



Energetický audit

**Mendelova střední škola, Nový Jičín, příspěvková
organizace
Nový Jičín, Divadelní 138/4**



Zpracovatel: AB Facility a.s.
Divize Energy
Víteňská 89a
639 00 Brno
tel.: 545 560 300
fax: 545 560 303
e-mail: energy@abfacility.com
<http://www.abfacility.com>

Energetický specialista
Ing. Petr Mádlík

Číslo oprávnění
0523

Datum vypracování
11. 3. 2016

Evidenční číslo EA
EA160352

1. Identifikační údaje

Předmět EA	Předmět	Mendelova střední škola, Nový Jičín, příspěvková organizace Nový Jičín, Divadelní 138/4 (parc. č. 457/5)
	Adresa	Divadelní 445/4, Nový Jičín 741 01
	Specifikace	Budova pro vzdělání
Vlastník předmětu EA	Název	Moravskoslezský kraj
	Sídlo	28. října 2771/117, Moravská Ostrava a Přívoz, 702 00 Ostrava
	IČO	70890692
	Statutární orgán	Miroslav Novák - hejtman
Provozovatel	Název	Mendelova střední škola, Nový Jičín, příspěvková organizace
	Sídlo	Divadelní 138/4, 74101 Nový Jičín
	Telefon	+ 420 556 414 762
	IČO	00845027
	E-mail	skola@mendelova-stredni.cz
	Statutární zástupce	Mgr. Lubomír Purmanský
Zpracovatel	Název	AB Facility a.s.
	Sídlo	Vídeňská 89a, 639 00 Brno
	IČO	24 17 24 13
	DIČ	CZ24172413
	Telefon	+420 545 560 300
	Fax	+420 545 560 303
	E-mail	energy@abfacility.com
	www	http://www.abfacility.com
Audit vypracovali (hl. pracovníci)	Ing. Petr Mádlík	
	Energetický specialista, Osvědčení o zapsání do Seznamu energetických specialistů č. 0523	
	Ing. Roman Jakůbek Ing. Martin Steidl	

Číslo auditu: EA160352

© 2016 AB Facility a.s., Divize ENERGY

Obsah

1. Identifikační údaje.....	2
Obsah.....	3
2. Popis stávajícího stavu	5
Základní informace.....	6
Stavební popis.....	7
Vytápění	12
Příprava teplé vody	13
Vzduchotechnika	14
Chlazení	14
Rozvod elektřiny.....	14
Osvětlení.....	15
Rozvod zemního plynu	16
Systém managementu hospodaření s energií.....	17
Provoz.....	17
Spotřeby energie	18
3. Vyhodnocení stávajícího stavu.....	20
Tepelně technické vlastnosti objektu	20
Tepelné ztráty, potřeba energie	25
Měrné ukazatele.....	27
Vytápění, otopné systémy	27
Příprava teplé vody	29
Vzduchotechnika	29
Rozvod elektřiny, osvětlení.....	29
Úroveň systému managementu hospodaření s energií	29
Energetická bilance	31
4. Návrh opatření ke zvýšení účinnosti užití energie	33
1. Organizační opatření.....	33
2. Dodatečné zateplení obvodových konstrukcí	34
2.1 Zateplení vybraných obvodových konstrukcí na doporučenou hodnotu U_{rec}	34
2.2 Zateplení vybraných vodorovných konstrukcí na doporučenou hodnotu U_{rec}	39
3. Výměna otvorových výplní za nové splňující doporučenou hodnotu U_{rec}	42
4. Instalace solárních termických kolektorů pro přípravu TV.....	45
5. Náhrada vybraných světelných zdrojů za LED	46

6. Úprava rozvodů ÚT v kotelně	47
5. Ekonomické zhodnocení navržených opatření	48
6. Sestavení variant – kombinace opatření	49
Varianta 1	49
Ekonomické vyhodnocení.....	49
Ekologické vyhodnocení	50
Stanovení okrajových podmínek	50
Celková energetická bilance navržené varianty 1	51
Varianta 2	52
Ekonomické vyhodnocení.....	52
Ekologické vyhodnocení	53
Stanovení okrajových podmínek	53
Celková energetická bilance navržené varianty 2	54
7. Výběr optimální varianty.....	55
Ekonomické vyhodnocení.....	55
Ekologické vyhodnocení	56
8. Doporučení energetického specialisty	57
Popis optimální varianty.....	57
Celková energetická bilance optimální varianty	57
Ekologické vyhodnocení	58
Ekonomické vyhodnocení.....	58
Stanovení okrajových podmínek	59
Koncepce systému managementu hospodaření s energií	59
9. Evidenční list energetického auditu.....	62
10. Přílohy.....	66
Příloha 1 – Orientační plán	67
Příloha 2 – Hodnocení dle normy ČSN 73 0540-2	69
Příloha 3 – Ekonomické hodnocení variant navržených opatření.....	90
Příloha 4 – Fotodokumentace	95
Příloha 5 – Osvědčení energetického specialisty	98

2. Popis stávajícího stavu

Předmětem energetického auditu je posouzení energetické náročnosti objektu budovy Mendelovy střední školy v Novém Jičíně na ulici Divadelní 454/4 a nalezení možností snížení nákladů na provoz tohoto objektu.

Vstupní údaje byly získány z dostupné projektové dokumentace, prohlídky objektu, dokladů o spotřebě paliv a energie. Ceny jsou uváděny vesměs s daní z přidané hodnoty. Dále byl předložen soubor provozních a technických informací a pravidelně prováděné revizní zprávy.

Zvláštní důraz je v auditu kladen na možnosti zvýšení úspor energie nebo zvýšení energetické účinnosti a celkové zlepšení tepelně technických vlastností obálky budovy, které budou mít vliv na snížení energetické náročnosti objektu.

V návaznosti na Etický kodex energetického specialisty nejsou v jednotlivých opatřeních 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 ve znění pozdějších předpisů a prováděcí vyhláškou č. 480/2012 Sb. o energetickém auditu a energetickém posudku.

Výpočty a posouzení stavebních konstrukcí jsou provedeny v souladu s platnou legislativou. Hodnocení zdrojů tepla je provedeno dle vyhlášky č. 441/2012 Sb. o stanovení minimální účinnosti užití energie při výrobě elektřiny a tepelné energie. 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.

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 a technologií s ohledem na konkrétní vstupní podmínky. V případě kombinace opatření je zohledněno vzájemné ovlivňování prováděných opatření tzv. synergický jev.

Základní informace

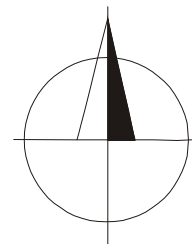
Objekt střední školy se nachází v Novém Jičíně na ulici Divadelní. Posuzovaný objekt tvoří celkem 4 budovy – Budova 1, Budova 2, Budova 3 a Tělocvična, které jsou mezi sebou dispozičně propojeny. Hlavní vstup do budovy je z ulice Divadelní a nachází se v budově 3. Vedlejší vchody do budovy jsou pak na severozápadní, jihozápadní a severovýchodní straně objektu.

Budova 1 je třípodlažní a nepodsklepená s nevytápěnou půdou. Střecha objektu je sedlová. Na jihovýchodní straně k objektu přiléhá budova 3.

Budova 2 je čtyřpodlažní nepodsklepená budova, která je z východní strany napojena na budovu 3. Objekt je zastřešen střechou valbovou, podstřešní prostor je z části využíván, převážnou většinu však tvoří nevytápěná půda.

Budova 3 je třípodlažní podsklepená budova s obytným podkrovím a sedlovou střechou, která leží mezi budovou 1 a 2.

V areálu se dále nachází budova tělocvičen. Jedná se o nepodsklepenou budovu. Západní část budovy je třípodlažní a nachází se zde kabinety, šatny a umývárny. Východní část budovy je jednopodlažní a nachází se zde tělocvična. Budova tělocvičen je propojena spojovacím tunelem s budovou 3.



Situační plán



Stavební popis

Budova 1

Svislé konstrukce

Obvodové stěny jsou vyzděny z plných cihel. Stěny v přízemí mají tloušťku 850 mm, stěny v 1. NP a 2. NP mají tloušťku 600 mm. Vnitřní příčky této budovy jsou vesměs z plných cihel.

Střešní konstrukce, stropní konstrukce

Střecha objektu je šikmá sedlová, nosnou konstrukcí je dřevěný krov. Střešní krytina je skládaná z pálené střešní krytiny. Střecha není tepelně izolovaná.

Stropy jsou převážně dřevěné trámové s dřevěným podbitím a dřevěným záklopem a betonovou mazaninou. Strop nad posledním podlažím je tepelně izolován zásypem ze škváry mezi trámy.

Podlahy

V přízemí na chodbě je teracová dlažba, v některých učebnách je cementový potěr a PVC, jinde vlysy a PVC. V sociálním zázemí je keramická dlažba, v kabinetech jsou vlysy a PVC.

Úprava povrchů

Vnitřní stěny jsou opatřeny vápennými omítkami s malbou. Na hygienických zařízeních jsou provedeny keramické obklady. Stropy jsou tvořeny rákosovými omítkami.

Vnější omítky jsou z vápenocementových omítek bez zateplení.

Výplně otvorů

Otvorové výplně objektu jsou realizovány z plastových oken s izolačním dvojsklem.

Vchodové dveře v objektu jsou plastové s izolačním dvojsklem a kovové s jednoduchým zasklením.

Tepelně technické vlastnosti konstrukcí – hodnoty součinitelů prostupu tepla

Neprůsvitné konstrukce

Název konstrukce	Součinitel prostupu tepla U [$\text{W.m}^{-2}.\text{K}^{-1}$]	Požadovaný U_N [$\text{W.m}^{-2}.\text{K}^{-1}$]
Podlaha na zemině	3,73	0,45
Stěna přízemí 1	0,95	0,30
Stěna schodiště	1,25	0,30
Stěna 1. NP a 2. NP	1,11	0,30
Strop pod nevytápěnou půdou	0,82	0,60

Výplně otvorů

Název konstrukce	Součinitel prostupu tepla U [W.m ⁻² .K ⁻¹]	Požadovaný U _N [W.m ⁻² .K ⁻¹]
Okna plastová s izolačním dvojsklem	1,20	1,50
Dveře kovové 1 sklo	5,65	1,70
Dveře plastové prosklené	1,50	1,70

Budova 2

Svislé konstrukce

Obvodové stěny jsou vyžděny z plných cihel. Stěny v přízemí a 1.NP mají tloušťku 650 mm, stěny v 2. NP a 3. NP mají tloušťku 500 mm. Vnitřní příčky této budovy jsou vesměs z plných cihel.

Střešní konstrukce, stropní konstrukce

Střecha objektu je šikmá valbová. Střešní krytina je skládaná z pálené střešní krytiny, střecha není tepelně izolovaná. Střecha nad obytnou částí je plochá a tepelně izolovaná minerální rohoží mezi krokvemi.

Stropy jsou z dutinových betonových panelů PZD tl. 180 mm. Stropní konstrukce nad posledním podlažím pod nevytápěnou půdou je tvořen dřevěným záklopem a tepelnou izolací mezi trámy tl. 180 mm.

Podlahy

Podlahy na terénu jsou nezateplené. Nášlapnou vrstvu tvoří teracová dlažba. Podlahy obytných místností jsou tvořeny vlysy nebo PVC na cementovém potěru, mramorovou dlažbou na chodbách a keramickou dlažbou na sociálním zařízení.

Úprava povrchů

Vnitřní stěny jsou opatřeny vápennými omítkami s malbou. Vnější omítky jsou z vápenocementových omítek bez zateplení. Na sociálním zařízení je proveden keramický obklad stěn.

Výplně otvorů

Otvorové výplně objektu jsou tvořeny plastovými okny s izolačním dvojsklem.

Vstupní dveře do objektu jsou plastové s izolačním zasklením.

Tepelně technické vlastnosti konstrukcí – hodnoty součinitelů prostupu tepla

Neprůsvitné konstrukce

Název konstrukce	Součinitel prostupu tepla U [W.m ⁻² .K ⁻¹]	Požadovaný U _N [W.m ⁻² .K ⁻¹]
Podlaha na zemině	2,67	0,45
Stěna obvodová přízemí a 1.NP	1,17	0,30
Stěna obvodová 2.NP a 3.NP	1,42	0,30
Strop pod nevytápěnou půdou	0,32	0,30
Střecha	0,33	0,24
Stěna k zemině	1,26	0,45
Stěna k nevytápěné půdě	1,68	0,30

Výplně otvorů

Název konstrukce	Součinitel prostupu tepla U [W.m ⁻² .K ⁻¹]	Požadovaný U _N [W.m ⁻² .K ⁻¹]
Plastové okno s izolačním dvojsklem	1,50	1,50
Plastové dveře s izolačním dvojsklem	1,50	1,70

Budova 3

Svislé konstrukce

Obvodové stěny jsou vyzděny z plných cihel. Stěny v suterénu ve styku se zeminou mají tloušťku 850 mm v přízemí a 1.NP mají tloušťku 650 mm, stěny v 2. NP a 3. NP mají tloušťku 500 mm. Vnitřní příčky této budovy jsou vesměs z plných cihel.

Střešní konstrukce, stropní konstrukce

Střecha objektu je šikmá sedlová. Střešní krytina je plechová, střecha není tepelně izolovaná. Zastřešení vikýřů na jižní straně objektu je tepelně izolované.

Stropy jsou z dutinových betonových panelů PZD tl. 180 mm. Stropní konstrukce nad posledním podlažím pod nevytápěnou půdou je tvořen dřevěným záklopem a tepelnou izolací mezi trámy tl. 180 mm.

Podlahy

Podlahy na terénu jsou nezateplené. Náslapnou vrstvu tvoří teracová dlažba. Podlahy obytných místností jsou tvořeny vlysy nebo PVC na cementovém potěru, mramorovou dlažbou na chodbách a keramickou dlažbou na sociálním zařízení.

Úprava povrchů

Vnitřní stěny jsou opatřeny vápennými omítkami s malbou. Vnější omítky jsou z vápenocementových omítek bez zateplení. Na sociálním zařízení a v kuchyni je proveden keramický obklad stěn.

Výplně otvorů

Otvorové výplně objektu jsou tvořeny plastovými okny s izolačním dvojsklem.

Vstupní dveře do objektu jsou plastové s izolačním zasklením.

Tepelně technické vlastnosti konstrukcí – hodnoty součinitelů prostupu tepla

Neprůsvitné konstrukce

Název konstrukce	Součinitel prostupu tepla U [W.m ⁻² .K ⁻¹]	Požadovaný U _N [W.m ⁻² .K ⁻¹]
Podlaha na zemině	2,67	0,45
Stěna obvodová tl. 650 mm	1,17	0,30
Stěna obvodová 550 mm	1,33	0,30
Strop pod nevytápěnou půdou	0,32	0,30
Stěna k zemině	1,01	0,45
Stěna k nevytápěnému prostoru	0,51	0,30
Strop pod nevytápěnou půdou 1	0,68	0,30

Výplně otvorů

Název konstrukce	Součinitel prostupu tepla U [W.m ⁻² .K ⁻¹]	Požadovaný U _N [W.m ⁻² .K ⁻¹]
Okna plastová s izolačním dvojsklem	1,20	1,50
Dveře plastové s izolačním dvojsklem	1,50	1,70

Tělocvična

Svislé konstrukce

Obvodové stěny jsou zhotoveny z betonových blokopanelů tl. 375 mm. Příčky jsou zhotoveny převážně z cihel plných nebo z plynosilikátových tvárnic tl. 375 mm. Obvodové stěny spojovacího tunelu jsou vyzděny z plynosilikátových tvárnic tl. 250 mm.

Střešní konstrukce, stropní konstrukce

Střecha západní části objektu a spojovacího tunelu je plochá. Nosná konstrukce je tvořena betonovými dutinovými panely PZD, na který je následně nakladen perlitbeton, struska, plynosilikát, Velox a Polsid. Střešní konstrukce tělocvičny je šikmá sedlová a je tvořena trapézovým plechem na ocelovém vazníku. Střecha tělocvičny je zateplena 50 mm EPS.

Podlahy

Podlahy na terénu jsou zateplené struskovým násypem v tl. 150 mm. Podlahy v šatnách jsou tvořeny PVC a v sociální zázemí keramickou dlažbou. Podlaha spojovacího tunelu je tvořena betonovým dutinovým panelem, na kterém je následně perlitbeton, lignopor a cementový potěr. Nášlapná vrstva je z PVC.

Úprava povrchů

Vnitřní stěny jsou opatřeny vápennými omítkami s malbou. V místnostech sociálního zařízení jsou provedeny keramické obklady. Vnější omítky jsou z vápenocementových omítek bez zateplení.

Výplně otvorů

Otvorové výplně objektu jsou tvořeny plastovými okny s izolačním dvojsklem na západní straně objektu. Otvorové výplně tělocvičny jsou tvořeny kopility s kovovými okny s dvojitým zasklením.

Dveře objektu jsou plastové prosklené s izolačním dvojsklem a plastové plné.

Tepelně technické vlastnosti konstrukcí – hodnoty součinitelů prostupu tepla

Neprůsvitné konstrukce

Název konstrukce	Součinitel prostupu tepla U [W.m ⁻² .K ⁻¹]	Požadovaný U _N [W.m ⁻² .K ⁻¹]
Podlaha na zemině	1,04	0,65
Stěna spojovacího tunelu	0,69	0,45
Podlaha spojovacího tunelu	0,24	0,35
Střecha	0,32	0,35
Střecha tělocvičny	0,31	0,35
Obvodové stěny	0,48	0,45

Výplně otvorů

Název konstrukce	Součinitel prostupu tepla U [W.m ⁻² .K ⁻¹]	Požadovaný U _N [W.m ⁻² .K ⁻¹]
Plastová okna s izolačním dvojsklem	1,50	2,20
Plastové dveře prosklená	1,70	2,50
Copility	4,20	2,20
Kovová okna se dvěma skly	3,30	2,20
Dveře plastové plné	1,70	2,50

Vytápění

Zdroj tepla je umístěn v samostatné místnosti v suterénu střední části objektu (Budova 3) se vstupem požárními dveřmi opatřenými samozavíračem. V kotelně jsou instalovány 2 ks stacionárních kondenzačních kotlů o souhrnném výkonu 560 kW typu BUDERUS Logano plus GB 312/280. Prostor tělocvičny je vytápěn pomocí dvojice plynových nástěnných jednotek bez bližší specifikace. Lze uvažovat výkonu kolem 20 kW na jeden kus. Celkový výkon cca 40 kW.

kotelna

Zdroj	
Počet	2
Typ	Logano Plus GB 312/280
Výrobce	BUDERUS
Rok výroby / uvedení do provozu	2013
Jmen. výkon tepelný [MW]	0,28
Druh vyráběného média	teplá voda
Parametry vyráběného média	70/50
Druh paliva	zemní plyn
Odlučovací zařízení	ne
Předpokl. životnost (do roku)	2033

tělocvična

Zdroj	
Počet	2
Typ	Nezjištěn
Výrobce	Nezjištěn
Rok výroby / uvedení do provozu	Nezjištěn
Jmen. výkon tepelný [MW]	0,02
Druh vyráběného média	teplý vzduch
Parametry vyráběného média	dle požadavků
Druh paliva	zemní plyn
Odlučovací zařízení	ne
Předpokl. životnost (do roku)	na konci životnosti

Přívod vzduchu do prostoru kotelný je přirozený, vzduch je přiváděn otvorem o rozměrech 140 x 45 cm nad úroveň podlahy kotelný. Spaliny od jednotlivých kotlů jsou vedeny nerezovým potrubím do společného komínového tělesa a dále nad střechu do venkovního prostředí.

Na zpětných potrubích do kotlů jsou instalována oběhová čerpadla WILO STRATOS a uzavírací kulové kohouty. Jednotlivá výstupní potrubí z kotlů se spojí do společné větve, která přes HVDT-5 pokračuje do rozdělovače RS KOMBI MODUL 200.

Pro jištění otopné soustavy jsou v kotelně umístěny 2 ks uzavřených expanzních nádob reflex N 400 I.

Z rozdělovače a sběrače je vedeno 7 větví:

- Tělocvična
- Zdravotní škola – jih
- Zdravotní škola – sever
- Zdravotní škola – sever + kuchyň
- Učňovská škola I
- Učňovská škola II
- SZŠ sever 2

Na jednotlivých větvích jsou osazeny uzavírací, zpětné a pojistné armatury, větve jsou osazeny oběhovými čerpadly WILO STRATOS. Regulace je automatická s kaskádovým řízením. Regulace je osazena v kotli 2.

Rozvody jsou provedeny z ocelového potrubí. V suterénu jsou rozvody tepelně izolovány izolací z minerální vaty s Al obalem, rozvody v nadzemních podlažích jsou vedeny podél obvodových stěn bez tepelné izolace.

Otopná tělesa jsou litinová článková. Otopná tělesa jsou osazena termostatickými ventily s termoregulačními hlavicemi. Některá tělesa nejsou termostatickými ventily a hlavicemi osazena.

Příprava teplé vody

Teplá voda je v objektu připravována centrálně pomocí 12 elektrických zásobníkových ohříváčů a jednoho plynového zásobníkového ohříváče, dále lokálně pomocí průtokového ohříváče.

Zdroj							
Počet	3	2	1	2	2	1	1
Typ	EOV 81	EOV 152	1728	EO 5 N	EOV 82	Neidentifikovatelný	EO 937
Výrobce	Tatramat	Tatramat	Eta	Tatramat	Tatramat		Tatramat
Příkon [kW]	2	2	2	2	2	2	1,75
Objem vody [l]	80	150	10	5	80	120	160

Zdroj	
Počet	1
Typ	P10 0733
Výrobce	Dražice
Příkon [kW]	3,5

Zdroj	
Počet	1
Typ	Q7-75-NRRS C
Výrobce	State Water Heaters
Příkon [kW]	20,8
Objem topné vody [l]	265

Vzduchotechnika

Větrání vnitřních prostor Budov 1, 2, 3 je zajištěno přirozenou výměnou vzduchu, tzn. infiltrací otvorovými výplněmi. V místnostech hygienického zázemí jsou osazeny odtahové větve vzduchotechniky. V kuchyni je instalována odtahová jednotka, přívod do kuchyně je přirozeně infiltrací skrze přírodní potrubí opatřené mřížkou umístěné 15 cm nad podlahou.

Větrání tělocvičny je zajištěno 2 ventilátory typu FALAX 50-7 umístěné ve stěně budovy. Pro přívod a ohřev čerstvého vzduchu byly navrženy 2 jednotky typu ZNA 300. Vzduch je nasáván přes žaluzii 710 x 450 mm. Příkon jednoho ventilátoru je 0,08 kW.

Pro odsávání vzduchu úklidové komory byl navržen ventilátor Mezaxial osazený na větrací průduch. V laboratoři chemie je osazen ventilátor o výkonu 150 W.

Chlazení

V objektu není instalováno chlazení.

Rozvod elektřiny

Dodavatelem elektrické energie do objektu je společnost CENTROPOL ENERGY, a. s. Měření spotřeby elektrické energie objektu je prováděno ve čtyřech odběrných místech. Hodnoty jističů jsou uvedeny u jednotlivých odběrů.

Seznam odběrných míst

EAN	sazba	jistič
859182400503701263	C02d	3x60 A
859182400503701270	C02d	3x40 A
8591824005026	C25d	3x54 A
85918240050	C25d	3x75 A

Rozvody elektrické energie jsou vesměs provedeny kabely AYKY a CYKY, které jsou vedené pod omítkou, či v lištách na omítce. Objekt je obvykle elektrifikován. Elektrická energie je využívána zejména pro osvětlení, nucené větrání, ohřev teplé vody, spotřebiče v kuchyni, dále pro kancelářské a drobné spotřebiče a ostatní technologická zařízení.

Seznam spotřebičů v kuchyni:	
myčka nádobí	13,10 kW
škrabka	0,55 kW
smažicí pánev	9,00 kW
robot ALBA	223,00 kW
elektrická trouba	12,00 kW
konvektomat	29,80 kW
sporák	3,20 kW
sporák	3,20 kW
kráječ	0,75 kW
chladnička	0,13 kW
ohřívač	2,40 kW
kotel 1	12,0 kW
mraznička	0,18 kW
mraznička	0,34 kW
chladnička	0,12 kW
chladnička	0,13 kW
chladicí skříň	0,47 kW
chladicí skříň	0,15 kW
chladicí skříň	0,24 kW
zvedací plošina	1,80 kW

Seznam dalších větších spotřebičů v objektu:	
sporák	3,5 kW
vysoušeč	1,6 kW
infrazářič	6,8 kW
varná deska	2,4 kW
pračka	2,2 kW
inkubátor	0,33 kW
sterilizátor	0,6 kW

Osvětlení

K vnitřních místností jsou instalována svítidla s klasickými žárovkovými zdroji a zářivkovými svítidly převážně s plastovými kryty, místy s leštěnými mřížkami. Světla jsou převážně spínána jednotlivě, ve větších místnostech a na chodbách v sekcích. Svítidla v prostoru tělocvičny jsou výbojková cca 150 W. Venkovní osvětlení tvoří LED svítidla, halogenový reflektor a výložníkové výbojkové svítidlo.

Vnitřní osvětlení

svítidlo	Výkon (W/sv.)	ks	Celkem (W)
2x40	80	49	3920
4x40	160	114	18240
2x56	112	4	448
2x36	72	28	2016
1x58	58	2	116
1x11	11	71	781
2x58	116	69	8004
1x40	40	6	240
1x36	36	12	432
2x11	22	6	132
1x13	13	2	26
1x18	18	1	18
4x20	80	10	800
2x18	36	1	36
3x40	120	9	1080
1x100	100	75	7500
1x150	150	27	4050
1x60	60	88	5280
3x40	120	1	120
1x150	150	12	1800
Celkem	-	575	55039

Vycházíme z podkladových revizí

Rozvod zemního plynu

Zemní plyn je v objektu využíván pro vytápění a přípravu teplé vody. Dodavatelem je Pražská plynárenská, a.s. Rozvody jsou provedeny v ocelových trubkách. Na spotřebě zemního plynu jsou osazeny čtyři plynoměry. Přičemž na spotřebě pro výukovou kuchyňku je vesměs nulová spotřeba. Spotřeba v kuchyni na vaření je také znatelná. Ročně se pohybuje okolo hranice 775 m³. Varný kotel a sporák.

kotelna

Zdroj	
Počet	2
Typ	Logano Plus GB 312/280
Výrobce	BUDERUS
Rok výroby / uvedení do provozu	2013
Jmen. výkon tepelný [MW]	0,28

Druh vyráběného média	teplá voda
Parametry vyráběného média	70/50
Druh paliva	zemní plyn
Odlučovací zařízení	ne
Předpokl. životnost (do roku)	2033

tělocvična

Zdroj	
Počet	2
Typ	Nezjištěn
Výrobce	Nezjištěn
Rok výroby / uvedení do provozu	Nezjištěn
Jmen. výkon tepelný [MW]	0,02
Druh vyráběného média	teplý vzduch
Parametry vyráběného média	dle požadavků
Druh paliva	zemní plyn
Odlučovací zařízení	ne
Předpokl. životnost (do roku)	na konci životnosti

Systém managementu hospodaření s energií

Ve stávajícím stavu nemá provozovatel a vlastník v objektu zaveden systém managementu hospodaření s energií dle ČSN EN ISO 50 001. Funkce samostatného energetického manažera není ustanovena. Není prováděn žádný druh pozitivní diskriminace některých systémů (např. obnovitelných a druhotných zdrojů energie apod.). Při hospodaření s energií se jednotliví pracovníci řídí nepsaným souborem pokynů a postupů s cílem minimalizovat náklady na energii. Neexistuje oficiálně stanovená energetická politika.

