|  |  |
| --- | --- |
|  | |
| **Energetické posouzení** | |
| **Prioritní osa 5: Energetické úspory;**  **Specifický cíl 5.1: Snížit energetickou náročnost veřejných budov a zvýšit využití obnovitelných zdrojů energie** | |
| Název posudku: Zateplení budovy ZŠ Bruntál, Okružní  Místo objektu: Okružní 1890/38, 792 01 Bruntál  Katastrální území: Bruntál 613169  č. parc. : 4845 | |
| Zpracoval: | Ing. Pavel Ščučka |
| Datum zpracování: | 29.3.2019, Verze č.2 |

|  |
| --- |
| **Obsah** |

[1. Účel zpracování energetického posouzení 3](#_Toc4743324)

[2. Identifikační údaje 3](#_Toc4743325)

[3. Podklady pro zpracování EP 4](#_Toc4743326)

[**3.1. Popis stávajícího stavu předmětu EP** 4](#_Toc4743327)

[**3.2 Vyhodnocení výchozího stavu** 15](#_Toc4743328)

[4. Navrhovaná opatření 17](#_Toc4743329)

[**4.2 Popis systémů TZB – navrhovaný stav** 21](#_Toc4743330)

[**4.3 Management hospodaření s energií** 24](#_Toc4743331)

[**4.4 Celková energetická bilance v navrhovaném stavu** 25](#_Toc4743332)

[5. Ekologické vyhodnocení 27](#_Toc4743333)

[6. Ekonomické vyhodnocení 29](#_Toc4743334)

[7. Posouzení vhodnosti aplikace EPC 31](#_Toc4743335)

[8. Popis okrajových podmínek reálnosti dosažení předpokládané úspory energie 31](#_Toc4743336)

[9. Závěr 32](#_Toc4743337)

[Příloha č.1 - Evidenční list energetického posouzení 33](#_Toc4743338)

[Příloha č. 2 - Soulad projektu s požadavky OPŽP 41](#_Toc4743339)

[Příloha č. 3 - Indikátory (parametry) pro hodnocení a monitorování projektu 44](#_Toc4743340)

[Příloha č. 4 - Energetický štítek obálky budovy dle ČSN 73 0540-2 (2011) 45](#_Toc4743341)

[Příloha č. 5 - Průkaz energetické náročnosti budovy 46](#_Toc4743342)

[Příloha č. 6 - Kopie dokladu o vydání oprávnění podle §10b zákona č.406/2000 Sb. 47](#_Toc4743343)

# 1. Účel zpracování energetického posouzení

Energetické posouzení (EP) je zpracováno pro účel žádosti o podporu z Operačního programu Životní prostředí 2014–2020 (OPŽP).

Účelem zpracování (EP) 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 EP:

Název nebo obchodní firma: Město Bruntál

Adresa: Nádražní 994/20, 792 01 Bruntál

IČ: 002 95 892

Předmět EP:

Název předmětu: ZŠ Bruntál, Okružní

Adresa: Okružní 1890/38, 792 01 Bruntál

Katastrální území: Bruntál 613169

Místo stavby: p.p.č.4845

Typ objektu: stavby občanského vybavení

Zpracovatel EP:

Zhotovitel: Ing. Pavel Ščučka, energetický auditor

Adresa zpracovatele: Polní 637, 788 13 Vikýřovice

IČ: 692 05 337

E-mail: scucka.pavel@enaudit.cz

Telefon: 737 249 384

# 3. Podklady pro zpracování EP

Všechny údaje uvedené v tomto energetickém posouzení byly získány z následující dokumentace:

* Projektová dokumentace stávajícího stavu,
* Projektová dokumentace navrhovaného stavu obsahující:
* Technická zpráva – stavební část,
* Technická zpráva – Vzduchotechnika,
* Výkresovou část.
* Technické dokumentace výrobků,
* Faktury a účetní doklady evidující veškerou spotřebovanou energii dodávanou do objektu v posledních 3 letech – pakliže účetní doklady nejsou k dispozici, můžou být nahrazeny jinou evidencí spotřeby energie vedenou provozovatelem objektu (např. pokud není instalováno samostatné fakturační měřidlo a dochází k rozúčtování na základě podružného měření nebo jiným způsobem),
* Vlastní prohlídka objektu a fotodokumentace,
* Pravidla pro žadatele a příjemce podpory v Operačním programu Životní prostředí 2014–2020,
* Metodický pokyn pro návrh větrání škol,
* Metodický návod pro splnění požadavku na zavedení energetického managementu v prioritní ose 5 OPŽP 2014–2020,

## **3.1. Popis stávajícího stavu předmětu EP**

**Základní údaje o předmětu EP**

1. Charakteristiku a popis hlavních činností předmětu EP.

Předmětem energetického posouzení je budova ZŠ Bruntál, Okružní 1890/20. Objekty se stavebními úpravami jsou umístěny na stavební parcele číslo 4845 – objekt SO 01 pavilon učeben, objekt SO 02 pavilon jídelny s kuchyní, objekt SO 03 pavilon tělocvičny a objekt SO 04 spojovací krček. Parcely jsou v k.ú.Bruntál.

1. Charakteristiku běžného provozního využití předmětu EP v posledních třech letech.

Budova ZŠ je využívána během školního roku, tedy pracovní dny kromě vánočních, jarních a letních prázdnin a v průběhu prázdnin potom také plánované opravy a údržba. Žáci jsou v objektech každý školní den od 7:00 do 15:00hod. Kuchyně s jídelnou má časově stejný provoz jako budova školy. Tělocvična je nad rámec školní výuky využívána i v odpoledních hodinách pro jinými subjekty.

1. Vyhodnocení úrovně stávajícího způsobu zajištění energetického managementu v souladu s „Metodickým návodem pro splnění požadavku na zavedení energetického managementu“.

Budovy jsou vytápěné pomocí centrální teplovodní otopné soustavy. Jako zdroj tepla slouží přípojka na CZT. Spotřeba tepla je měřena ve výměníkové stanici na patě objektu. Další jednotlivé odbočky do objektů nejsou samostatně měřeny. Spotřeba teplé vody je měřena průtokoměrem ve výměníkové stanici. V objektu byly provedeny opatření snižují spotřebu tepla, např. instalace automatické zónové regulace vytápěcího systému včetně instalace termostatických hlavic na otopné tělesa.

Pracovníci provádějící energetický management nejsou definováni, není prováděno vyhodnocení spotřeby energie.

1. Popis stavební řešení objektu zaměřený na obálku budovy a její tepelně izolační vlastnosti, včetně hodnocení součinitelů prostupu dle ČSN 730540-2:2011.

Stavba základní školy byla postavena v 90-tých letech minulého století v konstrukčním systému MS-OB s keramickým obvodovým pláštěm. Nosnou konstrukci tvoří sloupový montovaný železobetonový skelet. Založení objektu je na pilotách. Podkladní beton tl.100 mm je s kari sítěmi. Objekt je s izolačními asfaltovými pásy. Podlahy na terénu jsou prakticky bez tepelné izolace (max 3cm polystyrenu). Objekt stravování a tělovýchovy byl realizován s obvodovým pláštěm z cihelných tvarovek Kintherm v tloušťce 375 mm.

**Pavilon učeben** je obdélníkový objekt o rozměrech cca 94x28 m. Objekt je rozdělen dilatačními spárami na 3 celky. Dva dilatační celky jsou 3 podlažní, třetí je 2 podlažní. Ve třetinách délky jsou dvě atria, procházející přes všechna podlaží. V rozích krajních sekcí na západní straně objektu a na styky sekcí na východní straně objektu jsou umístěna schodiště. Objekt školy je umístěn ve svahu tak, že hlavní západní vstupní část 1NP kóta 0,000m (vstupní zádveří a šatny) je na úrovni terénu. Dvorní část na východní straně má upravený terén na úrovni 1PP (kóta -3,300m).

Obvodový plášť učebnového pavilónu je proveden z keramických panelů v tloušťce 250 mm s dozdívkami meziokenních pilířů z plynosilikátových tvárnic v tloušťce 300 mm. Objekt školy byl dodatečně „zateplen“.

Zateplení bylo provedeno v systému Tevatherm s tepelnou izolací v tloušťce cca 3 až 4cm. Podlaha na terénu je s tepelnou izolací - pěnový polystyren

Zastřešení objektu je sedlovou konstrukcí dřevěného krovu v různých úrovních. Část objektu (prostory auly) mají zastřešení řešené šikmou dozdívkou keramických tvarovek do ocelových nosníků. Prostory půdy jsou s volně loženou izolací z minerální plsti. Prostory půdy jsou prakticky nevyužívány s výjimkou části snadno přístupné z prostor auly ve 3NP, kde jsou nevytápěné odkládací prostory.

Okna jsou původní dřevěná zdvojená. V prostoru schodiště je prosvětlení ocelovými okny s copilitovými deskami. Vstupní dveře, větší prosklené stěny a prosvětlovací světlík ve vstupní hale jsou ocelové konstrukce s prosklením. V části bytu školníka byla již provedena výměna oken a vstupních dveří za novější plastová s izolačním dvojsklem. Tyto výplně otvorů zůstanou zachovány. Ostatní konstrukce jsou původní.

**Pavilon jídelny s kuchyní** je obdélníkový objekt o rozměrech cca 30,6x22,2 m. Objekt pro stravování je jednopodlažní nepodsklepený objekt. Objekt je umístěn v rovině. Vstupní část do objektu je na úrovni terénu 1NP kóta 0,000m. Návaznost na objekt školy je přes spojovací krček v úrovni 1PP objektu SO 01 (kóta -3,300m ve vztahu k SO 01). Střecha objektu je sedlová.

Stavba objektu pro stravování byla postavena v konstrukčním systému MS-OB. Nosnou konstrukci tvoří sloupový montovaný železobetonový skelet. Objekt stravování byl realizován s obvodovým pláštěm z cihelných tvarovek Kintherm v tloušťce 375 mm. Obvodový plášť není zateplen. Podlaha na terénu je s tepelnou izolací - pěnový polystyren.

Zastřešení objektu je sedlovou konstrukcí dřevěného krovu. Prostory půdy jsou přístupné z chodby spojovacího krčku. Izolace střechy je řešena volně loženou izolací z minerální plsti na podlaze půdy. Podlaha půdy je upravena jako pochozí prkenným bedněním. Okna jsou původní dřevěná zdvojená. Vstupní dveře do kuchyně jsou dřevěné. Únikový východ z jídelny, větší prosklené stěny jídelny jsou ocelové konstrukce s prosklením.

Prosvětlovací světlíky ve vstupní hale a v jídelně jsou kopulovité z akrylátových plastů nad dřevěnou obrubou.

