebičů v kuchyni v pavilonu A.

Objekt je dále připojen na rozvody vodovodu, kanalizace a plynovodu.

Zemní plyn je používán pouze pro vaření.

V kuchyni a jídelně je výměna vzduchu zajištěna VZT.

2. druhy energie užívané v budově

- | | | |
|--|---|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> Elektrická energie | <input checked="" type="checkbox"/> Tepelná energie | <input checked="" type="checkbox"/> Zemní plyn |
| <input type="checkbox"/> Hnědé uhlí | <input type="checkbox"/> Černé uhlí | <input type="checkbox"/> Koks |
| <input type="checkbox"/> TTO | <input type="checkbox"/> LTO | <input type="checkbox"/> Nafta |
| <input type="checkbox"/> Jiné plyny | <input type="checkbox"/> Druhotná energie | <input type="checkbox"/> Biomasa |
| <input type="checkbox"/> Ostatní obnovitelné zdroje – připojte jaké: | | |
| <input type="checkbox"/> Jiná paliva – připojte jaká: | | |

3. hodnocená dílčí energetická náročnost budovy EP

- | | |
|--|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> Vytápění (EP_H) | <input checked="" type="checkbox"/> Příprava teplé vody (EP_{DHW}) |
| <input type="checkbox"/> Chlazení (EP_C) | <input checked="" type="checkbox"/> Osvětlení (EP_{Light}) |
| <input type="checkbox"/> Mechanické větrání (vč. zvlhčování) ($EP_{Aux;Fans}$) | |

d) technické údaje budovy

1. stručný popis budovy

Areál 5. ZŠ byl vystavěn v letech 1980 – 1981. Skládá se z 8 pavilonů označených písmeny A až H. Pavilon A je samostatně stojící budova. Ostatní pavilony (B až H) jsou vzájemně propojeny. V pavilonu A je umístěna kuchyň s jídelnou a prostory pro mimoškolní výchovu. V pavilonu B se nachází hlavní vstup se šatnami. V pavilonech C a D jsou učebny, kabinety a kanceláře. V pavilonu E a F jsou umístěny dílny a byt školníka. V pavilonech G a H se nachází tělocvičny se šatnami.

Všechny budovy v areálu jsou vystavěny technologií montovaného skeletu MS 71. Svislé obvodové konstrukce jsou z plynosilikátu tl. 250mm nebo z cihel CDm tl. 375 až 625mm. Stropní konstrukce jsou tvořeny žb panely a cementovým potěrem. Povrchy podlah jsou z PVC nebo keramické dlažby.

Střešní konstrukce jsou tvořeny stropními žb panely, rohožemi z minerální vaty, plynosilikátovými panely, cementovým potěrem a hydroizolačním souvrstvím. Konstrukce střechy pavilonu G je tvořena ocelovými vazníky, profilovaným VSŽ plechem, cementovým potěrem, perlitbetonem a hydroizolačním souvrstvím.

Výplně otvorů jsou dřevěné zdvojené, kovové s jednoduchým zasklením nebo kopilitové popř. polykarbonátové. Pouze dveře do pavilonu A jsou nové hliníkové s izolačním dvojsklem.

2. geometrické charakteristiky budovy

Objem budovy V – vnější objem vytápěné budovy [m^3]	37 158,5
Celková plocha obálky A – součet vnějších ploch ochlazovaných konstrukcí ohraničujících objem budovy [m^2]	15 644,5
Celková podlahová plocha budovy A_c [m^2]	8 111,7
Objemový faktor tvaru budovy A/V [m^2/m^3]	0,42

3. klimatické údaje a vnitřní návrhová teplota

Klimatické místo	II / Chomutov
Venkovní návrhová teplota v otopném období θ_e [$^{\circ}C$]	-15
Převažující vnitřní návrhová teplota v otopném období θ_i [$^{\circ}C$]	20

4. charakteristika ochlazovaných konstrukcí budovy

Ochlazovaná konstrukce	Plocha A [m^2]	Součinitel prostupu tepla U [$W/(m^2K)$]	Měrná ztráta konstrukce prostupem tepla H_T [W/K]
Obvodová stěna	3 791,6	0,87	3 315,8
Střecha	4 975,3	0,59	2 934,3
Podlaha	4 975,3	1,29	2 717,0
Otvorová výplň	1 902,3	3,00	5 701,9
Tepelné vazby			1 564,4
Celkem	15 644,5	---	16 233,5