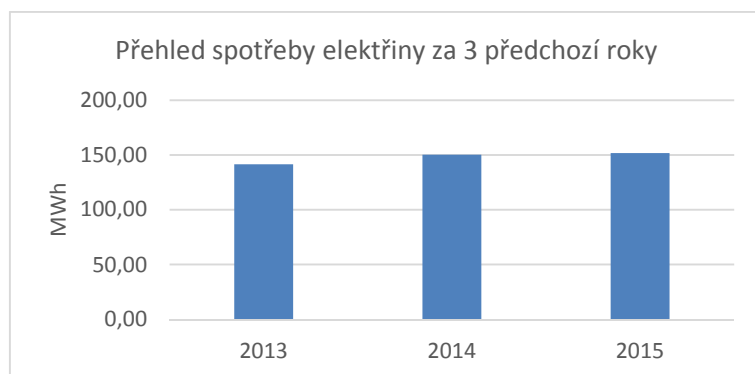
Provoz

Provoz objektu je dle školního roku dle potřeby.

Spotřeby energie

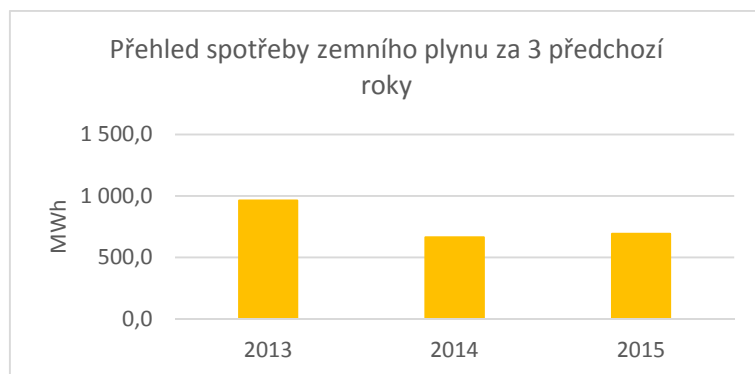
Elektrická energie

Rok	Elektřina
	MWh
2013	151,41
2014	103,42
2015	105,44



Zemní plyn

Rok	Zemní plyn
	MWh
2013	963,7
2014	662,9
2015	693,3



Soupis základních údajů o energetických vstupech – celek

Soupis základních údajů o energetických vstupech

Pro rok: 2013					
Vstupy paliv a energie	Jednotka	Množství	Výhřevnost GJ/jednotku	Přepočet na MWh	Roční náklady v tis. Kč
Elektřina	MWh	151,41	3,60	151,41	606,4
Teplo	GJ	0,00	1,00	0,00	0,0
Zemní plyn	MWh	963,68	3,24	868,27	1 257,8
Jiné plyny	MWh	0,00	3,60	0,00	0,0
Hnědé uhlí	t	0,00	17,60	0,00	0,0
Černé uhlí	t	0,00	24,35	0,00	0,0
Koks	t	0,00	28,29	0,00	0,0
Jiná pevná paliva	t	0,00	15,00	0,00	0,0
TTO	t	0,00	46,34	0,00	0,0
LTO	t	0,00	42,30	0,00	0,0
Nafta	t	0,00	42,30	0,00	0,0
Druhotná energie	GJ	0,00	1,00	0,00	0,0
Obnovitelné zdroje	GJ	0,00	1,00	0,00	0,0
Jiná paliva	GJ	0,00	1,00	0,00	0,0
Celkem vstupy paliv a energie				1 019,69	1 864,2
Změna stavu zásob paliv (inventarizace)				0,00	0,0
Celkem spotřeba paliv a energie				1 019,69	1 864,2

Soupis základních údajů o energetických vstupech

Pro rok: 2014					
Vstupy paliv a energie	Jednotka	Množství	Výhřevnost GJ/jednotku	Přepočet na MWh	Roční náklady v tis. Kč
Elektřina	MWh	103,42	3,60	103,42	460,4
Teplo	GJ	0,00	1,00	0,00	0,0
Zemní plyn	MWh	662,94	3,24	597,31	866,9
Jiné plyny	MWh	0,00	3,60	0,00	0,0
Hnědé uhlí	t	0,00	17,60	0,00	0,0
Černé uhlí	t	0,00	24,35	0,00	0,0
Koks	t	0,00	28,29	0,00	0,0
Jiná pevná paliva	t	0,00	15,00	0,00	0,0
TTO	t	0,00	46,34	0,00	0,0
LTO	t	0,00	42,30	0,00	0,0
Nafta	t	0,00	42,30	0,00	0,0
Druhotná energie	GJ	0,00	1,00	0,00	0,0
Obnovitelné zdroje	GJ	0,00	1,00	0,00	0,0
Jiná paliva	GJ	0,00	1,00	0,00	0,0
Celkem vstupy paliv a energie				700,73	1 327,2
Změna stavu zásob paliv (inventarizace)				0,00	0,0
Celkem spotřeba paliv a energie				700,73	1 327,2

Soupis základních údajů o energetických vstupech

Pro rok: 2015					
Vstupy paliv a energie	Jednotka	Množství	Výhřevnost GJ/jednotku	Přepočet na MWh	Roční náklady v tis. Kč
Elektřina	MWh	105,44	3,60	105,44	465,1
Teplo	GJ	0,00	1,00	0,00	0,0

Zemní plyn	MWh	693,32	3,24	624,68	959,4
Jiné plyny	MWh	0,00	3,60	0,00	0,0
Hnědé uhlí	t	0,00	17,60	0,00	0,0
Černé uhlí	t	0,00	24,35	0,00	0,0
Koks	t	0,00	28,29	0,00	0,0
Jiná pevná paliva	t	0,00	15,00	0,00	0,0
TTO	t	0,00	46,34	0,00	0,0
LTO	t	0,00	42,30	0,00	0,0
Nafta	t	0,00	42,30	0,00	0,0
Druhotná energie	GJ	0,00	1,00	0,00	0,0
Obnovitelné zdroje	GJ	0,00	1,00	0,00	0,0
Jiná paliva	GJ	0,00	1,00	0,00	0,0
Celkem vstupy paliv a energie				730,12	1 424,5
Změna stavu zásob paliv (inventarizace)				0,00	0,0
Celkem spotřeba paliv a energie				730,12	1 424,5

3. Vyhodnocení stávajícího stavu

Tepelné technické vlastnosti objektu

Budova 1

Neprůsvitné konstrukce

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_{rec} [$W \cdot m^{-2} \cdot K^{-1}$]	Vyhovující dle ČSN 730540-2 (2011)
Podlaha na zemině	3,73	0,45	0,30	ne
Stěna přízemí 1	0,95	0,30	0,25	ne
Stěna schodiště	1,25	0,30	0,25	ne
Stěna 1. NP a 2. NP	1,11	0,30	0,25	ne
Strop pod nevytápěnou půdou	0,82	0,60	0,40	ne

Otvorové výplně

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_{rec} [$W \cdot m^{-2} \cdot K^{-1}$]	Vyhovující dle ČSN 730540-2 (2011)
Okna plastová s izolačním dvojsklem	1,20	1,50	1,20	ano
Dveře kovové 1 sklo	5,65	1,70	1,20	ne
Dveře plastové prosklené	1,50	1,70	1,20	ano

Stanovení prostupu tepla obálkou budovy

Měrná ztráta prostupem H_T	W/K	1 941,7
Průměrný součinitel prostupu tepla $U_{em} = H_T / A$	W/($m^2 \cdot K$)	0,95
Doporučený průměrný součinitel prostupu tepla $U_{em,rec}$	W/($m^2 \cdot K$)	0,31
Požadovaný průměrný součinitel prostupu tepla $U_{em,N}$	W/($m^2 \cdot K$)	0,41

Požadavek na prostup tepla obálkou budovy není splněn.

Klasifikace: F - Velmi nevhodná

Budova 2

Neprůsvitné konstrukce

Název konstrukce	Součinitel prostupu tepla U [$\text{W.m}^{-2}.\text{K}^{-1}$]	Požadovaný U_N [$\text{W.m}^{-2}.\text{K}^{-1}$]	Doporučený U_{rec} [$\text{W.m}^{-2}.\text{K}^{-1}$]	Vyhovující dle ČSN 730540-2 (2011)
Podlaha na zemině	2,67	0,45	0,30	ne
Stěna obvodová přízemí a 1.NP	1,17	0,30	0,25	ne
Stěna obvodová 2.NP a 3.NP	1,42	0,30	0,25	ne
Strop pod nevytápěnou půdou	0,32	0,30	0,20	ne
Střecha	0,33	0,24	0,16	ne
Stěna k zemině	1,26	0,45	0,30	ne
Stěna k nevytápěné půdě	1,68	0,30	0,25	ne

Otvorové výplně

Název konstrukce	Součinitel prostupu tepla U [$\text{W.m}^{-2}.\text{K}^{-1}$]	Požadovaný U_N [$\text{W.m}^{-2}.\text{K}^{-1}$]	Doporučený U_{rec} [$\text{W.m}^{-2}.\text{K}^{-1}$]	Vyhovující dle ČSN 730540-2 (2011)
Plastové okno s izolačním dvojsklem	1,50	1,50	1,20	ano
Plastové dveře s izolačním dvojsklem	1,50	1,70	1,20	ano

Stanovení prostupu tepla obálkou budovy

Měrná ztráta prostupem H_T	W/K	2 397,1
Průměrný součinitel prostupu tepla $U_{\text{em}} = H_T / A$	W/($\text{m}^2.\text{K}$)	0,99
Doporučený průměrný součinitel prostupu tepla $U_{\text{em,rec}}$	W/($\text{m}^2.\text{K}$)	0,34
Požadovaný průměrný součinitel prostupu tepla $U_{\text{em,N}}$	W/($\text{m}^2.\text{K}$)	0,45

Požadavek na prostup tepla obálkou budovy není splněn.

Klasifikace: F - Velmi nevhodná

Budova 3

Neprůsvitné konstrukce

Název konstrukce	Součinitel prostupu tepla U [$\text{W.m}^{-2}.\text{K}^{-1}$]	Požadovaný U_N [$\text{W.m}^{-2}.\text{K}^{-1}$]	Doporučený U_{rec} [$\text{W.m}^{-2}.\text{K}^{-1}$]	Vyhovující dle ČSN 730540-2 (2011)
Podlaha na zemině	2,67	0,45	0,30	ne
Stěna obvodová tl. 650 mm	1,17	0,30	0,25	ne
Stěna obvodová 550 mm	1,33	0,30	0,25	ne
Strop pod nevytápěnou půdou	0,32	0,30	0,20	ne
Stěna k zemině	1,01	0,45	0,30	ne
Stěna k nevytápěnému prostoru	0,51	0,30	0,20	ne
Strop pod nevytápěnou půdou 1	0,68	0,30	0,20	ne

Otvorové výplně

Název konstrukce	Součinitel prostupu tepla U [$\text{W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}$]	Požadovaný U_N [$\text{W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}$]	Doporučený U_{rec} [$\text{W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}$]	Vyhovující dle ČSN 730540-2 (2011)
Okna plastová s izolačním dvojsklem	1,20	1,50	1,20	ano
Dveře plastové s izolačním dvojsklem	1,50	1,70	1,20	ano

Stanovení prostupu tepla obálkou budovy

Měrná ztráta prostupem H_T	W/K	4 162,2
Průměrný součinitel prostupu tepla $U_{\text{em}} = H_T / A$	$\text{W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$	0,88
Doporučený průměrný součinitel prostupu tepla $U_{\text{em,rec}}$	$\text{W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$	0,30
Požadovaný průměrný součinitel prostupu tepla $U_{\text{em,N}}$	$\text{W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$	0,40

Požadavek na prostup tepla obálkou budovy není splněn.

Klasifikace: F - Velmi ne hospodárná

Tělocvična

Neprůsvitné konstrukce

Název konstrukce	Součinitel prostupu tepla U [$\text{W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}$]	Požadovaný U_N [$\text{W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}$]	Doporučený U_{rec} [$\text{W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}$]	Vyhovující dle ČSN 730540-2 (2011)
Podlaha na zemině	1,04	0,65	0,45	ne
Stěna spojovacího tunelu	0,69	0,45	0,36	ne
Podlaha spojovacího tunelu	0,24	0,35	0,23	ano
Střecha	0,32	0,35	0,23	ano
Střecha tělocvičny	0,31	0,35	0,23	ano
Obvodové stěny	0,48	0,45	0,36	ne

Otvorové výplně

Název konstrukce	Součinitel prostupu tepla U [$\text{W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}$]	Požadovaný U_N [$\text{W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}$]	Doporučený U_{rec} [$\text{W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}$]	Vyhovující dle ČSN 730540-2 (2011)
Plastová okna s izolačním dvojsklem	1,50	2,20	1,75	ano
Plastové dveře prosklená	1,70	2,50	1,75	ano
Kopility	4,20	2,20	1,75	ne
Kovová okna se dvěma skly	3,30	2,20	1,75	ne
Dveře plastové plné	1,70	2,50	1,75	ano

Stanovení prostupu tepla obálkou budovy

Měrná ztráta prostupem H_T	W/K	1 074,4
Průměrný součinitel prostupu tepla $U_{\text{em}} = H_T / A$	$\text{W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$	0,66
Doporučený průměrný součinitel prostupu tepla $U_{\text{em,rec}}$	$\text{W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$	0,38
Požadovaný průměrný součinitel prostupu tepla $U_{\text{em,N}}$	$\text{W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$	0,51

Požadavek na prostup tepla obálkou budovy není splněn.

Klasifikace: D - Nevhovující

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 $\theta_{im} = 18-22\text{ }^{\circ}\text{C}$, dle ČSN 73 0540-2:2011

Popis konstrukce		Součinitel prostupu tepla [W/(m ² .K)]		
		Požadované hodnoty $U_{N,20}$	Doporučené hodnoty $U_{rec,20}$	Doporučené hodnoty pro pasivní budovy $U_{pas,20}$
Stěna vnější		0,30 ¹⁾	těžká: 0,25 lehká: 0,20	0,18 - 0,12
Střecha strmá se sklonem nad 45°		0,30	0,20	0,18 - 0,12
Střecha plochá a šikmá se sklonem do 45° včetně		0,24	0,16	0,15 - 0,10
Strop s podlahou nad venkovním prostorem		0,24	0,16	0,15 - 0,10
Strop pod nevytápěnou půdou (se střechou bez tepelné izolace)		0,30	0,20	0,15 - 0,10
Stěna k nevytápěné půdě (se střechou bez tep. izolace)		0,30 ¹⁾	těžká: 0,25 lehká: 0,20	0,18 - 0,12
Podlaha a stěna vytápěného prostoru přilehlá k zemině ^{4), 6)}		0,45	0,30	0,22 - 0,15
Strop a stěna vnitřní z vytápěného k nevytápěnému prostoru		0,60	0,40	0,30 - 0,20
Strop a stěna vnitřní z vytápěného k temperovanému prostoru		0,75	0,50	0,38 - 0,25
Strop a stěna vnitřní z temperovaného prostoru k venkovnímu prostředí		0,75	0,50	0,38 - 0,25
Podlaha a stěna z temperovaného prostoru přilehlá k zemině ⁶⁾		0,85	0,60	0,45 - 0,30
Stěna mezi sousedními budovami ³⁾		1,05	0,70	0,50
Strop mezi prostory s rozdílem teplot do 10 °C včetně		1,05	0,70	
Stěna mezi prostory s rozdílem teplot do 10 °C včetně		1,30	0,90	
Strop vnitřní mezi prostory s rozdílem teplot do 5 °C včetně		2,20	1,45	
Stěna vnitřní mezi prostory s rozdílem teplot do 5 °C včetně		2,70	1,80	
Výplň otvoru ve vnější stěně a strmé střeše, z vytápěného prostoru do venkovního prostředí, kromě dveří		1,50 ²⁾	1,2	0,80 - 0,60
Šikmá výplň otvoru se sklonem do 45°, z vytápěného prostoru do venkovního prostředí		1,40 ⁷⁾	1,1	0,90
Dveřní výplň otvorů z vytápěného prostoru do venkovního prostředí (včetně rámu)		1,70	1,2	0,90
Výplň otvoru vedoucí z vytápěného k temperovanému prostoru		3,50	2,3	1,70
Výplň otvoru vedoucí z temperovaného prostoru do venkovního prostředí		3,50	2,3	1,70
Šikmá výplň otvoru se sklonem do 45° vedoucí z temperovaného prostoru do venkovního prostředí		2,60	1,7	1,40
Lehký obvodový plášť (LOP), hodnocený jako smontovaná sestava včetně nosných prvků, s poměrnou průsvitné výplně otvoru $f_w = A_w / A$, v m ² /m ² , kde A je celková plocha lehkého obv. pláště (LOP), v m ² A _w plocha průsvitné výplně otvoru sloužící převážně k osvětlení interiéru včetně příslušných částí rámu v LOP, v m ²	$f_w \leq 0,50$	0,3+1,4.f _w	0,2+f _w	0,15+0,85.f _w
	$f_w > 0,50$	0,7+0,6.f _w		
Kovový rám výplně otvoru		-	1,8	1,00
Nekovový rám výplně otvoru ⁵⁾		-	1,3	0,90 - 0,70
Rám lehkého obvodového pláště		-	1,8	1,20

POZNÁMKY:

1) Pro jednovrstvé zdivo se nejpozději do 31. 12. 2012 připouští hodnota 0,38 W/(m²K)

2) Nejpozději do 31. 12. 2012 se připouští hodnota 1,7 W/(m²K)

3) Nemusí se vždy jednat o teplosměnnou plochu, ovšem s ohledem na postup výstavby a možné změny způsobu užívání se zajišťuje tepelná ochrana na uvedené úrovni.

4) V případě podlahového a stěnového vytápění se do hodnoty součinitele prostupu tepla započítávají pouze vrstvy od roviny, ve které je umístěno vytápění, směrem do exteriéru.

5) Platí i pro rámy využívající kombinace materiálů, včetně kovových, jako jsou například dřevo-hliníkové rámy

6) Odpovídá výpočtu součinitele prostupu tepla podle ČSN 730540-4 (tj. bez vlivu zeminy), nikoli výslednému působení podle ČSN EN ISO 133370

7) Nejpozději do 31. 12. 2012 se připouští hodnota 1,5 W/(m²K)

Požadované a doporučené hodnoty součinitele prostupu tepla UN pro budovy s převažující návrhovou vnitřní teplotou $\theta_{im} = 15\text{ }^{\circ}\text{C}$, dle ČSN 73 0540-2 (2011)

Popis konstrukce		Součinitel prostupu tepla $U_{N,20}$ [W/(m ² .K)]	
		Požadované hodnoty	Doporučené hodnoty
Stěna vnější		0,45	0,36 0,29
Střecha strmá se sklonem nad 45°		0,45	0,29
Střecha plochá a šikmá se sklonem do 45° včetně		0,35	0,23
Strop s podlahou nad venkovním prostorem		0,35	0,23
Strop pod nevytápěnou půdou (se střechou bez tepelné izolace)		0,45	0,29
Stěna k nevytápěné půdě (se střechou bez tep. izolace)		0,45	0,36 0,29
Podlaha a stěna vytápěného prostoru přilehlá k zemině		0,65	0,45
Strop a stěna vnitřní z vytápěného k nevytápěnému prostoru		0,85	0,60
Strop a stěna vnitřní z vytápěného k temperovanému prostoru		1,10	0,75
Strop a stěna vnitřní z temperovaného prostoru k venkovnímu prostředí		1,10	0,75
Podlaha a stěna z temperovaného prostoru přilehlá k zemině		1,25	0,85
Stěna mezi sousedními budovami		1,55	1,00
Strop mezi prostory s rozdílem teplot do 10 °C včetně		1,55	1,00
Stěna mezi prostory s rozdílem teplot do 10 °C včetně		1,90	1,30
Strop vnitřní mezi prostory s rozdílem teplot do 5 °C včetně		3,20	2,10
Stěna vnitřní mezi prostory s rozdílem teplot do 5 °C včetně		3,90	2,60
Výplň otvoru ve vnější stěně a strmé střeše, z vytápěného prostoru do venkovního prostředí, kromě dveří		2,20	1,75
Šikmá výplň otvoru se sklonem do 45°, z vytápěného prostoru do venkovního prostředí		2,00	1,60
Dveřní výplň otvorů z vytápěného prostoru do venkovního prostředí (včetně rámu)		2,50	1,75
Výplň otvoru vedoucí z vytápěného k temperovanému prostoru		5,10	3,30
Výplň otvoru vedoucí z temperovaného prostoru do venkovního prostředí		5,10	3,30
Šikmá výplň otvoru se sklonem do 45° vedoucí z temperovaného prostoru do venkovního prostředí		3,80	2,50
Lehký obvodový plášť (LOP), hodnocený jako smontovaná sestava včetně nosných prvků, s poměrnou průsvitné výplně otvoru $f_w = A_w / A$, v m ² /m ² , kde A je celková plocha lehkého obv. pláště (LOP), v m ² A_w plocha průsvitné výplně otvoru sloužící převážně k osvětlení interiéru včetně příslušných částí rámu v LOP, v m ²	$f_w \leq 0,50$	0,3+1,4. f_w	0,2+ f_w
	$f_w > 0,50$	0,7+0,6. f_w	
Kovový rám výplně otvoru		-	2,60
Nekovový rám výplně otvoru		-	1,90
Rám lehkého obvodového pláště		-	2,60

U posuzovaných objektů bylo zjištěno:

Budova 1

Tepelně-technické parametry všech obvodových neprůsvitných konstrukcí kovových dveří s jednoduchým zasklením jsou nedostatečné a nesplňují současné podmínky požadovaných hodnot zateplení resp. součinitelů prostupu tepla U_N [$W/m^2.K$] dle normy ČSN 73 0540-2:2011.

Požadavek normy splňují pouze plastová okna s izolačním dvojsklem a plastové dveře.

Budova 2

Tepelně-technické parametry všech obvodových neprůsvitných konstrukcí jsou nedostatečné a nesplňují současné podmínky požadovaných hodnot zateplení resp. součinitelů prostupu tepla U_N [$W/m^2.K$] dle normy ČSN 73 0540-2:2011.

Požadavek normy splňují pouze plastová okna a plastové dveře s izolačním dvojsklem.

Budova 3

Tepelně-technické parametry všech obvodových neprůsvitných konstrukcí jsou nedostatečné a nesplňují současné podmínky požadovaných hodnot zateplení resp. součinitelů prostupu tepla U_N [$W/m^2.K$] dle normy ČSN 73 0540-2:2011.

Požadavek normy splňují pouze plastová okna a plastové dveře s izolačním dvojsklem.

Tělocvična

Tepelně-technické parametry obvodových stěn, podlahy na terénu, prosklených stěn (kopility) a kovových oken jsou nedostatečné a nesplňují současné podmínky požadovaných hodnot zateplení resp. součinitelů prostupu tepla U_N [$W/m^2.K$] dle normy ČSN 73 0540-2:2011.

Požadavek normy splňují pouze plastová okna a plastové dveře s izolačním dvojsklem.

V současné době není splněn požadovaný průměrný součinitel prostupu tepla U_{em} [$W/m^2.K$] jako celkové hodnotící kritérium obálky obou budov. Budovy jsou z tohoto hlediska klasifikovány jako:

Budova 1 F – Velmi ne hospodárná,

Budova 2 F – Velmi ne hospodárná,

Budova 3 F – Velmi ne hospodárná,

Tělocvična D – Nevyhovující.

Tepelné ztráty, potřeba energie

Nový Jičín (297 m n.m.) - padesátiletý průměr za období 1901 - 1950											NORMÁL	
Měsíc	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	Topné dny IX-V	Topné dny IX-VI
d	15	31	30	31	31	28	31	30	15	0	242	242
t_{es}	13,3	8,2	3,2	-0,4	-2,6	-1,3	2,9	7,7	12,8	0	3,9	3,9
D_{13}	-5	149	294	415	484	400	313	159	3	0	2 213	2 213
D_{17}	56	273	414	539	608	512	437	279	63	0	3 181	3 181
D_{18}	71	304	444	570	639	540	468	309	78	0	3 423	3 423
D_{19}	86	335	474	601	670	568	499	339	93	0	3 665	3 665

Je uvažována lokalita s průměrnou venkovní teplotou během otopného období 3,9 °C a délkou otopného období 242 dnů. Venkovní návrhová teplota v zimním období θ_e je uvažována -15 °C.