**Pavilon tělocvičny** je obdélníkový objekt o rozměrech cca 31,8x25,8 m. Objekt je dvoupodlažní nepodsklepený. Objekt je umístěn v rovině. Vstupní část do objektu je na úrovni terénu 1NP kóta 0,000m. Návaznost na objekt školy je přes spojovací krček v úrovni 1PP objektu SO 01 (kóta -3,300m ve vztahu k SO 01).

Střecha objektu je sedlová.

Stavba objektu pro sportování byla postavena v konstrukčním systému MS-OB. Nosnou konstrukci tvoří sloupový montovaný železobetonový skelet. Objekt tělovýchovy byl realizován s obvodovým pláštěm z cihelných tvarovek Kintherm v tloušťce 375 mm, podobně jako objekt pro stravování. Obvodový plášť není zateplen. Podlaha na terénu je s tepelnou izolací - pěnový polystyren.

Zastřešení objektu je soustavou dřevěných sbíjených vazníků. Vazníky jsou uloženy na středové vrcholové ocelové vaznici s ocelovými sloupy. Prostory půdy tělocvičny jsou s volně loženou izolací z minerální plsti na stropních železobetonových panelech. Stropy obou tělocvičen jsou řešeny jako samonosné dřevěné příhradové podhledy. Stávající tepelná izolace stropu tělocvičny tvoří volně ložená minerální plsť v tloušťce 160 mm na dřevěné konstrukci podhledu. V obou tělocvičnách (v malé i ve velké) byly již vyměněny prosklené stěny v roce 2013. Prosklení bylo provedeno systému hliníkových tříkomorových profilů. Prosklení je izolačním dvojsklem s Ug = 1,1 W/m 2 .K. Ostatní okna jsou původní dřevěná zdvojená nebo pásová ocelová. V prostoru malé i velké tělocvičny jsou dva únikové východy do prostoru hřiště. Dveře se jeví jako neizolované interiérové dveře s povrchovou úpravou. Na vnitřní straně je dřevěný palubkový obklad, stejný jako obklad stěn v tělocvičnách.

**Spojovací chodba** je založena na základových pasech. Obvodový plášť je proveden z tvarovek CD IVA v tloušťce 450 mm v 1NP a v tloušťce 450 mm a v 2NP parapetní zdivo z plynosilikátových tvárnic v tloušťce 300 mm. Obvodový plášť není zateplen. Podlaha na terénu je s tepelnou izolací - pěnový polystyren. Zastřešení objektu je řešené ocelovými rámy ze svařovaných profilů. Stávající střešní plášť je tvořen prkenným bedněním na ocelové konstrukci s dřevěnými krokvemi nad ocelovým rámem a záklopem. Stávající tepelnou izolaci tvoří minerální plsť Prefizol v tloušťce 2x 80 mm mezi krokvemi. Prkenný podhled je omítnutý na rabicovém pletivu. Okna jsou původní v 1NP ocelová, v 2.NP jsou sestavy pásových ocelových oken před ocelovými rámy. Dvoukřídlové dveře do dvora jsou ocelové s prosklenými výplněmi. Původní čelní prosklená stěna byla již vyměněna za novou fasádní stěnu z hliníkových tříkomorových profilů s izolačním dvojsklem. Součástí stěny jsou i nové dvoukřídlové dveře.

**Stavební konstrukce**

Tabulkový přehled konstrukcí, které se vyskytují v budově a porovnání jejich součinitelů prostupu tepla s požadavky ČSN 730540-2

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Součinitelé prostupu tepla konstrukcí ve stávajícím stavu** | | | |
| **Popis konstrukce** | **U**  **W/(m2K)** | **UN,20**  **W/(m2K)** | **splňuje**  **ČSN 730540-2** |
| OP1 - stena 260... | 1.888 | 0,30 | NE |
| OP2 - stena silikát... | 0.729 | 0,30 | NE |
| OP3 - stena Ytong 250... | 0.475 | 0,30 | NE |
| OP4 - stena 260... | 1.888 | 0,30 | NE |
| OP5 - stena 260... | 1.888 | 0,30 | NE |
| SP1 - plochá střecha... | 0.479 | 0,24 | NE |
| SP2 - strop do půdy... | 0.366 | 0,30 | NE |
| SP4 kuchyn střecha šik... | 0.331 | 0,24 | NE |
| Podlaha škola... | 0.566 | 0,45 | NE |
| Podlaha dlažba... | 0.577 | 0,45 | NE |
| Podlaha parkety... | 0.551 | 0,45 | NE |
| stěna k zemině... | 0.345 | 0,60 | NE |
| Otvorové výplně - okna původní | 2,40 | 1,50 | NE |
| Otvorové výplně – prosklená stěna tělocvična | 1,20 | 1,50 | ANO |
| Otvorové výplně - prosklený štít krčku | 1,10 | 1,50 | ANO |
| Otvorové výplně - dveře | 2,60 | 1,70 | NE |

1. Popis technického zařízení a energetických systémů budovy

**Vytápění:**

Budovy jsou vytápěné pomocí centrální teplovodní otopné soustavy. Jako zdroj tepla slouží přípojka na CZT. Spotřeba tepla je měřena ve výměníkové stanici na patě objektu. Další jednotlivé odbočky do objektů nejsou samostatně měřeny. Spotřeba teplé vody je měřena průtokoměrem ve výměníkové stanici. V objektu byly provedeny opatření snižují spotřebu tepla, např. instalace automatické zónové regulace vytápěcího systému včetně instalace termostatických hlavic na otopné tělesa.





**Ohřev TUV:**

Jako zdroj tepla pro ohřev TV slouží přípojka na CZT. Spotřeba tepla pro ohřev TV je měřena ve výměníkové stanici a fakturována samostatně. Spotřeba teplé vody je měřena průtokoměrem ve výměníkové stanici pro všechny objekty současně.



**VZT:**

Objekt Školy: v technických učebnách jsou umístěny pod parapetní větrací jednotky, které zajišťují přetlakovým způsobem výměnu vzduchu ve třídách. Přívodní vzduch je během topného období přihříván topnou vodou. Chod ventilace je spínána ručně.



Objekt kuchyně: pro větrání kuchyně je instalována centrální VZT jednotka doplněná lokálním odsávání od prostoru kotlů a pánví na střechu objektu.

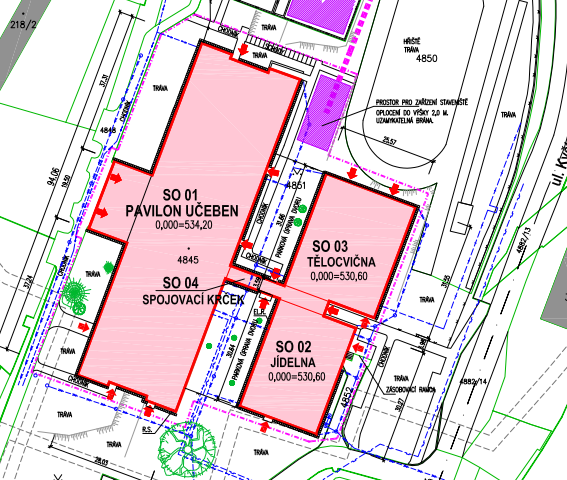
**Chlazení:**

V objektu není instalována technologie chlazení.

**Osvětlení:**

V objektu jsou instalována zářivková svítidla. Příkon osvětlení je určen na základě podlahové plochy objektu a předepsané intenzity osvětlení pro učebny, chodby, tělocvičnu, jídelnu a kuchyň.

1. Zjednodušené schématické vyznačení rozdělení objektu do jednotlivých teplotních a provozních (např. čárové schéma) zón uvažovaných v energetickém hodnocení objektu a jejich stručný popis.



Objekt je rozdělen do čtyřech samostatných zón. Každá zóna má samostatný vytápěcí okruh s automatickou regulací.

**Údaje o energetických vstupech**

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

**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** |
| Elektřina | MWh | 96,95 | 3,6 | 349,009 | 96,947 | 309,446 |
| Teplo | GJ | 2398,46 | 1 | 2398,46 | 666,239 | 1167,522 |
| Zemní plyn | MWh | 17,73 | 3,6 | 63,817 | 17,727 | 18,720 |
| Jiné plyny | MWh |  |  |  |  |  |
| Hnědé uhlí | t |  |  |  |  |  |
| Černé uhlí | t |  |  |  |  |  |
| Koks | t |  |  |  |  |  |
| Jiná paliva | t |  |  |  |  |  |
| TTO | t |  |  |  |  |  |
| LTO | t |  | 0,042 |  |  |  |
| Druhové zdroje | GJ |  | 1 |  |  |  |
| Obnovitelné zdroje | GJ/MWh |  | 1 |  |  |  |
| Jiná paliva | GJ |  |  |  |  |  |
| Celkem vstupy paliv a energie | | | | 2811,286 | 780,913 | 1495,688 |
| Změna stavu zásob paliv | | | | 0,000 | 0,000 | 0,000 |
| Celkem spotřeba paliv a energie | | | | 2811,286 | 780,913 | 1495,688 |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **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 | 97,627 | 3,6 | 351,457 | 97,627 | 305,506 |
| Teplo | GJ | 2819,000 | 1 | 2819,00 | 783,056 | 1333,387 |
| Zemní plyn | MWh | 17,656 | 3,6 | 63,562 | 17,656 | 18,751 |
| Jiné plyny | MWh |  |  |  |  |  |
| Hnědé uhlí | t |  |  |  |  |  |
| Černé uhlí | t |  |  |  |  |  |
| Koks | t |  |  |  |  |  |
| Jiná paliva | t |  |  |  |  |  |
| TTO | t |  |  |  |  |  |
| LTO | t |  | 0,042 |  |  |  |
| Druhové zdroje | GJ |  | 1 |  |  |  |
| Obnovitelné zdroje | GJ/MWh |  |  |  |  |  |
| Jiná paliva | GJ |  | 1 |  |  |  |
| Celkem vstupy paliv a energie | | | | 3234,019 | 898,339 | 1657,644 |
| Změna stavu zásob paliv | | | | 0,000 | 0,000 | 0,000 |
| Celkem spotřeba paliv a energie | | | | 3234,019 | 898,339 | 1657,644 |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **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 | 118,694 | 3,600 | 427,298 | 118,694 | 364,148 |
| Teplo | GJ | 3093,000 | 1 | 3093,00 | 859,167 | 1405,923 |
| Zemní plyn | MWh | 18,708 | 3,6 | 67,349 | 18,708 | 20,068 |
| Jiné plyny | MWh |  |  |  |  |  |
| Hnědé uhlí | t |  |  |  |  |  |
| Černé uhlí | t |  |  |  |  |  |
| Koks | t |  |  |  |  |  |
| Jiná paliva | t |  |  |  |  |  |
| TTO | t |  |  |  |  |  |
| LTO | t |  | 0,042 |  |  |  |
| Druhové zdroje | GJ |  | 1 |  |  |  |
| Obnovitelné zdroje | GJ/MWh |  |  |  |  |  |
| Jiná paliva | GJ |  | 1 |  |  |  |
| Celkem vstupy paliv a energie | | | | 3587,647 | 996,569 | 1790,139 |
| Změna stavu zásob paliv | | | | 0,000 | 0,000 | 0,000 |
| Celkem spotřeba paliv a energie | | | | 3587,647 | 996,569 | 1790,139 |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **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 | 104,423 | 3,600 | 375,922 | 104,423 | 326,367 |
| Teplo | GJ | 2770,153 | 1,000 | 2770,153 | 769,487 | 1302,277 |
| Zemní plyn | MWh | 18,030 | 3,600 | 64,909 | 18,030 | 19,180 |
| Jiné plyny | MWh |  |  |  |  |  |
| Hnědé uhlí | t |  |  |  |  |  |
| Černé uhlí | t |  |  |  |  |  |
| Koks | t |  |  |  |  |  |
| Jiná paliva | t |  |  |  |  |  |
| TTO | t |  |  |  |  |  |
| LTO | t |  | 0,042 |  |  |  |
| Druhové zdroje | GJ |  | 1 |  |  |  |
| Obnovitelné zdroje | GJ/MWh |  |  |  |  |  |
| Jiná paliva | GJ |  | 1 |  |  |  |
| Celkem vstupy paliv a energie | | | | 3210,984 | 891,940 | 1647,824 |
| Změna stavu zásob paliv | | | | 0,000 | 0,000 | 0,000 |
| Celkem spotřeba paliv a energie | | | | 3210,984 | 891,940 | 1647,824 |

