



Závazný vzor

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: VOŠ stavební a SŠ stavební Vysoké Mýto, dvě budovy školy, kromě budovy tělocvičny

Místo objektu Vysoké Mýto, Mládežnická 380

Katastrální území Vysoké Mýto [788228]

č. parc. 1917/1

Zpracoval:	energetický specialista, číslo oprávnění Ing. Helena Bellingová, 0031
------------	---

Datum zpracování:	31.3.2017	Evidenční číslo EP	ECZ17005
-------------------	-----------	--------------------	----------

Obsah

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	4
3.2 Vyhodnocení výchozího stavu (např.)	19
4. Navrhovaná opatření	23
4.2 Popis systémů TZB – navrhovaný stav	25
4.3 Management hospodaření s energií	31
4.4 Celková energetická bilance v navrhovaném stavu	31
5. Ekologické vyhodnocení	32
5.1 Výpočet emisí CO ₂	33
5.2 Výpočet emisí ostatních znečišťujících látek	34
6. Ekonomické vyhodnocení	34
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	46
Příloha č. 2 - Indikátory (parametry) pro hodnocení a monitorování projektu	54
Příloha č. 3 – Energetický štítek obálky budovy dle ČSN 73 0540-2 (2011)	56
Příloha č. 4 - Průkaz energetické náročnosti budovy	57
Příloha č. 5 - Kopie dokladu o vydání oprávnění podle §10b zákona č.406/2000 Sb.	58

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, 532 11 Pardubice
IČ: 70892822

Předmět energetického posudku:

Název předmětu EP VOŠ stavební a SŠ stavební Vysoké Mýto, dvě budovy školy, kromě budovy tělocvičny
Adresa: Komenského 1/II, 566 19 Vysoké Mýto
Katastrální území: Vysoké Mýto [788228]
Místo stavby: Vysoké Mýto
Typ objektu: vzdělávací zařízení

Zpracovatel energetického posudku:

Zhotovitel: Ing. Helena Bellingová (ES č. 0031)
Spolupráce: Ing. Katarína Dorociaková, Ing. Marián Rigo
Datum: 31.3.2017

3. Podklady pro zpracování energetického posudku

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

- Neúplná původní projektová dokumentace stavby v papírové podobě,
- Projektová dokumentace výměny kotlů a rekonstrukce kotelny z roku 2004,
- Údaje o spotřebě elektrické energie a plynu v letech 2014 – 2016,
- Energetický audit z roku 2005,
- Průkaz energetické náročnosti budovy z roku 2013,
- Revizní zprávy ke zdrojům tepla a elektroinstalaci,
- Vlastní prohlídka objektu a fotodokumentace,
- Informace o otopném systému, režimu vytápění, větrání a chlazení,
- Informace o provozu budovy.
- Pravidla pro žadatele a příjemce podpory v Operačním programu Životní prostředí 2014 – 2020
- Metodický pokyn pro návrh větrání škol
- Metodika výpočtu kritérií solárních termických systémů
- Zjednodušená měsíční bilance solární tepelné soustavy BILANCE 2015/v2

3.1. Popis stávajícího stavu předmětu energetického posudku

Základní údaje o předmětu energetického posudku

Předmětem energetického posudku jsou dvě hlavní budovy Vyšší odborné školy stavební a Střední školy stavební ve Vysokém Mýtě. Objekt tělocvičny a objekt spojující tělocvičnu se starým objektem školy nejsou předmětem energetického posudku. Prostory školy slouží výhradně pro vzdělávání a zájmové činnosti školy. Žádná část školy není pronajímána.

Dispozičně – provozní řešení:

Areál školy je tvořen souborem budov, které byly stavěny postupně a tvoří jeden celek. Tělocvična a objekt spojující tělocvičnu se starým objektem školy nejsou předmětem energetického posudku. Nejstarší, památkově chráněný, objekt ve tvaru písmene L byl postaven v roce 1895, ostatní objekty byly k objektu postupně přistavovány v průběhu 20. století. Stará a nová část je vzájemně propojena. V objektu se nachází učebny, kabinety, chodby, hygienické zázemí a šatny. Provozní využití objektu z hlediska energetických výpočtů je vzhledem na charakter činnosti ve škole podřízen školnímu vyučování. Běžná doba obsazenosti budovy je pro vyučovací prostory stanovena od 7⁰⁰ do 17⁰⁰. Školu navštěvuje 240 žáků, pracuje zde celkem 40 učitelů a administrativních pracovníků.

Základní parametry předmětu posudku jsou uvedeny v následující tabulce.

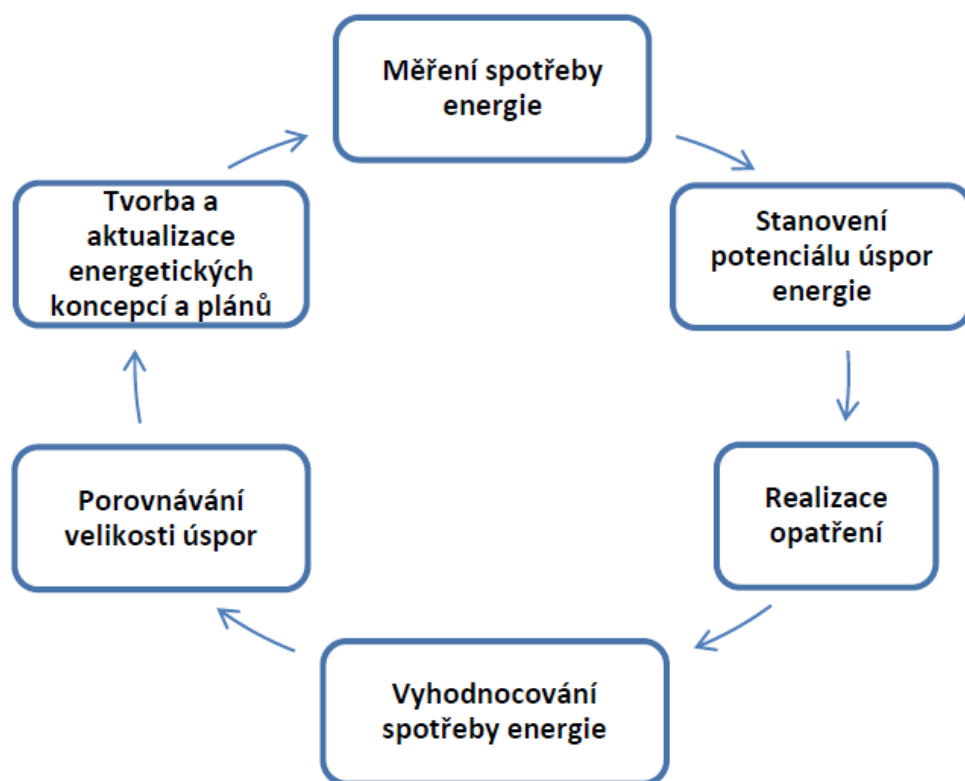
Identifikace činnosti	
Druh činnosti	Objekt střední školy s přístavbami
Počet uživatelů	280
Provoz (dny v týdnu, směnnost)	5 dní v týdnu
Počet objektů	1
Rok výstavby	Nejstarší objekt 1895; přístavby v průběhu 20. století
Vytápěná plocha	3 848 m ²
Obestavěný prostor – vytápěná zóna	12 314 m ³

Management hospodaření s energiemi

Energetický management (EM) je soubor opatření a činností, jejichž cílem je efektivní řízení snižování spotřeby energie. Jedná se o uzavřený cyklický proces neustálého zlepšování energetického hospodářství, který se skládá zejména z těchto činností:

1. Měření a zaznamenávání spotřeby energie.
data o spotřebě energie (a vody) alespoň v měsíční podrobnosti
2. Stanovení potenciálu úspor energie.
stanovení výchozího stavu (přezkum spotřeby)
3. Realizace opatření na základě plánu.
4. Vyhodnocování spotřeby energie a účinnosti realizovaných opatření.
5. Porovnání velikosti úspor předpokládaných a skutečně dosažených.
6. Tvorba a aktualizace energetických koncepcí, energetických (akčních) plánů.

