



Objednavatel:
Střední škola, Oselce 1
Oselce 1
335 01 Oselce



Zpracovatel:
GREEN ENERGY INVESTMENTS s.r.o.
Popelova 75
620 00 Brno

ENERGETICKÝ AUDIT

Střední škola, Oselce 1

areál Blovice, Setecká 235, 336 01 Blovice



V Brně, 2. 9. 2011



Identifikační údaje

Objednavatel: Střední škola, Oselce 1
Oselce 1
335 01 Oselce

IČ: 00077691

Tel: +420 371 595 168

Kontaktní osoba: Ing. Václav Bumbička
Ředitel

Tel: +420 371 595 168

Email: Bumbicka@seznam.cz

Zřizovatel: Plzeňský kraj
Škroupova 18
306 13 Plzeň

IČ: 708 90 336

DIČ: CZ70890336

Zpracovatel: GREEN ENERGY INVESTMENTS s.r.o.
Popelova 75
620 00 Brno

IČ: 277 06 206

DIČ: CZ27706206

Kontaktní osoba: Ing. Dalibor Pituch
projektový manažer

Tel: +420 538 728 779, +420 731 507 404

Fax: +420 538 705 039

Email: dalibor.pituch@gei.cz

Energetický auditor: Ing. Petr Mádlík
Energetický auditor č. 0523 zapsán u MPO ČR

Tel: +420 538 728 779

Fax: +420 538 705 039

Email: office@gei.cz



Obsah

Identifikační údaje	2
Obsah.....	3
2. Popis výchozího stavu	5
Základní informace.....	5
Stavební řešení	6
Svislé konstrukce.....	7
Stropní a střešní konstrukce	7
Úpravy povrchů, podlahové konstrukce.....	7
Výplně otvorů.....	8
Hodnoty součinitelů prostupu tepla.....	8
Zdroj tepla pro vytápění	9
Ohřev teplé vody	11
Vzduchotechnika	11
Zemí plyn	12
Významnější spotřebiče	12
Rozvod elektřiny, osvětlení.....	12
Osvětlení.....	13
Provoz.....	13
Spotřeby energie.....	13
3. Zhodnocení výchozího stavu.....	15
Tepelné ztráty, potřeba energie	19
Měrné ukazatele	23
Vytápění, otopné systémy	24
Ohřev TV.....	25
Rozvody elektřiny	25
Osvětlení.....	25
Energetická bilance	26
4. Návrh opatření ke snížení spotřeby energie.....	30
1. Organizační opatření - beznákladové opatření	30
2. Dodatečné zateplení obvodových konstrukcí.....	30
2.1 Zateplení obvodových stěnových konstrukcí u objektu 5, 6, 7 na doporučenou hodnotu U_N - vysokonákladové opatření.....	31
2.2 Zateplení stropních konstrukcí u objektu 5 na doporučenou hodnotu U_N - vysokonákladové opatření	32
3. Výměna otvorových výplní - vysokonákladové opatření.....	34
4. Instalace solárního systému pro centrální přípravu teplé vody– vysokonákladové opatření	38
5. Kombinace opatření - Varianta 1	39
6. Kombinace opatření - Varianta 2	39
5. Ekonomické zhodnocení navržených opatření.....	40
6. Výběr optimální varianty	41
VARIANTA 1	41
Ekonomické vyhodnocení	42
Vyhodnocení z hlediska ochrany životního prostředí	43
Energetická bilance	43
VARIANTA 2	45



Ekonomické vyhodnocení	45
Vyhodnocení z hlediska ochrany životního prostředí	46
Energetická bilance.....	47
7. Závěrečný posudek energetického auditora	49
1. Hodnocení stávající úrovně energetického hospodářství	49
2. Optimální varianta energeticky úsporného projektu	50
3. Energetická bilance optimální varianty	51
4. Ekonomické vyhodnocení optimální varianty	52
5. Vyhodnocení z hlediska ochrany životního prostředí	53
Samostatně pro objekt 5	54
Samostatně pro objekt 6,7	54
6. Posouzení využití obnovitelných zdrojů energie.....	54
7. Doporučení auditora	55
8. Evidenční list energetického auditu.....	56
8. Přílohy	59
Příloha 1 - Orientační plán.....	60
Příloha 2 - Hodnocení objektu.....	62
Příloha 3 - Ekonomické hodnocení variant navržených opatření.....	77
Příloha 4 - Fotodokumentace.....	84
Příloha 5 - Osvědčení auditora	86
Příloha 6 – Očekávaný bodový zisk k žádosti o dotaci OPŽP	88



2. Popis výchozího stavu

Základní informace

Předmětem energetického auditu je posouzení energetické náročnosti objektů v areálu Střední školy Oselce 1 nacházejících se v Blovicích a nalezení možností snížení nákladů na provoz těchto budov.

Zvláštní důraz je v auditu kladen na možnosti zlepšení tepelně-technických parametrů obvodových konstrukcí objektu, které budou mít za následek snížení úrovně energetické náročnosti objektu. Dle možností je při vytváření úsporných opatření přihlédnuto k uvedení objektu do souladu s požadavky uveřejněnými v rámci prozatím poslední výzvy Operačního programu životní prostředí k zateplování takovýchto budov.

Z hlediska stavebního řešení se dá hovořit o celkově propojeném objektu, skládajícího se z budovy 5,6,7. Z hlediska dodávky energie se jedná o dva zásobovací celky a to obj. 05 a dvojice objektů 6+7. Tyto celky se dají od sebe oddělit jak konstrukčně tak prostřednictvím systému vytápění. Jednotlivé celky mají svoje zdroje zásobování a jsou tudíž autonomní. Z tohoto důvodu jsou budovy začleněny do dvou objektů.

Vstupní údaje byly získány z dostupné projektové dokumentace, prohlídky objektu, údajů dodavatelů energie a paliv.

Ceny jsou uváděny vesměs s daní z přidané hodnoty.

V návaznosti na Etický kodex energetického auditora v jednotlivých opatřeních nejsou pokud možno uváděny konkrétní systémy ani výrobky. Ceny jednotlivých opatření vycházejí z cen obvyklých a jsou přizpůsobené aktuálnímu vývoji cen.

Energetický audit je zpracován v souladu se zákonem č. 406/2000 Sb. o hospodaření energií v platném znění a prováděcí vyhláškou č. 213/2001 Sb. Ministerstva průmyslu a obchodu, kterou se vydávají podrobnosti náležitostí energetického auditu ve znění vyhlášky č. 425/2004 Sb. Výpočty a posouzení stavebních konstrukcí jsou provedeny v souladu s platnou legislativou.

Hodnocení zdrojů tepla je prováděno podle Nařízení vlády č. 146/2007, příloha č.7., limitní hodnoty účinnosti spalování pro malé spalovací zdroje spalující plyná a kapalná paliva pro uvedený výkonový rozsah.

Hodnocení vnitřních rozvodů tepla je prováděno na základě vyhlášky č.193/2007 Sb. Ministerstva průmyslu a obchodu, kterou se stanoví podrobnosti účinnosti užití energie při rozvodu tepelné energie a vnitřním rozvodu tepelné energie a chladu.

Měrné ukazatele spotřeby tepelné energie na vytápění a na dodávku teplé vody, požadavky na vybavení vnitřních tepelných zařízení budov měřící a indikační technikou a zařízeními regulujícími dodávku tepelné energie konečným spotřebitelům jsou hodnoceny na základě vyhlášky č. 194/2007 Sb. Ministerstva průmyslu a obchodu, kterou se stanoví pravidla pro vytápění a dodávku teplé vody, měrné ukazatele spotřeby tepelné energie pro vytápění a pro přípravu teplé vody a požadavky na vybavení vnitřních tepelných zařízení budov přístroji regulujícími dodávku tepelné energie konečným spotřebitelům.

Celková výše dosažitelných energetických úspor je stanovena na základě porovnání stavů před a po zavedení energeticky úsporných opatření při využití dílčích energeticky úsporných opatření určených na základě fyzikálních a empirických vztahů. Hodnota vyjadřuje maximální možnou míru úspor energetického hospodářství a budovy za využití dostupných a vhodných energeticky úsporných materiálů, technologií s ohledem na konkrétní vstupní podmínky. V případě kombinace opatření je zohledněno vzájemné ovlivňování prováděných opatření.

Pod náklady na odstranění zanedbané údržby jsou zahrnuty náklady na uvedení zařízení do stavu odpovídajícímu původnímu, vzniklé v předmětu tohoto auditu především stářím.

Areál Střední školy Oselce 1 v Blovicích se nachází v severní části obce na ulici Setecká. Komplex tvoří historická budova školy a domova mládeže, původně chorobinec z roku 1908, nová budova školy z roku 1994 a nový objekt domova mládeže s tělocvičnou a společenským sálem postavený v roce 1996. Míra zanedbané údržby konstrukcí obálky budovy u objektů je celkem přiměřená.



Stavební řešení

obj. 5 – historická budova

Historická budova školy a domova mládeže z roku 1908 sloužila původně jako chorobinec. Půdorysní tvar budovy připomíná písmeno E, na východní křídlo navazuje obdélníková část. Má jedno podzemní a dvě nadzemní podlaží. Venkovní fasáda orientovaná do ulice je značně členitá, fasáda do dvora je naopak jednoduchá bez členění. Zastřešení je valbovou střechou s pozinkovanou plechovou krytinou.

obj. 6, 7 – nová budova školy, domov mládeže s tělocvičnou

Nová budova školy navazuje na východní křídlo historické budovy ze severní strany. Jedná se o třípodlažní objekt s podkrovím jednoduchého obdélníkového tvaru. Zastřešen je valbovou střechou.



Nejnovější z objektů areálu v Blovicích je víceúčelová budova sloužící pro ubytování studentů, nachází se v ní dále společenský sál, posilovna, dílny, garáže a v zadní části také tělocvična. Objekt má dvě nadzemní podlaží, obytné podkroví a je částečně podsklepen.

Svislé konstrukce

obj. 5 – historická budova

U historické budovy je předpoklad smíšeného zdiva, nebo zdiva cihelného vzhledem k stáří konstrukcí. Stěny jsou různé tloušťky kolem 0,7 m.

obj. 6, 7 – nová budova školy, domov mládeže s tělocvičnou

Stěny nové budovy školy jsou provedeny z cihelných bloků tloušťky 45 cm. Bez zateplení.

U objektu domova mládeže se jedná o sendvičové stěny s nosnou vnitřní vrstvou z voštinových cihel, které jsou zatepleny polystyrenem tl. 100 mm a vnější ochranní vrstvu tvoří cihelné bloky CDM.

Stropní a střešní konstrukce

obj. 5 – historická budova

Stropy historické budovy jsou pravděpodobně dřevěné trámové s podbitím a násypem mezi trámy. Střecha z dřevěných nosných prvků s plechovou krytinou je zateplena heraklitem tl. 50 mm ze spodní části vaznic.

obj. 6, 7 – nová budova školy, domov mládeže s tělocvičnou

Stropní konstrukce nové budovy jsou železobetonové, střecha je valbová s krytinou z pozinkovaného plechu.

Stropní konstrukce domova mládeže jsou provedeny ze železobetonových stropních panelů. Střecha nad ubytovací částí je sedlová, podkroví je obytné, proto je také zateplena. Ze střechy vystupují vikýře. Nad tělocvičnou je provedena střecha na vaznicích s mírným sklonem. Nad posilovnou je střecha plochá - pochozí s dlažbou.

Úpravy povrchů, podlahové konstrukce

obj. 5 – historická budova

Venkovní fasáda historické budovy je z ulice velmi členitá, do dvora je naopak jednoduchá bez členění. Podlahové konstrukce jsou opatřeny v kancelářích koberci, v ubytovací části a v učebnách povlakovou krytinou a na chodbách a v hyg. místnostech keramickou dlažbou.

obj. 6, 7 – nová budova školy, domov mládeže s tělocvičnou

Stropní konstrukce nové budovy jsou železobetonové, střecha je valbová s krytinou z pozinkovaného plechu.

Stropní konstrukce domova mládeže jsou provedeny ze železobetonových stropních panelů. Střecha nad ubytovací částí je sedlová, podkroví je obytné, proto je také zateplena. Ze střechy vystupují vikýře. Nad tělocvičnou je provedena střecha na vaznicích s mírným sklonem. Nad posilovnou je střecha plochá - pochozí s dlažbou.



Výplně otvorů

obj. 5 – historická budova

Okna historické budovy jsou většinou dřevěná špaletová. U fasády do dvora je část oken dřevěných jednoduchých s dvojsklem. Vstupní dveře jsou dřevěné z poloviny prosklené, dveře zadního vchodu z dvora jsou celodřevěné.

obj. 6, 7 – nová budova školy, domov mládeže s tělocvičnou

U nového objektu školy byli osazeni dřevěná okna s dvojitým zasklením, které vzhledově kopírují okna historického objektu. Vstupní dveře do objektu ze strany dvora jsou s kovovým rámem a dvojitým zasklením.

Na objektu domova mládeže a tělocvičně jsou okna i dveře s dřevěnými rámy a izolačním dvojsklem. Prostor schodiště a haly je po celé výšce prosvětlen prosklenou stěnou se stejnými parametry. Vrata na garážích jsou celodřevěné. Dřevěné rámy některých výplní jsou poškozeny vlivem počasí, hlavně u západní fasády.

Hodnoty součinitelů prostupu tepla

- *Neprůsvitné konstrukce - obj. 5 – historická budova*

Název konstrukce	Součinitel prostupu tepla U [W.m ⁻² .K ⁻¹]
Stěna obvodová	1,26
Sokl	0,90
Stěna obvodová - k zateplení	1,26
Sokl - k zateplení	0,90
Strop pod nevytápěnou půdou - k zateplení	0,62
Podlaha na zemině	0,40
Stěna suterénu k zemině	0,94
Plochá střecha	0,78
Strop pod nevytápěnou půdou	0,62

- *Výplně - obj. 5 – historická budova*

Název konstrukce	Součinitel prostupu tepla U [W.m ⁻² .K ⁻¹]
Okna dvojitá	2,35
Dveře dřevěné	4,00
Luxfery	3,30

- *Neprůsvitné konstrukce - obj. 6 a 7 – nová budova školy a domov mládeže s tělocvičnou*

Název konstrukce	Součinitel prostupu tepla U [W.m ⁻² .K ⁻¹]
obj. 6 - Stěna obvodová	0,49
obj. 6 - Sokl	0,46



obj. 6 - Stěna obvodová - k zateplení	0,49
obj. 6 - Sokl - k zateplení	0,46
obj. 6 - Strop v podkroví pod nevyt. prostorem	0,30
obj. 6 - Strop nad 3.NP do nevyt. prostoru	0,29
obj. 6 - Šikmá střecha	0,37
obj. 6 - Stěna k nevyt. půdě	0,57
obj. 6 - Podlaha na zemině	0,66
obj. 7 - Stěna obvodová	0,33
obj. 7 - Strop pod nevytáp. prostorem	1,05
obj. 7 - Střecha 1	0,25
obj. 7 - Střecha 2	0,30
obj. 7 - Střecha 3	0,22
obj. 7 - Podlaha na zemině	0,35

- Výplně - obj. 6 a 7 – nová budova školy a domov mládeže s tělocvičnou

Název konstrukce	Součinitel prostupu tepla U [$\text{W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}$]
obj. 6 - Okna zdvojená	2,40
obj. 6 - Dveře dřevěné	4,00
obj. 6 - Dveře vstupní	3,30
obj. 7 - Okna dřevěná	1,80
obj. 7 - Dveře dřevěné	1,80
obj. 7 - Garážová vrata	2,60
obj. 7 - Okna dřevěná - k výměně	1,80

Zdroj tepla pro vytápění

Teplovodní plynová kotelna – 05 pro historický objekt

Teplo pro vytápění historické budovy školy je zabezpečováno z plynové kotelny umístěné v podkrovním prostoru objektu. V kotelně jsou umístěny dva plynové teplovodní kotle ÉTI 100E o jm. výkonu 116 kW.

Parametry zdroje:

Zdroj tepla	teplovodní plynové kotle
Typ	ÉTI 100E
Výrobce	Termotéka
Rok výroby	1989
Počet kusů	2
Jmenovitý výkon kotle kW	116
Účinnost kotle v %	78
Vyráběné medium	teplá voda
Předpoklad životnosti	na konci životního cyklu



Řízení kotlů zabezpečuje regulátor Komextherm RVT-H na základě ekvitemní křivky. Nucený oběh kotlového okruhu je pomocí čerpadla Sigma 65-NTR-75-14-LM-00. Tepelná izolace rozvodů je na mnohých místech poškozena nebo zcela chybí.

Otopná soustava historického objektu

Topná voda z kotelny v podkroví je svedena k rozdělovači v suterénu budovy. Na rozdělovači jsou tři větve, a to pro odborný výcvik, zbytek objektu a rezerva. Nucený oběh topné vody v objektu je pomocí čerpadla Sigma 65-NTR-75-14. Ležaté rozvody k jednotlivým stoupačkám je vedeno pod stropem suterénu nebo nad podlahou prvního nadzemního podlaží. V místnostech jsou osazena litinová článková otopná tělesa Slávia a Kalor. Osazeny jsou původními dvouregulačními ventily.

Teplovodní plynová kotelna – 06, 07 pro nový objekt školy a domov mládeže s tělocvičnou

V objektu nové budovy školy v 1. NP je umístěna plynová kotelna, která pokrývá tepelnou ztrátu nové budovy školy, domova mládeže a tělocvičny.

Pro budovu školy jsou osazeny dva teplovodní plynové kotle Destila DPL 37 o výkonu 37 kW, rok výroby 1993. Regulaci zabezpečuje na základě ekvitemní křivky regulátor MTR-RAK. Je instalována také ochrana proti nízkoteplotní korozi kotlů, a to pomocí čtyřcestného směšovače Duomix. Nucený oběh vody je pomocí dvou čerpadel Sigma 50-NTV-60-11.

Parametry zdroje – pro vytápění nové budovy školy:

Zdroj tepla	teplovodní plynové kotle
Typ	DPL 37
Výrobce	Destila
Rok výroby	1993
Počet kusů	2
Jmenovitý výkon kotle kW	37
Účinnost kotle v %	88
Vyráběné medium	teplá voda
Předpoklad životnosti	na konci životního cyklu

V kotelně jsou dále osazeny dva teplovodní plynové kotle Destila DPL 50 pro vytápění domova mládeže a tělocvičny. Každý z kotlů má výkon 49,5 kW s rokem výroby 1997. Kotle jsou řízeny jako kaskáda pomocí regulace MTR-RAK na základě ekvitemní křivky. Nucený oběh kotlové vody je za pomocí čerpadla Sigma 40-NTV-48-11.

Parametry zdroje – pro vytápění domova mládeže a tělocvičny:

Zdroj tepla	teplovodní plynové kotle
Typ	DPL 50
Výrobce	Destila
Rok výroby	1997
Počet kusů	2



Jmenovitý výkon kotle kW	49,5
Účinnost kotle v %	88
Vyráběné medium	teplá voda
Předpoklad životnosti	na konci životního cyklu

Otopná soustava nového objektu školy a domova mládeže s tělocvičnou

Topná voda od kotlů je dále do nového objektu školy rozdělována z rozdělovače se třemi topnými větvemi. Ležaté rozvody jsou k stoupačkám vedeny pod stropem 1.NP. Otopná tělesa jsou ocelová článková osazena dvouregulačními ventily.

Pro objekt domova mládeže a tělocvičnu je přivedena topná voda z kotelny v nové budově školy do rozdělovače a sběrače, který se nachází v nářadovně domova. Na rozdělovači jsou otopné větve pro ubytovací část, druhá je pro chodby, WC a šatny, třetí pro víceúčelovou halu a čtvrtá je ponechána jako rezerva. Pro nucený oběh topné vody je osazeno čerpadlo Sigma 25-NTV-56-5. K stoupačkám jsou ležaté rozvody vedeny jednak v podlaze, jednak nad podlahou nebo pod stropem 1. NP. Otopná tělesa jsou desková Radik, v koupelnách žebříková. Radiátory jsou osazeny ventily Danfoss, bez termoregulačních hlavic.

Ohřev teplé vody

Teplá voda je připravována centrálně v suterénu historické budovy pro samotný historický objekt a zároveň pro domov mládeže a tělocvičnu. Ohřev teplé vody je ve dvou nepřímotopných stojatých zásobnících o objemu 470 l.

Parametry zdroje – pro ohřev TV

Zdroj tepla	nástěnné teplovodní plynové kotle
Typ	CERASTAR ZSN 24-6 KE
Výrobce	Junkers
Počet kusů	2
Rok výroby	2004
Jmenovitý výkon kotle kW	24
Účinnost kotle v %	94
Vyráběné medium	teplá voda

Zdrojem tepla jsou dva plynové nástěnné kotle Junkers ZSN 24-6 KE. Potrubí teplé a cirkulační vody je izolováno návlekovou izolací tl. asi 1 cm. Cirkulaci teplé vody zabezpečuje čerpadlo Grundfos UPS 25-40.

Nová budova školy má výtokové armatury jenom pro studenou vodu, ohřev teplé vody proto není řešen.

Vzduchotechnika

V areálu jsou využívány pouze větrací odtahová zařízení, která jsou osazena na sociálních zařízeních. Zařízení mají časovaný provoz.



Kuchyně

Pro potřebu výměny vzduchu v kuchyni je instalována jednotka KDK - L v kombinaci s ohřevem a filtrací vzduchu. Jednotka slouží pro zásobování kuchyně a jídelny. Jedná se o starší zařízení.

Zemí plyn

Dodavatelem zemního plynu byla společnost RWE Energie, a.s. Do objektu je dodáván zemní plyn. Který slouží pro zásobování v kotelnách pro vytápění, ohřev TV. Rozvody jsou z doby provozování zařízení.

Významnější spotřebiče

Spotřebič	Rok výroby	Výrobce	Typ	Výkon
kotel plynový	1997	DESTILA	DPL 50 Clasic	49,5 kW
kotel plynový	1997	DESTILA	DPL 50 Clasic	49,5 kW
kotel plynový	1993	DESTILA	DPL 37 Clasic	37 kW
kotel plynový	1993	DESTILA	DPL 37 Clasic	37 kW
kotel plynový	1989	ETI	100E	116 kW
kotel plynový	1989	ETI	100E	116 kW
ohřívavač vody	2004	Junkers	ZSN 24-6KE23	24 kW
ohřívavač vody	2004	Junkers	ZSN 24-6KE23	24 kW

Rozvod elektřiny, osvětlení

Dodavatelem elektřiny byla společnost ČEZ Prodej, s.r.o. V areálu je měřena elektřina ve dvou odběrných místech s následujícími jističi a sjednanými sazbami:

- Setecká 235 - o.m. 0000381420, jistič 3 x 160 A, sazba C 26 d
- Setecká 235 - o.m. 0000381419, jistič 3 x 25 A, sazba C 01 d

Budovy jsou obvykle elektrifikovány, elektřina je využívána zejména pro osvětlení, pro přípravu jídel, pro ubytovací část. Rozvody elektrické energie jsou z doby výstavby nebo rekonstrukcí. Rozvody elektřiny jsou vedeny pod omítkou, v elektroinstalačních lištách, v suterénu také na distančních příchýtkách vesměs vodiči AY, AG, CY a celoplastovými kabely AYKY a CYKY.

Vybrané hlavní spotřebiče v kuchyni:

Název	Typ	Výrobce	Příkon
el. pečicí pánev	není štítek	ALBA Hořovice	15,0 kW
el. ohřívací stůl	21-17	DEZA	3,6 kW
el. sporák	SE 40A	ALBA Hořovice	14,0 kW
el. sporák	SE 40A	ALBA Hořovice	14,0 kW
el. vavřík kotel 150 l	E22	ALBA Hořovice	24,0 kW
el. pečicí trouby	TPE30A	ALBA Hořovice	12,0 kW
robot	RE22	ALBA Hořovice	3,0 kW
myčka nádobí	NHT	Elektrolux	9,9 kW



el. škrabka bramb.	S230	Bíogal as.	0,8 kW
kotel malý	není štítek	ALBA Hořovice	9,0 kW
pečicí trouby	TPE3O	ALBA Hořovice	12,0 kW
odsávání	actíviro FT400	AC Word	2,2 kW
nářezový stroj	není štítek	není štítek	0,5 kW
Celkem			120,0 kW

Na areálu je instalován jako největší hlavní jistič 3x 160 A, který umožňuje přenesení výkonu cca 110 kW.

Osvětlení

V budovách jsou různé druhy svítidel. V kancelářských a učebních prostorech jsou použita svítidla zářivková. V ubytovací části jsou svítidla zářivková celkem nová s mřížkami z leštěného kovu. Jedná se vesměs o zářivková svítidla s klasickými indukčními předradníky. Světelné zdroje jsou v zářivkových svítidlech o příkonu 36 W a 40 W. Žárovková svítidla jsou osazována žárovkovými zdroji o příkonu 40 a 60 W. Spínání svítidel je ruční

Na objektech je také venkovní osvětlení v počtu tři kusy. Je instalováno jedno pohybové čidlo, jinak jsou svítidla spínána ručně.

Provoz

Provoz: 24 hodin denně ubytování – po-pá, škola během týdne po-pá.