**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.

**Pozn.:** Pokud v předmětu EP není vlastní zdroj energie (je napojen na SZTE), případně je‑li předmětem EP pouze zateplení objektu, nejsou tyto tabulky povinné.

**Roční bilance výroby z vlastního zdroje energie**

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

**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] | (%) | 0 |
| 2 | Roční účinnost výroby elektrické energie  [z tabulky b) - ř.3 x 3,6 : ř.6] | (%) | 0 |
| 3 | Roční účinnost výroby tepla  [z tabulky b) - ř.7 : ř.11] | (%) | 0 |
| 4 | Spotřeba energie v palivu na výrobu elektřiny  [z tabulky b) - ř.6 : ř.3] | (GJ/MWh) | 0 |
| 5 | Spotřeba energie v palivu na výrobu tepla  [z tabulky b) - ř.11 : ř.7] | (GJ/GJ) | 0 |
| 6 | Roční využití instalovaného elektrického výkonu  [z tabulky b) - ř.3 : ř.1] | (hod) | 0 |
| 7 | Roční využití instalovaného tepelného výkonu  [z tabulky b) - (ř.7 : 3,6) : ř.2] | (hod) | 0 |

## 

## **3.2 Vyhodnocení výchozího stavu**

Celková energetická bilance je zpracována na základě fakturované spotřeby energie za poslední 3 roky pro dlouhodobý klimatický průměr vnějších teplotních podmínek, přičemž jsou uvedena veškerá vstupní data použitá pro přepočet spotřeby na dlouhodobý průměr vnějších teplotních podmínek. Přepočet je proveden pomocí denostupňů.

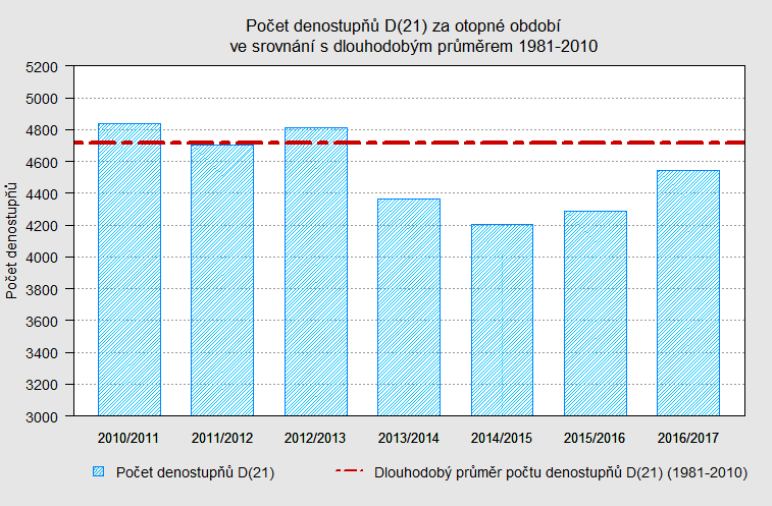
**Klimatické podmínky**

Klimatologické údaje použity z nejbližší meteorologické stanice, a to ze stanice Světlá Hora, zdroj ČHMÚ.

Výpočty jsou provedeny pro tyto podmínky:

- průměrná teplota v místnostech 20 °C

- průměrná denní teplota venkovního vzduchu pro zahájení vytápění 13 °C



Klimatická data pro období 2014-2016, stanice Světlá Hora, okr. Bruntál.

**Přepočet spotřeby energie na vytápění na dlouhodobý klimatický průměr**

Roční spotřeby energie na vytápění jsou určeny z hodnot pro oba objekty dohromady.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Hodnocené období** | **Rok 2014** | **Rok 2015** | **Rok 2016** | **Průměr / DDP 30** |
| Roční spotřeba energie pro vytápění vycházející z účetních dokladů [GJ/rok] | 2200,18 | 2565,00 | 2832,00 | **2532,39** |
| Počet denostupňů °D pro průměrnou vnitřní teplotu | 4 205 | 4 280 | 4 550 | **4 720** |
| Podíl denostupňů k dlouhodobému klimatickému normálu | 0,89 | 0,91 | 0,96 |  |
| Roční spotřeba energie pro vytápění přepočtená na dlouhodobý klimatický průměr [GJ/rok] | 2 469,64 | 2 828,69 | 2 937,81 | **2 745,38** |

**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 | 3 430,22 | 952,84 | 1 794,08 |
| 2 | Změna zásob paliv | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 3 | Spotřeba paliv a energie (ř.1 + ř.2) | 3 430,22 | 952,84 | 1 794,08 |
| 4 | Prodej energie cizím | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 5 | Konečná spotřeba paliv a energie (ř.3-ř.4) | 3 430,22 | 952,84 | 1 794,08 |
| 6 | Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech energie (z ř.5) | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 7 | Spotřeba energie na vytápění (z ř.5) | 2 745,38 | 762,61 | 1 290,63 |
| 8 | Spotřeba energie na chlazení (z ř.5) | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 9 | Spotřeba energie na přípravu teplé vody (z ř.5) | 237,76 | 66,04 | 111,77 |
| 10 | Spotřeba energie na větrání (z ř.5) | 1,75 | 0,49 | 1,52 |
| 11 | Spotřeba energie na úpravu vlhkosti (z ř.5) | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 12 | Spotřeba energie na osvětlení (z ř.5) | 213,65 | 59,35 | 185,49 |
| 13 | Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy (z ř.5) | 231,68 | 64,36 | 204,66 |
| 14 | Spotřeba PHM (z ř.5) | 0,00 | 0,00 | 0,00 |

**Přepočtový poměr mezi skutečně fakturovanou energií potřebnou pro vytápění a výpočtovou hodnotou z programu ENERGIE.**

**Tento koeficient bude sloužit pro přepočet vypočtené hodnoty potřeby tepla pro vytápění nového stavu na reálnou hodnotu množství energie potřebné pro vytápění.**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | stávající stav | nový stav |
| spotřeba energie na vytápění - skutečná (GJ) | 2745,382 |  |
| spotřeba energie na vytápění - vypočtená (GJ) | 6012,64 |  |
| poměr přepočtu (výpočet / skutečný stav) | 0,457 |  |

# 4. Navrhovaná opatření

Podrobný popis jednotlivých navržených opatření.

**4.1. Zateplení obvodového zdiva, výměna otvorových výplní a zateplení nejvyšších stropů objektů**

**Stavební konstrukce**

Tabulkový přehled konstrukcí, na kterých bude provedeno opatření – zateplení a porovnání jejich součinitelů prostupu tepla s požadavky ČSN 730540-2.

Všechny upravované konstrukce splňují požadavky dle ČSN 730540-2.

Přesný postup aplikací zateplovacích systémů pro jednotlivé konstrukce je popsaný v technických zprávách j jednotlivým pavilonům.

* SO01 objekt školy – pavilon učeben

|  |  |
| --- | --- |
| Konstrukce | Hodnoty součinitele prostupu tepla  U (UN,pož /UN,dop) (W/m2K-1) |
| OP1 - Obvodová stěna + 160 EPS G (λD=0,032) | 0,194 ( < 0,30 / 0,25 ) |
| OP2 - Obvodová stěna + 100 EPS G (λD=0,032)  (lokální místa ve štítech, kde není možná tl 160mm) | 0,226 ( < 0,30 / 0,25) |
| OP3 – Obvodová stěna + 140 EPS G (λD=0,032)  (nové meziokenní dozdívky) | 0,161 ( < 0,30 / 0,25) |
| OP4 - Obvodová stěna + 160 MV, stěny v átriích  (typu TF Profi ), (λD=0,036) | 0,224 ( < 0,30 / 0,25) |
| OP5 - Obvodová stěna + 160 XPS (sokl), (λD=0,033) | 0,199 ( < 0,30 / 0,25) |
| SP1 – Plochá střecha 190EPS 100S (λD=0,037) +140 EPS150S, (λD=0,035) | 0,115 ( < 0,24 / 0,16) |
| SP2 – strop do nevytápěné půdy 160MV-puv + 100MV-R + 100MV-S, (λD=0,033) | 0,120 ( < 0,30 / 0,20) |
| SP3 – podhled v aule do půdy 160MV + 160MV, (λD=0,033) | 0,112 ( < 0,30 / 0,20) |
| Okna ve vnější stěně z vytápěného prostoru do venkovního prostředí, vč. rámu \*- plastová | 0,85 ( < 1,50 / 1,20 ) |
| Okna střešní z vytápěného prostoru do venkovního prostředí, vč. rámu \*- světlík | 1,00 ( < 1,00 / 1,20 ) |
| Prosklené stěny ve vnější stěně z vytápěného prostoru do venkovního prostředí, vč. rámu \*- hliníkové | 0,95 ( < 1,50 / 1,20 ) |
| Dveře ve vnější stěně z vytápěného prostoru do venkovního prostředí, vč. rámu \* (původní) | 1,10 ( < 1,70 / 1,20) |