Následující schéma dokumentuje cykličnost procesu EM.



Podle normy ČSN EN ISO 50001:2012 je EM založen na principu neustálého zlepšování formulovaného pomocí 4 základních činností (Plan – Do – Check – Act):

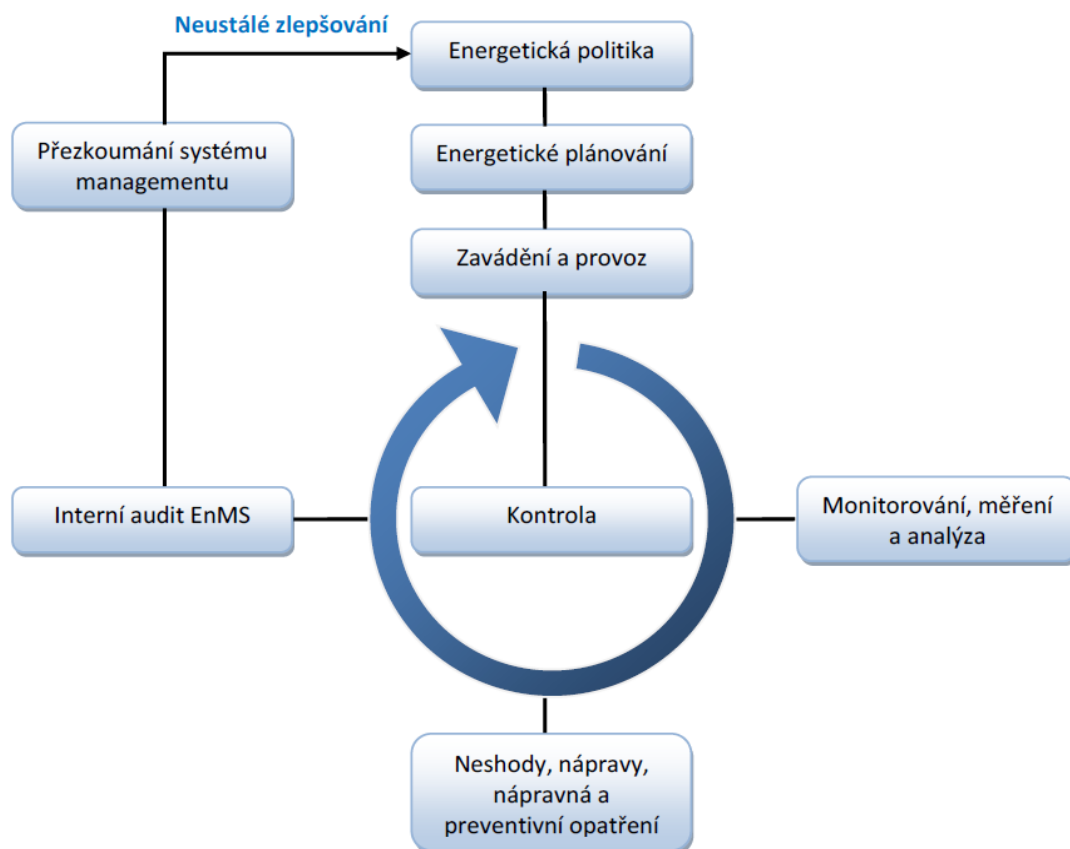
Plánuj Provádění přezkoumání spotřeby energie a stanovování výchozího stavu, ukazatelů energetické náročnosti, cílů, cílových hodnot a akčních plánů, nezbytných pro dosahování výsledů, které sníží energetickou náročnost v souladu s energetickou politikou organizace.

Dělej Zavádění akčních plánů managementu hospodaření s energií. Plánování, příprava a realizace konkrétních opatření, investičních i neinvestičních akcí ve správné časové souslednosti, na základě objektivních ukazatelů a podle stanoveného harmonogramu (obvykle roční plány v návaznosti na zavedený postup přípravy ročních rozpočtů).

Kontroluj Procesy monitorování a měření a klíčové charakteristiky činností, které determinují energetickou náročnost vzhledem k energetické politice, cílům a zprávám o výsledcích.

Jednej Provádění opatření k neustálému snižování energetické náročnosti a zlepšování systému s hospodaření s energií.

Schéma postavené na principu neustálého zlepšování a plně v souladu s normou ČSN EN ISO 50001 (schéma převzato z této normy).



Energetický management ve vztahu k ose 5 OPŽP 2014 – 2020

Principy EM jsou ve vztahu k projektům podpořených v rámci osy 5 OPŽP vyjádřeny pomocí 2 základních propojených součástí EM, jež jsou výlučné a obligatorní pro získání dotace:

1. Technická součást EM

Existuje a je pravidelně využíván systém, který pracuje s energetickými daty v uzavřeném a kontrolovaném procesu, který zajišťuje:

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

2. Personální (procesní) součást EM.

Prokazatelně existují definované odpovědnosti osob, resp. osoby v systému EM ve vztahu k předmětu dotace odpovědné za udržování a rozvíjení systému EM.

Ve vztahu k programům podpory v ose 5 OPŽP musí být naplněno pravidlo, že EM je pláno-vitou součástí již od přípravy projektu a spolupráce na projektové dokumentaci, podmínka za-vedení (nejpozději) v průběhu realizace projektu.

Posouzení způsobu zajištění EM

Pardubický kraj zabezpečuje již od roku 2013 na svých objektech snížení spotřeb energií, snížení nákladů na jejich pořízení a usiluje o využití obnovitelných a druhotných zdrojů energie. Výsledkem této činnosti a zavedením procesů pro energetický management je certifikace dle celosvětově platné normy ČSN EN ISO 50001, kterou Pardubický kraj jako první ze všech krajů v České republice získal.

