



Energetické posouzení
(Energetický posudek)

Prioritní osa 5: Energetické úspory;

Specifický cíl 5.1: Snížit energetickou náročnost veřejných budov a zvýšit využití obnovitelných zdrojů energie

Název posudku: Speciální SŠ a ZŠ Žamberk, hlavní budova školy a budova přístavby

Místo objektu: Tyršova 214, 564 01 Žamberk

Katastrální území: Žamberk [794368]

č. parc.: 222/2

Zpracoval:	Ing. Ctibor Hůlka, energetický expert jmenovaná MPO pod číslem 269
------------	--

Datum zpracování:	22.2.2017	Evidenční číslo EP	68129.0
-------------------	-----------	--------------------	---------

1. Účel zpracování energetického posudku.....	3
2. Identifikační údaje.....	3
3. Podklady pro zpracování energetického posudku.....	4
3.1. Popis stávajícího stavu předmětu energetického posudku.....	5
3.2 Vyhodnocení výchozího stavu (např.).....	9
4. Navrhovaná opatření.....	23
4.2 Popis systémů TZB – navrhovaný stav.....	24
4.3 Management hospodaření s energií.....	26
4.4 Celková energetická bilance v navrhovaném stavu.....	29
5. Ekologické vyhodnocení.....	30
5.1 Výpočet emisí CO ₂	30
5.2 Výpočet emisí ostatních znečišťujících látek.....	31
6. Ekonomické vyhodnocení.....	33
7. Posouzení vhodnosti aplikace EPC.....	36
8. Popis okrajových podmínek reálnosti dosažení předpokládané úspory energie.....	39
9. Závěr.....	39
Evidenční list energetického posudku.....	40
Příloha č. 1 - Soulad projektu s požadavky OPŽP.....	44
Příloha č. 2 - Indikátory (parametry) pro hodnocení a monitorování projektu.....	49
Příloha č. 3 – Energetický štítek obálky budovy dle ČSN 73 0540-2 (2011).....	51
Příloha č. 4 - Průkaz energetické náročnosti budovy.....	52
Příloha č. 5 - Kopie dokladu o vydání oprávnění podle §10b zákona č.406/2000 Sb.....	53
Příloha č. 6 – Posouzení opatření s porovnáním investic a úspor včetně stanovení vhodnosti opatření pro projekt EPC.....	54
Příloha č. 7 – Přehled bodů dosažených energeticky úspornými opatřeními.....	60

1. Účel zpracování energetického posudku

Energetické posouzení (Energetický posudek) je zpracován pro účel žádosti o podporu z Operačního programu Životní prostředí 2014 – 2020 (OPŽP) podle §9a, odst. (1), písm. e, zákona č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, ve znění pozdějších předpisů (zákon č. 103/2015 Sb.).

Účelem zpracování energetického posudku je posouzení navržených opatření ke snížení energetických spotřeb na vytápění, přípravu teplé vody a spotřeby elektrické energie, přičemž výchozím stavem je stávající stav vyplývající ze skutečných fakturačně doložených spotřeb energie.

2. Identifikační údaje

Vlastník předmětu energetického posudku:

Název nebo obchodní firma: Pardubický kraj

Adresa: Komenského náměstí 125, 530 02 Pardubice

IČ: 70892822

Předmět energetického posudku:

Název předmětu EP: Speciální SŠ a ZŠ Žamberk, hlavní budova školy a budova přístavby

Adresa: Tyršova 214, 564 01 Žamberk

Katastrální území: Žamberk [794368]

Místo stavby: Parcelní číslo 222/2

Typ objektu: Budova pro vzdělání

Zpracovatel energetického posudku:

Zhotovitel: Ing. Ctibor Hůlka, energetický expert jmenovaný MPO pod číslem 269

Alšova 1026, 542 32 Úpice

Tel.: +420 234 054 284

E-mail: ctibor.hulka@dek-cz.com

Spolupráce: Ing. Tomáš Martínek

Datum: 22.2.2017

3. Podklady pro zpracování energetického posudku

Všechny údaje uvedené v tomto energetickém posudku byly získány z následující dokumentace, (např).:

- Částečná projektová dokumentace stávajícího stavu,
- Výpis z monitoringu spotřeb evidující veškerou spotřebovanou energii dodávanou do objektu v posledních 3 letech,
- Původní energetický audit, zpracovatel EA: SEAM – energetika, spol. s r. o., leden 2008
- Vlastní prohlídka objektu a fotodokumentace ze dne 2.2.2017 provedený Ing. Tomášem Martínkem a Ing. Nikolou Levou.
- Pravidla pro žadatele a příjemce podpory v Operačním programu Životní prostředí 2014 – 2020
- Metodický návod pro splnění požadavku na zavedení energetického managementu v prioritní ose 5 OPŽP 2014 - 2020.
- Pokyny pro žadatele využívající kombinaci podpory z OPŽP a metody EPC
- Dlouhodobý průměr vnějších teplotních podmínek: <http://vytapeni.tzb-info.cz/tabulky-a-vypocty/103-vypocet-denostupnu>
- Měsíční klimatická data: <http://portal.chmi.cz/historicka-data/pocasi/mesicni-data>
- výpočetní nástroj: Software pro stavební fyziku firmy DEK a.s. - modul 1D, ENERGETIKA, VARIANTY, FVE
- Zákon č. 201/2012 Sb., o ochraně ovzduší
- TNI 73 0331 - Energetická náročnost budov - Typické hodnoty pro výpočet
- Vyhláška MPO č. 480/2012 Sb., kterou se vydávají podrobnosti náležitosti energetického auditu a energetického posudku
- Vyhláška MPO č. 78/2013 Sb. o energetické náročnosti budov
- Vyhláška MPO č. 193/2007 Sb., kterou se stanoví podrobnosti účinnosti užití energie při rozvodu tepelné energie a vnitřním rozvodu tepelné energie a chladu
- Vyhláška MPO č. 194/2007 Sb., kterou se stanoví pravidla pro vytápění a dodávku teplé vody, měrné ukazatele spotřeby tepelné energie pro vytápění a pro přípravu teplé vody a požadavky na vybavení vnitřních tepelných zařízení budov přístroji regulujícími dodávku tepelné energie konečným spotřebitelům
- ČSN 73 0540-1 (73 0540) Tepelná ochrana budov – Část 1: Terminologie
- ČSN 73 0540-2 (73 0540) Tepelná ochrana budov – Část 2: Požadavky
- ČSN 73 0540-3 (73 0540) Tepelná ochrana budov – Část 3: Návrhové hodnoty veličin
- ČSN 73 0540-4 (73 0540) Tepelná ochrana budov – Část 4: Výpočtové metody

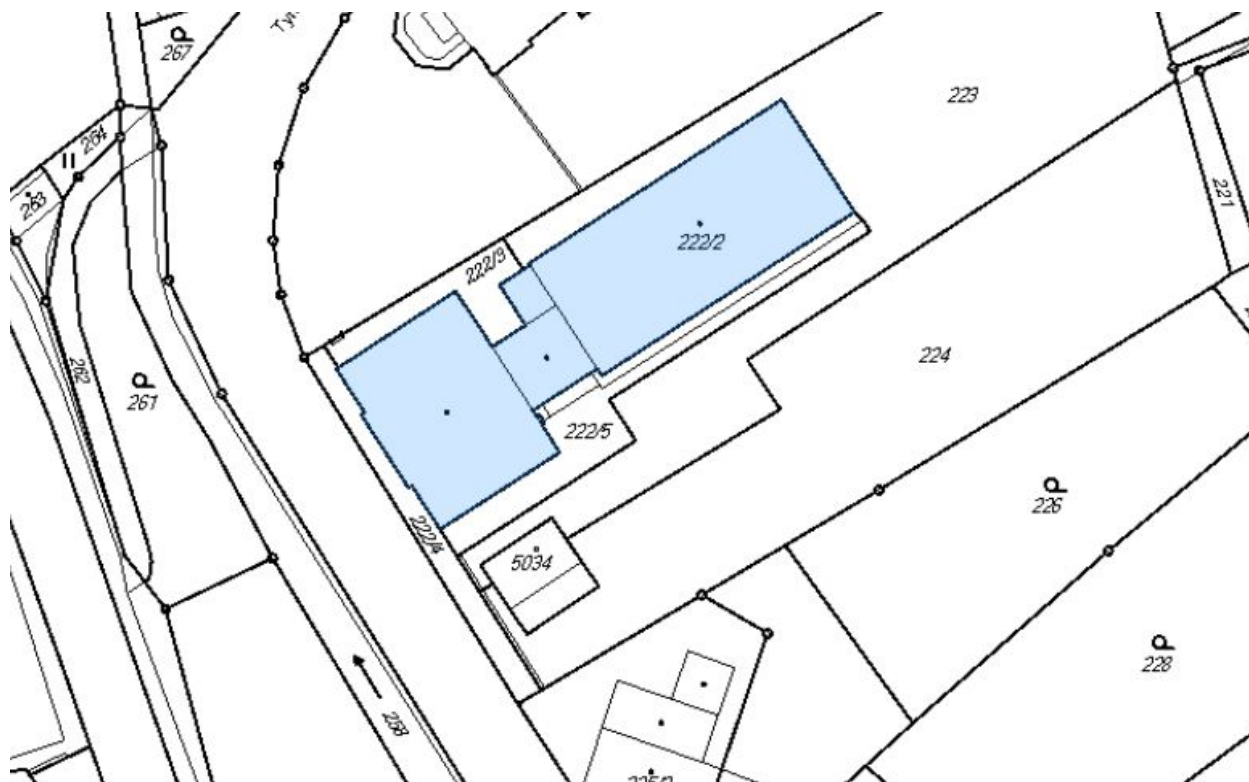
- ČSN EN ISO 13789 (73 0565) Tepelné chování budov – Měrná ztráta prostupem tepla – Výpočtová metoda
- ČSN EN ISO 13370 (73 0559) Tepelné chování budov – Přenos tepla zeminou – Výpočtové metody
- ČSN EN ISO 13790 Energetická náročnost budov
- ČSN 73 0580-1 Denní osvětlení budov – Část 1: Základní požadavky
- ČSN EN 12464-1 (36 0450) Světlo a osvětlení – Osvětlení pracovních prostorů – Část 1: Vnitřní pracovní prostory

3.1. Popis stávajícího stavu předmětu energetického posudku

Základní údaje o předmětu energetického posudku

Předmětem energetického posudku je objekt Speciální SŠ a ZŠ Žamberk, hlavní budova školy a budova přístavby s p. č. 222/2.

Situační plán:



Odborné učiliště a praktická škola v Žamberku je příspěvkovou organizací, zřízenou Pardubickým krajem. Areál tvoří dva propojené a navazující objekty, původní byl postaven před r.1900, přístavba byla kolaudována v r.1994.

Odborné učiliště a praktická škola zajišťuje pro mentálně postižené děti, a částečně také pro děti s poruchou výchovy, v rámci tříletého učiliště vzdělání v oboru kuchař, řezník, zedník, zámečnick ve stavebnictví, švadlena a pečovatelka. Jednoletá a dvouletá Praktická škola je zaměřena na všeobecné práce. Kapacita Odborného učiliště je 220 žáků a kapacita Praktické školy je 36 žáků. Školu v současnosti navštěvuje asi 200 žáků a provoz zajišťuje 39 pracovníků, z toho zhruba 28 pedagogických.:

Kromě kmenových učeben jsou součástí školy také odborné učebny. Ve škole jsou dvě i školní výukové kuchyně, šicí dílny a počítačová učebna. Součástí školy je také školní kuchyně s denní kapacitou až 140 jídel. Součástí této školy je také internát s kapacitou 60 lůžek s vlastním hygienickým zázemím.

Komplex se skládá z původního objektu postaveného před rokem 1900, spojovací část a přístavba byly kolaudovány v r.1994. Původní objekt má 1.PP, 2.NP a podkrovní vestavbu, přístavba má 3.NP a podkrovní vestavbu.

Původní část

Původní objekt je, vzhledem k období výstavby, postaven klasickým cihelným zdívem tl. 450- 800 mm a vodorovné konstrukce tvoří cihelné klenby a dřevěné stropní konstrukce. Střecha je valbová s krytinou eternitovými šablonami. Vestavba je provedena sádkokartonem tl. 12,5 mm a tepelnou izolací minerální vlny tl. 200 mm. Podlahy na terénu jsou betonové. Výplně otvorů jsou dřevěné zdvojené (z r.1975) netěsněné, vstupy dřevěné a dřevěné sjedním sklem, střešní okna v podkrovní vestavbě jsou Velux s izolačním dvojsklem.

Přístavba

Nová část je postavena železobetonovým prefabrikovaným skeletem s obvodovým keramickým pláštěm z panelů tl. 320 mm, přední část krčku je vyzděna plynosilikátem tl. 400 mm. Střecha je sedlová s valbami a krytinou z eternitových šablon. Vestavba je realizována ve stropě s tepelnou izolací minerální vlnou tl. 100 mm a ve střeše s tl. izolace 120 mm. Podlahy na terénu jsou s tepelnou izolací PPS tl. 50 mm. Okna jsou dřevěná jednoduchá s izolačním dvojsklem, dřevěná zdvojená, na schodišti plastová se dvěma skly. Střešní okna jsou Velux a původní jednoduchá dřevěná s izolačním dvojsklem. Vstupní dveře jsou nové posuvné s izolačním dvojsklem.