* SO02 pavilon jídelny s kuchyní

|  |  |
| --- | --- |
| Konstrukce | Hodnoty součinitele prostupu tepla  U (UN,pož /UN,dop) (W/m2K-1) |
| OP1 - Obvodová stěna + 160 EPS G (λD=0,032) | 0,194 ( < 0,30 / 0,25 ) |
| OP3 – Obvodová stěna + 140 EPS G (λD=0,032)  (nové meziokenní dozdívky) | 0,161 ( < 0,30 / 0,25) |
| OP4 - stěna + 160 MV, stěny do NP  (typu TF Profi ), (λD=0,036) | 0,224 ( < 0,30 / 0,25) |
| OP5 - Obvodová stěna + 160 XPS (sokl), (λD=0,033) | 0,199 ( < 0,30 / 0,25) |
| SP2 – strop do nevytápěné půdy 160MV-puv + 100MV-R + 100MV-S, (λD=0,033) | 0,120 ( < 0,30 / 0,20) |
| SP4 – část střechy nad jídelnou 160PIR, (λD=0,022) | 0,119 ( < 0,24 / 0,16) |
| Okna ve vnější stěně z vytápěného prostoru do venkovního prostředí, vč. rámu \*- plastová | 0,85 ( < 1,50 / 1,20 ) |
| Okna střešní z vytápěného prostoru do venkovního prostředí, vč. rámu \*- světlík | 0,95 ( < 1,00 / 1,20 ) |
| Prosklené stěny ve vnější stěně z vytápěného prostoru do venkovního prostředí, vč. rámu \*- hliníkové | 0,95 ( < 1,50 / 1,20 ) |
| Dveře ve vnější stěně z vytápěného prostoru do venkovního prostředí, vč. rámu \* (původní) | 1,10 ( < 1,70 / 1,20) |

* SO03 pavilon tělocvična

|  |  |
| --- | --- |
| Konstrukce | Hodnoty součinitele prostupu tepla  U (UN,pož /UN,dop) (W/m2K-1) |
| OP1 - Obvodová stěna + 160 EPS G (λD=0,032) | 0,194 ( < 0,30 / 0,25 ) |
| OP3 – Obvodová stěna + 140 EPS G (λD=0,032)  (nové meziokenní dozdívky) | 0,161 ( < 0,30 / 0,25) |
| OP5 - Obvodová stěna + 160 XPS (sokl), (λD=0,033) | 0,199 ( < 0,30 / 0,25) |
| SP2 – strop do nevytápěné půdy 160MV-puv + 100MV-R + 100MV-S, (λD=0,033) | 0,120 ( < 0,30 / 0,20) |
| SP7 – podhled nad tělocvičnou do půdy 160MV + 160MV, (λD=0,033) | 0,113 ( < 0,30 / 0,20) |
| Okna ve vnější stěně z vytápěného prostoru do venkovního prostředí, vč. rámu \*- plastová | 0,85 ( < 1,50 / 1,20 ) |
| Prosklené stěny ve vnější stěně z vytápěného prostoru do venkovního prostředí, vč. rámu \*- hliníkové (stávající) | 1,20 ( < 1,50 / 1,20 ) |
| Dveře ve vnější stěně z vytápěného prostoru do venkovního prostředí, vč. rámu | 1,10 ( < 1,70 / 1,20) |

* SO04 objekt spojovací krček

|  |  |
| --- | --- |
| Konstrukce | Hodnoty součinitele prostupu tepla  U (UN,pož /UN,dop) (W/m2K-1) |
| OP1 - Obvodová stěna + 160 EPS G (λD=0,032) | 0,194 ( < 0,30 / 0,25 ) |
| OP5 - Obvodová stěna + 160 XPS (sokl), (λD=0,033) | 0,199 ( < 0,30 / 0,25) |
| SP4 – část střechy nad jídelnou 160PIR, (λD=0,022) | 0,119 ( < 0,24 / 0,16) |
| SP5 – Střecha 160PIR, (λD=0,022) | 0,119 ( < 0,24 / 0,16) |
| Okna ve vnější stěně z vytápěného prostoru do venkovního prostředí, vč. rámu \*- plastová | 0,85 ( < 1,50 / 1,20 ) |
| Dveře ve vnější stěně z vytápěného prostoru do venkovního prostředí, vč. rámu \* (původní) | 1,10 ( < 1,70 / 1,20) |

**Systematické tepelné mosty**

Systematické tepelné mosty jsou zohledněné v součinitelích prostupu tepla u jednotlivých konstrukcí pomocí ekvivalentního součinitele tepelné vodivosti.

**Ekvivalentní součinitel tepelné vodivosti**

Ve vypočtu součinitele prostupu tepla konstrukci je u izolačních materiálů použita hodnota

návrhová (ve vypočtu definovaná jako λekv), která byla určena takto:

**λekv = λD.(1 + ZTM)**

λD =λk – charakteristická hodnota součinitele tepelné vodivosti – deklarovaná, katalogová hodnota

λp – výpočtový součinitel tepelné vodivosti

• pro materiály, které nejsou z ČSN 73 0540-3:2005 (firemní podklady) platí, že součinitele

prostupu tepla λ=λk=λp

**ZTM – činitel tepelných mostů**

- slouží k přepočtu součinitele tepelné vodivosti na ekvivalentní součinitel tepelné vodivosti

- u vrstvy konstrukce, kde se vyskytuji tepelně vodivější prvky v základní vrstvě – rámová

konstrukce ve vrstvě izolace, ocelové nosníky v trámové konstrukci

- zohledňuje vliv nasákavosti izolačních materiálů

- hodnoty dle výpočtů viz výpis konstrukci

**ZTM=ZTM-V + ZTM-K + ZTM-N**

- ZTM-V – přirážka na vlhkost – polystyren 3 %, min. vata 7%

- ZTM-K – přirážka na kotveni – 2 % kontaktní zateplovací systém

- ZTM-N – přirážka – nestejnorodá konstrukce – např. rámová konstrukce ve vrstvě izolace,

přirážka určena z poměru plochy izolace a plochy rámové konstrukce

- činitel ZTM uveden v přehledu konstrukcí – příloha

**přirážka ΔU W/(m2.K)** – dle ČSN EN ISO 6946:2008

- **ΔU = 0 – přirážky jsou již zahrnuty v činiteli ZTM**

**Volba lineární a bodové vazby** – hodnota tepelné vazby je zahrnuta pomocí průměrného vlivu tepelných vazeb ΔUem dle ČSN 73 0540-4:2005 jako průměrný vliv mezi ochlazovanými konstrukcemi na systémové hranici budovy

1. pro stávající stav je zvolena hodnota ΔUem = 0,1 W(m2.K) – není zajištěna souvislost tepelně izolačních vrstev ve všech napojeních
2. pro návrhový stav je zvolena hodnota ΔUem = 0,02 W/(m2.K) – je zajištěna souvislost tepelně izolačních vrstev ve všech napojeních převážně v neztenčené tloušťce. Instalace zateplovacích systémů bude prováděna s dodržením technických pokynů jednotlivých výrobců a tím budou lineární tepelné vazby minimalizovány.

Investiční náklady na realizaci opatření 35 854,765 tis. Kč

Úspora energie 454,61 MWh/rok

Úspora provozních nákladů 769,37 tis. Kč/rok

## **4.2 Popis systémů TZB – navrhovaný stav**

**Výměna zdroje tepla a úprava otopné soustavy**

V objektu nedojde k výměně zdroje tepla.

**Po provedení energeticky úsporných opatření musí dojít k novému vyregulování celé otopné soustavy ve všech objektech.**

**Instalace solárních kolektorů**

V objektu nedojde k instalaci solárních kolektorů pro ohřev teplé vody.

**Nově instalovaná VZT:**

**SO01 – pavilon učeben – větrání učeben a družin**

Jedná se o větrání prostoru učeben a družin v 1.PP, 1.NP. 2.NP a 3.NP. Větrání bude zajištěno pomocí interiérové větrací jednotky s vysokou účinností zpětného získávání tepla (ZZT), velmi nízkou hlučnosti, nízkým instalovaným elektrickým příkonem a minimální náročností instalace.

V každé učebně a družině bude umístěna vždy 1 jednotka.

Jednotka obsahuje pružně uložené EC ventilátory, protiproudý výměník tepla, výsuvný filtr přiváděného vzduchu (F7), by-pass přiváděného vzduchu, samotahové uzavírací klapky a skříň regulace. Bezodtoková vana kondenzátu je vyhřívaná elektrickým článkem 200W s automatickým spínáním. V horní části jsou umístěny kulisové akustické tlumiče, stropní nastavitelné žaluzie tryskového přívodu vzduchu, filtr odsávaného vzduchu (M5) a vnější čidlo CO2.

Plášť skříně z lakovaného plechu volitelného odstínu (RAL 9006 a RAL 9001), s výplní těžkou minerální izolací, s čelními otevíravými dveřmi. Jednotky lze případně i obložit deskami lamino tl. 18 mm – zhotoveno na stavbě.

Dno jednotky opatřeno distančním rámečkem z protiotřesové pryže. Vstupní a výstupní hrdla kruhová pr. 280 mm. Na tyto hrdla napojeny tepelně a protihlukově izolované ohebné hadice, které jednotku propojí s potrubními prostupy pr. 280 fasádní kombinované vyústky přívodního a odpadního vzduchu z titanzinku. Tato venkovní vyústka se opatří nátěrem v požadovaném odstínu RAL. Propoj. potrubí a hadice mezi jednotkou a obvodovou stěnou se opatří zákrytem z akustických sendvičových panelů tl. 30 mm a případně i obkladem z lamino desek.

Variantně lze instalovat i rozvod vzduchu pomocí textilního vzduchovodu pr. 280 mm – zde zatím neuvažováno.

Umístění jednotek bude vždy v zadním rohu učebny (družiny) – u obvodové zdi.

Potrubí pr. 280 mm projde pod okenním parapetem obvodovou zdí – přes 2 nově vyvrtané otvory pr. 300 mm. Potrubí následně utěsněno.

Ovládání je součástí jednotky – vestavěná mikroprocesorová regulace. Je možné napojení na vnitřní internetovou síť budovy, které zajistí vysoce komfortní provoz při libovolném nastavení provozních režimů, a při automatickém režimu jednotky dle vestavěného čidla CO2 (ppm) na stropě jednotky.

Průtok vzduchu: Qv = 680 (850) m3/h

Instalované větrání je rovnotlaké.

Tj. celkem 33 jednotek x 680 m3/h = 22 440 m3/hod.