Potřeba energie na přípravu TV

Potřeba tepla na přípravu TV	elektřina	plyn
Množství TV [m ³]	360,00	1 098,00
Průměrná teplota ohřáté TV [°C]	60	55
Průměrná teplota studené vody [°C]	10	10
Množství energie pro přípravu TV [MWh]	20,90	57,37
Účinnost zdroje a rozvodů [-]	1,00	0,77
Množství energie ve zdroji [MWh]	20,90	74,99

* jedná se o teoretické hodnoty

Výpočet potřeby tepla denostupňovou metodou

Potřeba tepla na vytápění	Stávající stav
Celková tepelná ztráta Q_c cca	552
Opravný koeficient f_c	0,93
Průměrná vnitřní teplota t_{is}	18,7
Průměrná venkovní teplota t_{es}	3,8
Výpočtová nejnižší venkovní teplota t_e	-15,0
Počet dnů d	242
Uvaž. využitelné tep. zisky [MWh]	280
Potřeba tepla E_{Np} [MWh]	1 035
Účinnost zdroje a rozvodů	0,84
Konečná spotřeba energie se započtením vnitřních a solárních zisků [MWh]	1 238

* jedná se o teoretickou potřebu

Přehled spotřeby – vyhodnocení hospodárnosti vytápění

Vyhodnocení hospodárnosti vytápění			norma	2013	2014	2015
Spotřeba tepla na vytápění ve zdroji	E_F	(MWh/rok)	–	809	509	539
Počet dnů otopného období	d	–	242	242	207	226
Průměrná venkovní teplota	t_{es}	°C	3,8	4,1	6,0	7,1
Počet denostupňů	D	d.K	3 596	3 526	2 620	2 614
Poměr denostupňů	D/D_N	(%)	100,0%	98,0%	72,8%	72,7%
Roční spotřeba energie na vytápění ve zdroji stanovená denostup. m. pro konkrétní klimatické podmínky	E_k	(MWh/rok)	1 238	1 213	902	900
Spotřeba energie na vytápění ve zdroji přepočtená na normový stav	E_p	(MWh/rok)	–	825	698	742
$E_p - E_N$		(MWh)	–	-412	-539	-496
		%	–	-33,3%	-43,6%	-40,1%

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 na přípravu teplé vody nebytových budov

Měrný ukazatel spotřeby tepelné energie na vytápění dle vyhl. 194/2007 Sb. [GJ/m ²]	1,53
Měrný ukazatel spotřeby tepelné energie na přípravu teplé vody dle vyhl. 194/2007 Sb. [GJ/m ²]	0,064

Stávající roční spotřeba energie na 1 m ² podlahové plochy [MWh.m ⁻²]	0,09
Stávající roční spotřeba energie (paliva - teplo) na 1 m ² podlahové plochy [MWh.m ⁻²]	0,25
Stávající roční potřeba tepla na vytápění na 1 m ² podlahové plochy [GJ.m ⁻²]	1,28
Stávající roční spotřeba energie na vytápění na 1 m ² podlahové plochy [GJ.m ⁻²]	1,28
Stávající roční spotřeba energie na přípravu TV [GJ/m ²]	0,053

Hodnoty měrných spotřeb jsou splněny.

Vytápění, otopné systémy

Zdroj tepla je umístěn v samostatné místnosti v suterénu střední části objektu (Budova 3) se vstupem požárními dveřmi opatřenými samozavíračem. V kotelně jsou instalovány 2 ks stacionárních kondenzačních kotlů o souhrnném výkonu 560 kW typu BUDERUS Logano plus GB 312/280.

Přívod vzduchu do prostoru kotelný je přirozený, vzduch je přiváděn otvorem o rozměrech 140 x 45 cm nad úroveň podlahy kotelný. Spaliny od jednotlivých kotlů jsou vedeny nerezovým potrubím do společného komínového tělesa a dále nad střechu do venkovního prostředí.

Na zpětných potrubích do kotlů jsou instalována oběhová čerpadla WILO STRATOS a uzavírací kulové kohouty. Jednotlivá výstupní potrubí z kotlů se spojí do společné větve, která přes HVDT-5 pokračuje do rozdělovače RS KOMBI MODUL 200.

Pro jištění otopné soustavy jsou v kotelně umístěny 2 ks uzavřených expanzních nádob reflex N 400 I.

Z rozdělovače a sběrače je vedeno 7 větví:

- Tělocvična
- Zdravotní škola – jih
- Zdravotní škola – sever
- Zdravotní škola – sever + kuchyň
- Učňovská škola I
- Učňovská škola II
- SZŠ sever 2

Na jednotlivých větvích jsou osazeny uzavírací, zpětné a pojistné armatury, větve jsou bez osazení oběhovými čerpadly WILO STRATOS.

Rozvody jsou provedeny z ocelového potrubí. V suterénu jsou rozvody tepelně izolovány izolací z minerální vaty s Al obalem, rozvody v nadzemních podlažích jsou vedeny podél obvodových stěn bez tepelné izolace.

Otopná tělesa jsou litinová článková. Otopná tělesa jsou osazena termostatickými ventily s termoregulačními hlavicemi.

Otopná tělesa jsou v dobrém technickém stavu, termostatické ventily s hlavicemi jsou patrně funkční. Některá otopná tělesa potřebují doplnit lokální regulaci termostatickým ventilem a termostatickou hlavici. Starší teplovzdušné jednotky stále pracují a jsou v udržovaném stavu. V současné chvíli asi nemá smysl je vyměňovat.

Hlavním zdrojem tepla pro vytápění je plynová kotelná s dvojicí kotlů Buderus o výkonu 560 kW. Není měřeno celkové vyrobené teplo z kotlů. Účinnost kotlů je vyhodnocena z hlediska vyhlášky č. 441/2012 Sb. a její přílohy č. 15 a) viz následující tabulka.

Minimální účinnost výroby tepelné energie pro palivové kotle spalující **neobnovitelné zdroje** energie:

Palivo	účel	účinnost η_v [%]									
		výrobní se jmenovitým tepelným příkonem do 50 MW						výrobní se jmenovitým tepelným příkonem nad 50 MW			
výkon kotle		do 0,5 MW	0,51– 3 MW	3,1–6 MW	6,1– 20 MW	nad 20 MW		hořák	rošty	prášk.	fluidní
spal.zař.		roštové					prášk.				
koks	výstavba *	69	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	změna *	69	-	-	-	-	-	-	-	-	-
černé uhlí **	výstavba *	68	70	75	81	82	86	-	83	87	84
	změna *	68	70	75	79	80	84	-	81	85	84
brikety	výstavba *	67	69	-	-	-	-	-	-	-	-
	změna *	67	69	-	-	-	-	-	-	-	-
hnědé uhlí ***	výstavba *	66	68	72	78	79	85	-	-	86	84
	změna *	66	67	70	76	77	83	-	-	84	83
spal.zař.	→	hořáky						-	-	-	-
LTO	výstavba *	80	83	84	85	87	89	-	-	-	-
	změna *	80	83	84	85	86	88	-	-	-	-
TTO	výstavba *	-	-	82	83	85	87	-	-	-	-
	změna *	-	-	82	82	84	86	-	-	-	-
zemní plyn	výstavba *	85	86	87	90	92	93	-	-	-	-
	změna *	85	86	87	89	91	92	-	-	-	-
	spol.spal.*	82	83	84	87	89	90	-	-	-	-

K plynovým kotlům jsou k dispozici údaje z technického měření pomocí analyzátoru spalín. Z těchto údajů vychází průměrná účinnost spalování kotlů. Po započtení dalších ztrát kotlů a zohlednění způsobu jejich provozu uvažujeme průměrné roční účinnosti výroby tepla nižší. Nicméně i tyto hodnoty jsou (většinou s rezervou) vyhovující požadavku vyhlášky na účinnost výroby tepelné energie, který je pro daný typ a výkon kotlů 86 %. Kotel 1 se pohybuje účinnost naměřená mezi 92-94%. U druhého zdroje se účinnost naměřená pohybuje okolo 94-95 %. Což odpovídá požadavku. Vzhledem k charakteru uvažujeme účinnost celkovou 90 %.

Příprava teplé vody

Teplá voda je v objektu připravována centrálně pomocí 12 elektrických zásobníkových ohříváčů o objemu 5-160 l a jednoho plynového zásobníkového ohříváče, dále lokálně pomocí průtokového ohříváče.

Tepelná izolace rozvodů zcela chybí. Zásobníky TV jsou v dobrém technickém stavu.

Vzduchotechnika

Větrání vnitřních prostor Budov 1, 2, 3 je zajištěno přirozenou výměnou vzduchu, tzn. infiltrací otvorovými výplněmi. V místnostech hygienického zázemí jsou osazeny odtahové větve vzduchotechniky. V kuchyni je instalována odtahová jednotka, přívod do kuchyně je přirozeně infiltrací skrze přívodní potrubí opatřené mřížkou umístěné 15 cm nad podlahou.

Větrání tělocvičny je zajištěno 2 ventilátory typu FALAX 50-7 umístěné ve stěně budovy. Pro přívod a ohřev čerstvého vzduchu byly navrženy 2 jednotky typu ZNA 300. Vzduch bude nasáván přes žaluzii 710 x 450 mm. Pro odsávání vzduchu úklidové komory byl navržen ventilátor Mezaxial osazený na větrací průduch. V laboratoři chemie je osazen ventilátor o výkonu 150 W.

Rozvod elektřiny, osvětlení

V objektu jsou celkem čtyři odběrná místa s fakturačními elektroměry. Objekt je elektrifikován. Z provozního hlediska a dalších požadavků elektrická instalace vyhovuje stávajícímu využití. Elektrická instalace je dle revizních zpráv bez závažnějších závad.

Osvětlení

Ve vnitřních místnostech jsou instalována svítidla s klasickými žárovkovými zdroji a zářivkovými svítidly převážně s plastovými kryty, místy s leštěnými mřížkami. Světla jsou převážně spínána jednotlivě, ve větších místnostech a na chodbách v sekcích. Venkovní osvětlení tvoří LED svítidla a halogenové reflektory. Některá svítidla jsou nová, ostatní jsou ve stavu odpovídajícím stáří. Vzhledem k charakteru svítidel je vhodné uvažovat náhradu za LED svítidla.

Úroveň systému managementu hospodaření s energií

Ve stávajícím stavu nemá provozovatel ani vlastník objektu zaveden systém managementu hospodaření s energií dle ČSN EN ISO 50001. Úroveň stávajícího energetického managementu lze dle tabulky níže zařadit na rozhraní prvního a druhého stupně.

Funkce samostatného energetického manažera není ustanovena. Není prováděn žádný druh pozitivní diskriminace některých systémů (např. obnovitelných a druhotných zdrojů energie apod.). Při hospodaření s energií se jednotliví pracovníci řídí nepsaným souborem pokynů a postupů s cílem minimalizovat náklady na energii. Neexistuje oficiálně stanovená energetická politika. Zaměstnanci nejsou významněji zapojeni a motivováni do procesu zvyšování energetické účinnosti.

Celková roční spotřeba energie se v posledních letech mírně snižuje, změny spotřeby odpovídají změnám klimatologických podmínek v jednotlivých letech.

Úroveň energetického managementu

Stupeň	Energetická politika	Organizace	Motivace	Informační systémy	Marketing	Investice
4	Energetická politika, akční plány a pravidelné revize jsou závazkem top managementu jako prvek environmentální strategie	Energetický management je plně integrován do struktury managementu. Je delegována jasná odpovědnost za spotřebu energie	Formální a neformální komunikační kanály jsou energetickým manažerem a pracovníky energetického hospodářství pravidelně využívány na všech úrovních řízení	Důkladný systém stanovení cílů, monitoringu spotřeby, identifikace selhání, kvantifikace úspor a sledování rozpočtu	Marketing hodnoty energetické účinnosti a výkonnosti energetického managementu jak v rámci organizace, tak v jejím okolí	Pozitivní diskriminace ve prospěch „zelených“ systému s detailním vyhodnocováním investic do všech nově postavených nebo renomovaných příležitostí
3	Formální energetická politika bez aktivního závazku top managementu	Energetický manažer je odpovědný energetickému výboru, v němž jsou zástupci všech uživatelů a jemuž předsedá člen představenstva	Energetický výbor představuje spolu s přímým kontaktem s hlavními uživateli hlavní kanál	M&T reportuje individuální předpoklady, které jsou založeny na dílčím měření, ale úspory nejsou účinně reportovány uživatelům	Program povědomí mezi zaměstnanci a pravidelné veřejné kampaně	Využití vybraných kritérií návratnosti, podobně jako u ostatních investic
2	Neschválená energetická politika stanovená energetickým manažerem nebo vedoucím oddělení	Funkce energetického manažera ustanovena a obsazena, reportování ad-hoc výboru, liniový management a pravomoci jsou nejasné	Kontakt s hlavními uživateli přes ad-hoc výbor, jemuž předsedá nadřízený manažer	Reporty Monitoringu a targetingu vycházejí z údajů naměřených z dodávek energie. Energetické oddělení je ad-hoc zapojené do přípravy rozpočtu	Určité ad-hoc vzdělávání a povědomí mezi zaměstnanci	Pro hodnocení investic jsou využívány pouze kritéria krátkodobé návratnosti
1	Nepsaný soubor postupů a pokynů	Energetický management charakterizován jako částečná odpovědnost určité osoby s omezenou pravomocí a vlivem	Neformální kontakty mezi inženýrem a malým počtem uživatelů	Reportovány jsou náklady určené podle fakturačních údajů. Inženýr sestavuje zprávy pro vnitřní užití v technickém oddělení	Podpora energetické účinnosti probíhá neformálními kontakty	Jsou realizována pouze nízkonákladová opatření
0	Neexistuje formulovaná politika	Neexistuje energetický management ani jakákoliv formální delegace odpovědnosti za spotřebu energie	Bez kontaktu s uživateli	Neexistuje informační systém ani účetnictví spotřeby energie	Bez podpory a osvěty energetické účinnosti	Nejsou realizovány žádné investice vedoucí primárně k růstu energetické účinnosti

Energetická bilance

Uvažujeme průměrný rok 2013 – 2015 s cenami roku 2015.

Soupis základních údajů o energetických vstupech

Průměrná spotřeba za 3 předchozí roky, v cenách roku 2015

Vstupy paliv a energie	Jednotka	Množství	Výhřevnost GJ/jednotku	Přepočet na MWh	Roční náklady v tis. Kč
Elektřina	MWh	120,09	3,60	120,09	529,7
Teplo	GJ	0,00	1,00	0,00	0,0
Zemní plyn	MWh	773,31	3,24	696,75	1 070,1
Jiné plyny	MWh	0,00	3,60	0,00	0,0
Hnědé uhlí	t	0,00	17,60	0,00	0,0
Černé uhlí	t	0,00	24,35	0,00	0,0
Koks	t	0,00	28,29	0,00	0,0
Jiná pevná paliva	t	0,00	15,00	0,00	0,0
TTO	t	0,00	46,34	0,00	0,0
LTO	t	0,00	42,30	0,00	0,0
Nafta	t	0,00	42,30	0,00	0,0
Druhotná energie	GJ	0,00	1,00	0,00	0,0
Obnovitelné zdroje	GJ	0,00	1,00	0,00	0,0
Jiná paliva	GJ	0,00	1,00	0,00	0,0
Celkem vstupy paliv a energie				816,85	1 599,8
Změna stavu zásob paliv (inventarizace)				0,00	0,0
Celkem spotřeba paliv a energie				816,85	1 599,8

* Jedná se o množství dodané energie plynu fakturované jeho dodavatelem, stanovené ze spalného tepla

** U pevných, kapalných a plyných paliv je přepočet prováděn na základě jejich výhřevnosti, v souladu s vyhláškou č. 441/2012 Sb. (pro malé a středně velké zdroje)

Výchozí roční energetická bilance

ř.	Ukazatel	Energie		Náklady
		(GJ)	(MWh)	(tis. Kč)
1	Vstupy paliv a energie	2 692,3	816,8	1 599,8
2	Změna zásob paliv	0,0	0,0	0,0
3	Spotřeba paliv a energie (ř.1 + ř.2)	2 692,3	816,8	1 599,8
4	Prodej energie cizím	0,0	0,0	0,0
5	Konečná spotřeba paliv a energie (ř.3-ř.4)	2 692,3	816,8	1 599,8
6	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech (z ř.5)	316,7	97,6	149,9
7	Spotřeba energie na vytápění (z ř.5)	1 499,9	462,4	710,2
8	Spotřeba energie na chlazení (z ř.5)	0,0	0,0	0,0
9	Spotřeba energie na přípravu teplé vody (z ř.5)	261,3	78,3	180,3
10	Spotřeba energie na větrání (z ř.5)	2,8	0,8	3,4
11	Spotřeba energie na úpravu vlhkosti (z ř.5)	0,0	0,0	0,0
12	Spotřeba energie na osvětlení (z ř.5)	110,8	30,8	135,7
13	Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy (z ř.5)	500,9	147,0	420,3

Soupis zdrojů

Zdroj	1	2
Počet	2	2
Typ	Logano Plus GB 312/280	Nezjištěn
Výrobce	BUDERUS	Nezjištěn
Rok výroby / uvedení do provozu	2013	Nezjištěn
Jmen. výkon tepelný [MW]	0,280	0,02
Jmen. výkon elektrický [MW]	0	0
Druh vyráběného média	teplá voda	teplý vzduch
Parametry vyráběného média	70/50	dle požadavků
Druh paliva	zemní plyn	zemní plyn
Odlučovací zařízení	ne	ne
Předpokl. životnost (do roku)	2033	na konci životnosti

a) Základní technické ukazatele vlastního zdroje energie - plynová kotelna

ř.	Název ukazatele	Jednotka	Hodnota
1	Roční celková účinnost zdroje	(%)	90,0%
2	Roční účinnost výroby elektrické energie	(%)	0,0%
3	Roční účinnost výroby tepla	(%)	90,0%
4	Spotřeba energie v palivu na výrobu elektřiny	(GJ/MWh)	0,00
5	Spotřeba energie v palivu na výrobu tepla	(GJ)	1,11
6	Roční využití instalovaného elektrického výkonu	(hod)	0,00
7	Roční využití instalovaného tepelného výkonu	(hod)	809,31

b) Roční bilance výroby z vlastního zdroje energie

ř.	Název ukazatele	Jednotka	Hodnota
1	Instalovaný elektrický výkon celkem	(MW _e)	0,000
2	Instalovaný tepelný výkon celkem	(MW _t)	0,560
3	Výroba elektřiny	(MWh)	0,00
4	Prodej elektřiny	(MWh)	0,00
5	Vlastní technologická spotřeba elektřiny na výrobu elektřiny	(MWh)	0,00
6	Spotřeba energie v palivu na výrobu elektřiny	(GJ/r)	0,00
7	Výroba tepla	(GJ/r)	1 631,58
8	Dodávka tepla	(GJ/r)	1 631,58
9	Prodej tepla	(GJ/r)	0,00
10	Vlastní technologická spotřeba tepla na výrobu tepla	(GJ/r)	0,00
11	Spotřeba energie v palivu na výrobu tepla	(GJ/r)	1 812,87
12	Spotřeba energie v palivu celkem	(GJ/r)	1 812,87

a) Základní technické ukazatele vlastního zdroje energie - teplovzdušné jednotky

ř.	Název ukazatele	Jednotka	Hodnota
1	Roční celková účinnost zdroje	(%)	82,0%
2	Roční účinnost výroby elektrické energie	(%)	0,0%
3	Roční účinnost výroby tepla	(%)	82,0%
4	Spotřeba energie v palivu na výrobu elektřiny	(GJ/MWh)	0,00
5	Spotřeba energie v palivu na výrobu tepla	(GJ)	1,22
6	Roční využití instalovaného elektrického výkonu	(hod)	0,00
7	Roční využití instalovaného tepelného výkonu	(hod)	796,27

b) Roční bilance výroby z vlastního zdroje energie

ř.	Název ukazatele	Jednotka	Hodnota
1	Instalovaný elektrický výkon celkem	(MW _e)	0,000
2	Instalovaný tepelný výkon celkem	(MW _t)	0,040
3	Výroba elektřiny	(MWh)	0,00
4	Prodej elektřiny	(MWh)	0,00
5	Vlastní technologická spotřeba elektřiny na výrobu elektřiny	(MWh)	0,00
6	Spotřeba energie v palivu na výrobu elektřiny	(GJ/r)	0,00
7	Výroba tepla	(GJ/r)	114,66
8	Dodávka tepla	(GJ/r)	114,66
9	Prodej tepla	(GJ/r)	0,00
10	Vlastní technologická spotřeba tepla na výrobu tepla	(GJ/r)	0,00
11	Spotřeba energie v palivu na výrobu tepla	(GJ/r)	139,83
12	Spotřeba energie v palivu celkem	(GJ/r)	139,83

4. Návrh opatření ke zvýšení účinnosti užití energie

1. Organizační 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, správnou volbu teplotních křivek, nastavovat termostatické hlavice dle požadované teploty v místnosti, nepřetápět jednotlivé prostory, 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 objektu a zařízení, rozvodů, uzavíracích armatur, sledovat a vyhodnocovat spotřeby a měrné spotřeby energie, aj.

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

Opatření	Spotřeba energie [MWh/rok]	Roční náklady [tis. Kč]	Úspora energie [MWh/rok]	Úspora nákladů [tis. Kč/rok]	Odhad investic [tis. Kč]
Stávající stav	817	1 600	–	–	–
Realizace opatření	801	1 568	16	32	–

2. Dodatečné zateplení obvodových konstrukcí

Zateplování obvodového zdiva, střech a stropů je nejúčinnější 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).

Volíme následující možnosti zateplení:

2.1 Zateplení vybraných obvodových konstrukcí na doporučenou hodnotu U_{rec}

Budova 1

U Budovy 1 uvažujeme se zateplením obvodové stěny k venkovnímu prostředí. Stěnu tvoří pouze CPP a dochází zde k výraznějším tepelným ztrátám. Uvažujeme provést zateplení kontaktním zateplovacím systémem s tepelnou izolací z polystyrenu EPS tloušťky 140 mm. Zateplení uvažujeme provést pomocí tepelné izolace s návrhovou hodnotou tepelné vodivosti $\lambda = 0,040 \text{ W.m}^{-1}.\text{K}^{-1}$.

Uvažovaná zateplení splňují požadavek na doporučenou hodnotu součinitele prostupu tepla dle ČSN 730540-2 (2011) $U_{rec} = 0,25 \text{ W.m}^{-2}.\text{K}^{-1}$.

Splnění tohoto požadavku je docíleno poměrně značnou tloušťkou tepelného izolantu na poměrně velké ploše ve větších výškách, což klade zvýšené nároky na kotvení fasádního systému. Případná realizační projektová dokumentace pro tato fasádní zateplení proto musí zahrnovat i návrh funkčního kotvení takovéto fasády.

Ostatní konstrukce a otvorové výplně zůstávají beze změny.

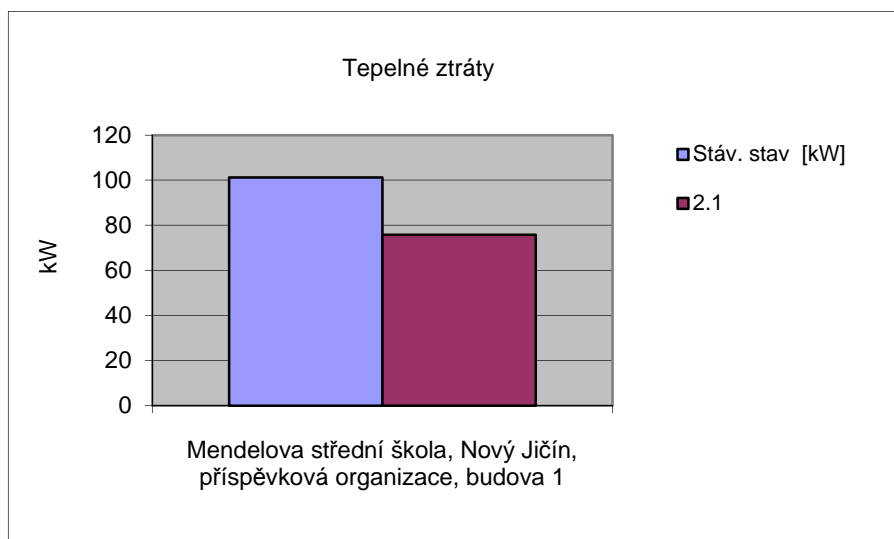
Tepelně technické vlastnosti objektu

Neprůsvitné konstrukce

Název konstrukce	Součinitel prostupu tepla $U \text{ [W.m}^{-2}.\text{K}^{-1}]$	Požadovaný $U_N \text{ [W.m}^{-2}.\text{K}^{-1}]$	Doporučený $U_{rec} \text{ [W.m}^{-2}.\text{K}^{-1}]$	Vyhovující dle ČSN 730540-2 (2011)
Podlaha na zemině	3,73	0,45	0,30	ne
Stěna přízemí 1 + 140 mm EPS	0,22	0,30	0,25	ano
Stěna schodiště + 140 mm EPS	0,23	0,30	0,25	ano
Stěna 1. NP a 2. NP + 140 mm EPS	0,23	0,30	0,25	ano
Strop pod nevytápěnou půdou	0,82	0,60	0,40	ne

Tepelné ztráty – celková rekapitulace opatření 2.1

Objekt	Stávající stav [kW]	Opatření 2.1 [kW]
Mendelova střední škola, Nový Jičín, příspěvková organizace, budova 1	101,2	75,8



Budova 2

U Budovy 2 uvažujeme se zateplením obvodové stěny k venkovnímu prostředí. Stěnu tvoří pouze CPP a dochází zde k výraznějším tepelným ztrátám. Uvažujeme provést zateplení kontaktním zateplovacím systémem s tepelnou izolací z polystyrenu EPS tloušťky 140 mm. Zateplení uvažujeme provést pomocí tepelné izolace s návrhovou hodnotou tepelné vodivosti $\lambda = 0,040 \text{ W.m}^{-1}.\text{K}^{-1}$.

Uvažovaná zateplení splňují požadavek na doporučenou hodnotu součinitele prostupu tepla dle ČSN 730540-2 (2011) $U_{\text{rec}} = 0,25 \text{ W.m}^{-2}.\text{K}^{-1}$.

Splnění tohoto požadavku je docíleno poměrně značnou tloušťkou tepelného izolantu na poměrně velké ploše ve větších výškách, což klade zvýšené nároky na kotvení fasádního systému. Případná realizační projektová dokumentace pro tato fasádní zateplení proto musí zahrnovat i návrh funkčního kotvení takovéto fasády.

Ostatní konstrukce a otvorové výplně zůstávají beze změny.