Tepelně technické vlastnosti obvodových konstrukcí uvažované v EP ve stávajícím stavu jsou uvedeny v následující tabulce:

Popis konstrukce	U [W/(m²K)]	U _{N,20} [W/(m²K)]	Splňuje ČSN 730540-2
Obvodová stěna tl. 650 mm	1,01	0,30	NE
Obvodová stěna přístavba tl. 320 mm	0,59	0,30	NE
Obvodová stěna přístavba tl. 320 mm	0,41	0,30	NE
Podlaha na terénu původní objekt	0,72	0,45	NE
Podlaha na terénu přístavba	0,72	0,45	NE
Střecha šikmá původní objekt	0,31	0,24	NE
Střecha šikmá přístavba	0,19	0,24	ANO
Střecha nad vstupem přístavba	0,19	0,24	ANO
Podlaha + Strop nad 1.PP	0,44	0,60	ANO
Okna dřevěná	2,35	1,50	NE
Dveře dřevěné	2,30	1,70	NE
Okna plastová	1,50	1,50	ANO
Dveře výtahu	5,65	1,70	NE
Vstupní dveře	1,50	1,70	ANO
Střešní okna původní	2,35	1,40	NE
Střešní okna přístavba	1,80	1,40	NE

Zdrojem tepla pro vytápění jsou tři plynové kotelny v suterénu a v podkroví hlavní budovy a v přístavbě v podkroví.

První kotelná v suterénu hlavní budovy

Zdroj byl uveden do provozu v r.1994. Je situován v 1.PP objektu a má instalovaný výkon 90 kW ve dvou stacionárních litinových kotlích Viadrus. Projektovaná teplota topné vody je 90/70°C. Topný systém je opatřen expanzomatem objemu 200 litrů a obvyklý tlak soustavy je 200 kPa. Izolace teplovodních rozvodů v kotelně jsou provedeny minerální vlnou tl. 20-40mm s vrchní úpravou a také PE skořepinami tl. 10-20 mm. Odvod spalin je proveden do vnitřních komínů.

Kotle pracují na vlastní kotlový termostat, počet kotlů v provozu určuje obsluha. Z kotlového kruhu je odbočeno potrubí pro ohříváč vzduchotechniky kuchyně s konstantní teplotou topné vody a potrubí ohřevu boileru v kotelně. Na výstupu kotelny je instalován 3-cestný směšovač Komex ovládaný ekvitermním regulátorem Komex RVT 052 s časovým programem, a 1+1 oběhové čerpadlo topné vody Magna 31-100-180.

Druhá kotelná v přístavbě v podkroví

Zdroj byl uveden do provozu v r. 1994. Je situován v podkrovní vestavbě přístavby a má instalovaný výkon 150 kW ve dvou stacionárních litinových kotlích Viadrus. Projektovaná teplota topné vody je 85/6500. Topný systém je opatřen dvěma expanzomaty objemu á 140 litrů a obvyklý tlak soustavy je do 180 kPa. Izolace teplovodních rozvodů v kotelně jsou provedeny PE skořepinami tl. 15 mm. Odvod spalin je proveden do vnitřních víceplášťových komínů.

Druhá kotelná v přístavbě v podkroví

Pro vytápění podkrovní vestavby původního objektu je instalován závěsný kondenzační kotel Junkers ZWB-7-26A Cerasmart o instalovaném výkonu 25 kW při tepelném spádu 80/60°C. Navazující topný systém je osazen expanzomatem objemu 35 litrů. Kotel je řízen referenčním termostatem v reálném čase.

Další spotřebiče zemního plynu jsou pro potřebu kuchyně a kotel vytápění podkrovní vestavby původního objektu. V kuchyni jsou instalovány varný kotel RP 22., sporák VP 40, ohřívací stolička VP 13 a výdejní vana. Celkový instalovaný výkon je do 100 kW.

Topné systémy připojené na jednotlivé zdroje jsou dimenzovány v tepelném spádu 90/70°C a 85/65°C. Radiátory jsou v původní části plechové článkové, v podkrovní vestavbě tvoří vytápění ocelová desková tělesa Radik. V přístavbě jsou použity litinové článkové radiátory Kalor. Topný systém byl v létě 2006 osazen termostatickými ventily a hlavicemi.

U zdroje v 1.PP původního objektu jsou rozvody provedeny nepravidelně pod stropem 1.PP a do jednotlivých stoupaček. Vychází z hlavního 3-cestného směšovače řízeného ekvitermním regulátorem Komex RVT 052, oběhové čerpadlo je řady Magna. Samostatné potrubí je již za kotli odbočeno pro topnou část vzduchotechniky kuchyně v 1.NP a ohřev teplé vody v boileru v kotelně.

Ve vestavbě staré části je proveden jeden topný okruh měděným potrubím nad podlahou. Radiátory jsou ocelové deskové se spodním připojením. U přístavby začíná vytápění na hlavním rozdělovači/sběrači, kde jsou provedeny dva topné okruhy - okruh 1 je určen pro učebny a související prostory, okruh 2 pak pro bytovací část. Ležaté rozvody jsou provedeny nad podlahou podkroví, pod stropem 1.NP, někde nad podlahami.

Všechny rozvody v areálu jsou převážně ocelové dvoutrubkové, nepravidelně vedené. Izolovány jsou minerální vlnou tl. 20-40 mm s vrchní úpravou a PE skořepinami tl. 15 mm.

Nad vstupními dveřmi je umístěna vzduchová clona napojená na teplovodní okruh.

Teplá užitková voda je připravována lokálně elektrickými boilerly, dvě větší přípravy jsou umístěny

ve vlastních zdrojích - v přístavbě je umístěn v kotelně nepřímo ohříváný boiler objemu 1.000 litrů, který zásobuje teplou vodou podkroví této přístavby, v původním objektu je rovněž umístěn nepřímo ohříváný boiler objemu 1.000 litrů, který zásobuje celý původní objekt (kuchyň i ostatní prostory).

Spotřeba teplé vody (a energie na její ohřev) je uvedena v následující tabulce (provozy jsou uvedeny dva na jeden řádek oddělené čárkou):

Počet provozních dní	365, 251	dny
Předpokládaná denní spotřeba teplé vody	3840, 969	litry/den
Předpokládaná roční spotřeba teplé vody	1644,8	m3/rok
Měrná potřeba tepla na ohřev vody z 10°C na 55°C	189,00	MJ/m3
Roční potřeba tepla na přípravu TV	310,87	GJ/rok
Ztráty v zásobníku a v rozvodech TV (příp. cirkulaci)	26,54	GJ/rok
Roční potřeba tepla na přípravu TV vč. ztrát v rozvodech	337,41	GJ/rok
Účinnost výroby teplé vody	68,1	%
Roční spotřeba energie na přípravu TV	495,7	GJ/rok

V roce 2011 byl v objektu instalován solární systém na ohřev TV. Jedná se o systém s počtem 10ks solárních kolektorů REFLEX RSK II 21 umístěných na střeše přístavby a 2ks zásobníkových ohříváčů REFLEX S500 s celkovým objemem 1000 litrů umístěných v podkroví přístavby.

V objektu je proveden jeden významnější vzduchotechnický systém - pro kuchyň ve staré části. Ostatní instalovaná zařízení jsou jen lokální odsávací ventilátory s nepravidelnou dobou provozu (např. vnitřní hygienická zařízení pokojů). Malá tělocvična v 1.NP přístavby má přirozené větrání okny v dosahu obsluhy.

Vzduchotechnický systém kuchyně je koncipován jako samostatný přívod s teplovodním ohřevem větracího vzduchu a jako samostatný odtah. Řízení přívodní části je regulátorem Jesy - Regu AD-TV, topný díl přívodní části má vlastní oběhové čerpadlo a 3-cestný směšovací uzel a je napojen na otopný systém.

Přívodní část je instalována ve stropním podhledu místnosti vedle kuchyně, rozvod vzduchu je přes stěnu do kuchyně. Odtahová část je instalována v plechové skříni na stěně kuchyně. Podrobnější parametry k systému nebyly zjištěny.

Jediným zdrojem chlazení v objektu je klimatizace umístěna v kanceláři. Jedná se o klimatizaci (split systém) s vnitřní a venkovní jednotkou – ACOND, AR-12HR-C4 s chladícím výkonem 3,2 kW a příkonem až 2,3 kW.

Nejvýznamnějším segmentem spotřeby el. energie v posuzovaném domě byly tepelné spotřebiče ve školní i výukové kuchyni a v elektrických boilerech - celkový výkon tepelných spotřebičů je v úrovni 14 kW. Rovněž podstatným segmentem spotřeby je osvětlení s celkovým instalovaným výkonem téměř 45 kW při počtu svítidel asi 600 kusů. Použita jsou zejména stropní zářivková svítidla, v tělocvičně pak svítidla výbojková.

Objekt je z hlediska vytápění a způsobu užívání rozdělen. Suterén objektu je nevytápěný. Nadzemní podlaží jsou rozdělena podle způsobu užití, kde školní prostory nejsou vyšrafovány. V 1.NP se nachází tělocvična. Objekt je zakreslen do schéma, kde jedna zóna je vytápěná (označena velmi tlustou čárkovanou čarou).

Schéma 1. PP (rozdělení na zóny z hlediska vytápění):

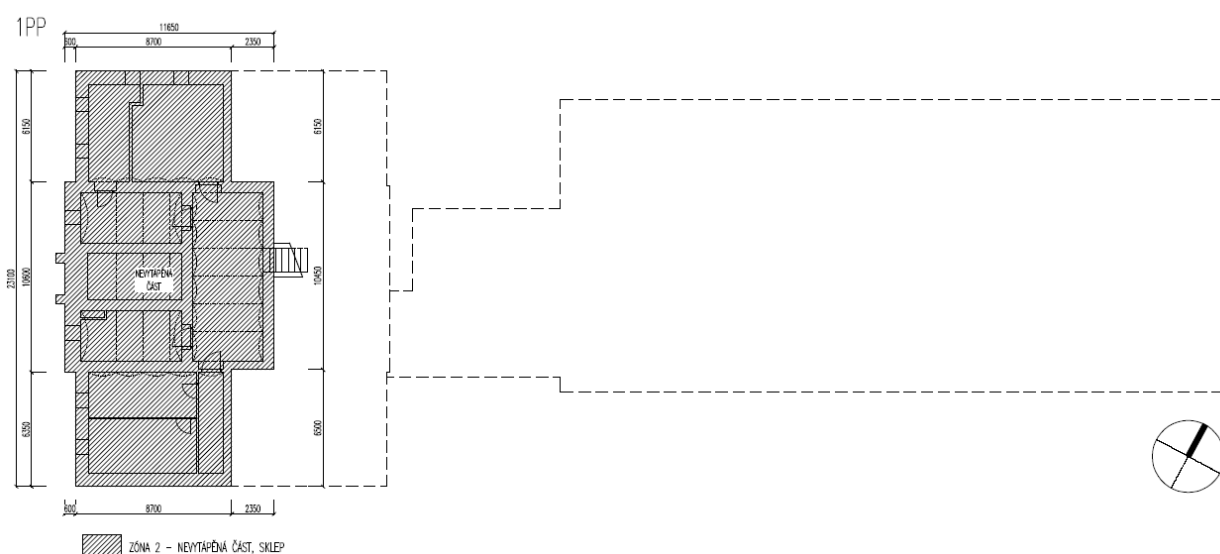


Schéma 1. NP (rozdělení na zóny z hlediska vytápění):

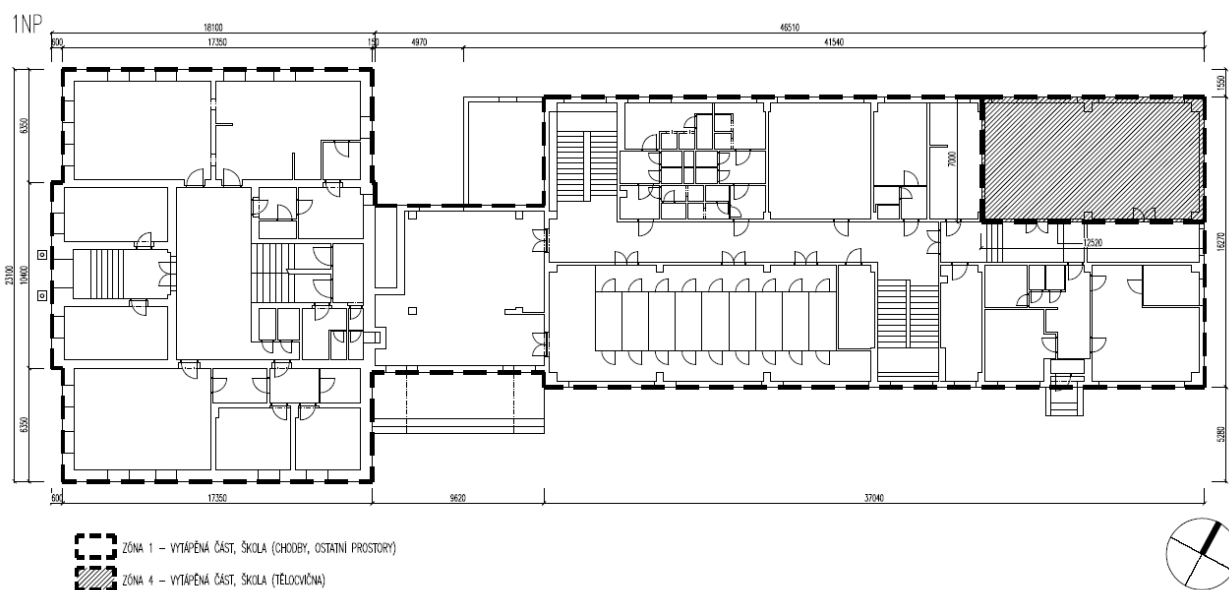


Schéma 2. NP (rozdělení na zóny z hlediska vytápění):



Schéma 3. NP (rozdělení na zóny z hlediska vytápění):