5. tepelně technické vlastnosti budovy

Požadavek podle § 6a Zákona	Veličina a jednotka	Hodnocení
1. Stavební konstrukce a jejich styky mají ve všech místech nejméně takový tepelný odpor, že jejich vnitřní povrchová teplota nezpůsobí kondenzaci vodní páry.	teplotní faktor vnitřního povrchu $f_{Rsi,N}$ [-]	ano
2. Stavební konstrukce a jejich styky mají nejvýše požadovaný součinitel prostupu tepla a činitel prostupu tepla.	souč. prostupu tepla U_N [$W/(m^2K)$], činitel prostupu tepla ψ_N [$W/(m.K)$] a χ_N [W/K]	ne
3. U stavebních konstrukcí nedochází k vnitřní kondenzaci vodní páry nebo jen v množství, které neohrožuje jejich funkční způsobilost po dobu předpokládané	roční množství kondenzátu a možnost odpaření $M_{c,N}$ [$kg/(m^2.a)$] a $M_c < M_{ev}$	ano

životnosti.		
4. Funkční spáry vnějších výplní otvorů mají nejvýše požadovanou nízkou průvzdušnost, ostatní konstrukce a spáry obvodového pláště budovy jsou téměř vzduchotěsné, s požadovaně nízkou celkovou průvzdušností obvodového pláště.	součinitel spárové průvzdušnosti $i_{LV,N} [m^3/(s.m.Pa^{0,67})]$, celková průvzdušnost obálky budovy $n_{50} [h^{-1}]$	ne
5. Podlahové konstrukce mají požadovaný pokles dotykové teploty, zajišťovaný jejich jímovostí a teplotou na vnitřním povrchu.	pokles dotykové teploty $\Delta\theta_{10,N} [^{\circ}C]$	ne
6. Místnosti (budova) mají požadovanou tepelnou stabilitu v zimním i letním období, snižující riziko jejich přílišného chladnutí a přehřívání.	pokles výsledné teploty $\Delta\theta_{v,N}(t) [^{\circ}C]$, nejvyšší vzestup teploty nebo teplota vzduchu $\Delta\theta_{ai,max,N} / \theta_{ai,max,N} [^{\circ}C]$	ne
7. Budova má požadovaný nízký průměrný součinitel prostupu tepla obvodového pláště U_{em} .	průměrný součinitel prostupu tepla obálky $U_{em,N} [W/(m^2K)]$	ne

Pozn. Hodnoty 1, 2, 3 převzaty z projektové dokumentace.

6. vytápění

Otopný systém budovy				
Typ zdroje (zdrojů) energie	výměňiková stanice - CZT			
Použité palivo	tepelná energie			
Jmenovitý tepelný výkon kotle (kotlů) [kW]	2x 250			
Průměrná roční účinnost zdroje (zdrojů) energie [%]	95	<input type="checkbox"/> Výpočet	<input type="checkbox"/> Měření	<input checked="" type="checkbox"/> Odhad
Roční doba využití zdroje (zdrojů) energie [hod./rok]	5592	<input type="checkbox"/> Výpočet	<input type="checkbox"/> Měření	<input checked="" type="checkbox"/> Odhad
Regulace zdroje (zdrojů) energie	ekvitermní			
Údržba zdroje (zdrojů) energie	<input checked="" type="checkbox"/> Pravidelná	<input type="checkbox"/> Pravidelná smluvní		<input type="checkbox"/> Není
Převažující typ otopné soustavy	teplovodní			
Převažující regulace otopné soustavy	prostorový termostat, TRV			
Rozdělení otopných větví podle orientace budovy	<input type="checkbox"/> Ano		<input checked="" type="checkbox"/> Ne	
Stav tepelné izolace rozvodů otopné soustavy	neodpovídá vyhlášce 193/2007 Sb.			