Tepelně technické vlastnosti objektu

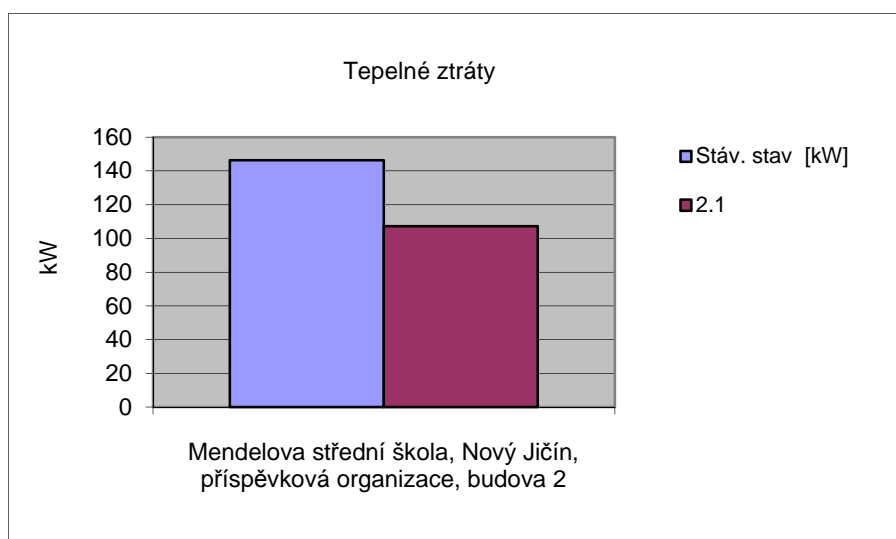
Neprůsvitné konstrukce

Název konstrukce	Součinitel prostupu tepla U [$\text{W.m}^{-2}.\text{K}^{-1}$]	Požadovaný U_N [$\text{W.m}^{-2}.\text{K}^{-1}$]	Doporučený U_{rec} [$\text{W.m}^{-2}.\text{K}^{-1}$]	Vyhovující dle ČSN 730540-2 (2011)
Podlaha na zemině	2,67	0,45	0,30	ne

Stěna obvodová přízemí a 1.NP + 140 mm EPS	0,23	0,30	0,25	ano
Stěna obvodová 2.NP a 3.NP + 140 mm EPS	0,24	0,30	0,25	ano
Strop pod nevytápěnou půdou	0,32	0,30	0,20	ne
Střecha	0,33	0,24	0,16	ne
Stěna k zemině	1,26	0,45	0,30	ne
Stěna k nevytápěné půdě + 140 mm EPS	0,24	0,30	0,25	ano

Tepelné ztráty – celková rekapitulace opatření 2.1

Objekt	Stávající stav [kW]	Opatření 2.1 [kW]
Mendelova střední škola, Nový Jičín, příspěvková organizace, budova 2	146,3	107,2



Budova 3

U Budovy 3 uvažujeme se zateplením stěny k nevytápěnému prostoru. Stěnu tvoří dřevěná příčka s tepelnou izolací malé tloušťky a dochází zde k výraznějším tepelným ztrátám. Uvažujeme provést zateplení kontaktním zateplovacím systémem s tepelnou izolací z minerální vaty tloušťky 120 mm.

Zateplení uvažujeme provést pomocí tepelné izolace s návrhovou hodnotou tepelné vodivosti $\lambda = 0,040 \text{ W} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$.

Uvažovaná zateplení splňují požadavek na doporučenou hodnotu součinitele prostupu tepla dle ČSN 730540-2 (2011) $U_{\text{rec}} = 0,20 \text{ W} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{K}^{-1}$.

Ostatní konstrukce a otvorové výplně zůstávají beze změny.

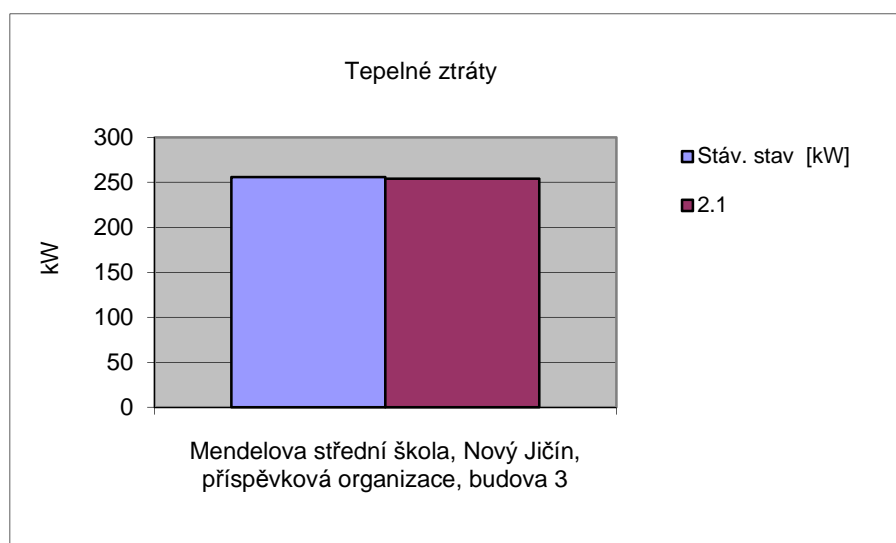
Tepelně technické vlastnosti objektu

Neprůsvitné konstrukce

Název konstrukce	Součinitel prostupu tepla U [$\text{W.m}^{-2}.\text{K}^{-1}$]	Požadovaný U_N [$\text{W.m}^{-2}.\text{K}^{-1}$]	Doporučený U_{rec} [$\text{W.m}^{-2}.\text{K}^{-1}$]	Vyhovující dle ČSN 730540-2 (2011)
Podlaha na zemině	2,67	0,45	0,30	ne
Stěna obvodová tl. 650 mm	1,17	0,30	0,25	ne
Stěna obvodová 550 mm	1,33	0,30	0,25	ne
Strop pod nevytápěnou půdou	0,32	0,30	0,20	ne
Stěna k zemině	1,01	0,45	0,30	ne
Stěna k nevytápěnému prostoru + 120 mm MV	0,20	0,30	0,20	ano
Strop pod nevytápěnou půdou 1	0,68	0,30	0,20	ne

Tepelné ztráty – celková rekapitulace opatření 2.1

Objekt	Stávající stav [kW]	Opatření 2.1 [kW]
Mendelova střední škola, Nový Jičín, příspěvková organizace, budova 3	255,8	254,1



Tělocvična

U objektu tělocvičen uvažujeme se zateplením obvodové stěny k venkovnímu prostředí. Stěnu tvoří plynosilikátové tvárnice nebo betonové panely a dochází zde k výraznějším tepelným ztrátám. Uvažujeme provést zateplení kontaktním zateplovacím systémem s tepelnou izolací z polystyrenu EPS tloušťky 80 mm.

Zateplení uvažujeme provést pomocí tepelné izolace s návrhovou hodnotou tepelné vodivosti $\lambda = 0,040 \text{ W.m}^{-1}.\text{K}^{-1}$.

Uvažovaná zateplení splňují požadavek na doporučenou hodnotu součinitele prostupu tepla dle ČSN 730540-2 (2011) $U_{rec} = 0,36 \text{ W.m}^{-2}.\text{K}^{-1}$.

Splnění tohoto požadavku je docíleno poměrně značnou tloušťkou tepelného izolantu na poměrně velké ploše ve větších výškách, což klade zvýšené nároky na kotvení fasádního systému. Případná realizační projektová dokumentace pro tato fasádní zateplení proto musí zahrnovat i návrh funkčního kotvení takovéto fasády.

Ostatní konstrukce a otvorové výplně zůstávají beze změny.

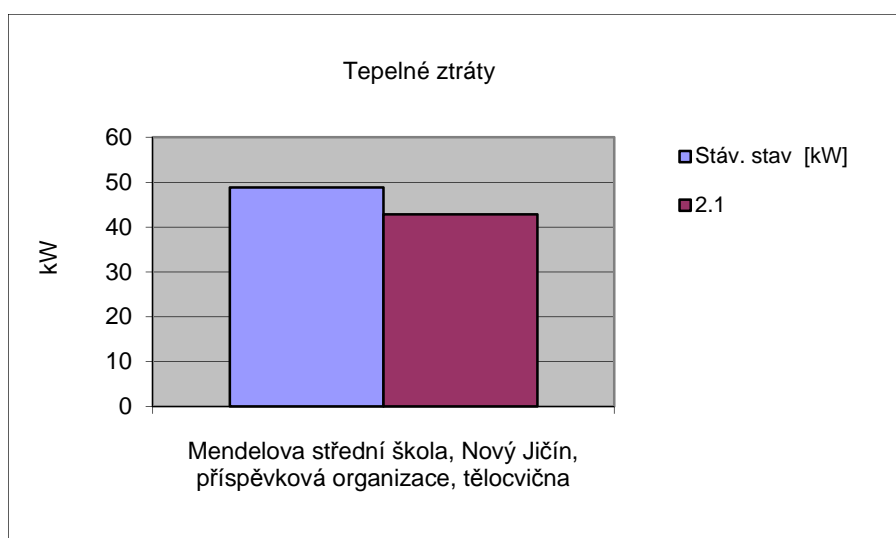
Tepelně technické vlastnosti objektu

Neprůsvitné konstrukce

Název konstrukce	Součinitel prostupu tepla $U \text{ [W.m}^{-2}.\text{K}^{-1}]$	Požadovaný $U_N \text{ [W.m}^{-2}.\text{K}^{-1}]$	Doporučený $U_{rec} \text{ [W.m}^{-2}.\text{K}^{-1}]$	Vyhovující dle ČSN 730540-2 (2011)
Podlaha na zemině	1,04	0,65	0,45	ne
Stěna spojovacího tunelu + 80 mm EPS	0,29	0,45	0,36	ano
Podlaha spojovacího tunelu	0,24	0,35	0,23	ano
Střecha	0,32	0,35	0,23	ano
Střecha tělocvičny	0,31	0,35	0,23	ano
Obvodové stěny + 80 mm EPS	0,24	0,45	0,36	ano

Tepelné ztráty – celková rekapitulace opatření 2.1

Objekt	Stávající stav [kW]	Opatření 2.1 [kW]
Mendelova střední škola, Nový Jičín, příspěvková organizace, tělocvična	48,8	42,8



Opatření	Spotřeba energie [MWh/rok]	Roční náklady [tis. Kč]	Úspora energie [MWh/rok]	Úspora nákladů [tis. Kč/rok]	Odhad investic [tis. Kč]
Stávající stav	817	1 600	–	–	–
Realizace opatření	727	1 462	90	138	5 480

2.2 Zateplení vybraných vodorovných konstrukcí na doporučenou hodnotu U_{rec}

Budova 1

V Budově 1 uvažujeme se zateplením stropu pod nevytápěnou půdou. Bude použita tepelná izolace z minerální vaty tloušťky 100 mm, která bude položena na stávající podlahu půdy, následně budou provedeny dřevěné pochůzí konstrukce. Zateplení uvažujeme provést pomocí tepelně izolačního materiálu s návrhovou hodnotou tepelné vodivosti $\lambda = 0,044 \text{ W.m}^{-1}.\text{K}^{-1}$.

Uvažované zateplení splňuje požadavek na doporučené hodnoty součinitele prostupu tepla dle ČSN 730540–2 (2011) $U_{rec} = 0,40 \text{ W.m}^{-2}.\text{K}^{-1}$.

Ostatní konstrukce a otvorové výplně zůstávají beze změny.

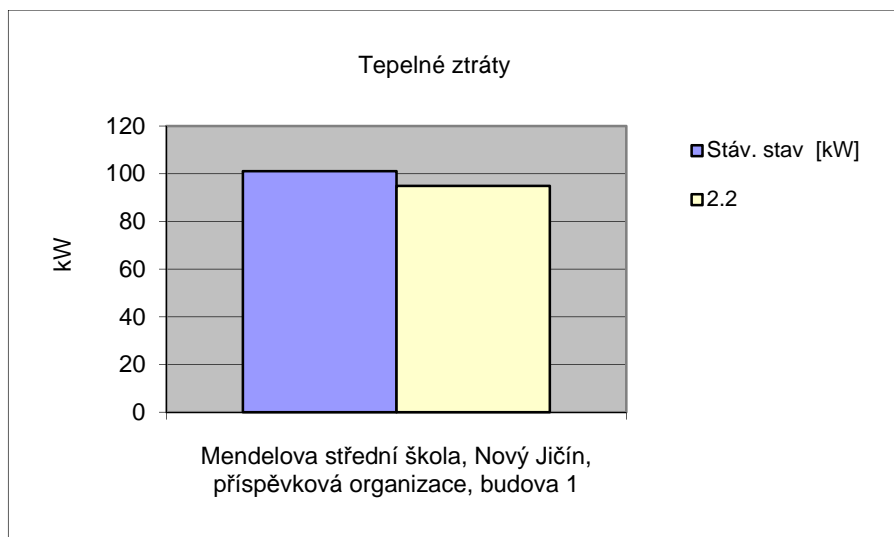
Tepelně technické vlastnosti objektu

Neprůsvitné konstrukce

Název konstrukce	Součinitel prostupu tepla U [$\text{W.m}^{-2}.\text{K}^{-1}$]	Požadovaný U_N [$\text{W.m}^{-2}.\text{K}^{-1}$]	Doporučený U_{rec} [$\text{W.m}^{-2}.\text{K}^{-1}$]	Vyhovující dle ČSN 730540-2 (2011)
Podlaha na zemině	3,73	0,45	0,30	ne
Stěna přízemí 1	0,95	0,30	0,25	ne
Stěna schodiště	1,25	0,30	0,25	ne
Stěna 1. NP a 2. NP	1,11	0,30	0,25	ne
Strop pod nevytápěnou půdou + 100 mm MV	0,29	0,60	0,40	ano

Tepelné ztráty – celková rekapitulace opatření 2.2

Objekt	Stávající stav [kW]	Opatření 2.2 [kW]
Mendelova střední škola, Nový Jičín, příspěvková organizace, budova 1	101,2	94,9



Budova 2

U objektu je uvažováno se zateplením stropu pod nevytápěnou půdou a střechy vikýře. Bude použita tepelná izolace z minerální vlny tloušťky 140 mm pro zateplení střechy a 100 mm pro zateplení stropu pod nevytápěnou půdou. Izolace bude v případě stropu nad posledním podlažím volně kladena na stávající konstrukci, následně budou provedeny dřevěné pochůzí konstrukce. Tepelná izolace střechy bude provedena z vrchní strany jako nadkroevní systém zateplení. Zateplení uvažujeme provést pomocí tepelně izolačního materiálu s návrhovou hodnotou tepelné vodivosti $\lambda = 0,044 \text{ W.m}^{-1}.\text{K}^{-1}$.

Uvažované zateplení splňuje požadavek na doporučené hodnoty součinitele prostupu tepla dle ČSN 730540-2 (2011) $U_{\text{rec}} = 0,20 \text{ W.m}^{-2}.\text{K}^{-1}$, resp. $U_{\text{rec}} = 0,16 \text{ W.m}^{-2}.\text{K}^{-1}$.

Ostatní konstrukce a otvorové výplně zůstávají beze změny.

Tepelně technické vlastnosti objektu

Neprůsvitné konstrukce

Název konstrukce	Součinitel prostupu tepla $U [\text{W.m}^{-2}.\text{K}^{-1}]$	Požadovaný $U_N [\text{W.m}^{-2}.\text{K}^{-1}]$	Doporučený $U_{\text{rec}} [\text{W.m}^{-2}.\text{K}^{-1}]$	Vyhovující dle ČSN 730540-2 (2011)
Podlaha na zemině	2,67	0,45	0,30	ne
Stěna obvodová přízemí a 1.NP	1,17	0,30	0,25	ne
Stěna obvodová 2.NP a 3.NP	1,42	0,30	0,25	ne
Strop pod nevytápěnou půdou + 100 mm MV	0,19	0,30	0,20	ano
Střecha + 140 mm MV	0,16	0,24	0,16	ano
Stěna k zemině	1,26	0,45	0,30	ne
Stěna k nevytápěné půdě	1,68	0,30	0,25	ne

Tepelné ztráty – celková rekapitulace opatření 2.2

Objekt	Stávající stav [kW]	Opatření 2.2 [kW]
Mendelova střední škola, Nový Jičín, příspěvková organizace, budova 2	146,3	143,9



Budova 3

V Objektu 3 je uvažováno zateplení stropu pod nevytápěnou půdou. Bude použita tepelná izolace z minerální vaty tloušťky 100 mm pro zateplení stropu nad 3.NP a 160 mm pro zateplení stropu nad 2.NP. Izolace bude položena na stávající podlahu půdy, následně budou provedeny dřevěné pochůzí konstrukce. Zateplení uvažujeme provést pomocí tepelně izolačního materiálu s návrhovou hodnotou tepelné vodivosti $\lambda = 0,044 \text{ W.m}^{-1}.\text{K}^{-1}$.

Uvažované zateplení splňuje požadavek na doporučené hodnoty součinitele prostupu tepla dle ČSN 730540–2 (2011) $U_{\text{rec}} = 0,20 \text{ W.m}^{-2}.\text{K}^{-1}$.

Ostatní konstrukce a otvorové výplně zůstávají beze změny.

Tepelně technické vlastnosti objektu

Neprůsvitné konstrukce

Název konstrukce	Součinitel prostupu tepla $U [\text{W.m}^{-2}.\text{K}^{-1}]$	Požadovaný $U_N [\text{W.m}^{-2}.\text{K}^{-1}]$	Doporučený $U_{\text{rec}} [\text{W.m}^{-2}.\text{K}^{-1}]$	Vyhovující dle ČSN 730540-2 (2011)
Podlaha na zemině	2,67	0,45	0,30	ne
Stěna obvodová tl. 650 mm	1,17	0,30	0,25	ne
Stěna obvodová 550 mm	1,33	0,30	0,25	ne
Strop pod nevytápěnou půdou + 100 mm MV	0,19	0,30	0,20	ano

Stěna k zemině	1,01	0,45	0,30	ne
Stěna pod vikýřem k nevytápěnému prostoru	0,51	0,30	0,20	ne
Strop pod nevytápěnou půdou 1 + 160 mm MV	0,20	0,30	0,20	ano

Tepelné ztráty – celková rekapitulace opatření 2.2

Objekt	Stávající stav [kW]	Opatření 2.2 [kW]
Mendelova střední škola, Nový Jičín, příspěvková organizace, budova 3	255,8	251,0



Opatření	Spotřeba energie [MWh/rok]	Roční náklady [tis. Kč]	Úspora energie [MWh/rok]	Úspora nákladů [tis. Kč/rok]	Odhad investic [tis. Kč]
Stávající stav	817	1 600	–	–	–
Realizace opatření	800	1 574	17	26	2 060

3. Výměna otvorových výplní za nové splňující doporučenou hodnotu U_{rec}

Na stávajících objektech jsou téměř všechny otvorové výplně nahrazena novými plastovými okny a plastovými dveřmi s izolačním dvojsklem. Ostatní otvorové výplně objektu školní budovy jsou stále starší, převážně kovová okna s dvojitým zasklením, prosklené stěny z kopilit a kovové dveře s jednoduchým zasklením.

Tepelně-technické parametry těchto otvorových výplní odpovídají požadavkům kladeným na výplně v době jejich osazení, ale z hlediska dnešních požadavků jsou tyto výplně již nevyhovující a dochází jimi ke zvýšeným tepelným ztrátám. Proto výměna nebo úprava

těchto výplní patří mezi účinné opatření vedoucí k omezení tepelných ztrát objektu. Otvorové výplně hodnotíme podle hodnoty součinitele prostupu tepla a spárové průvzdušnosti. 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 objektu. Okenní rámy z dřevěných, plastových či hliníkových profilů musí být provedeny s přerušným tepelným mostem. Nové zasklení zpravidla navrhujeme z izolačních dvojskel, trojskel nebo z vícekomorových polykarbonátových desek. Kvalitní neprůsvitné otvorové výplně lze navrhovat ze sendvičových konstrukcí s výplní z polyuretanových desek.

V daném opatření u objektu uvažujeme:

Budova 1

Provedení výměny stávajících otvorových výplní, které nesplňují požadované hodnoty normy na součinitel prostupu tepla (dveře kovové s jednoduchým zasklením) za nové plastové dveře s termo-izolačním zasklením tak, aby byl po výměně splněn požadavek na doporučenou hodnotu součinitele prostupu tepla dle ČSN 730540-2 (2011) $U_{rec} = 1,2 \text{ W.m}^{-2}.\text{K}^{-1}$. Otvorové výplně, které splňují požadavek normy, budou ponechány.

Ostatní konstrukce zůstávají beze změny.

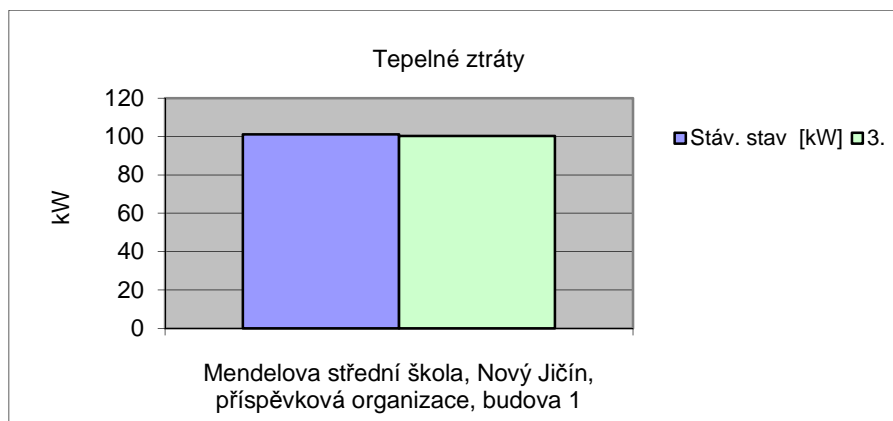
Tepelně technické vlastnosti objektu po výměně otvorových výplní

Výplně otvorů

Název konstrukce	Součinitel prostupu tepla $U \text{ [W.m}^{-2}.\text{K}^{-1}]$	Požadovaný $U_N \text{ [W.m}^{-2}.\text{K}^{-1}]$	Doporučený $U_{rec} \text{ [W.m}^{-2}.\text{K}^{-1}]$	Vyhovující dle ČSN 730540-2 (2011)
Okna plastová s izolačním dvojsklem	1,20	1,50	1,20	ano
Dveře plastové s izolačním dvojsklem	1,20	1,70	1,20	ano
Dveře plastové prosklené	1,50	1,70	1,20	ano

Tepelné ztráty – celková rekapitulace opatření 3.

Objekt	Stávající stav [kW]	Opatření 3. [kW]
Mendelova střední škola, Nový Jičín, příspěvková organizace, budova 1	101,2	100,3



Tělocvična

Provedení výměny stávajících otvorových výplní, které nesplňují požadované hodnoty normy na součinitel prostupu tepla (prosklené stěny a kovová okna s jednoduchým zasklením) za nová plastová okna s termo-izolačním zasklením tak, aby byl po výměně splněn požadavek na doporučenou hodnotu součinitele prostupu tepla dle ČSN 730540-2 (2011) $U_{rec} = 1,75 \text{ W.m}^{-2}.\text{K}^{-1}$. Otvorové výplně, které splňují požadavek normy, budou ponechány.

Ostatní konstrukce zůstávají beze změny.

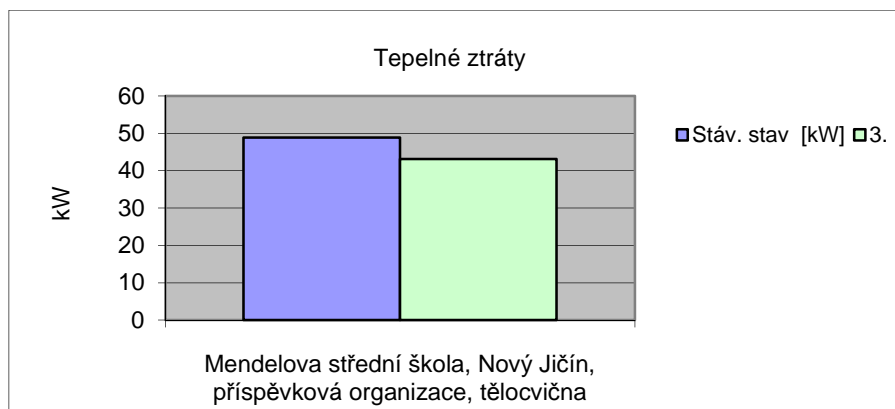
Tepelně technické vlastnosti objektu po výměně otvorových výplní

Výplně otvorů

Název konstrukce	Součinitel prostupu tepla U [$\text{W.m}^{-2}.\text{K}^{-1}$]	Požadovaný U_N [$\text{W.m}^{-2}.\text{K}^{-1}$]	Doporučený U_{rec} [$\text{W.m}^{-2}.\text{K}^{-1}$]	Vyhovující dle ČSN 730540-2 (2011)
Plastová okna s izolačním dvojsklem	1,50	2,20	1,75	ano
Plastové dveře prosklené	1,70	2,50	1,75	ano
Plastová okna s izolačním dvojsklem	1,20	2,20	1,75	ano
Plastová okna s izolačním dvojsklem	1,20	2,20	1,75	ano
Dveře plastové plné	1,70	2,50	1,75	ano

Tepelné ztráty – celková rekapitulace opatření 3.

Objekt	Stávající stav [kW]	Opatření 3. [kW]
Mendelova střední škola, Nový Jičín, příspěvková organizace, tělocvična	48,8	43,1



Opatření	Spotřeba energie [MWh/rok]	Roční náklady [tis. Kč]	Úspora energie [MWh/rok]	Úspora nákladů [tis. Kč/rok]	Odhad investic [tis. Kč]
Stávající stav	817	1 600	–	–	–
Realizace opatření	809	1 587	8	13	60

4. Instalace solárních termických kolektorů pro přípravu TV

V opatření uvažujeme s částečnou přípravou teplé vody v objektu pomocí solární energie a nahradit tím tak částečně výrobu teplé vody zemním plynem. Solární systém, který by podporoval přípravu TV, by se skládal z 50 slunečních kolektorů o rozměrech cca 2 x 1 m. Kolektory uvažujeme umístit na střechu objektu A pomocí speciální nosné konstrukce a orientovat je na jižní stranu pod sklonem cca 45°. Součástí systému musí být i akumulční nádrž přiměřeného objemu vedle stávajícího nepřímo ohřívaného zásobníku. Solární systém by byl napojen na stávající centrální rozvod TV s nucenou cirkulací. Při nedostatku tepla ze solárních kolektorů nebo v případě výpadku solárního systému by ohřev zabezpečoval stávající systém přípravy TV z plynových kotlů. Celý systém musí být realizován v souladu s požadavky výrobce.

Před uvažovanou instalací bychom doporučili statický výpočet vlivu zatížení střešní konstrukce solárním systémem.