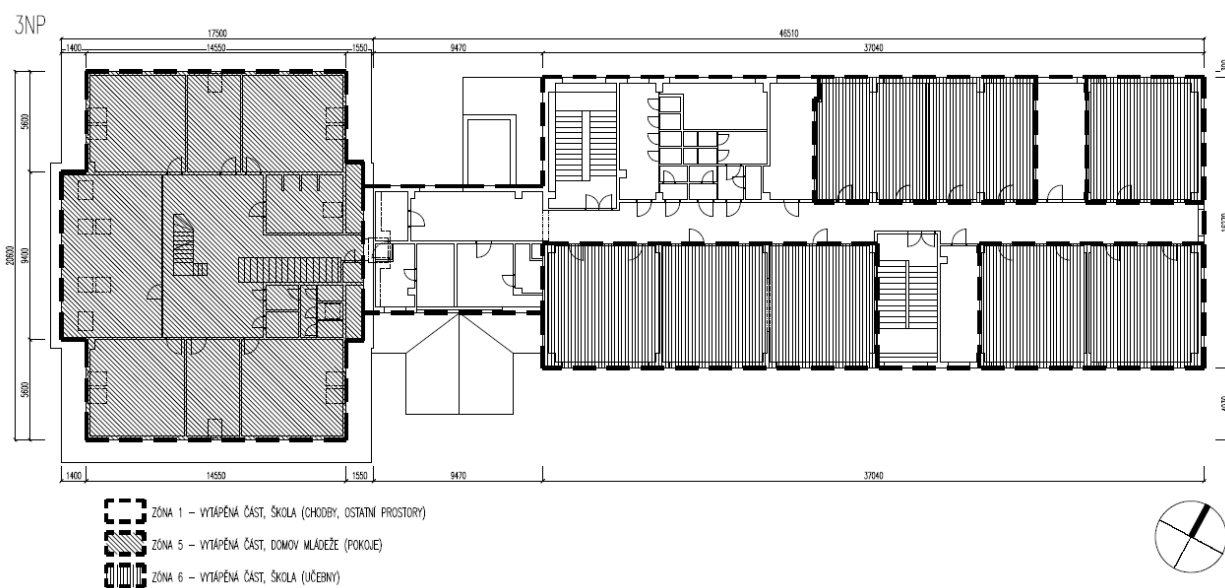
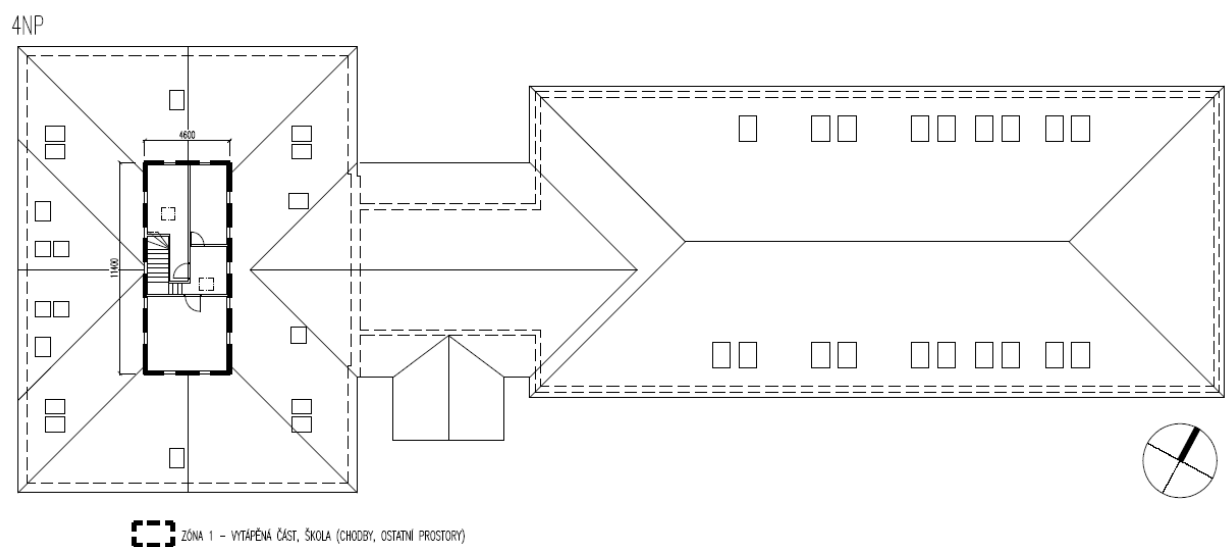


Schéma 4. NP – podkroví (rozdělení na zóny z hlediska vytápění):



Údaje o energetických vstupech

Údaje za předcházející 3 roky včetně průměrných hodnot, které se získají z účetních dokladů.

Měření solárního systému bylo zahájeno 7.5.2015. Ucelené měření je pouze pro rok 2016. Naměřená hodnota je použita ve všech posuzovaných letech.

Soupis základních údajů o energetických vstupech za předchozí 3 roky

Pro rok 2014						
Vstupy paliv a energie	Jednotka	Množství	Výhřevnost GJ/jednotku	Přepočet na GJ	Přepočet na MWh	Roční náklady v tis. Kč
Elektrina	MWh	142,6	3,6	513,36	142,6	470,2
Teplo	GJ	-	-	-	-	-
Zemní plyn	MWh	483,2	3,6	1739,52	483,2	545,5
Jiné plyny	MWh	-	-	-	-	-
Hnědé uhlí	t	-	-	-	-	-
Černé uhlí	t	-	-	-	-	-
Koks	t	-	-	-	-	-
Jiná paliva	t	-	-	-	-	-
TTO	t	-	-	-	-	-
LTO	t	-	-	-	-	-
Druhé zdroje	GJ	-	-	-	-	-
Obnovitelné zdroje	GJ/MWh	6,5	3,6	23,4	6,5	0
Jiná paliva	GJ	-	-	-	-	-
Celkem vstupy paliv a energie				2276,28	632,3	1015,6
Změna stavu zásob paliv				-	-	-
Celkem spotřeba paliv a energie				2276,28	632,3	1015,6

Pro rok 2015						
Vstupy paliv a energie	Jednotka	Množství	Výhřevnost GJ/jednotku	Přepočet na GJ	Přepočet na MWh	Roční náklady v tis. Kč
Elektřina	MWh	91,5	3,6	329,4	91,5	352,0
Teplo	GJ	-	-	-	-	-
Zemní plyn	MWh	385,6	3,6	1388,16	385,6	440,2
Jiné plyny	MWh	-	-	-	-	-
Hnědé uhlí	t	-	-	-	-	-
Černé uhlí	t	-	-	-	-	-
Koks	t	-	-	-	-	-
Jiná paliva	t	-	-	-	-	-
TTO	t	-	-	-	-	-
LTO	t	-	-	-	-	-
Druhé zdroje	GJ	-	-	-	-	-
Obnovitelné zdroje	GJ/MWh	6,5	3,6	23,4	6,5	0
Jiná paliva	GJ	-	-	-	-	-
Celkem vstupy paliv a energie				1740,6	483,5	792,2
Změna stavu zásob paliv				-	-	-
Celkem spotřeba paliv a energie				1740,6	483,5	792,2

Pro rok 2016						
Vstupy paliv a energie	Jednotka	Množství	Výhřevnost GJ/jednotku	Přepočet na GJ	Přepočet na MWh	Roční náklady v tis. Kč
Elektřina	MWh	92,6	3,6	333,36	92,6	351,6
Teplo	GJ	-	-	-	-	-
Zemní plyn	MWh	448,5	3,6	1614,6	448,5	484,9
Jiné plyny	MWh	-	-	-	-	-
Hnědé uhlí	t	-	-	-	-	-
Černé uhlí	t	-	-	-	-	-
Koks	t	-	-	-	-	-
Jiná paliva	t	-	-	-	-	-
TTO	t	-	-	-	-	-
LTO	t	-	-	-	-	-
Druhé zdroje	GJ	-	-	-	-	-
Obnovitelné zdroje	GJ/MWh	6,5	3,6	23,4	6,5	0
Jiná paliva	GJ	-	-	-	-	-
Celkem vstupy paliv a energie				1371,36	547,6	836,5
Změna stavu zásob paliv				-	-	-
Celkem spotřeba paliv a energie				1371,36	547,6	836,5

Průměrné hodnoty souhrn za předchozí tříleté období						
Vstupy paliv a energie	Jednotka	Množství	Výhřevnost GJ/jednotku	Přepočet na GJ	Přepočet na MWh	Roční náklady v tis. Kč
Elektřina	MWh	108,9	3,6	392,04	108,9	391,27
Teplo	GJ	-	-	-	-	-
Zemní plyn	MWh	439,1	3,6	1580,76	439,1	490,2
Jiné plyny	MWh	-	-	-	-	-
Hnědé uhlí	t	-	-	-	-	-
Černé uhlí	t	-	-	-	-	-
Koks	t	-	-	-	-	-
Jiná paliva	t	-	-	-	-	-
TTO	t	-	-	-	-	-
LTO	t	-	-	-	-	-
Druhovité zdroje	GJ	-	-	-	-	-
Obnovitelné zdroje	GJ/MWh	6,5	3,6	23,4	6,5	0
Jiná paliva	GJ	-	-	-	-	-
Celkem vstupy paliv a energie				1996,2	554,5	881,47
Změna stavu zásob paliv				-	-	-
Celkem spotřeba paliv a energie				1996,2	554,5	881,47

Dodavatel plynu:

Pražská plynárenská a.s.

Národní 37/38, 110 00 Praha 1

Uvažovaná cena za odebranou energii: 892,- [Kč/MWh] bez DPH

1080,- [Kč/MWh] včetně DPH

Pozn.: Cena byla stanovena dle ceny tepla z roku 2016 s uvažováním 3% nárůstu cen. Přesná cena tepla pro rok 2017 není v době zpracování EP k dispozici.

Dodavatel elektrické energie:

Centropol Energy a.s.

Vaníčkova 1594/1, 400 01 Ústí nad Labem

Uvažovaná cena za odebranou energii: 3137,- [Kč/MWh] bez DPH

3796,- [Kč/MWh] včetně DPH

Pozn.: Cena byla stanovena dle ceny EE z roku 2016 s uvažováním 3% nárůstu cen. Přesná cena tepla pro rok 2017 není v době zpracování EP k dispozici.

Údaje o vlastních zdrojích energie

Následující tabulky obsahují základní ukazatele vlastních energetických zdrojů a roční bilanci výroby energie z vlastních zdrojů včetně vyhodnocení účinnosti užití energie ve zdrojích.

Roční bilance výroby z vlastního zdroje energie

ř.	Název ukazatele	Jednotka	Hodnota
1	Instalovaný elektrický výkon celkem	(MW)	-
2	Instalovaný tepelný výkon celkem	(MW)	0,265
3	Výroba elektřiny	(MWh)	-
4	Prodej elektřiny	(MWh)	-
5	Vlastní technologická spotřeba elektřiny na výrobu elektřiny	(MWh)	-
6	Spotřeba energie v palivu na výrobu elektřiny	(GJ/r)	-
7	Výroba tepla	(GJ/r)	1369,296
8	Dodávka tepla	(GJ/r)	1369,296
9	Prodej tepla	(GJ/r)	-
10	Vlastní technologická spotřeba tepla na výrobu tepla	(GJ/r)	
11	Spotřeba energie v palivu na výrobu tepla	(GJ/r)	1581,327
12	Spotřeba energie v palivu celkem	(GJ/r)	1581,327

Základní technické ukazatele vlastního zdroje energie

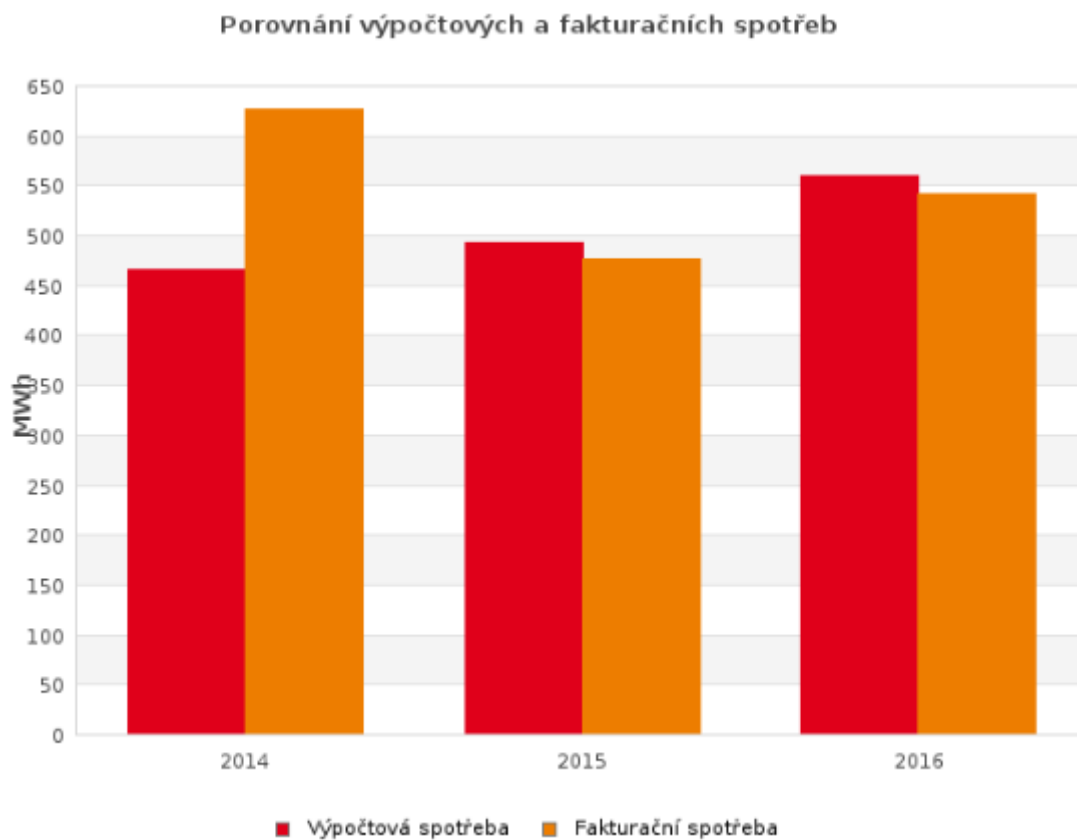
ř.	Název ukazatele	Jednotka	Hodnota
1	Roční celková účinnost zdroje [z tabulky b) - (ř.3 x 3,6 + ř.7) : ř.12]	(%)	86,6
2	Roční účinnost výroby elektrické energie [z tabulky b) - ř.3 x 3,6 : ř.6]	(%)	-
3	Roční účinnost výroby tepla [z tabulky b) - ř.7 : ř.11]	(%)	86,6
4	Spotřeba energie v palivu na výrobu elektřiny [z tabulky b) - ř.6 : ř.3]	(GJ/MWh)	-
5	Spotřeba energie v palivu na výrobu tepla [z tabulky b) - ř.11 : ř.7]	(GJ/GJ)	1,15
6	Roční využití instalovaného elektrického výkonu [z tabulky b) - ř.3 : ř.1]	(hod)	-
7	Roční využití instalovaného tepelného výkonu [z tabulky b) - (ř.7 : 3,6) : ř.2]	(hod)	1435,3