„Norma stanovuje jednoduchou zásadu, kdy samospráva kraje a energetický management Pardubického kraje stanoví plány a cíle v oblasti energetické politiky. Ty jsou pomocí postupně nastavených procesů realizovány, přičemž jejich účinnost je měřena a monitorována, aby následně Pardubický kraj mohl přijmout účinná opatření na změnu

Podmínka 1	ANO	NE
1. Implementace ČSN EN ISO 50001	X	
- na celou organizaci	X	
- na budovu, která je předmětem dotace	X	
- prohlášení o shodě	X	
- předběžný audit (autorizovanou osobou)	X	
2. Smlouva o poskytování energetických služeb se zárukou (EPC)	X	
- veškeré budovy organizace jsou součástí smlouvy EPC		X
- vybraný soubor budov organizace je součástí smlouvy EPC		X
- budova, která je předmětem dotace, je součástí smlouvy o EPC		X
- smlouva je účinná alespoň po dobu udržitelnosti projektu		X
3. Zavedení informačního systému (IS) pro EM	X	
- na všechny budovy organizace	X	
- na vybraný soubor budov organizace	X	
- na budovu, která je předmětem dotace	X	
- přístup pověřených osob do IS	X	
- pověřené osoby pracují aktivně s IS	X	
- pověřené osoby vyhodnocují data z IS	X	
- pověřené osoby řídí spotřeby energií	X	

Podmínka 2	ANO	NE
1. Existuje pozice energetického manažera (EMAN) v rámci struktury organizace	X	

- pracovní smlouva (jiný druh smlouvy) je na dobu neurčitou	X	
- pracovní smlouva (jiný druh smlouvy) je alespoň na dobu udržitelnosti projektu	X	
- je doložitelné, že předmět dotace spadá do kompetence pozice EMAN	X	
2. Existuje pozice, která vykonává EM v rámci budovy, která je předmětem dotace	X	
- doloženo pracovní smlouvou	X	
- interní předpis	X	
- jiné:		
3. Smlouva s externím EMAN na zajištění EM		
- na všechny budovy organizace, na dobu neurčitou		X
- na všechny budovy organizace, alespoň na dobu udržitelnosti projektu		
- na vybraný soubor budov organizace, na dobu neurčitou		
- na vybraný soubor budov organizace, alespoň na dobu udržitelnosti projektu		
- na budovu, která je předmětem dotace, na dobu neurčitou		
- na budovu, která je předmětem dotace, alespoň na dobu udržitelnosti projektu		

Data o spotřebě energií a vody jsou sledována, zaznamenána a archivována	A/N
- sledovaný interval	R/M/T/D/H
- druh sledované energie (elektrina, ZP, teplo, voda, uhlí, biomasa, ...)	elektrina
- druh sledované energie	zemní plyn
- druh sledované energie	voda
Data jsou verifikována	A/N
Jakým způsobem je prováděna verifikace dat	Ano, s pomocí měrných ukazatelů
Kdy je prováděn odečet (např. 1. den v měsíci)	
Kdo je odpovědný za odečet	Vlastní energetik
Jakým způsobem je prováděn odečet (ruční, dálkový)	
Data jsou vyhodnocována	A/N
- interval	R/M/T/D/H
Data jsou reportována	A/N
- interval	R/M/T/D/H
Na čem je založen IS EM	
- tabulkové nástroje	X

- komerční SW	
- vlastní SW	

V předmětném areálu je spotřeba energie měřena pouze na úrovni fakturačních měřičů. Podružné měřiče energie nejsou instalovány.

Potenciál úspor energie nebo snížení nákladů na energii spatřujeme v oblasti:

Popis budovy – tepelně technické vlastnosti

Objekt školy je v nejstarší části dvojpodlažní, přístavby jsou trojpodlažní a jedna je čtyřpodlažní. Má jedno podzemní podlaží, které není pod celou plochou objektu. Obvodový plášť je většinou zděný z plné cihly tloušťky 400, 450 a 600 mm a cihly CDm tloušťky 300 a 375 mm. Venkovní fasáda je provedena z vápenocementové omítky. Podlaha na terénu je původní betonová bez tepelné izolace. Střecha je sedlová s dřevěným krovem s krytinou z pálených tašek a plochá s plechovou krytinou. Strop pod půdou je převážně bez izolace, jedna z přístaveb má plochou střechu izolovanou minerální vlnou tloušťky 100 mm. Šikmá střecha podkroví je izolována foukanou izolací. Otvorové konstrukce na historickém objektu tvoří převážně dřevěná špaletová okna, do dvora okna plastová s izolačním dvojsklem. Na ostatních objektech jsou okna od roku 2002 postupně měněna za plastová s izolačním dvojsklem, zbývající výplně jsou jednoduchá dřevěná okna. Vstupní dveře jsou plastové posuvné. V suterénu se nachází strojovna kotelny a skladovací prostory, část suterénu byla rekonstruována a je využívána jako učební prostory s omezeným provozem. Na ostatních podlažích se nachází chodby, učebny, kabinety a hygienické zázemí.

Stavební konstrukce

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

Součinitelé prostupu tepla konstrukcí ve stávajícím stavu			
Popis konstrukce	U W/(m²K)	U _{N,20} W/(m²K)	Splňuje ČSN 730540-2
PDL2 Podlaha nad nevytápěným suterénem			
PDL1 Podlaha na terénu	1,860	0,60	Nesplňuje
Stěny pod terénem	1,450	0,45	Nesplňuje
SO7 Stěna pod terénem			
Stěny nad terénem	0,760	0,45	Nesplňuje

Součinitelé prostupu tepla konstrukcí ve stávajícím stavu			
Popis konstrukce	U W/(m²K)	U _{N,20} W/(m²K)	Splňuje ČSN 730540-2
SO1 Stěna vnější cihla 300			
SO2 Stěna vnější cihla 400	1,460	0,30	Nesplňuje
SO3 Stěna vnější cihla 375	1,250	0,30	Nesplňuje
SO4 Stěna vnější cihla 450	1,150	0,30	Nesplňuje
SO5 Stěna vnější cihla 600	1,110	0,30	Nesplňuje
SO6 Stěna mezi budovami cihla 600	0,920	0,30	Nesplňuje
SO8 Stěna vnější cihla 650	0,810	1,05	Splňuje
Stropy, střechy	0,873	1,05	Splňuje
STR1 Strop pod půdou			
SCH1 Střecha plochá1	1,390	0,30	Nesplňuje
SCH2 Střecha šikmá podkroví	0,500	0,24	Nesplňuje
SCH3 Střecha přístavky	0,355	0,24	Nesplňuje
SCH4 Střecha plochá kotelna	1,530	0,24	Nesplňuje
Výplně otvorů	2,650	0,24	Nesplňuje
DO1 Vrata kovové 240/210			
DO2 Vstupní dveře posuvné 435/230	5,65	1,7	Nesplňuje
DO3 Dveře plastové dvojsklo 100/210	1,50	1,7	Splňuje
OJD1 Okno plastové dvojsklo 210/210	1,70	1,7	Splňuje
OJD2 Okno plastové dvojsklo 60/60	1,50	1,5	Splňuje
OJD3 Okno plastové dvojsklo 210/145	1,50	1,5	Splňuje
OJD4 Okno plastové dvojsklo 210/155	1,50	1,5	Splňuje
OJD5 Okno plastové dvojsklo 175/85	1,50	1,5	Splňuje
OJD6 Okno plastové dvojsklo 130/130	1,50	1,5	Splňuje
OJD7 Okno plastové dvojsklo 200/800	1,50	1,5	Splňuje
OJD8 Okno plastové dvojsklo 130/300	1,50	1,5	Splňuje
OJD9 Okno plastové dvojsklo 60/95	1,50	1,5	Splňuje
OJD10 Okno plastové dvojsklo 120/260	1,50	1,5	Splňuje
OJD11 Okno plastové dvojsklo 90/150	1,50	1,5	Splňuje
OJD13 Okno plastové dvojsklo 235/260	1,50	1,5	Splňuje
OJD14 Okno plastové dvojsklo 210/300	1,50	1,5	Splňuje
OJD15 Okno plastové dvojsklo 150/150	1,50	1,5	Splňuje