Počet ubytovaných osob: 64

Počet zaměstnanců: 24

Spotřeby energie

- údaje o energetických vstupech

Zemní plyn

Dodavatelem zemního plynu byla společnost RWE Energie, a.s.

odečet	2010	
	[m ³]	[Kč]
20.11.2009-31.12.2009	17 727,75	211 149,82
1.1.2010-31.3.2010	31 584,45	367 079,48
1.4.2010-30.6.2010	10 225,80	147 957,53
1.7.2010-30.9.2010	6 838,32	115 888,38
1.10.2010-16.11.2010	9 093,23	123 274,64
CELKEM	75 469,6	965 349,8



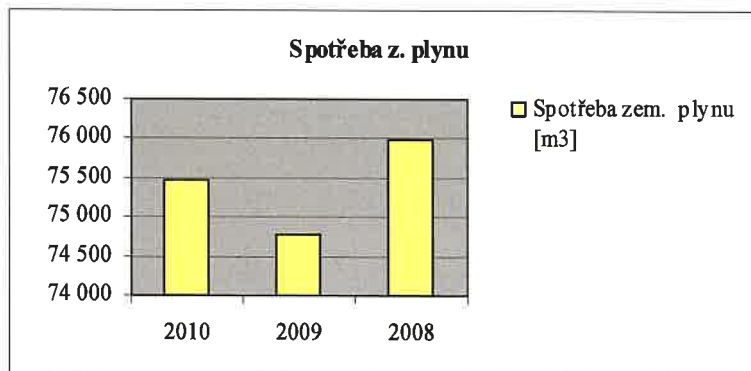
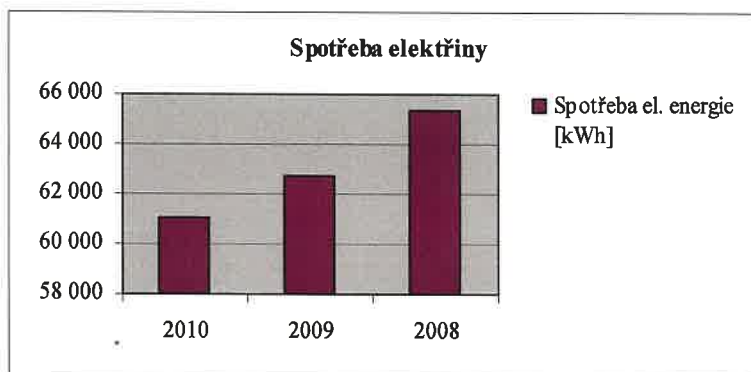
Elektřina

Dodavatelem elektřiny je společnost ČEZ Prodej, s.r.o.

odečet	2010			
	NT [kWh]	VT [kWh]	NT + VT	Cena [Kč]
12/2009	1 261	3 699	4 960,2	24 001,8
1/2010 - 11/2010	14 646	41 443	56 088,8	260 709,7
CELKEM	15 907,0	45 142,0	61 049,0	284 711,6

Spotřeba energií za předchozí období

Rok	Spotřeba el. energie	Spotřeba zem. plynu
	[kWh]	[m ³]
2010	61 049	75 470
2009	62 700	74 765
2008	65 354	75 985





3. Zhodnocení výchozího stavu

Tepelně technické vlastnosti objektu

- *Neprůsvitné konstrukce - obj. 5 – historická budova*

Název konstrukce	Součinitel prostupu tepla U [W.m ⁻² .K ⁻¹]	Požadovaný U_N [W.m ⁻² .K ⁻¹]	Doporučený U_N [W.m ⁻² .K ⁻¹]
Stěna obvodová	1,26	0,38	0,25
Sokl	0,90	0,38	0,25
Stěna obvodová - k zateplení	1,26	0,38	0,25
Sokl - k zateplení	0,90	0,38	0,25
Strop pod nevytápěnou půdou - k zateplení	0,62	0,30	0,20
Podlaha na zemině	0,40	0,45	0,30
Stěna suterénu k zemině	0,94	0,45	0,30
Plochá střecha	0,78	0,24	0,16
Strop pod nevytápěnou půdou	0,62	0,30	0,20

- *Výplně - obj. 5 – historická budova*

Název konstrukce	Součinitel prostupu tepla U [W.m ⁻² .K ⁻¹]	Požadovaný U_N [W.m ⁻² .K ⁻¹]	Doporučený U_N [W.m ⁻² .K ⁻¹]
Okna dvojitá	2,35	1,70	1,20
Dveře dřevěné	4,00	1,70	1,20
Luxfery	3,30	1,70	1,20

- *Hodnocení průměrného součinitele prostupu tepla obálky budovy (dle ČSN 730540-2)*

Stanovení prostupu tepla obálkou budovy

Měrná ztráta H_T	W/K	3 167,2
Průměrný součinitel prostupu tepla $U_{em} = H_T / A$	W/(m ² .K)	0,971
Doporučený součinitel prostupu tepla $U_{em,rc}$	W/(m ² .K)	0,45
Požadovaný součinitel prostupu tepla $U_{em,rq}$	W/(m ² .K)	0,60
Průměrný součinitel prostupu tepla stavebního fondu $U_{em,s}$	W/(m ² .K)	1,20

Kompletní protokol k energetickému štítku obálky budovy včetně grafického výstupu je součástí přílohy č. 2.

- *Neprůsvitné konstrukce - obj. 6 a 7 – nová budova školy a domov mládeže s tělocvičnou*

Název konstrukce	Součinitel prostupu tepla U [W.m ⁻² .K ⁻¹]	Požadovaný U_N [W.m ⁻² .K ⁻¹]	Doporučený U_N [W.m ⁻² .K ⁻¹]
obj. 6 - Stěna obvodová	0,49	0,38	0,25
obj. 6 - Sokl	0,46	0,38	0,25



obj. 6 - Stěna obvodová - k zateplení	0,49	0,38	0,25
obj. 6 - Sokl - k zateplení	0,46	0,38	0,25
obj. 6 - Strop v podkroví pod nevyt. prostorem	0,30	0,30	0,20
obj. 6 - Strop nad 3.NP do nevyt. prostoru	0,29	0,30	0,20
obj. 6 - Šikmá střecha	0,37	0,24	0,16
obj. 6 - Stěna k nevyt. půdě	0,57	0,60	0,40
obj. 6 - Podlaha na zemině	0,66	0,45	0,30
obj. 7 - Stěna obvodová	0,33	0,38	0,25
obj. 7 - Strop pod nevytáp. prostorem	1,05	0,30	0,20
obj. 7 - Střecha 1	0,25	0,24	0,16
obj. 7 - Střecha 2	0,30	0,24	0,16
obj. 7 - Střecha 3	0,22	0,24	0,16
obj. 7 - Podlaha na zemině	0,35	0,45	0,30

- Výplně - obj. 6 a 7 – nová budova školy a domov mládeže s tělocvičnou

Název konstrukce	Součinitel prostupu tepla U [$W \cdot m^{-2} \cdot K^{-1}$]	Požadovaný U_N [$W \cdot m^{-2} \cdot K^{-1}$]	Doporučený U_N [$W \cdot m^{-2} \cdot K^{-1}$]
obj. 6 - Okna zdvojená	2,40	1,70	1,20
obj. 6 - Dveře dřevěné	4,00	1,70	1,20
obj. 6 - Dveře vstupní	3,30	1,70	1,20
obj. 7 - Okna dřevěná	1,80	1,70	1,20
obj. 7 - Dveře dřevěné	1,80	1,70	1,20
obj. 7 - Garážová vrata	2,60	1,70	1,20
obj. 7 - Okna dřevěná - k výměně	1,80	1,70	1,20

- Hodnocení průměrného součinitele prostupu tepla obálky budovy (dle ČSN 730540-2)

Stanovení prostupu tepla obálkou budovy

Měrná ztráta prostupem H_T	W/K	2 914,6
Průměrný součinitel prostupu tepla $U_{em} = H_T / A$	W/($m^2 \cdot K$)	0,711
Doporučený součinitel prostupu tepla $U_{em,rc}$	W/($m^2 \cdot K$)	0,52
Požadovaný součinitel prostupu tepla $U_{em,rq}$	W/($m^2 \cdot K$)	0,69
Průměrný součinitel prostupu tepla stavebního fondu $U_{em,s}$	W/($m^2 \cdot K$)	1,29

Kompletní protokol k energetickému štítku obálky budovy včetně grafického výstupu je součástí přílohy č. 2.

- Požadavky normy

Požadované a doporučené hodnoty součinitele prostupu tepla $U_{N,20}$ pro budovy s převažující návrhovou vnitřní teplotou $\theta_{im} = 18$ až 22 °C, dle ČSN 73 0540-2 (4/2007)

Popis konstrukce	Součinitel prostupu tepla U_N [W/($m^2 \cdot K$)]	
	Požadované hodnoty	Doporučené hodnoty



Střecha plochá a šikmá se sklonem do 45° včetně Strop s podlahou nad venkovním prostorem		0,24	0,16
Strop pod nevytápěnou půdou (se střechou bez tepelné izolace)		0,30	0,20
Stěna vnější vytápěná (vnější vrstvy od vytápění)			
Stěna vnější Stěna k nevytápěné půdě (se střechou bez tep. izolace)	lehká	0,30	0,20
Střecha strmá se sklonem nad 45°	těžká	0,38	0,25
Podlaha a stěna vytápěného prostoru přilehlá k zemině (s výjimkou případů podle poznámky 2)		0,45	0,30
Strop a stěna vnitřní z vytápěného k nevytápěnému prostoru		0,60	0,40
Strop a stěna vnitřní z vytápěného k částečně vytápěnému prostoru		0,75	0,50
Strop a stěna vnější z částečně vyt. prostoru k venkovnímu prostředí			
Podlaha a stěna částečně vytápěného prostoru přilehlá k zemině (s výjimkou případů podle poznámky 2)		0,85	0,60
Stěna mezi sousedními budovami		1,05	0,70
Strop mezi prostory s rozdílem teplot do 10 °C včetně		1,30	0,90
Stěna mezi prostory s rozdílem teplot do 10 °C včetně			
Strop vnitřní mezi prostory s rozdílem teplot do 5 °C včetně		2,2	1,45
Stěna vnitřní mezi prostory s rozdílem teplot do 5 °C včetně		2,7	1,80
Okna, dveře a jiná výplň otvoru ve vnější stěně a strmé střeše, z vyt. prostoru do venkovního prostředí (včetně rámu). Jejich kovové rámy přitom musí mít $U_f \leq 2,0 \text{ W}/(\text{m}^2.\text{K})$, ostatní rámy těchto výplň otvorů musí mít $U_f \leq 1,7 \text{ W}/(\text{m}^2.\text{K})$		1,7	1,2
Okno, dveře a jiná výplň otvoru ve stěně a strmé střeše, z vytápěného do částečně vytápěného prostoru nebo z částečně vytápěného prostoru do venkovního prostředí (včetně rámu)		3,5	2,3
Šikmé střešní okno, světlík a jiná šikmá výplň otvoru se sklonem do 45°, z vytápěného prostoru do venkovního prostředí (včetně rámu) Jejich kovové rámy přitom musí mít $U_f \leq 2,0 \text{ W}/(\text{m}^2.\text{K})$, ostatní rámy těchto výplň otvorů musí mít $U_f \leq 1,7 \text{ W}/(\text{m}^2.\text{K})$		1,5	1,1
Šikmé střešní okno, světlík a jiná šikmá výplň otvoru se sklonem do 45°, z vytápěného do částečně vytápěného prostoru nebo z částečně vytápěného prostoru do venkovního prostředí (včetně rámu)		2,6	1,7
Lehký obvodový plášť, hodnocený jako smontovaná sestava včetně nosných prvků, s poměrnou průsvitné výplně otvoru $f_w = A_w / A$, v m^2/m^3 , kde A je celková plocha lehkého obv. pláště (LOP), v m^2 A_w plocha průsvitné výplně otvoru včetně příslušných částí rámu v LOP, v m^2 Rámy LOP by přitom měly mít $U_f \leq 2,0 \text{ W}/(\text{m}^2.\text{K})$	$f_w \leq 0,50$	0,3+1,4.fw	0,2+1,0.fw
	$f_w > 0,50$	0,7+0,6.fw	

Požadované a doporučené hodnoty průměrného součinitele prostupu tepla $U_{em,N}$ pro všechny obytné budovy a pro nebytové budovy s $f_w \leq 0,50$ a pro převažující návrhovou vnitřní teplotu $\theta_{im} = 18$ až 22 °C

Objemový faktor tvaru budovy $A / V [\text{m}^2/\text{m}^3]$	Průměrný součinitel prostupu tepla $U_{em,N} [\text{W}/(\text{m}^2.\text{K})]$	
	Požadované hodnoty	Doporučené hodnoty
	$U_{em,N,rq}$	$U_{em,N,rc}$
$\leq 0,2$	1,05	0,79
0,3	0,80	0,60
0,4	0,68	0,51
0,5	0,60	0,45
0,6	0,55	0,41
0,7	0,51	0,39
0,8	0,49	0,37
0,9	0,47	0,35
$\geq 1,0$	0,45	0,34
Mezilehlé hodnoty (zaokrouhlené na setiny)	$0,30 + 0,15/(A/V)$	$0,75.U_{em,N,rq}$



U objektů v posouzení bylo zjištěno:

Tepelně-technické parametry většiny obvodových neprůsvitných konstrukcí i většiny nevyměňených otvorových výplní jsou nedostatečné a nesplňují současné podmínky požadovaných hodnot zateplení resp. součinitelů prostupu tepla U_N [$W/m^2.K$] dle normy ČSN 73 0540-2 (4/2007).

V současné době není splněn požadovaný průměrný součinitel prostupu tepla U_{em} [$W/m^2.K$] jako celkové hodnotící kritérium obálky budovy. Historická budova je klasifikována jako: E-Nehospodárná, nová budova školy a domov mládeže s tělocvičnou jsou klasifikovány jako: D - Nevyhovující.

Konstrukce budov, které nevyhovují tepelně technickým požadavkům ČSN 730540-2, ale nebudou uvažovány k zateplení / výměně – výpis a zdůvodnění

Jedná se o konstrukce, u kterých není dosažení požadovaných hodnot součinitele prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2 technicky možné, ekonomicky vhodné s ohledem na předpokládanou dobu užívání nebo to odporuje požadavkům zákona č. 20/1987 Sb., o státní památkové péči, ve znění pozdějších předpisů.

obj. 5 – historická budova

Ochlazovaná konstrukce	Součinitel (činitel) prostupu tepla U_i
	[$W/(m^2K)$]
Stěna obvodová	1,26
Sokl	0,90
Stěna suterénu k zemině	0,94
Plochá střecha	0,78
Strop pod nevytápěnou půdou	0,62

obj. 6 a 7 – nová budova školy a domov mládeže s tělocvičnou

Ochlazovaná konstrukce	Součinitel (činitel) prostupu tepla U_i
	[$W/(m^2K)$]
obj. 6 - Stěna obvodová	0,49
obj. 6 - Sokl	0,46
obj. 6 - Šikmá střecha	0,37
obj. 6 - Podlaha na zemině	0,66
obj. 7 - Strop pod nevytáp. prostorem	1,05
obj. 7 - Střecha 1	0,25
obj. 7 - Střecha 2	0,30
obj. 7 - Okna dřevěná	1,80
obj. 7 - Dveře dřevěné	1,80
obj. 7 - Garážová vrata	2,60

U konstrukcí se jedná převážně o technicko ekonomické kritérium, které zamezuje provedení takových opatření, která by přinesla požadovaný energetický a ekonomický přínos.



Tepelné ztráty, potřeba energie

Uvažované klimatologické údaje

Je uvažována lokalita s průměrnou venkovní teplotou během otopného období 3,6 °C a délkou otopného období 242 dnů. Venkovní návrhová teplota v zimním období θ_e je uvažována -15 °C.

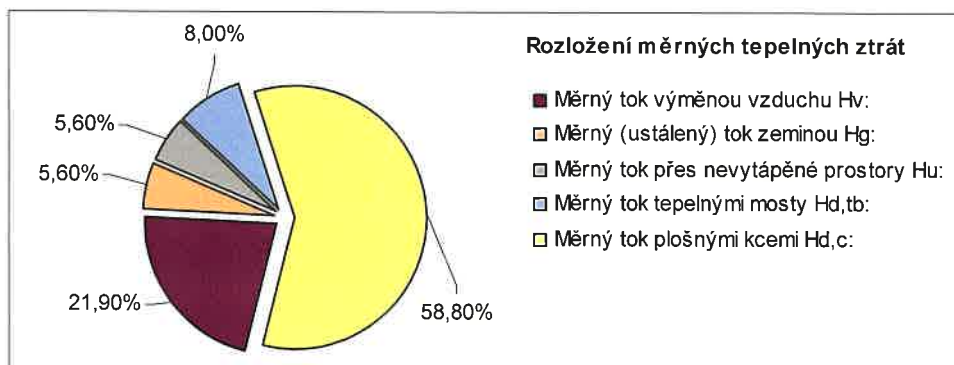
Název	Počet	Teplota °C	Celková energie globálního slunečního záření [MJ/m ²]									
			S	J	V	Z	H	SV	SZ	JV	JZ	
období	dnů	exteriéru										
1. měsíc	31	-2,2 C	47	104	58	58	76	47	47	86	86	
2. měsíc	28	-0,8 C	72	162	97	97	133	76	76	137	137	
3. měsíc	31	2,8 C	115	234	162	162	259	122	122	209	209	
4. měsíc	30	7,2 C	158	292	238	238	410	184	184	277	277	
5. měsíc	31	12,3 C	209	313	299	299	536	245	245	320	320	
6. měsíc	30	15,7 C	216	284	292	292	526	248	248	299	299	
7. měsíc	31	17,3 C	212	292	288	288	518	245	245	302	302	
8. měsíc	31	16,4 C	184	320	277	277	490	216	216	313	313	
9. měsíc	30	12,7 C	126	256	187	187	313	140	140	234	234	
10. měsíc	31	7,7 C	86	220	126	126	205	90	90	184	184	
11. měsíc	30	2,9 C	47	112	61	61	90	47	47	94	94	
12. měsíc	31	-0,6 C	32	72	40	40	54	32	32	61	61	

Návrhová venkovní teplota ve smyslu ČSN 730540 byla stanovena v souladu s čl. 7.1.1 v ČSN 730540-3 (2005). Průměrné měsíční hodnoty teplot ve smyslu ČSN EN ISO 13788 byly převzaty z publikace NKP ČR 30 - V. Květoň: Normály teploty vzduchu na území ČR v období 1961-1990 a vybrané teplotní charakteristiky období 1961-2000, ČHMÚ 2001. Délka otopného období byla převzata z národní přílohy ČSN EN 12831.

Měrné tepelné ztráty - obj. 5 – historická budova

Zóna	Položka	Měrný tok [W/K]	Procento [%]
1	Celkový měrný tok H:	4054,931	100,00%
z toho:	Měrný tok výměnou vzduchu Hv:	888,964	21,90%
	Měrný (ustálený) tok zeminou Hg:	226,416	5,60%
	Měrný tok přes nevytápěné prostory Hu:	227,413	5,60%
	Měrný tok tepelnými mosty Hd,tb:	326,111	8,00%
	Měrný tok plošnými kcmi Hd,c:	2386,028	58,80%

Celková měrná ztráta H - BUDOVA:	4054,931	W/K
---	-----------------	------------

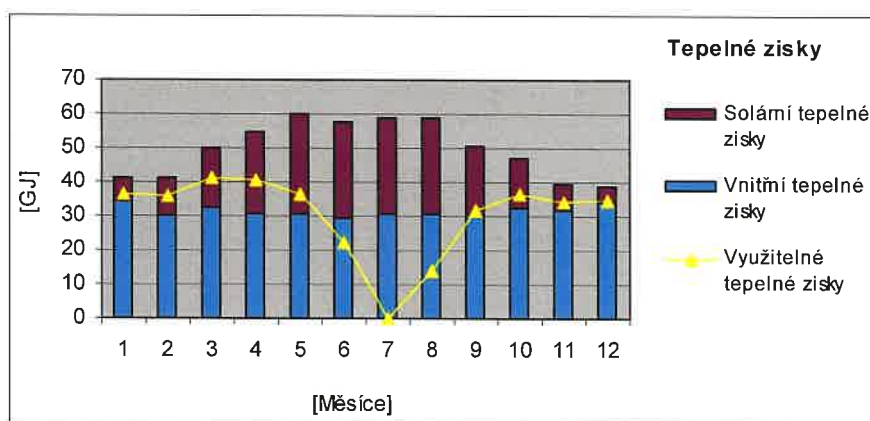


Potřeba tepla na vytápění, tepelné zisky

Měsíc	$Q_{H,ht}$ [GJ]	Q_{int} [GJ]	Q_{sol} [GJ]	Q_{gn} [GJ]	$\eta_{t,H}$ [-]	f_H [%]	$Q_{H,nd}$ [GJ]
1	207,25	34,232	7,134	41,366	0,888	100	170,497
2	175,389	29,887	11,464	41,351	0,867	100	139,519
3	160,572	32,201	17,939	50,14	0,825	100	119,222
4	115,641	30,384	24,593	54,977	0,743	100	74,806
5	71,884	30,762	29,391	60,153	0,602	100	35,647
6	38,848	29,565	28,212	57,777	0,444	87,9	13,208
7	25,206	30,551	28,177	58,728	0,429	0	---
8	33,608	30,762	28,011	58,773	0,4	59,9	10,076
9	65,951	30,466	20,171	50,637	0,625	100	34,28
10	114,828	32,159	15,074	47,233	0,773	100	78,298
11	154,489	31,981	7,548	39,529	0,856	100	120,654
12	192,313	34,147	4,923	39,07	0,886	100	157,682

Vysvětlivky: $Q_{H,ht}$ je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty, Q_{int} jsou vnitřní tepelné zisky, Q_{sol} jsou solární tepelné zisky, Q_{gn} jsou celkové tepelné zisky, $\eta_{t,H}$ je stupeň využitelnosti tepelných zisků, f_H je část měsíce, v níž musí být zóna s regulovaným vytápěním vytápěna, a $Q_{H,nd}$ je potřeba tepla na vytápění.

* jedná se o teoretickou potřebu



* graf je pouze orientační, uvažována snížená využitelnost zisků

Měrné tepelné ztráty - obj. 6 a 7 – nová budova školy a domov mládeže s tělocvičnou

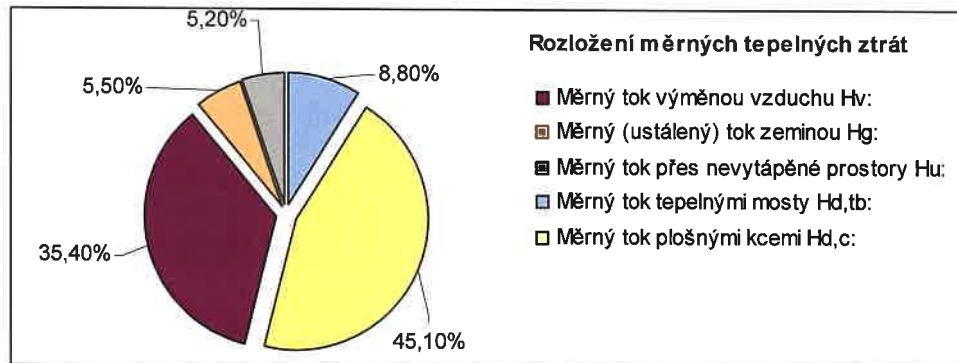
Zóna	Položka	Měrný tok [W/K]	Procento [%]
1	Celkový měrný tok H:	2031,807	100,00%
z toho:	Měrný tok výměnou vzduchu Hv:	719,023	35,40%
	Měrný (ustálený) tok zeminou Hg:	111,672	5,50%
	Měrný tok přes nevytápěné prostory Hu:	106,401	5,20%



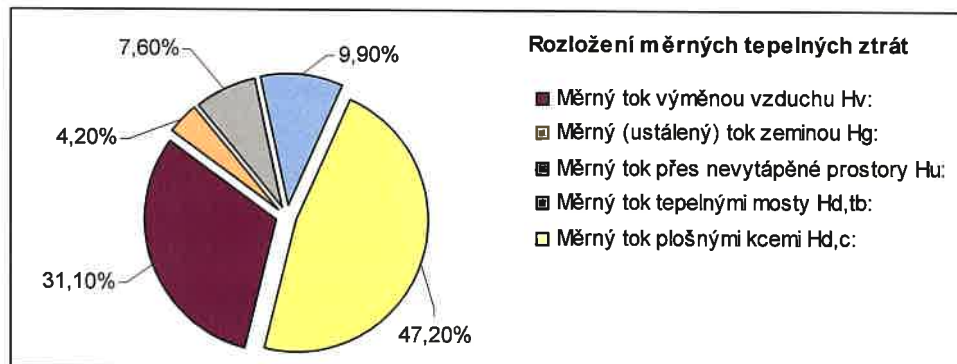
	Měrný tok tepelnými mosty Hd,tb:	178,175	8,80%
	Měrný tok plošnými kcemí Hd,c:	916,537	45,10%
2	Celkový měrný tok H:	2330,363	100,00%
z toho:	Měrný tok výměnou vzduchu Hv:	725,084	31,10%
	Měrný (ustálený) tok zeminou Hg:	97,09	4,20%
	Měrný tok přes nevytápěné prostory Hu:	176,69	7,60%
	Měrný tok tepelnými mosty Hd,tb:	231,77	9,90%
	Měrný tok plošnými kcemí Hd,c:	1099,729	47,20%

Celková měrná ztráta H - BUDOVA:	4362,17	W/K
---	----------------	------------

Zóna 1 – obj. 6



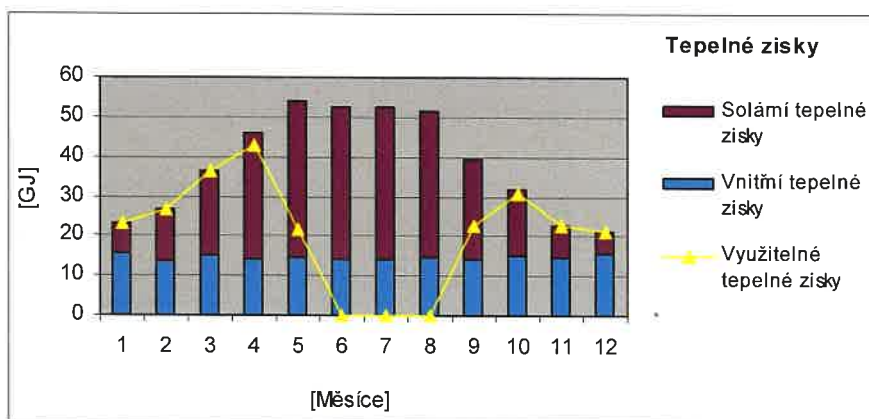
Zóna 2 – obj. 7

Potřeba tepla na vytápění, tepelné zisky

Měsíc	$Q_{H,ht}$ [GJ]	Q_{int} [GJ]	Q_{sol} [GJ]	Q_{gn} [GJ]	$\eta_{t,H}$ [-]	f_H [%]	$Q_{H,nd}$ [GJ]
1	130,016	15,671	7,75	23,421	0,999	100	106,621
2	110,028	13,786	12,949	26,735	0,997	100	83,379
3	100,733	14,945	21,589	36,534	0,987	100	64,665
4	72,546	14,185	31,663	45,848	0,93	100	29,905
5	45,096	14,431	39,724	54,155	0,716	56	6,306
6	24,371	13,892	38,772	52,664	0,463	0	---
7	15,813	14,355	38,253	52,608	0,301	0	---
8	21,084	14,431	36,832	51,263	0,411	0	---
9	41,374	14,214	24,906	39,12	0,816	71,1	9,448
10	72,036	14,93	16,83	31,76	0,976	100	41,039
11	96,917	14,756	8,153	22,909	0,997	100	74,074
12	120,646	15,641	5,345	20,986	0,999	100	99,68

$Q_{H,ht}$ je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty, Q_{int} jsou vnitřní tepelné zisky, Q_{sol} jsou solární tepelné zisky, Vysvětlivky: Q_{gn} jsou celkové tepelné zisky, $\eta_{t,H}$ je stupeň využitelnosti tepelných zisků, f_H je část měsíce, v níž musí být zóna s regulovaným vytápěním vytápěna, a $Q_{H,nd}$ je potřeba tepla na vytápění.