3.2 Vyhodnocení výchozího stavu

Postup kalibrace výpočtového modelu

Výpočet energetické náročnosti je proveden pomocí aplikace ENERGETIKA (DEKSOFT), modul MĚSÍČNÍ VÝPOČET. Aplikace nepoužívá denostupňovou metodu výpočtu, ale přesnější měsíční výpočet. Pro kalibraci výpočtového modelu na reálné fakturační spotřeby byla použita reálná měsíční klimatická data ČHMÚ pro jednotlivé roky a pro nejbližší páteřní klimatickou stanici k předmětu energetického posudku (<http://portal.chmi.cz/historickadata/pocasi/mesicni-data>). Klimatologické stanice byly ČHMÚ vybrány tak, aby co nejlépe reprezentovaly různorodé klimatické podmínky České republiky. Po kalibraci výpočtového modelu na fakturační spotřeby je připraven výpočtový model pro celkovou energetickou bilanci. Tento výpočtový model je vytvořen pro měsíční klimatická data dle TNI 73 0331, která reprezentují dlouhodobě průměrné okrajové podmínky pro Českou republiku pro výpočty energetické náročnosti v souladu s vyhláškou 78/2013 Sb.

Porovnání výpočtového modelu s fakturačními údaji v jednotlivých letech je uvedeno na následujícím grafu.



Klimatické podmínky

Vnitřní výpočtová návrhová teplota – chodby školy	18°C	relativní vlhkost	55%
Vnitřní výpočtová návrhová teplota – kancelář	20°C	relativní vlhkost	50%
Vnitřní výpočtová návrhová teplota – tělocvična	20°C	relativní vlhkost	70%
Vnitřní výpočtová návrhová teplota – domov mládeže	20°C	relativní vlhkost	50%
Vnitřní výpočtová návrhová teplota – domov mládeže	20°C	relativní vlhkost	55%
Návrhová venkovní teplota v zimním období	-15°C	relativní vlhkost	84%

Suterén je nevytápěný.

Venkovní měsíční klimatická data dle TNI 73 0331:

Měsíc	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Průměrná teplota [°C]	-1,3	-0,1	3,7	8,1	13,3	16,1	18,0	17,9	13,5	8,3	3,2	0,5

Přepočet spotřeby energie na vytápění na dlouhodobý klimatický průměr

Hodnocené období	Rok 2014	Rok 2015	Rok 2016	Průměr / DDP 30
Roční spotřeba energie pro vytápění vycházející z účetních dokladů [GJ/rok]	1243,9	892,3	1118,9	1085,1
Počet denostupňů °D pro průměrnou vnitřní teplotu	3028,3	3315,4	3542,8	3295,5
Podíl denostupňů k dlouhodobému klimatickému normálu	0,96	1,04	1,11	1,037
Roční spotřeba energie pro vytápění přepočtená na dlouhodobý klimatický průměr [GJ/rok]	1295,7	858,0	1008,0	1053,9

Není odděleno měření potřeby tepla na vytápění a ohřev teplé vody.

Denostupně jsou stanoveny pro průměrnou teplotu interiéru 18,8°C a klimatickou oblast Ústí nad Orlicí. Vstupní klimatická data byla získána na webovém portálu: <http://vytapani.tzb-info.cz/tabulky-a-vypocty/103-vypocet-denostupnu>. Roční spotřeba energie pro vytápění přepočtená denostupňovou metodou slouží jako orientační hodnota a není použita pro návrh úsporných opatření v předmětu EP.

Energetická bilance stávajícího stavu

Odpovídá energetické bilanci průměrné spotřeby energie za hodnocené období přepočtené na průměrné klimatické podmínky.

ř.	Ukazatel	Energie		Náklady
		(GJ)	(MWh)	(tis. Kč)
1	Vstupy paliv a energie	1958,6	544,0	836,8
2	Změna zásob paliv	0	0	0
3	Spotřeba paliv a energie (ř.1 + ř.2)	1958,6	544,0	836,8
4	Prodej energie cizím	0	0	0
5	Konečná spotřeba paliv a energie (ř.3-ř.4)	1958,6	544,0	836,8
6	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech energie (z ř.5)	568,3	157,9	168,1
7	Spotřeba energie na vytápění (z ř.5)	1125,1	312,5	341,8
8	Spotřeba energie na chlazení (z ř.5)	2,0	0,6	2,2
9	Spotřeba energie na přípravu teplé vody (z ř.5)	495,7	137,7	138,5
10	Spotřeba energie na větrání (z ř.5)	0	0	0
11	Spotřeba energie na úpravu vlhkosti (z ř.5)	0	0	0
12	Spotřeba energie na osvětlení (z ř.5)	332,8	92,4	351,3
13	Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy (z ř.5)	0	0	0

Popis úprav hodnocení stávajícího stavu na výchozí stav

Prováděné stavební úpravy nevyžadují úpravy stávajícího stavu, změna využití objektu se nepředpokládá.

Výchozí roční energetická bilance

Výchozí roční energetická bilance se shoduje s Energetickou bilancí stávajícího stavu.

ř.	Ukazatel	Energie		Náklady
		(GJ)	(MWh)	(tis. Kč)
1	Vstupy paliv a energie	1958,6	544,0	836,8
2	Změna zásob paliv	0	0	0
3	Spotřeba paliv a energie (ř.1 + ř.2)	1958,6	544,0	836,8
4	Prodej energie cizím	0	0	0
5	Konečná spotřeba paliv a energie (ř.3-ř.4)	1958,6	544,0	836,8
6	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech energie (z ř.5)	568,3	157,9	168,1
7	Spotřeba energie na vytápění (z ř.5)	1125,1	312,5	341,8
8	Spotřeba energie na chlazení (z ř.5)	2,0	0,6	2,2
9	Spotřeba energie na přípravu teplé vody (z ř.5)	495,7	137,7	138,5
10	Spotřeba energie na větrání (z ř.5)	0	0	0
11	Spotřeba energie na úpravu vlhkosti (z ř.5)	0	0	0
12	Spotřeba energie na osvětlení (z ř.5)	332,8	92,4	351,3
13	Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy (z ř.5)	0	0	0

4. Navrhovaná opatření

V objektu je navrženo zateplení obvodových stěn, výměna oken, vstupních dveří a střešních oken na min. doporučené hodnoty součinitele prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2.

Investiční náklady jsou vyčísleny včetně DPH (21%).

4.1. Zateplení obvodového zdiva, výměna oken a zateplení střechy objektu

Zateplení obvodových stěn

V rámci stavebních úprav dojde k zateplení obvodových stěn zateplení vnějších obvodových stěn pomocí šedého polystyrenu ($\lambda = 0,033 \text{ W/mK}$) tl. 160 mm.

Tepelně technické vlastnosti konstrukcí po provedení navrhovaných úprav jsou uvedeny v následující tabulce:

Popis konstrukce	U [W/(m ² K)]	U _{rec,20} [W/(m ² K)]	Splňuje ČSN 730540-2
Obvodová stěna tl. 650 mm	0,191	0,25	ANO
Obvodová stěna přístavba tl. 320 mm	0,153	0,25	ANO
Obvodová stěna přístavba tl. 320 mm	0,153	0,25	ANO

Investiční náklady na realizaci opatření 3 137 575 Kč (včetně DPH)

Úspora energie 118,9 MWh / rok

Úspora provozních nákladů 122,44 tis. Kč / rok

Výměna výplní otvorů

Budou osazena okna s izolačním trojsklem s celkovým součinitelem prostupu tepla $U_w = 0,9 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ a součinitelem prostupu tepla zasklení $U_g = 0,6 \text{ W/(m}^2\text{K)}$. Budou instalovány vstupní dveře s celkovou hodnotou součinitele prostupu tepla $U_d = 1,2 \text{ W/(m}^2\text{K)}$. Budou vyměněna střešní okna za okna s izolačním trojsklem s celkovým součinitelem prostupu tepla $U_w = 1,1 \text{ W/(m}^2\text{K)}$.

Tepelně technické vlastnosti konstrukcí po provedení navrhovaných úprav jsou uvedeny v následující tabulce:

Popis konstrukce	U [W/(m ² K)]	U _{rec,20} [W/(m ² K)]	Splňuje ČSN 730540-2
Okna dřevěná	0,90	1,20	ANO
Dveře dřevěné	1,20	1,20	ANO
Okna plastová	1,50	1,20	NE
Dveře výtahu	5,65	1,20	NE
Vstupní dveře	1,50	1,20	NE
Střešní okna původní	1,10	1,10	ANO
Střešní okna přístavba	1,10	1,10	ANO

Investiční náklady na realizaci opatření	2 465 160 Kč (včetně DPH)
Úspora energie	46,4 MWh / rok
Úspora provozních nákladů	43,6 tis. Kč / rok

Zateplení střech a stropů

Zateplení střech není součástí projektu. Posouzení tohoto opatření s porovnáním investic a úspor včetně stanovení vhodnosti opatření pro projekt EPC v příloze č. 6.

4.2 Popis systémů TZB – navrhovaný stav

V rámci realizovaných změn dochází ke změnám TZB. Pro vytápění a ohřev vody budou nově instalována plynová tepelná čerpadla. V objektu není instalován systém chlazení. V prostorách učeben bude instalováno nucené větrání s rekuperací tepla. Prostory jsou osvětleny zářivkovými svítlidly.

Výměna zdroje tepla a úprava otopné soustavy

V rámci projektu dochází k výměně hlavních zdrojů na vytápění. Z nízkoteplotních plynových kotlů instalovaných v roce 1994 umístěných v hlavních kotelnách a plynového kotle v podkroví ve stávající části budou nově umístěna nová tepelná plynová čerpadla napojena na stávající otopnou soustavu a systém ohřevu TV. Vnitřní jednotky budou umístěny ve stávajících kotelnách a vnější jednotky budou umístěny na vhodném místě na fasádě objektu.

Investiční náklady na realizaci opatření	700 000 Kč (včetně DPH)
Úspora energie	58,9 MWh / rok
Úspora provozních nákladů	185,8 tis. Kč / rok

Instalace solárních kolektorů

Instalace solárních kolektorů není součástí projektu. Na střeše objektu jsou již realizovány solární kolektory.

Nově instalovaná VZT:

V rámci projektu dochází k návrhu a instalaci systému větrání s rekuperací vzduchu dle metodického pokynu pro návrh větrání škol z důvodů realizace zateplení fasády a výměny oken. Veškeré učebny v objektu budou odvětrávány pomocí decentrálních vzduchotechnických jednotek s protiproudým výměníkem s minimální účinností 77%.

Investiční náklady na realizaci opatření	1 200 000 Kč (včetně DPH)
Úspora energie	16,6 MWh / rok
Úspora provozních nákladů	11,5 tis. Kč / rok

Instalace fotovoltaického systému (FVS)

Instalace fotovoltaického systému není součástí projektu.

Posouzení tohoto opatření s porovnáním investic a úspor včetně stanovení vhodnosti opatření pro projekt EPC v příloze č. 6.

Další opatření mající prokazatelně vliv na energetickou náročnost budovy

Systém využívající odpadní teplo

V rámci projektu nedochází k instalaci systému využívající odpadní teplo z důvodů původního kanalizačního systému s nedostatečnou teplotou odpadní vody. Kanalizační síť je společná pro všechny zařizovací předměty (WC, sprcha, umyvadla, ...).

Opatření zabráňující nadměrnému vzestupu vnitřní teploty vzduchu v obytných místnostech v letním období

V kritickém letním období se v objektu nenachází provoz, který by potřeboval opatření zabráňující nadměrnému vzestupu vnitřní teploty.

4.3 Management hospodaření s energií

Vlastník zajistí minimálně po dobu udržitelnosti projektu provádění managementu hospodaření s energiemi v souladu s Metodickým návodem pro splnění požadavku na zavedení energetického managementu v prioritní ose 5 OPŽP 2014 – 2020. Management hospodaření s energiemi bude zaveden nejpozději v průběhu realizace.

Energetický management objektu bude zajišťovat správa objektu, která bude provádět orientační měsíční odečty spotřeby energií a bude tyto spotřeby evidovat. Pro osoby pověřené těmito činnostmi plánuje vzdělávání a školení. Objekt využívá pro vytápění a ohřev vody dvě nezávislé kotelny, ve kterých je možné regulovat zajištění vytápění v závislosti na obsazenosti částí objektu. Regulace vytápění je zajištěna v závislosti na teplotě venkovního vzduchu.

Cílem zavedení energetického managementu je řízení spotřeby energie za účelem dlouhodobého snižování dopadů na životní prostředí, jehož významným vedlejším efektem je snižování provozních nákladů. Samotné provedení investičních opatření pro snížení energetické náročnosti (zateplení, výměna oken, výměna zdroje tepla) ještě nezaručuje dlouhodobě udržitelné a nejvyšší možné (resp. požadované nebo optimální) snížení spotřeby energie. Teprve ve spojení s opatřeními, jako je regulace otopné soustavy, přizpůsobení technologických zařízení provozu novému stavu budovy a zavedení nebo úprava energetického managementu je možné tento optimální stav zajistit.