Součinitelé prostupu tepla konstrukcí ve stávajícím stavu			
Popis konstrukce	U W/(m²K)	U _{N,20} W/(m²K)	Splňuje ČSN 730540-2
OJD16 Okno plastové dvojsklo 235/285	1,50	1,5	Splňuje
OJD17 Okno plastové dvojsklo 235/200	1,50	1,5	Splňuje
OJD18 Okno plastové dvojsklo 220/200	1,50	1,5	Splňuje
OJD19 Okno plastové dvojsklo 135/200	1,50	1,5	Splňuje
OJD20 Okno plastové dvojsklo 120/180	1,50	1,5	Splňuje
OJD21 Okno plastové dvojsklo 150/200	1,50	1,5	Splňuje
OJD22 Okno plastové dvojsklo 90/90	1,50	1,5	Splňuje
OJD23 Okno plastové dvojsklo 210/150	1,50	1,5	Splňuje
OJD24 Okno plastové dvojsklo 120/140	1,50	1,5	Splňuje
OJD25 Okno plastové dvojsklo 120/55	1,50	1,5	Splňuje
OJD26 Okno plastové dvojsklo 150/200	1,50	1,5	Splňuje
OJD27 Okno dřevěné 120/60	1,50	1,5	Splňuje
OJD28 Okno dřevěné 175/85	4,50	1,5	Nesplňuje
OJD29 Okno dřevěné 150/150	4,50	1,5	Nesplňuje
OJD30 Okno dřevěné 150/235	4,50	1,5	Nesplňuje
OJD31 Okno dřevěné 175/55	4,50	1,5	Nesplňuje
OJD32 Okno dřevěné 130/115	4,50	1,5	Nesplňuje
OJD33 Okno dřevěný 150/200	4,50	1,5	Nesplňuje
OJD34 Okno kopilit 210/115	2,70	1,5	Nesplňuje
OJD35 Okno kopilit 200/60	2,70	1,5	Nesplňuje
OJD38 Okno dřevěný 90/150	4,50	1,5	Nesplňuje
OJD39 Okno kopilit 120/150	2,70	1,5	Nesplňuje
OJD40 Okno dřevěné zdvojené 120/260	2,40	1,5	Nesplňuje
OJD36 Střešní okno	3,30	1,5	Nesplňuje

Popis systémů TZB – stávající stav

Systém vytápění:

Objekt školy je zásobován teplem z plynové kotelny pomocí 8 kondenzačních plynových kotlů Buderus Logamax plus GB112, každý o jmenovitém výkonu 55,1 kW s atmosférickými hořáky. Celkový výkon kotelny je 441 kW. Kotelna je umístěna v samostatné přístavbě školy. Otopná soustava objektu je dvourubková teplovodní s nuceným oběhem a teplotním spádem 75/ 60°C. Otopná soustava je

rozdělena na 7 větví. Rozdělovač a sběrač se nachází ve strojovně v 1. PP. Jednotlivé větve jsou vybaveny trojcestnými směšovači se servopohony a teplotními čidly. Na regulaci otopné soustavy s ekvitermní řízenou kaskádovou regulací je použita regulace Buderus Logamatic typ R4112. Každá větev je regulovaná nezávisle na sobě časově a teplotně. Učebny a kabinety jsou vytápěny na 20 °C, ostatní prostory a chodby na 15°C. Provoz vytápění je cca od 7:00 do 17:00 s nočním a víkendovým útlumem. Pro zabezpečení topného systému jsou použity 3 expanzní nádoby o objemu 3x 500 l. Přívod vzduchu do kotleny je zajištěn pomocí otvoru ve zdi nad podlahou, odvod vzduchu pomocí otvoru pod stropem. Spaliny z kotlů jsou odvedeny nad střechu kotleny přes 2 kouřovody, vždy jeden společný pro 4 kotle. K vytápění místností objektu jsou použita litinová článková otopná tělesa a pro vytápění kotleny desková tělesa Korado. Většina otopných těles není opatřena termostatickými hlavicemi. Rozvody topné vody jsou z ocelových bezešvých závitových trubek. Rozvody ve strojovně a v suterénu jsou izolovány minerální vlnou. Jiné rozvody nejsou izolovány.

Otopná soustava je doplněna plynovými přímotopy – vafky v celkovém počtu 5ks, každý o výkonu 4kW. Vafky jsou používány velmi omezeně a spotřeba plynu pro jejich provoz je nepatrná.

Příprava teplé vody:

Ohřev teplé vody (TV) je zajištěn několika elektrickými přímotopnými zásobníkovými ohřivači, ke kterým nebyly dodány podklady. Spotřeba elektřiny pro přípravu teplé vody není podružně měřena a byla stanovena odborným výpočtem. Hygienické místnosti pro žáky nejsou vybaveny armaturami s teplou vodou, spotřeba teplé vody je pouze pro potřeby učitelů a šaten.

Počet provozních dní	213	dny
Předpokládaná denní spotřeba teplé vody	242	litry/den
Předpokládaná roční spotřeba teplé vody	52	m ³ /rok
Měrná potřeba tepla na ohřev vody z 10°C na 60°C	210	MJ/m ³
Roční potřeba tepla na přípravu TV	11	GJ/rok
Ztráty v zásobníku a v rozvodech TV (příp. cirkulaci)	7	GJ/rok
Roční potřeba tepla na přípravu TV vč. ztrát v rozvodech	18	GJ/rok
Účinnost výroby teplé vody	94	%
Roční spotřeba energie na přípravu TV	19	GJ/rok

Vzduchotechnická zařízení:

Větrání objektu je přirozené, nejsou instalována vzduchotechnická zařízení.

Chlazení:

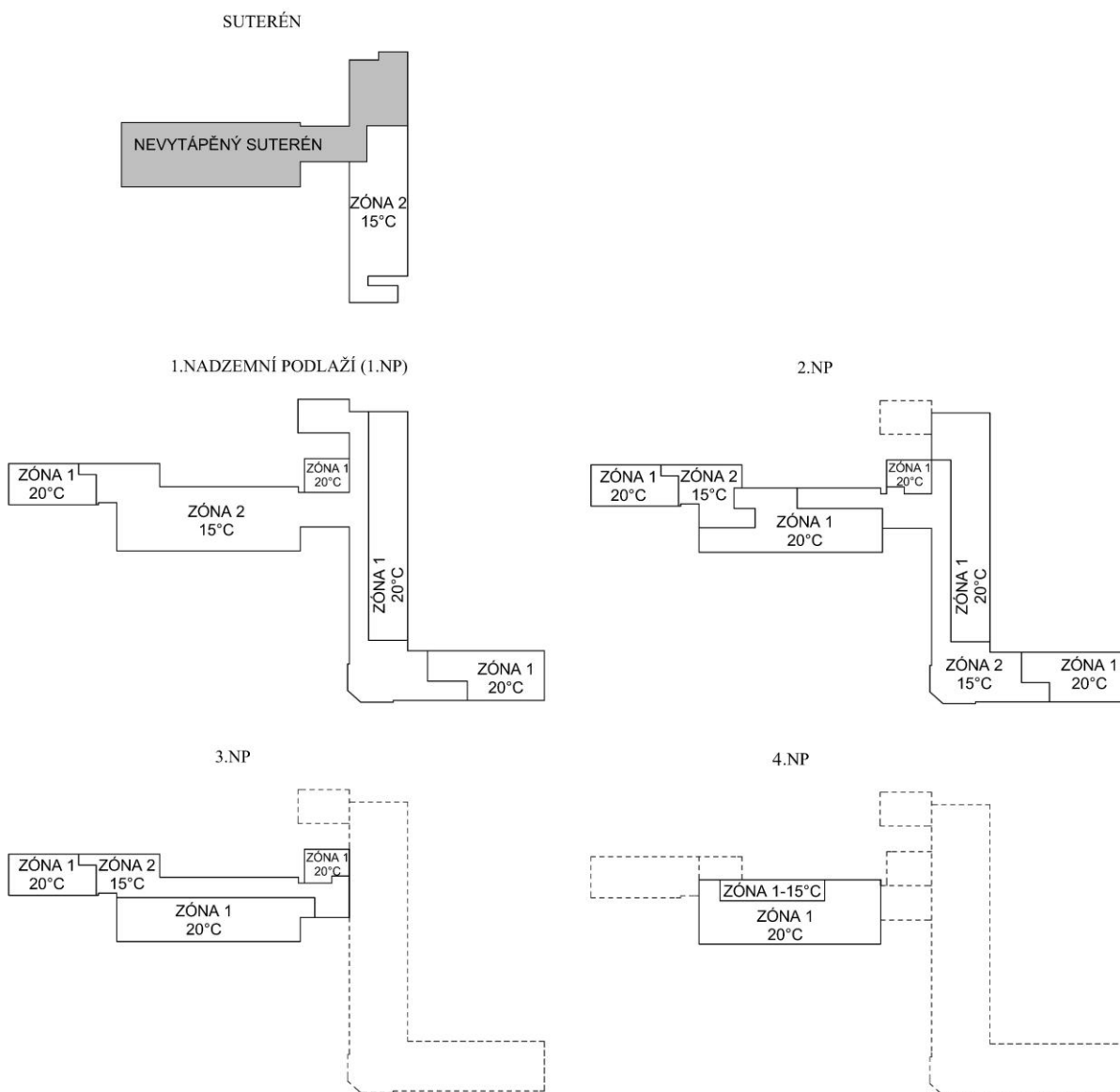
V objektu nejsou použity chladicí jednotky.