* jedná se o teoretickou potřebu



* graf je pouze orientační, uvažována snížená využitelnost zisků

Potřeba tepla na PTV- vše dohromady

Příprava TV	zemní plyn
Množství TV [m ³]	800,00
Průměrná teplota ohřáté TV [°C]	60,00
Průměrná teplota studené vody [°C]	10,00
Množství energie pro přípravu TV [GJ]	167,20
Účinnost zdroje a rozvodů	0,60
Množství energie ve zdroji [GJ]	279,23

* jedná se o teoretickou potřebu, resp. Spotřebu v celém areálu

- Výpočet potřeby tepla denostupňovou

Potřeba tepla na vytápění	5- historická budova	6+7 nová budova školy a domov mládeže s tělocvičnou
Celková tepelná ztráta Q_c cca	128	135
Opravný koeficient f_c	0,69	0,69
Průměrná vnitřní teplota t_{is}	19,0	19,0
Průměrná venkovní teplota t_{es}	3,7	3,7
Výpočtová nejnižší venkovní teplota t_e	-15,0	-15,0
Počet dnů d	242	242
Potřeba tepla E_{Np} [GJ]	832	878
Účinnost rozvodů a zdroje	0,76	0,86
Spotřeba tepla E_N [GJ]	1 089	1 018
Uvaž. využitelné tep. zisky [GJ]	35	85
Konečná spotřeba energie [GJ]	1 054	933

*Jedná se o teoretickou spotřebu



Přehled spotřeby - Vyhodnocení hospodárnosti vytápění

			norma	2010	2009	2008
Spotřeba tepla na vytápění ve zdroji	E_F	(GJ/rok)	–	2 291	2 266	2 308
Počet dnů otopného období	d	–	242	244	209	242
Průměrná venkovní teplota	t_{es}	°C	3,7	3,1	3,2	5,1
Počet denostupňů	D	d.K	3 703	3 880	3 302	3 364
Poměr denostupňů	D/D_N	(%)	100,0%	104,8%	89,2%	90,8%
Roční spotřeba energie na vytápění ve zdroji stanovená denostup. m. pro konkrétní klimatické podmínky	E_k	(GJ/rok)	1 987	2 082	1 772	1 805
Spotřeba energie na vytápění ve zdroji přepočtená na normový stav	E_P	(GJ/rok)	–	2 186	2 541	2 541
$E_P - E_N$		(GJ)	–	199	554	553
		%	–	10,0%	27,9%	27,8%

Jedná se o vyhodnocení obou objektů dohromady

Měrné ukazatele

- *Měrné ukazatele spotřeby tepelné energie na vytápění a dodávku teplé vody stanovené dle (vyhlášky č. 194/2007 Sb.)*

Měrné ukazatele spotřeby tepelné energie na vytápění a přípravu teplé vody bytů, nebytových prostor a společných prostor bytových budov

Vytápění	
při vytápění ze zdroje tepla s násypnými kotli na tuhá paliva	0,6 GJ/m ² za otop. období nebo 0,175 MJ/m ² .D ^o ,
při vytápění z ostatních zdrojů tepla	0,47 GJ/m ² za otop. období nebo 0,138 MJ/m ² .D ^o ,
pro jinou průměrnou výšku stropu místností než 2,7 m se hodnota ukazatele přepočte poměrem skutečné výšky stropu k hodnotě 2,7 m	
Příprava teplé vody	
v zásobované budově	0,17 GJ/m ² .rok nebo 0,3 GJ/m ³
v zařízení její přípravy mimo zásobovanou budovu	0,21 GJ/m ² .rok nebo 0,35 GJ/m ³ .

Měrné ukazatele spotřeby tepelné energie na vytápění a na přípravu teplé vody nebytových budov - celkem

Měrný ukazatel spotřeby tepelné energie na vytápění dle vyhl. 194/2007 Sb. [GJ/m ²]	0,59
Měrný ukazatel spotřeby tepelné energie na přípravu teplé vody dle vyhl. 194/2007 Sb. [GJ/m ²]	0,076

Stávající roční spotřeba energie na 1 m ² podlahové plochy [GJm ⁻²]	0,63
Stávající roční potřeba tepla na vytápění na 1 m ² podlahové plochy [GJm ⁻²]	0,58
Stávající roční spotřeba energie na vytápění na 1 m ² podlahové plochy [GJm ⁻²]	0,42



Stávající roční spotřeba energie na 1 m ³ vytápěného prostoru [GJm ⁻³]	0,52
Stávající roční spotřeba energie (paliva - teplo) na 1 m ³ vytápěného prostoru [GJm ⁻³]	0,16
Stávající roční potřeba tepla na vytápění na 1 m ³ vytápěného prostoru [GJm ⁻³]	0,15
Stávající roční spotřeba energie na vytápění na 1 m ³ vytápěného prostoru [GJm ⁻³]	0,00
Stávající roční spotřeba energie na přípravu TV [GJ/m ²]	0,13

Jsou splněny požadavky vyhlášky č. 194/2007 Sb. - měrný ukazatel spotřeby tepelné energie na vytápění (GJ/m³). Jsou splněny požadavky vyhlášky č. 194/2007 Sb. - měrný ukazatel spotřeby tepelné energie na dodávku teplé vody (GJ/m²).

Vytápění, otopné systémy

Plynové zdroje ETI jsou staršího data výroby v současnosti stále funkční. Kotle Destila jsou novější také stále funkční. Vzhledem ke stáří bude patrně nutné uvažovat o změně zdrojů.

1.1. Limitní hodnoty účinnosti spalování pro malé spalovací zdroje spalující kapalná a plyná paliva pro uvedený výkonový rozsah

Jmenovitý spalovacího tepelný výkon [kW]	Minimální účinnost spalování podle data výroby malého zdroje			
	do 31.12.1982	od 01.01.1983	do 31.12.1989	od 01.01.1990
11 - 50	86 %		87 %	89 %
> 50	87 %		88 %	90 %

Protokol o autorizovaném měření emisí je k dispozici. K dispozici jsou materiály o seřizení. Vzhledem k dostatečným vstupním údajům a podkladům lze objektivně vyhodnotit splnění požadavků na minimální účinnost spalování. Požadavek je splněn. Stav zařízení odpovídá stáří, kotle ETI jsou již za hranicí životnosti, kotle Destila jsou na konci doby životnosti. U kotlů ETI uvažujeme pro výpočet účinnost 78%. U kotlů Destila uvažujeme účinnost 88%.

S současné době je u specifikovaných malých spalovacích zdrojů povinná řada kontrol a měření. Jedná se např. o kontrolu kotlů ve smyslu prováděcí vyhlášky č. 276/2007 Sb., kde u kotlů 20-200kW, stáří < 15let, spalující plyná paliva je termín první pravidelné kontroly do 1.11.2011. U kotlů nad 20kW stáří > 15let je povinná jednorázová kontrola k 1.1.2010. Na kotle jsou požadavky z hlediska zákona č. 86/2002 Sb., o ochraně ovzduší, nařízení vlády č. 146/2007 Sb. o emisních limitech a dalších podmínkách provozování spalovacích stacionárních zdrojů znečišťování ovzduší. Pro novější zdroje jsou požadavky také dle nařízení vlády č. 25/2003 Sb., kterým se stanoví technické požadavky na účinnost nových teplovodních kotlů spalujících kapalná nebo plyná paliva. Další požadavky jsou spalínové cesty atd. Tyto legislativní požadavky je povinen vlastník či provozovatel spalovacího zařízení reflektovat.



Projekční řešení včetně montáže je patrně dobře provedeno, odpovídající době provedení s řádnými regulacemi celého systému. Otopná soustava z pohledu regulace vesměs nevyhovuje současným požadavkům zákona č.406/2000 Sb. a vyhlášky č.194/2007 Sb.

Tepelné izolace

Tepelná izolace v rámci kotelny s kotlí ETI je pouze jako ilustrace. Tepelná izolace je nefunkční na kusech potrubí Nevyhovující. V druhé kotelně s kotlí Destila nejsou tepelné izolace použity vůbec. Zde se dá hovořit o použití těchto ztrát pro vytápění.

Ohřev TV

Zařízení která slouží pro centrální ohřev TV jsou v dobrém stavu celkem nová. Cirkulace je vhodně řízena s omezením provozu. V současné době se nadají na rozvodech najít větší nedostatky. Nedají se také nalézt opatření pro snížení spotřeby energie.

Rozvody elektřiny

Spotřeba elektřiny je závislá jednak na příkonu jednotlivých elektrických spotřebičů a jednak na denním využití daného spotřebiče, veškerá spotřeba je dána vesměs kancelářskou technikou a na osvětlení. Hlavní rozvody nízkého napětí jsou řešeny většinou celoplastovými kabely s hliníkovými nebo měděnými jádry.

Osvětlení

Vnitřní osvětlení

Z energetického hlediska musí osvětlovací soustava vyhovovat požadavkům na osvětlení bez zbytečného plýtvání. Přesto je důležité nedělat kompromisy z hlediska vizuálního a jednoduše zmenšovat spotřebu energie. To vyžaduje volbu vhodné osvětlovací soustavy, použití vhodné regulace a pokud možno využití dostupného denního světla. Vnitřní osvětlení vesměs slouží pro osvětlování kanceláří, tříd, tělocvičny a pomocných prostor. V některých částech jsou osazeny novější osvětlovací soustavy s novějšími svítidly.

Byla orientačně zjišťována osvětlenost sdruženého osvětlení ve vybraných prostorách na pracovních plochách, např.

1. – pokoj – obj. 07 max. 986 lx, min. 585 lx, průměrně 819 lx (umělou složku osvětlení v měřeném úseku zajišťuje zářivkové svítidlo)
2. – kancelář – obj. 05: max. 762 lx, min. 546 lx, průměrně 738 lx (umělou složku osvětlení nad měřenou plochou zajišťuje zářivkové svítidlo)

Intenzita osvětlení v místnostech se zářivkovými zdroji se jeví jako dostatečná.



Energetická bilance

– uvažujeme r. 2010

Roční výše vnějších energetických vstupů (stav před realizací projektu).

Pro rok: před realizací projektu					
Vstupy paliv a energie	Jednotka	Množství	Výhřevnost GJ/jednotku	Přepočet na GJ	Roční náklady v Kč
Nákup el.energie	MWh	61,05	3,60	219,78	284 712
Nákup tepla	GJ	0,00	1,00	0,00	0
Zemní plyn	tis m ³	75,47	34,05	2 569,74	965 350
Hnědé uhlí	t	0,00	17,60	0,00	0
Černé uhlí	t	0,00	24,35	0,00	0
Koks	t	0,00	28,29	0,00	0
Jiná pevná paliva	t	0,00	0,00	0,00	0
Propan	t	0,00	46,34	0,00	0
ELTO	t	0,00	42,30	0,00	0
Nafta	t	0,00	42,30	0,00	0
Jiné plyny	tis.m ³	0,00	0,00	0,00	0
Druhotná energie	GJ	0,00	1,00	0,00	0
Obnovitelné zdroje	GJ	0,00	1,00	0,00	0
Jiná paliva	GJ	0,00	1,00	0,00	0
Celkem vstupy paliv a energie				2 789,51	1 250 061
Změna stavu zásob paliv				0,00	0
Celkem spotřeba paliv a energie				2 789,51	1 250 061

Energie	Spotřeba [kWh]	Spotřeba [GJ]	Roční provozní náklady [Kč]	Cena za 1 GJ [Kč]
Elektřina	61 049	219,78	284 712	1 295,46
Paliva	–	2 569,74	965 350	375,66
Teplo	–	0,00	0	0,00
Druh.energie	–	0,00	0	0,00
Obnovitelné z.	–	0,00	0	0,00
CELKEM 2-5 ř.	–	2 569,74	965 350	375,66
CELKEM		2 789,51	1 250 061	448,13

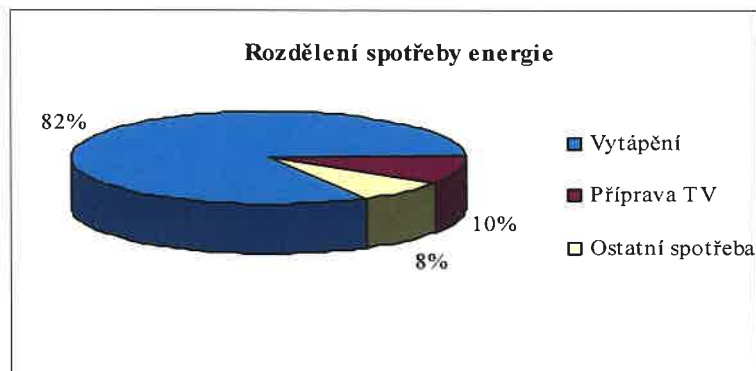
Roční energetická bilance

Ukazatel		GJ/r	Kč/rok
1	Vstupy paliv a energie	2 790	1 250 061
2	Změna zásob paliv	0	0
3	Spotřeba paliv a energie	2 790	1 250 061
4	Prodej energie cizím*	0	0
5	Konečná spotřeba paliv a energie (ř.3-ř.4)	2 790	1 250 061
6	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech (z ř.5)	546	205 213
7	Spotřeba energie na vytápění a TUV (z ř.5)	2 023	760 137
8	Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy (z ř.5)	220	284 712



Spotřeba energie

Druh spotřeby	Spotřeba GJ
Vytápění	2 291
Příprava TV	279
Ostatní spotřeba	220
Celkem	2 790



Soupis zdrojů

Zdroj	1	2	3	4
Počet	2	2	2	2
Typ	ÉTI 100E	DPL 37	DPL 50	ZSN 24-6 KE
Výrobce	Termotéka	Destila	Destila	Junkers
Rok výroby / uvedení do provozu	1989	1993	1997	2004
Jmen. výkon tepelný [MW]	0,116	0,037	0,050	0,024
Jmen. výkon elektrický [MW]	0,000	0,000	0,000	0,000
Druh vyráběného média	teplá voda	teplá voda	teplá voda	teplá voda
Parametry vyráběného média	90/70	90/70	85/65	80/60
Druh paliva	zemní plyn	zemní plyn	zemní plyn	zemní plyn
Odlučovací zařízení	ne	ne	ne	ne
Předpokl. životnost (do roku)	za dobou životnosti	2 013	2 017	2 024

Bilance výroby energie z vlastních zdrojů - ETI Celkem

Ukazatel	Jednotka	Roční hodnota	
1	Instalovaný elektrický výkon celkem	MW	0,00
2	Instalovaný tepelný výkon celkem	MW _{tep}	0,2320
3	Dosažitelný elektrický výkon celkem	MW	0,00
4	Pohotový elektrický výkon celkem	MW	0,00
5	Výroba elektřiny	MWh	0,00
6	Prodej elektřiny (z ř.5)	MWh	0,00
7	Vlastní spotřeba elektřiny na výrobu energie	MWh	0,00
8	Spotřeba tepla v palivu na výrobu elektřiny	GJ	0,00
9	Výroba dodávkového tepla	GJ	947,66
10	Prodej tepla (z ř.9)	GJ	0,00
11	Spotřeba tepla v palivu na vyr.tepla	GJ	1 214,95
12	Spotřeba tepla v palivu celkem (ř.8 + ř.11)	GJ	1 214,95



Základní technické ukazatele vlastního energetického zdroje

Název ukazatele	Vypočtená hodnota	Jednotka
Roční energetická účinnost zdroje	78,00%	%
Roční energetická účinnost výroby elektrické energie	0,00%	%
Roční energetická účinnost výroby tepla	78,00%	%
Specifická spotřeba tepla v palivu na výrobu elektřiny	0,00	GJ/MWh
Specifická spotřeba tepla v palivu na výrobu dodávkového tepla	1,28	GJ/GJ
Roční využití instalovaného elektrického výkonu	0,00	hod/rok
Roční využití dosažitelného elektrického výkonu	0,00	hod/rok
Roční využití pohotového elektrického výkonu	0,00	hod/rok
Roční využití instalovaného tepelného výkonu	1 134,65	hod/rok

Bilance výroby energie z vlastních zdrojů - Destila Celkem

Ukazatel	Jednotka	Roční hodnota
1 Instalovaný elektrický výkon celkem	MW	0,00
2 Instalovaný tepelný výkon celkem	MW _{tep}	0,1730
3 Dosažitelný elektrický výkon celkem	MW	0,00
4 Pohotový elektrický výkon celkem	MW	0,00
5 Výroba elektřiny	MWh	0,00
6 Prodej elektřiny (z ř.5)	MWh	0,00
7 Vlastní spotřeba elektřiny na výrobu energie	MWh	0,00
8 Spotřeba tepla v palivu na výrobu elektřiny	GJ	0,00
9 Výroba dodávkového tepla	GJ	946,49
10 Prodej tepla (z ř.9)	GJ	0,00
11 Spotřeba tepla v palivu na vyr.tepla	GJ	1 075,55
12 Spotřeba tepla v palivu celkem (ř.8 + ř.11)	GJ	1 075,55

Základní technické ukazatele vlastního energetického zdroje

Název ukazatele	Vypočtená hodnota	Jednotka
Roční energetická účinnost zdroje	88,00%	%
Roční energetická účinnost výroby elektrické energie	0,00%	%
Roční energetická účinnost výroby tepla	88,00%	%
Specifická spotřeba tepla v palivu na výrobu elektřiny	0,00	GJ/MWh
Specifická spotřeba tepla v palivu na výrobu dodávkového tepla	1,14	GJ/GJ
Roční využití instalovaného elektrického výkonu	0,00	hod/rok
Roční využití dosažitelného elektrického výkonu	0,00	hod/rok
Roční využití pohotového elektrického výkonu	0,00	hod/rok
Roční využití instalovaného tepelného výkonu	1 519,73	hod/rok



Bilance výroby energie z vlastních zdrojů - JUNKERS Celkem

Ukazatel		Jednotka	Roční hodnota
1	Instalovaný elektrický výkon celkem	MW	0,00
2	Instalovaný tepelný výkon celkem	MW _{tep}	0,0480
3	Dosažitelný elektrický výkon celkem	MW	0,00
4	Pohotový elektrický výkon celkem	MW	0,00
5	Výroba elektřiny	MWh	0,00
6	Prodej elektřiny (z ř.5)	MWh	0,00
7	Vlastní spotřeba elektřiny na výrobu energie	MWh	0,00
8	Spotřeba tepla v palivu na výrobu elektřiny	GJ	0,00
9	Výroba dodávkového tepla	GJ	262,48
10	Prodej tepla (z ř.9)	GJ	0,00
11	Spotřeba tepla v palivu na vyr.tepla	GJ	279,23
12	Spotřeba tepla v palivu celkem (ř.8 + ř.11)	GJ	279,23

Základní technické ukazatele vlastního energetického zdroje

Název ukazatele	Vypočtená hodnota	Jednotka
Roční energetická účinnost zdroje	94,00%	%
Roční energetická účinnost výroby elektrické energie	0,00%	%
Roční energetická účinnost výroby tepla	94,00%	%
Specifická spotřeba tepla v palivu na výrobu elektřiny	0,00	GJ/MWh
Specifická spotřeba tepla v palivu na výrobu dodávkového tepla	1,06	GJ/GJ
Roční využití instalovaného elektrického výkonu	0,00	hod/rok
Roční využití dosažitelného elektrického výkonu	0,00	hod/rok
Roční využití pohotového elektrického výkonu	0,00	hod/rok
Roční využití instalovaného tepelného výkonu	1 518,98	hod/rok

Spotřeba tepla na vytápění představuje největší část z celkové spotřeby energie objektů, zároveň je zde i největší potenciál úspor na případné výměně otvorových výplní a zateplení.



4. Návrh opatření ke snížení spotřeby energie

Vztahujeme k energetické bilanci výchozího stavu včetně průměrných cen energie.

1. Organizační opatření - beznákladové opatření

Tato opatření je možno shrnout do několika základních bodů rozdělených dle šetřené energie:

- elektrická energie - svítit pouze tehdy, je-li to potřebné, elektrické spotřebiče používat pouze účelně,
- tepelná energie - provádět útlum otopné soustavy, správná volby tepl. křivek a nastavení tr ventilů s hlavice; větrat krátce, ale intenzivně, otevírat dveře jen na nezbytně nutnou dobu, nenechávat zbytečně otevřená okna, dveře,
- voda - kontrolovat funkčnost uzavíracích armatur a splachovadel na WC, vyhodnocovat průběžně spotřebu studené vody,
- všechny energie - sledovat stav a provádět údržbu objektů a zařízení, rozvodů, uzavíracích armatur, sledovat a vyhodnocovat spotřeby a měrné spotřeby energie, aj.

Organizačními opatřeními, osvojením si základních návyků rozumného užití energie, se dá snížit energetická náročnost. Toto opatření je beznákladové.

Opatření	Spotřeba energie [GJ/rok]	Úspora energie [GJ/rok]	Úspora nákladů [Kč/rok]	Odhad investic [Kč]	Odhad investic nezahrnující náklady na opatření k odstranění zanedbané údržby
Stávající stav	2 594	–	–	–	–
Realizace opatření	2 542	52	32 979	–	–

2. Dodatečné zateplení obvodových konstrukcí

Zateplování obvodového zdiva, střech a stropů je neúčinnější opatření z hlediska snížení tepelných ztrát objektu. Jde o zvýšení tepelného odporu přidáním tepelné izolace ke stávajícím konstrukcím, které se podílejí na tepelných ztrátách budovy. Vhodnější způsob je provedení dodatečné tepelné izolace z vnější strany konstrukce.

Zateplování je možno provést různými tepelně izolačními materiály. Jejich výběr a použití musí navrhnout odborný projektant a zateplení musí zrealizovat odborná firma. Dodatečné zateplení musí být navrženo a posouzeno nejen z hlediska tepelné techniky, ale i z hlediska statiky. Důležité je, aby použité materiály byly určeny pro zateplování dané části obvodového pláště (fasáda, strop, střecha).

Zvolíme následující možnost zateplení:



2.1 Zateplení obvodových stěnových konstrukcí u objektu 5, 6, 7 na doporučenou hodnotu U_N - vysokonákladové opatření

Uvažujeme vnější kontaktní zateplení nadzemního obvodového zdiva historické budovy orientovaného do dvora pomocí tepelné izolace tloušťky 140 mm a soklu izolací tloušťky 120 mm a následné provedení povrchové úpravy. Obvodové zdivo i sokl nové budovy školy orientované do dvora uvažujeme zateplit tepelnou izolací tloušťky 80 mm. U zateplení přízemních soklů uvažujeme použití nenasákavého tepelného izolantu a příslušnou povrchovou úpravu.

Uvažované zateplení obvodových stěn splňuje doporučenou hodnotu součinitele prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2 (4/2007) $U_N = 0,25 \text{ W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}$.

Splnění výše uvedených požadavků na zateplení je docíleno větší tloušťkou tepelného izolantu, jež klade zvýšené nároky na kotvení fasádního systému. Při zateplení je nutné dbát na detaily, hlavně u ostění a nadpraží okenních otvorů, aby nedocházelo k tvoření tepelných mostů a na kotvení. Před provedením zateplení je třeba vhodně upravit podklad. Zateplení stěn je vhodné provádět současně s výměnou otvorových výplní, případně po výměně výplní. Odhad investic nezahrnující náklady na opatření k odstranění zanedbané údržby jsou uvedeny pod označením odhad investic.

Tepelně technické vlastnosti konstrukcí po opatření

Všechny střešní konstrukce, otvorové výplně a konstrukce neuvažované k opatření zůstanou beze změn oproti stávajícímu stavu.

- *Neprůsvitné konstrukce - obj. 5 – historická budova*

Název konstrukce	Součinitel prostupu tepla U [$\text{W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}$]
Stěna obvodová	1,26
Sokl	0,90
Stěna obvodová - k zateplení + TI 140 mm	0,23
Sokl - k zateplení + TI 120 mm	0,24
Strop pod nevytápěnou půdou - k zateplení	0,62
Podlaha na zemině	0,40
Stěna suterénu k zemině	0,94
Plochá střecha	0,78
Strop pod nevytápěnou půdou	0,62

- *Neprůsvitné konstrukce - obj. 6 a 7 – nová budova školy a domov mládeže s tělocvičnou*

Název konstrukce	Součinitel prostupu tepla U [$\text{W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}$]
obj. 6 - Stěna obvodová	0,49
obj. 6 - Sokl	0,46



obj. 6 - Stěna obvodová - k zateplení + TI 80 mm	0,25
obj. 6 - Sokl - k zateplení + TI 80 mm	0,24
obj. 6 - Strop v podkroví pod nevyt. prostorem	0,30
obj. 6 - Strop nad 3.NP do nevyt. prostoru	0,29
obj. 6 - Šikmá střecha	0,37
obj. 6 - Stěna k nevyt. půdě	0,57
obj. 6 - Podlaha na zemině	0,66
obj. 7 - Stěna obvodová	0,33
obj. 7 - Strop pod nevytáp. prostorem	1,05
obj. 7 - Střecha 1	0,25
obj. 7 - Střecha 2	0,30
obj. 7 - Střecha 3	0,22
obj. 7 - Podlaha na zemině	0,35

Opatření	Spotřeba energie na vytápění [GJ/rok]	Úspora energie [GJ/rok]	Úspora nákladů [Kč/rok]	Odhad investic [Kč]
Stávající stav	2 291	–	–	–
Realizace opatření	2 066	225	84 524	2 840 929
Obj. 5	2 102	189	71 000	1 663 968
Obj. 6 + 7	2 255	36	13 524	1 176 961

2.2 Zateplení stropních konstrukcí u objektu 5 na doporučenou hodnotu U_N - vysokonákladové opatření

Uvažujeme zateplení vybraných stropních konstrukcí 140 mm tepelné izolace. Uvažované zateplení stropu pod nevytápěným prostorem splňuje požadavek na doporučenou hodnotu součinitele prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2 (4/2007) $U_N = 0,2 \text{ W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}$.

Je nutné splnit případné požadavky požární bezpečnosti. Odhad investic nezahrnující náklady na opatření k odstranění zanedbané údržby jsou uvedeny pod označením odhad investic.

Tepelně technické vlastnosti konstrukcí po opatření

Všechny svislé neprůsvitné stěnové konstrukce, otvorové výplně a konstrukce neuvažované k opatření zůstanou beze změn oproti stávajícímu stavu.



• *Neprůsvitné konstrukce - obj. 5 – historická budova*

Název konstrukce	Součinitel prostupu tepla U [$\text{W.m}^{-2}.\text{K}^{-1}$]
Stěna obvodová	1,26
Sokl	0,90
Stěna obvodová - k zateplení	1,26
Sokl - k zateplení	0,90
Strop pod nevytápěnou půdou - k zateplení + TI 140 mm	0,20
Podlaha na zemině	0,40
Stěna suterénu k zemině	0,94
Plochá střecha	0,78
Strop pod nevytápěnou půdou	0,62

• *Neprůsvitné konstrukce - obj. 6 a 7 – nová budova školy a domov mládeže s tělocvičnou*
Zateplení neuvažujeme

Název konstrukce	Součinitel prostupu tepla U [$\text{W.m}^{-2}.\text{K}^{-1}$]
obj. 6 - Stěna obvodová	0,49
obj. 6 - Sokl	0,46
obj. 6 - Stěna obvodová - k zateplení	0,49
obj. 6 - Sokl - k zateplení	0,46
obj. 6 - Strop v podkrovní pod nevyt. prostorem	0,30
obj. 6 - Strop nad 3.NP do nevyt. prostoru	0,29
obj. 6 - Šikmá střecha	0,37
obj. 6 - Stěna k nevyt. půdě	0,57
obj. 6 - Podlaha na zemině	0,66
obj. 7 - Stěna obvodová	0,33
obj. 7 - Strop pod nevytáp. prostorem	1,05
obj. 7 - Střecha 1	0,25
obj. 7 - Střecha 2	0,30
obj. 7 - Střecha 3	0,22
obj. 7 - Podlaha na zemině	0,35

Opatření	Spotřeba energie na vytápění [GJ/rok]	Úspora energie [GJ/rok]	Úspora nákladů [Kč/rok]	Odhad investic [Kč]
Stávající stav	2 291	–	–	–
Realizace opatření	2 246	45	16 905	194 453



3. Výměna otvorových výplní - vysokonákladové opatření

Otvorové výplně hodnotíme podle hodnoty součinitele prostupu tepla. U otvorových výplní je rozhodující konstrukce rámu a typ zasklení. Konstrukce rámu je obvykle provedena z dřevěných, kovových nebo plastových profilů. Zasklení okenních či dveřních křídel je prováděno jednoduše nebo pomocí různých typů dvojskel či trojskel.

Navrhované úpravy otvorových výplní volíme s ohledem na druh vnitřního prostředí a dodržení nutné výměny vzduchu v interiéru budovy. Jednou z možností úprav otvorových výplní je výměna zasklení otvorových výplní a ponechání stávajícího rámu. Při špatném stavu okenních nebo dveřních rámu je jedinou možností výměna celých otvorových výplní. Nové zasklení zpravidla navrhujeme z izolačních dvojskel, trojskel nebo z vícekomorových polykarbonátových desek.