7. dílčí hodnocení energetické náročnosti vytápění

Vytápění	Bilanční
Dodaná energie na vytápění $Q_{fuel,H} [GJ/rok]$	3 597,43
Spotřeba pomocné energie na vytápění $Q_{Aux,H} [GJ/rok]$	18,95
Energetická náročnost vytápění $EP_H = Q_{fuel,H} + Q_{Aux,H} [GJ/rok]$	3 616,38
Měrná spotřeba energie na vytápění vztažená na celkovou	124

podlahovou plochu $EP_{H,A}$ [kWh/(m ² .rok)]	
--	--

8. větrání a klimatizace

Mechanické větrání			
Typ větracího systému (systémů)	není		
Tepelný výkon [kW]			
Jmenovitý elektrický příkon systému (systémů) větrání [kW]			
Jmenovité průtokové množství vzduchu [m ³ /hod]			
Převažující regulace větrání			
Údržba větracího systému (systémů)	<input type="checkbox"/> Pravidelná	<input type="checkbox"/> Pravidelná smluvní	<input type="checkbox"/> Není
Zvlhčování vzduchu			
Typ zvlhčovací jednotky (jednotek)	není		
Jmenovitý příkon systému (systémů) zvlhčování [kW]			
Použité médium pro zvlhčování	<input type="checkbox"/> Pára	<input type="checkbox"/> Voda	
Regulace klimatizační jednotky			
Údržba klimatizace	<input type="checkbox"/> Pravidelná	<input type="checkbox"/> Pravidelná smluvní	<input type="checkbox"/> Není
Stav tepelné izolace VZT jednotky a rozvodů			
Chlazení			
Druh systému (systémů) chlazení	není		
Jmenovitý el. příkon pohonu zdroje (zdrojů) chladu [kW]			
Jmenovitý chladicí výkon [kW]			
Převažující regulace zdroje (zdrojů) chladu			
Převažující regulace chlazeného prostoru			
Údržba zdroje (zdrojů) chladu	<input type="checkbox"/> Pravidelná	<input type="checkbox"/> Pravidelná smluvní	<input type="checkbox"/> Není
Stav tepelné izolace rozvodů chladu			

9. dílčí hodnocení energetické náročnosti mechanického větrání (vč. zvlhčování)

Mechanické větrání a úprava vnitřní vlhkosti	Bilanční
Spotřeba pomocné energie na mech. větrání $Q_{Aux,Fans}$ [GJ/rok]	
Dodaná energie na zvlhčování $Q_{fuel,Hum}$ [GJ/rok]	
Energetická náročnost mechanického větrání (vč. zvlhčování) $EP_{Fans} = Q_{Aux,Fans} + Q_{fuel,Hum}$ [GJ/rok]	
Měrná spotřeba energie na mech. větrání vztažená na celkovou podlahovou plochu $EP_{Fans,A}$ [kWh/(m ² .rok)]	

10. dílčí hodnocení energetické náročnosti chlazení

Chlazení	Bilanční
Dodaná energie na chlazení $Q_{\text{fuel,C}}$ [GJ/rok]	
Spotřeba pomocné energie na chlazení $Q_{\text{Aux,C}}$ [GJ/rok]	
Energetická náročnost chlazení $EP_C = Q_{\text{fuel,C}} + Q_{\text{Aux,C}}$ [GJ/rok]	
Měrná spotřeba energie na chlazení vztažená na celkovou podlahovou plochu $EP_{C,A}$ [kWh/(m ² .rok)]	

11. příprava teplé vody (TV)

Příprava teplé vody			
Druh přípravy TV	výměňiková stanice - CZT		
Systém přípravy TV v budově	<input checked="" type="checkbox"/> Centrální	<input type="checkbox"/> Lokální	<input type="checkbox"/> Kombinovaný
Použitá energie	tepelná energie		
Jmenovitý příkon pro ohřev TV [kW]	150		
Průměrná roční účinnost zdroje (zdrojů) přípravy [%]	95	<input type="checkbox"/> Výpočet	<input type="checkbox"/> Měření <input checked="" type="checkbox"/> Odhad
Objem zásobníku TV [litry]			
Údržba zdroje přípravy TV	<input checked="" type="checkbox"/> Pravidelná	<input type="checkbox"/> Pravidelná smluvní	<input type="checkbox"/> Není
Stav tepelné izolace rozvodů TV	neodpovídá vyhlášce 193/2007 Sb.		