Energetický management je soubor opatření a činností, jejichž cílem je efektivní řízení snižování spotřeby energie. Jedná se o uzavřený cyklický proces neustálého zlepšování energetického hospodářství. Podle normy ČSN EN ISO 50001:2012 je energetický management založen na principu neustálého zlepšování formulovaného pomocí 4 základních činností (PDCA): Plánuj – Dělej – Kontroluj – Jednej (z anglického: Plan – Do – Check – Act). Na základě tohoto principu pro každou organizaci (potažmo budovu) nastavit individuálně energetický management s cílem postupného dosahování úspor energie, ale také ostatních provozních nákladů a případně také zlepšení organizace práce.

Jedná se o uzavřený cyklický proces neustálého zlepšování energetického hospodářství, který se (bez ohledu na velikost organizace) skládá zejména z těchto činností:

- Měření a zaznamenávání spotřeby energie (data alespoň v měsíční podrobnosti)
- Stanovení potenciálu úspor energie - stanovení výchozího stavu (přezkum spotřeby)
- Realizace opatření na základě plánu
- Vyhodnocování spotřeby energie a účinnosti realizovaných opatření
- Porovnávání velikosti úspor předpokládaných a skutečně dosažených
- Tvorba a aktualizace energetických koncepcí, energetických (akčních) plánů

Principy energetického managementu jsou ve vztahu k projektům podpořeným v rámci osy 5 OPŽP zjednodušeně vyjádřeny pomocí 2 základních propojených součástí EM, jež jsou nevýlučné a obligatorní pro získání dotace:

a) Technická součást EM

Zavedení systému, který pracuje s energetickými daty v uzavřeném a kontrolovaném procesu a který zajišťuje:

- Nastavení hranic systému – přezkum spotřeby, definice výchozího stavu
- Monitoring spotřeby
- Vyhodnocování
- Plánování
- Kontrola, náprava a návrhy úpravy systému

b) Personální (procesní) součást EM

Určení odpovědnosti osob, resp. osoby v systému EM ve vztahu k předmětu dotace.

Předpokládaná opatření navržená energetickým managementem jsou např. vyregulování otopné soustavy pro její správnou a ekonomickou funkci.

Na základě posouzení energetického managementu předmětu energetického posudku je možné konstatovat, že existuje systém, kde se pracuje se spotřebami energií. Je jasně nastavena hranice energetického systému. Objekt má vlastní měření spotřebované energie. Probíhá pravidelný měsíční monitoring spotřeb energií, spotřeby jsou vyhodnocovány a opatření na snížení energetické náročnosti jsou plánovány. Existují definované odpovědnosti osob ve vztahu k energetickému managementu.

U řešeného objektu doporučujeme provozovateli objektu v rámci energetického managementu řešit:

- Pravidelná dostatečná evidence spotřeb energií na jednotlivých objektech a jejich vyhodnocování (posuzování vhodnosti sazby za odběr elektrické energie, stanovení příčin případné zvýšené spotřeby, atd.)
- Regulace otopné soustavy
- Obnova izolací na potrubních rozvodech
- Zavírání dveří oddělujících vytápěné místnosti od nevytápěných
- Nepřetápět prostory - udržovat teplotu v daných prostorech na přiměřené úrovni
- Vyvarovat se nadměrného nekontrolovaného větrání (trvale otevřená nebo nedovřená okna se současným přetápěním)
- Uvážlivě hospodařit s teplou vodou
- Dodržovat vhodný režim větrání
- Uvážlivě užívat elektrické spotřebiče včetně osvětlení

4.4 Celková energetická bilance v navrhovaném stavu

V rámci projektu jsou navrhována opatření – zateplení obvodových stěna a výměna výplní oken, dveří a střešních oken, instalace nových zdrojů na vytápění a ohřev TV a instalace VZT v učebnách. Nevhodné posouzené opatření naleznete v příloze č. 6.

Celkové investiční náklady na realizaci opatření	7 602 735 Kč (včetně DPH)
Celková úspora energie	210,3 MWh / rok
Celková úspora provozních nákladů	293,676 tis. Kč / rok

Upravená roční energetická bilance pro objekt

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	1956,5	543,5	828,4	1201,5	333,7	543,2
2	Změna zásob paliv	0	0	0	0	0	0
3	Spotřeba paliv a energie	1956,5	543,5	828,4	1201,5	333,7	543,2
4	Prodej energie cizím	0	0	0	0	0	0
5	Konečná spotřeba paliv a energie v objektu	1956,5	543,5	828,4	1201,5	333,7	543,2
6	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech	568,3	157,9	168,2	225,2	62,6	45,5
7	Spotřeba energie na vytápění	1125,1	312,5	342,0	418,1	116,1	90,7
8	Spotřeba energie na chlazení	0	0	0	1,9	0,5	2,0
9	Spotřeba energie na přípravu teplé vody	495,7	137,7	138,7	432,6	120,2	82,2
10	Spotřeba energie na větrání	0	0	0	13,2	3,7	13,9
11	Spotřeba energie na úpravu vlhkosti	0	0	0	0	0	0
12	Spotřeba energie na osvětlení	332,8	92,4	344,7	332,8	92,4	351,3
13	Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy	0	0	0	0	0	0

5. Ekologické vyhodnocení

Způsob ekologického vyhodnocení se provádí jak metodou globálního hodnocení, tak metodou lokálního hodnocení.

Globální hodnocení je prováděno na bázi celospolečenského pohledu. Při změně dodávek energie, která je vyráběna v jiném místě, jsou do výpočtu zahrnuty emisní faktory vycházející, buď z konkrétních, nebo průměrných údajů o produkovaných znečišťujících látkách.

Lokální hodnocení je prováděno výhradně na bázi změn produkce znečišťujících látek ze zdrojů situovaných v lokalitě obce, ve které je umístěn předmět vyhodnocení.

Lokální hodnocení

Hodnoty emisí byly získány z věstníku MŽP 2013 a dle vyhlášky 309/2016.

Znečišťující látka	Výchozí stav	Posuzovaný návrh	Rozdíl
	t/rok	t/rok	t/rok
TZL	0,000944	0,000333	0,000611
SO ₂	0,000452	0,000160	0,000293
NO _x	0,061399	0,021657	0,039742
CO	0,015115	0,005331	0,009783
CO ₂	67,258506	23,723932	43,534574

Globální hodnocení

Hodnoty emisí byly získány z věstníku MŽP 2013 a dle vyhlášky 309/2016.

Znečišťující látka	Výchozí stav	Posuzovaný návrh	Rozdíl
	t/rok	t/rok	t/rok
TZL	0,004454	0,003973	0,000482
SO ₂	0,080687	0,083358	-0,002671
NO _x	0,115539	0,077797	0,037742
CO	0,023337	0,013858	0,009480
CO ₂	142,043154	101,040050	41,003103

5.1 Výpočet emisí CO₂

Množství emisí CO₂ je stanoveno podle emisních faktorů. Emisní faktory uhlíku uvádí množství uhlíku, re-spektive oxidu uhličitého, připadajícího na jednotku energie ve spalovaném palivu. Emisní faktory uhlíku jsou definovány buď jako všeobecné nebo místně specifické.

Všeobecné emisní faktory

Hnědé uhlí	0,36 t CO ₂ /MWh výhřevnosti paliva
Černé uhlí	0,33 t CO ₂ /MWh výhřevnosti paliva
TTO	0,27 t CO ₂ /MWh výhřevnosti paliva
LTO	0,26 t CO ₂ /MWh výhřevnosti paliva
Zemní plyn	0,20 t CO ₂ /MWh výhřevnosti paliva
Biomasa	0 t CO ₂ /MWh výhřevnosti paliva
Elektřina	1,06 t CO ₂ /MWh elektřiny

Místně specifické emisní faktory oxidu uhličitého

Vzorec pro výpočet emisí CO₂ ze spalování fosilních paliv:

$$(hmotnost\ paliva) \times (výhřevnost\ paliva) \times (emisní\ faktor\ uhlíku) \times (1 - nedopal)$$

kde:

emisní faktor uhlíku (t CO₂/MWh výhřevnosti paliva) je stanovený na základě složení místního paliva,

které je používáno pro zabezpečení energetických potřeb konkrétního projektu;

standardně doporučené hodnoty pro nedopal, jsou:

- 0,02 (tj. 2 %) pro tuhá paliva,
- 0,01 pro kapalná paliva a 0,005 pro plynná paliva,
- hodnota 0,02 je vhodná pro práškové spalování uhlí, při spalování v roštových topeništích a zejména v domácích kamnech mohou být hodnoty nedopalu vyšší (např. 5 %).

Pozn.:

Pokud je ve stávajícím stavu zdroj tepla kotel na biomasu, SZTE z JE, musí se pro účely hodnocení projektu zaměnit emisní faktory biomasy nebo SZTE z JE za emisní faktor zemního plynu.

Globální hodnocení CO₂ pro zjištění indikátoru „Snížení emisí skleníkových plynů“

Znečišťující látka	Výchozí stav	Posuzovaný návrh	Rozdíl	
	t/rok	t/rok	t/rok	%
CO ₂	142,043154	101,040050	41,00310	28,87

5.2 Výpočet emisí znečišťujících látek

Tyto hodnoty se stanovují:

- a) Jako údaj naměřených hodnot (tam, kde je měření znečišťujících látek instalováno), nebo
- b) jako hodnota emisních faktorů dle jiného právního předpisu¹⁾, nebo
- c) jako hodnota stanovená energetickým specialistou, pokud je seznámen s konkrétními hodnotami zařízení, které je předpokládáno pro realizaci navrhovaného řešení.

¹ Zákon č. 201/2012 Sb., o ochraně ovzduší, resp. Vyhláška 415/2012 o přípustné úrovni znečišťování a jejím zjišťování a o provedení některých dalších ustanovení zákona o ochraně ovzduší (Věstník MŽP č. 8/2013 - Sdělení Ministerstva životního prostředí, odboru ochrany ovzduší, jímž se stanovují emisní faktory podle § 12 odst. 1 písm. b) vyhlášky č. 415/2012 Sb., o přípustné úrovni znečišťování a jejím zjišťování a o provedení některých dalších ustanovení zákona o ochraně ovzduší.)

6. Ekonomické vyhodnocení

Ekonomické vyhodnocení je prováděno bez uvažování dotací či úvěru, tedy s vlastními investičními prostředky, a je vypracováno v souladu s přílohou č. 5 vyhl. č. 480/2012 Sb. Ekonomická analýza se zabývá vyhodnocením energetických a stavebních opatření na úsporu energie v objektu. Cílem ekonomické analýzy je zjistit vhodnost realizace jednotlivých opatření z ekonomického hlediska. Ekonomická analýza byla provedena na základě několika kritérií, z nichž nejdůležitější je čistá současná hodnota v podobě diskontovaného toku hotovosti za dobu životnosti projektu.

Čistá současná hodnota (NPV):

$$NPV = \sum_{t=1}^{T_z} CF_t \cdot (1 + r)^{-t} - IN \quad (\text{tis. Kč})$$

kde:

T_z doba životnosti (hodnocení) projektu

Vnitřní výnosové procento (IRR).

Hodnota IRR se vypočte z podmínky:

$$\sum_{t=1}^{T_z} CF_t \cdot (1 + IRR)^{-t} - IN = 0 \quad (\%)$$

Reálná doba návratnosti, doba splacení investice při uvažování diskontní sazby T_{sd} se vypočte z podmínky:

$$\sum_{t=1}^{T_{sd}} CF_t \cdot (1 + r)^{-t} - IN = 0 \quad (\text{roky})$$

kde:

CF_t roční přínosy projektu (změna peněžních toků po realizaci projektu)

r diskont

$(1 + r)^{-t}$ odúročitel

IN investiční výdaje projektu

Výsledky ekonomického vyhodnocení se uvádí v následující tabulce:

Parametr	Jednotka	Navrhovaný stav
Investiční výdaje projektu celkem	Kč	7 602 735
Provozní náklady celkem	Kč	543 153
Změna nákladů na energii	Kč	-293 676
Změna nákladů na opravu a údržbu ¹	Kč	0
Změna osobních nákladů (mzdy, pojistné)	Kč	0
Změna ostatních provozních nákladů ²	Kč	0
Změna nákladů na emise a odpady	Kč	0
Změna tržeb (za teplo, elektřinu, OZE)	Kč	0
Přínosy projektu celkem	Kč	293 676
Doba hodnocení	roky	20
Roční růst cen energie ³	%	3
Diskont ⁴	%	4
Tsd - reálná doby návratnosti	roky	Nenávratné
NPV - čistá současná hodnota	tis. Kč	-4 173
IRR - vnitřní výnosové procento	%	-5,25

Vysvětlivky:

(1) Náklady obsahují zejména náklady na materiál, opravy zařízení, plánovanou a preventivní údržbu včetně případné **reinvestice**, pokud je životnost některého opatření (zařízení) kratší než doba hodnocení projektu.

(2) Náklady obsahují zejména náklady na obsluhu, servis a revize zařízení

(3) Výpočet ekonomické efektivity uvedený v energetickém posudku by v případě projektů energetické efektivity financovaných z programů podpory ze státních, evropských finančních prostředků nebo finančních prostředků pocházejících z prodeje povolenek na emise skleníkových plynů měl být stanoven z hlediska projektu, z tzv. systémového hlediska bez vlivu daní a financování při stálých cenách odpovídající cenám realizace projektu. Peněžní toky projektu se posuzují bez vlivu předpokládané podpory.