Výměna vybraných otvorových výplní za nové u objektu 5, 6, 7 splňující doporučenou hodnotu U_N

U objektů 05 a 06 uvažujeme s výměnou všech stávajících nevyhovujících výplní otvorů, které jsou nevyhovující dle ČSN 730540-2 (4/2007) a jsou vesměs v horším technickém stavu. U objektu 07 uvažujeme s výměnou vybrané části okenních otvorů. Vzhledem ke konstrukčnímu systému neuvažujeme provedení dozvěnění některých výplní otvorů, které by mělo za následek provádění dalších činností. Vzhledem k možnosti prosvětlení doporučujeme provedení osazení clonících zařízení jako jsou žaluzie apod.

Nové výplně budou splňovat požadavek na doporučenou hodnotu součinitele prostupu tepla dle ČSN 730540-2 (4/2007) $U_N = 1,20 \text{ W.m}^{-2}.\text{K}^{-1}$. Nové výplně uvažujeme s kvalitním rámem, kováním s mikroventilací. Kvalitní izolační zasklení uvažujeme s vhodně zvolenou hodnotou celkové tepelné propustnosti g [-], která zaručí omezení nadměrných tepelných zisků. Odhad investic nezahrnující náklady na opatření k odstranění zanedbané údržby jsou uvedeny pod označením odhad investic.

Tepelně technické vlastnosti konstrukcí po opatření

Všechny svislé neprůsvitné stěnové konstrukce, střechy, podlahy a konstrukce neuvažované k opatření zůstanou beze změn oproti stávajícímu stavu.

- *Otvorové výplně - obj. 5 – historická budova*

Název konstrukce	Součinitel prostupu tepla U [$\text{W.m}^{-2}.\text{K}^{-1}$]
Okna s iz. zasklením	1,20
Dveře s iz. zasklením	1,20
Okna s iz. zasklením	1,20



- *Otvorové výplně - obj. 6 a 7 – nová budova školy a domov mládeže s tělocvičnou*

Název konstrukce	Součinitel prostupu tepla U [$\text{W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}$]
obj. 6 - Okna s iz. zasklením	1,20
obj. 6 - Dveře s iz. zasklením	1,20
obj. 6 - Dveře s iz. zasklením	1,20
obj. 7 - Okna dřevěná	1,80
obj. 7 - Dveře dřevěné	1,80
obj. 7 - Garážová vrata	2,60
obj. 7 - Okna s iz. zasklením	1,20

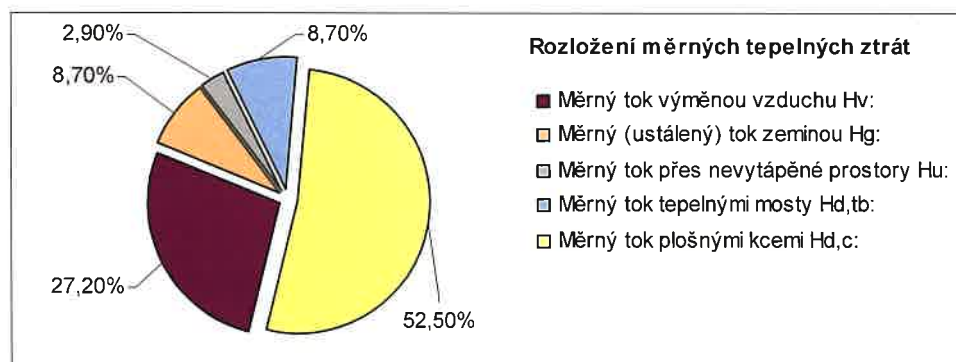
Opatření	Spotřeba energie na vytápění [GJ/rok]	Úspora energie [GJ/rok]	Úspora nákladů [Kč/rok]	Odhad investic [Kč]
Stávající stav	2 291	–	–	–
Realizace opatření	2 117	174	65 365	3 425 809
Obj. 5	2 212	79	29 677	1 403 080
Obj. 6 + 7	2 196	95	35 688	2 022 728

- *Měrné tepelné toky – celková rekapitulace 2.1, 2.2, 3 - obj. 5 – historická budova*

Rozložení měrných tepelných toků

Zóna	Položka	Měrný tok [W/K]	Procento [%]
1	Celkový měrný tok H:	2615,125	100,00%
z toho:	Měrný tok výměnou vzduchu Hv:	711,171	27,20%
	Měrný (ustálený) tok zeminou Hg:	226,416	8,70%
	Měrný tok přes nevytápěné prostory Hu:	76,232	2,90%
	Měrný tok tepelnými mosty Hd,tb:	228,277	8,70%
	Měrný tok plošnými kcmi Hd,c:	1373,029	52,50%

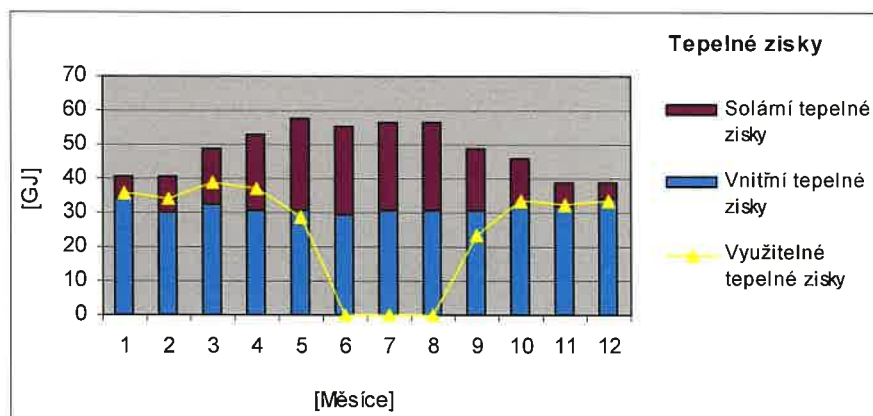
Celková měrná ztráta H - BUDOVA:	2615,125	W/K
---	-----------------	------------



Potřeba tepla na vytápění po měsících:

Měsíc	Q,H,ht[GJ]	Q,int[GJ]	Q,sol[GJ]	Q,gn[GJ]	Eta,H[-]	fH[%]	Q,H,nd[GJ]
1	133,666	34,232	6,543	40,775	0,874	100	98,035
2	113,117	29,887	10,513	40,4	0,849	100	78,836
3	103,561	32,201	16,468	48,669	0,796	100	64,84
4	74,583	30,384	22,597	52,981	0,695	100	37,756
5	46,362	30,762	27,065	57,828	0,53	94	15,688
6	25,055	29,565	26,018	55,583	0,451	0	---
7	16,257	30,551	25,973	56,524	0,288	0	---
8	21,676	30,762	25,754	56,516	0,384	0	---
9	42,535	30,466	18,516	48,982	0,555	85,9	15,367
10	74,058	32,159	13,803	45,962	0,73	100	40,483
11	99,638	31,981	6,917	38,898	0,833	100	67,25
12	124,033	34,147	4,514	38,661	0,871	100	90,375

Vysvětlivky: Q,H,ht je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty, Q,int jsou vnitřní tepelné zisky, Q,sol jsou solární tepelné zisky, Q,gn jsou celkové tepelné zisky, Eta,H je stupeň využitelnosti tepelných zisků, fH je částměsíce, v níž musí být zóna s regulovaným vytápěním vytápěna, a Q,H,nd je potřeba tepla na vytápění.



- Měrné tepelné toky – celková rekapitulace 2.1, 2.2, 3 - obj. 6 a 7 – nová budova školy a domov mládeže s tělocvičnou

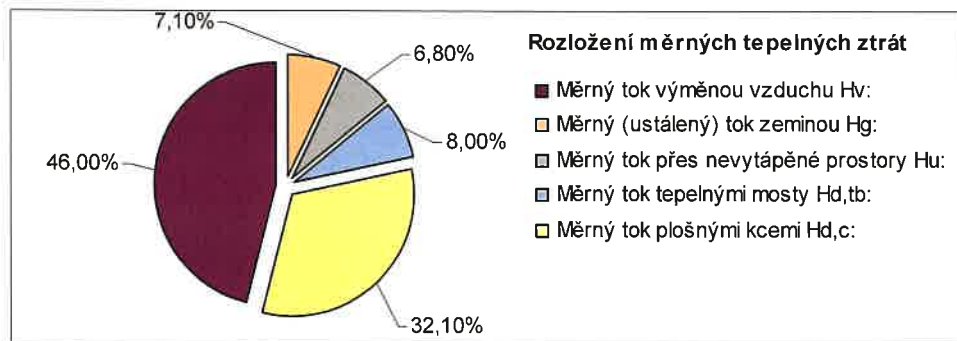
Rozložení měrných tepelných toků

Zóna	Položka	Měrný tok [W/K]	Procento [%]
1	Celkový měrný tok H:	1564,744	100,00%
z toho:	Měrný tok výměnou vzduchu Hv:	719,023	46,00%
	Měrný (ustálený) tok zeminou Hg:	111,672	7,10%
	Měrný tok přes nevytápěné prostory Hu:	106,401	6,80%
	Měrný tok tepelnými mosty Hd,tb:	124,723	8,00%
	Měrný tok plošnými kceci Hd,c:	502,926	32,10%
2	Celkový měrný tok H:	2161,334	100,00%
z toho:	Měrný tok výměnou vzduchu Hv:	725,084	33,50%
	Měrný (ustálený) tok zeminou Hg:	97,09	4,50%
	Měrný tok přes nevytápěné prostory Hu:	176,69	8,20%
	Měrný tok tepelnými mosty Hd,tb:	162,239	7,50%
	Měrný tok plošnými kceci Hd,c:	1000,231	46,30%

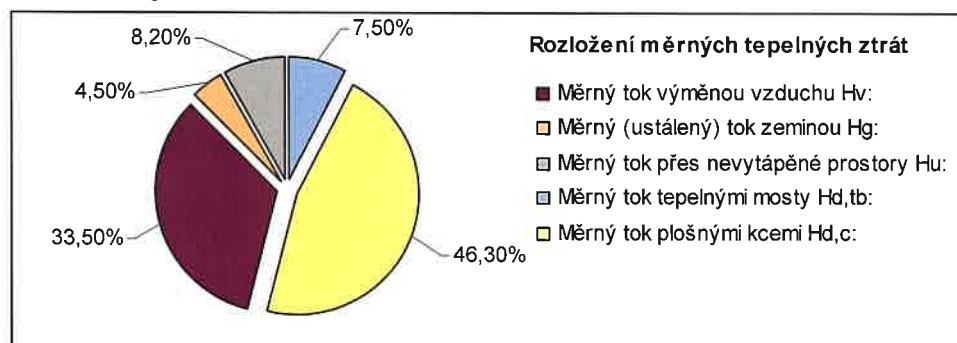
Celková měrná ztráta H - BUDOVA:	3726,078	W/K
---	-----------------	------------



Zóna 1 – obj. 6



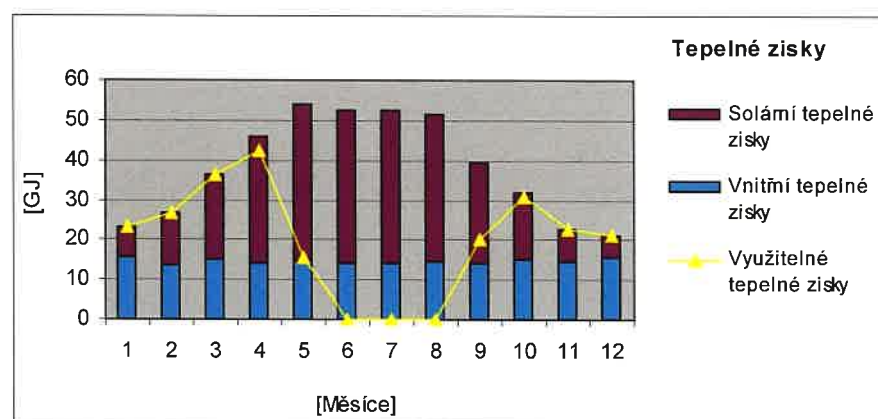
Zóna 2 – obj. 7



Potřeba tepla na vytápění po měsících:

Měsíc	Q,H,ht[GJ]	Q,int[GJ]	Q,sol[GJ]	Q,gn[GJ]	Eta,H[-]	fH[%]	Q,H,nd[GJ]
1	120,658	15,671	7,75	23,421	0,999	100	97,26
2	102,109	13,786	12,949	26,735	0,997	100	75,456
3	93,483	14,945	21,589	36,534	0,987	100	57,43
4	67,324	14,185	31,663	45,848	0,923	100	25,016
5	41,85	14,431	39,724	54,155	0,689	41,9	4,536
6	22,617	13,892	38,772	52,664	0,429	0	---
7	14,675	14,355	38,253	52,608	0,279	0	---
8	19,566	14,431	36,832	51,263	0,382	0	---
9	38,396	14,214	24,906	39,12	0,796	64,1	7,259
10	66,851	14,93	16,83	31,76	0,974	100	35,904
11	89,941	14,756	8,153	22,909	0,997	100	67,095
12	111,962	15,641	5,345	20,986	0,999	100	90,994

Vysvětlivky: Q,H,ht je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty, Q,int jsou vnitřní tepelné zisky, Q,sol jsou solární tepelné zisky, Q,gn jsou celkové tepelné zisky, Eta,H je stupeň využitelnosti tepelných zisků, fH je částměsíce, v níž musí být zóna s regulovaným vytápěním vytápěna, a Q,H,nd je potřeba tepla na vytápění.





4. Instalace solárního systému pro centrální přípravu teplé vody– vysokonákladové opatření

Uvažujeme kombinovanou přípravu teplé vody, kde pomocným zdrojem tepla pro ohřev TV by bylo solární zařízení s akumulčním zásobníkem, jako záložní zdroj pro pokrytí zbývající potřeby tepla by sloužil stávající systém ohřevu (samostatné plynové kotle a zásobníkové ohřívače). Regulaci uvažujeme zajistit přednostní solární ohřev TV. Odhad investic nezahrnující náklady na opatření k odstranění zanedbané údržby jsou uvedeny pod označením odhad investic.

Solární systém by se skládal z 20 slunečních kolektorů o rozměrech cca 2 x 1 m, které by byli umístěny na střeše staré budovy. Orientace solárních kolektorů bude pomocí speciálních nosných konstrukcí pro kolektory jihozápadní, sklon cca 45°. Zbývající zařízení solárního systému, zásobníky, regulace, čerpadlo, atd. budou umístěny v rámci stávající místnosti s ohřevem TV. Řízení solárního ohřevu bude zajišťovat automatická regulace. Tato regulace zajistí také případné noční vychlazování ve dnech s nadbytkem solárního záření. Celý systém musí být realizován v souladu s požadavky výrobce. Pro umístění kolektorů uvažujeme se statickým posouzením střešní konstrukce.

Opatření	Spotřeba energie na Tv[GJ/rok]	Úspora energie [GJ/rok]	Úspora nákladů [Kč/rok]	Odhad investic [Kč]
Stávající stav	279	-	-	-
Realizace opatření	189	90	33 809	800 000



5. Kombinace opatření - Varianta 1

Uvažujeme:

- Zlepšení tepelně-technických vlastností objektu zateplením stropu pod nevytápěnou půdou historické budovy na doporučenou hodnotu U_N v souladu s opatřením 2.2.

Opatření	Spotřeba energie [GJ/rok]	Úspora energie [GJ/rok]	Úspora nákladů [Kč/rok]	Odhad investic [Kč]
Stávající stav	2 790	–	–	–
Realizace opatření	2 745	45	16 905	194 453

6. Kombinace opatření - Varianta 2

Uvažujeme:

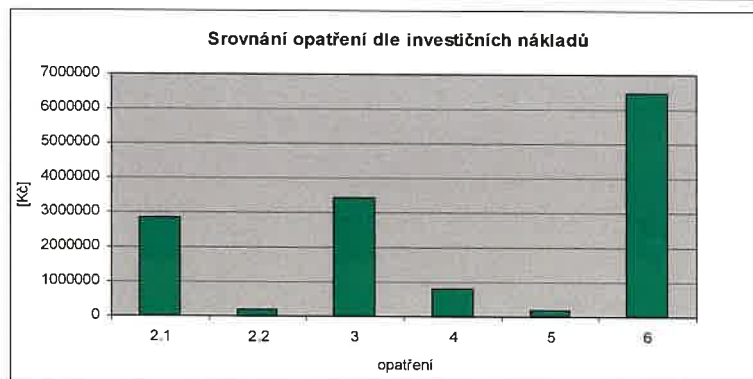
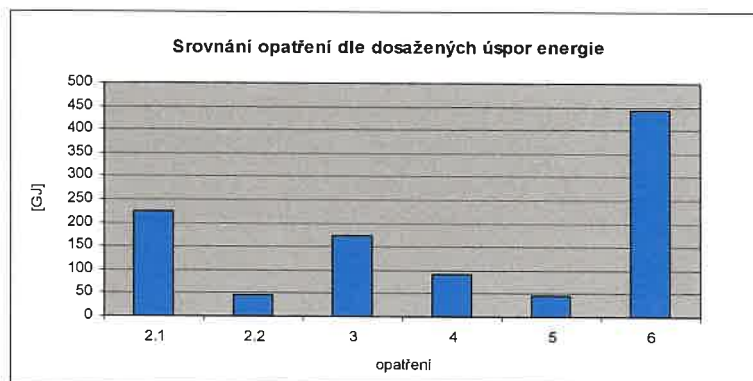
- Zlepšení tepelně-technických vlastností objektu zateplením vybraných obvodových stěnových konstrukcí na doporučenou hodnotu U_N v souladu s opatřením 2.1.
- Zlepšení tepelně-technických vlastností objektu zateplením stropu pod nevytápěnou půdou historické budovy na doporučenou hodnotu U_N v souladu s opatřením 2.2.
- Zlepšení tepelně-technických vlastností objektu výměnou vybraných otvorových výplní za nové, splňující doporučenou hodnotu U_N v souladu s opatřením 3.

Opatření	Spotřeba energie [GJ/rok]	Úspora energie [GJ/rok]	Úspora nákladů [Kč/rok]	Odhad investic [Kč]
Stávající stav	2 790	–	–	–
Realizace opatření	2 346	444	166 793	6 461 191

5. Ekonomické zhodnocení navržených opatření

Ekonomické zhodnocení všech opatření je provedeno dle nejjednoduššího kritéria, doby prosté návratnosti. Není uvažováno se změnou cash flow. Přehledné vyhodnocení navržených opatření je možno vidět v následující tabulce.

Č.	Opatření	Konečná spotřeba energie	Úspora energie	Úspora nákladů	Odhad investic	Prostá návratnost
		[GJ]	[GJ/rok]	[Kč/rok]	[Kč]	[roky]
0	Stávající stav	2 790	–	–	–	–
1	Organizační opatření	2 734	56	25 095	–	ihned
2.1	Zateplení vybraných obvodových stěnových konstrukcí na doporučenou hodnotu UN - obj. 5, 6,7	2 565	225	84 524	2 840 929	33,6
2.2	Zateplení stropu do nevytápěné půdy na doporučenou hodnotu UN - obj. 5	2 745	45	16 905	194 453	11,5
3	Výměna vybraných otvorových výplní za nové splňující doporučenou hodnotu UN - obj. 5,6,7	2 616	174	65 365	3 425 809	52,4
4	Instalace solárních kolektorů pro ohřev TV	2 700	90	33 809	800 000	23,7
5	Kombinace opatření - Varianta 1	2 745	45	16 905	194 453	11,5
6	Kombinace opatření - Varianta 2	2 346	444	166 793	6 461 191	38,7
DV	Doporučená varianta - Varianta 2	2 346	444	166 793	6 461 191	38,7





6. Výběr optimální varianty

VARIANTA 1

Viz opatření 5. - Kombinace opatření

Uvažujeme:

- Zlepšení tepelně-technických vlastností objektu zateplením stropu pod nevytápěnou půdou historické budovy doporučenou hodnotu U_N v souladu s opatřením 2.2.

ř.	Číslo opatření	Název opatření	Pořizovací výdaje	Roční úspory					
				Úspora energie		Úspora osobních výdajů	Úspora výdajů na opravy	Úspora ostatních výdajů	Úspora celkem
2			Kč	GJ/rok	Kč/rok				
3	Navržená úsporná opatření								
4	2.2	Zateplení stropu do nevytápěné půdy na doporučenou hodnotu U_N - obj. 5	194 453	45	16 905				16 905
5									
6									0
7									0
8									0
9									0
10	...								0
11	varianta celkem		194 453	45	16 905				1)

1) Celková hodnota úspor zahrnuje synergické efekty jednotlivých navrhovaných opatření a nemusí být prostým součtem úspor vlivem jednotlivých opatření v řádcích č. 4 až 10.

Jedná se o dílčí soubor technických a organizačních opatření ke snížení spotřeby energie, jejichž realizaci lze uhradit z uspořené náklady za nespotebovaná paliva a energii, za období nepřekračující polovinu stanovené odpisové doby příslušného hmotného majetku.



Ekonomické vyhodnocení

Přehled o ekonomickém hodnocení vlastní zdroje financování

Údaje	tis. Kč ost. jedn.
Investiční výdaje projektu (počáteční, jednorázové výdaje na realizaci opatření v navržených variantách)	194
Změna nákladů na energii (- snížení, + zvýšení)	-17
Změna ostatních provozních nákladů, v tom: - změna osobních nákladů (mzdy, pojistné, ...) (- +) - změna ostatních provozních nákladů (opravy a údržba, služby, režie, pojištění majetku, ...) (- +) - samostatně lze uvést i změnu nákladů na emise resp. i odpady (- +)	0
Změna tržeb (za teplo, elektřinu, využití odpady) (+ zvýšení, - snížení)	0
Přínosy projektu celkem	17
Doba hodnocení (roků)	30
Diskont	6,00 %
Hodnoty kriterií T_s , T_{sd} , NPV a IRR	–
Doba splacení (prostá) T_s (roků)	12
Doba splacení (diskontovaná) T_{sd} (roků)	21
Čistá současná hodnota NPV	35
Vnitřní výnosové procento IRR	7,68 %
Daň z příjmů (včetně sazby a dopadů na úspory)*	0
Cash Flow	17
Ukazatel ziskovosti	0,18

* za dobu hodnocení

Uvažujeme s cenami z 1. bilance.

Uvažujeme financování z vlastních zdrojů.

Neuvažujeme s dalšími provozními náklady.

Termíny realizace byly uvažovány jen pro účely výpočtu.

Do ekonomického hodnocení nejsou zahrnuty náklady na opatření k odstranění zanedbané údržby dle § 7 odst.3 vyhlášky č. 213/2001 Sb. ve znění vyhlášky č. 425/2004 Sb.

Podrobnější zpracování výsledků je uvedeno v příloze.

Přehled o ekonomickém hodnocení úvěr

Údaje	tis. Kč ost. jedn.
Investiční výdaje projektu (počáteční, jednorázové výdaje na realizaci opatření v navržených variantách)	194
Změna nákladů na energii (- snížení, + zvýšení)	-17
Změna ostatních provozních nákladů, v tom: - změna osobních nákladů (mzdy, pojistné, ...) (- +) - změna ostatních provozních nákladů (opravy a údržba, služby, režie, pojištění majetku, ...) (- +) - samostatně lze uvést i změnu nákladů na emise resp. i odpady (- +)	0
Změna tržeb (za teplo, elektřinu, využití odpady) (+ zvýšení, - snížení)	0
Přínosy projektu celkem	17
Doba hodnocení (roků)	30



Diskont	6,00 %
Hodnoty kriterií T_s , T_{sd} , NPV a IRR	–
Doba splacení (prostá) T_s (roků)	13
Doba splacení (diskontovaná) T_{sd} (roků)	21
Čistá současná hodnota NPV	32
Vnitřní výnosové procento IRR	8,31 %
Daň z příjmů (včetně sazby a dopadů na úspory)*	0
Cash Flow	17
Ukazatel ziskovosti	0,16

* za dobu hodnocení

Uvažujeme s cenami z 1. bilance.

Uvažujeme financování úvěrem.

Neuvažujeme s dalšími provozními náklady.

Termíny realizace byly uvažovány jen pro účely výpočtu.

Do ekonomického hodnocení nejsou zahrnuty náklady na opatření k odstranění zanedbané údržby dle § 7 odst.3 vyhlášky č. 213/2001 Sb. ve znění vyhlášky č. 425/2004 Sb.

Podrobnější zpracování výsledků je uvedeno v příloze.

Vyhodnocení z hlediska ochrany životního prostředí

Množství emisí je spočítáno na základě všeobecných emisních faktorů, metodického pokynu, platné legislativy.

Celkové vyhodnocení

Znečišťující látka	Výchozí stav	Po realizaci projektu	rozdíl
	[t/rok]	[t/rok]	[t/rok]
tuhé látky	0,00720	0,00718	0,00003
C_xH_y	0,01161	0,01153	0,00008
SO_2	0,10828	0,10827	0,00001
NO_x	0,18947	0,18775	0,00172
CO	0,03279	0,03236	0,00042
CO_2	214,19056	211,69056	2,50000
Celkem	214,53991	212,03765	2,50226

Energetická bilance

Roční výše vnějších energetických vstupů (stav po realizaci projektu).

Pro rok: po realizaci projektu					
Vstupy paliv a energie	Jednotka	Množství	Výhřevnost GJ/jednotku	Přepočet na GJ	Roční náklady v Kč
Nákup el.energie	MWh	61,05	3,60	219,78	284 712
Nákup tepla	GJ	0,00	1,00	0,00	0
Zemní plyn	tis.m ³	74,15	34,05	2 524,74	948 445
Hnědé uhlí	t	0,00	15,09	0,00	0



Černé uhlí	t	0,00	24,00	0,00	0
Koks	t	0,00	26,50	0,00	0
Jiná pevná paliva	t	0,00	0,00	0,00	0
Propan	t	0,00	46,00	0,00	0
ELTO	t	0,00	42,30	0,00	0
Nafta	t	0,00	42,00	0,00	0
Jiné plyny	tis.m ³	0,00	0,00	0,00	0
Druhotná energie	GJ	0,00	1,00	0,00	0
Obnovitelné zdroje	GJ (MWh)	0,00	1,00	0,00	0
Jiná paliva	GJ	0,00	1,00	0,00	0
Celkem vstupy paliv a energie				2 744,51	1 233 157
Změna stavu zásob paliv				0,00	0
Celkem spotřeba paliv a energie				2 744,51	1 233 157

Energie	Spotřeba [kWh]	Spotřeba [GJ]	Roční provozní náklady [Kč]	Cena za 1 GJ [Kč]
Elektřina	61 049	219,78	284 712	1 295,46
Paliva	–	2 524,74	948 445	375,66
Teplo	–	0,00	0	0,00
Druh.energie	–	0,00	0	0,00
Obnovitelné z.	–	0,00	0	0,00
CELKEM 2-5 ř.	–	2 524,74	948 445	375,66
CELKEM		2 744,51	1 233 157	449,32

Roční energetická bilance

Ukazatel		GJ/r	Kč/rok
1	Vstupy paliv a energie	2 745	1 233 157
2	Změna zásob paliv	0	0
3	Spotřeba paliv a energie	2 745	1 233 157
4	Prodej energie cizím	0	0
5	Konečná spotřeba paliv a energie	2 745	1 233 157
6	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech	536	201 231
7	Spotřeba energie na vytápění a TUV	1 989	747 215
8	Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy	220	284 712

Srovnání situace před a po zavedení projektu úspor (upravená energetická bilance)

Ukazatel		Před realizací projektu		Po realizaci projektu	
		GJ/r	Kč/rok	GJ/r	Kč/rok
1	Vstupy paliv a energie	2 790	1 250 061	2 745	1 233 157
2	Změna zásob paliv	0	0	0	0
3	Spotřeba paliv a energie	2 790	1 250 061	2 745	1 233 157
4	Prodej energie cizím	0	0	0	0
5	Konečná spotřeba paliv a energie	2 790	1 250 061	2 745	1 233 157



6	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech	546	205 213	536	201 231
7	Spotřeba energie na vytápění a TUV	2 023	760 137	1 989	747 215
8	Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy	220	284 712	220	284 712

VARIANTA 2

Viz opatření 6. - Kombinace opatření

Uvažujeme:

- Zlepšení tepelně-technických vlastností objektu zateplením vybraných obvodových stěnových konstrukcí na doporučenou hodnotu U_N v souladu s opatřením 2.1.
- Zlepšení tepelně-technických vlastností objektu zateplením stropu pod nevytápěnou půdou historické budovy doporučenou hodnotu U_N v souladu s opatřením 2.2.
- Zlepšení tepelně-technických vlastností objektu výměnou vybraných otvorových výplní za nové, splňující doporučenou hodnotu U_N v souladu s opatřením 3.