Osvětlení:

Osvětlení v objektu je převážně řešeno pomocí zářivkových svítidel bez elektronických předřadníků, v menším počtu s elektronickými předřadníky. Na některých chodbách a sociálních zařízeních jsou instalována klasická žárovková svítidla. Ovládání osvětlení je ruční pomocí vypínačů.

Teplotní a provozní zóny objektu:

Pro účely výpočtu energetické náročnosti objektu byl objekt rozdělen na dvě energetické zóny podle provozu. V zóně 1 se nachází učebny a kabinety s vnitřní teplotou 20 °C. V zóně 2 se nachází ostatní prostory a chodby s teplotou 15 °C. Na schématech níže je zjednodušeně vyznačeno rozdělení objektu do jednotlivých teplotních a provozních zón.



Údaje o energetických vstupech

Energetické vstupy jsou:

- Elektrická energie jako zdroj energie pro pohony, domácí spotřebiče, osvětlení a přípravu TV
- Zemní plyn jako zdroj energie pro vytápění

Dodavatelem elektrické energie je CENTROPOL ENERGY, a.s., Vaníčková 1594/1, 400 01 Ústí nad Labem. Objekt má jedno odběrné místo. Elektrická energie je nakupovaná v jednopásmové sazbě.

Dodavatelem zemního plynu je Pražská plynárenská, a.s., Národní 37/38, 110 00 Praha 1 – Nové Město. Objekt má dvě odběrná místa. Níže jsou uvedeny spotřeby, odborně přepočtené pouze pro řešené objekty v areálu.

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	69	3,60	247	69	280
Teplo	GJ					
Zemní plyn	MWh	230	3,60	827	230	270
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					
Jiná paliva	GJ					
Celkem vstupy paliv a energie				1074	298	550
Změna stavu zásob paliv						
Celkem spotřeba paliv a energie				1074	298	550

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	67	3,60	240	67	268
Teplo	GJ					
Zemní plyn	MWh	289	3,60	1039	289	313
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					
Jiná paliva	GJ					
Celkem vstupy paliv a energie				1279	355	581
Změna stavu zásob paliv						
Celkem spotřeba paliv a energie				1279	355	581

Pro rok 2016						
Vstupy paliv a energie	Jednotka	Množství	Výhřevnost GJ/jednotku	Přepočet na GJ	Přepočet na MWh	Roční ná- klady v tis. Kč
Elektřina	MWh	67	3,60	242	67	265
Teplo	GJ					
Zemní plyn	MWh	323	3,60	1164	323	351
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					
Jiná paliva	GJ					
Celkem vstupy paliv a energie				1406	391	616
Změna stavu zásob paliv						
Celkem spotřeba paliv a energie				1406	391	616

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	67	3,60	243	67	266

Teplo	GJ					
Zemní plyn	MWh	281	3,60	1010	281	304
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					
Jiná paliva	GJ					
Celkem vstupy paliv a energie				1253	348	571
Změna stavu zásob paliv						
Celkem spotřeba paliv a energie				1253	348	571

Údaje o vlastních zdrojích energie

V objektu školy je instalováno 8 nástěnných kondenzačních plynových kotlů Buderus Logamax plus GB112, každý o výkonu 55,1 kW s atmosférickými hořáky. Kotle jsou instalovány v kaskádovém zapojení s celkovým výkonem 441 kW. Kotle jsou vybaveny oběhovými čerpadly s regulací otáček dle výkonu kotlů, pojistnými ventily a modulovanou regulací výkonu kotle 39-100%.

V objektu se nenachází vlastní zdroj energie.

Roční bilance výroby z vlastního zdroje energie

ř.	Název ukazatele	Jednotka	Hodnota
1	Instalovaný elektrický výkon celkem	(MW)	-
2	Instalovaný tepelný výkon celkem	(MW)	0,441
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)	1069
8	Dodávka tepla	(GJ/r)	-

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)	1137
12	Spotřeba energie v palivu celkem	(GJ/r)	1137

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]	(%)	94
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]	(%)	94
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)	1,06
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)	673

3.2 Vyhodnocení výchozího stavu

Celková energetická bilance budovy je uvedena v následující tabulce. Tato bilance odráží stávající stav objektů a je výchozí pro návrh úsporných opatření v předmětu EP.

Pro sestavení energetické bilance objektu jsme vycházeli z podkladů o roční spotřebě energie (elektrické energie a tepla). Spotřeba tepla pro vytápění byla přepočtena na průměrné klimatické podmínky. Náklady jsou v cenách roku 2016 včetně DPH.

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]	827	1039	1164	1010

Počet denostupňů °D pro průměrnou vnitřní teplotu	3074	3365	3818	-
Podíl denostupňů k dlouhodobému klimatickému normálu	0,80	0,87	0,99	-
Roční spotřeba energie pro vytápění přepočtená na dlouhodobý klimatický průměr [GJ/rok]	978	1122	1108	1069

Klimatické podmínky

Klimatické podmínky pro přepočet spotřeby energie na vytápění v posledních třech letech z nejbližší meteorologické stanice umístěné v městě Ústí nad Orlicí, jsou uvedené v tabulkách níže. Zdroj dat: <http://vytapieni.tzb-info.cz/tabulky-a-vypocty/103-vypocet-denostupnu>

Klimatická data:

- Vnitřní výpočtová teplota 20 °C relativní vlhkost 55 %
- Venkovní výpočtová teplota - 15 °C relativní vlhkost 80 %

Měsíc – rok 2014	Dny	Topné dny	Denostupně	Průměrná vnější teplota vzduchu
I	31	31	602	0,6
II	28	28	490	2,5
III	31	31	419	6,5
IV	30	29	294	10
V	31	21	199	12,5
VI	30	0	0	15,3
VII	31	0	0	18,9
VIII	31	0	0	16,4
IX	30	7	60	14,5
X	31	25	267	10,2
XI	30	30	405	6,5
XII	31	31	574	1,5
Celkem	365	233	3 308	6,2