(4) Pro energetické posudky pro posouzení proveditelnosti projektů týkajících se snižování energetické náročnosti budov, zvyšování účinnosti energie, snižování emisí ze spalovacích zdrojů znečištění nebo využití obnovitelných nebo druhotných zdrojů nebo kombinované výroby elektřiny a tepla financovaných z programů podpory ze státních, evropských finančních prostředků nebo prostředků nebo finančních prostředků pocházejících z prodeje povolenek na emise skleníkových plynů se stanovuje hodnota diskontního činitele ve výši 1,04.

7. Posouzení vhodnosti aplikace EPC

Zařazení objektu mezi objekty vhodné pro aplikaci projektu EPC je možné v případě, že realizací projektu EPC jsou současně splněny následující podmínky:

- Roční úspora celkové energie dosažená realizací projektu EPC je rovna nebo větší než 15% z potenciálu úspor po provedení všech energeticky úsporných opatření na obálce budovy (Příklad: pokud dojde realizací všech energeticky úsporných opatření na obálce budovy k úspoře 50 %, metodou EPC musí dojít k dalším úsporám ve výši 15 % ze zbývajících 50 % potenciálu, tedy projektem bude celkově uspořeno min. 57,5 %)
- Prostá doba návratnosti souboru opatření zahrnutých do projektu EPC je rovna nebo nižší než 8,0 let.
- Roční úspora dosažená aplikací souboru opatření zahrnutých do projektu EPC je minimálně 500 tis. Kč s DPH/rok, nebo pokud roční náklady na energie objektu před realizací projektu jsou vyšší než 2 mil. Kč s DPH/rok. Tato podmínka nemusí být splněna za předpokladu, že je objekt součástí projektu EPC, který řeší soubor více objektů, přičemž výše uvedená podmínka je splněna pro celý soubor těchto objektů. Pokud objekt samostatně nesplní tuto podmínku a ostatní podmínky splní, uvede energetický specialista jako nezbytnou podmínku pro aplikaci projektu EPC zařazení objektu do souboru objektů, které v součtu tuto podmínku splňuje.

Objekt není vhodný pro aplikaci projektu EPC.

Posouzení vhodnosti aplikace EPC bude obsahovat následující souhrnnou tabulku energetickým posudkem navrhovaného souboru opatření.

Opatření navržené energetickým posudkem		Investice	Úspora ¹⁾			Je součástí projektu EPC
			Energie	Nákladů	Původní spotřeby	
č.	Název opatření	Kč s DPH	MWh/rok	Kč s DPH/rok	%	ANO/NE
1.	Zateplení obvodových stěn	3137575	118,92	122 440	21,88	NE
2.	Výměna a renovace otvorových výplní	2465160	46,4	43 600	8,54	NE
3.	Zateplení střechy	0	0	0	0	NE
4.	Výměna zdroje tepla	700000	58,9	185 800	10,84	ANO
5.	Instalace fotovoltaického systému	0	0	0	0	NE
6.	Instalace solárně-termických kolektorů	0	0	0	0	NE
7.	Nucené větrání s rekuperací odpadního tepla	1200000	16,6	11 500	3,05	ANO
8.	Systém využívající odpadní teplo	0	0	0	0	NE
9.	Energetický management	100000	0	0	0	ANO
10.						
11.						
12.						
13.						
CELKEM ZA SOUBOR OPATŘENÍ						
z toho:						
Soubor opatření na obálce budovy		5602735	165,32	166 040	30,42	
Soubor opatření zahrnutých do projektu EPC		2000000	75,5	197300	13,89	
Soubor ostatních opatření		0	0	0	0	
(1) spotřeba energie před realizací navržených opatření					543,5	MWh/rok
(2) spotřeba energie po realizaci opatření na obálce budovy					378,18	MWh/rok

(3) spotřeba energie po realizaci opatření na obálce budovy a EPC projektu	302,68	MWh/rok
(4) spotřeba energie po realizaci všech navržených opatření	302,68	MWh/rok
(5) úspora projektu EPC po realizaci opatření na obálce budovy ((2)-(3))/(2)*100	-	% (min.15%)
(6) prostá doba návratnosti souboru opatření zahrnutých do projektu EPC	-	Let (max. 8,0)
(7) roční úspora nákladů souboru opatření zahrnutých do projektu EPC	197,3	tis. Kč s DPH
(8) roční náklady na energie objektu před realizací projektu	828,4	tis. Kč s DPH

¹⁾ úspora připadající na dané opatření při realizaci celého navrženého souboru opatření

ZÁVĚR VHODNOSTI APLIKACE EPC:

1.	úspora souboru opatření zahrnutých do projektu EPC je minimálně 15% ze spotřeby dosažené po realizaci opatření na obálce budovy (tj. (5)>15,0%)	NE
2.	prostá doba návratnosti souboru opatření zahrnutých do projektu EPC je rovna nebo nižší než 8,0 let (tj. (6)<8,0)	NE
3.	roční úspora souboru opatření zahrnutých do projektu EPC je minimálně 500 tis. Kč s DPH/rok (tj. (7)>500), nebo roční náklady na energie objektu před realizací projektu jsou vyšší než 2 mil. Kč s DPH/rok (tj. (8)> 2 000)	NE
4.	V souboru opatření navržených energetickým posudkem lze nalézt takový soubor opatření, který lze realizovat metodou EPC (ANO, pokud jsou splněny podmínky 1, 2 a 3)	NE
5.	V souboru opatření navržených energetickým posudkem lze nalézt takový soubor opatření, který lze realizovat metodou EPC, pouze však pokud bude objekt zařazen do souboru objektů, které v součtu splní podmínku č.3 (ANO, pokud objekt samostatně splní podmínky 1, 2 a nesplní podmínku 3)	NE

8. Popis okrajových podmínek reálnosti dosažení předpokládané úspory energie

Výpočetní model objektu po realizaci navržených opatření počítá se stejnou mírou využití objektu jako ve stávajícím stavu. K předpokládané úspoře energií tak při zachování těchto podmínek dochází jednak díky vylepšení tepelně izolačních vlastností obálky budovy, tak kvůli zdokonalení stávajícího energetického managementu a instalaci nového účinnějšího zdroje tepla na vytápění a ohřev vody.

9. Závěr

Navržené stavební úpravy za účelem snížení tepelných ztrát, kterými jsou zateplení stěn přilehlých k zemině, zateplení obvodových stěn, zateplení stropních konstrukcí pod nevytápěnou půdou, výměna oken, vstupních dveří a zateplení plochých střech. Měněné konstrukce dosahují alespoň doporučených hodnot součinitele prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2.

Nedílnou součástí je i zavedení a provádění managementu hospodaření s energiemi v souladu s Metodickým návodem pro splnění požadavku na zavedení energetického managementu v prioritní ose 5 OPŽP 2014 – 2020.

Navrženým vhodným opatřením do projektu je i instalace nového účinnějšího zdroje tepla na vytápění a ohřev vody.

Navrženým nutným opatřením do projektu je i instalace nuceného větrání v prostoru učeben z důvodů realizace opatření zateplení fasád a výměny okenních výplní a následným snížením výměny vzduchu přirozeným větráním pod požadovanou výměnu vzduchu v učebnách.

Kritéria, specifického cíle 5.1, nejsou splněna z důvodů vysoké spotřeby elektrické energie na provoz objektu a stávající částečně zateplené obálky budovy. Nelze tak žádat o dotaci.

Dle zadání musí zhotovitel svolat jednání k stanovení dalšího postupu.

Přehled bodů dosažených energeticky úspornými opatřeními viz. Příloha 7.

Evidenční list energetického posudku

podle § 9a odst. 1 písm. e) zákona č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, ve znění pozdějších předpisů.

Evidenční číslo	68129.0
-----------------	---------

1. Část - Identifikační údaje

1. Jméno (jména) příjmení/název nebo obchodní firma vlastníka předmětu EP			
Pardubický kraj			
2. Adresa trvalého bydliště/sídlo, popřípadě adresa pro doručování			
a) ulice	b) č.p./č.o.	c) část obce	
Komenského náměstí	125 /		
d) obec	e) PSČ	f) email	g) telefon
Pardubice	530 02		
3. Identifikační číslo osoby, pokud bylo přiděleno			
70892822			
4. Údaje o statutárním orgánu			
a) jméno	b) kontakt		
5. Předmět energetického posudku			
a) název			
Speciální SŠ a ZŠ Žamberk, hlavní budova školy a budova přístavby			
b) adresa nebo umístění			
Tyršova 214, 564 01 Žamberk			
c) popis předmětu EP			
<p>Předmětem energetického posudku je objekt Speciální SŠ a ZŠ Žamberk, hlavní budova školy a budova přístavby s p. č. 222/2. Odborné učiliště a praktická škola v Žamberku je příspěvkovou organizací, zřízenou Pardubickým krajem. Areál tvoří dva propojené a navazující objekty, původní byl postaven před r.1900, přístavba byla kolaudována v r.1994.</p> <p>Odborné učiliště a praktická škola zajišťuje pro mentálně postižené děti, a částečně také pro děti s poruchou výchovy, v rámci tříletého učiliště vzdělání v oboru kuchař, řezník, zedník, zámečnický ve stavebnictví, švadlena a pečovatelka. Jednoletá a dvouletá Praktická škola je zaměřena na všeobecné práce. Kapacita Odborného učiliště je 220 žáků a kapacita Praktické školy je 36 žáků. Školu v současnosti navštěvuje asi 200 žáků a provoz zajišťuje 39 pracovníků, z toho zhruba 28 pedagogických.</p> <p>Kromě kmenových učeben jsou součástí školy také odborné učebny. Ve škole jsou dvě školní výukové kuchyně, šicí dílny a počítačová učebna. Součástí školy je také školní kuchyně s denní kapacitou až 140 jídel. Součástí této školy je také internát s kapacitou 60 lůžek s vlastním hygienickým zázemím.</p>			

2. Část - Popis stávajícího stavu předmětu EA

1. Charakteristika hlavních činností

Účelem energetického posudku je prokázání podmínek dotačního programu OPŽP v prioritní ose 5:
Energetické úspory, specifický cíl: 5.1: Snížit energetickou náročnost veřejných budov a zvýšit využití obnovitelných zdrojů energie.

2. Vlastní zdroje energie

a) zdroje tepla

počet	3	ks
instalovaný výkon	0,265	MW
roční výroba	380,360	MWh
roční spotřeba paliva	1 581,328	GJ/r

b) zdroje elektřiny

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

c) kombinovaná výroba elektřiny a tepla

počet	0	ks
instal. výkon elektrický	-	MW
instal. výkon tepelný	-	MW
roční výroba elektřiny	-	MWh
roční výroba tepla	-	MWh
roční spotřeba paliva	-	MWh

d) druhy primárního zdroje energie

druh OZE	Solární termické kolektory
druh DEZ	
fosilní zdroje	

3. Spotřeba energie

Druh spotřeby	Příkon	Spotřeba energie	Energonositel
Vytápění	0,292 MW	312,5 MWh/r	ZP, EL
Chlazení	0,000 MW	0,6 MWh/r	elektrická energie
Větrání	0,000 MW	0,0 MWh/r	-
Úprava vlhkosti	0,000 MW	0,0 MWh/r	-
Příprava TV	0,292 MW	137,7 MWh/r	SUN, ZP, EL
Osvětlení	0,034 MW	92,4 MWh/r	elektrická energie
Technologie	0,000 MW	0,0 MWh/r	-
Celkem	0,618 MW	544,0 MWh/r	SUN, ZP, EL

3. Část - Doporučená varianta navrhovaných opatření

1. Popis doporučených opatření

V energetickém posudku byla navržena následující opatření:

- Zateplení obvodové pláště vnějším kontaktním zateplovacím systémem tl. 160 mm.
- Výměna otvorů výplní v obvodových stěnách za nová okna s celk. souč. prostupu tepla max. 0,9 W/(m².K), osazení dveří se souč. prostupu tepla max. 1,2 W/(m².K) a výměna střešních oken se souč. prostupu tepla max. 1,1 W/(m².K).
- Výměna zdrojů tepla na vytápění a ohřev vody na tepelná plynová čerpadla
- Instalace nuceného větrání s rekuperací tepla v učebnách
- Zavedení systému energetického managementu a vyregulování otopné soustavy

2. Úspory energie a nákladů

Spotřeba a náklady na energii - celkem

	Stávající stav		Navrhovaný stav		Úspory	
Energie	544,0	MWh/r	333,7	MWh/r	210,3	MWh/r
Náklady	836,8	tis. Kč/r	543,2	tis. Kč/r	293,7	tis. Kč/r

Spotřeba energie

	Stávající stav		Navrhovaný stav		Úspory	
Vytápění	312,5	MWh/r	116,1	MWh/r	196,4	MWh/r
Chlazení	0,6	MWh/r	0,5	MWh/r	0,0	MWh/r
Větrání	0,0	MWh/r	3,7	MWh/r	-3,7	MWh/r
Úprava vlhkosti	0,0	MWh/r	0,0	MWh/r	0,0	MWh/r
Příprava TV	137,7	MWh/r	120,2	MWh/r	17,5	MWh/r
Osvětlení	92,4	MWh/r	92,4	MWh/r	0,0	MWh/r
Technologie	0,0	MWh/r	0,0	MWh/r	0,0	MWh/r

3. Dosažená úspora energie podle jednotlivých energonositelů

	Stávající stav		Navrhovaný stav		Úspory	
Elektřina	95,4	MWh/r	98,9	MWh/r	-3,5	MWh/r
SZTE	0,0	MWh/r	0,0	MWh/r	0,0	MWh/r
ZP	439,3	MWh/r	154,9	MWh/r	284,3	MWh/r
LTO/TTO	0,0	MWh/r	0,0	MWh/r	0,0	MWh/r
Uhlí	0,0	MWh/r	0,0	MWh/r	0,0	MWh/r
OZE	9,4	MWh/r	79,9	MWh/r	-70,5	MWh/r
Ostatní	0,0	MWh/r	0,0	MWh/r	0,0	MWh/r