Opatření	Spotřeba energie [MWh/rok]	Roční náklady [tis. Kč]	Úspora energie [MWh/rok]	Úspora nákladů [tis. Kč/rok]	Odhad investic [tis. Kč]
Stávající stav	817	1 600	–	–	–
Realizace opatření	767	1 523	50	77	900

5. Náhrada vybraných světelných zdrojů za LED

Snížování spotřeby energie v oblasti osvětlení lze dosáhnout několika způsoby:

- průběžnou výměnou vadných světelných zdrojů novými
- výměnou dožívajících zdrojů novými
- okamžitou výměnou vadných startérů a zapalovačů
- pravidelným čištěním svítidel, zejména světelně aktivních ploch (reflektory, kryty)
- obnovou povrchů v osvětlovaných prostorách, čištění oken
- výměnou starých světelných zdrojů za moderní, s nižší měrnou spotřebou
- výměnou svítidel za moderní s elektronickými předřadníky, nebo
- výměnou stávajících nekvalitních předřadníků za nové nízkoztrátové (lze provést i ve stávajících svítidlech)
- regulací úrovně osvětlení tak, aby byla udržována potřebná hladina osvětlení při minimálních energetických nákladech
- rozdělením osvětlení do samostatně spínaných funkčních celků a spínáním osvětlení jen tam, kde je to nutné
- uvědomělým chováním při využívání 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. V místnostech s bočními okny se osvětlenost rychle snižuje se vzdáleností od oken. K zajištění potřebného osvětlení a rovnoměrnosti a k vyrovnání rozložení jasů v místnosti je nutné doplňkové osvětlení. K zajištění správného spolupůsobení denního a umělého osvětlení může být použito manuální nebo ještě lépe automatické spínání či regulace.

K osvětlení většiny vnitřních místností (učeben a kabinetů, aj.) je použito svítidel se zářivkovými zdroji převážně s plastovými kryty a svítidly s klasickými žárovkovými zdroji. Plastové kryty zářivkových svítidel snižují úroveň osvětlenosti v místnostech.

V opatření uvažujeme nahradit zářivkové zdroje odpovídajícími LED zářivkami a osadit kryty s vyšší světelnou propustností nebo svítidla s leštěnými mřížkami, a nahradit stávající žárovky LED žárovkami tak, aby byla zachována stávající úroveň osvětlenosti. Celkový počet LED zdrojů bude 470 kusů.

Vzhledem k delší životnosti LED zdrojů je možno předpokládat i úsporu nákladů na údržbu/výměnu svítidel s klasickými žárovkami a zářivkami. Tato úspora není v daném modelu výpočtu uvažována.

Opatření	Spotřeba energie [MWh/rok]	Roční náklady [tis. Kč]	Úspora energie [MWh/rok]	Úspora nákladů [tis. Kč/rok]	Odhad investic [tis. Kč]
Stávající stav	817	1 600	–	–	–
Realizace opatření	801	1 530	16	69	248

6. Úprava rozvodů ÚT v kotelně

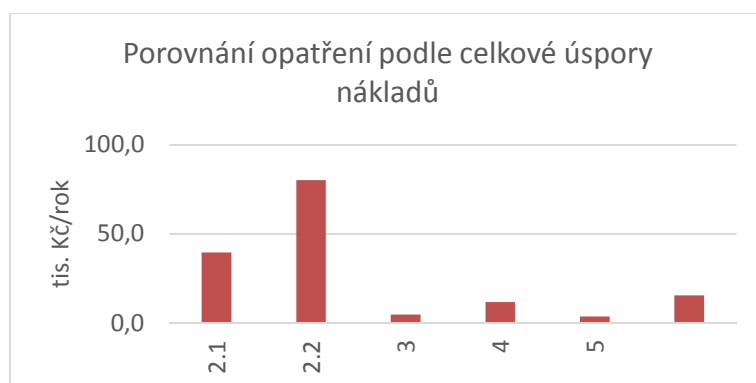
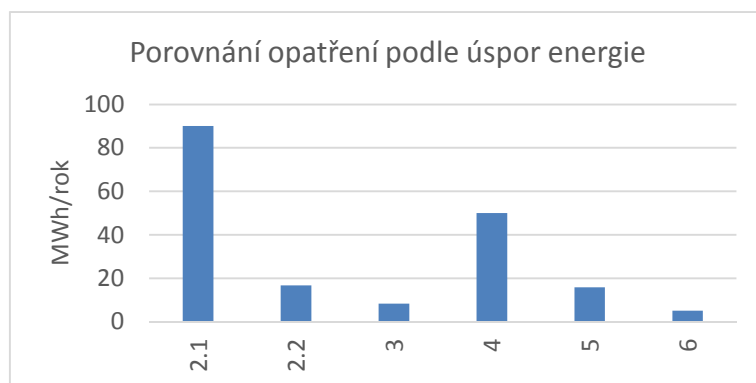
V daném opatření uvažujeme zateplit rozvody v prostoru kotelny, které nejsou zatepleny. Veškeré úpravy budou provedeny v souladu s vyhláškou 193/2007 Sb. a následně i vyhláškou č.194/2007Sb. Nové rozvody uvažujeme s dostatečnou tepelnou izolací splňující požadavky vyhlášky č.193/2007 Sb.

Opatření	Spotřeba energie [MWh/rok]	Roční náklady [tis. Kč/rok]	Úspora energie [MWh/rok]	Úspora nákladů na energii [tis. Kč/rok]	Odhad investic [tis. Kč]
Stávající stav	817	1 600	–	–	–
Realizace opatření	812	1 592	5	8	120

5. Ekonomické zhodnocení navržených opatření

Ekonomické zhodnocení všech opatření je provedeno dle nejjednoduššího kritéria, doby prosté návratnosti. Není uvažováno s růstem cen energie, dobou obnovy investice a se změnou Cash Flow (hodnocení se zohledněním těchto skutečností je provedeno dále v kapitole 6). Přehledné vyhodnocení navržených opatření je možno vidět v následující tabulce.

Č. op.	Opatření	Konečná spotřeba energie	Úspora energie	Úspora nákladů na energie	Odhad investic	Prostá doba návratnosti
		[MWh]	[MWh/rok]	[tis. Kč/rok]	[tis. Kč]	[roky]
0	Stávající stav	817	–	–	–	–
1	Organizační opatření	801	16	32	–	–
2.1	Zlepšení tepelně-technických vlastností svislých konstrukcí	727	90	138	5 480	39,6
2.2	Zlepšení tepelně-technických vlastností vodorovných konstrukcí	800	17	26	2 060	80,2
3	Zlepšení tepelně-technických vlastností otvorových výplní	809	8	13	60	4,8
4	Instalace solárních kolektorů	767	50	77	900	11,7
5	Náhrada vybraných světelných zdrojů za LED	801	16	69	248	3,6
6	Úprava rozvodů ÚT v kotelně	812	5	8	120	15,5



6. Sestavení variant – kombinace opatření

Popis jednotlivých variant

Varianta 1

- Zlepšení tepelně-technických vlastností svislých konstrukcí v souladu s opatřením 2.1
- Zlepšení tepelně-technických vlastností otvorových výplní v souladu s opatřením 3

Opatření	Spotřeba energie [MWh/rok]	Roční náklady [tis. Kč]	Úspora energie [MWh/rok]	Úspora nákladů [tis. Kč/rok]	Odhad investic [tis. Kč]
Stávající stav	817	1 600	–	–	–
Realizace varianty	719	1 449	98	151	5 540

Ekonomické vyhodnocení

Parametr	Jednotka	Varianta 1
Investiční výdaje projektu	tis. Kč	5 540
Změna nákladů na energie	tis. Kč	-151
Změna ostatních provozních nákladů	tis. Kč	0
- změna osobních nákladů (mzdy, pojistné)	tis. Kč	0
- změna ostatních provozních nákladů	tis. Kč	0
- změna nákladů na emise a odpady	tis. Kč	0
Změna tržeb (za teplo, elektřinu, využití odpady)	tis. Kč	0
Přínosy projektu celkem	tis. Kč	-151
Doba hodnocení	roky	20
Roční růst cen energie	%	3%
Diskont	%	5%
Ts - prostá doba návratnosti	roky	> Tž
Tsd - reálná doby návratnosti	roky	> Tž
NPV - čistá současná hodnota	tis. Kč	-3 257
IRR - vnitřní výnosové procento	%	-3,5%

Uvažujeme s cenami z 1. bilance. Uvažujeme financování pouze z vlastních zdrojů. Dle vyhlášky č. 480/2012 Sb. je uvažován 3 % roční růst cen energie a doba hodnocení 20 let. Termíny realizace byly uvažovány jen pro účely tohoto výpočtu. Podrobnější zpracování výsledků je uvedeno v příloze. U nákladů znamená + jejich zvýšení, - snížení.

Ekologické vyhodnocení

Množství emisí je spočítáno postupem dle vyhlášky č. 480/2012 Sb.

Znečišťující látka	Výchozí stav	Varianta 1	Rozdíl
	[t/rok]	[t/rok]	[t/rok]
Tuhé znečišťující látky	0,011	0,011	0,000
SO ₂	0,212	0,212	0,000
NO _x	0,267	0,255	0,012
CO	0,038	0,035	0,003
CO ₂	279,858	260,211	19,647

Stanovení okrajových podmínek

Stanovení celkového potenciálu úspor energie a přínosů navržených opatření bylo provedeno za následujících okrajových podmínek:

- nadmořská výška 285 m n. m.
- venkovní návrhová teplota v zimním období $\theta_e = -15\text{ °C}$
- průměrná venkovní teplota $t_{es} = 3,8\text{ °C}$, délka otopného období 280 dnů (padesátiletý průměr)
- Celková energie globálního slunečního záření dopadajícího na horizontální plochu 1 m² je cca 1033 kWh/rok
- množství emisí je spočítáno postupem dle vyhlášky č. 480/2012 Sb.
- v rámci EA je energie paliv počítána na základě jejich výhřevnosti (ne spalného tepla)
- vycházíme z průměrných spotřeb za roky 2013 – 2015 a cen energie v roce 2015
- při návrhu úsporných opatření je do budoucna uvažováno se zachováním stávajícího způsobu a rozsahu využití objektu
- ceny jsou uváděny vesměs s daní z přidané hodnoty
- investiční náklady na realizaci opatření jsou stanoveny v cenových hladinách roku 2015
- ceny energie jsou uvažovány dle 1. bilance
- v ekonomickém vyhodnocení je dle vyhlášky č. 480/2012 Sb. uvažován 3 % roční růst cen energie a doba hodnocení 20 let

Celková energetická bilance navržené varianty 1

Soupis základních údajů o energetických vstupech

Po realizaci projektu - VARIANTA 1, v cenách roku 2015

Vstupy paliv a energie	Jednotka	Množství	Výhřevnost GJ/jednotku	Přepočet na MWh	Roční náklady v tis. Kč
Elektrina	MWh	120,09	3,60	120,09	529,7
Teplo	GJ	0,00	1,00	0,00	0,0
Zemní plyn	MWh	664,29	3,24	598,52	919,2
Jiné plyny	MWh	0,00	3,60	0,00	0,0
Hnědé uhlí	t	0,00	17,60	0,00	0,0
Černé uhlí	t	0,00	24,35	0,00	0,0
Koks	t	0,00	28,29	0,00	0,0
Jiná pevná paliva	t	0,00	15,00	0,00	0,0
TTO	t	0,00	46,34	0,00	0,0
LTO	t	0,00	42,30	0,00	0,0
Nafta	t	0,00	42,30	0,00	0,0
Druhotná energie	GJ	0,00	1,00	0,00	0,0
Obnovitelné zdroje	GJ	0,00	1,00	0,00	0,0
Jiná paliva	GJ	0,00	1,00	0,00	0,0
Celkem vstupy paliv a energie				718,61	1 448,9
Změna stavu zásob paliv (inventarizace)				0,00	0,0
Celkem spotřeba paliv a energie				718,61	1 448,9

* Jedná se o množství dodané energie plynu fakturované jeho dodavatelem, stanovené ze spalného tepla

** U pevných, kapalných a plyných paliv je přepočet prováděn na základě jejich výhřevnosti, v souladu s vyhláškou č. 441/2012 Sb. (pro malé a středně velké zdroje)

ř.	Ukazatel	Před realizací projektu			Po realizaci projektu		
		Energie		Náklady	Energie		Náklady
		(GJ)	(MWh)	(tis. Kč)	(GJ)	(MWh)	(tis. Kč)
1	Vstupy paliv a energie	2 692,32	816,85	1 599,81	2 373,69	718,61	1 448,94
2	Změna zásob paliv	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3	Spotřeba paliv a energie (ř.1 + ř.2)	2 692,32	816,85	1 599,81	2 373,69	718,61	1 448,94
4	Prodej energie cizím	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5	Konečná spotřeba paliv a energie (ř.3-ř.4)	2 692,32	816,85	1 599,81	2 373,69	718,61	1 448,94
6	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech (z ř.5)	316,68	97,63	149,95	270,48	83,39	128,07
7	Spotřeba energie na vytápění (z ř.5)	1 499,86	462,41	710,18	1 227,43	378,42	581,19
8	Spotřeba energie na chlazení (z ř.5)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
9	Spotřeba energie na přípravu teplé vody (z ř.5)	261,33	78,27	180,30	261,33	78,27	180,30
10	Spotřeba energie na větrání (z ř.5)	2,76	0,77	3,39	2,76	0,77	3,39
11	Spotřeba energie na úpravu vlhkosti (z ř.5)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
12	Spotřeba energie na osvětlení (z ř.5)	110,75	30,76	135,70	110,75	30,76	135,70
13	Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy (z ř.5)	500,94	147,00	420,29	500,94	147,00	420,29

Varianta 2

- Náhrada vybraných světelných zdrojů za LED v souladu s opatřením 5

Opatření	Spotřeba energie [MWh/rok]	Roční náklady [tis. Kč]	Úspora energie [MWh/rok]	Úspora nákladů [tis. Kč/rok]	Odhad investic [tis. Kč]
Stávající stav	817	1 600	–	–	–
Realizace varianty	801	1 530	16	69	248

Ekonomické vyhodnocení

Parametr	Jednotka	Varianta 2
Investiční výdaje projektu	tis. Kč	248
Změna nákladů na energie	tis. Kč	-69
Změna ostatních provozních nákladů	tis. Kč	0
- změna osobních nákladů (mzdy, pojistné)	tis. Kč	0
- změna ostatních provozních nákladů	tis. Kč	0
- změna nákladů na emise a odpady	tis. Kč	0
Změna tržeb (za teplo, elektřinu, využití odpady)	tis. Kč	0
Přínosy projektu celkem	tis. Kč	-69
Doba hodnocení	roky	20
Roční růst cen energie	%	3%
Diskont	%	5%
Ts - prostá doba návratnosti	roky	4,0
Tsd - reálná doby návratnosti	roky	5,0
NPV - čistá současná hodnota	tis. Kč	536
IRR - vnitřní výnosové procento	%	26,2%

Uvažujeme s cenami z 1. bilance. Uvažujeme financování pouze z vlastních zdrojů. Dle vyhlášky č. 480/2012 Sb. je uvažován 3 % roční růst cen energie a doba hodnocení 20 let. Termíny realizace byly uvažovány jen pro účely tohoto výpočtu. Podrobnější zpracování výsledků je uvedeno v příloze. U nákladů znamená + jejich zvýšení, - snížení.

Ekologické vyhodnocení

Množství emisí je spočítáno postupem dle vyhlášky č. 480/2012 Sb.

Znečišťující látka	Výchozí stav	Varianta 1	Rozdíl
	[t/rok]	[t/rok]	[t/rok]
Tuhé znečišťující látky	0,011	0,010	0,001
SO ₂	0,212	0,184	0,028
NO _x	0,267	0,243	0,024
CO	0,038	0,036	0,002
CO ₂	279,858	261,443	18,415

Stanovení okrajových podmínek

Stanovení celkového potenciálu úspor energie a přínosů navržených opatření bylo provedeno za následujících okrajových podmínek:

- nadmořská výška 285 m n. m.
- venkovní návrhová teplota v zimním období $\theta_e = -15\text{ °C}$
- průměrná venkovní teplota $t_{es} = 3,8\text{ °C}$, délka otopného období 280 dnů (padesátiletý průměr)
- Celková energie globálního slunečního záření dopadajícího na horizontální plochu 1 m^2 je cca 1033 kWh/rok
- množství emisí je spočítáno postupem dle vyhlášky č. 480/2012 Sb.
- v rámci EA je energie paliv počítána na základě jejich výhřevnosti (ne spalného tepla)
- vycházíme z průměrných spotřeb za roky 2013 – 2015 a cen energie v roce 2015
- při návrhu úsporných opatření je do budoucna uvažováno se zachováním stávajícího způsobu a rozsahu využití objektu
- ceny jsou uváděny vesměs s daní z přidané hodnoty
- investiční náklady na realizaci opatření jsou stanoveny v cenových hladinách roku 2015
- ceny energie jsou uvažovány dle 1. bilance
- v ekonomickém vyhodnocení je dle vyhlášky č. 480/2012 Sb. uvažován 3 % roční růst cen energie a doba hodnocení 20 let

Celková energetická bilance navržené varianty 2

Soupis základních údajů o energetických vstupech

Po realizaci projektu - VARIANTA 2, v cenách roku 2015

Vstupy paliv a energie	Jednotka	Množství	Výhřevnost GJ/jednotku	Přepočet na MWh	Roční náklady v tis. Kč
Elektřina	MWh	104,35	3,60	104,35	460,3
Teplo	GJ	0,00	1,00	0,00	0,0
Zemní plyn	MWh	773,31	3,24	696,75	1 070,1
Jiné plyny	MWh	0,00	3,60	0,00	0,0
Hnědé uhlí	t	0,00	17,60	0,00	0,0
Černé uhlí	t	0,00	24,35	0,00	0,0
Koks	t	0,00	28,29	0,00	0,0
Jiná pevná paliva	t	0,00	15,00	0,00	0,0
TTO	t	0,00	46,34	0,00	0,0
LTO	t	0,00	42,30	0,00	0,0
Nafta	t	0,00	42,30	0,00	0,0
Druhotná energie	GJ	0,00	1,00	0,00	0,0
Obnovitelné zdroje	GJ	0,00	1,00	0,00	0,0
Jiná paliva	GJ	0,00	1,00	0,00	0,0
Celkem vstupy paliv a energie				801,11	1 530,4
Změna stavu zásob paliv (inventarizace)				0,00	0,0
Celkem spotřeba paliv a energie				801,11	1 530,4

* Jedná se o množství dodané energie plynu fakturované jeho dodavatelem, stanovené ze spalného tepla

** U pevných, kapalných a plyných paliv je přepočet prováděn na základě jejich výhřevnosti, v souladu s vyhláškou č. 441/2012 Sb. (pro malé a středně velké zdroje)

ř.	Ukazatel	Před realizací projektu			Po realizaci projektu		
		Energie		Náklady	Energie		Náklady
		(GJ)	(MWh)	(tis. Kč)	(GJ)	(MWh)	(tis. Kč)
1	Vstupy paliv a energie	2 692,32	816,85	1 599,81	2 635,66	801,11	1 530,38
2	Změna zásob paliv	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3	Spotřeba paliv a energie (ř.1 + ř.2)	2 692,32	816,85	1 599,81	2 635,66	801,11	1 530,38
4	Prodej energie cizím	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5	Konečná spotřeba paliv a energie (ř.3-ř.4)	2 692,32	816,85	1 599,81	2 635,66	801,11	1 530,38
6	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech (z ř.5)	316,68	97,63	149,95	316,68	97,63	149,95
7	Spotřeba energie na vytápění (z ř.5)	1 499,86	462,41	710,18	1 499,86	462,41	710,18
8	Spotřeba energie na chlazení (z ř.5)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
9	Spotřeba energie na přípravu teplé vody (z ř.5)	261,33	78,27	180,30	261,33	78,27	180,30
10	Spotřeba energie na větrání (z ř.5)	2,76	0,77	3,39	2,76	0,77	3,39
11	Spotřeba energie na úpravu vlhkosti (z ř.5)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
12	Spotřeba energie na osvětlení (z ř.5)	110,75	30,76	135,70	54,09	15,02	66,27
13	Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy (z ř.5)	500,94	147,00	420,29	500,94	147,00	420,29

7. Výběr optimální varianty

Výběr optimální varianty je proveden na základě výsledků ekonomického vyhodnocení s ohledem na velikost úspory energie a ekologického vyhodnocení.

Ekonomické hledisko

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

Hledisko ŽP

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

Hledisko technické

Toto hledisko bere v potaz např. životnost jednotlivých opatření. Životnost zateplovacího systému se předpokládá od 25 let výše, naproti tomu regulační technika má technickou životnost cca 15 let nehledě ke skutečnosti, že ještě dříve morálně zastará.

Nejistota výsledků

Zohledňuje kvalitu a ucelenost vstupních podkladů, které mají vliv na přesnost provedených výpočtů úspor. V případě nedostatečných informací potřebných pro zpracování se může jednat u některých opatření jen o hrubý odhad.

Ekonomické vyhodnocení

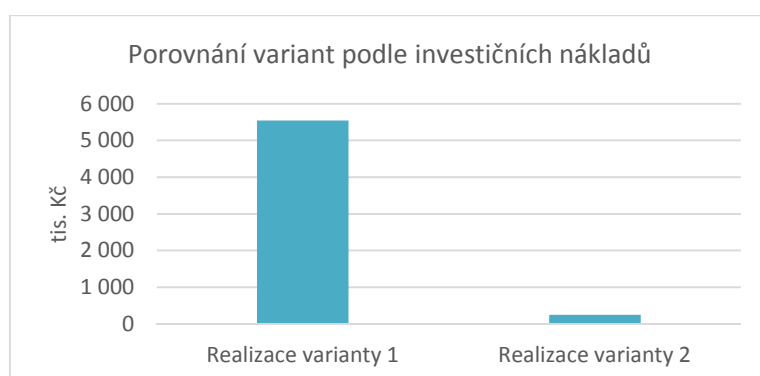
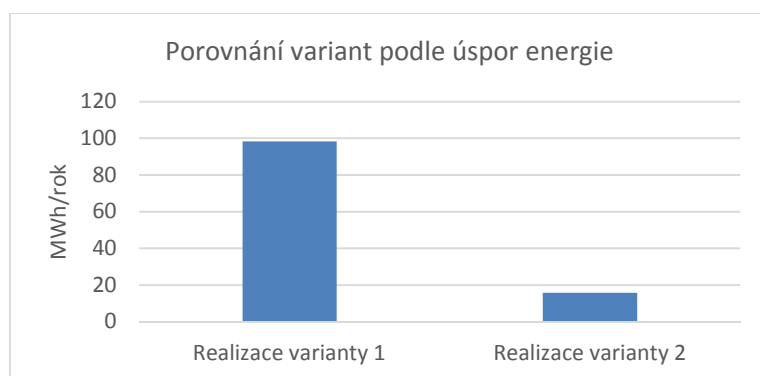
Parametr	Jednotka	Varianta 1	Varianta 2
Investiční výdaje projektu	tis. Kč	5 540	248
Změna nákladů na energie	tis. Kč	-151	-69
Změna ostatních provozních nákladů	tis. Kč	0	0
změna osobních nákladů (mzdy, pojistné)	tis. Kč	0	0
změna ostatních provozních nákladů	tis. Kč	0	0
změna nákladů na emise a odpady	tis. Kč	0	0
Změna tržeb (za teplo, elektřinu, využití odpady)	tis. Kč	0	0
Přínosy projektu celkem	tis. Kč	-151	-69
Doba hodnocení	roky	20	20
Roční růst cen energie	%	3%	3%
Diskont	%	5%	5%
Ts - prostá doba návratnosti	roky	> Tž	4,0
Tsd - reálná doba návratnosti	roky	> Tž	5,0
NPV - čistá současná hodnota	tis. Kč	-3 257	536
IRR - vnitřní výnosové procento	%	-3,5%	26,2%

Ekologické vyhodnocení

Množství emisí je spočítáno postupem dle vyhlášky č. 480/2012 Sb.

Znečišťující látka	Výchozí stav	Varianta 1	Rozdíl	Varianta 2	Rozdíl
	[t/rok]	[t/rok]	[t/rok]	[t/rok]	[t/rok]
Tuhé znečišťující látky	0,011	0,011	0,000	0,010	0,001
SO ₂	0,212	0,212	0,000	0,184	0,028
NO _x	0,267	0,255	0,012	0,243	0,024
CO	0,038	0,035	0,003	0,036	0,002
CO ₂	279,858	260,211	19,647	261,443	18,415

Porovnání variant	Úspora energie	Úspora nákladů	Celková úspora emisí CO ₂	Odhad investic	IRR	Prostá doba návratnosti	Koncepčnost	Míra nejistoty výsledků
	[MWh/rok]	[tis.Kč/rok]	[t/rok]	[tis.Kč/rok]	[%]	[roky]	[-]	[-]
Varianta 1	98	151	19,7	5 540	-3,5%	> Tž	střední	střední
Varianta 2	16	69	18,5	248	26,2%	4,0	velká	střední



Zejména vzhledem k poměru výše investic k úspoře nákladů a době návratnosti jako optimální variantu volíme Variantu 2.

8. Doporučení energetického specialisty

Popis optimální varianty

- Náhrada vybraných světelných zdrojů za LED v souladu s opatřením 5

Opatření	Spotřeba energie [MWh/rok]	Roční náklady [tis. Kč]	Úspora energie [MWh/rok]	Úspora nákladů [tis. Kč/rok]	Odhad investic [tis. Kč]
Stávající stav	817	1 600	–	–	–
Realizace varianty	801	1 530	16	69	248

Celková energetická bilance optimální varianty

Soupis základních údajů o energetických vstupech

Po realizaci projektu - VARIANTA 2, v cenách roku 2015

Vstupy paliv a energie	Jednotka	Množství	Výhřevnost GJ/jednotku	Přepočet na MWh	Roční náklady v tis. Kč
Elektřina	MWh	104,35	3,60	104,35	460,3
Teplo	GJ	0,00	1,00	0,00	0,0
Zemní plyn	MWh	773,31	3,24	696,75	1 070,1
Jiné plyny	MWh	0,00	3,60	0,00	0,0
Hnědé uhlí	t	0,00	17,60	0,00	0,0
Černé uhlí	t	0,00	24,35	0,00	0,0
Koks	t	0,00	28,29	0,00	0,0
Jiná pevná paliva	t	0,00	15,00	0,00	0,0
TTO	t	0,00	46,34	0,00	0,0
LTO	t	0,00	42,30	0,00	0,0
Nafta	t	0,00	42,30	0,00	0,0
Druhotná energie	GJ	0,00	1,00	0,00	0,0
Obnovitelné zdroje	GJ	0,00	1,00	0,00	0,0
Jiná paliva	GJ	0,00	1,00	0,00	0,0
Celkem vstupy paliv a energie				801,11	1 530,4
Změna stavu zásob paliv (inventarizace)				0,00	0,0
Celkem spotřeba paliv a energie				801,11	1 530,4

* Jedná se o množství dodané energie plynu fakturované jeho dodavatelem, stanovené ze spalného tepla

** U pevných, kapalných a plyných paliv je přepočet prováděn na základě jejich výhřevnosti, v souladu s vyhláškou č. 441/2012 Sb. (pro malé a středně velké zdroje)

ř.	Ukazatel	Před realizací projektu			Po realizaci projektu		
		Energie		Náklady	Energie		Náklady
		(GJ)	(MWh)	(tis. Kč)	(GJ)	(MWh)	(tis. Kč)
1	Vstupy paliv a energie	2 692,32	816,85	1 599,81	2 635,66	801,11	1 530,38
2	Změna zásob paliv	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3	Spotřeba paliv a energie (ř.1 + ř.2)	2 692,32	816,85	1 599,81	2 635,66	801,11	1 530,38
4	Prodej energie cizím	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5	Konečná spotřeba paliv a energie (ř.3-ř.4)	2 692,32	816,85	1 599,81	2 635,66	801,11	1 530,38
6	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech (z ř.5)	316,68	97,63	149,95	316,68	97,63	149,95
7	Spotřeba energie na vytápění (z ř.5)	1 499,86	462,41	710,18	1 499,86	462,41	710,18

8	Spotřeba energie na chlazení (z ř.5)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
9	Spotřeba energie na přípravu teplé vody (z ř.5)	261,33	78,27	180,30	261,33	78,27	180,30
10	Spotřeba energie na větrání (z ř.5)	2,76	0,77	3,39	2,76	0,77	3,39
11	Spotřeba energie na úpravu vlhkosti (z ř.5)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
12	Spotřeba energie na osvětlení (z ř.5)	110,75	30,76	135,70	54,09	15,02	66,27
13	Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy (z ř.5)	500,94	147,00	420,29	500,94	147,00	420,29

Ekologické vyhodnocení

Množství emisí je spočítáno postupem dle vyhlášky č. 480/2012 Sb.