Měsíc – rok 2015	Dny	Topné dny	Denostupně	Průměrná vnější teplota vzduchu
I	31	31	534	0,8
II	28	28	496	0,3
III	31	31	425	4,3
IV	30	28	289	8,0
V	31	24	131	12,6

VI	30	0	0	16,5
VII	31	0	0	20,7
VII	31	0	0	22,0
IX	30	16	98	13,8
X	31	30	299	8,2
XI	30	30	379	5,4
XII	31	31	465	3,0
Celkem	365	249	3 116	5,7

Měsíc – rok 2015	Dny	Topné dny	Denostupně	Průměrná vnější teplota vzduchu
I	31	31	594	-2,1
II	29	29	404	3,1
III	31	31	431	3,1
IV	30	29	276	7,6
V	31	17	101	13,3
VI	30	0	0	17,3
VII	31	0	0	18,7
VII	31	0	0	17,1
IX	30	8	26	15,8
X	31	25	288	7,5
XI	30	30	489	2,7
XII	31	31	626	-1,2
Celkem	365	249	3 235	4,0

Výsledná klimatická data byla přepočítána pro vážený průměr vnitřní teploty 18°C.

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	1 356	377	582
2	Změna zásob paliv	0	0	0
3	Spotřeba paliv a energie (ř.1 + ř.2)	1 356	377	582
4	Prodej energie cizím	0	0	0
5	Konečná spotřeba paliv a energie (ř.3-ř.4)	1 356	377	582
6	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech energie (z ř.5)	71	20	23
7	Spotřeba energie na vytápění (z ř.5)	1 069	297	322
8	Spotřeba energie na chlazení (z ř.5)	0	0	0
9	Spotřeba energie na přípravu teplé vody (z ř.5)	18	5	20
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)	131	36	143
13	Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy (z ř.5)	67	19	74

Popis úprav hodnocení stávajícího stavu na výchozí stav

Výchozí energetická bilance odpovídá stávajícímu stavu v objektu. Výchozí bilance uvažuje s tím, že v objektu je požadovaná výměna vzduchu zajištěna uživateli, a to otevíráním oken v učebnách. Nedo-
cháží tedy k navýšení objemu větraného vzduchu, ale díky instalaci nuceného větrání s rekuperací
tepla dojde ke snížení spotřeby tepla na vytápění a navýšení spotřeby elektrické energie po instalaci
systému větrání.

Výchozí roční energetická bilance

Výchozí roční energetická bilance zohledňuje úpravy hodnocení popsané v předchozí kapitole. Tato
bilance odráží stávající stav objektů a je výchozí pro návrh úsporných opatření v předmětu EP.

ř.	Ukazatel	Energie		Náklady
		(GJ)	(MWh)	(tis. Kč)
1	Vstupy paliv a energie	1 356	377	582
2	Změna zásob paliv	0	0	0
3	Spotřeba paliv a energie (ř.1 + ř.2)	1 356	377	582
4	Prodej energie cizím	0	0	0
5	Konečná spotřeba paliv a energie (ř.3-ř.4)	1 356	377	582

6	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech energie (z ř.5)	71	20	23
7	Spotřeba energie na vytápění (z ř.5)	1 069	297	322
8	Spotřeba energie na chlazení (z ř.5)	0	0	0
9	Spotřeba energie na přípravu teplé vody (z ř.5)	18	5	20
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)	131	36	143
13	Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy (z ř.5)	67	19	74

4. Navrhovaná opatření

Podrobný popis jednotlivých navržených opatření

4.1. Zateplení obvodového zdiva, výměna oken a dveří a zateplení střech a stropu objektu

Zateplení obvodových stěn

Zateplení obvodových stěn objektu včetně vstupu do dvora je navrženo kontaktním zateplovacím systémem s tepelnou izolací EPS tl. 160 mm.

Uvažovaný návrhový součinitel tepelné vodivosti je $\lambda = 0,033 \text{ W/mK}$. Součinitel prostupu tepla konstrukce po realizaci opatření bude $0,18 - 0,20 \text{ W/m}^2\text{K}$.

V rámci zateplení je také potřeba provést zateplení ostatních konstrukcí vedoucích k eliminaci tepelných mostů (vnitřní strany atik, ostatní konstrukce mimo systémovou hranici atd.), a ostění a parapety u výplní otvorů. Tyto plochy je nutné zateplit, neleží však na systémové hranici budovy (ochlazovaná plocha), nejsou tedy uvedeny v protokolu výpočtu.

Předpokládané náklady na opatření jsou $1\,900 \text{ Kč/m}^2$ bez DPH a $2\,299 \text{ Kč/m}^2$ včetně DPH. Všechny zateplované konstrukce budou mít nižší hodnotu součinitele prostupu tepla než je doporučená hodnota dle ČSN 73 0540-2:2011.

Opatření	Zateplené plochy m ²	Náklady na realizaci
SO1 Stěna vnější cihla 300 + zateplení EPS 160mm	92	211 508 Kč
SO2 Stěna vnější cihla 400 + zateplení EPS 160mm	198	455 662 Kč
SO3 Stěna vnější cihla 375 + zateplení EPS 160mm	377	867 183 Kč
SO4 Stěna vnější cihla 450 + zateplení EPS 160mm	275	631 305 Kč
SO5 Stěna vnější cihla 600 + zateplení EPS 160mm	374	860 516 Kč
Celkem		2 165 658 Kč
Ocenění úspor energie		
Dosažitelná úspora energie při předpokládaném provozu zařízení		76 MWh/rok

Dosažitelná úspora energie při předpokládaném provozu zařízení		272 GJ/rok
Průměrná cena energie *		1 085 Kč/MWh
Průměrná cena energie *		301 Kč/GJ
Úspora nákladů na energii při předpokládaném provozu zařízení		81 900 Kč/rok
Úspora nákladů na údržbu a provoz		0 Kč/rok
Prostá doba návratnosti opatření při předpokládaném provozu zařízení		26,4 let

Zateplení střech

Zateplení střechy objektu školy a vstupu do dvora je navrženo izolací z minerální vlny tl. 220 mm. Uvažovaný návrhový součinitel tepelné vodivosti je $\lambda = 0,032 \text{ W/mK}$. Součinitel prostupu tepla konstrukce po realizaci opatření bude $0,15 \text{ W/m}^2\text{K}$. Nad izolací bude vyhotovena nová hydroizolace na bázi měkčeného polyvinylchloridu.

Předpokládané náklady na opatření jsou $2\,200 \text{ Kč/m}^2$ včetně DPH. Všechny zateplované konstrukce budou mít nižší hodnotu součinitele prostupu tepla než je doporučená hodnota dle ČSN 73 0540-2:2011.