ř.	Číslo opatření	Název opatření	Pořizovací výdaje	Roční úspory					
				Úspora energie	Úspora osobních výdajů	Úspora výdajů na opravy	Úspora ostatních výdajů	Úspora celkem	
2			Kč	GJ/rok	Kč/rok				
3		Navržená úsporná opatření							
4	2.1.	Zateplení vybraných obvodových stěnových konstrukcí na doporučenou hodnotu U_N - obj. 5, 6,7	2 840 929	225	84 524				84 524
5	2.2.	Zateplení stropu do nevytápěné půdy na doporučenou hodnotu U_N - obj. 5	194 453	45	16 905				16 905
6	3.	Výměna vybraných otvorových výplní za nové splňující doporučenou hodnotu U_N - obj 5,6,7	3 425 809	174	65 365				65 365
7									
8									0
9									0
10	...								0
11	varianta celkem		6 461 191	444	166 793				1)

1) Celková hodnota úspor zahrnuje synergické efekty jednotlivých navrhovaných opatření a nemusí být prostým součtem úspor vlivem jednotlivých opatření v řádcích č. 4 až 10.

Ekonomické vyhodnocení

Přehled o ekonomickém hodnocení – uvažujeme stabilní ceny energie.

Údaje	tis. Kč ost. jedn.
Investiční výdaje projektu (počáteční, jednorázové výdaje na realizaci opatření v navržených variantách)	6 461
Změna nákladů na energii (- snížení, + zvýšení)	-167



Změna ostatních provozních nákladů, v tom: - změna osobních nákladů (mzdy, pojistné, ...) (- +) - změna ostatních provozních nákladů (opravy a údržba, služby, režie, pojištění majetku,...) (- +) - samostatně lze uvést i změnu nákladů na emise resp. i odpady (- +)	0
Změna tržeb (za teplo, elektřinu, využití odpady) (+ zvýšení, - snížení)	0
Přínosy projektu celkem	167
Doba hodnocení (roků)	30
Diskont	6,00 %
Hodnoty kritérií Ts, Tsd, NPV a IRR	–
Doba splacení (prostá) Ts (roků)	> Tž
Doba splacení (diskontovaná) Tsd (roků)	> Tž
Čistá současná hodnota NPV	-4 193
Vnitřní výnosové procento IRR	-1,83 %
Daň z příjmů (včetně sazby a dopadů na úspory)*	0
Cash Flow	167
Ukazatel ziskovosti	-0,65

* za dobu hodnocení

Uvažujeme s cenami z 1. bilance.

Uvažujeme financování z vlastních zdrojů.

Neuvažujeme s dalšími provozními náklady.

Termíny realizace byly uvažovány jen pro účely výpočtu.

Do ekonomického hodnocení nejsou zahrnuty náklady na opatření k odstranění zanedbané údržby dle § 7 odst.3 vyhlášky č. 213/2001 Sb. ve znění vyhlášky č. 425/2004 Sb.

Podrobnější zpracování výsledků je uvedeno v příloze.

Vyhodnocení z hlediska ochrany životního prostředí

Množství emisí je spočítáno na základě všeobecných emisních faktorů, metodického pokynu, platné legislativy.

Zemní plyn

Uvažujeme parametry kotle < 0,2 MW

Znečišťující látka	Výchozí stav	Po realizaci projektu	rozdíl
	[t/rok]	[t/rok]	[t/rok]
tuhé látky	0,00151	0,00125	0,00026
C _x H _y	0,00483	0,00400	0,00083
SO ₂	0,00072	0,00060	0,00013
NO _x	0,09811	0,08116	0,01695
CO	0,02415	0,01998	0,00417
CO ₂	142,76323	118,09657	24,66667
Celkem	142,89256	118,20355	24,68901

Elektrická energie

Uvažujeme výrobu ze systémových elektráren včetně vodních a jaderných

Znečišťující látka	Výchozí stav	Po realizaci projektu	rozdíl
	[t/rok]	[t/rok]	[t/rok]
tuhé látky	0,00569	0,00569	0,00000
C _x H _y	0,00678	0,00678	0,00000
SO ₂	0,10755	0,10755	0,00000



NO _x	0,09136	0,09136	0,00000
CO	0,00864	0,00864	0,00000
CO ₂	71,42733	71,42733	0,00000
Celkem	71,64736	71,64736	0,00000

Celkové vyhodnocení

Znečišťující látka	Výchozí stav	Po realizaci projektu	rozdíl
	[t/rok]	[t/rok]	[t/rok]
tuhé látky	0,00720	0,00694	0,00026
C _x H _y	0,01161	0,01078	0,00083
SO ₂	0,10828	0,10815	0,00013
NO _x	0,18947	0,17252	0,01695
CO	0,03279	0,02861	0,00417
CO ₂	214,19056	189,52390	24,66667
Celkem	214,53991	189,85090	24,68901

Energetická bilance

Roční výše vnějších energetických vstupů (stav po realizaci projektu).

Pro rok: po realizaci projektu					
Vstupy paliv a energie	Jednotka	Množství	Výhřevnost GJ/jednotku	Přepočet na GJ	Roční náklady v Kč
Nákup el.energie	MWh	61,05	3,60	219,78	284 712
Nákup tepla	GJ	0,00	1,00	0,00	0
Zemní plyn	tis.m ³	62,43	34,05	2 125,74	798 556
Hnědé uhlí	t	0,00	15,09	0,00	0
Černé uhlí	t	0,00	24,00	0,00	0
Koks	t	0,00	26,50	0,00	0
Jiná pevná paliva	t	0,00	0,00	0,00	0
Propan	t	0,00	46,00	0,00	0
ELTO	t	0,00	42,30	0,00	0
Nafta	t	0,00	42,00	0,00	0
Jiné plyny	tis.m ³	0,00	0,00	0,00	0
Druhotná energie	GJ	0,00	1,00	0,00	0
Obnovitelné zdroje	GJ (MWh)	0,00	1,00	0,00	0
Jiná paliva	GJ	0,00	1,00	0,00	0
Celkem vstupy paliv a energie				2 345,51	1 083 268
Změna stavu zásob paliv				0,00	0
Celkem spotřeba paliv a energie				2 345,51	1 083 268

Energie	Spotřeba [kWh]	Spotřeba [GJ]	Roční provozní náklady [Kč]	Cena za 1 GJ [Kč]
Elektřina	61 049	219,78	284 712	1 295,46



Paliva	–	2 125,74	798 556	375,66
Teplo	–	0,00	0	0,00
Druh.energie	–	0,00	0	0,00
Obnovitelné z.	–	0,00	0	0,00
CELKEM 2-5 ř.	–	2 125,74	798 556	375,66
CELKEM		2 345,51	1 083 268	461,85

Roční energetická bilance

Ukazatel		GJ/r	Kč/rok
1	Vstupy paliv a energie	2 346	1 083 268
2	Změna zásob paliv	0	0
3	Spotřeba paliv a energie	2 346	1 083 268
4	Prodej energie cizím	0	0
5	Konečná spotřeba paliv a energie	2 346	1 083 268
6	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech	455	170 740
7	Spotřeba energie na vytápění a TUV	1 671	627 817
8	Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy	220	284 712

Srovnání situace před a po zavedení projektu úspor (upravená energetická bilance)

Ukazatel		Před realizací projektu		Po realizaci projektu	
		GJ/r	Kč/rok	GJ/r	Kč/rok
1	Vstupy paliv a energie	2 790	1 250 061	2 346	1 083 268
2	Změna zásob paliv	0	0	0	0
3	Spotřeba paliv a energie	2 790	1 250 061	2 346	1 083 268
4	Prodej energie cizím	0	0	0	0
5	Konečná spotřeba paliv a energie	2 790	1 250 061	2 346	1 083 268
6	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech	546	205 213	455	170 740
7	Spotřeba energie na vytápění a TUV	2 023	760 137	1 671	627 817
8	Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy	220	284 712	220	284 712

Vzhledem k dosaženým úsporám energie, ekologickému hodnocení a technickému stavu objektu tj. jednotlivých částí obálky budovy, jako optimální variantu volíme Variantu 2.



7. Závěrečný posudek energetického auditors

1. Hodnocení stávající úrovně energetického hospodářství

Stav energetického hospodářství odpovídá stáří a způsobu provozu objektu. Z pohledu stavebních konstrukcí obálky budovy nedošlo v poslední době k žádné významnější rekonstrukci či úpravě s vlivem na úsporu energie. Zdroje tepla na vytápění byly instalovány v 80. a 90. letech minulého století.

Spotřeba tepla na vytápění představuje největší část z celkové spotřeby energie objektu, zároveň je zde i největší potenciál úspor na případné výměně otvorových výplní a zateplení.

Tepelně-technické parametry většiny obvodových neprůsvitných konstrukcí i většiny nevyměňených otvorových výplní jsou nedostatečné a nesplňují současné podmínky požadovaných hodnot zateplení resp. součinitelů prostupu tepla U_N [$W/m^2.K$] dle normy ČSN 73 0540-2 (4/2007). V současné době není splněn požadovaný průměrný součinitel prostupu tepla U_{em} [$W/m^2.K$] jako celkové hodnotící kritérium obálky budovy. Historická budova je klasifikována jako: E-Nehospodárná, nová budova školy a domov mládeže s tělocvičnou jsou klasifikovány jako: D - Nevyhovující.

Plynové zdroje ETI jsou staršího data výroby v současnosti stále funkční. Kotle Destila jsou novější také stále funkční. Vzhledem ke stáří bude patrně nutné uvažovat o změně zdrojů. Protokol o autorizovaném měření emisí je k dispozici. K dispozici jsou materiály o seřízení. Vzhledem k dostatečným vstupním údajům a podkladům lze objektivně vyhodnotit splnění požadavků na minimální účinnost spalování. Požadavek je splněn. Stav zařízení odpovídá stáří, kotle ETI jsou již za hranicí životnosti, kotle Destila jsou na konci doby životnosti. U kotlů ETI uvažujeme pro výpočet účinnost 78%. U kotlů Destila uvažujeme pro výpočet účinnost 88%.

S současné době je u specifikovaných malých spalovacích zdrojů povinná řada kontrol a měření. Jedná se např. o kontrolu kotlů ve smyslu prováděcí vyhlášky č. 276/2007 Sb., kde u kotlů 20-200kW, stáří < 15let, spalující plyná paliva je termín první pravidelné kontroly do 1.11.2011. U kotlů nad 20kW stáří > 15let je povinná jednorázová kontrola k 1.1.2010. Na kotle jsou požadavky z hlediska zákona č. 86/2002 Sb., o ochraně ovzduší, nařízení vlády č. 146/2007 Sb. o emisních limitech a dalších podmínkách provozování spalovacích stacionárních zdrojů znečišťování ovzduší. Pro novější zdroje jsou požadavky také dle nařízení vlády č. 25/2003 Sb., kterým se stanoví technické požadavky na účinnost nových teplovodních kotlů spalujících kapalná nebo plyná paliva. Další požadavky jsou spalínové cesty atd. Tyto legislativní požadavky je povinen vlastník či provozovatel spalovacího zařízení reflektovat. Projekční řešení včetně montáže je patrně dobře provedeno, odpovídající době provedení s řádnými regulacemi celého systému. Otopná soustava z pohledu regulace vesměs nevyhovuje současným požadavkům zákona č.406/2000 Sb. a vyhlášky č.194/2007 Sb.

Tepelná izolace v rámci kotelny s kotli ETI je pouze jako ilustrace. Tepelná izolace je nefunkční na kusech potrubí Nevyhovující. V druhé kotelně s kotli Destila nejsou tepelné izolace použity vůbec. Zde se dá hovořit o použití těchto ztrát pro vytápění.



Zařízení která slouží pro centrální ohřev TV jsou v dobrém stavu celkem nová. Cirkulace je vhodně řízena s omezením provozu. V současné době se nadají na rozvodech najít větší nedostatky. Nedají se také nalézt opatření pro snížení spotřeby energie.

Spotřeba elektřiny je závislá jednak na příkonu jednotlivých elektrických spotřebičů a jednak na denním využití daného spotřebiče, veškerá spotřeba je dána vesměs kancelářskou technikou a na osvětlení. Hlavní rozvody nízkého napětí jsou řešeny většinou celoplastovými kabely s hliníkovými nebo měděnými jádry.

Z energetického hlediska musí osvětlovací soustava vyhovovat požadavkům na osvětlení bez zbytečného plýtvání. Přesto je důležité nedělat kompromisy z hlediska vizuálního a jednoduše zmenšovat spotřebu energie. To vyžaduje volbu vhodné osvětlovací soustavy, použití vhodné regulace a pokud možno využití dostupného denního světla.

Vnitřní osvětlení vesměs slouží pro osvětlování kanceláří, tříd, tělocvičny a pomocných prostor. V některých částech proběhla rekonstrukce osvětlení a byly osazeny nové osvětlovací soustavy s novými svítidly. Intenzita osvětlení v místnostech se zářivkovými zdroji se jeví jako dostatečná.

2. Optimální varianta energeticky úsporného projektu

Doporučujeme:

- Zlepšení tepelně-technických vlastností objektu zateplením vybraných obvodových stěnových konstrukcí na doporučenou hodnotu U_N v souladu s opatřením 2.1.
- Zlepšení tepelně-technických vlastností objektu zateplením stropu pod nevytápěnou půdou historické budovy na doporučenou hodnotu U_N v souladu s opatřením 2.2.
- Zlepšení tepelně-technických vlastností objektu výměnou vybraných otvorových výplní za nové, splňující doporučenou hodnotu U_N v souladu s opatřením 3.

Opatření volíme vzhledem ke stávajícímu stavu objektu, opotřebení, nutnosti investic z hlediska úspory nákladů..

Celková výše dosažitelných energetických úspor optimální varianty úsporného projektu je 444 GJ.

Celková dosažitelná úspora se započtením synergických jevů ze všech opatření je cca 500 GJ.



3. Energetická bilance optimální varianty

Roční výše vnějších energetických vstupů (stav po realizaci projektu).

Pro rok: po realizaci projektu					
Vstupy paliv a energie	Jednotka	Množství	Výhřevnost GJ/jednotku	Přepočet na GJ	Roční náklady v Kč
Nákup el.energie	MWh	61,05	3,60	219,78	284 712
Nákup tepla	GJ	0,00	1,00	0,00	0
Zemní plyn	tis.m ³	62,43	34,05	2 125,74	798 556
Hnědé uhlí	t	0,00	15,09	0,00	0
Černé uhlí	t	0,00	24,00	0,00	0
Koks	t	0,00	26,50	0,00	0
Jiná pevná paliva	t	0,00	0,00	0,00	0
Propan	t	0,00	46,00	0,00	0
ELTO	t	0,00	42,30	0,00	0
Nafta	t	0,00	42,00	0,00	0
Jiné plyny	tis.m ³	0,00	0,00	0,00	0
Druhotná energie	GJ	0,00	1,00	0,00	0
Obnovitelné zdroje	GJ (MWh)	0,00	1,00	0,00	0
Jiná paliva	GJ	0,00	1,00	0,00	0
Celkem vstupy paliv a energie				2 345,51	1 083 268
Změna stavu zásob paliv				0,00	0
Celkem spotřeba paliv a energie				2 345,51	1 083 268

Energie	Spotřeba [kWh]	Spotřeba [GJ]	Roční provozní náklady [Kč]	Cena za 1 GJ [Kč]
Elektřina	61 049	219,78	284 712	1 295,46
Paliva	–	2 125,74	798 556	375,66
Teplo	–	0,00	0	0,00
Druh.energie	–	0,00	0	0,00
Obnovitelné z.	–	0,00	0	0,00
CELKEM 2-5 ř.	–	2 125,74	798 556	375,66
CELKEM		2 345,51	1 083 268	461,85

Roční energetická bilance

Ukazatel		GJ/r	Kč/rok
1	Vstupy paliv a energie	2 346	1 083 268
2	Změna zásob paliv	0	0
3	Spotřeba paliv a energie	2 346	1 083 268
4	Prodej energie cizím	0	0
5	Konečná spotřeba paliv a energie	2 346	1 083 268
6	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech	455	170 740
7	Spotřeba energie na vytápění a TUV	1 671	627 817
8	Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy	220	284 712



Srovnání situace před a po zavedení projektu úspor (upravená energetická bilance)

Ukazatel		Před realizací projektu		Po realizaci projektu	
		GJ/r	Kč/rok	GJ/r	Kč/rok
1	Vstupy paliv a energie	2 790	1 250 061	2 346	1 083 268
2	Změna zásob paliv	0	0	0	0
3	Spotřeba paliv a energie	2 790	1 250 061	2 346	1 083 268
4	Prodej energie cizím	0	0	0	0
5	Konečná spotřeba paliv a energie	2 790	1 250 061	2 346	1 083 268
6	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech	546	205 213	455	170 740
7	Spotřeba energie na vytápění a TUV	2 023	760 137	1 671	627 817
8	Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy	220	284 712	220	284 712

Stávající roční spotřeba energie na 1 m2 podlahové plochy [GJm-2]	0,53
Stávající roční spotřeba energie na 1 m2 podlahové plochy [kwh/m2.rok]	531,5
Stávající roční spotřeba energie (paliva - teplo) na 1 m2 podlahové plochy [GJm-2]	0,48
Stávající roční spotřeba energie na vytápění na 1 m2 podlahové plochy [GJm-2]	0,53
Stávající roční spotřeba energie na vytápění na 1 m2 podlahové plochy [kwh/m2.rok]	108,7
Stávající roční spotřeba energie na 1 m3 vytápěného prostoru [GJm-3]	0,14
Stávající roční spotřeba energie (paliva - teplo) na 1 m3 vytápěného prostoru [GJm-3]	0,12

4. Ekonomické vyhodnocení optimální varianty

Uvažujeme financování z vlastních zdrojů.

Byla vyhodnocena následující kritéria:

Čistá současná hodnota	-4 192,96	tis. Kč	NPV
Vnitřní výnosové procento	-1,83%		IRR
Doba splacení (prostá)	> Tž	let	Ts
Doba splacení (diskontovaná)	> Tž	let	Tsd
Rok hodnocení	2011		
Doba životnosti (hodnocení)	30	let	
Diskont	6,00 %		
Cash Flow	166,79	tis. Kč	
Investice	6 461,19	tis. Kč	
Ukazatel ziskovosti	-0,65		PI

Uvažujeme s cenami z 1. bilance. Uvažujeme financování z vlastních zdrojů. Neuvažujeme s dalšími provozními náklady. Termíny realizace byly uvažovány jen pro účely výpočtu. Do ekonomického hodnocení nejsou zahrnuty náklady na opatření k



odstranění zanedbané údržby dle § 7 odst.3 vyhlášky č. 213/2001 Sb. ve znění vyhlášky č. 425/2004 Sb. Podrobnější zpracování výsledků je uvedeno v příloze.

5. Vyhodnocení z hlediska ochrany životního prostředí

Množství emisí je spočítáno na základě všeobecných emisních faktorů, metodického pokynu, platné legislativy.

Zemní plyn

Uvažujeme parametry kotle < 0,2 MW

Znečišťující látka	Výchozí stav	Po realizaci projektu	rozdíl
	[t/rok]	[t/rok]	[t/rok]
tuhé látky	0,00151	0,00125	0,00026
C _x H _y	0,00483	0,00400	0,00083
SO ₂	0,00072	0,00060	0,00013
NO _x	0,09811	0,08116	0,01695
CO	0,02415	0,01998	0,00417
CO ₂	142,76323	118,09657	24,66667
Celkem	142,89256	118,20355	24,68901

Elektrická energie

Uvažujeme výrobu ze systémových elektráren včetně vodních a jaderných

Znečišťující látka	Výchozí stav	Po realizaci projektu	rozdíl
	[t/rok]	[t/rok]	[t/rok]
tuhé látky	0,00569	0,00569	0,00000
C _x H _y	0,00678	0,00678	0,00000
SO ₂	0,10755	0,10755	0,00000
NO _x	0,09136	0,09136	0,00000
CO	0,00864	0,00864	0,00000
CO ₂	71,42733	71,42733	0,00000
Celkem	71,64736	71,64736	0,00000

Celkové vyhodnocení

Znečišťující látka	Výchozí stav	Po realizaci projektu	rozdíl
	[t/rok]	[t/rok]	[t/rok]
tuhé látky	0,00720	0,00694	0,00026
C _x H _y	0,01161	0,01078	0,00083
SO ₂	0,10828	0,10815	0,00013
NO _x	0,18947	0,17252	0,01695
CO	0,03279	0,02861	0,00417
CO ₂	214,19056	189,52390	24,66667
Celkem	214,53991	189,85090	24,68901



Samostatně pro objekt 5

Zemní plyn - obj. 5

Uvažujeme parametry kotle < 0,2 MW

Znečišťující látka	Výchozí stav	Po realizaci projektu	rozdíl
	[t/rok]	[t/rok]	[t/rok]
tuhé látky	0,00151	0,00133	0,00018
C _x H _y	0,00483	0,00424	0,00059
SO ₂	0,00072	0,00064	0,00009
NO _x	0,09811	0,08616	0,01195
CO	0,02415	0,02121	0,00294
CO ₂	142,76323	125,37434	17,38889
Celkem	142,89256	125,48792	17,40464

Samostatně pro objekt 6,7

Zemní plyn - obj. 6, 7

Uvažujeme parametry kotle < 0,2 MW

Znečišťující látka	Výchozí stav	Po realizaci projektu	rozdíl
	[t/rok]	[t/rok]	[t/rok]
tuhé látky	0,00151	0,00143	0,00008
C _x H _y	0,00483	0,00458	0,00025
SO ₂	0,00072	0,00069	0,00004
NO _x	0,09811	0,09311	0,00500
CO	0,02415	0,02292	0,00123
CO ₂	142,76323	135,48545	7,27778
Celkem	142,89256	135,60819	7,28437

6. Posouzení využití obnovitelných zdrojů energie

Využití obnovitelného resp. alternativního zdroje energie, tepelného čerpadla. Po provedení stavebních opatření dojde k výraznému poklesu potřeby energie na vytápění a tím také snížení potenciálu energetických úspor. V opatřeních bylo ověřena možnost použití instalace solárního ohřevu TV s dlouhou dobou návratnosti - nedoporučujeme. Instalaci kogenerace vzhledem k ročnímu potenciálu využití, charakteru spotřeby elektrické energie a možnostem zapojení taktéž neuvažujeme. Instalace zdroje na biomasu vzhledem k lokalitě a možnosti uskladnění paliva se jeví jako nevhodná. Vzhledem k nižší účinnosti a dražšímu palivu by opatření bylo nenávratné.



7. Doporučení auditora

Doporučujeme:

- Zlepšení tepelně-technických vlastností objektu zateplením vybraných obvodových stěnových konstrukcí na doporučenou hodnotu U_N v souladu s opatřením 2.1.
- Zlepšení tepelně-technických vlastností objektu zateplením stropu pod nevytápěnou půdou historické budovy na doporučenou hodnotu U_N v souladu s opatřením 2.2.
- Zlepšení tepelně-technických vlastností objektu výměnou vybraných otvorových výplní za nové, splňující doporučenou hodnotu U_N v souladu s opatřením 3.

Budovy po provedení doporučené varianty splňuje doporučenou úroveň průměrného součinitele prostupu tepla obálky budovy U_{em} dle ČSN 730540-2 (duben/2007)-Klasifikace: C - Vyhovující, podrobnější vyhodnocení doporučené varianty je taktéž součástí Přílohy č.2-hodnocení objektu.

Dále navrhujeme:

- Rekonstrukci lze provádět postupně, jako klíčová opatření je vhodné uvažovat především výměnu otvorových výplní a zateplení.
- Po realizaci úsporných opatření dojde k výraznému snížení potřeby tepla v objektu a také zvýšení vlivu tepelných zisků na dosažitelných úsporách tepla na vytápění. Je nutné zajistit následné vyregulování otopné soustavy, správnou funkčnost a nastavení termostatických ventilů a hlavíc.
- Opatření doporučujeme realizovat v dohodě s uživateli zaručující zadavateli návratnost finančních prostředků.
- Provádět náhradu světelných zdrojů z hlediska úspor energie a v návaznosti na možnost jednoduchého ovládání.
- Pravidelně sledovat a vyhodnocovat spotřeby energie a optimalizovat nákup energie.
- V případě provedení opatření a následné rekonstrukci zdrojů. Je třeba provést nový návrh otopné soustavy a zdroje, který bude lépe vyhovovat požadavkům na potřebu tepla. Vzhledem k tomu, že nejsou v současnosti známy další postupy zadavatele v této oblasti, nebylo provedeno opatření na výměnu zdroje.

Jednotlivá opatření je nutné odborně vyprojektovat a zajištěným technickým dozorem pohlídat dodržování technologických postupů při provádění jednotlivých opatření. Před realizací opatření je potřeba zaktualizovat ekonomické vyhodnocení. Veškerá opatření realizovat s ohledem na předpokládanou dobu provozu a jeho předpokládaný vývoj. Dosažené výsledky garantujeme při stabilních klimatických a cenových podmínkách. V případě zásadních změn je nutné provést aktualizaci tohoto auditu. Jako samozřejmé předpokládáme dodržování základních organizačních návyků vedoucích k rozumnému užití energie.