Znečišťující látka	Výchozí stav	Varianta 1	Rozdíl
	[t/rok]	[t/rok]	[t/rok]
Tuhé znečišťující látky	0,011	0,010	0,001
SO ₂	0,212	0,184	0,028
NO _x	0,267	0,243	0,024
CO	0,038	0,036	0,002
CO ₂	279,858	261,443	18,415

Ekonomické vyhodnocení

Parametr	Jednotka	Varianta 2
Investiční výdaje projektu	tis. Kč	248
Změna nákladů na energie	tis. Kč	-69
Změna ostatních provozních nákladů	tis. Kč	0
- změna osobních nákladů (mzdy, pojistné)	tis. Kč	0
- změna ostatních provozních nákladů	tis. Kč	0
- změna nákladů na emise a odpady	tis. Kč	0
Změna tržeb (za teplo, elektřinu, využití odpady)	tis. Kč	0
Přínosy projektu celkem	tis. Kč	-69
Doba hodnocení	roky	20
Roční růst cen energie	%	3%
Diskont	%	5%
Ts - prostá doba návratnosti	roky	4,0
Tsd - reálná doba návratnosti	roky	5,0
NPV - čistá současná hodnota	tis. Kč	536
IRR - vnitřní výnosové procento	%	26,2%

Uvažujeme s cenami z 1. bilance. Uvažujeme financování pouze z vlastních zdrojů. Dle vyhlášky č. 480/2012 Sb. je uvažován 3 % roční růst cen energie a doba hodnocení 20 let. Termíny realizace byly uvažovány jen pro účely tohoto výpočtu. Podrobnější zpracování výsledků je uvedeno v příloze. U nákladů znamená + jejich zvýšení, - snížení.

Stanovení okrajových podmínek

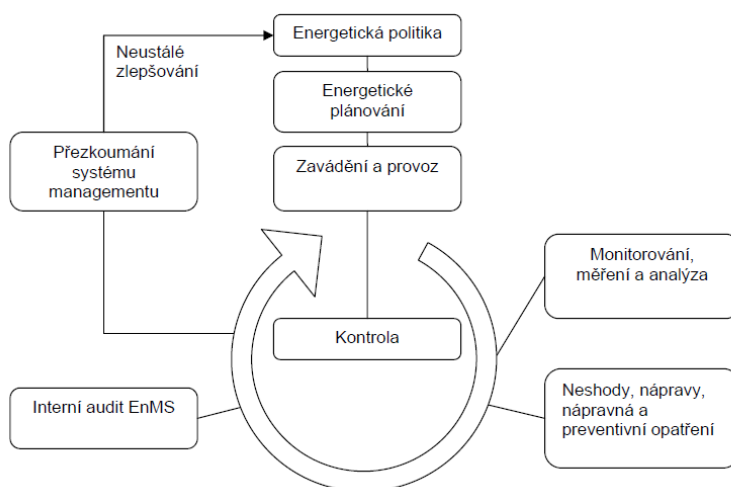
Stanovení celkového potenciálu úspor energie a přínosů navržených opatření bylo provedeno za následujících okrajových podmínek:

- nadmořská výška 285 m n. m.
- venkovní návrhová teplota v zimním období $\theta_e = -15\text{ }^{\circ}\text{C}$
- průměrná venkovní teplota $t_{es} = 3,8\text{ }^{\circ}\text{C}$, délka otopného období 280 dnů (padesátiletý průměr)
- Celková energie globálního slunečního záření dopadajícího na horizontální plochu 1 m^2 je cca 1033 kWh/rok
- množství emisí je spočítáno postupem dle vyhlášky č. 480/2012 Sb.
- v rámci EA je energie paliv počítána na základě jejich výhřevnosti (ne spalného tepla)
- vycházíme z průměrných spotřeb za roky 2013 – 2015 a cen energie v roce 2015
- při návrhu úsporných opatření je do budoucna uvažováno se zachováním stávajícího způsobu a rozsahu využití objektu
- ceny jsou uváděny vesměs s daní z přidané hodnoty
- investiční náklady na realizaci opatření jsou stanoveny v cenových hladinách roku 2015
- ceny energie jsou uvažovány dle 1. bilance
- v ekonomickém vyhodnocení je dle vyhlášky č. 480/2012 Sb. uvažován 3 % roční růst cen energie a doba hodnocení 20 let

Koncepce systému managementu hospodaření s energií

Zavedení systému managementu hospodaření s energií dle ČSN EN ISO 50001 má vést k zabezpečení požadovaných forem energie v daném čase, kvalitě a množství při minimalizaci nákladů a minimalizaci negativních vlivů na životní prostředí.

Energetický management neznamená pouze regulaci energetické bilance pomocí monitorovací a řídicí techniky. Hlavním smyslem energetického managementu je systémové řízení na bázi obecných principů ekonomických výrobních systémů.



Model systému managementu hospodaření s energií využívaný v normě ČSN EN ISO 50001

Základním pravidlem energetického managementu je neustálé zlepšování, což znamená, že energetický management je proces, nikoli projekt, jenž je jednou ukončen – provedení poslední fáze jednoho obratu cyklu je následováno první fází cyklu v dalším obratu.

Proces energetického managementu

1) Stanovení energetické politiky (závazku)

Klíčovým úkolem pro zlepšení energetické účinnosti je stanovení cílů energetické výkonnosti a struktury, jak tyto cíle dosáhnout. Cíle energetické výkonnosti musí být měřitelné a je třeba je jasně definovat. V průběhu cyklu je třeba je zaznamenávat a srovnávat s referenčními hodnotami. Cílem může být absolutní hodnota spotřeby objektu, jeho části nebo technologického celku; množství produkováných emisí, nebo různé měrné ukazatele (spotřeba/potřeba na jednotku podlahové plochy, objemu, osobu, provozní hodinu apod.)

2) Plán

Plán je nástrojem pro dosažení stanovených dílčích cílů energetické politiky společnosti. Plán stanovuje činnosti nutné k dosažení cílů energetického managementu, prostředky a zdroje pro každou tuto činnost. Součástí plánu je i přidělení odpovědnosti za každou činnost a stanovení jejího časového rámce.

3) Zavedení a provoz

Pro zavedení a realizaci energetického managementu je užitečné zpracovat pokyn, jak postupovat krok za krokem. Při tomto procesu se může společnost obrátit na poradenské firmy. V rámci zavedení EM je třeba definovat role a odpovědnosti jednotlivých pracovníků, provádět potřebná školení zaměstnanců a informovat o cílech/závazcích a o dosažených výsledcích.

4) Kontrola

Důležitou součástí funkčního energetického managementu je kontrola. Smyslem kontroly je odstranění nedostatků, neshod a především zlepšit výsledků činnosti kontrolovaného systému. Pro prokázání energetické účinnosti objektu a jejího zlepšení je třeba monitorovat a měřit energetické toky a další důležité indikátory. Kromě vstupního energetického auditu je účelné uskutečňovat tzv. periodické energetické audity, kterými se stanoví aktuální energetická náročnost, zkontroluje stav zavedení a údržby systému, porovná výsledky s cíli systému a identifikuje nová opatření ke zlepšení energetické účinnosti. Při zavedení systému managementu hospodaření s energií dle normy ČSN EN ISO 50001 musí společnost v plánovaných intervalech provádět interní audity.

5) Revize

Je třeba pravidelně revidovat systém energetického managementu a jeho výsledky tak, aby byla zajištěna neustálá použitelnost, účelnost a efektivnost, a aby byla výkonnost vyhodnocena srovnáním s referenčními hodnotami. Proces revize zajišťuje, že jsou shromážděny všechny informace potřebné k vyhodnocení. Revize managementu je zaměřena na případné změny energetické politiky, cílů a postupů, které budou vycházet z výsledků energetických auditů, změněných podmínek a závazku k neustálému zlepšování energetické výkonnosti.

Doporučujeme:

- Náhrada vybraných světelných zdrojů za LED v souladu s opatřením 5

Dále navrhujeme:

- Zavést systém energetického managementu.
- Nadále sledovat a vyhodnocovat spotřeby energie, kontrolovat stav rozvodů.
- Pravidelně působit na uživatele a snižovat energetickou náročnost organizačními opatřeními.

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 stanoveny za daných okrajových podmínek. V případě zásadních změn je nutné provést aktualizaci tohoto auditu. Jako samozřejmé předpokládáme dodržování základních organizačních návyků vedoucích k rozumnému užití energie.

9. Evidenční list energetického auditu

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

Evidenční číslo EA160352 / 2015

1. Část - Identifikační údaje

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

Moravskoslezský kraj

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

a) ulice	b) č.p./č.o.	c) část obce
28. října	2771 / 117	Moravská Ostrava
d) obec	e) PSČ	f) email
Ostrava	702 00	posta@msk.cz
		g) telefon
		595 622 222

3. Identifikační číslo

70890692

4. Údaje o statutárním orgánu

a) jméno	b) kontakt
Miroslav Novák - hejtman	posta@msk.cz

5. Předmět energetického auditu

a) název

Mendelova střední škola, Nový Jičín, příspěvková organizace
Nový Jičín, Divadelní 138/4

b) adresa

Divadelní 445/4, Nový Jičín 741 01

c) popis předmětu EA

Objekt střední školy se nachází v Novém Jičíně na ulici Divadelní. Posuzovaný objekt tvoří celkem 4 budovy – Budova 1, Budova 2, Budova 3 a Tělocvična, které jsou mezi sebou dispozičně propojeny. Hlavní vstup do budovy je z ulice Divadelní a nachází se v budově 3. Vedlejší vchody do budovy jsou pak na severozápadní, jihozápadní a severovýchodní straně objektu.

Budova 1 je třípodlažní a nepodsklepená s nevytápěnou půdou. Střecha objektu je sedlová. Na jihovýchodní straně k objektu přiléhá budova 3.

Budova 2 je čtyřpodlažní nepodsklepená budova, která je z východní strany napojena na budovu 3. Objekt je zastřešen střechou valbovou, podstřešní prostor je z části využíván, převážnou většinu však tvoří nevytápěná půda.

Budova 3 je třípodlažní podsklepená budova s obytným podkrovím a sedlovou střechou, která leží mezi budovami 1 a 2.

V areálu se dále nachází budova tělocvičen. Jedná se o nepodsklepenou budovu. Západní část budovy je třípodlažní a nachází se zde kabinety, šatny a umývárny. Východní část budovy je jednopodlažní a nachází se zde tělocvična. Budova tělocvičen je propojena spojovacím tunelem s budovou 3.

Souobjekt je vytápěn pomocí centrální kotelny o výkonu 560 kW. Tělocvična je vytápěna lokálními plynovými topidly. Ohřev vody je dvojího druhu, centrální pomocí zemního plynu a decentralizovaný pomocí elektřiny.

2. Část - Popis stávajícího stavu předmětu EA

1. Charakteristika hlavních činností

Hlavní činností je vzdělávání

2. Vlastní zdroje energie

a) zdroje tepla

počet	4	ks
instalovaný výkon	0,600	MW
roční výroba	485	MWh
roční spotřeba paliva	1 953	GJ/r

b) zdroje elektřiny

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

c) kombinovaná výroba elektřiny a tepla

počet	-	ks
instal. výkon elektrický	-	MW
instal. výkon tepelný	-	MW
roční výroba elektřiny	-	MWh
roční výroba tepla	-	MWh
roční spotřeba paliva	-	GJ/r

d) druhy primárního zdroje energie

druh OZE	-
druh DEZ	-
fosilní zdroje	zemní plyn

3. Spotřeba energie

<u>Druh spotřeby</u>	<u>Příkon</u>		<u>Spotřeba energie</u>		<u>Energonositel</u>
Vytápění	0,600	MW	542,4	MWh/r	zemní plyn
Chlazení	-	MW	-	MWh/r	-
Větrání	0,001	MW	0,8	MWh/r	elektřina
Úprava vlhkosti	-	MW	-	MWh/r	-
Příprava TV	0,035	MW	95,9	MWh/r	zemní plyn, elektřina
Osvětlení	0,055	MW	30,8	MWh/r	elektřina
Technologie	0,120	MW	147,0	MWh/r	zemní plyn, elektřina
Celkem	0,810	MW	816,1	MWh/r	zemní plyn, elektřina

3. Část - Doporučená varianta navrhovaných opatření

1. Popis doporučených opatření

- Náhrada vybraných světelných zdrojů za LED v souladu s opatřením 5

2. Úspory energie a nákladů

Spotřeba a náklady na energii - celkem

	Stávající stav		Navrhovaný stav		Úspory	
Energie	817	MWh/r	801	MWh/r	16	MWh/r
Náklady	1 600	tis. Kč/r	1 530	tis. Kč/r	69	tis. Kč/r

Spotřeba a náklady na energii - celkem

	Stávající stav		Navrhovaný stav		Úspory	
Vytápění	542,4	MWh/r	542,4	MWh/r	0,0	MWh/r
Chlazení	-	MWh/r	-	MWh/r	-	MWh/r
Větrání	0,8	MWh/r	0,8	MWh/r	0,0	MWh/r
Úprava vlhkosti	-	MWh/r	-	MWh/r	-	MWh/r
Příprava TV	95,9	MWh/r	95,9	MWh/r	0,0	MWh/r
Osvětlení	30,8	MWh/r	15,0	MWh/r	15,7	MWh/r
Technologie	147,0	MWh/r	147,0	MWh/r	0,0	MWh/r


3. Ekonomické hodnocení

doba hodnocení	20	roků	diskontní míra	5,0	%
reálná doba návratnosti	5	roků	investiční náklady	248	tis. Kč
prostá doba návratnosti	4	roků	cash flow	69	tis. Kč/r
IRR	26,2	%	NPV	536	tis. Kč
rok realizace	2016				

4. Ekologické hodnocení

Znečišťující látka	Stávající stav				Navrhovaný stav				Efekt			
	lokálně		globálně		lokálně		globálně		lokálně		globálně	
Tuhé látky	-	t/r	0,0	t/r	-	t/r	0,0	t/r	-	t/r	0,0	t/r
SO ₂	-	t/r	0,2	t/r	-	t/r	0,2	t/r	-	t/r	0,0	t/r
NOx	-	t/r	0,3	t/r	-	t/r	0,2	t/r	-	t/r	0,0	t/r
CO	-	t/r	0,0	t/r	-	t/r	0,0	t/r	-	t/r	0,0	t/r
CO ₂	-	t/r	280	t/r	-	t/r	261	t/r	-	t/r	18	t/r

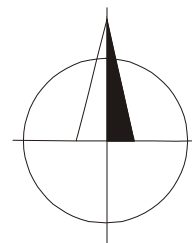
4. Část - Údaje o energetickém specialistovi

1. Jméno (jména) a příjmení		Titul	
	Petr Mádlík		Ing.
2. Číslo oprávnění v seznamu energ. specialistů		3. Datum vydání oprávnění	
	0523		20. 11. 2009
4. Datum posledního průběžného vzdělávání			
	24.10.2014		
5. Podpis		6. Datum	
			11. 3. 2016

10. Přílohy

1. Orientační plán
2. Hodnocení dle normy ČSN 73 0540-2 – ENERGETICKÝ ŠTÍTEK OBÁLKY BUDOVY
3. Ekonomické hodnocení variant navržených opatření
4. Fotodokumentace
5. Osvědčení energetického specialisty

Příloha 1 – Orientační plán



ORTOFOTOMAPA

Příloha 2 – Hodnocení dle normy ČSN 73 0540-2 (ENERGETICKÝ ŠTÍTEK OBÁLKY BUDOVY)

Protokol k energetickému štítku obálky budovy

Budova 1

Identifikační údaje

Druh stavby	Budova pro vzdělání
Adresa (místo, ulice, číslo, PSČ)	Divadelní 445/4, Nový Jičín 741 01
Katastrální území a katastrální číslo	Nový Jičín-Horní Předměstí [707431]
Provozovatel, popř. budoucí provozovatel	Mendelova střední škola, Nový Jičín, příspěvková organizace
Vlastník nebo společenství vlastníků, popř. stavebník	Moravskoslezský kraj
Adresa	Ostrava, Moravská Ostrava a Přívoz, 28. října 2771/117
Telefon / E-mail	595 622 222 / posta@msk.cz

Charakteristika budovy

Objem budovy V - vnější objem vyt. zóny bud., nezahrnuje lodžie, římsy, atiky a základy	6 232,84 m ³
Celková plocha A - součet vnějších ploch ochlazovaných konstrukcí ohraničujících objem budovy	2 037,60 m ²
Objemový faktor tvaru budovy A / V	0,33 m ² /m ³
Převažující vnitřní teplota v otopném období q_{im}	20,00 °C
Venkovní návrhová teplota v zimním období q_e	-15,00 °C

Charakteristika energeticky významných údajů ochlazovaných konstrukcí

Ochlazovaná konstrukce	Plocha	Součinitel (činitel) prostupu tepla	Požadovaný (doporučený) součinitel prostupu tepla		Činitel teplotní redukce	Měrná ztráta konstrukce prostupem tepla
	A_i [m ²]	U_i [W/(m ² K)]	U_N	U_{rec}	b_1 [-]	$H_{Ti} = A_i U_i b_i$ [W/K]
Podlaha na zemině	472,7	3,73	0,45	0,30	0,09	158,7
Stěna přízemí 1	220,3	0,95	0,30	0,25	1,00	209,9
Stěna schodiště	288,6	1,25	0,30	0,25	1,00	359,9
Stěna 1. NP a 2. NP	400,8	1,11	0,30	0,25	1,00	444,9
Strop pod nevytápěnou půdou	472,7	0,82	0,60	0,40	0,83	322,8
Okna plastová s izolačním dvojsklem	173,8	1,20	1,50	1,20	1,00	208,6
Dveře kovové 1 sklo	4,9	5,65	1,70	1,20	1,00	27,5
Dveře plastové prosklené	3,7	1,50	1,70	1,20	1,00	5,6
Tepelné vazby mezi konstrukcemi	(2037,6)	(0,1)				203,8
Celkem	2 037,6					1 941,7

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	1 941,7
Průměrný součinitel prostupu tepla $U_{em} = H_T / A$	W/(m ² .K)	0,95
Doporučený průměrný součinitel prostupu tepla $U_{em,rec}$	W/(m ² .K)	0,31
Požadovaný průměrný součinitel prostupu tepla $U_{em,N}$	W/(m ² .K)	0,41

Požadavek na prostup tepla obálkou budovy není splněn.

Klasifikační třídy prostupu tepla obálkou hodnocené budovy

Klasifikační třídy	Průměrný součinitel prostupu tepla budovy U_{em} [W/(m ² .K)]	U_{em} [W/(m ² .K)] pro hranice klasifikačních tříd	
		Slovní vyjádření klasifikační třídy	Pro hodnocenou budovu
A	$U_{em} \leq 0,5 \cdot U_{em,N}$	Velmi úsporná	$\leq 0,21$
B	$0,5 \cdot U_{em,N} < U_{em} \leq 0,75 \cdot U_{em,N}$	Úsporná	0,21 - 0,31
C	$0,75 \cdot U_{em,N} < U_{em} \leq U_{em,N}$	Vyhovující	0,31 - 0,41
D	$U_{em,N} < U_{em} \leq 1,5 \cdot U_{em,N}$	Nevyhovující	0,41 - 0,62
E	$1,5 \cdot U_{em,N} < U_{em} \leq 2,0 \cdot U_{em,N}$	Nehospodárná	0,62 - 0,83
F	$2,0 \cdot U_{em,N} < U_{em} \leq 2,5 \cdot U_{em,N}$	Velmi nehospodárná	0,83 - 1,04
G	$U_{em} < 2,5 \cdot U_{em,N}$	Mimořádně nehospodárná	1,04 <

Klasifikace: F - Velmi nehospodárná

Datum vystavení energetického štítku obálky budovy: 11. 3. 2011

Zpracovatel energetického štítku obálky budovy: AB Facility a.s. - Divize Energy, Vídeňská 89a, 639 00 Brno

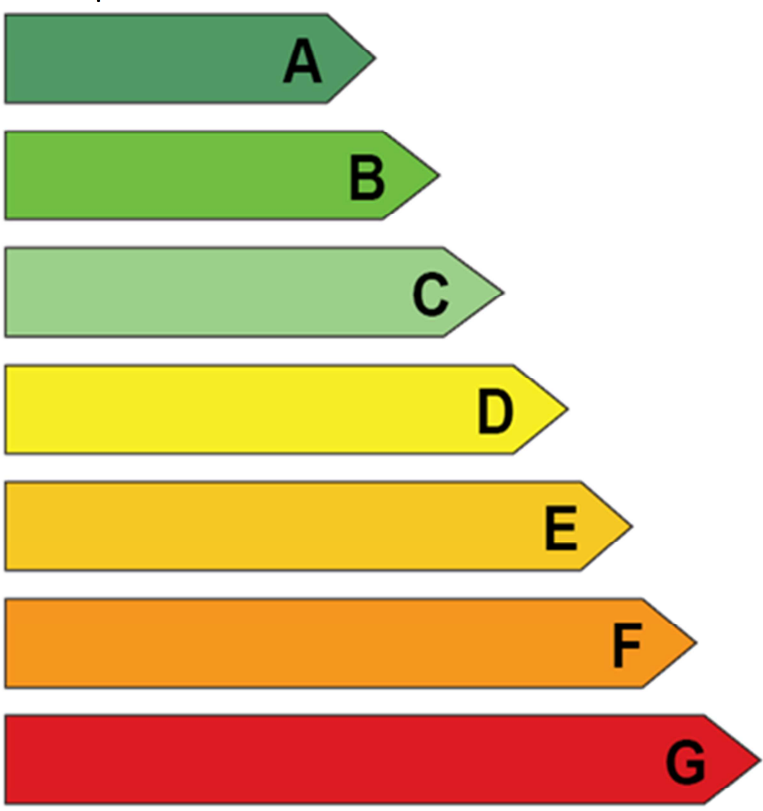
IČ: 241 72 413

Zpracoval: Ing. Petr Mádlík, AB Facility a.s. - Divize Energy

Podpis:

Tento protokol a energetický štítek obálky budovy odpovídá směrnici evropského parlamentu a rady č. 2010/31/EU a ČSN EN 15217. Byl vypracován v souladu s ČSN 73 0540-2 a podle projektové dokumentace stavby dodané objednatelem.

ENERGETICKÝ ŠTÍTEK OBÁLKY BUDOVY

Budova pro vzdělání, Mendelova střední škola, Nový Jičín, příspěvková organizace, budova				Hodnocení obálky budovy		
Divadelní 445/4, Nový Jičín 741 01						
Celková podlahová plocha $A_c =$				1418,1	m ²	
				stávající	doporučení	
<p>CI Velmi úsporná</p>  <p>Mimořádně ne hospodárná</p>					0,95	
KLASIFIKACE						
Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy						
U_{em} ve W/(m ² .K) $U_{em} = HT / A$					0,95	0,39
Požadovaná hodnota průměrného součinitele prostupu tepla obálky budovy podle ČSN 73 0540-2						
$U_{em,N}$ ve W/(m ² .K)					0,41	0,41
Klasifikační ukazatele CI a jim odpovídající hodnoty U_{em}						
CI	0,50	0,75	1,00	1,50	2,00	2,50
U_{em}	0,21	0,31	0,41	0,62	0,83	1,04
Platnost štítku do:	11.3.2016					
Štítek vypracoval:	Ing. Petr Mádlík, AB Facility a.s. - Divize Energy					

Protokol k energetickému štítku obálky referenční budovy

Budova 1

Identifikační údaje

Druh stavby	Budova pro vzdělání
Adresa (místo, ulice, číslo, PSČ)	Divadelní 445/4, Nový Jičín 741 01
Katastrální území a katastrální číslo	Nový Jičín-Horní Předměstí [707431]
Provozovatel, popř. budoucí provozovatel	Mendelova střední škola, Nový Jičín, příspěvková organizace
Vlastník nebo společenství vlastníků, popř. stavebník	Moravskoslezský kraj
Adresa	Ostrava, Moravská Ostrava a Přívoz, 28. října 2771/117
Telefon / E-mail	595 622 222 / posta@msk.cz

Charakteristika budovy

Objem budovy V - vnější objem vyt. zóny bud., nezahrnuje lodžie, římsy, atiky a základy	6 232,84 m ³
Celková plocha A - součet vnějších ploch ochlazovaných konstrukcí ohraničujících objem budovy	2 037,60 m ²
Objemový faktor tvaru budovy A / V	0,33 m ² /m ³
Převažující vnitřní teplota v otopném období q_{im}	20,00 °C
Venkovní návrhová teplota v zimním období q_e	-15,00 °C

Charakteristika energeticky významných údajů ochlazovaných konstrukcí

Ochlazovaná konstrukce	Plocha A_i [m ²]	Součinitel (činitel) prostupu tepla U_i [W/(m ² K)]	Požadovaný (doporučený) součinitel prostupu tepla U_N U_{rec} [W/(m ² K)]	Činitel teplotní redukce b_1 [-]	Měrná ztráta konstrukce prostupem tepla $H_{Ti} = A_i U_i b_i$ [W/K]
Podlaha na zemině	472,7	0,45	0,45 0,30	0,09	19,1
Stěna přízemí 1	220,3	0,30	0,30 0,25	1,00	66,1
Stěna schodiště	288,6	0,30	0,30 0,25	1,00	86,6
Stěna 1. NP a 2. NP	400,8	0,30	0,30 0,25	1,00	120,2
Strop pod nevytápěnou půdou	472,7	0,60	0,60 0,40	0,83	235,4
Okna plastová s izolačním dvojsklem	173,8	1,50	1,50 1,20	1,00	260,7
Dveře kovové 1 sklo	4,9	1,70	1,70 1,20	1,00	8,3
Dveře plastové prosklené	3,7	1,70	1,70 1,20	1,00	6,4
Tepelné vazby mezi konstrukcemi	(2037,6)	(0,02)			40,8
	2 037,6				843,6

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

Stanovení prostupu tepla obálkou budovy

Měrná ztráta prostupem H_T	W/K	843,6
Průměrný součinitel prostupu tepla $U_{em} = H_T / A$	W/(m ² .K)	0,41
Doporučený průměrný součinitel prostupu tepla $U_{em,rec}$	W/(m ² .K)	0,31
Požadovaný průměrný součinitel prostupu tepla $U_{em,N}$	W/(m ² .K)	0,41

Požadavek na prostup tepla obálkou budovy je splněn.