Opatření	Zateplené plochy m ²	Náklady na realizaci
STR1 Strop pod půdou + zateplení min.vlnou 200mm	945	2 079 440 Kč
SCH1 Střecha plochá1 + zateplení min.vlnou 200mm	70	154 000 Kč
SCH3 Střecha přístavky + zateplení min.vlnou 200mm	209	460 460 Kč
SCH4 Střecha plochá kotelna + zateplení min.vlnou 200mm	51	111 320 Kč
Celkem		2 805 220 Kč
Ocenění úspor energie		
Dosažitelná úspora energie při předpokládaném provozu zařízení		62 MWh/rok
Dosažitelná úspora energie při předpokládaném provozu zařízení		223 GJ/rok
Průměrná cena energie *		1 085 Kč/MWh
Průměrná cena energie *		301 Kč/GJ
Úspora nákladů na energii při předpokládaném provozu zařízení		67 200 Kč/rok
Úspora nákladů na údržbu a provoz		0 Kč/rok
Prostá doba návratnosti opatření při předpokládaném provozu zařízení		41,7 let

Výměna dveří a oken

Nové výplně jsou navrženy s rámy z plastových profilů se zasklením izolačního dvojskla. Celková hodnota součinitele prostupu tepla výplně bude $U_w = \max. 1,2 \text{ W/m}^2\text{K}$. Výplně otvorů musí být vyrobeny

tak, aby bylo možné provést zateplení ostění, nadpraží a parapetu v dostatečné tloušťce (alespoň 30 mm, nejlépe 40-60 mm).

Konstrukce budou mít součinitel prostupu tepla jako je doporučená hodnota dle ČSN 730540 - 2:2011.

Předpokládané náklady na opatření jsou 6 000 Kč/m² bez DPH a 7 260 Kč/m² včetně DPH. Předpokládané náklady na zdvojená špaletová okna jsou 20 660 Kč/m² bez DPH a 25 000 Kč/m² včetně DPH.

Opatření	Zateplené plochy m ²	Náklady na realizaci
Výměna kovových vrat za plastové	5	36 300 Kč
Výměna dřevěných oken za plastová	72	521 268 Kč
Výměna dřevěných oken za dřevěné zdvojené (historická budova)	150	3 745 000 Kč
Výměna kopilitových oken za plastová	8	56 628 Kč
Výměna světlíků	9	65 340 Kč
Celkem	243	4 424 536 Kč
Ocenění úspor energie		
Dosažitelná úspora energie při předpokládaném provozu zařízení		38 MWh/rok
Dosažitelná úspora energie při předpokládaném provozu zařízení		137 GJ/rok
Průměrná cena energie *		1 085 Kč/MWh
Průměrná cena energie *		301 Kč/GJ
Úspora nákladů na energii při předpokládaném provozu zařízení		41 200 Kč/rok
Úspora nákladů na údržbu a provoz		0 Kč/rok
Prostá doba návratnosti opatření při předpokládaném provozu zařízení		107,4 let

4.2 Popis systémů TZB – navrhovaný stav

Výměna zdroje tepla a úprava otopné soustavy

Objekt je vybaven plynovou kotelnou s celkovým instalovaným výkonem 441kW z roku 2004. Pro regulaci otopné soustavy s ekvitermní řízenou kaskádovou regulací je použita regulace Buderus Logamatic typ R4112. Každá větev je regulovaná nezávisle na sobě časově a teplotně. Kotelna je ve velmi dobrém technickém stavu a její náhrada za jiný zdroj ve formě kogenerační jednotky nebo tepelného čerpadla je ekonomicky velice nevýhodná.

Hydraulické vyvážení otopné soustavy.

Opatření	Náklady na realizaci
----------	----------------------

Hydraulické vyvážení otopné soustavy	130 000 Kč
Celkem	130 000 Kč
Ocenění úspor energie	
Dosažitelná úspora energie při předpokládaném provozu	23 MWh/rok
Dosažitelná úspora energie při předpokládaném provozu	83 GJ/rok
Průměrná cena tepelné energie (zemní plyn)	1 085 Kč/MWh
Průměrná cena tepelné energie (zemní plyn)	301 Kč/GJ
Úspora nákladů na energii při předpokládaném provozu	25 000 Kč/rok
Úspora nákladů na provoz a údržbu	0 Kč/rok
Prostá doba návratnosti opatření při předpokládaném provozu	5,2 let

Instalace solárních kolektorů

Zhodnocení možnosti instalace solárních kolektorů pro přípravu teplé vody je provedeno pomocí výpočetního programu „*BilanceSS_2015v2_OPZP*“ dostupného na webových stránkách www.opzp.cz.

Teplá voda je připravována prostřednictvím 4 elektrických průtokových ohřivačů teplé vody s objemem 50, 80, 100 a 125 litrů. Pro spotřebu energie 13 GJ (3,6 MWh) na přípravu teplé vody je navržena instalace solárních kolektorů o ploše 11 m². Energetický zisk soustavy kolektorů činí 5,9 MWh/rok, což představuje 45,4 % pokrytí energie na přípravu teplé vody.

Výpis hodnot z programu „BalanceSS_2015v2_OPZP“

Specifikace solárního kolektoru a solární soustavy

Druh: plochý

Typ: SUNTIME 2.1

Optická účinnost η_0

0,781 -

Příprava teplé vody

Koeficient ztráty a_1

2,495 W/m²K

Střední denní teplota v solárních kolektorech

32 °C

Koeficient ztráty a_2

0,028 W/m²K²

Srážka z tepelných zisků vlivem tepelných ztrát

9 %

Vztažná plocha kolektoru

1,83 m²

Plocha apertury kolektoru

1,84 m²

Počet kolektorů

6 ks

Sklon kolektorů

45°

Plocha kolektorového pole

11,0 m²

Azimut kolektorů

15°

Výsledky výpočtu

PŘEPOČET HODNOT A KONTROLA

Souhrnné výsledky

Měsíc	t_{es} °C	G_m W/m ²	H_T kWh/m ²	η_k -	Q_p MWh	$Q_{k,u}$ MWh	Q_{ssu} MWh
Led	1,8	408	35	0,54	1,72	0,17	0,17
Úno	2,7	479	56	0,58	1,55	0,29	0,29
Bře	6,3	526	92	0,63	1,72	0,52	0,52
Dub	10,7	521	126	0,66	1,66	0,75	0,75
Kvě	16,0	516	147	0,69	1,72	0,91	0,91
Čer	18,6	512	137	0,71	1,66	0,87	0,87
Čvc	20,5	508	137	0,72	0,43	0,89	0,43
Srp	21,1	509	147	0,72	0,43	0,96	0,43
Zář	17,1	509	104	0,70	1,66	0,65	0,65
Říj	11,7	479	84	0,65	1,72	0,50	0,50
Lis	6,4	417	45	0,59	1,66	0,24	0,24
Pro	3,6	377	28	0,53	1,72	0,14	0,14
Celkem			1137		17,66		5,90

Energetický zisk soustavy

5,90 MWh/rok

Měrný solární zisk

534 kWh/m².rok

Solární pokrytí

33,4 %

potřeba energie [MWh]

solární zisk [MWh]

Výpočetní nástroj v souladu s TNI 73 0302:2014

Autoři: T. Matuška, B. Šourek, ČVUT, 2015

Sluneční zisk nabývá svých nejvyšších hodnot v letním období, tak jak je znázorněno na předchozím obrázku. Značnou nevýhodou pro instalaci kolektorů je pokles spotřeby energie, pro přípravu teplé vody, který je charakterizován letními prázdninami. Tento nesoulad křivky spotřeby teplé vody s křivkou výroby je pro přínos ve formě solárního zisku ve zmiňovaném období kontraproduktivní. S nedostatečným vychlazením teplosnosné látky bude docházet k degradaci vlastností a parametrů solárního systému, což bude mít za důsledek zkrácení životnosti systému.