8. Evidenční list energetického auditu

Předmět EA	Předmětem energetického auditu je posouzení energetické náročnosti objektů zadavatele a nalezení možností snížení provozních nákladů.				
Adresa	Setecká 235, 336 01 Blovice				
Zadavatel EA	Střední škola, Oselce 1	Zástupce	Ing. Václav Bumbička		
Adresa zadavatele	Oselce 1, 335 01				
Telefon	+420 371 595 168	Fax	-	E-mail	Bumbicka@seznam.cz
Charakteristika předmětu EA	jedná se o školské zařízení sloužící pro výuku a ubytování žáků				

1. Výchozí stav

Stručný popis energetického hospodářství (vč. budov)	<p>Historická budova školy a domova mládeže z roku 1908 sloužila původně jako chorobinec. Půdorysní tvar budovy připomíná písmeno E, na východní křídlo navazuje obdélníková část. Má jedno podzemní a dvě nadzemní podlaží. Venkovní fasáda orientovaná do ulice je značně členitá, fasáda do dvora je naopak jednoduchá bez členění. Zastřešení je valbovou střechou s pozinkovanou plechovou krytinou. Nová budova školy navazuje na východní křídlo historické budovy ze severní strany. Jedná se o třípodlažní objekt s podkrovím jednoduchého obdélníkového tvaru. Zastřešen je valbovou střechou. Nejnovější z objektů areálu v Blovicích je víceúčelová budova sloužící pro ubytování studentů, nachází se v ní dále společenský sál, posilovna, dílny, garáže a v zadní části také tělocvična. Objekt má dvě nadzemní podlaží, obytné podkroví a je částečně podsklepen. U historické budovy je předpoklad smíšeného zdiva, nebo zdiva cihelného vzhledem k stáří konstrukcí. Stěny jsou různé tloušťky kolem 0,7 m. Stěny nové budovy školy jsou provedeny z cihelných bloků tloušťky 45 cm. Bez zateplení. U objektu domova mládeže se jedná o sendvičové stěny s nosnou vnitřní vrstvou z voštinových cihel, které jsou zatepleny polystyrenem tl. 100 mm a vnější ochranní vrstvou tvoří cihelné bloky CDM. Stropy historické budovy jsou pravděpodobně dřevěné trámové s podbitím a násypem mezi trámy. Střeška z dřevěných nosních prvků s plechovou krytinou je zateplena heraklitem tl. 50 mm ze spodní části vaznic. Stropní konstrukce nové budovy jsou železobetonové, střeška je valbová s krytinou z pozinkovaného plechu. Stropní konstrukce domova mládeže jsou provedeny ze železobetonových stropních panelů. Střeška nad ubytovací částí je sedlová, podkroví je obytné, proto je také zateplena. Ze střechy vystupují vikýře. Nad tělocvičnou je provedena střeška na vaznicích s mírným sklonem. Nad posilovnou je střeška plochá - pochozí s dlažbou. Venkovní fasáda historické budovy je z ulice velmi členitá, do dvora je naopak jednoduchá bez členění. Podlahové konstrukce jsou opatřeny v kancelářích koberci, v ubytovací části a v učebnách povlakovou krytinou a na chodbách a v hyg. místnostech keramikou a dlažbou. Stropní konstrukce nové budovy jsou železobetonové, střeška je valbová s krytinou z pozinkovaného plechu. Stropní konstrukce domova mládeže jsou provedeny ze železobetonových stropních panelů. Střeška nad ubytovací částí je sedlová, podkroví je obytné, proto je také zateplena. Ze střechy vystupují vikýře. Nad tělocvičnou je provedena střeška na vaznicích s mírným sklonem. Nad posilovnou je střeška plochá - pochozí s dlažbou. Okna historické budovy jsou většinou dřevěná špaletová. U fasády do dvora je část oken dřevěných jednoduchých s dvojsklem. Vstupní dveře jsou dřevěné z poloviny prosklené, dveře zadního vchodu z dvora jsou celodřevěné. U nového objektu školy byly osazeny dřevěná okna s dvojitým zasklením, které vzhledově kopírují okna historického objektu. Vstupní dveře do objektu ze strany dvora jsou s kovovým rámem a dvojitým zasklením. Na objektu domova mládeže a tělocvičně jsou okna i dveře s dřevěnými rámy a izolačním dvojsklem. Prostor schodiště a haly je po celé výšce prosvětlen prosklenou stěnou se stejnými parametry. Vrata na garážích jsou celodřevěné. Dřevěné rámy některých výplní jsou poškozeny vlivem počasí, hlavně u západní fasády. Teplo pro vytápění historické budovy školy je zabezpečováno z plynové kotelní umístěné v podkrovním prostoru objektu. V kotelně jsou umístěny dva plynové teplovodní kotle ÉTI 100E o jm. výkonu 116 kW. Řízení kotlů zabezpečuje regulátor Komextherm RVT-H na základě ekvitermní křivky. Nucený oběh kotlového okruhu je pomocí čerpadla Sigma 65-NTR-75-14-LM-00. Tepelná izolace rozvodů je na mnohých místech poškozena nebo zcela chybí. Topná voda z kotelní v podkroví je svedena k rozdělovači v suterénu budovy. Na rozdělovači jsou tři větve, a to pro odborný výcvik, zbytek objektu a rezerva. Nucený oběh topné vody v objektu je pomocí čerpadla Sigma 65-NTR-75-14. Ležaté rozvody k jednotlivým stoupačkám je vedeno pod stropem suterénu nebo nad podlahou prvního nadzemního podlaží. V místnostech jsou osazena litinová článková otopná tělesa Slávia a Kalor. Osazeny jsou původními dvouregulačními ventily. V objektu nové budovy školy v 1. NP je umístěna plynová kotelná, která pokrývá tepelnou ztrátu nové budovy školy, domova mládeže a tělocvičny. Pro budovu školy jsou osazeny dva teplovodní plynové kotle Destila DPL 37 o výkonu 37 kW, rok výroby 1993. Regulaci zabezpečuje na základě ekvitermní křivky regulátor MTR-RAK. Je instalována také ochrana proti nízkoteplotní korozi kotlů, a to pomocí čtyřcestného směšovače Duomix. Nucený oběh vody je pomocí dvou čerpadel Sigma 50-NTV-60-11. V kotelně jsou dále osazeny dva teplovodní plynové kotle Destila DPL 50 pro vytápění domova mládeže a tělocvičny. Každý z kotlů má výkon 49,5 kW s rokem výroby 1997. Kotle jsou řízeny jako kaskáda pomocí regulace MTR-RAK na základě ekvitermní křivky. Nucený oběh kotlové vody je za pomoci čerpadla Sigma 40-NTV-48-11. Topná voda od kotlů je dále do nového objektu školy rozdělována z rozdělovače se třemi topnými větvemi. Ležaté rozvody jsou k stoupačkám vedeny pod stropem 1.NP. Otopná tělesa jsou ocelová článková osazena dvouregulačními ventily. Pro objekt domova mládeže a tělocvičnu je přivedena topná voda z kotelní v nové budově školy do rozdělovače a sběrače, který se nachází v nářadovně domova. Na rozdělovači jsou otopné větve pro ubytovací část, druhá je pro chodby, WC a šatny, třetí pro víceúčelovou halu a čtvrtá je ponechána jako rezerva. Pro nucený oběh topné vody je osazeno čerpadlo Sigma 25-NTV-56-5. K stoupačkám</p>
--	--



<p>jsou ležaté rozvody vedeny jednak v podlaze, jednak nad podlahou nebo pod stropem 1. NP. Otopná tělesa jsou desková Radik, v koupelnách žebříková. Radiátory jsou osazeny ventily Danfoss, bez termoregulačních hlavice. Teplá voda je připravována centrálně v suterénu historické budovy pro samotný historický objekt a zároveň pro domov mládeže a tělocvičnu. Ohřev teplé vody je ve dvou nepřímotopných stojatých zásobnících o objemu 470 l. Zdrojem tepla jsou dva plynové nástěnné kotle Junkers ZSN 24-6 KE. Potrubí teplé a cirkulační vody je izolováno návrhovou izolací tl. asi 1 cm. Cirkulaci teplé vody zabezpečuje čerpadlo Grundfos UPS 25-40. Nová budova školy má výtokové armatury jenom pro studenou vodu, ohřev teplé vody proto není řešen. V areálu jsou využívány pouze větrací zařízení, která jsou osazena na sociálních zařízeních. Zařízení mají časovaný provoz. Pro potřebu výměny vzduchu v kuchyni je instalována jednotka KDK - L v kombinaci s ohřevem a filtrací vzduchu. Jednotka slouží pro zásobování kuchyně a jídelny. Jedná se o starší zařízení. Dodavatelem zemního plynu byla společnost RWE Energie, a.s. Do objektu je dodáván zemní plyn. Který slouží pro zásobování v kotelnách pro vytápění, ohřev TV. Dodavatelem elektřiny je společnost ČEZ Prodej, s.r.o. V areálu je měřena elektřina ve dvou odběrných místech. Budovy jsou obvykle elektrifikovány, elektřina je využívána zejména pro osvětlení, pro přípravu jídel, pro ubytovací část. Rozvody elektrické energie jsou převážně starší, nebyla provedena v nedávné době celková rekonstrukce. Rozvody elektřiny jsou vesměs původní z období zprovoznění. Rozvody elektřiny jsou vedeny pod omítkou, v elektroinstalačních lištách, v suterénu také na distančních příchytkách vesměs vodiči AY, AG, CY a celoplastovými kabely AYKY a CYKY. Na areálu je instalován jako největší hlavní jistič 3x 160 A, který umožňuje přenesení výkonu cca 110 kW. V budovách jsou různé druhy svítidel. V kancelářských a učebních prostorech jsou použita svítidla zářivková. V ubytovací části jsou svítidla celkem nová s mířkami z leštěného kovu.</p>				
Vlastní energetický zdroj	Instal. tep. výkon (MW)		Instal. el. výkon (MW)	
	0,45		0,00	
Typ energosoustrojí (protitlaká, odběrová, kondenzační, spalovací, vodní, větrná turbína, spalovací motor, atd.)				
Teplo	Výroba ve vlastním zdroji (GJ/r)		947,66	
	Nákup (GJ/r)		0,00	
	Prodej (GJ/r)		0,00	
Elektřina	Výroba ve vlastním zdroji (MWh/r)		0,00	
	Nákup (MWh/r)		61,05	
	Prodej (MWh/r)		0,00	
Spotřeba paliv a energie (GJ/r)	2 789,51	Z toho přímá technologická spotřeba (GJ/r)	0,00	
Spotřebič energie	Příkon (tep. ztráta)(kW)	Spotřeba energie(GJ/r)	Nositel energie	
Vytápění	263	2 291	zemní plyn	
Příprava TUV	—	279	zemní plyn	
Ostatní spotřeba	110	220	elektřina	
2. Energeticky úsporný projekt				
Stručný popis doporučené varianty	<p>Zlepšení tepelně-technických vlastností objektu zateplením vybraných obvodových stěnových konstrukcí na doporučenou hodnotu UN v souladu s opatřením 2.1. Zlepšení tepelně-technických vlastností objektu zateplením stropu pod nevytápěnou půdou historické budovy doporučenou hodnotu UN v souladu s opatřením 2.2. Zlepšení tepelně-technických vlastností objektu výměnou vybraných otvorových výplní za nové, splňující doporučenou hodnotu UN v souladu s opatřením 3.</p>			
Investiční náklady* (tis. Kč)	6 461,19	Z toho technologie (tis. Kč)	0,00	
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)
	2 789,51	1 250,06	2 345,51	1 083,27
Potenciál energetických úspor	GJ/r		MWh/r	
	444		123,3	
Přínosy z hlediska ochrany životního prostředí				
Znečišťující látka	Výchozí stav (t/r)	Stav po realizaci (t/r)	Rozdíl (t/r)	
Tuhé látky	0,0072	0,0069	0,0003	
C _x H _y	0,0116	0,0108	0,0008	



SO ₂	0,1083	0,1082	0,0001
NO _x	0,1895	0,1725	0,0170
CO	0,0328	0,0286	0,0042
CO ₂	214,1906	189,5239	24,6667
Ekonomická efektivnost			
Cash – Flow projektu (tis. Kč/r)	166,8	Doba hodnocení (roky)	30
Prostá doba návratnosti (roky)	> Tž	Diskont (%)	6%
Reálná doba návratnosti (roky)	> Tž	NPV (tis. Kč)	-4 193,0
		IRR (%)	-1,83%
Energetický auditor			
	Ing. Petr Mádlík	Č. osvědčení	0523 vydané MPO
Podpis		Datum	2.9.2011



8. Přílohy

1. Orientační plán
2. Hodnocení objektu
3. Ekonomické hodnocení variant navržených opatření
4. Fotodokumentace
5. Osvědčení auditora
6. Očekávaný bodový zisk k žádosti o dotaci OPŽP

V Brně 2.9.2011

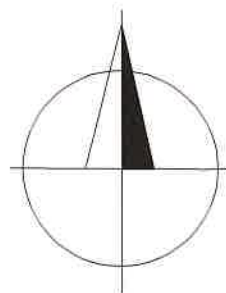
Ing. Petr Mádlík

(Osvědčení 0523 o zapsání do Seznamu energetických auditorů MPO podle § 10 odst. 1 Zákona č. 406/2000 Sb. o hospodaření energií dne 20.11.2009.)





Příloha 1 - Orientační plán



SITUACE



Příloha 2 - Hodnocení objektu



Vyhodnocení dle ČSN 730540-2 (4/2007)

Stávající stav

Protokol k energetickému štítku obálky budovy - obj. 5 – historická budova

Protokol k energetickému štítku obálky budovy

Identifikační údaje

Druh stavby	Střední škola - historická budova
Adresa (místo, ulice, číslo, PSČ)	Setecká 235, 336 01 Blovice
Katastrální území a katastrální číslo	Blovice 605735
Provozovatel, popř. budoucí provozovatel	Střední škola, Oselce 1, Oselce 1, 335 01
Vlastník nebo společenství vlastníků, popř. stavebník	Plzeňský kraj
Adresa	Škroupova 18, 306 13 Plzeň
Telefon / E-mail	377 195 171 / roman.sornas@plzensky-kraj.cz

Charakteristika budovy

Objem budovy V - vnější objem vyt. zóny bud., nezahrnuje lodžie, římsy, atiky a základy	6 536,50 m ³
Celková plocha A - součet vnějších ploch ochlazovaných konstrukcí ohraničujících objem budovy	3 261,18 m ²
Objemový faktor tvaru budovy A / V	0,50 m ² /m ³
Převažující vnitřní teplota v otopném období θ_{im}	20,00 °C
Venkovní návrhová teplota v zimním období θ_e	-15,00 °C

Charakteristika energeticky významných údajů ochlazovaných konstrukcí

Ochlazovaná konstrukce	Plocha	Součinitel (činitel) prostupu tepla U_i	Požadovaný (doporučený) součinitel prostupu tepla	Činitel teplotní redukce	Měrná ztráta konstrukce prostupem tepla
	A_i [m ²]	$(\sum \psi_{k,l_k} + \sum \chi_j) / A_i$ [W/(m ² K)]	U_N [W/(m ² K)]	b_i [-]	$H_{Ti} = A_i U_i b_i$ [W/K]
Stěna obvodová	636,0	1,26	0,38 0,25	1,00	801,5
Sokl	102,2	0,90	0,38 0,25	1,00	92,4
Stěna obvodová - k zateplení	643,2	1,26	0,38 0,25	1,00	810,6
Sokl - k zateplení	50,7	0,90	0,38 0,25	1,00	45,9
Strop pod nevytápěnou půdou - k zateplení	631,5	0,62	0,30 0,20	0,57	222,1
Podlaha na zemině	749,7	0,40	0,45 0,30	0,40	121,2
Stěna suterénu k zemině	198,7	0,94	0,45 0,30	0,57	106,5
Plochá střecha	12,7	0,78	0,24 0,16	1,00	9,9
Strop pod nevytápěnou půdou	12,0	0,62	0,30 0,20	0,57	4,2
Okna dvojitá	213,5	2,35	1,70 1,20	1,15	576,9
Dveře dřevěné	10,3	4,00	1,70 1,20	1,15	47,5
Luxfery	0,6	3,30	1,70 1,20	1,15	2,4
Tepelné vazby mezi konstrukcemi	(3261,2)	(0,1) *)	3261,18	(1,0)	326,1
Celkem	3 261,2				3 167,2

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

**Stanovení prostupu tepla obálkou budovy**

Měrná ztráta prostupem H_T	W/K	3 167,2
Průměrný součinitel prostupu tepla $U_{em} = H_T / A$	W/(m ² .K)	0,971
Doporučený součinitel prostupu tepla $U_{em,rc}$	W/(m ² .K)	0,45
Požadovaný součinitel prostupu tepla $U_{em,rq}$	W/(m ² .K)	0,60
Průměrný součinitel prostupu tepla stavebního fondu $U_{em,s}$	W/(m ² .K)	1,20

Požadavek na prostup tepla obálkou budovy není splněn.

Klasifikační třídy prostupu tepla obálkou hodnocené budovy

Hranice klas. tříd	Klasifikační ukazatel CI pro hranice klas. tříd	U_{em} [W/(m ² .K)] pro hranice klasifikačních tříd	
		Obecně	Pro hodnocenou budovu
A - B	0,3	$0,3 \cdot U_{em,rq}$	0,18
B - C	0,6	$0,6 \cdot U_{em,rq}$	0,36
(C1 - C2)	0,8	$0,75 \cdot U_{em,rq}$	0,45
C - D	1,0	$U_{em,rq}$	0,60
D - E	1,5	$0,5 \cdot (U_{em,rq} + U_{em,s})$	0,90
E - F	2,0	$U_{em,s} = U_{em,rq} + 0,6$	1,20
F - G	2,5	$1,5 \cdot U_{em,s}$	1,80

Klasifikace: E - Nehospodárná

Datum vystavení energetického štítku obálky budovy:

2/9/2011

Zpracovatel energetického štítku obálky budovy:

GREEN ENERGY INVESTMENTS s.r.o.,
Popelova 399/75, 620 00 Brno - Holásky

IČ: 277 06 206

Zpracoval: Ing. Petr Mádlík

Podpis: _____



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



ENERGETICKÝ ŠTÍTEK OBÁLKY BUDOVY		Hodnocení obálky budovy					
Střední škola - historická budova Setecká 235, 336 01 Blovice							
Celková podlahová plocha $A_c =$ 1730 m ²		stávající	doporučení				
<p><i>Cl</i> Velmi úsporná</p> <p>Mimořádně ne hospodárná</p>			0,75				
Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy U_{em} ve $W/(m^2 \cdot K)$ $U_{em} = H_T / A$		0,97	0,45				
Klasifikační ukazatele Cl a jim odpovídající hodnoty U_{em} pro $AV =$ 0,50 m ² /m ³							
<i>Cl</i>	0,30	0,60	(0,75)	1,00	1,50	2,00	2,50
U_{em}	0,18	0,36	0,45	0,60	0,90	1,20	1,80
Platnost štítku do	-						
Štítek vypracoval	Ing. Petr Mádlík E - Nehospodárná						





Protokol k energetickému štítku obálky budovy - obj. 6 a 7 – nová budova školy a domov mládeže s tělocvičnou

Protokol k energetickému štítku obálky budovy

Identifikační údaje

Druh stavby	Střední škola - nová budova školy a domov mládeže s tělocvičnou
Adresa (místo, ulice, číslo, PSČ)	Setecká 235, 336 01 Blovice
Katastrální území a katastrální číslo	Blovice 605735
Provozovatel, popř. budoucí provozovatel	Střední škola, Oselce 1, Oselce 1, 335 01
Vlastník nebo společenství vlastníků, popř. stavebník	Plzeňský kraj
Adresa	Škroupova 18, 306 13 Plzeň
Telefon / E-mail	377 195 171 / roman.sornas@plzensky-kraj.cz

Charakteristika budovy

Objem budovy V - vnější objem vyt. zóny bud., nezahrnuje lodžie, římsy, atiky a základy	10 618,43 m ³
Celková plocha A - součet vnějších ploch ochlazovaných konstrukcí ohraničujících objem budovy	4 099,39 m ²
Objemový faktor tvaru budovy A / V	0,39 m ² /m ³
Převažující vnitřní teplota v otopném období θ_{im}	20,00 °C
Venkovní návrhová teplota v zimním období θ_e	-15,00 °C

Charakteristika energeticky významných údajů ochlazovaných konstrukcí

Ochlazovaná konstrukce	Plocha A_i [m ²]	Součinitel (činitel) prostupu tepla U_i ($\sum \psi_{k,l_k} + \sum \chi_j$)/ A_i [W/(m ² K)]	Požadovaný (doporučený) součinitel prostupu tepla U_N [W/(m ² K)]	Činitel teplotní redukce b_i [-]	Měrná ztráta konstrukce prostupem tepla $H_{Ti} = A_i U_i b_i$ [W/K]
obj. 6 - Stěna obvodová	170,0	0,49	0,38 0,25	1,00	83,0
obj. 6 - Sokl	12,7	0,46	0,38 0,25	1,00	5,8
obj. 6 - Stěna obvodová - k zateplení	527,0	0,49	0,38 0,25	1,00	257,3
obj. 6 - Sokl - k zateplení	13,9	0,46	0,38 0,25	1,00	6,3
obj. 6 - Strop v podkroví pod nevyt. prostorem	135,5	0,30	0,30 0,20	0,74	30,3
obj. 6 - Strop nad 3.NP do nevyt. prostoru	198,2	0,29	0,30 0,20	0,74	42,3
obj. 6 - Šikmá střecha	26,5	0,37	0,24 0,16	1,00	9,7
obj. 6 - Stěna k nevyt. půdě	80,1	0,57	0,60 0,40	0,74	33,7
obj. 6 - Podlaha na zemině	423,0	0,66	0,45 0,30	0,40	111,8
obj. 7 - Stěna obvodová	580,6	0,33	0,38 0,25	1,00	188,7
obj. 7 - Strop pod nevytáp. prostorem	227,4	1,05	0,30 0,20	0,74	176,5
obj. 7 - Střecha 1	353,4	0,25	0,24 0,16	1,00	89,8
obj. 7 - Střecha 2	53,0	0,30	0,24 0,16	1,00	15,7
obj. 7 - Střecha 3	33,7	0,22	0,24 0,16	1,00	7,3
obj. 7 - Podlaha na zemině	693,5	0,35	0,45 0,30	0,40	97,1
obj. 6 - Okna zdvojená	182,4	2,40	1,70 1,20	1,15	503,4
obj. 6 - Dveře dřevěné	2,9	4,00	1,70 1,20	1,15	13,1
obj. 6 - Dveře vstupní	9,6	3,30	1,70 1,20	1,15	36,4
obj. 7 - Okna dřevěná	202,7	1,80	1,70 1,20	1,15	419,7
obj. 7 - Dveře dřevěné	9,7	1,80	1,70 1,20	1,15	20,1
obj. 7 - Garážová vrata	19,5	2,60	1,70 1,20	1,15	58,3
obj. 7 - Okna dřevěná - k výměně	144,2	1,80	1,70 1,20	1,15	298,4
Tepelné vazby mezi konstrukcemi	(4099,4)	(0,1) ^{*)}	4099,39	(1,0)	409,9
Celkem	4 099,4				2 914,6

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

**Stanovení prostupu tepla obálkou budovy**

Měrná ztráta prostupem H_T	W/K	2 914,6
Průměrný součinitel prostupu tepla $U_{em} = H_T / A$	W/(m ² .K)	0,711
Doporučený součinitel prostupu tepla $U_{em,rc}$	W/(m ² .K)	0,52
Požadovaný součinitel prostupu tepla $U_{em,rq}$	W/(m ² .K)	0,69
Průměrný součinitel prostupu tepla stavebního fondu $U_{em,s}$	W/(m ² .K)	1,29

Požadavek na prostup tepla obálkou budovy není splněn.

Klasifikační třídy prostupu tepla obálkou hodnocené budovy

Hranice klas. tříd	Klasifikační ukazatel CI pro hranice klas. tříd	U_{em} [W/(m ² .K)] pro hranice klasifikačních tříd	
		Obecně	Pro hodnocenou budovu
A - B	0,3	$0,3 \cdot U_{em,rq}$	0,21
B - C	0,6	$0,6 \cdot U_{em,rq}$	0,41
(C1 - C2)	0,8	$0,75 \cdot U_{em,rq}$	0,52
C - D	1,0	$U_{em,rq}$	0,69
D - E	1,5	$0,5 \cdot (U_{em,rq} + U_{em,s})$	0,99
E - F	2,0	$U_{em,s} = U_{em,rq} + 0,6$	1,29
F - G	2,5	$1,5 \cdot U_{em,s}$	1,93

Klasifikace: D - Nevyhovující

Datum vystavení energetického štítku obálky budovy: 2/9/2011

Zpracovatel energetického štítku obálky budovy:

GREEN ENERGY INVESTMENTS s.r.o.,
Popelova 399/75, 620 00 Brno - Holásky

IČ: 277 06 206

Zpracoval: Ing. Petr Mádlík

Podpis: _____



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



ENERGETICKÝ ŠTÍTEK OBÁLKY BUDOVY

Střední škola - nová budova školy a domov mládeže s tělocvičnou Setecká 235, 336 01 Blovice		Hodnocení obálky budovy					
Celková podlahová plocha $A_c =$ 2670 m ²		stávající	doporučení				
<p><i>Cl</i> Velmi úsporná</p> <p>Mimořádně neekonomická</p>			0,75				
Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy U_{em} ve W/(m ² .K) $U_{em} = H_T / A$		0,71	0,52				
Klasifikační ukazatele Cl a jim odpovídající hodnoty U_{em} pro $AV =$ 0,39 m ² /m ³							
<i>Cl</i>	0,30	0,60	(0,75)	1,00	1,50	2,00	2,50
U_{em}	0,21	0,41	0,52	0,69	0,99	1,29	1,93
Platnost štítku do							
Štítek vypracoval		Ing. Petr Mádlík D - Nevyhovující					





Stavební opatření součástí doporučené varianty - Opatření 2.1+2.2+ 3.

Protokol k energetickému štítku obálky budovy - obj. 5 – historická budova

Protokol k energetickému štítku obálky budovy

Identifikační údaje

Druh stavby	Střední škola - historická budova
Adresa (místo, ulice, číslo, PSČ)	Setecká 235, 336 01 Blovice
Katastrální území a katastrální číslo	Blovice 605735
Provozovatel, popř. budoucí provozovatel	Střední škola, Oselce 1, Oselce 1, 335 01
Vlastník nebo společenství vlastníků, popř. stavebník	Plzeňský kraj
Adresa	Škroupova 18, 306 13 Plzeň
Telefon / E-mail	377 195 171 / roman.sornas@plzensky-kraj.cz

Charakteristika budovy

Objem budovy V - vnější objem vyt. zóny bud., nezahrnuje lodžie, římsy, atiky a základy	6 536,50 m ³
Celková plocha A - součet vnějších ploch ochlazovaných konstrukcí ohraničujících objem budovy	3 261,18 m ²
Objemový faktor tvaru budovy A / V	0,50 m ² /m ³
Převažující vnitřní teplota v otopném období θ_{im}	20,00 °C
Venkovní návrhová teplota v zimním období θ_e	-15,00 °C

Charakteristika energeticky významných údajů ochlazovaných konstrukcí

Ochlazovaná konstrukce	Plocha	Součinitel (činitel) prostupu tepla U_i	Požadovaný (doporučený) součinitel prostupu tepla	Činitel teplotní redukce	Měrná ztráta konstrukce prostupem tepla
	A_i [m ²]	$(\sum \psi_{k,i} + \sum \chi_j)$ [W/(m ² K)]	U_N [W/(m ² K)]	b_i [-]	$H_{Ti} = A_i U_i b_i$ [W/K]
Stěna obvodová	636,0	1,26	0,38 0,25	1,00	801,5
Sokl	102,2	0,90	0,38 0,25	1,00	92,4
Stěna obvodová - k zateplení + TI 140 mm	643,2	0,23	0,38 0,25	1,00	149,8
Sokl - k zateplení + TI 120 mm	50,7	0,24	0,38 0,25	1,00	12,4
Strop pod nevytápěnou půdou - k zateplení + TI 140 mm	631,5	0,20	0,30 0,20	0,57	70,3
Podlaha na zemině	749,7	0,40	0,45 0,30	0,40	121,2
Stěna suterénu k zemině	198,7	0,94	0,45 0,30	0,57	106,5
Plochá střecha	12,7	0,78	0,24 0,16	1,00	9,9
Strop pod nevytápěnou půdou	12,0	0,62	0,30 0,20	0,57	4,2
Okna s iz. zasklením	213,5	1,20	1,70 1,20	1,15	294,6
Dveře s iz. zasklením	10,3	1,20	1,70 1,20	1,15	14,2
Okna s iz. zasklením	0,6	1,20	1,70 1,20	1,15	0,9
Tepelné vazby mezi konstrukcemi	(3261,2)	(0,07) ^{*)}	3261,18	(1,0)	228,3
Celkem	3 261,2				1 906,2

Některé konstrukce nespĺňují požadavky na součinitele prostupu tepla podle ČSN 73 0540-2.