Klasifikační třídy prostupu tepla obálkou hodnocené budovy

Klasifikační třídy	Průměrný součinitel prostupu tepla budovy U_{em} [W/(m ² .K)]	U_{em} [W/(m ² .K)] pro hranice klasifikačních tříd	
		Slovní vyjádření klasifikační třídy	Pro hodnocenou budovu
A	$U_{em} \leq 0,5 \cdot U_{em,N}$	Velmi úsporná	$\leq 0,21$
B	$0,5 \cdot U_{em,N} < U_{em} \leq 0,75 \cdot U_{em,N}$	Úsporná	0,21 - 0,31
C	$0,75 \cdot U_{em,N} < U_{em} \leq U_{em,N}$	Vyhovující	0,31 - 0,41
D	$U_{em,N} < U_{em} \leq 1,5 \cdot U_{em,N}$	Nevyhovující	0,41 - 0,62
E	$1,5 \cdot U_{em,N} < U_{em} \leq 2,0 \cdot U_{em,N}$	Nehospodárná	0,62 - 0,83
F	$2,0 \cdot U_{em,N} < U_{em} \leq 2,5 \cdot U_{em,N}$	Velmi nehospodárná	0,83 - 1,04
G	$U_{em} < 2,5 \cdot U_{em,N}$	Mimořádně nehospodárná	1,04 <

Klasifikace: C - Vyhovující

Datum vystavení energetického štítku obálky budovy: 11. 3. 2016

Zpracovatel energetického štítku obálky budovy: AB Facility a.s. - Divize Energy, Vídeňská 89a, 639 00 Brno

IČ: 241 72 413

Zpracoval: Ing. Petr Mádlík, AB Facility a.s. - Divize Energy

Podpis:

Tento protokol a energetický štítek obálky budovy odpovídá směrnici evropského parlamentu a rady č. 2010/31/EU a ČSN EN 15217. Byl vypracován v souladu s ČSN 73 0540-2 a podle projektové dokumentace stavby dodané objednatelem.

Protokol k energetickému štítku obálky budovy

Budova 2

Identifikační údaje

Druh stavby	Budova pro vzdělávání
Adresa (místo, ulice, číslo, PSČ)	Divadelní 445/4, Nový Jičín 741 01
Katastrální území a katastrální číslo	Nový Jičín-Horní Předměstí [707431]
Provozovatel, popř. budoucí provozovatel	Mendelova střední škola, Nový Jičín, příspěvková organizace
Vlastník nebo společenství vlastníků, popř. stavebník	Moravskoslezský kraj
Adresa	Ostrava, Moravská Ostrava a Přívoz, 28. října 2771/117
Telefon / E-mail	595 622 222 / posta@msk.cz

Charakteristika budovy

Objem budovy V - vnější objem vyt. zóny bud., nezahrnuje lodžie, římsy, atiky a základy	8 748,94 m ³
Celková plocha A - součet vnějších ploch ochlazovaných konstrukcí ohraničujících objem budovy	2 381,90 m ²
Objemový faktor tvaru budovy A / V	0,27 m ² /m ³
Převažující vnitřní teplota v otopném období q_{im}	20,00 °C
Venkovní návrhová teplota v zimním období q_e	-15,00 °C

Charakteristika energeticky významných údajů ochlazovaných konstrukcí

Ochlazovaná konstrukce	Plocha	Součinitel (činitel) prostupu tepla	Požadovaný (doporučený) součinitel prostupu tepla		Činitel teplotní redukce	Měrná ztráta konstrukce prostupem tepla
	A_i [m ²]	U_i [W/(m ² K)]	U_N	U_{rec}	b_1 [-]	$H_{Ti} = A_i U_i b_i$ [W/K]
Podlaha na zemině	532,4	2,67	0,45	0,30	0,11	156,5
Stěna obvodová přízemí a 1.NP	404,7	1,17	0,30	0,25	1,00	475,3
Stěna obvodová 2.NP a 3.NP	507,4	1,42	0,30	0,25	1,00	721,8
Strop pod nevytápěnou půdou	466,3	0,32	0,30	0,20	0,83	124,5
Střecha	66,1	0,33	0,24	0,16	1,00	21,9
Stěna k zemině	16,4	1,26	0,45	0,30	0,57	11,8
Stěna k nevytápěné půdě	42,8	1,68	0,30	0,25	0,83	59,8
Plastové okno s izolačním dvojsklem	364,2	1,50	1,50	1,20	1,00	546,3
Plastové dveře s izolačním dvojsklem	24,5	1,50	1,70	1,20	1,00	36,8
Tepelné vazby mezi konstrukcemi	(2424,7)	(0,1)				242,5
Celkem	2 424,7					2 397,1

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	2 397,1
Průměrný součinitel prostupu tepla $U_{em} = H_T / A$	W/(m ² .K)	0,99
Doporučený průměrný součinitel prostupu tepla $U_{em,rec}$	W/(m ² .K)	0,34
Požadovaný průměrný součinitel prostupu tepla $U_{em,N}$	W/(m ² .K)	0,45

Požadavek na prostup tepla obálkou budovy není splněn.

Klasifikační třídy prostupu tepla obálkou hodnocené budovy

Klasifikační třídy	Průměrný součinitel prostupu tepla budovy U_{em} [W/(m ² .K)]	U_{em} [W/(m ² .K)] pro hranice klasifikačních tříd	
		Slovní vyjádření klasifikační třídy	Pro hodnocenou budovu
A	$U_{em} \leq 0,5 \cdot U_{em,N}$	Velmi úsporná	$\leq 0,22$
B	$0,5 \cdot U_{em,N} < U_{em} \leq 0,75 \cdot U_{em,N}$	Úsporná	0,22 - 0,34
C	$0,75 \cdot U_{em,N} < U_{em} \leq U_{em,N}$	Vyhovující	0,34 - 0,45
D	$U_{em,N} < U_{em} \leq 1,5 \cdot U_{em,N}$	Nevyhovující	0,45 - 0,67
E	$1,5 \cdot U_{em,N} < U_{em} \leq 2,0 \cdot U_{em,N}$	Nehospodárná	0,67 - 0,89
F	$2,0 \cdot U_{em,N} < U_{em} \leq 2,5 \cdot U_{em,N}$	Velmi nehospodárná	0,89 - 1,12
G	$U_{em} < 2,5 \cdot U_{em,N}$	Mimořádně nehospodárná	1,12 <

Klasifikace: F - Velmi nehospodárná

Datum vystavení energetického štítku obálky budovy: 11. 3. 2016

Zpracovatel energetického štítku obálky budovy: AB Facility a.s. - Divize Energy, Vídeňská 89a, 639 00 Brno

IČ: 241 72 413

Zpracoval: Ing. Petr Mádlík, AB Facility a.s. - Divize Energy

Podpis:

Tento protokol a energetický štítek obálky budovy odpovídá směrnici evropského parlamentu a rady č. 2010/31/EU a ČSN EN 15217. Byl vypracován v souladu s ČSN 73 0540-2 a podle projektové dokumentace stavby dodané objednatelem.

ENERGETICKÝ ŠTÍTEK OBÁLKY BUDOVY

Budova pro vzdělávání, Mendelova střední škola, Nový Jičín, příspěvková organizace, budova 2		Hodnocení obálky budovy				
Divadelní 445/4, Nový Jičín 741 01						
Celková podlahová plocha A _c = 2129,4 m ²		stávající	doporučení			
<div><div>CI</div><div>Velmi úsporná</div><div><div><div>A</div><div>B</div><div>C</div><div>D</div><div>E</div><div>F</div><div>G</div></div><div>0,5</div><div>0,75</div><div>1,0</div><div>1,5</div><div>2,0</div><div>2,5</div></div><div>Mimořádně ne hospodárná</div></div>			<div>1,09</div> <div>2,21</div>			
KLASIFIKACE						
Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy U _{em} ve W/(m ² .K) U _{em} = HT / A		0,99	0,49			
Požadovaná hodnota průměrného součinitele prostupu tepla obálky budovy podle ČSN 73 0540-2 U _{em,N} ve W/(m ² .K)		0,45	0,45			
Klasifikační ukazatele CI a jim odpovídající hodnoty U _{em}						
CI	0,50	0,75	1,00	1,50	2,00	2,50
U _{em}	0,22	0,34	0,45	0,67	0,89	1,12
Platnost štítku do:	11.3.2016					
Štítek vypracoval:	Ing. Petr Mádlík, AB Facility a.s. - Divize Energy					

Protokol k energetickému štítku obálky referenční budovy

Budova 2

Identifikační údaje

Druh stavby	Budova pro vzdělávání
Adresa (místo, ulice, číslo, PSČ)	Divadelní 445/4, Nový Jičín 741 01
Katastrální území a katastrální číslo	Nový Jičín-Horní Předměstí [707431]
Provozovatel, popř. budoucí provozovatel	Mendelova střední škola, Nový Jičín, příspěvková organizace
Vlastník nebo společenství vlastníků, popř. stavebník	Moravskoslezský kraj
Adresa	Ostrava, Moravská Ostrava a Přívoz, 28. října 2771/117
Telefon / E-mail	595 622 222 / posta@msk.cz

Charakteristika budovy

Objem budovy V - vnější objem vyt. zóny bud., nezahrnuje lodžie, římsy, atiky a základy	8 748,94 m ³
Celková plocha A - součet vnějších ploch ochlazovaných konstrukcí ohraničujících objem budovy	2 381,90 m ²
Objemový faktor tvaru budovy A / V	0,27 m ² /m ³
Převažující vnitřní teplota v otopném období q_{im}	20,00 °C
Venkovní návrhová teplota v zimním období q_e	-15,00 °C

Charakteristika energeticky významných údajů ochlazovaných konstrukcí

Ochlazovaná konstrukce	Plocha	Součinitel (činitel) prostupu tepla	Požadovaný (doporučený) součinitel prostupu tepla		Činitel teplotní redukce	Měrná ztráta konstrukce prostupem tepla
	A_i [m ²]	U_i [W/(m ² K)]	U_N	U_{rec}	b_1 [-]	$H_{Ti} = A_i U_i b_i$ [W/K]
Podlaha na zemině	532,4	0,45	0,45	0,30	0,11	26,4
Stěna obvodová přízemí a 1.NP	404,7	0,30	0,30	0,25	1,00	121,4
Stěna obvodová 2.NP a 3.NP	507,4	0,30	0,30	0,25	1,00	152,2
Strop pod nevytápěnou půdou	466,3	0,30	0,30	0,20	0,83	116,1
Střecha	66,1	0,24	0,24	0,16	1,00	15,9
Stěna k zemině	16,4	0,45	0,45	0,30	0,57	4,2
Stěna k nevytápěné půdě	42,8	0,30	0,30	0,25	0,83	10,7
Plastové okno s izolačním dvojsklem	364,2	1,50	1,50	1,20	1,00	546,3
Plastové dveře s izolačním dvojsklem	24,5	1,70	1,70	1,20	1,00	41,7
Tepelné vazby mezi konstrukcemi	(2424,7)	(0,02)				48,5
	2 424,7					1 083,3

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

Stanovení prostupu tepla obálkou budovy

Měrná ztráta prostupem H_T	W/K	1 083,3
Průměrný součinitel prostupu tepla $U_{em} = H_T / A$	W/(m ² .K)	0,45
Doporučený průměrný součinitel prostupu tepla $U_{em,rec}$	W/(m ² .K)	0,34
Požadovaný průměrný součinitel prostupu tepla $U_{em,N}$	W/(m ² .K)	0,45

Požadavek na prostup tepla obálkou budovy je splněn.

Klasifikační třídy prostupu tepla obálkou hodnocené budovy

Klasifikační třídy	Průměrný součinitel prostupu tepla budovy U_{em} [W/(m ² .K)]	U_{em} [W/(m ² .K)] pro hranice klasifikačních tříd	
		Slovní vyjádření klasifikační třídy	Pro hodnocenou budovu
A	$U_{em} \leq 0,5 \cdot U_{em,N}$	Velmi úsporná	$\leq 0,22$
B	$0,5 \cdot U_{em,N} < U_{em} \leq 0,75 \cdot U_{em,N}$	Úsporná	0,22 - 0,34
C	$0,75 \cdot U_{em,N} < U_{em} \leq U_{em,N}$	Vyhovující	0,34 - 0,45
D	$U_{em,N} < U_{em} \leq 1,5 \cdot U_{em,N}$	Nevyhovující	0,45 - 0,67
E	$1,5 \cdot U_{em,N} < U_{em} \leq 2,0 \cdot U_{em,N}$	Nehospodárná	0,67 - 0,89
F	$2,0 \cdot U_{em,N} < U_{em} \leq 2,5 \cdot U_{em,N}$	Velmi nehospodárná	0,89 - 1,12
G	$U_{em} < 2,5 \cdot U_{em,N}$	Mimořádně nehospodárná	1,12 <

Klasifikace: C - Vyhovující

Datum vystavení energetického štítku obálky budovy: 11. 3. 2016

Zpracovatel energetického štítku obálky budovy: AB Facility a.s. - Divize Energy, Vídeňská 89a, 639 00 Brno

IČ: 241 72 413

Zpracoval: Ing. Petr Mádlík, AB Facility a.s. - Divize Energy

Podpis:

Tento protokol a energetický štítek obálky budovy odpovídá směrnici evropského parlamentu a rady č. 2010/31/EU a ČSN EN 15217. Byl vypracován v souladu s ČSN 73 0540-2 a podle projektové dokumentace stavby dodané objednatelem.

Protokol k energetickému štítku obálky budovy

Budova 3

Identifikační údaje

Druh stavby	Budova pro vzdělávání
Adresa (místo, ulice, číslo, PSČ)	Divadelní 445/4, Nový Jičín 741 01
Katastrální území a katastrální číslo	Nový Jičín-Horní Předměstí [707431]
Provozovatel, popř. budoucí provozovatel	Mendelova střední škola, Nový Jičín, příspěvková organizace
Vlastník nebo společenství vlastníků, popř. stavebník	Moravskoslezský kraj
Adresa	Ostrava, Moravská Ostrava a Přívoz, 28. října 2771/117
Telefon / E-mail	595 622 222 / posta@msk.cz

Charakteristika budovy

Objem budovy V - vnější objem vyt. zóny bud., nezahrnuje lodžie, římsy, atiky a základy	21 070,56 m ³
Celková plocha A - součet vnějších ploch ochlazovaných konstrukcí ohraničujících objem budovy	4 748,47 m ²
Objemový faktor tvaru budovy A / V	0,23 m ² /m ³
Převažující vnitřní teplota v otopném období q_{im}	20,00 °C
Venkovní návrhová teplota v zimním období q_e	-15,00 °C

Charakteristika energeticky významných údajů ochlazovaných konstrukcí

Ochlazovaná konstrukce	Plocha A_i [m ²]	Součinitel (činitel) prostupu tepla U_i [W/(m ² K)]	Požadovaný (doporučený) součinitel prostupu tepla $U_N \quad U_{rec}$ [W/(m ² K)]		Činitel teplotní redukce b_1 [-]	Měrná ztráta konstrukce prostupem tepla $H_{Ti} = A_i U_i b_i$ [W/K]
			U_N	U_{rec}		
Podlaha na zemině	996,7	2,67	0,45	0,30	0,10	266,3
Stěna obvodová tl. 650 mm	911,0	1,17	0,30	0,25	1,00	1 070,0
Stěna obvodová 550 mm	862,0	1,33	0,30	0,25	1,00	1 145,6
Strop pod nevytápěnou půdou	846,0	0,32	0,30	0,20	0,83	225,9
Stěna k zemině	195,0	1,01	0,45	0,30	0,57	112,4
Stěna pod vikýřem k nevytápěnému prostoru	214,7	0,51	0,30	0,20	0,83	90,6
Strop pod nevytápěnou půdou 1	150,7	0,68	0,30	0,20	0,83	84,8
Okna plastová s izolačním dvojsklem	555,9	1,20	1,50	1,20	1,00	667,1
Dveře plastové s izolačním dvojsklem	16,4	1,50	1,70	1,20	1,00	24,6
Tepelné vazby mezi konstrukcemi	(4748,5)	(0,1)				474,8
Celkem	4 748,5					4 162,2

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	4 162,2
Průměrný součinitel prostupu tepla $U_{em} = H_T / A$	W/(m ² .K)	0,88
Doporučený průměrný součinitel prostupu tepla $U_{em,rec}$	W/(m ² .K)	0,30
Požadovaný průměrný součinitel prostupu tepla $U_{em,N}$	W/(m ² .K)	0,40

Požadavek na prostup tepla obálkou budovy není splněn.

Klasifikační třídy prostupu tepla obálkou hodnocené budovy

Klasifikační třídy	Průměrný součinitel prostupu tepla budovy U_{em} [W/(m ² .K)]	U_{em} [W/(m ² .K)] pro hranice klasifikačních tříd	
		Slovní vyjádření klasifikační třídy	Pro hodnocenou budovu
A	$U_{em} \leq 0,5 \cdot U_{em,N}$	Velmi úsporná	$\leq 0,2$
B	$0,5 \cdot U_{em,N} < U_{em} \leq 0,75 \cdot U_{em,N}$	Úsporná	0,2 - 0,3
C	$0,75 \cdot U_{em,N} < U_{em} \leq U_{em,N}$	Vyhovující	0,3 - 0,4
D	$U_{em,N} < U_{em} \leq 1,5 \cdot U_{em,N}$	Nevyhovující	0,4 - 0,6
E	$1,5 \cdot U_{em,N} < U_{em} \leq 2,0 \cdot U_{em,N}$	Nehospodárná	0,6 - 0,79
F	$2,0 \cdot U_{em,N} < U_{em} \leq 2,5 \cdot U_{em,N}$	Velmi nehospodárná	0,79 - 0,99
G	$U_{em} < 2,5 \cdot U_{em,N}$	Mimořádně nehospodárná	0,99 <

Klasifikace: F - Velmi nehospodárná

Datum vystavení energetického štítku obálky budovy: 11. 3. 2016

Zpracovatel energetického štítku obálky budovy: AB Facility a.s. - Divize Energy, Vídeňská 89a, 639 00 Brno

IČ: 241 72 413

Zpracoval: Ing. Petr Mádlík, AB Facility a.s. - Divize Energy

Podpis: _____

Tento protokol a energetický štítek obálky budovy odpovídá směrnici evropského parlamentu a rady č. 2010/31/EU a ČSN EN 15217. Byl vypracován v souladu s ČSN 73 0540-2 a podle projektové dokumentace stavby dodané objednatelem.

ENERGETICKÝ ŠTÍTEK OBÁLKY BUDOVY

Budova pro vzdělávání, Mendelova střední škola, Nový Jičín, příspěvková organizace, budova 3		Hodnocení obálky budovy				
Divadelní 445/4, Nový Jičín 741 01						
Celková podlahová plocha A _c = 4983,5 m ²		stávající	doporučení			
<div><div>CI Velmi úsporná</div><div><div>A</div><div>B</div><div>C</div><div>D</div><div>E</div><div>F</div><div>G</div></div><div>0,5</div><div>0,75</div><div>1,0</div><div>1,5</div><div>2,0</div><div>2,5</div><div>Mimořádně ne hospodárná</div></div>			<div>1,97</div>			
		2,21				
KLASIFIKACE						
Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy U _{em} ve W/(m ² .K) U _{em} = HT / A		0,88	0,78			
Požadovaná hodnota průměrného součinitele prostupu tepla obálky budovy podle ČSN 73 0540-2 U _{em,N} ve W/(m ² .K)		0,40	0,40			
Klasifikační ukazatele CI a jim odpovídající hodnoty U _{em}						
CI	0,50	0,75	1,00	1,50	2,00	2,50
U _{em}	0,20	0,30	0,40	0,60	0,79	0,99
Platnost štítku do:	11.3.2016					
Štítek vypracoval:	Ing. Petr Mádlík, AB Facility a.s. - Divize Energy					

Protokol k energetickému štítku obálky referenční budovy

Budova 3

Identifikační údaje

Druh stavby	Budova pro vzdělávání
Adresa (místo, ulice, číslo, PSČ)	Divadelní 445/4, Nový Jičín 741 01
Katastrální území a katastrální číslo	Nový Jičín-Horní Předměstí [707431]
Provozovatel, popř. budoucí provozovatel	Mendelova střední škola, Nový Jičín, příspěvková organizace
Vlastník nebo společenství vlastníků, popř. stavebník	Moravskoslezský kraj
Adresa	Ostrava, Moravská Ostrava a Přívoz, 28. října 2771/117
Telefon / E-mail	595 622 222 / posta@msk.cz

Charakteristika budovy

Objem budovy V - vnější objem vyt. zóny bud., nezahrnuje lodžie, římsy, atiky a základy	21 070,56 m ³
Celková plocha A - součet vnějších ploch ochlazovaných konstrukcí ohraničujících objem budovy	4 748,47 m ²
Objemový faktor tvaru budovy A / V	0,23 m ² /m ³
Převažující vnitřní teplota v otopném období q_{im}	20,00 °C
Venkovní návrhová teplota v zimním období q_e	-15,00 °C

Charakteristika energeticky významných údajů ochlazovaných konstrukcí

Ochlazovaná konstrukce	Plocha	Součinitel (činitel) prostupu tepla	Požadovaný (doporučený) součinitel prostupu tepla		Činitel teplotní redukce	Měrná ztráta konstrukce prostupem tepla
	A_i [m ²]	U_i [W/(m ² K)]	U_N [W/(m ² K)]	U_{rec} [W/(m ² K)]	b_1 [-]	$H_{Ti} = A_i U_i b_i$ [W/K]
Podlaha na zemině	996,7	0,45	0,45	0,30	0,10	44,9
Stěna obvodová tl. 650 mm	911,0	0,30	0,30	0,25	1,00	273,3
Stěna obvodová 550 mm	862,0	0,30	0,30	0,25	1,00	258,6
Strop pod nevytápěnou půdou	846,0	0,30	0,30	0,20	0,83	210,7
Stěna k zemině	195,0	0,45	0,45	0,30	0,57	50,0
Stěna pod vikýřem k nevytápěnému prostoru	214,7	0,30	0,30	0,20	0,83	53,5
Strop pod nevytápěnou půdou 1	150,7	0,30	0,30	0,20	0,83	37,5
Okna plastová s izolačním dvojsklem	555,9	1,50	1,50	1,20	1,00	833,9
Dveře plastové s izolačním dvojsklem	16,4	1,70	1,70	1,20	1,00	27,9
Tepelné vazby mezi konstrukcemi	(4748,5)	(0,02)				95,0
	4 748,5					1 885,1

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

Stanovení prostupu tepla obálkou budovy

Měrná ztráta prostupem H_T	W/K	1 885,1
Průměrný součinitel prostupu tepla $U_{em} = H_T / A$	W/(m ² .K)	0,40
Doporučený průměrný součinitel prostupu tepla $U_{em,rec}$	W/(m ² .K)	0,30
Požadovaný průměrný součinitel prostupu tepla $U_{em,N}$	W/(m ² .K)	0,40

Požadavek na prostup tepla obálkou budovy je splněn.

Klasifikační třídy prostupu tepla obálkou hodnocené budovy

Klasifikační třídy	Průměrný součinitel prostupu tepla budovy U_{em} [W/(m ² .K)]	U_{em} [W/(m ² .K)] pro hranice klasifikačních tříd	
		Slovní vyjádření klasifikační třídy	Pro hodnocenou budovu
A	$U_{em} \leq 0,5 \cdot U_{em,N}$	Velmi úsporná	$\leq 0,2$
B	$0,5 \cdot U_{em,N} < U_{em} \leq 0,75 \cdot U_{em,N}$	Úsporná	0,2 - 0,3
C	$0,75 \cdot U_{em,N} < U_{em} \leq U_{em,N}$	Vyhovující	0,3 - 0,4
D	$U_{em,N} < U_{em} \leq 1,5 \cdot U_{em,N}$	Nevyhovující	0,4 - 0,6
E	$1,5 \cdot U_{em,N} < U_{em} \leq 2,0 \cdot U_{em,N}$	Nehospodárná	0,6 - 0,79
F	$2,0 \cdot U_{em,N} < U_{em} \leq 2,5 \cdot U_{em,N}$	Velmi nehospodárná	0,79 - 0,99
G	$U_{em} < 2,5 \cdot U_{em,N}$	Mimořádně nehospodárná	0,99 <

Klasifikace: C - Vyhovující

Datum vystavení energetického štítku obálky budovy: 11. 3. 2016

Zpracovatel energetického štítku obálky budovy: AB Facility a.s. - Divize Energy, Vídeňská 89a, 639 00 Brno

IČ: 241 72 413

Zpracoval: Ing. Petr Mádlík, AB Facility a.s. - Divize Energy

Podpis:

Tento protokol a energetický štítek obálky budovy odpovídá směrnici evropského parlamentu a rady č. 2010/31/EU a ČSN EN 15217. Byl vypracován v souladu s ČSN 73 0540-2 a podle projektové dokumentace stavby dodané objednatelem.