Přehled větraných místností:

1.PP:

- místnost č. 010 – školní družina

- místnost č. 014 – učebna

- místnost č. 037 – školní družina

1.NP:

- místnost č. 110, 112, 123, 125, 128, 129, 139, 143, 155 – učebna

- místnost č. 105 – družina

2.NP:

- místnost č. 202, 204, 224, 226, 227, 239, 240, 246, 247, 248, 256, 258 – učebna

- místnost č. 229 – žákovská knihovna

3.NP:

- místnost č. 301 – multimediální učebna

- místnost č. 309 – učebna

- místnost č. 311 – odborná učebna – př+ch+eko

- místnost č. 314 – školní družina

- místnost č. 319 – učebna PC

- místnost č. 320 – odborná učebna – fyz.

- místnost č. 322 – hudebna

Větrání ostatních prostor stávající, popř. zajištěno jako přirozené (okny, mřížky).

**Všeobecně:**

Vzduchotechnické potrubí u všech vzd. tras bude dle potřeby opatřeno protihlukovou a tepelnou izolací. Protipožární izolace zde nejsou uvažovány.

Dosahované výměny vzduchu:

Učebny, družiny – min. množství venkovního vzduchu 12 m3/h na 1 žáka – 6 až 10 let

18 m3/h na 1 žáka – 10 až 15 let

Učitele min. 25 m3/h

V učebnách a družinách max. 31 žáků.

Pouze v učebnách jazyků a PC 1 na 2.NP 20 žáků.

Pozn.: Výše uvedené hodnoty platí pro nucené větrání. Kombinací s přirozeným větráním lze dosáhnou i vyšších výměn vzduchu.

Spotřeba energie na pokrytí tepelných ztrát větráním v navrhovaném stavu odpovídá požadovanému průtoku přiváděného venkovního vzduchu v jednotlivých větraných prostorech budovy v souladu s projektovou dokumentací.

Maximální návrhová intenzita větrání je uvažována pouze v provozní době těchto prostorů. Mimo dobu pobytu osob ve větraných prostorech je uvažována minimální intenzita větrání 0,1 h-1 v souladu s ČSN 73 0540-2.

Při stanovení energetických přínosů instalací větracího systému je zohledněna rovněž spotřeba elektrické energie potřebná pro pohon ventilátorů, klapek a elektrického dohřevu vzduchu nuceného větracího systému, která odpovídá skutečným provozním hodinám.

Pro vyčíslení energetických přínosů instalací nuceného větrání se zpětným získáváním tepla je v souladu s vyhláškou č. 78/2013 Sb. použita účinnost zpětného získávání tepla stanovená podle ČSN EN 308.

Investiční náklady na realizaci opatření 5 064 tis. Kč

Úspora energie 134,64 MWh/rok

Úspora provozních nákladů 227,87 tis. Kč/rok

**Instalace fotovoltaického systému (FVS)**

V objektu nebude instalován fotovoltaický systém.

**Další opatření mající prokazatelně vliv na energetickou náročnost budovy**

V objektu se v této fázi nebudou provádět žádné další opatření mající vliv na energetickou náročnost budovy.

**Opatření zabraňující nadměrnému vzestupu vnitřní teploty vzduchu v pobytových místnostech v letním období**

Proti letnímu přehřívání místností jsou v místnostech, kde dochází k delšímu pobytu lidí na oknech závěsy, které v případě potřeby zabrání případnému vzestupu vnitřníteploty.Navícje v případě vysokých venkovních denních teplot využíváno noční provětrání okny v sousedních fasádách**.**

Plnění požadavků ČSN 730540-2:2011 na tepelnou stabilitu kritické místnosti v letním období je doloženo posouzením hodnoty nejvyšší denní teploty vzduchu místnosti letním období pro kritickou místnost.

Kritickou místností je učebna č. 311 odborná učebna – PŘ+CH+EKO – místnost s okny na jihovýchod a jihozápadní stěnou.

Výpočet je proveden pro 21.června, protože v měsíc červenec a srpen je škola mim provoz.

Požadovaná hodnota nejvyšší denní teploty vzduchu v místnosti v letním období je pro nevýrobní budovy 27°C.

Maximální teplota v místnosti je **25,98 °C**, což je menší než požadovaná hodnota nejvyšší denní teploty vzduchu v místnosti v letním období.

## **4.3 Management hospodaření s energií**

V rámci dané budovy bude prokázáno zavedení a udržitelnost energetického managementu následovně:

* + - 1. **Existence systému umožňující evidenci, kontrolu a řízení spotřeby energie**

Pro splnění podmínky je nutné – zavést **informační systém pro energetický management** pro budovu, která je předmětem dotace, s doložením osoby určené pro práci s tímto systémem a zajišťující vyhodnocování dat a řízení spotřeby.

2 **Existence osoby odpovědné za systém energetického managementu**

Pro splnění podmínky je nutné – prokázat existenci **pozice, která vykonává činnosti EM v rámci budovy, která je předmětem dotace.** Nemusí být samostatná pozice energetického manažera, ale například pověřené osoby, která sleduje energetiku budovy jako součást své další agendy doložitelným způsobem – pracovní smlouvou (není nutné uvedení části pracovního úvazku), interním předpisem apod.

3. Instalace měřících prvků pro všechny druhy energie.

4. Sběr dat z měření na měsíční bázi a vyhodnocení jednotlivých odběrů.

5. Stanovení cílů a jejich vyhodnocování, stanovování nápravných opatření se bude provádět na měsíční a roční bázi (např. účinnost výroby tepla, ztráty v rozvodech, ...). Cíle se budou stanovovat v ročních intervalech a předkládat zastupitelstvu ke schválení.

6. Odpovědná osoba bude plánovat energeticky efektivní opatření, definovat náklady a spravovat celý systém EM.

7. Data EM budou ukládána a zpracovávána v tabulkovém kalkulátoru (např. Exce, ..) nebo jiném databázovém softwaru. Přístup k datům budou mít pouze pověřené osoby.

## **4.4 Celková energetická bilance v navrhovaném stavu**

Celkovou energetickou bilanci navrženého souboru opatření se zahrnutím všech synergických vlivů uvést do níže uvedené tabulky. Tato bilance bude zpracována pro dlouhodobý průměr vnějších teplotních podmínek.

Celkové investiční náklady na realizaci opatření 40 918,765 tis. Kč

Celková úspora energie 589,25 MWh/rok

Celková úspora provozních nákladů 997,24 tis. Kč/rok

Přepočet vypočtené hodnoty potřeby energie na vytápění vzhledem ke skutečné spotřebě energie:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | stávající stav | nový stav bez VZT | nový stav s VZT |
| spotřeba energie na vytápění - skutečná (GJ) | 2745,382 | 1 108,800 | 624,088 |
| spotřeba energie na vytápění - vypočtená (GJ) | 3204,380 | 2 428,374 | 1 366,810 |
| poměr přepočtu (výpočet / skutečný stav) | 0,857 |  |  |

**Upravená roční energetická bilance pro zateplený objekt bez nové VZT**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **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 | 3 478,47 | 966,25 | 1 835,96 | 1 841,89 | 511,64 | 1 066,59 |
| 2 | Změna zásob paliv | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 3 | Spotřeba paliv a energie | 3 478,47 | 966,25 | 1 835,96 | 1 841,89 | 511,64 | 1 066,59 |
| 4 | Prodej energie cizím | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 5 | Konečná spotřeba paliv a energie v objektu | 3 478,47 | 966,25 | 1 835,96 | 1 841,89 | 511,64 | 1 066,59 |
| 6 | Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 7 | Spotřeba energie na vytápění | 2 745,38 | 762,61 | 1 290,63 | 1 108,80 | 308,00 | 521,26 |
| 8 | Spotřeba energie na chlazení | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 9 | Spotřeba energie na přípravu teplé vody | 237,76 | 66,04 | 111,77 | 237,76 | 66,04 | 111,77 |
| 10 | Spotřeba energie na větrání | 50,00 | 13,89 | 43,41 | 50,00 | 13,89 | 43,41 |
| 11 | Spotřeba energie na úpravu vlhkosti | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 12 | Spotřeba energie na osvětlení | 213,65 | 59,35 | 185,49 | 213,65 | 59,35 | 185,49 |
| 13 | Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy | 231,68 | 64,36 | 204,66 | 231,68 | 64,36 | 204,66 |

**Upravená roční energetická bilance pro zateplený objekt po instalaci VZT**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **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 | 1 841,89 | 511,64 | 1 066,59 | 1 357,18 | 377,00 | 838,72 |
| 2 | Změna zásob paliv | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 3 | Spotřeba paliv a energie | 1 841,89 | 511,64 | 1 066,59 | 1 357,18 | 377,00 | 838,72 |
| 4 | Prodej energie cizím | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 5 | Konečná spotřeba paliv a energie v objektu | 1 841,89 | 511,64 | 1 066,59 | 1 357,18 | 377,00 | 838,72 |
| 6 | Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 7 | Spotřeba energie na vytápění | 1 108,80 | 308,00 | 521,26 | 624,09 | 173,36 | 293,39 |
| 8 | Spotřeba energie na chlazení | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 9 | Spotřeba energie na přípravu teplé vody | 237,76 | 66,04 | 111,77 | 237,76 | 66,04 | 111,77 |
| 10 | Spotřeba energie na větrání | 50,00 | 13,89 | 43,41 | 50,00 | 13,89 | 43,41 |
| 11 | Spotřeba energie na úpravu vlhkosti | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 12 | Spotřeba energie na osvětlení | 213,65 | 59,35 | 185,49 | 213,65 | 59,35 | 185,49 |
| 13 | Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy | 231,68 | 64,36 | 204,66 | 231,68 | 64,36 | 204,66 |

**Upravená roční energetická bilance pro celý projekt**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **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 | 3 478,47 | 966,25 | 1 835,96 | 1 357,18 | 377,00 | 838,72 |
| 2 | Změna zásob paliv | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 3 | Spotřeba paliv a energie | 3 478,47 | 966,25 | 1 835,96 | 1 357,18 | 377,00 | 838,72 |
| 4 | Prodej energie cizím | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 5 | Konečná spotřeba paliv a energie v objektu | 3 478,47 | 966,25 | 1 835,96 | 1 357,18 | 377,00 | 838,72 |
| 6 | Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 7 | Spotřeba energie na vytápění | 2 745,38 | 762,61 | 1 290,63 | 624,09 | 173,36 | 293,39 |
| 8 | Spotřeba energie na chlazení | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 9 | Spotřeba energie na přípravu teplé vody | 237,76 | 66,04 | 111,77 | 237,76 | 66,04 | 111,77 |
| 10 | Spotřeba energie na větrání | 50,00 | 13,89 | 43,41 | 50,00 | 13,89 | 43,41 |
| 11 | Spotřeba energie na úpravu vlhkosti | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 12 | Spotřeba energie na osvětlení | 213,65 | 59,35 | 185,49 | 213,65 | 59,35 | 185,49 |
| 13 | Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy | 231,68 | 64,36 | 204,66 | 231,68 | 64,36 | 204,66 |

# 5. Ekologické vyhodnocení

Ekologické hodnocení je nutné provést v souladu s vyhláškou 309/2016 Sb., kterou se mění vyhláška č. 480/2012 o energetickém auditu a energetickém posudku.