12. dílčí hodnocení energetické náročnosti přípravy teplé vody

Příprava teplé vody	Bilanční
Dodaná energie na přípravu TV $Q_{\text{fuel,DHW}}$ [GJ/rok]	280,14
Spotřeba pomocné energie na přípravu TV $Q_{\text{Aux,DHW}}$ [GJ/rok]	
Energetická náročnost přípravy TV $EP_{\text{DHW}} = Q_{\text{fuel,DHW}} + Q_{\text{Aux,DHW}}$ [GJ/rok]	280,14
Měrná spotřeba energie na přípravu teplé vody vztažená na celkovou podlahovou plochu $EP_{\text{DHW,A}}$ [kWh/(m ² .rok)]	10

13. osvětlení

Osvětlení	
Typ osvětlovací soustavy	zářivková a žárovková svítidla
Celkový elektrický příkon osvětlení budovy	
Způsob ovládání osvětlovací soustavy	ruční, schodišťové automaty

14. dílčí hodnocení energetické náročnosti osvětlení

Osvětlení	Bilanční
Dodaná energie na osvětlení $Q_{\text{fuel,Light,E}}$ [GJ/rok]	281,79
Energetická náročnost osvětlení $EP_{\text{Light}} = Q_{\text{fuel,Light,E}}$ [GJ/rok]	281,79
Měrná spotřeba energie na osvětlení vztažená na celkovou podlahovou plochu $EP_{\text{Light,A}}$ [kWh/(m ² .rok)]	10

15. ukazatel celkové energetické náročnosti budovy

Energetická náročnost budovy	Bilanční
Výroba energie v budově nezapočtená v dílčích energetických náročnostech (např. z kogenerace a fotovoltaických článků) Q_E [GJ/rok]	
Energetická náročnost budovy EP [GJ/rok]	4 178,32
Měrná spotřeba energie na celkovou podlahovou plochu EP_A [kWh/(m ² .rok)]	143
Měrná spotřeba energie referenční budovy $R_{\text{rq,A}}$ [kWh/(m ² .rok)], tj. energetická náročnost referenční budovy R_{rq} vztažená na celkovou podlahovou plochu A	142
Vyjádření ke splnění požadavků na energetickou náročnost budovy	budova nesplňuje požadavky
Třída energetické náročnosti hodnocené budovy	D - nevyhovující

e) energetická bilance budovy pro standardní užívání

1. dodaná energie z vnější strany systémové hranice budovy stanovená bilančním hodnocením

Energonositel	Vypočtené množství dodané energie	Energie skutečně dodaná do budovy	Jednotková cena
	GJ/rok	GJ/rok	Kč/GJ
tepelná energie	3 877,58	3 717,11	462,30
elektrická energie	300,74	305,21	1 169,00
Celkem	4 178,32	4 022,32	

2. energie vyrobená v budově

Druh zdroje energie	Vypočtené množství vyrobené energie
	GJ/rok
Celkem	

f) ekologická a ekonomická proveditelnost alternativních systémů a kogenerace u nových budov s podlahovou plochou nad 1 000 m²

<input type="checkbox"/> Místní obnovitelný zdroj energie	<input type="checkbox"/> Kogenerace
<input type="checkbox"/> Dálkové vytápění nebo chlazení	<input type="checkbox"/> Blokové vytápění nebo chlazení
<input type="checkbox"/> Tepelné čerpadlo	<input type="checkbox"/> Jiné:

1. postup a výsledky posouzení ekologické a ekonomické proveditelnosti technicky dostupných a vhodných alternativních systémů dodávek energie

g) doporučená technicky a ekonomicky vhodná opatření pro snížení energetické náročnosti budovy

1. doporučená opatření

Popis opatření	Úspora energie (GJ)	Investiční náklady (tis. Kč)	Prostá doba návratnosti
zateplení obvodového pláště budov včetně střech a podlahy v pavilonu A	1 495,72	18 301	27
výměna výplní otvorů	1 024,94	12 515	27
Úspora celkem se zahrnutím synergických vlivů	2 520,66	30 816	27

2. hodnocení budovy po provedení doporučených opatření

Budova po opatřeních	Bilanční
Energetická náročnost budovy EP (GJ/rok)	1 657,66
Třída energetické náročnosti	B - úsporná
Měrná spotřeba energie na celkovou podlahovou plochu (kWh/m ²)	57

h) další údaje

1. doplňující údaje k hodnocené budově

Pro stav po opatřeních bylo uvažováno se:

- zateplením obvodových stěn pavilonů kontaktním zateplovacím systémem s tepelnou izolací EPS-F tl. 140mm

- zateplením střešních konstrukcí tepelnou izolací EPS 100S Stabil tl. 200mm

- zateplením podlahy nad suterénem v pavilonu A tepelnou izolací z minerální vaty tl. 100mm

- výměnou stávajících výplň otvorů za výplně s izolačním dvojsklem s $U_{w,d} = 1,20 \text{ W/m}^2\text{.K}$, resp. s izolačním trojsklem s $U_{w,d} = 0,60 \text{ W/m}^2\text{.K}$ - okna v pavilonech C a D

Celková vypočtená roční dodaná energie budovy se sníží z původních 4 178,32 GJ na 1 657,66 GJ, tedy o 2 520,66 GJ, tj. 60%.

Měrná vypočtená spotřeba energie budovy se sníží z původních 143 kWh/m².a na 57 kWh/m².a, tedy o 86 kWh/m².a, tj. o 60%.

Průměrný součinitel prostupu tepla bude po opatřeních roven:

- pro pavilon A $U_{em} = 0,34 \text{ W/m}^2\text{.K}$, tedy menší než požadovaný $U_{em,N,rq} = 0,45 \text{ W/m}^2\text{.K}$

- pro pavilony B až H $U_{em} = 0,38 \text{ W/m}^2\text{.K}$, tedy menší než požadovaný

$U_{em,N,rq} = 0,41 \text{ W/m}^2\text{.K}$

Zateplené obvodové stěny budou mít součinitel prostupu tepla roven $U = 0,22 - 0,24 \text{ W/m}^2\text{.K}$, tedy menší než doporučený součinitel prostupu tepla pro obvodové stěny

dle ČSN 73 0540-2 (2011) $U_n = 0,25 \text{ W/m}^2\text{.K}$

Zateplená podlaha nad suterénem v pavilonu A bude mít součinitel prostupu tepla roven

$U = 0,39 \text{ W/m}^2\text{.K}$, tedy menší než doporučená hodnota dle ČSN 73 0540-2 (2011)

$U_n = 0,40 \text{ W/m}^2\text{.K}$.

Zateplené střešní konstrukce budou mít součinitel prostupu tepla roven

$U = 0,14 - 0,16 \text{ W/m}^2\text{.K}$, tedy menší nebo roven doporučenému součiniteli prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2 (2011), $U_n = 0,16 \text{ W/m}^2\text{.K}$.

Vyměněné výplně otvorů budou mít součinitel prostupu tepla roven $U = 0,60 - 1,20 \text{ W/m}^2\text{.K}$, tedy menší nebo roven doporučenému součiniteli prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2 (2011),

$U_n = 1,20 \text{ W/m}^2\text{.K}$

2. seznam podkladů použitých k hodnocení budovy

PD „Zateplení objektů areálu školy ZŠ Písečná č.p. 5144, Chomutov“ z 11/2008 - zpracovatel Ing. Jan Kniersch

Informace o spotřebě energií v areálu 5.ZŠ v letech 2008 - 2010

Revizní zprávy elektroinstalace a plynovodu.

Prohlídka objektu a fotodokumentace.

(2) Doba platnosti průkazu a identifikace zpracovatele

Platnost průkazu do 4.12.2021
Průkaz vypracoval dpt. Petr Chloupek
Osvědčení č. 208

Dne: 5.12.2011

PRŮKAZ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

Základní škola - pavilony A až H Písečná č.p. 5144, 430 04 Chomutov Celková podlahová plocha: 8 111,7 m ²		Hodnocení budovy		
		stávající stav	po realizaci doporučení	
Měrná vypočtená roční spotřeba energie v kWh/m ² rok		143	57	
Celková vypočtená roční dodaná energie v GJ		4 178,32	1 657,66	
Podíl dodané energie připadající na:				
Vytápění	Chlazení	Větrání	Teplá voda	Osvětlení
87,0 %			7,0 %	7,0 %
Doba platnosti průkazu	do 4.12.2021			
Průkaz vypracoval	dpt. Petr Chloupek Osvědčení č. 208			