4. Investiční náklady na realizaci úsporných opatření (%)

Náklady při výrobě

Náklady při distribuci energie

OZE	0	Rozvody tepla	0
KVET	0	Ostatní	0
Ostatní	0		
Náklady při spotřebě energie (%)			
Budovy - úprava obálky	69	Technologie	0
Budovy - technické systémy	29.5	Ostatní	1.5
5. Ekonomické vyhodnocení			
doba hodnocení	20	roků	diskontní míra 4 %
reálná doba návratnosti	>60	roků	investiční náklady 7 603 tis. Kč
IRR	-5,25	%	cash flow 287,2 tis. Kč/r
rok realizace	2017	NPV	-4 173 tis. Kč
6. Ekologické hodnocení			
	<u>Stávající stav</u>		<u>Navrhovaný stav</u>
Znečišťující látka	lokálně	globálně	lokálně
	lokálně	globálně	lokálně
Tuhé látky	0,001 t/r	0,004 t/r	0,000 t/r
SO ₂	0,000 t/r	0,081 t/r	0,000 t/r
NO _x	0,061 t/r	0,116 t/r	0,022 t/r
CO	0,015 t/r	0,023 t/r	0,005 t/r
CO ₂	67,259 t/r	142,043 t/r	23,724 t/r

4. Část - Údaje o energetickém specialistovi

1. Jméno (jména) a příjmení	Titul
Ctibor Hůlka	Ing.
2. Číslo oprávnění v seznamu energetických specialistů	3. Datum vydání oprávnění
269	25.11.2008
4. Datum posledního průběžného vzdělávání	6. Datum
17.10.2014	22.2.2017
5. Podpis	

Obecná kritéria přijatelnosti:

a) Projekty zaměřené na celkové nebo dílčí energetické renovace veřejných budov, včetně projektů realizovaných s využitím EPC

o Nejsou podporována opatření realizovaná na zchátralých dlouhodobě nevyužívaných objektech. Jedná se o objekty, u kterých nelze doložit spotřebu energie za období posledních 5 let. **(Ano / Irelevantní)**

o

o Nebudou podporována opatření realizovaná na novostavbách, přístavbách a nástavbách. Omezení se netýká půdních vestaveb, kde nedochází k rozšíření stávajícího obestavěného prostoru. **(Ano / Irelevantní)**

o

o Po realizaci projektu musí budova plnit minimálně parametry energetické náročnosti definované § 6 odst. 2 písm. a) nebo b) vyhlášky č.78/2013 Sb., o energetické náročnosti. Tento požadavek se netýká památkově chráněných budov v souladu s § 7 odst. 5 zákona č. 406/2000 Sb. ve znění pozdějších předpisů. **(Ano / Irelevantní)**

o

o Po realizaci projektu musí být součinitel prostupu tepla měněných stavebních prvků obálky, které jsou předmětem podpory, minimálně na doporučených hodnotách dle ČSN 730540-2 (2011). **(Ano / Irelevantní)**

o

o Pokud je jedním z opatření projektu zlepšení tepelně technických vlastností obvodových konstrukcí budovy sloužící pro výchovu a vzdělávání dětí a mladistvých, musí být v rámci projektu navržen systém větrání v souladu s vyhláškou č.410/2005 Sb., o hygienických požadavcích na prostory a provoz zařízení a provozoven pro výchovu a vzdělávání dětí a mladistvých, ve znění pozdějších předpisů a v souladu s Metodickým pokynem pro návrh větrání škol, zveřejněným na www.opzp.cz. **(Ano / Irelevantní)**

o

o Pokud je jedním z opatření projektu instalace fotovoltaického systému, maximální možný instalovaný výkon tohoto systému může být 30 kWp a musí být umístěn pouze na střešní konstrukci nebo

na obvodové zdi jedné budovy, spojené se zemí pevným základem a evidované v katastru nemovitostí.

(Ano / Irelevantní)

☐

☐ Instalace fotovoltaického systému bude podpořena pouze v případě, že bude součástí komplexního projektu, nikoliv jako samostatné opatření. **(Ano / Irelevantní)**

☐

☐ Maximální navrhovaná roční výroba elektřiny z fotovoltaického systému musí odpovídat roční spotřebě elektřiny v budově. **(Ano / Irelevantní)**

☐

☐ V případě realizace fotovoltaických systémů budou podporovány pouze krystalické FV moduly s účinností nejméně 14 % a tenkovrstvé FV moduly s účinností nejméně 10 % (při standardních testovacích podmínkách). Účinnost je vztažena k celkové ploše FV modulu. **(Ano / Irelevantní)**

☐

☐ Podpora na výměnu zdroje tepla je určena pouze pro budovy, kde je výroba tepla realizována zdrojem využívajícím fosilní paliva nebo elektrickou energii. Toto omezení se netýká fototermtických solárních systémů. **(Ano / Irelevantní)**

☐

☐ V případě, že je budova vytápěna zdrojem na zemní plyn, bude podporován pouze přechod na plynové tepelné čerpadlo nebo zařízení pro kombinovanou výrobu elektřiny a tepla, kdy stáří původního zdroje v době podání žádosti nesmí být kratší než 10 let. **(Ano / Irelevantní)**

☐

☐ V případě, že jsou v budově využívána pro vytápění nebo přípravu teplé vody tuhá nebo kapalná fosilní paliva, musí dojít k náhradě tohoto zdroje za kotel na biomasu, tepelné čerpadlo, kondenzační kotel na zemní plyn, fototermtický solární systém nebo zařízení pro kombinovanou výrobu elektřiny a tepla využívající obnovitelné zdroje nebo zemní plyn. **(Ano / Irelevantní)**

☐

☐ Po realizaci projektu musí dojít k úspoře celkové energie min. o 20 % oproti původnímu stavu, u památkově chráněných budov min. o 10 %. Do celkové energie není započítána spotřeba energie na technologické a ostatní procesy. **(Ano / Irelevantní)**

☐

- o V případě realizace projektů s využitím EPC musí dojít k úspoře energie o dalších nejméně 15 % ze spotřeby energie, které bude dosaženo po provedení všech energeticky úsporných opatření na obálce budovy (Příklad: pokud dojde realizací všech energeticky úsporných opatření na obálce budovy k úspoře 40 %, metodou EPC musí dojít k dalším úsporám ve výši 15 % ze zbývající spotřeby na úrovni 60 % původní celkové spotřeby energie, tedy projektem bude celkově uspořeno min. 49 %). **(Ano / Irelevantní)**
- o
- o Realizací projektu musí dojít k min. úspoře 20 % emisí CO₂ oproti původnímu stavu, u památkově chráněných budov 10 %. Při výpočtu emisí je uvažováno s celkovou energií bez spotřeby energie na technologické a ostatní procesy. **(Ano / Irelevantní)**
- o
- o V případě realizace zdroje tepla na vytápění musí dojít min. k úspoře 30 % emisí CO₂ oproti původnímu stavu, pokud dochází ke změně paliva. Při výpočtu emisí je uvažováno s celkovou energií bez spotřeby energie na technologické a ostatní procesy. **(Ano / Irelevantní)**
- o
- o Pokud je to technicky možné, musí realizací projektu dojít k úspoře emisí TZL a NO_x. **(Ano / Irelevantní)**
- o
- o Nebudou přijaty projekty, u nichž by došlo k odpojení od SZTE (či k náhradě dodávek energií z SZTE). SZTE tj. Soustavou zásobování tepelnou energií se rozumí soustava tvořená vzájemně propojeným zdrojem nebo zdroji tepelné energie a rozvodným tepelným zařízením sloužící pro dodávky tepelné energie pro vytápění, chlazení, ohřev teplé vody a technologické procesy, je-li provozována na základě licence na výrobu tepelné energie a licence na rozvod tepelné energie; soustava zásobování tepelnou energií je zřizována a provozována ve veřejném zájmu. Toto omezení se netýká fototermických solárních systémů. **(Ano / Irelevantní)**
- o
- o V případě realizace elektrických tepelných čerpadel jsou podporována čerpadla, která splňují parametry definované nařízením Komise (EU) č. 813/2013, kterým se provádí směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/E, pokud jde o požadavky na ekodesign ohřevačů pro vytápění vnitřních prostorů a kombinovaných ohřevačů (požadavky od 26. 9. 2017). **(Ano / Irelevantní)**
- o

o V případě realizace plynových tepelných čerpadel jsou podporována čerpadla, která splňují parametry definované nařízením Komise (EU) č. 813/2013, kterým se provádí směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/E, pokud jde o požadavky na ekodesign ohřivačů pro vytápění vnitřních prostorů a kombinovaných ohřivačů (požadavky od 26. 9. 2018). **(Ano / Irelevantní)**

o

o V případě realizace solárních termických soustav budou podporována pouze zařízení splňující požadavky ČSN EN ISO 9806 nebo ČSN EN 12975-2. **(Ano / Irelevantní)**

o V případě realizace solárních termických soustav budou podporovány pouze solární kolektory splňující minimální hodnotu účinnosti η_{sk} dle vyhlášky č. 441/2012 Sb., o stanovení minimální účinnosti užití energie při výrobě elektřiny a tepelné energie za podmínky slunečního ozáření 1000 W/m². **(Ano / Irelevantní)**

o

o V případě realizace solárních termických soustav budou podporována pouze zařízení s měrným využitelným ziskem $q_{ss,u} \geq 350$ (kWh.m⁻².rok⁻¹). **(Ano / Irelevantní)**

o

o V případě realizace kotle na zemní plyn budou podporovány pouze kondenzační plynové kotle plnící parametry nařízení Komise (EU) č. 813/2013, kterým se provádí směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/E, pokud jde o požadavky na ekodesign ohřivačů pro vytápění vnitřních prostorů a kombinovaných ohřivačů (požadavky od 26. 9. 2018). **(Ano / Irelevantní)**

o

o V případě realizace kotle na biomasu budou podporovány pouze kotle splňující požadavky Nařízení komise č. 2015/1189 ze dne 28. dubna 2015, kterým se provádí směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/ES, pokud jde o požadavky na ekodesign kotlů na tuhá paliva (požadavky od 1. 1. 2020). **(Ano / Irelevantní)**

o

o V případě realizace jednotky pro kombinovanou výrobu elektřiny a tepla budou podporovány pouze technologie plnící parametry nařízení Komise (EU) č. 813/2013, kterým se provádí směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/E, pokud jde o požadavky na ekodesign ohřivačů pro vytápění vnitřních prostorů a kombinovaných ohřivačů (požadavky od 26. 9. 2018). **(Ano / Irelevantní)**

o

- o V případě realizace jednotky pro kombinovanou výrobu elektřiny a tepla budou podporovány projekty generující úsporu primární energie ve výši min. 10 % ve srovnání s referenčními údaji za oddělenou výrobu elektřiny a tepla. **(Ano / Irelevantní)**
- o
- o V případě realizace obnovitelného zdroje tepla nebo elektřiny bude zajištěno měření vyrobené energie z OZE. **(Ano / Irelevantní)**
- o
- o V případě středních spalovacích zdrojů znečišťování (celkový jmenovitý tepelný příkon 1 – 50 MW) nespádajících do působnosti směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/ES, budou podpořeny pouze projekty, zaručující splnění požadavků „Směrnice Evropského parlamentu a rady (EU) 2015/2193 ze dne 25. listopadu 2015 o omezování emisí některých znečišťujících látek do ovzduší ze středních spalovacích zařízení“ (dále jen „Směrnice 2015/2193“). Bez ohledu na Směrnici 2015/2193 budou podpořeny pouze projekty zaručující splnění emisních limitů pro NO_x, SO₂ a CO pro rok 2018 ve vyhlášce č. 415/2012 Sb. **(Ano / Irelevantní)**
- o
- o V případě realizace systémů nuceného větrání s rekuperací odpadního tepla musí být suchá účinnost zpětného získávání tepla (rekuperátoru) min. 65 % dle ČSN EN 308.
(Ano / Irelevantní)
- o
- o V případě realizace systémů nuceného větrání s rekuperací odpadního tepla musí být systém regulován dle množství CO₂ v místnostech prostřednictvím infračervených čidel tzv. IR senzorů. **(Ano / Irelevantní)**
- o
- o V rámci zpracovaného energetického posudku, jakožto povinné přílohy žádosti, musí být jednoznačně definována povinnost na vyregulování otopné soustavy a zavedení energetického managementu. Zároveň musí být v posudku obsaženo posouzení, zda je pro příslušné budovy v kombinaci s poskytnutím podpory možná aplikace projektu EPC, který by povinnost vyregulování otopné soustavy a zavedení energetického managementu zahrnoval. **(Ano / Irelevantní)**

Příloha č. 2 - Indikátory (parametry) pro hodnocení a monitorování projektu

Indikátor (Parametr)	Jednotka	Hodnota
Snížení emisí skleníkových plynů ¹	tun/rok	41,00
Snížení emisí skleníkových plynů ¹	%	28,9
Snížení spotřeby energie ²	GJ/rok	757,08
Snížení spotřeby energie ²	%	38,7
Plocha zateplovaneho obvodového pláště na systémové hranici budovy (vyplývající z EŠOB)	m ²	1792,9
Plocha měněných výplní na systémové hranici budovy (vyplývající z EŠOB)	m ²	410,86
Plocha zateplovanych plochých a šikmých střešních konstrukcí na systémové hranici budovy (vyplývající z EŠOB)	m ²	0
Plocha zateplovanych konstrukcí k nevytápěným prostorům na systémové hranici budovy (vyplývající z EŠOB)	m ²	0
Plocha zateplovanych podlah na zemině na systémové hranici budovy (vyplývající z EŠOB)	m ²	0
Průměrný součinitel prostupu tepla (požadovaný) - U _{em,N,rq} (vyplývající z EŠOB)	W/(m ² . K)	0,42
Energeticky vztažná plocha objektu/budovy před realizací projektu	m ²	3310,25
Energeticky vztažná plocha objektu/budovy po realizaci projektu	m ²	3310,25
Průměrný součinitel prostupu tepla (dosažený) – U _{em} (vyplývající z EŠOB)	W/(m ² . K)	0,40
Instalovaný výkon tepelný	kW _t	
Instalovaný výkon elektrický	kW _e	265
Výroba tepla z obnovitelných zdrojů	GJ/rok	33,89
Výroba elektřiny z obnovitelných zdrojů	GJ/rok	0
Využití instalovaného výkonu (roční provoz)	hod/rok	1435,3
Účinnost (Sezónní energetická účinnost)	%	86,6
Výkon vzduchotechnické jednotky (jednotek)	m ³ h ⁻¹	6620
Účinnost (suchá účinnost ZZT bez vlivu kondenzace)	%	77
Instalovaný (špičkový) výkon FV systému	kW _p	0
Využití instalovaného výkonu pro lokální spotřebu (FVS)	kWh/kW _p hod/rok	0
Účinnost fotovoltaických modulů	%	0

¹ U projektů zaměřených na celkové nebo dílčí energetické renovace veřejných budov je pro stanovení tohoto indikátoru (parametru) do výpočtu emisí uvažováno s celkovou energií bez spotřeby energie na

technologické a ostatní procesy. U projektů zaměřených pouze na výměnu zdroje je pro stanovení tohoto indikátoru (parametru) do výpočtu emisí uvažováno pouze s energií na vytápění případně ohřev TV.