**Energetické bilance dle typu uvažovaného paliva/energie**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Typ paliva/energie** | **Výchozí stav** | **Posuzovaný návrh bez VZT** | **Posuzovaný návrh s VZT** |
| (GJ/rok) | (GJ/rok) | (GJ/rok) |
| Elektřina | 430,42 | 430,42 | 430,42 |
| Teplo – CZT (zemní plyn) | 2 983,14 | 1 346,56 | 861,85 |
| Zemní plyn | 64,91 | 64,91 | 64,91 |

**Energetické bilance dle typu uvažovaného paliva/energie – bez energie na technologické procesy**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Typ paliva/energie** | **Výchozí stav** | **Posuzovaný návrh bez VZT** | **Posuzovaný návrh s VZT** |
| (GJ/rok) | (GJ/rok) | (GJ/rok) |
| Elektřina | 263,65 | 263,65 | 263,65 |
| Teplo – CZT (zemní plyn) | 2 983,14 | 1 346,56 | 861,85 |
| Zemní plyn | 0 | 0 | 0 |
| **Celkem** | **3 246,79** | **1 610,21** | **1 125,50** |

|  |  |
| --- | --- |
| **Všeobecné emisní faktory** | |
| Hnědé uhlí | 0,36 t CO2/MWh výhřevnosti paliva |
| Černé uhlí | 0,33 t CO2/MWh výhřevnosti paliva |
| TTO | 0,27 t CO2/MWh výhřevnosti paliva |
| LTO | 0,26 t CO2/MWh výhřevnosti paliva |
| Zemní plyn | 0,20 t CO2/MWh výhřevnosti paliva |
| Biomasa | 0 t CO2/MWh výhřevnosti paliva |
| Elektřina | 1,06 t CO2/MWh elektřiny |

**Ekologické vyhodnocení pro zateplení**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Parametr** | **Výchozí stav** | **Posuzovaný návrh** | **Rozdíl** |
| (t/rok) | (t/rok) | (t/rok) |
| TZL | 0,029 | 0,028 | 0,001 |
| PM10 |  |  |  |
| PM2,5 | 0,203 | 0,157 | 0,046 |
| SO2 | 0,137 | 0,137 | 0,000 |
| NOx | 0,241 | 0,173 | 0,069 |
| NH3 | - | - | - |
| VOC | 0,042 | 0,032 | 0,011 |
| CO2 | 238,966 | 148,045 | 90,921 |

**Ekologické vyhodnocení pro VZT**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Parametr** | **Výchozí stav** | **Posuzovaný návrh** | **Rozdíl** |
| (t/rok) | (t/rok) | (t/rok) |
| TZL | 0,028 | 0,028 | 0,000 |
| PM10 |  |  |  |
| PM2,5 | 0,157 | 0,157 | 0,000 |
| SO2 | 0,137 | 0,137 | 0,000 |
| NOx | 0,173 | 0,152 | 0,020 |
| NH3 | - | - | - |
| VOC | 0,032 | 0,029 | 0,003 |
| CO2 | 148,045 | 121,117 | 26,928 |

**Ekologické vyhodnocení celkové**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Parametr** | | **Výchozí stav** | | **Posuzovaný návrh** | | | | **Rozdíl** |
| (t/rok) | | (t/rok) | | | | (t/rok) |
| TZL | | 0,029 | | 0,028 | | | | 0,001 |
| PM10 | |  | |  | | | |  |
| PM2,5 | | 0,203 | | 0,157 | | | | 0,046 |
| SO2 | | 0,137 | | 0,137 | | | | 0,000 |
| NOx | | 0,241 | | 0,152 | | | | 0,089 |
| NH3 | | - | | - | | | | - |
| VOC | | 0,042 | | 0,029 | | | | 0,014 |
| CO2 | | 238,966 | | 121,117 | | | | 117,850 |
| **Globální hodnocení CO2 pro zjištění indikátoru „Snížení emisí skleníkových plynů“** | | | | | | |
| **Znečišťující** | **Výchozí stav** | | **Posuzovaný návrh** | | **Rozdíl** | |
| **látka** | **t/rok** | | **t/rok** | | **t/rok** | **%** |
| CO2 | 238,966 | | 121,117 | | 117,850 | 49,32 |

# 6. Ekonomické vyhodnocení

Ekonomické hodnocení je nutné provést v souladu s vyhláškou 309/2016 Sb., kterou se mění vyhláška č. 480/2012 o energetickém auditu a energetickém posudku.

**Výsledky ekonomického vyhodnocení se uvádí v následující tabulce:**

**Zateplení bez VZT:**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Parametr** | **Jednotka** | **Výchozí stav** | **Navrhovaný stav** |
| **Přínosy projektu celkem** | Kč | - | 769 370 |
| z toho tržby za teplo a elektřinu | Kč | - | - |
| **Investiční výdaje projektu celkem** | Kč | - | 35 854 765 |
| z toho | | | |
| náklady na přípravu projektu | Kč | - | - |
| náklady na technologická zařízení a stavbu | Kč | - | 35 854 765 |
| náklady na přípojky | Kč | - | - |
| **Provozní náklady celkem** | Kč | 1 835 960 | 1 066 590 |
| z toho | | | |
| náklady na energii | Kč | 1 835 960 | 1 066 590 |
| náklady na opravu a údržbu | Kč | - | - |
| osobní náklady (mzdy, pojistné) | Kč | - | - |
| ostatní provozní náklady | Kč | - | - |
| náklady na emise a odpady | Kč | - | - |
| Doba hodnocení | Roky | - | 20 |
| Diskont | - | - | 1,04 |
| **Tsd** - reálná doby návratnosti | Roky |  | Je delší než doba životnosti projektu |
| **NPV** - čistá současná hodnota | tis. Kč |  | -25 399 |
| **IRR** - vnitřní výnosové procento | % |  | Nelze vypočítat |

**Instalace VZT:**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Parametr** | **Jednotka** | **Výchozí stav** | **Navrhovaný stav** |
| **Přínosy projektu celkem** | Kč | - | 227 870 |
| z toho tržby za teplo a elektřinu | Kč | - | - |
| **Investiční výdaje projektu celkem** | Kč | - | 5 064 000 |
| z toho | | | |
| náklady na přípravu projektu | Kč | - | - |
| náklady na technologická zařízení a stavbu | Kč | - | 5 064 000 |
| náklady na přípojky | Kč | - | - |
| **Provozní náklady celkem** | Kč | 1 066 590 | 838 720 |
| z toho | | | |
| náklady na energii | Kč | 1 066 590 | 838 720 |
| náklady na opravu a údržbu | Kč | - | - |
| osobní náklady (mzdy, pojistné) | Kč | - | - |
| ostatní provozní náklady | Kč | - | - |
| náklady na emise a odpady | Kč | - | - |
| Doba hodnocení | Roky | - | 20 |
| Diskont | - | - | 1,04 |
| **Tsd** - reálná doby návratnosti | Roky |  | Je delší než doba životnosti projektu |
| **NPV** - čistá současná hodnota | tis. Kč |  | -1 967 |
| **IRR** - vnitřní výnosové procento | % |  | Nelze vypočítat |

**Celý projekt:**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Parametr** | **Jednotka** | **Výchozí stav** | **Navrhovaný stav** |
| **Přínosy projektu celkem** | Kč | - | 997 240 |
| z toho tržby za teplo a elektřinu | Kč | - | - |
| **Investiční výdaje projektu celkem** | Kč | - | 40 918 765 |
| z toho | | | |
| náklady na přípravu projektu | Kč | - | - |
| náklady na technologická zařízení a stavbu | Kč | - | 40 918 765 |
| náklady na přípojky | Kč | - | - |
| **Provozní náklady celkem** | Kč | 1 835 960 | 838 720 |
| z toho | | | |
| náklady na energii | Kč | 1 835 960 | 838 720 |
| náklady na opravu a údržbu | Kč | - | - |
| osobní náklady (mzdy, pojistné) | Kč | - | - |
| ostatní provozní náklady | Kč | - | - |
| náklady na emise a odpady | Kč | - | - |
| Doba hodnocení | Roky | - | 20 |
| Diskont | - | - | 1,04 |
| **Tsd** - reálná doby návratnosti | Roky |  | Je delší než doba životnosti projektu |
| **NPV** - čistá současná hodnota | tis. Kč |  | -27 366 |
| **IRR** - vnitřní výnosové procento | % |  | Nelze vypočítat |

# 7. Posouzení vhodnosti aplikace EPC

Provedeno v souladu s přílohou č. 4 – Zpracování analýzy vhodnosti EPC pro žadatele „Pokynů pro žadatele využívající kombinaci podpory z OPŽP a metody EPC“

Při daném projektu nejsou splněny podmínky pro aplikaci EPC:

* Prostá doba návratnosti souboru opatření zahrnutých do projektu EPC není rovna nebo nižší než 8,0 let.
* Soubor opatření není řešen na širším souboru budov (5 a více)

# 8. Popis okrajových podmínek reálnosti dosažení předpokládané úspory energie

Vypočtená energetická úspora je dosažitelná pouze při dodržení všech podmínek, které vstupují do výpočtu, tj. realizace zateplení objektu v celém rozsahu a instalace vzduchotechnických jednotek s rekuperací.

Pro cenové rozvahy je uvažováno s průměrnou cenou za energie roku 2017.

# 9. Závěr

Navržená opatření vedou ke snížení energetické náročnosti vytápění budovy o 77% a ke snížení emisí CO2 o 49,32%.

Navržená opatření zateplení obálky objektu jsou realizovatelná a doporučená k provedení v celém rozsahu.

Všechna kritéria oblasti podpory 5.1 jsou splněna. Lze tak žádat o dotaci v příslušné výši na realizaci opatření viz Příloha č. 2.

# Příloha č.1 - Evidenční list energetického posouzení

Evidenční číslo:

1. **Část – identifikační údaje**
2. **Jméno (jména), příjmení /název nebo obchodní firma vlastníka předmětu EP**

Město Bruntál

1. **Adresa trvalého bydliště /sídlo, popřípadě adresa pro doručování**:
2. **Ulice b) č.p./č.o. c) část obce**

Nádraražní 994/20

**d) obec e) PSČ f) e-mail g) telefon**

Bruntál 792 01 posta@mubruntal.cz 554 706 111

1. **Identifikační číslo osoby, pokud bylo přiděleno**

0095892

1. **Údaje o statutárním orgánu**
2. **Jméno b) kontakt**

Ing. Petr Rys, MBA – starostka tel: 554 706 360

1. **Předmět energetického posudku**
2. **Název**

ZŠ Bruntál, ul. Okružní

1. **Adresa nebo umístění**

Okružní 1890/38, 792 01 Bruntál

1. **Popis předmětu**

Předmětem energetického posouzení je budova ZŠ Bruntál, Okružní 1890/20. Objekty se stavebními úpravami jsou umístěny na stavební parcele číslo 4845 – objekt SO 01 pavilon učeben, objekt SO 02 pavilon jídelny s kuchyní, objekt SO 03 pavilon tělocvičny a objekt SO 04 spojovací krček. Parcely jsou v k.ú. Bruntál.