Protokol k energetickému štítku obálky budovy

Tělocvična

Identifikační údaje

Druh stavby	Budova pro vzdělávání
Adresa (místo, ulice, číslo, PSČ)	Divadelní 445/4, Nový Jičín 741 01
Katastrální území a katastrální číslo	Nový Jičín-Horní Předměstí [707431]
Provozovatel, popř. budoucí provozovatel	Mendelova střední škola, Nový Jičín, příspěvková organizace
Vlastník nebo společenství vlastníků, popř. stavebník	Moravskoslezský kraj
Adresa	Ostrava, Moravská Ostrava a Přívoz, 28. října 2771/117
Telefon / E-mail	595 622 222 / posta@msk.cz

Charakteristika budovy

Objem budovy V - vnější objem vyt. zóny bud., nezahrnuje lodžie, římsy, atiky a základy	3 343,47 m ³
Celková plocha A - součet vnějších ploch ochlazovaných konstrukcí ohraničujících objem budovy	1 627,58 m ²
Objemový faktor tvaru budovy A / V	0,49 m ² /m ³
Převažující vnitřní teplota v otopném období q_{im}	15,00 °C
Venkovní návrhová teplota v zimním období q_e	-15,00 °C

Charakteristika energeticky významných údajů ochlazovaných konstrukcí

Ochlazovaná konstrukce	Plocha	Součinitel (činitel) prostupu tepla	Požadovaný (doporučený) součinitel prostupu tepla		Činitel teplotní redukce	Měrná ztráta konstrukce prostupem tepla
	A_i [m ²]	U_i [W/(m ² K)]	U_N	U_{rec}	b_1 [-]	$H_{Ti} = A_i U_i b_i$ [W/K]
Podlaha na zemině	386,9	1,04	0,65	0,45	0,32	128,1
Stěna spojovacího tunelu	64,6	0,69	0,45	0,36	1,00	44,3
Podlaha spojovacího tunelu	21,3	0,24	0,35	0,23	1,00	5,1
Střecha	98,6	0,32	0,35	0,23	1,00	31,2
Střecha tělocvičny	309,5	0,31	0,35	0,23	1,00	96,8
Obvodové stěny	641,9	0,48	0,45	0,36	1,00	308,2
Plastová okna s izolačním dvojsklem	23,3	1,50	2,20	1,75	1,00	35,0
Plastové dveře prosklené	3,4	1,70	2,50	1,75	1,00	5,7
Copility	7,6	4,20	2,20	1,75	1,00	31,8
Kovová okna se dvěma skly	66,0	3,30	2,20	1,75	1,00	217,8
Dveře plastové plné	4,5	1,70	2,50	1,75	1,00	7,7
Tepelné vazby mezi konstrukcemi	(1627,6)	(0,1)				162,8
Celkem	1 627,6					1 074,4

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	1 074,4
Průměrný součinitel prostupu tepla $U_{em} = H_T / A$	W/(m ² .K)	0,66
Doporučený průměrný součinitel prostupu tepla $U_{em,rec}$	W/(m ² .K)	0,38
Požadovaný průměrný součinitel prostupu tepla $U_{em,N}$	W/(m ² .K)	0,51

Požadavek na prostup tepla obálkou budovy není splněn.

Klasifikační třídy prostupu tepla obálkou hodnocené budovy

Klasifikační třídy	Průměrný součinitel prostupu tepla budovy U_{em} [W/(m ² .K)]	U_{em} [W/(m ² .K)] pro hranice klasifikačních tříd	
		Slovní vyjádření klasifikační třídy	Pro hodnocenou budovu
A	$U_{em} \leq 0,5 \cdot U_{em,N}$	Velmi úsporná	$\leq 0,25$
B	$0,5 \cdot U_{em,N} < U_{em} \leq 0,75 \cdot U_{em,N}$	Úsporná	0,25 - 0,38
C	$0,75 \cdot U_{em,N} < U_{em} \leq U_{em,N}$	Vyhovující	0,38 - 0,51
D	$U_{em,N} < U_{em} \leq 1,5 \cdot U_{em,N}$	Nevyhovující	0,51 - 0,76
E	$1,5 \cdot U_{em,N} < U_{em} \leq 2,0 \cdot U_{em,N}$	Nehospodárná	0,76 - 1,02
F	$2,0 \cdot U_{em,N} < U_{em} \leq 2,5 \cdot U_{em,N}$	Velmi nehospodárná	1,02 - 1,27
G	$U_{em} < 2,5 \cdot U_{em,N}$	Mimořádně nehospodárná	1,27 <

Klasifikace: D - Nevhovující

Datum vystavení energetického štítku obálky budovy: 11. 3. 2016

Zpracovatel energetického štítku obálky budovy: AB Facility a.s. - Divize Energy, Vídeňská 89a, 639 00 Brno

IČ: 241 72 413

Zpracoval: Ing. Petr Mádlík, AB Facility a.s. - Divize Energy

Podpis:

Tento protokol a energetický štítek obálky budovy odpovídá směrnici evropského parlamentu a rady č. 2010/31/EU a ČSN EN 15217. Byl vypracován v souladu s ČSN 73 0540-2 a podle projektové dokumentace stavby dodané objednatelem.

ENERGETICKÝ ŠTÍTEK OBÁLKY BUDOVY

Budova pro vzdělávání, Mendelova střední škola, Nový Jičín, příspěvková organizace, tělocvična Divadelní 445/4, Nový Jičín 741 01		Hodnocení obálky budovy				
Celková podlahová plocha A _c = 541,5 m ²		stávající	doporučení			
<div><div>CI</div><div>Velmi úsporná</div><div><div><div>A</div><div>B</div><div>C</div><div>D</div><div>E</div><div>F</div><div>G</div></div><div>0,5</div><div>0,75</div><div>1,0</div><div>1,5</div><div>2,0</div><div>2,5</div></div><div>Mimořádně ne hospodárná</div></div>		1,30	0,79			
KLASIFIKACE						
Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy U _{em} ve W/(m ² .K) U _{em} = HT / A		0,66	0,40			
Požadovaná hodnota průměrného součinitele prostupu tepla obálky budovy podle ČSN 73 0540-2 U _{em,N} ve W/(m ² .K)		0,51	0,51			
Klasifikační ukazatele CI a jim odpovídající hodnoty U _{em}						
CI	0,50	0,75	1,00	1,50	2,00	2,50
U _{em}	0,25	0,38	0,51	0,76	1,02	1,27
Platnost štítku do:	11.3.2016					
Štítek vypracoval:	Ing. Petr Mádlík, AB Facility a.s. - Divize Energy					

Protokol k energetickému štítku obálky referenční budovy

Tělocvična

Identifikační údaje

Druh stavby	Budova pro vzdělávání
Adresa (místo, ulice, číslo, PSČ)	Divadelní 445/4, Nový Jičín 741 01
Katastrální území a katastrální číslo	Nový Jičín-Horní Předměstí [707431]
Provozovatel, popř. budoucí provozovatel	Mendelova střední škola, Nový Jičín, příspěvková organizace
Vlastník nebo společenství vlastníků, popř. stavebník	Moravskoslezský kraj
Adresa	Ostrava, Moravská Ostrava a Přívoz, 28. října 2771/117
Telefon / E-mail	595 622 222 / posta@msk.cz

Charakteristika budovy

Objem budovy V - vnější objem vyt. zóny bud., nezahrnuje lodžie, římsy, atiky a základy	3 343,47 m ³
Celková plocha A - součet vnějších ploch ochlazovaných konstrukcí ohraničujících objem budovy	1 627,58 m ²
Objemový faktor tvaru budovy A / V	0,49 m ² /m ³
Převažující vnitřní teplota v otopném období q_{im}	15,00 °C
Venkovní návrhová teplota v zimním období q_e	-15,00 °C

Charakteristika energeticky významných údajů ochlazovaných konstrukcí

Ochlazovaná konstrukce	Plocha A_i [m ²]	Součinitel (činitel) prostupu tepla U_i [W/(m ² K)]	Požadovaný (doporučený) součinitel prostupu tepla U_N U_{rec} [W/(m ² K)]	Činitel teplotní redukce b_1 [-]	Měrná ztráta konstrukce prostupem tepla $H_{Ti} = A_i U_i b_i$ [W/K]
Podlaha na zemině	386,9	0,65	0,65 0,45	0,32	80,5
Stěna spojovacího tunelu	64,6	0,45	0,45 0,36	1,00	29,1
Podlaha spojovacího tunelu	21,3	0,35	0,35 0,23	1,00	7,5
Střecha	98,6	0,35	0,35 0,23	1,00	34,5
Střecha tělocvičny	309,5	0,35	0,35 0,23	1,00	108,3
Obvodové stěny	641,9	0,45	0,45 0,36	1,00	288,9
Plastová okna s izolačním dvojsklem	23,3	2,20	2,20 1,75	1,00	51,3
Plastové dveře prosklené	3,4	2,50	2,50 1,75	1,00	8,4
Copility	7,6	2,20	2,20 1,75	1,00	16,6
Kovová okna se dvěma skly	66,0	2,20	2,20 1,75	1,00	145,2
Dveře plastové plné	4,5	2,50	2,50 1,75	1,00	11,3
Tepelné vazby mezi konstrukcemi	(1627,6)	(0,02)			32,6
	1 627,6				814,1

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

Stanovení prostupu tepla obálkou budovy

Měrná ztráta prostupem H_T	W/K	814,1
Průměrný součinitel prostupu tepla $U_{em} = H_T / A$	W/(m ² .K)	0,50
Doporučený průměrný součinitel prostupu tepla $U_{em,rec}$	W/(m ² .K)	0,38
Požadovaný průměrný součinitel prostupu tepla $U_{em,N}$	W/(m ² .K)	0,51

Požadavek na prostup tepla obálkou budovy je splněn.

Klasifikační třídy prostupu tepla obálkou hodnocené budovy

Klasifikační třídy	Průměrný součinitel prostupu tepla budovy U_{em} [W/(m ² .K)]	U_{em} [W/(m ² .K)] pro hranice klasifikačních tříd	
		Slovní vyjádření klasifikační třídy	Pro hodnocenou budovu
A	$U_{em} \leq 0,5 \cdot U_{em,N}$	Velmi úsporná	$\leq 0,25$
B	$0,5 \cdot U_{em,N} < U_{em} \leq 0,75 \cdot U_{em,N}$	Úsporná	0,25 - 0,38
C	$0,75 \cdot U_{em,N} < U_{em} \leq U_{em,N}$	Vyhovující	0,38 - 0,51
D	$U_{em,N} < U_{em} \leq 1,5 \cdot U_{em,N}$	Nevyhovující	0,51 - 0,76
E	$1,5 \cdot U_{em,N} < U_{em} \leq 2,0 \cdot U_{em,N}$	Nehospodárná	0,76 - 1,02
F	$2,0 \cdot U_{em,N} < U_{em} \leq 2,5 \cdot U_{em,N}$	Velmi nehospodárná	1,02 - 1,27
G	$U_{em} < 2,5 \cdot U_{em,N}$	Mimořádně nehospodárná	1,27 <

Klasifikace: C - Vyhovující

Datum vystavení energetického štítku obálky budovy: 11. 3. 2016

Zpracovatel energetického štítku obálky budovy: AB Facility a.s. - Divize Energy, Vídeňská 89a, 639 00 Brno

IČ: 241 72 413

Zpracoval: Ing. Petr Mádlík, AB Facility a.s. - Divize Energy

Podpis:

Tento protokol a energetický štítek obálky budovy odpovídá směrnici evropského parlamentu a rady č. 2010/31/EU a ČSN EN 15217. Byl vypracován v souladu s ČSN 73 0540-2 a podle projektové dokumentace stavby dodané objednatelem.

Příloha 3 – Ekonomické hodnocení variant navržených opatření

Projekt v1

V provozu od: listopad 2016 Životnost: 20 let

Vstupní hodnoty

Investice Zahájení stavby: srpen 2016

Spočti

Rok 2015 0,000 tis. Kč

Rok 2016 5 540,000 tis. Kč

Investiční úrok 0,000 tis. Kč

Citlivostní analýza

Investice celkem 5 540,000 tis. Kč

Investiční dotace 0,000 tis. Kč

0 % z inv. č.

Minimální cena

Vlastní prostředky investora: 5 540,000 tis. Kč

Odepisování

Rovnoměrné

Skupina

1

2

3

4

5. (30let)

6

Neodepisované

Vstupní cena

5 540,000

tis. Kč

Doba obnovy

40

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 splacení

Diskont

5 %

Hodnocení

2016

Daň

19 %

k roku

Zápomou daň neuvažujeme a ztrátu nerozpouštíme v dalších letech.

Daňově odpočitatelná položka z investované částky:

0 %

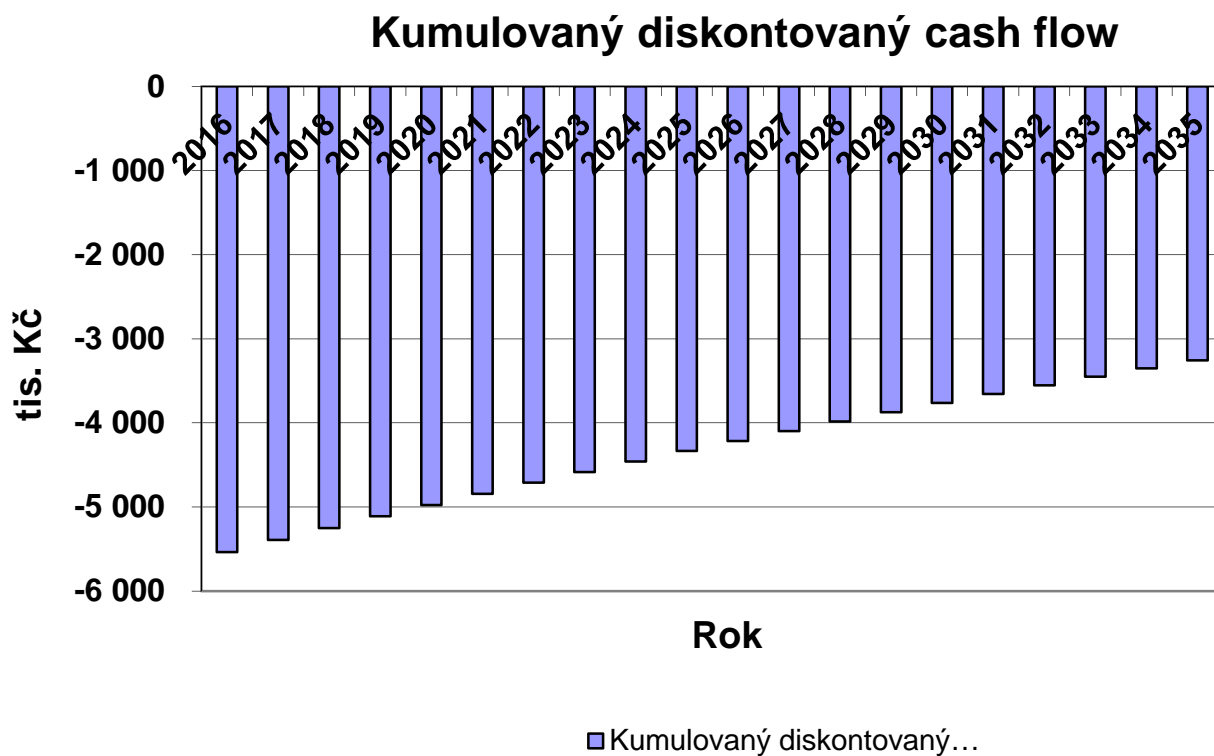
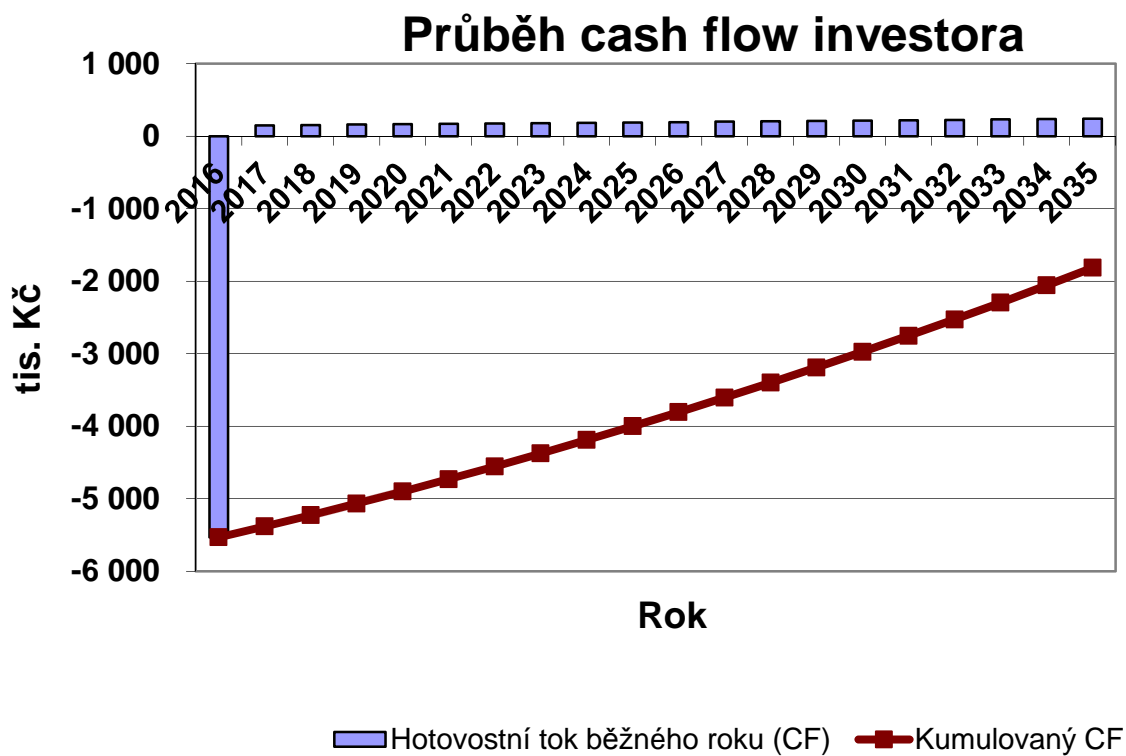
Neuvažujeme odpočitatelnou položku z investic.

Provozní výdaje (náklady)

		2016	2017	Změna v dalších letech
palivo1	množství			0%
jednotka	tis. Kč/jednotka			+3,0%
	součin	0,00	0,00	
palivo2	množství			0%
jednotka	tis. Kč/jednotka			+3,0%
	součin	0,00	0,00	
osobní náklady				+3,0%
opravy a údržba				+3,0%
ostatní náklady				+3,0%
poplatky a daně				+3,0%
emisní poplatky				+3,0%
	součet (tis. Kč)	0,00	0,00	
Celkem (tis. Kč)		0,00	0,00	

Příjmy (výnosy):

		2016	2017	Změna v dalších letech
produkce1	množství			0%
jednotka	tis. Kč/jednotka			+3,0%
	součin	0,00	0,00	
produkce2	množství			0%
jednotka	tis. Kč/jednotka			+3,0%
	součin	0,00	0,00	
ostatní výnosy		37,75	151	+3,0%
Celkem (tis. Kč)		37,75	151,00	



Projekt v2**V provozu od:** listopad 2016 Životnost: 20 let

Vstupní hodnoty

Investice Zahájení stavby: srpen 2016

Spočti

Rok 2015 0,000 tis. Kč

Rok 2016 248,000 tis. Kč

Investiční úrok 0,000 tis. Kč

Citlivostní analýza

Investice celkem 248,000 tis. Kč

Investiční dotace 0,000 tis. Kč 0 % z inv. č.

Minimální cena

Vlastní prostředky investora: 248,000 tis. Kč

Odepisování

Rovnoměrné

Skupina 1 2 3. (10let) 4 5 6 Neodepisované

Vstupní cena 248,000 tis. Kč

Doba obnovy 15

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 splacení

Diskont 5 % Hodnocení 2016

Daň 19 % k roku

Zápomou daň neuvažujeme a ztrátu nerozpouštíme v dalších letech.

Daňově odpočitatelná položka z investované částky: 0 %

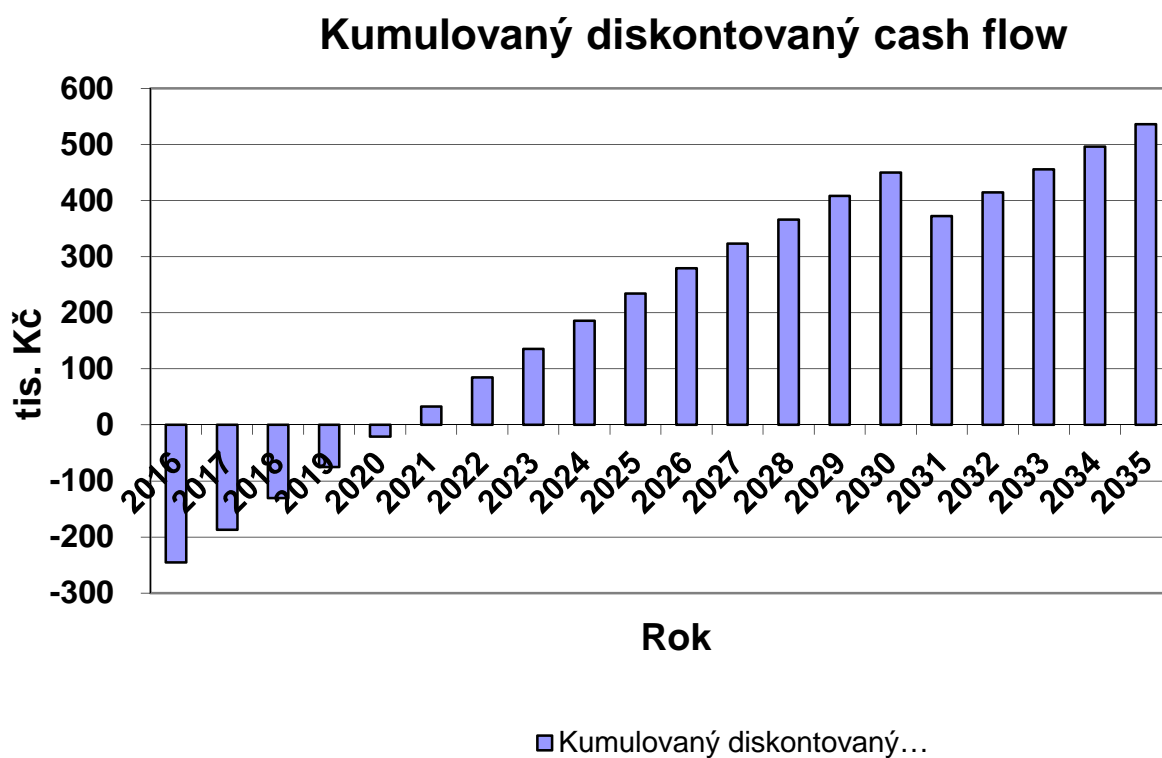
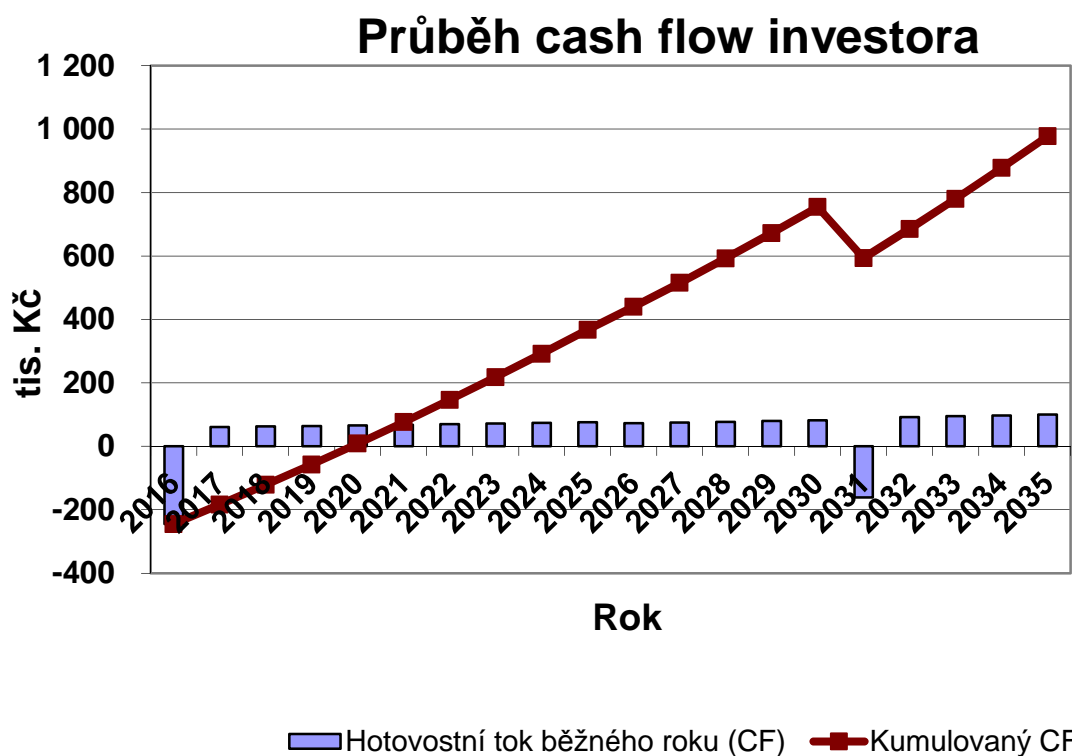
Neuvažujeme odpočitatelnou položku z investic.

Provozní výdaje (náklady)

		2016	2017	Změna v dalších letech
palivo1	množství			0%
jednotka	tis. Kč/jednotka			+3,0%
	součin	0,00	0,00	
palivo2	množství			0%
jednotka	tis. Kč/jednotka			+3,0%
	součin	0,00	0,00	
osobní náklady				+3,0%
opravy a údržba				+3,0%
ostatní náklady				+3,0%
poplatky a daně				+3,0%
emisní poplatky				+3,0%
	součet (tis. Kč)	0,00	0,00	
Celkem (tis. Kč)		0,00	0,00	

Příjmy (výnosy):

		2016	2017	Změna v dalších letech
produkce1	množství			0%
jednotka	tis. Kč/jednotka			+3,0%
	součin	0,00	0,00	
produkce2	množství			0%
jednotka	tis. Kč/jednotka			+3,0%
	součin	0,00	0,00	
ostatní výnosy		17,25	69	+3,0%
Celkem (tis. Kč)		17,25	69,00	



Příloha 4 – Fotodokumentace



Budova 1



Budova 2



Budova 3



Tělocvična



Plastová okna



Člankový radiátor s termostatickou hlavicí



Osvětlení vnitřních prostor



Vytápění tělocvičny



Venkovní osvětlení

Příloha 5 – Osvědčení energetického specialisty



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

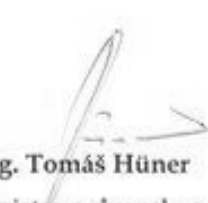
~~~~~



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