² U projektů zaměřených na celkové nebo dílčí energetické renovace veřejných budov není pro stanovení tohoto indikátoru (parametru) do celkové energie započítána spotřeba energie na technologické a ostatní procesy. U projektů zaměřených pouze na výměnu zdroje je pro stanovení tohoto indikátoru (parametru) uvažováno pouze s energií na vytápění případně ohřev TV.

ENERGETICKÝ ŠTÍTEK OBÁLKY BUDOVY NAVRHOVANÝ STAV

Speciální SŠ a ZŠ Žamberk, hlavní budova školy a budova přístavby

Tyršova 214




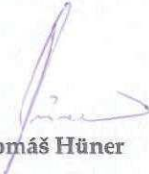
564 01 Žamberk

PRŮKAZ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY NAVRHOVANÝ STAV

Speciální SŠ a ZŠ Žamberk, hlavní budova školy a budova přístavby

Tyršova 214

564 01 Žamberk

	
MINISTERSTVO PRŮMYSLU A OBCHODU	
Na Františku 32, 110 15 Praha 1	
 Ing. Ctibor Hůlka	
r. č. 770422/3604	
je oprávněn	
 provádět energetický audit	
s platností od 26.6.2007	
 vypracovávat průkazy energetické náročnosti budovy	
s platností od 25.11.2008	
~~~~~	
~~~~~	
 podle zákona č. 406/2006 Sb., o hospodaření energií	
 Číslo oprávnění: 0269	
 V Praze dne 25. listopadu 2008	
	
	Ing. Tomáš Hüner
	náměstek ministra průmyslu a obchodu

Příloha č. 6 - Posouzení opatření s porovnáním investic a úspor včetně stanovení vhodnosti opatření pro projekt EPC.

V energetickém posudku pro OPŽP se popisují a hodnotí jen opatření, která jsou součástí navržených opatření dle projektu pro dotaci. V energetickém posudku není prostor pro posouzení opatření, která nebudou součástí projektu kvůli své nevhodnosti. Vzhledem k tomu, že všechny tato opatření objednatel požaduje ověřit, je posouzení provedeno v této příloze.

Investiční náklady jsou vyčísleny včetně DPH (21%).

Zateplení obvodových stěn

V rámci stavebních úprav dojde k zateplení obvodových stěn zateplení vnějších obvodových stěn pomocí šedého polystyrenu ($\lambda = 0,033 \text{ W/mK}$) tl. 160 mm.

Tepelné technické vlastnosti konstrukcí po provedení navrhovaných úprav jsou uvedeny v následující tabulce:

Popis konstrukce	U [W/(m ² K)]	U _{rec,20} [W/(m ² K)]	Splňuje ČSN 730540-2
Obvodová stěna tl. 650 mm	0,191	0,25	ANO
Obvodová stěna přístavba tl. 320 mm	0,153	0,25	ANO
Obvodová stěna přístavba tl. 320 mm	0,153	0,25	ANO

Investiční náklady na realizaci opatření	3 137 575 Kč (včetně DPH)
Úspora energie	118,9 MWh / rok
Úspora provozních nákladů	122,44 tis. Kč / rok

Výměna výplní otvorů

Budou osazena okna s izolačním trojsklem s celkovým součinitelem prostupu tepla $U_w = 0,9 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ a součinitelem prostupu tepla zasklení $U_g = 0,6 \text{ W/(m}^2\text{K)}$. Budou instalovány vstupní dveře s celkovou hodnotou součinitele prostupu tepla $U_d = 1,2 \text{ W/(m}^2\text{K)}$. Budou vyměněna střešní okna za okna s izolačním trojsklem s celkovým součinitelem prostupu tepla $U_w = 1,1 \text{ W/(m}^2\text{K)}$.

Tepelně technické vlastnosti konstrukcí po provedení navrhovaných úprav jsou uvedeny v následující tabulce:

Popis konstrukce	U [W/(m ² K)]	U _{rec,20} [W/(m ² K)]	Splňuje ČSN 730540-2
Okna dřevěná	0,90	1,20	ANO
Dveře dřevěné	1,20	1,20	ANO
Okna plastová	1,50	1,20	NE
Dveře výtahu	5,65	1,20	NE
Vstupní dveře	1,50	1,20	NE
Střešní okna původní	1,10	1,10	ANO
Střešní okna přístavba	1,10	1,10	ANO

Investiční náklady na realizaci opatření 2 465 160 Kč (včetně DPH)

Úspora energie 46,4 MWh / rok

Úspora provozních nákladů 43,6 tis. Kč / rok

Zateplení střech a stropů

Bylo posouzeno zateplení šikmé střechy na původním objektu z nadkrokevní izolace ($\lambda = 0,023$ W/mK) tl. 120 mm. Skladby střechy šikmé na přístavbě a stropu nad suterénem budou ponechány, splňuje požadavek na požadovaný součinitel prostupu tepla.

Tepelně technické vlastnosti konstrukcí po provedení navrhovaných úprav jsou uvedeny v následující tabulce:

Popis konstrukce	U [W/(m ² K)]	U _{rec,20} [W/(m ² K)]	Splňuje ČSN 730540-2
Střecha šikmá původní objekt	0,13	0,16	ANO

Investiční náklady na realizaci opatření 463 320 Kč (včetně DPH)

Úspora energie 10,6 MWh / rok

Úspora provozních nákladů 5,1 tis. Kč / rok

Výměna zdroje tepla a úprava otopné soustavy

V rámci projektu dochází k výměně hlavních zdrojů na vytápění. Z nízkoteplotních plynových kotlů instalovaných v roce 1994 umístěných v hlavních kotelnách a plynového kotle v podkroví ve stávající části budou nově umístěna nová tepelná plynová čerpadla napojena na stávající otopnou soustavu a systém ohřevu TV. Vnitřní jednotky budou umístěny ve stávajících kotelnách a vnější jednotky budou umístěny na vhodném místě na fasádě objektu.

Investiční náklady na realizaci opatření	700 000 Kč (včetně DPH)
Úspora energie	58,9 MWh / rok
Úspora provozních nákladů	185,8 tis. Kč / rok

Instalace solárních kolektorů

Instalace solárních kolektorů není součástí projektu. Na střeše objektu jsou již realizovány solární kolektory.

Nově instalovaná VZT:

V rámci projektu dochází k návrhu a instalaci systému větrání s rekuperací vzduchu dle metodického pokynu pro návrh větrání škol z důvodů realizace zateplení fasády a výměny oken. Veškeré učebny v objektu budou odvětrávány pomocí decentrálních vzduchotechnických jednotek s protiproudým výměníkem s minimální účinností 77%.

Investiční náklady na realizaci opatření	1 200 000 Kč (včetně DPH)
Úspora energie	16,6 MWh / rok
Úspora provozních nákladů	11,5 tis. Kč / rok

Instalace fotovoltaického systému (FVS)

Instalace fotovoltaického systému byla posouzena. Nebylo možné zajistit informace o skutečném odběru elektrické energie v okruzích, které mají být FVS zásobovány v předcházejícím období jednoho roku nebo z energetického auditu dělného 8760 hodinami. Pro posouzení byl zvolen odhadovaný elek-

trický příkon pro osvětlení. Bude instalována FVE na střechu objektu o celkovém jmenovitém výkonu 4,8 kW.

Investiční náklady na realizaci opatření	220 000 Kč (včetně DPH)
Úspora energie	3,41 MWh / rok
Úspora provozních nákladů	12,94 tis. Kč / rok

Pozn.: Výpočet byl proveden pomocí výpočetního nástroje: Software pro stavební fyziku firmy DEK a.s. - modul FVE (aplikace využívá jádro EnergyPlus verze 8.5)

Systém využívající odpadní teplo

V rámci projektu nedochází k instalaci systému využívající odpadní teplo z důvodů původního kanalizačního systému s nedostatečnou teplotou odpadní vody. Kanalizační síť je společná pro všechny zařizovací předměty (WC, sprcha, umyvadla, ...).

Management hospodaření s energií

Podrobný popis o posouzení viz. energetický posudek.

Posouzení vhodnosti aplikace EPC pro všechny požadované opatření

Opatření navržené energetickým posudkem		Investice	Úspora ¹⁾			Je součástí projektu EPC
			Energie	Nákladů	Původní spotřeby	
č.	Název opatření	Kč s DPH	MWh/rok	Kč s DPH/rok	%	ANO/NE
1.	Zateplení obvodových stěn	3137575	118,92	122 440	21,88	NE
2.	Výměna a renovace otvorových výplní	2456160	46,4	43 600	8,54	NE
3.	Zateplení střechy	463320	10,6	5 100	1,78	ANO
4.	Výměna zdroje tepla	700000	37,6	34 300	6,92	ANO
5.	Instalace fotovoltaického systému	220000	3,41	12 940	0,57	ANO
6.	Instalace solárně-termických kolektorů	0	0	0	0	NE
7.	Nucené větrání s rekuperací odpadního tepla	1200000	16,6	11 500	3,05	ANO
8.	Systém využívající odpadní teplo	0	0	0	0	NE
9.	Energetický management	100000	0	0	0	ANO
10.						ANO/NE
11.						ANO/NE
12.						ANO/NE
13.						ANO/NE
CELKEM ZA SOUBOR OPATŘENÍ						
z toho:						
Soubor opatření na obálce budovy		6057055	175,92	171 140	32,2	
Soubor opatření zahrnutých do projektu EPC		2220000	57,61	58 740	10,54	
Soubor ostatních opatření		0	0	0	0	
(1) spotřeba energie před realizací navržených opatření					597,7	MWh/rok
(2) spotřeba energie po realizaci opatření na obálce budovy					421,78	MWh/rok
(3) spotřeba energie po realizaci opatření na obálce budovy a EPC projektu					364,17	MWh/rok

(4) spotřeba energie po realizaci všech navržených opatření	364,17	MWh/rok
(5) úspora projektu EPC po realizaci opatření na obálce budovy ((2)-(3))/(2)*100	-	% (min.15%)
(6) prostá doba návratnosti souboru opatření zahrnutých do projektu EPC	-	Let (max. 8,0)
(7) roční úspora nákladů souboru opatření zahrnutých do projektu EPC	57,61	tis. Kč s DPH
(8) roční náklady na energie objektu před realizací projektu	690,6	tis. Kč s DPH

¹⁾ úspora připadající na dané opatření při realizaci celého navrženého souboru opatření

ZÁVĚR VHODNOSTI APLIKACE EPC:

1.	úspora souboru opatření zahrnutých do projektu EPC je minimálně 15% ze spotřeby dosažené po realizaci opatření na obálce budovy (tj. (5)>15,0%)	NE
2.	prostá doba návratnosti souboru opatření zahrnutých do projektu EPC je rovna nebo nižší než 8,0 let (tj. (6)<8,0)	NE
3.	roční úspora souboru opatření zahrnutých do projektu EPC je minimálně 500 tis. Kč s DPH/rok (tj. (7)>500), nebo roční náklady na energie objektu před realizací projektu jsou vyšší než 2 mil. Kč s DPH/rok (tj. (8)> 2 000)	NE
4.	V souboru opatření navržených energetickým posudkem lze nalézt takový soubor opatření, který lze realizovat metodou EPC (ANO, pokud jsou splněny podmínky 1, 2 a 3)	NE
5.	V souboru opatření navržených energetickým posudkem lze nalézt takový soubor opatření, který lze realizovat metodou EPC, pouze však pokud bude objekt zařazen do souboru objektů, které v součtu splní podmínku č.3 (ANO, pokud objekt samostatně splní podmínky 1, 2 a nesplní podmínku 3)	NE

Příloha č. 7 - Přehled bodů dosažených energeticky úspornými opatřeními

Přehled bodů	Výpočtové hodnoty			Úspory navr- hované	Úspory požadované		Min	Max	Zisk
A. Úspory energie				Od	Do				
1. Snížení emisí skleníkových plynů [%]	[t/rok] 141,60	[t/rok] 100,64	28,93	20	50	0	20	5,95	
2. Snížení spotřeby energie [%]	[MWh] 543,5	[MWh] 333,2	38,69	20	70	0	30	11,21	
3. Měrná finanční ná- ročnost zateplení bu- dovy [%]	0	0	0	100	50	0	30	0	
4. Dosažený energe- tický standard budovy po rekonstrukci	U_{em} 0,40	$U_{em,R}$ 0,42	0,952	1	0,6	0	20	2,4	
Celkem								19,57	