1. **Část – seznam stanovených kritérií**
2. **Energetická kritéria**

Po realizaci projektu musí být dodrženy následující podmínky:

Úspora celkové energie: ≥ 20 %

Průměrný součinitel prostupu tepla obálkou budovy:  ≤ 0,80x Uem,R (Uem,N)

Součinitel prostupu tepla jednotlivých konstrukcí objektu (bez výplní otvorů): dle ČSN 730540-2:2011 a vyhlášky č.78/2013 Sb., o energetické náročnosti

Součinitel prostupu tepla oken: ≤ 0,80x Urec

Součinitel prostupu tepla dveří: dle ČSN 730540-2:2011 a vyhlášky č.78/2013 Sb., o energetické náročnosti

1. **Ekologická kritéria**

Realizací projektu musí dojít k minimální úspoře 20% emisí CO2 oproti původnímu stavu.

Pokud je to možné, musí dojít realizací projektu k úspoře emisí TZL a NOx.

1. **Ekonomická kritéria**
2. **Technická a ostatní kritéria**

Po realizaci projektu musí budova plnit minimálně parametry energetické náročnosti, definované §6 odst. 2 vyhlášky 78/2013 Sb., o energetické náročnosti.

1. **Část – popis stávajícího stavu předmětu EP**
2. **Charakteristika hlavních činností**

Budova ZŠ je využívána během školního roku, tedy pracovní dny kromě vánočních, jarních a letních prázdnin a v průběhu prázdnin potom také plánované opravy a údržba. Žáci jsou v objektech každý školní den od 7:00 do 15:00hod. Kuchyně s jídelnou má časově stejný provoz jako budova školy. Tělocvična je nad rámec školní výuky využívána i v odpoledních hodinách pro jinými subjekty.

1. **Vlastní zdroje energie**
2. Zdroje tepla b) zdroje elektřiny

Počet 0 ks počet x ks

Instalovaný výkon 0 MW instalovaný výkon x MW

Roční výroba 0 MWh roční výroba x MWh

Roční spotřeba roční spotřeba

Paliva 0 GJ/rok paliva x GJ/rok

c) kombinovaná výroba elektřiny a tepla d) druhy primárního zdroje

energie

počet x ks druh OZE

biomasa

instal. Výkon elektrický x MW

instal. Výkon tepelný x MW druh DEZ

roční výroba elektřiny .. MWh

roční výroba tepla .. MWh fosilní zdroje.

Roční spotřeba paliva .. GJ/r

1. **Spotřeba energie**

Příkon Spotřeba energie Energonositel

Druh spotřeby

Ztráty ve vlastních

zdrojích a rozvodech … MW … MWh/r ……………….

Vytápění - MW 762,61 MWh/r CZT – zemní plyn

Chlazení … MW … MWh/r ……………….

Příprava TV - MW 66,04 MWh/r CZT – zemní plyn

Větrání … MW 0,49 MWh/r elektřina

Úprava vlhkosti … MW … MWh/r ……………

Osvětlení 0,030 MW 59,35 MWh/r elektřina

Technologie 0,040 MW 64,36 MWh/r elektřina, zemní plyn

Celkem 0,115 MW 952,84 MWh/r elektřina

1. **Část – doporučená varianta navrhovaných opatření**
2. **Popis doporučených opatření energetického specialisty oprávněného zpracovat energetický posudek**

V rámci rekonstrukce objektu dojde k zateplení obvodových stěn, stropu pod nevytápěnou půdou, střech a k výměně oken a dveří.

* SO01 objekt školy – pavilon učeben

|  |  |
| --- | --- |
| Konstrukce | Hodnoty součinitele prostupu tepla  U (UN,pož /UN,dop) (W/m2K-1) |
| OP1 - Obvodová stěna + 160 EPS G (λD=0,032) | 0,194 ( < 0,30 / 0,25 ) |
| OP2 - Obvodová stěna + 100 EPS G (λD=0,032)  (lokální místa ve štítech, kde není možná tl 160mm) | 0,226 ( < 0,30 / 0,25) |
| OP3 – Obvodová stěna + 140 EPS G (λD=0,032)  (nové meziokenní dozdívky) | 0,161 ( < 0,30 / 0,25) |
| OP4 - Obvodová stěna + 160 MV, stěny v átriích  (typu TF Profi ), (λD=0,036) | 0,224 ( < 0,30 / 0,25) |
| OP5 - Obvodová stěna + 160 XPS (sokl), (λD=0,033) | 0,199 ( < 0,30 / 0,25) |
| SP1 – Plochá střecha 190EPS 100S (λD=0,037) +140 EPS150S, (λD=0,035) | 0,115 ( < 0,24 / 0,16) |
| SP2 – strop do nevytápěné půdy 160MV-puv + 100MV-R + 100MV-S, (λD=0,033) | 0,120 ( < 0,30 / 0,20) |
| SP3 – podhled v aule do půdy 160MV + 160MV, (λD=0,033) | 0,112 ( < 0,30 / 0,20) |
| Okna ve vnější stěně z vytápěného prostoru do venkovního prostředí, vč. rámu \*- plastová | 0,85 ( < 1,50 / 1,20 ) |
| Okna střešní z vytápěného prostoru do venkovního prostředí, vč. rámu \*- světlík | 1,00 ( < 1,00 / 1,20 ) |
| Prosklené stěny ve vnější stěně z vytápěného prostoru do venkovního prostředí, vč. rámu \*- hliníkové | 0,95 ( < 1,50 / 1,20 ) |
| Dveře ve vnější stěně z vytápěného prostoru do venkovního prostředí, vč. rámu \* (původní) | 1,10 ( < 1,70 / 1,20) |

* SO02 pavilon jídelny s kuchyní

|  |  |
| --- | --- |
| Konstrukce | Hodnoty součinitele prostupu tepla  U (UN,pož /UN,dop) (W/m2K-1) |
| OP1 - Obvodová stěna + 160 EPS G (λD=0,032) | 0,194 ( < 0,30 / 0,25 ) |
| OP3 – Obvodová stěna + 140 EPS G (λD=0,032)  (nové meziokenní dozdívky) | 0,161 ( < 0,30 / 0,25) |
| OP4 - stěna + 160 MV, stěny do NP  (typu TF Profi ), (λD=0,036) | 0,224 ( < 0,30 / 0,25) |
| OP5 - Obvodová stěna + 160 XPS (sokl), (λD=0,033) | 0,199 ( < 0,30 / 0,25) |
| SP2 – strop do nevytápěné půdy 160MV-puv + 100MV-R + 100MV-S, (λD=0,033) | 0,120 ( < 0,30 / 0,20) |
| SP4 – část střechy nad jídelnou 160PIR, (λD=0,022) | 0,119 ( < 0,24 / 0,16) |
| Okna ve vnější stěně z vytápěného prostoru do venkovního prostředí, vč. rámu \*- plastová | 0,85 ( < 1,50 / 1,20 ) |
| Okna střešní z vytápěného prostoru do venkovního prostředí, vč. rámu \*- světlík | 0,95 ( < 1,00 / 1,20 ) |
| Prosklené stěny ve vnější stěně z vytápěného prostoru do venkovního prostředí, vč. rámu \*- hliníkové | 0,95 ( < 1,50 / 1,20 ) |
| Dveře ve vnější stěně z vytápěného prostoru do venkovního prostředí, vč. rámu \* (původní) | 1,10 ( < 1,70 / 1,20) |

* SO03 pavilon tělocvična

|  |  |
| --- | --- |
| Konstrukce | Hodnoty součinitele prostupu tepla  U (UN,pož /UN,dop) (W/m2K-1) |
| OP1 - Obvodová stěna + 160 EPS G (λD=0,032) | 0,194 ( < 0,30 / 0,25 ) |
| OP3 – Obvodová stěna + 140 EPS G (λD=0,032)  (nové meziokenní dozdívky) | 0,161 ( < 0,30 / 0,25) |
| OP5 - Obvodová stěna + 160 XPS (sokl), (λD=0,033) | 0,199 ( < 0,30 / 0,25) |
| SP2 – strop do nevytápěné půdy 160MV-puv + 100MV-R + 100MV-S, (λD=0,033) | 0,120 ( < 0,30 / 0,20) |
| SP7 – podhled nad tělocvičnou do půdy 160MV + 160MV, (λD=0,033) | 0,113 ( < 0,30 / 0,20) |
| Okna ve vnější stěně z vytápěného prostoru do venkovního prostředí, vč. rámu \*- plastová | 0,85 ( < 1,50 / 1,20 ) |
| Prosklené stěny ve vnější stěně z vytápěného prostoru do venkovního prostředí, vč. rámu \*- hliníkové (stávající) | 1,20 ( < 1,50 / 1,20 ) |
| Dveře ve vnější stěně z vytápěného prostoru do venkovního prostředí, vč. rámu | 1,10 ( < 1,70 / 1,20) |

* SO04 objekt spojovací krček

|  |  |
| --- | --- |
| Konstrukce | Hodnoty součinitele prostupu tepla  U (UN,pož /UN,dop) (W/m2K-1) |
| OP1 - Obvodová stěna + 160 EPS G (λD=0,032) | 0,194 ( < 0,30 / 0,25 ) |
| OP5 - Obvodová stěna + 160 XPS (sokl), (λD=0,033) | 0,199 ( < 0,30 / 0,25) |
| SP4 – část střechy nad jídelnou 160PIR, (λD=0,022) | 0,119 ( < 0,24 / 0,16) |
| SP5 – Střecha 160PIR, (λD=0,022) | 0,119 ( < 0,24 / 0,16) |
| Okna ve vnější stěně z vytápěného prostoru do venkovního prostředí, vč. rámu \*- plastová | 0,85 ( < 1,50 / 1,20 ) |
| Dveře ve vnější stěně z vytápěného prostoru do venkovního prostředí, vč. rámu \* (původní) | 1,10 ( < 1,70 / 1,20) |

Vzduchotechnika – **SO01 – pavilon učeben – větrání učeben a družin**

Jedná se o větrání prostoru učeben a družin v 1.PP, 1.NP. 2.NP a 3.NP. Větrání bude zajištěno pomocí interiérové větrací jednotky s vysokou účinností zpětného získávání tepla (ZZT), velmi nízkou hlučnosti, nízkým instalovaným elektrickým příkonem a minimální náročností instalace.