**Stanovení prostupu tepla obálkou budovy**

Měrná ztráta prostupem H_T	W/K	1 906,2
Průměrný součinitel prostupu tepla $U_{em} = H_T / A$	W/(m ² .K)	0,585
Doporučený součinitel prostupu tepla $U_{em,rc}$	W/(m ² .K)	0,45
Požadovaný součinitel prostupu tepla $U_{em,rq}$	W/(m ² .K)	0,60
Průměrný součinitel prostupu tepla stavebního fondu $U_{em,s}$	W/(m ² .K)	1,20

Požadavek na prostu tepla obálkou budovy je splněn.

Klasifikační třídy prostupu tepla obálkou hodnocené budovy

Hranice klas. tříd	Klasifikační ukazatel CI pro hranice klas. tříd	U_{em} [W/(m ² .K)] pro hranice klasifikačních tříd	
		Obecně	Pro hodnocenou budovu
A - B	0,3	$0,3 \cdot U_{em,rq}$	0,18
B - C	0,6	$0,6 \cdot U_{em,rq}$	0,36
(C1 - C2)	0,8	$0,75 \cdot U_{em,rq}$	0,45
C - D	1,0	$U_{em,rq}$	0,60
D - E	1,5	$0,5 \cdot (U_{em,rq} + U_{em,s})$	0,90
E - F	2,0	$U_{em,s} = U_{em,rq} + 0,6$	1,20
F - G	2,5	$1,5 \cdot U_{em,s}$	1,80

Klasifikace: C - Vyhovující (podrobněji: C2 - vyhovující požadované úrovni)

Datum vystavení energetického štítku obálky budovy: 2/9/2011

Zpracovatel energetického štítku obálky budovy:

GREEN ENERGY INVESTMENTS s.r.o.,
Popelova 399/75, 620 00 Brno - Holásky

IČ: 277 06 206

Zpracoval: Ing. Petr Mádlík

Podpis: _____

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





ENERGETICKÝ ŠTÍTEK OBÁLKY BUDOVY

Střední škola - historická budova		Hodnocení obálky budovy					
Setecká 235, 336 01 Blovice							
Celková podlahová plocha $A_e =$ 1730 m ²		stávající	doporučení				
<p>CI Velmi úsporná</p> <p>Mimořádně nevhodná</p>		1,0	0,75				
Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy U_{em} ve W/(m ² .K) $U_{em} = H_T / A$		0,59	0,45				
Klasifikační ukazatele CI a jim odpovídající hodnoty U_{em} pro AV =		0,50	m ² /m ³				
CI	0,30	0,60	(0,75)	1,00	1,50	2,00	2,50
U_{em}	0,18	0,36	0,45	0,60	0,90	1,20	1,80
Platnost štítku do		-					
Štítek vypracoval		Ing. Petr Mádlík					
		C - Vyhovující (podrobněji: C2 - vyhovující požadované úrovni)					





Protokol k energetickému štítku obálky budovy - obj. 6 a 7 – nová budova školy a domov mládeže s tělocvičnou

Protokol k energetickému štítku obálky budovy

Identifikační údaje

Druh stavby	Střední škola - nová budova školy a domov mládeže s tělocvičnou
Adresa (místo, ulice, číslo, PSČ)	Setecká 235, 336 01 Blovice
Katastrální území a katastrální číslo	Blovice 605735
Provozovatel, popř. budoucí provozovatel	Střední škola, Oselce 1, Oselce 1, 335 01
Vlastník nebo společenství vlastníků, popř. stavebník	Plzeňský kraj
Adresa	Škroupova 18, 306 13 Plzeň
Telefon / E-mail	377 195 171 / roman.sornas@plzensky-kraj.cz

Charakteristika budovy

Objem budovy V - vnější objem vyt. zóny bud., nezahrnuje lodžie, římsy, atiky a základy	10 618,43 m ³
Celková plocha A - součet vnějších ploch ochlazovaných konstrukcí ohraničujících objem budovy	4 099,39 m ²
Objemový faktor tvaru budovy A / V	0,39 m ² /m ³
Převažující vnitřní teplota v otopném období θ_{im}	20,00 °C
Venkovní návrhová teplota v zimním období θ_e	-15,00 °C

Charakteristika energeticky významných údajů ochlazovaných konstrukcí

Ochlazovaná konstrukce	Plocha	Součinitel (činitel) prostupu tepla U_i	Požadovaný (doporučený) součinitel prostupu tepla	Činitel teplotní redukce	Měrná ztráta konstrukce prostupem tepla
	A_i [m ²]	$(\sum \psi_{k,l_k} + \sum \chi_j)$ [W/(m ² K)]	U_N [W/(m ² K)]	b_i [-]	$H_{Ti} = A_i U_i b_i$ [W/K]
obj. 6 - Stěna obvodová	170,0	0,49	0,38 0,25	1,00	83,0
obj. 6 - Sokl	12,7	0,46	0,38 0,25	1,00	5,8
obj. 6 - Stěna obvodová - k zateplení + TI 80 mm	527,0	0,25	0,38 0,25	1,00	130,2
obj. 6 - Sokl - k zateplení + TI 80 mm	13,9	0,24	0,38 0,25	1,00	3,3
obj. 6 - Strop v podkroví pod nevyt. prostorem	135,5	0,30	0,30 0,20	0,74	30,3
obj. 6 - Strop nad 3.NP do nevyt. prostoru	198,2	0,29	0,30 0,20	0,74	42,3
obj. 6 - Šikmá střecha	26,5	0,37	0,24 0,16	1,00	9,7
obj. 6 - Stěna k nevyt. půdč	80,1	0,57	0,60 0,40	0,74	33,7
obj. 6 - Podlaha na zemině	423,0	0,66	0,45 0,30	0,40	111,8
obj. 7 - Stěna obvodová	580,6	0,33	0,38 0,25	1,00	188,7
obj. 7 - Strop pod nevytáp. prostorem	227,4	1,05	0,30 0,20	0,74	176,5
obj. 7 - Střecha 1	353,4	0,25	0,24 0,16	1,00	89,8
obj. 7 - Střecha 2	53,0	0,30	0,24 0,16	1,00	15,7
obj. 7 - Střecha 3	33,7	0,22	0,24 0,16	1,00	7,3
obj. 7 - Podlaha na zemině	693,5	0,35	0,45 0,30	0,40	97,1
obj. 6 - Okna s iz. zasklením	182,4	1,20	1,70 1,20	1,15	251,7
obj. 6 - Dveře s iz. zasklením	2,9	1,20	1,70 1,20	1,15	3,9
obj. 6 - Dveře s iz. zasklením	9,6	1,20	1,70 1,20	1,15	13,2
obj. 7 - Okna dřevěná	202,7	1,80	1,70 1,20	1,15	419,7
obj. 7 - Dveře dřevěné	9,7	1,80	1,70 1,20	1,15	20,1
obj. 7 - Garážová vrata	19,5	2,60	1,70 1,20	1,15	58,3
obj. 7 - Okna s iz. zasklením	144,2	1,20	1,70 1,20	1,15	199,0
Tepelné vazby mezi konstrukcemi	(4099,4)	(0,07) ^{*)}	4099,39	(1,0)	287,0
Celkem	4 099,4				2 277,9

Některé konstrukce nespĺňují požadavky na součinitele prostupu tepla podle ČSN 73 0540-2.

**Stanovení prostupu tepla obálkou budovy**

Měrná ztráta prostupem H_T	W/K	2 277,9
Průměrný součinitel prostupu tepla $U_{em} = H_T / A$	W/(m ² .K)	0,556
Doporučený součinitel prostupu tepla $U_{em,rc}$	W/(m ² .K)	0,52
Požadovaný součinitel prostupu tepla $U_{em,rq}$	W/(m ² .K)	0,69
Průměrný součinitel prostupu tepla stavebního fondu $U_{em,s}$	W/(m ² .K)	1,29

Požadavek na prostu tepla obálkou budovy je splněn.

Klasifikační třídy prostupu tepla obálkou hodnocené budovy

Hranice klas. tříd	Klasifikační ukazatel CI pro hranice klas. tříd	U_{em} [W/(m ² .K)] pro hranice klasifikačních tříd	
		Obecně	Pro hodnocenou budovu
A - B	0,3	$0,3 \cdot U_{em,rq}$	0,21
B - C	0,6	$0,6 \cdot U_{em,rq}$	0,41
(C1 - C2)	0,8	$0,75 \cdot U_{em,rq}$	0,52
C - D	1,0	$U_{em,rq}$	0,69
D - E	1,5	$0,5 \cdot (U_{em,rq} + U_{em,s})$	0,99
E - F	2,0	$U_{em,s} = U_{em,rq} + 0,6$	1,29
F - G	2,5	$1,5 \cdot U_{em,s}$	1,93

Klasifikace: C - Vyhovující (podrobněji: C2 - vyhovující požadované úrovni)

Datum vystavení energetického štítku obálky budovy: 2/9/2011

Zpracovatel energetického štítku obálky budovy:

GREEN ENERGY INVESTMENTS s.r.o.
Popelova 399/75, 620 00 Brno - Holásky

IČ: 277 06 206

Zpracoval: Ing. Petr Mádlík

Podpis: _____



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



ENERGETICKÝ ŠTÍTEK OBÁLKY BUDOVY

Střední škola - nová budova školy a domov mládeže s tělocvičnou Setecká 235, 336 01 Blovice		Hodnocení obálky budovy					
Celková podlahová plocha $A_e =$ 2670 m ²		stávající	doporučení				
CI	Velmi úsporná						
0,3							
0,6							
1,0							
1,5							
2,0							
2,5							
	Mimořádně neekonomická						
Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy U_{em} ve W/(m ² .K) $U_{em} = H_t / A$		0,56	0,52				
Klasifikační ukazatele CI a jim odpovídající hodnoty U_{em} pro AV =		0,39	m ² /m ³				
CI	0,30	0,60	(0,75)	1,00	1,50	2,00	2,50
U_{em}	0,21	0,41	0,52	0,69	0,99	1,29	1,93
Platnost štítku do		-					
Štítek vypracoval		Ing. Petr Mádlík					
		C - Vyhovující (podrobněji: C2 - vyhovující požadované úrovni)					





Hodnocení ekologické a technické úrovně doporučené varianty

Celkové vyhodnocení

Znečišťující látka	Výchozí stav	Po realizaci projektu	rozdíl
	[t/rok]	[t/rok]	[t/rok]
tuhé látky	0,00720	0,00694	0,00026
C _x H _y	0,01161	0,01078	0,00083
SO ₂	0,10828	0,10815	0,00013
NO _x	0,18947	0,17252	0,01695
CO	0,03279	0,02861	0,00417
CO ₂	214,19056	189,52390	24,66667
Celkem	214,53991	189,85090	24,68901

Zemní plyn - obj. 5 – stavební opatření

Uvažujeme parametry kotle < 0,2 MW

Znečišťující látka	Výchozí stav	Po realizaci projektu	rozdíl
	[t/rok]	[t/rok]	[t/rok]
tuhé látky	0,00151	0,00133	0,00018
C _x H _y	0,00483	0,00424	0,00059
SO ₂	0,00072	0,00064	0,00009
NO _x	0,09811	0,08616	0,01195
CO	0,02415	0,02121	0,00294
CO ₂	142,76323	125,37434	17,38889
Celkem	142,89256	125,48792	17,40464

Zemní plyn - obj. 6, 7 – stavební opatření

Uvažujeme parametry kotle < 0,2 MW

Znečišťující látka	Výchozí stav	Po realizaci projektu	rozdíl
	[t/rok]	[t/rok]	[t/rok]
tuhé látky	0,00151	0,00143	0,00008
C _x H _y	0,00483	0,00458	0,00025
SO ₂	0,00072	0,00069	0,00004
NO _x	0,09811	0,09311	0,00500
CO	0,02415	0,02292	0,00123
CO ₂	142,76323	135,48545	7,27778
Celkem	142,89256	135,60819	7,28437


Technické a ekonomické parametry navrhovaného opatření pro projekt – opatření 2.1, 2.2, 3

Název kritéria	Jednotka	obj. 5	obj. 6, 7	Objekty celkem
SOUČASNÝ STAV				
Původní spotřeba paliv pro vytápění a ohřev TV	GJ/rok	1351	1219	2570
Objemový faktor tvaru budovy A/V	m ² /m ³	0,50	0,39	0,44
Průměrný součinitel prostupu tepla U _{em,N}	W/(m ² .K)	0,97	0,71	0,83
Plocha konstrukce - obvodové zdivo	m ²	1 630,8	1 384,3	3 015,1
Plocha konstrukcí - výplně	m ²	224,4	571,0	795,4
Plocha konstrukcí - střechy, případně strop či podlaha	m ²	1 405,9	2 144,2	3 550,1
NAVRHOVANÝ STAV				
Nová spotřeba paliv pro ohřev TV a vytápění	GJ/rok	1 038	1 088	2 126
Měrná potřeba energie na vytápění - nová	kWh/m ² .rok	123,77	93,68	-
Měrná spotřeba energie budovy	kWh/m ² .rok	166,64	113,18	-
Průměrný součinitel prostupu tepla U _{em,N}	W/(m ² .K)	0,59	0,56	0,57
Plocha zatepované konstrukce - obvodové zdivo	m ²	693,9	540,9	1 234,8
Plocha zatepované konstrukce - výplně	m ²	224,4	339,0	563,4
Plocha konstrukcí - střechy, případně strop či podlaha	m ²	631,5	0,0	631,5
Úspora energie	GJ/rok	313	131	444
EKONOMICKÉ ÚDAJE				
Náklady na realizaci opatření - obvodové zdivo	tis. Kč vč. DPH	1 663,968	1 176,961	2 840,929
Náklady na realizaci opatření - výplně	tis. Kč vč. DPH	1 403,080	2 022,728	3 425,809
Náklady na realizaci opatření - střechy, případně strop či podlaha	tis. Kč vč. DPH	194,453	0,000	194,453
Provozní náklady před realizací	tis. Kč vč. DPH/rok	619,401	630,660	1250,061
Úspora současných provozních nákladů	tis. Kč vč. DPH/rok	117,582	49,212	166,793
Provozní náklady po realizaci	tis. Kč vč. DPH/rok	501,819	581,449	1083,268
Úspora emisí CO ₂	t/rok	17,389	7,278	24,667
Ekonomická životnost investice (ekologického opatření)	roky	30	30	30



Příloha 3 - Ekonomické hodnocení variant navržených opatření



Projekt **Varlanta 1**

V provozu od: prosinec 2011 Životnost: 30 let

Investice Zahájení stavby: říjen 2011

Rok 2010	0,00 tis. Kč
Rok 2011	194,45 tis. Kč
Investiční úrok	0,00 tis. Kč
Investice celkem	194,45 tis. Kč
Investiční dotace	0,00 tis. Kč 0 % z inv. č.
Vlastní prostředky investora: 194,45 tis. Kč	

Odepisování Rovnoměrné

Skupina	1	2	3	4	5. (30let)	6	Neodepisované
Vstupní cena	194,453						tis. Kč
Doba obnovy	50						

Neuvažujeme s prodejem za zůstatkovou hodnotu aktiv na konci životnosti.
 Uvažujeme daňové odpisy.

Úvěr

Částka	0 % z inv. č.	0,000 tis. Kč
Úrok	% - úrok je počítán jako provozní	
Doba splácení		

Diskont 6 % Hodnocení 2011

Daň 0 % k roku

Daňovou ztrátu rozpouštíme dle zákona.

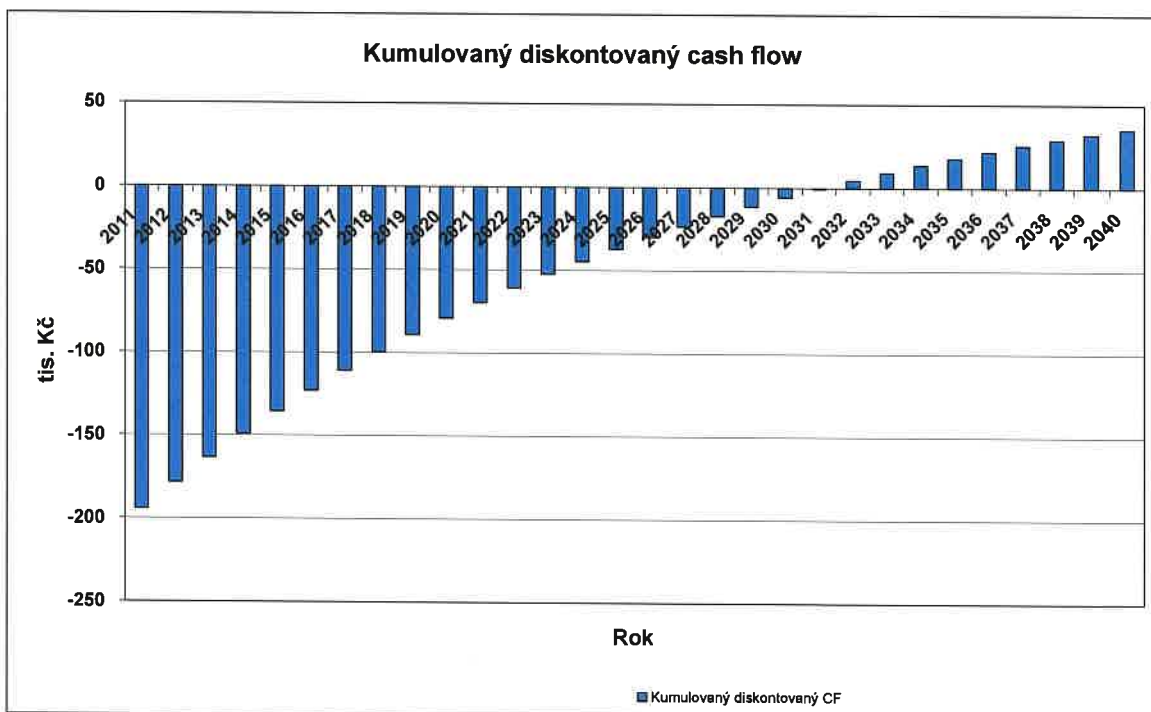
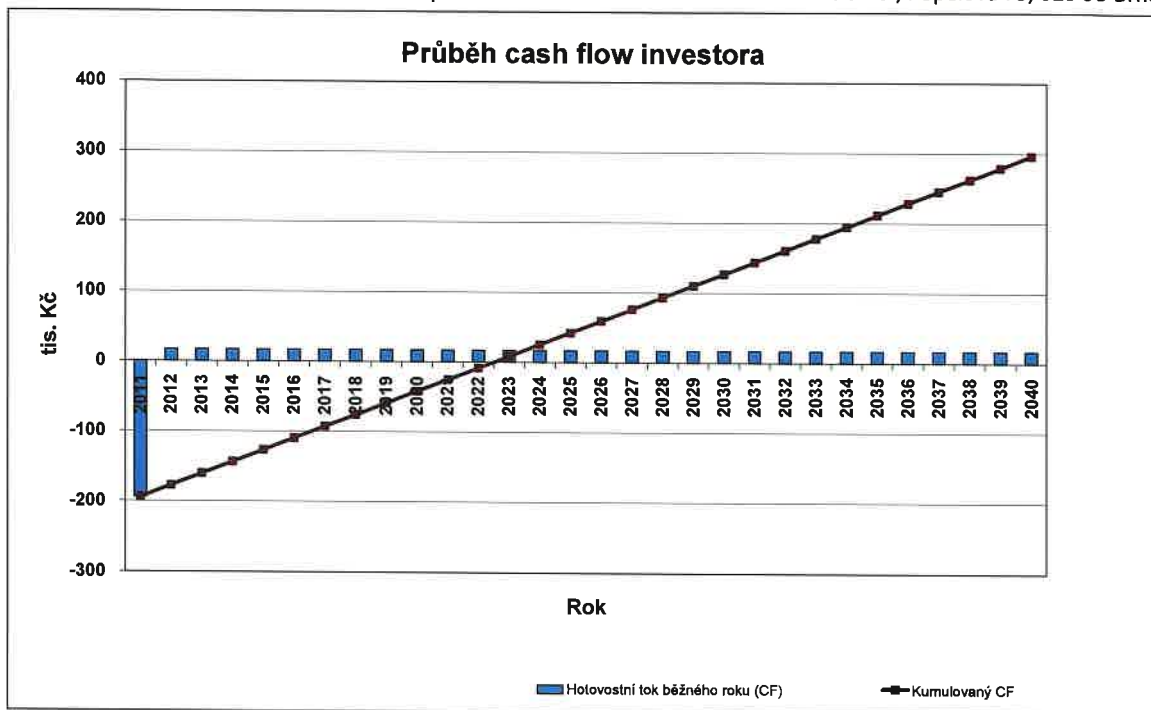
Daňově odpočitatelná položka z investované částky: 0 %
 Neuvažujeme odpočitatelnou položku z investic.

Provozní výdaje (náklady)

		2011	2012	Změna v dalších letech
palivo1	množství			0%
jednotka	tis. Kč/jednotka			0%
	součin	0,00	0,00	
palivo2	množství			0%
jednotka	tis. Kč/jednotka			0%
	součin	0,00	0,00	
osobní náklady				0%
opravy a údržba				0%
ostatní náklady				0%
poplatky a daně				0%
emisní poplatky				0%
	součet (tis. Kč)	0,00	0,00	
Celkem (tis. Kč)		0,00	0,00	

Příjmy (výnosy):

		2011	2012	Změna v dalších letech
produkce1	množství	5	45	0%
jednotka	tis. Kč/jednotka	0,38	0,38	0%
	součin	1,69	16,90	
produkce2	množství			0%
jednotka	tis. Kč/jednotka			0%
	součin	0,00	0,00	
ostatní výnosy				0%
Celkem (tis. Kč)		1,69	16,90	



**Projekt** Varianta 1 úvěr

V provozu od: prosinec 2011 Životnost: 30 let

Investice Zahájení stavby: říjen 2011

Rok 2010	0,00 tis. Kč
Rok 2011	194,45 tis. Kč
Investiční úrok	0,00 tis. Kč
Investice celkem	194,45 tis. Kč
Investiční dotace	0,00 tis. Kč
Vlastní prostředky investora:	97,23 tis. Kč

Odepisování Rovnoměrné

Skupina	1	2	3	4	5. (30let)	6	Neodepisované
Vstupní cena					194,453		tis. Kč
Doba obnovy					50		

Neuvažujeme s prodejem za zůstatkovou hodnotu aktiv na konci životnosti.

Uvažujeme daňové odpisy.

Úvěr Konstantní úmor

Částka	50 % z inv. č.	97,227 tis. Kč
Úrok	6,5 % - úrok je počítán jako provozní	
Doba splacení	20	

Diskont 6 % Hodnocení 2011

Daň 0 % k roku

Daňovou ztrátu rozpouštíme dle zákona.

Daňové odpočitatelná položka z investované částky: 0 %

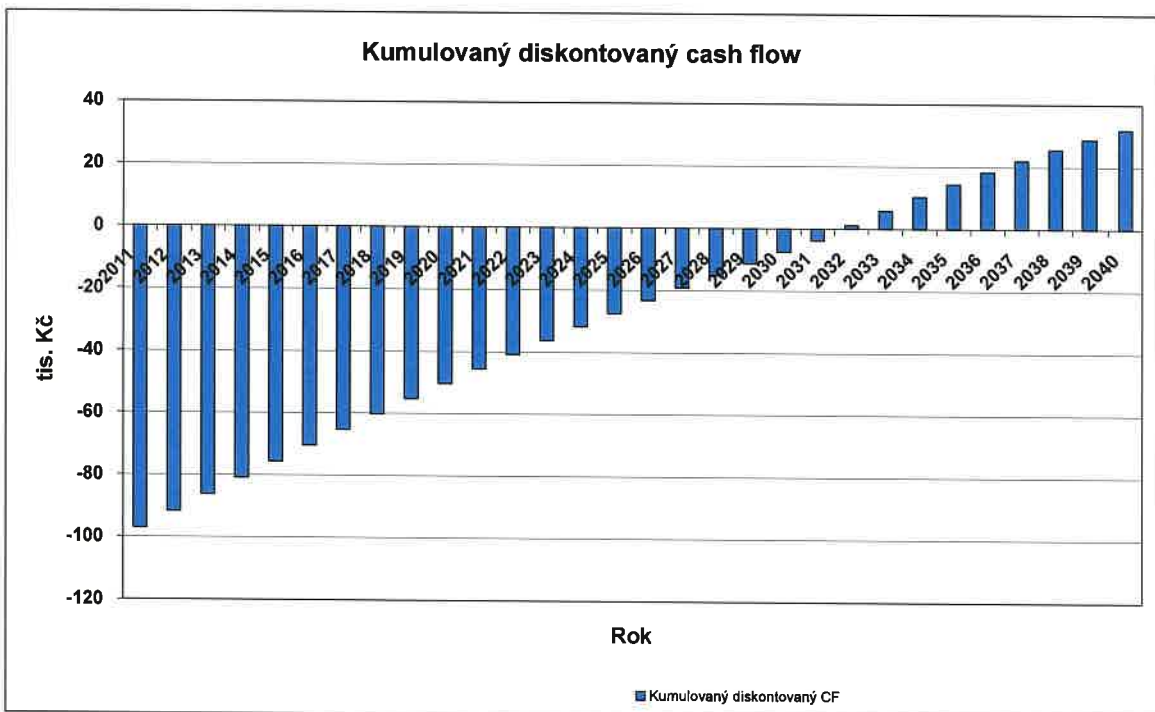
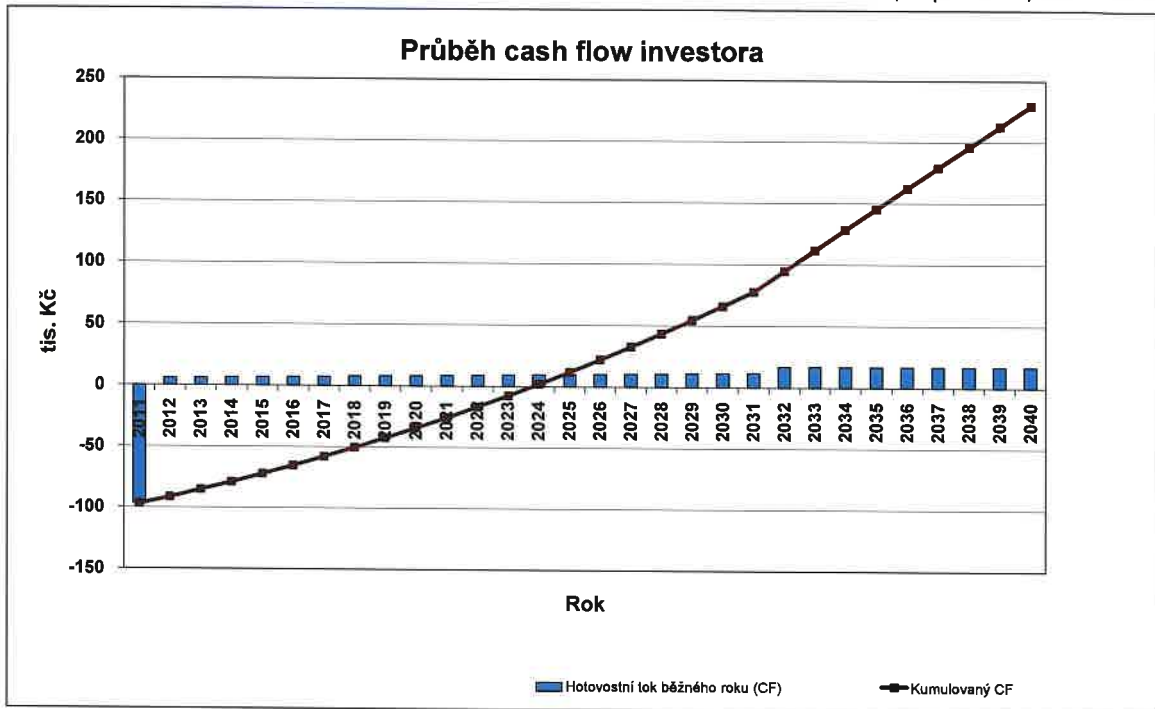
Neuvažujeme odpočitatelnou položku z investic.