V každé učebně a družině bude umístěna vždy 1 jednotka.

Tj. celkem 33 jednotek x 680 m3/h = 22 440 m3/hod.

**Přehled větraných místností:**

1.PP:

- místnost č. 010 – školní družina

- místnost č. 014 – učebna

- místnost č. 037 – školní družina

1.NP:

- místnost č. 110, 112, 123, 125, 128, 129, 139, 143, 155 – učebna

- místnost č. 105 – družina

2.NP:

- místnost č. 202, 204, 224, 226, 227, 239, 240, 246, 247, 248, 256, 258 – učebna

- místnost č. 229 – žákovská knihovna

3.NP:

- místnost č. 301 – multimediální učebna

- místnost č. 309 – učebna

- místnost č. 311 – odborná učebna – př+ch+eko

- místnost č. 314 – školní družina

- místnost č. 319 – učebna PC

- místnost č. 320 – odborná učebna – fyz.

- místnost č. 322 – hudebna

1. **Úspory energie a nákladů**

Spotřeba a náklady na energii – celkem

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **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 | 3 478,47 | 966,25 | 1 835,96 | 1 357,18 | 377,00 | 838,72 |
| 2 | Změna zásob paliv | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 3 | Spotřeba paliv a energie | 3 478,47 | 966,25 | 1 835,96 | 1 357,18 | 377,00 | 838,72 |
| 4 | Prodej energie cizím | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 5 | Konečná spotřeba paliv a energie v objektu | 3 478,47 | 966,25 | 1 835,96 | 1 357,18 | 377,00 | 838,72 |
| 6 | Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 7 | Spotřeba energie na vytápění | 2 745,38 | 762,61 | 1 290,63 | 624,09 | 173,36 | 293,39 |
| 8 | Spotřeba energie na chlazení | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 9 | Spotřeba energie na přípravu teplé vody | 237,76 | 66,04 | 111,77 | 237,76 | 66,04 | 111,77 |
| 10 | Spotřeba energie na větrání | 50,00 | 13,89 | 43,41 | 50,00 | 13,89 | 43,41 |
| 11 | Spotřeba energie na úpravu vlhkosti | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 12 | Spotřeba energie na osvětlení | 213,65 | 59,35 | 185,49 | 213,65 | 59,35 | 185,49 |
| 13 | Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy | 231,68 | 64,36 | 204,66 | 231,68 | 64,36 | 204,66 |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **ř.** | Ukazatel | **Úspory** | | |
| **Energie** | | **Náklady** |
| **(GJ)** | **(MWh)** | **(tis. Kč)** |
| 1 | Vstupy paliv a energie | 2 121,29 | 589,25 | 997,24 |
| 2 | Změna zásob paliv | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 3 | Spotřeba paliv a energie | 2 121,29 | 589,25 | 997,24 |
| 4 | Prodej energie cizím | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 5 | Konečná spotřeba paliv a energie v objektu | 2 121,29 | 589,25 | 997,24 |
| 6 | Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 7 | Spotřeba energie na vytápění | 2 121,29 | 589,25 | 997,24 |
| 8 | Spotřeba energie na chlazení | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 9 | Spotřeba energie na přípravu teplé vody | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 10 | Spotřeba energie na větrání | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 11 | Spotřeba energie na úpravu vlhkosti | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 12 | Spotřeba energie na osvětlení | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 13 | Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy | 0,00 | 0,00 | 0,00 |

1. **Dosažená úspora energie podle jednotlivých energonositelů – bez technologické spotřeby**

Stávající stav Navrhovaný stav Úspory

Elektřina 119,56 MWh 119,56 MWh 0,00 MWh

SZTE 828,65 MWh 239,40 MWh 589,25 MWh

ZP 0,00 MWh 0,00 MWh 0,00 MWh

TO … MWh … MWh … MWh

Uhlí … MWh … MWh … MWh

OZE … MWh … MWh … MWh

Ostatní … MWh … MWh … MWh

1. **Investiční náklady na realizaci úsporných opatření**

Náklady při výrobě energie Náklady při distribuci energie

OZE … % Rozvody tepla … %

KVET … % Ostatní … %

Ostatní … %

Náklady při spotřebě energie

Budovy – úprava obálky 76 % Technologie … %

Budovy – technické systémy 24 % Ostatní … %

1. **Ekonomické hodnocení**

Doba hodnocení 20 roků diskontní míra 4 %

NPV -27 366 tis. Kč investiční náklady 40 919 tis. Kč

Reálná doba návratnosti - roků cash flow 997 tis. Kč/r

IRR - %

Rok realizace 2019

1. **Ekologické hodnocení**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Parametr** | **Výchozí stav** | **Posuzovaný návrh** | **Rozdíl** |
| (t/rok) | (t/rok) | (t/rok) |
| TZL | 0,029 | 0,028 | 0,001 |
| PM10 |  |  |  |
| PM2,5 | 0,203 | 0,157 | 0,046 |
| SO2 | 0,137 | 0,137 | 0,000 |
| NOx | 0,241 | 0,152 | 0,089 |
| NH3 | - | - | - |
| VOC | 0,042 | 0,029 | 0,014 |
| CO2 | 238,966 | 121,117 | 117,850 |

1. **Část – výsledky posouzení proveditelnosti návrhu podle stanovených kritérií**
2. **Proveditelnost podle energetických kritérií**

Realizací opatření dojde k úspoře energie na vytápění o 77%.

1. **Proveditelnost podle ekologických kritérií**

Realizací opatření dojde ke snížení emisí CO2 o 49,3%.

1. **Proveditelnost podle ekonomických kritérií**

Podle pokynů OPZP je proveditelnost podle ekonomických kritérií irelevantní.

1. **Proveditelnost podle technických a ostatních kritérií**

Po realizaci opatření bude budova plnit parametry energetické náročnosti definované §6 odst. 2 vyhlášky č. 78/2013 Sb, o energetické náročnosti**.**

1. **Část – údaje o energetickém specialistovi**
2. **Jméno (jména) a příjmení Titul**

Pavel Ščučka Ing.

1. **Číslo oprávnění v seznamu energ. specialistů 3. Datum vydání oprávnění**

873 26.10.2010.

1. **Podpis 5. Datum**

29.3.2019.

# Příloha č. 2 - Soulad projektu s požadavky OPŽP

**Obecná kritéria přijatelnosti:**

1. **Projekty zaměřené na celkové nebo dílčí energetické renovace veřejných budov, včetně projektů realizovaných metodou EPC**
2. Nejsou podporována opatření realizovaná na zchátralých dlouhodobě nevyužívaných objektech. **(Ano)**
3. Nebudou podporována opatření realizovaná na novostavbách, přístavbách a nástavbách. Omezení se netýká půdních vestaveb, kde nedochází k rozšíření stávajícího obestavěného prostoru. **(Ano)**
4. Po realizaci projektu musí budova plnit minimálně parametry energetické náročnosti definované § 6 odst. 2 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)**
5. 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)**
6. 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. **(Irelevantní)**
7. Maximální navrhovaná roční výroba elektřiny z fotovoltaického systému nesmí být vyšší než roční spotřebě elektřiny v budově. **(Irelevantní)**
8. 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. **(Irelevantní)**
9. V případě realizace fotovoltaických systémů musí hodnota využití instalovaného výkonu pro lokální spotřebu dosahovat min. 900 hod./rok. **(Irelevantní)**
10. 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 fototermických solárních systémů. **(Irelevantní)**
11. V případě náhrady stávajícího kotle na zemní plyn budou podporovány pouze projekty, kdy staří původního zdroje, v době podání žádosti, nebude kratší než 10 let, přičemž nebude umožněn přechod na spalování biomasy. **(Irelevantní)**
12. 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, fototermický solární systém nebo zařízení pro kombinovanou výrobu elektřiny a tepla využívající obnovitelné zdroje nebo zemní plyn. **( Irelevantní)**
13. 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)**
14. 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)**
15. 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. **( Irelevantní)**
16. Pokud je to technicky možné, musí realizací projektu dojít k úspoře emisí TZL a NOx.  
    **(Ano )**
17. Nebude podporována výměna zdroje na vytápění, kterou 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. **(Irelevantní)**
18. 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 ohřívačů pro vytápění vnitřních prostorů a kombinovaných ohřívačů (požadavky od 26. 9. 2017). **(Irelevantní)**
19. 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 ohřívačů pro vytápění vnitřních prostorů a kombinovaných ohřívačů (požadavky od 26. 9. 2018). **(Irelevantní)**
20. V případě realizace solárních termických soustav budou podporována pouze zařízení splňující požadavky ČSN EN ISO 9806 nebo ČSN EN 12975-2. **(Irelevantní)**
21. V případě realizace solárních termických soustav budou podporovány pouze solární kolektory splňující minimální hodnotu účinnosti ηsk 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. **(Irelevantní)**
22. V případě realizace solárních termických soustav budou podporována pouze zařízení s měrným využitelným ziskem qss,u ≥ 350 (kWh.m-2.rok-1). **(Irelevantní)**
23. 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 ohřívačů pro vytápění vnitřních prostorů a kombinovaných ohřívačů (požadavky od 26. 9. 2018). **(Irelevantní)**
24. 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). **(Irelevantní)**
25. 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 ohřívačů pro vytápění vnitřních prostorů a kombinovaných ohřívačů (požadavky od 26. 9. 2018). **(Irelevantní)**
26. 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 elektřina a tepla. **(Irelevantní)**
27. V případě realizace obnovitelného zdroje tepla nebo elektřiny bude zajištěno měření vyrobené energie z OZE. **(Irelevantní)**
28. V případě středních spalovacích zdrojů znečišťování (celkový jmenovitý tepelný příkon 1 – 50 MW) nespadajících 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 NOx, SO2 a CO pro rok 2018 ve vyhlášce č. 415/2012 Sb. **(Irelevantní)**
29. V případě realizace systémů nuceného větrání s rekuperací odpadního tepla musí být suchá účinnost zpětného získávání tepla (rekuperátoru) min. 65 % dle ČSN EN 308.   
    **( Irelevantní)**
30. 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. **(Irelevantní)**
31. 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)**

# Příloha č. 3 - Indikátory (parametry) pro hodnocení a monitorování projektu

Předkládá se ve formě samostatné přílohy dle zveřejněného závazného vzoru ve formátu .xlsx

# Příloha č. 4 - Energetický štítek obálky budovy dle ČSN 73 0540-2 (2011)

Jedná se o samostatný dokument.

# Příloha č. 5 - Průkaz energetické náročnosti budovy

Jedná se o samostatný dokument.

# Příloha č. 6 - Kopie dokladu o vydání oprávnění podle §10b zákona č.406/2000 Sb.