Provozní výdaje (náklady)

		2011	2012	Změna v dalších letech
palivo1	množství			0%
jednotka	tis. Kč/jednotka			0%
	součin	0,00	0,00	
palivo2	množství			0%
jednotka	tis. Kč/jednotka			0%
	součin	0,00	0,00	
osobní náklady				0%
opravy a údržba				0%
ostatní náklady				0%
poplatky a daně				0%
emisní poplatky				0%
	součet (tis. Kč)	0,00	0,00	
Celkem (tis. Kč)		0,00	0,00	

Příjmy (výnosy):

		2011	2012	Změna v dalších letech
produkce1	množství	5	45	0%
jednotka	tis. Kč/jednotka	0,38	0,38	0%
	součin	1,69	16,90	
produkce2	množství			0%
jednotka	tis. Kč/jednotka			0%
	součin	0,00	0,00	
ostatní výnosy				0%
Celkem (tis. Kč)		1,69	16,90	



**Projekt** **Varianta 2**V provozu od: **prosinec 2011** Životnost: **30 let****Investice** Zahájení stavby: **říjen 2011**

Rok 2010	0,00 tis. Kč
Rok 2011	6 461,19 tis. Kč
Investiční úrok	0,00 tis. Kč
Investice celkem	6 461,19 tis. Kč
Investiční dotace	0,00 tis. Kč
Vlastní prostředky investora:	6 461,19 tis. Kč

Odepisování Rovnoměrné							
Skupina	1	2	3	4	5. (30let)	6	Neodepisované
Vstupní cena					6 461,191		tis. Kč
Doba obnovy					50		

Neuvažujeme s prodejem za zůstatkovou hodnotu aktiv na konci životnosti.

Uvažujeme daňové odpisy.

Úvěr

Částka	0 % z inv. č.	0,000 tis. Kč
Úrok	% - úrok je počítán jako provozní	
Doba splácení		

Diskont **6 %** Hodnocení **2011**Daň **0 %** k roku

Daňovou ztrátu rozpouštíme dle zákona.

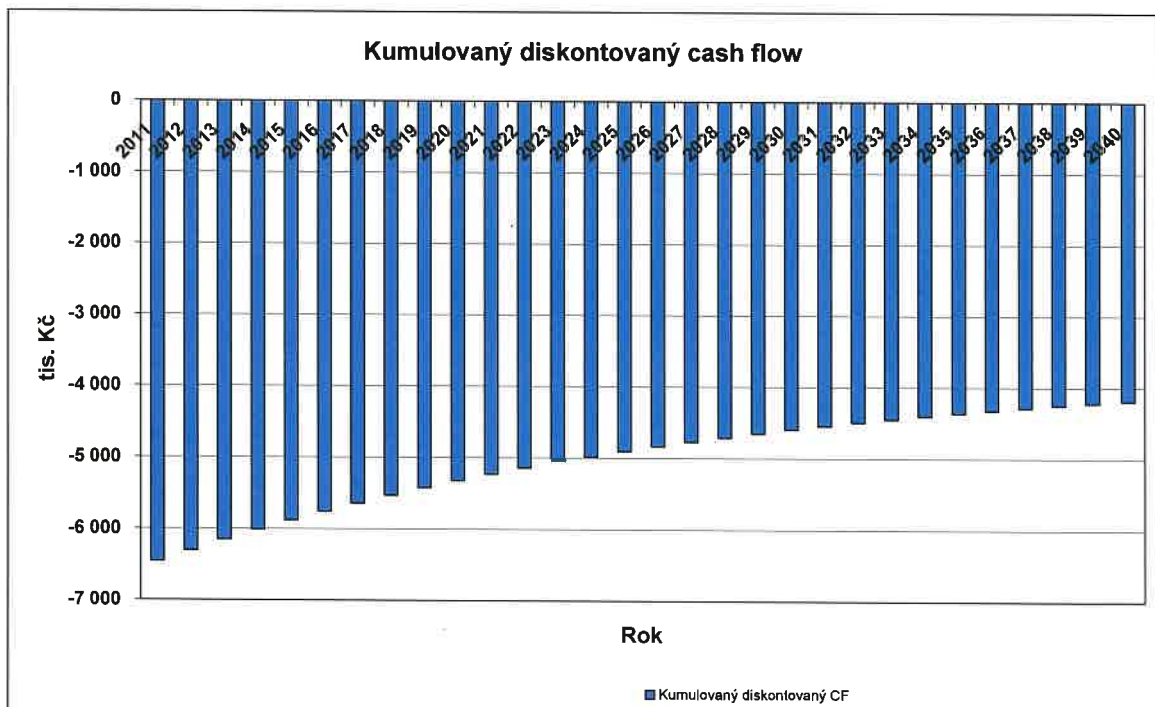
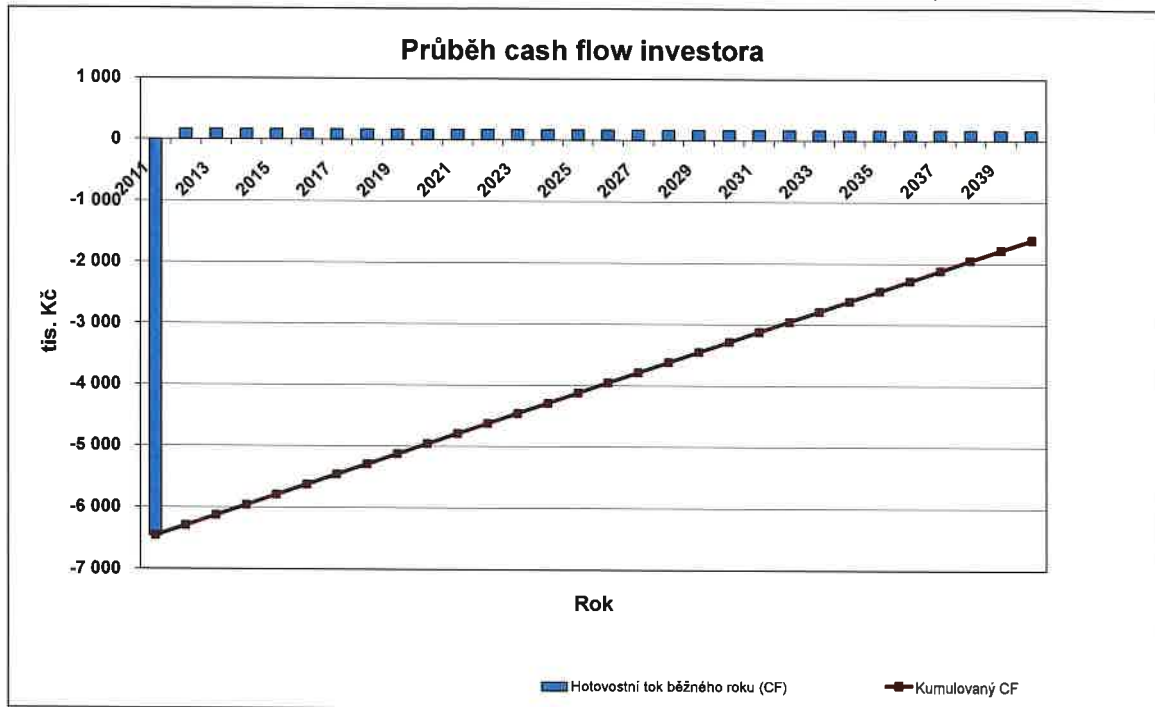
Daňově odpočitatelná položka z investované částky: **0 %**

Neuvažujeme odpočitatelnou položku z investic.

Provozní výdaje (náklady)

		2011	2012	Změna v dalších letech
palivo1	množství			0%
jednotka	tis. Kč/jednotka			0%
	součin	0,00	0,00	
palivo2	množství			0%
jednotka	tis. Kč/jednotka			0%
	součin	0,00	0,00	
osobní náklady				0%
opravy a údržba				0%
ostatní náklady				0%
poplatky a daně				0%
emisní poplatky				0%
	součet (tis. Kč)	0,00	0,00	
Celkem (tis. Kč)		0,00	0,00	

		2011	2012	Změna v dalších letech
produkce1	množství	44	444	0%
jednotka	tis. Kč/jednotka	0,38	0,38	0%
	součin	16,68	166,79	
produkce2	množství			0%
jednotka	tis. Kč/jednotka			0%
	součin	0,00	0,00	
ostatní výnosy				0%
Celkem (tis. Kč)		16,68	166,79	





Příloha 4 - Fotodokumentace



pohledy: historická budova ze dvora a z ulice



pohledy: nová budova školy, prosklený plášť schodiště domova mládeže



kotle v historické budově, kotle v kotelně nové budovy



Příloha 5 - Osvědčení auditora



MINISTERSTVO PRŮMYSLU A OBCHODU

Na Františku 32, 110 15 Praha 1

Ing. Petr Mádlík

je oprávněn

vypracovávat průkazy energetické náročnosti budovy

s platností od 24.4.2009

provádět kontroly kotlů

s platností od 24.4.2009

provádět energetický audit


s platností od 20.11.2009



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

Číslo oprávnění: 0523

V Praze dne 20. listopadu 2009


Ing. Tomáš Hüner
náměstek ministra průmyslu a obchodu



Příloha 6 – Očekávaný bodový zisk k žádosti o dotaci OPŽP



Uvedené hodnocení případné žádosti o dotaci v OPŽP 3.2.1 vychází z hodnot uvedených v energetickém auditu. Případná žádost o dotaci, zejména její ekonomická část, je však sestavována na základě projektové dokumentace a položkového rozpočtu, údaje se tak mohou změnit. Níže uvedené bodové hodnocení vychází z výzvy č. 28 OPŽP. V případě změny hodnotících kritérií bude potřeba provést nové bodové hodnocení.

Komplexní projekt - Vstupní data pro bodové hodnocení oblasti podpory 3.2.1.

	Oblast podpory 3.2.1.
Způsobilé investiční náklady (tis. Kč bez DPH)	3 412
Snížení emisí CO ₂ (t)	25
Úspora energie (GJ)	444

Kritéria bodového hodnocení pro oblast podpory 3.2.1. - Realizace úspor energie

Typ hodnotícího kritéria	Název hodnotícího kritéria	Maximální bodový zisk
Ekologická relevance projektu	Měrná finanční náročnost snížení emisí skleníkových plynů	30
	Měrná náročnost na úsporu energie	20
Technická úroveň projektu	Měrná finanční náročnost zateplení budovy	25
	Úspora energie	12,5
	Dosažený energetický standard budovy po rekonstrukci	12,5
Maximální zisk bodů		100



Komplexní projekt - Předpokládané bodové hodnocení pro oblast podpory 3.2.1.

Název hodnotícího kritéria	Měrná finanční náročnost snížení emisí skleníkových plynů	
Popis kritéria	Měrná finanční náročnost z celkových způsobilých investičních nákladů bez DPH vztažená k CO ₂ .	
Výsledná hodnota kritéria	138,32	tis. Kč / t CO ₂
Bodové hodnocení	23,17	b.

Název hodnotícího kritéria	Měrná náročnost na úsporu energie	
Popis kritéria	Měrná finanční náročnost z celkových způsobilých investičních nákladů bez DPH vztažená k úspoře energie.	
Výsledná hodnota kritéria	7,68	tis. Kč / GJ
Bodové hodnocení	14,63	b.

Název hodnotícího kritéria	Měrná finanční náročnost zateplení budovy	
Popis kritéria	Poměr váženého součtu finančních náročností jednotlivých prvků obálky projektu a standardních finančních náročností (obvodový plášť 1450 Kč bez DPH, okna 5000 Kč bez DPH, střecha 1275 Kč bez DPH).	
Výsledná hodnota kritéria	68,45	%
Bodové hodnocení	25,00	b.

Název hodnotícího kritéria	Úspora energie	
Popis kritéria	Procentní podíl energie uspořené realizací projektu [(1 - (spotřeba energie po realizaci / spotřeba energie před realizací)) * 100].	
Výsledná hodnota kritéria	17,28	%
Bodové hodnocení	1,82	b.

Název hodnotícího kritéria	Dosažený energetický standard budovy po rekonstrukci	
Popis kritéria	Velikost průměrného součinitele prostupu tepla obálkou budovy U _{em} po rekonstrukci [W/(m ² .K)] ve vztahu k požadované hodnotě této veličiny U _{em,N,rq} stanovené podle ČSN 73 0540-2.	
Výsledná hodnota kritéria	11,54	%
Bodové hodnocení	2,88	b.

Celkem bodový zisk pro oblast 3.2.1.	67,50	b.
---	--------------	-----------



Komplexní projekt - Ekonomické hodnocení projektu - rozpočet a předpokládaná míra dotace

Způsobilé přímé realizační výdaje projektu (Kč vč. DPH)	4 094 453
Úspora provozních nákladů 5 let po realizaci projektu – nezpůsobilé (Kč vč. DPH)	833 965
Celkové způsobilé přímé realizační výdaje projektu (Kč vč. DPH)	3 260 488
Projektová příprava – max. 5 % z ZPRV (Kč vč. DPH)	204 723
Technický dozor – max. 3 % z ZPRV (Kč vč. DPH)	122 834
Rezerva na vícepráce – max. 5 % z ZPRV (Kč vč. DPH)	204 723
Propagace – billboard a pamětní deska (Kč vč. DPH)	42 000

Výdaje projektu celkem (Kč)	7 035 468
Způsobilé (Kč)	3 834 767
Nezpůsobilé (Kč)	3 200 701
Dotace celkem 90% ze způsobilých výdajů (Kč)	3 451 290
Míra dotace z celkových výdajů projektu	49,06%
Vlastní zdroje žadatele celkem (Kč)	3 584 178

Členění nezpůsobilých nákladů	
Nezpůsobilé náklady celkem (Kč)	3 200 701
Úspory generované projektem za 5 let (Kč)	833 965
Snížení celkových nákladů nad limity stanovené výzvou (Kč), z toho:	0
▪ obvodové stěny (Kč)	0
▪ otvorové výplně (Kč)	0
▪ střecha (Kč)	0
Snížení celkových nákladů z důvodu bodového hodnocení (Kč), z toho:	2 366 736
▪ obvodové stěny (Kč)	1 196 928
▪ otvorové výplně (Kč)	1 169 808
▪ střecha (Kč)	0

Pozn.: Výše uvedené údaje nelze použít pro účely doložení kumulativního propočtu požadovaného v rámci povinných příloh žádosti o dotaci, jelikož se jedná pouze o odhad celkových nákladů a bodového tisku.



Historická budova - Vstupní data pro bodové hodnocení oblasti podpory 3.2.1.

	Oblast podpory 3.2.1.
Způsobilé investiční náklady (tis. Kč bez DPH)	2 192
Snížení emisí CO ₂ (t)	17
Úspora energie (GJ)	313

Historická budova - Předpokládané bodové hodnocení pro oblast podpory 3.2.1.

Název hodnotícího kritéria	Měrná finanční náročnost snížení emisí skleníkových plynů
Popis kritéria	Měrná finanční náročnost z celkových způsobilých investičních nákladů bez DPH vztažená k CO ₂ .
Výsledná hodnota kritéria	126,06 tis. Kč / t CO ₂
Bodové hodnocení	24,39 b.

Název hodnotícího kritéria	Měrná náročnost na úsporu energie
Popis kritéria	Měrná finanční náročnost z celkových způsobilých investičních nákladů bez DPH vztažená k úspoře energie.
Výsledná hodnota kritéria	7,00 tis. Kč / GJ
Bodové hodnocení	15,99 b.

Název hodnotícího kritéria	Měrná finanční náročnost zateplení budovy
Popis kritéria	Poměr váženého součtu finančních náročností jednotlivých prvků obálky projektu a standardních finančních náročností (obvodový plášť 1450 Kč bez DPH, okna 5000 Kč bez DPH, střecha 1275 Kč bez DPH).
Výsledná hodnota kritéria	89,83 %
Bodové hodnocení	17,58 b.

Název hodnotícího kritéria	Úspora energie
Popis kritéria	Procentní podíl energie uspořené realizací projektu [(1 - (spotřeba energie po realizaci / spotřeba energie před realizací)) * 100].
Výsledná hodnota kritéria	23,17 %
Bodové hodnocení	3,29 b.

Název hodnotícího kritéria	Dosažený energetický standard budovy po rekonstrukci
Popis kritéria	Velikost průměrného součinitele prostupu tepla obálkou budovy U _{em} po rekonstrukci [W/(m ² .K)] ve vztahu k požadované hodnotě této veličiny U _{em,N,rq} stanovené podle ČSN 73 0540-2.
Výsledná hodnota kritéria	1,67 %
Bodové hodnocení	0,42 b.

Celkem bodový zisk pro oblast 3.2.1.	61,68 b.
---	-----------------



Historická budova - Ekonomické hodnocení projektu - rozpočet a předpokládaná míra dotace

Způsobilé přímé realizační výdaje projektu (Kč vč. DPH)	2 630 453
Úspora provozních nákladů 5 let po realizaci projektu – nezpůsobilé (Kč vč. DPH)	587 910
Celkové způsobilé přímé realizační výdaje projektu (Kč vč. DPH)	2 042 543
Projektová příprava – max. 5 % z ZPRV (Kč vč. DPH)	131 523
Technický dozor – max. 3 % z ZPRV (Kč vč. DPH)	78 914
Rezerva na vícepráce – max. 5 % z ZPRV (Kč vč. DPH)	131 523
Propagace – billboard a pamětní deska (Kč vč. DPH)	42 000

Výdaje projektu celkem (Kč)	3 645 459
Způsobilé (Kč)	2 426 502
Nezpůsobilé (Kč)	1 218 958
Dotace celkem 90% ze způsobilých výdajů (Kč)	2 183 851
Míra dotace z celkových výdajů projektu	59,91%
Vlastní zdroje žadatele celkem (Kč)	1 461 608

Členění nezpůsobilých nákladů	
Nezpůsobilé náklady celkem (Kč)	1 218 958
Úspory generované projektem za 5 let (Kč)	587 910
Snížení celkových nákladů nad limity stanovené výzvou (Kč), z toho:	0
▪ obvodové stěny (Kč)	0
▪ otvorové výplně (Kč)	0
▪ střecha (Kč)	0
Snížení celkových nákladů z důvodu bodového hodnocení (Kč), z toho:	631 048
▪ obvodové stěny (Kč)	523 968
▪ otvorové výplně (Kč)	107 080
▪ střecha (Kč)	0

Pozn.: Výše uvedené údaje nelze použít pro účely doložení kumulativního propočtu požadovaného v rámci povinných příloh žádosti o dotaci, jelikož se jedná pouze o odhad celkových nákladů a bodového tisku.



Nová budova - Vstupní data pro bodové hodnocení oblasti podpory 3.2.1.

	Oblast podpory 3.2.1.
Způsobilé investiční náklady (tis. Kč bez DPH)	1 220
Snížení emisí CO ₂ (t)	7
Úspora energie (GJ)	131

Nová budova - Předpokládané bodové hodnocení pro oblast podpory 3.2.1.

Název hodnotícího kritéria	Měrná finanční náročnost snížení emisí skleníkových plynů	
Popis kritéria	Měrná finanční náročnost z celkových způsobilých investičních nákladů bez DPH vztažená k CO ₂ .	
Výsledná hodnota kritéria	167,63	tis. Kč / t CO ₂
Bodové hodnocení	20,24	b.

Název hodnotícího kritéria	Měrná náročnost na úsporu energie	
Popis kritéria	Měrná finanční náročnost z celkových způsobilých investičních nákladů bez DPH vztažená k úspoře energie.	
Výsledná hodnota kritéria	9,31	tis. Kč / GJ
Bodové hodnocení	11,37	b.

Název hodnotícího kritéria	Měrná finanční náročnost zateplení budovy	
Popis kritéria	Poměr váženého součtu finančních náročností jednotlivých prvků obálky projektu a standardních finančních náročností (obvodový plášť 1450 Kč bez DPH, okna 5000 Kč bez DPH, střecha 1275 Kč bez DPH).	
Výsledná hodnota kritéria	49,38	%
Bodové hodnocení	25,00	b.

Název hodnotícího kritéria	Úspora energie	
Popis kritéria	Procentní podíl energie uspořené realizací projektu $[(1 - (\text{spotřeba energie po realizaci} / \text{spotřeba energie před realizací})) * 100]$.	
Výsledná hodnota kritéria	10,75	%
Bodové hodnocení	0,19	b.

Název hodnotícího kritéria	Dosažený energetický standard budovy po rekonstrukci	
Popis kritéria	Velikost průměrného součinitele prostupu tepla obálkou budovy U_{em} po rekonstrukci $[W/(m^2.K)]$ ve vztahu k požadované hodnotě této veličiny $U_{em,N,rq}$ stanovené podle ČSN 73 0540-2.	
Výsledná hodnota kritéria	18,84	%
Bodové hodnocení	4,71	b.

Celkem bodový zisk pro oblast 3.2.1.	61,51	b.
--------------------------------------	-------	----



Nová budova - Ekonomické hodnocení projektu - rozpočet a předpokládaná míra dotace

Způsobilé přímé realizační výdaje projektu (Kč vč. DPH)	1 464 000
Úspora provozních nákladů 5 let po realizaci projektu – nezpůsobilé (Kč vč. DPH)	246 055
Celkové způsobilé přímé realizační výdaje projektu (Kč vč. DPH)	1 217 945
Projektová příprava – max. 5 % z ZPRV (Kč vč. DPH)	73 200
Technický dozor – max. 3 % z ZPRV (Kč vč. DPH)	43 920
Rezerva na vícepráce – max. 5 % z ZPRV (Kč vč. DPH)	73 200
Propagace – billboard a pamětní deska (Kč vč. DPH)	42 000

Výdaje projektu celkem (Kč)	3 432 008
Způsobilé (Kč)	1 450 265
Nezpůsobilé (Kč)	1 981 743
Dotace celkem 90% ze způsobilých výdajů (Kč)	1 305 239
Míra dotace z celkových výdajů projektu	38,03%
Vlastní zdroje žadatele celkem (Kč)	2 126 770

Členění nezpůsobilých nákladů	
Nezpůsobilé náklady celkem (Kč)	1 981 743
Úspory generované projektem za 5 let (Kč)	246 055
Snížení celkových nákladů nad limity stanovené výzvou (Kč), z toho:	0
▪ obvodové stěny (Kč)	0
▪ otvorové výplně (Kč)	0
▪ střecha (Kč)	0
Snížení celkových nákladů z důvodu bodového hodnocení (Kč), z toho:	1 735 688
▪ obvodové stěny (Kč)	672 960
▪ otvorové výplně (Kč)	1 062 728
▪ střecha (Kč)	0

Pozn.: Výše uvedené údaje nelze použít pro účely doložení kumulativního propočtu požadovaného v rámci povinných příloh žádosti o dotaci, jelikož se jedná pouze o odhad celkových nákladů a bodového tisku.


Parametry navrhovaného řešení dle záložky „J“ aplikace Bene-fill

č.	Název kritéria	Jednotka	Hodnota
SOUČASNÝ STAV			
9	Původní spotřeba paliv	GJ/rok	2570
9a	Typ paliva	text	zemní plyn
10	Objemový faktor tvaru budovy A/V	m ² /m ³	0,44
11	Průměrný součinitel prostupu tepla U _{em}	W/(m ² K)	0,83
11a	Převažující vnitřní teplota v topném období θ _{im}	°C	20
12	Plocha konstrukcí - obvodové stěny	m ²	3015,1
13	Plocha konstrukcí - výplně	m ²	795,4
14	Plocha konstrukcí - vodorovné (střechy, podlahy, stropy)	m ²	3550,1
NAVRHOVANÝ STAV			
33	Nová spotřeba paliv	GJ/rok	2126
33a	Typ paliva	text	zemní plyn
37	Průměrný součinitel prostupu tepla U _{em}	W/(m ² K)	0,57
37a	Převažující vnitřní teplota v topném období θ _{im}	°C	20
38	Plocha zatepovaných konstrukcí - obvodové stěny	m ²	1234,8
39	Plocha zatepovaných konstrukcí - výplně	m ²	563,4
40	Plocha zatepovaných konstrukcí - vodorovné (střechy, podlahy, stropy)	m ²	631,5
41	Úspora energie	GJ/rok	444
EKONOMICKÉ ÚDAJE			
42	Úspora současných provozních nákladů	tis. Kč vč. DPH/rok	166,793
43	Provozní náklady po realizaci	tis. Kč vč. DPH/rok	1083,268
44	Celkové náklady na opatření (vč. např. projektové přípravy, propagace atd.)	tis. Kč bez DPH	5862,889
45	Celkové investiční způsobilé náklady	tis. Kč bez DPH	3412,044
48	Investiční způsobilé náklady na realizaci úspor energie.	tis. Kč bez DPH	3412,044
50	Doba životnosti (hodnocení) projektu	roky	30
51	Celková měrná investiční náročnost na snížení CO ₂	tis. Kč bez DPH/t CO ₂ /rok	138


Parametry navrhovaného řešení dle záložky „J2“ aplikace Bene-fill

č.	Název kritéria	Jednotka	Historická budova	Nová budova
SOUČASNÝ STAV				
9	Původní spotřeba paliv	GJ/rok	1351	1219
9a	Typ paliva	text	zemní plyn	zemní plyn
10	Objemový faktor tvaru budovy A/V	m ² /m ³	0,50	0,39
11	Průměrný součinitel prostupu tepla U _{em}	W/(m ² K)	0,97	0,71
11a	Převažující vnitřní teplota v topném období θ _{im}	°C	20	20
12	Plocha konstrukcí - obvodové stěny	m ²	1630,8	1384,3
13	Plocha konstrukcí - výplně	m ²	224,4	571
14	Plocha konstrukcí - vodorovné (střechy, podlahy, stropy)	m ²	1405,9	2144,2
NAVRHOVANÝ STAV				
33	Nová spotřeba paliv	GJ/rok	1038	1088
33a	Typ paliva	text	zemní plyn	zemní plyn
37	Průměrný součinitel prostupu tepla U _{em}	W/(m ² K)	0,59	0,56
37a	Převažující vnitřní teplota v topném období θ _{im}	°C	20	20
38	Plocha zateplovaných konstrukcí - obvodové stěny	m ²	693,9	540,9
39	Plocha zateplovaných konstrukcí - výplně	m ²	224,4	339
40	Plocha zateplovaných konstrukcí - vodorovné (střechy, podlahy, stropy)	m ²	631,5	0
41	Úspora energie	GJ/rok	313	131
EKONOMICKÉ ÚDAJE				
42	Úspora současných provozních nákladů	tis. Kč vč. DPH/rok	117,582	49,212
43	Provozní náklady po realizaci	tis. Kč vč. DPH/rok	501,819	581,449
44	Celkové náklady na opatření (vč. např. projektové přípravy, propagace atd.)	tis. Kč bez DPH	3037,882	2860,007
45	Celkové investiční způsobilé náklady	tis. Kč bez DPH	2192,044	1220
48	Investiční způsobilé náklady na realizaci úspor energie.	tis. Kč bez DPH	2192,044	1220
50	Doba životnosti (hodnocení) projektu	roky	30	30
51	Celková měrná investiční náročnost na snížení CO ₂	tis. Kč bez DPH/t CO ₂ /rok	126	167,6