Opatření	Počet jedn.	Náklady na realizaci
Instalace solárního systému pro ohřev TV	1kpl	399 300č
Celkem		399 300 Kč
Ocenění úspor energie		
Dosažitelná úspora energie při předpokládaném provozu		6 MWh/rok
Dosažitelná úspora energie při předpokládaném provozu		21 GJ/rok
Průměrná cena tepelné energie (zemní plyn)		3 945Kč/MWh
Průměrná cena tepelné energie (zemní plyn)		1096 Kč/GJ

Úspora nákladů na energii při předpokládaném provozu		23 276 Kč/rok
Úspora nákladů na provoz a údržbu		0 Kč/rok
Prostá doba návratnosti opatření při předpokládaném provozu		17,2 let

V aplikaci instalace solárních kolektorů pro přehřívání a přípravu teplé vody je efekt obdobný. Spotřeba tepelné energie pro vytápění je nejvýznamnější v zimním období a v letním období je nulová. S rostoucím počtem solárních kolektorů a zvětšující se plochou se přínos využití solárního zisku zvyšuje velmi málo, ovšem investice roste úměrně počtu kolektorů a návratnost opatření se prodlužuje. Rizikem instalace solárních kolektorů je nosnost střešní konstrukce, pro kterou je nutné provést technický výpočet.

Vzhledem k nejvyššímu využití systému zejména v letních měsících, kdy dochází k absolutnímu útlumu odběru teplé vody a systém by musel být opatřen velkou expanzí nebo odstaven, což výrazně navyšuje náklady na provoz, toto opatření nedoporučujeme.

Nově instalovaná VZT:

Budova střední školy slouží pro výchovu a vzdělávání mladistvých. Po zateplení vnější fasády a výměně oken dojde k snížení infiltrace netěsnostmi. Proto je navrženo nucené větrání učeben, kde se zdržují studenti během vyučování, kromě učeben nacházející se ve staré části budovy, která je památkově chráněna.

V nové části budovy se nachází 9 kmenových učeben s kapacitou 32 žáků na učebnu a 1 počítačová učebna s kapacitou 19 žáků.

Návrh větracího systému pro jednotlivé učebny byl navržen pomocí „*Metodického pokynu pro návrh větrání škol*“ dostupného na webových stránkách www.opzp.cz. Spotřeba energie na pokrytí tepelných ztrát větráním v navrhovaném stavu odpovídá požadovanému průtoku přiváděného venkovního vzduchu. Maximální návrhová intenzita větrání je uvažována pouze v provozní době místností. Mimo dobu pobytu studentů ve větraných prostorech je minimální intenzita větrání $0,1 \text{ h}^{-1}$ v souladu s ČSN 73 0540-2.

Vstupní parametry:

- Typ školy – střední škola
- Objem místnosti – v tabulce
- Počet dětí ve třídě – v tabulce
- Počet vyučujících ve třídě - 1

- Maximální koncentrace CO₂ v učebně – 1500 ppm
- Koncentrace CO₂ ve venkovním ovzduší – 550 ppm (městská aglomerace)
- Procento dětí o přestávkách ve třídě – 50%
- Množství vzduchu na vyučujícího – 50 m³/h.os
- Účinnost SZST – 82%

Vstupní údaje energetického hodnocení systému pro větrání místností školy:

Učebna	Objem místnosti m ³	Počet dětí ve třídě	Průtok vzduchu pro dodržení CO ₂ m ³ /h	Tepelná ztráta větráním W	Maximální koncentrace CO ₂ ppm	Navržené větrání
1	250	32	600	1721	1408	Vyhovuje
2	250	32	600	1721	1408	Vyhovuje
3	320	32	600	1721	1396	Vyhovuje
4	350	32	600	1721	1392	Vyhovuje
5	300	32	600	1721	1400	Vyhovuje
6	250	32	600	1721	1408	Vyhovuje
7	320	32	600	1721	1396	Vyhovuje
8	350	32	600	1721	1392	Vyhovuje
9	150	17	300	973	1477	Vyhovuje
10	320	19	320	1073	1460	Vyhovuje

Pro zajištění výměny vzduchu v jednotlivých místnostech školy jsou navrženy lokální rekuperační jednotky s decentralizovanou ventilací. Pro každou místnost je navržena samostatná jednotka. V tabulce je uvedeny navržené jednotky s investičními náklady.

Učebna	Účel místnosti	Navržená lokální rekuperační jednotka	Náklady na realizaci
1	třída	Turbovex Comfort TX 750A-E	126 522 Kč
2	třída	Turbovex Comfort TX 750A-E	126 522 Kč
3	třída	Turbovex Comfort TX 750A-E	126 522 Kč
4	třída	Turbovex Comfort TX 750A-E	126 522 Kč
5	třída	Turbovex Comfort TX 750A-E	126 522 Kč
6	třída	Turbovex Comfort TX 750A-E	126 522 Kč
7	třída	Turbovex Comfort TX 750A-E	126 522 Kč
8	třída	Turbovex Comfort TX 750A-E	126 522 Kč
9	třída	Turbovex Comfort TX 750A-E	108 837 Kč
10	počítačová učebna	Turbovex Comfort TX 500A-E	108 837 Kč

Opatření	Náklady na realizaci
----------	----------------------

Instalace 10 ks lokálních rekuperačních jednotek	1 229 850 Kč
Celkem	1 229 850 Kč
Ocenění úspor energie	
Dosažitelná úspora energie při předpokládaném provozu	32 MWh/rok
Dosažitelná úspora energie při předpokládaném provozu	116 GJ/rok
Průměrná cena tepelné energie (zemní plyn)	1 085 Kč/MWh
Průměrná cena tepelné energie (zemní plyn)	301 Kč/GJ
Úspora nákladů na energii při předpokládaném provozu	34 900 Kč/rok
Úspora nákladů na provoz a údržbu	-11 681 Kč/rok
Prostá doba návratnosti opatření při předpokládaném provozu	53,0 let

Instalace fotovoltaického systému (FVS)

Zhodnocení možnosti instalace fotovoltaických panelů je provedeno pro systém o ploše fotovoltaických panelů 75 m². Měrný výkon fotovoltaického panelu je uvažován 150 Wp.m⁻², celkový výkon fotovoltaických panelů bude 11,2 kWp. S dobou využití fotovoltaického systému 900 hodin ročně bude výroba elektrické energie 10,1 MWh. V době prázdnin byla spotřeba elektrické energie v měsíci červenec 1 642 kWh a v měsíci srpen 1 964 kWh. S provozem 14 hodin denně je potřebný výkon 3,8 kW v měsíci červenec a 4,5 kW v měsíci srpen. Nesoulad křivky spotřeby elektrické energie s křivkou výroby je pro přínos vlastní spotřeby elektrické energie z energie vyrobené kontraproduktivní. Přebytek vyrobené elektrické energie je možné dodávat do distribuční sítě, ovšem je nutné počítat se snížením cash flow. Zvětšením plochy fotovoltaických panelů se přínos ve vlastní spotřebě vyrobené elektřiny zvyšuje velmi málo a zvyšuje se prodej elektřiny do distribuční soustavy a klesá tím cash flow, tomu je růst investice nepřímo úměrný.

Opatření	Náklady na realizaci
Instalace fotovoltaického systému	448 372 Kč
Celkem	448 372 Kč
Ocenění úspor energie	
Dosažitelná úspora energie při předpokládaném provozu	9 MWh/rok
Dosažitelná úspora energie při předpokládaném provozu	32 GJ/rok
Průměrná cena tepelné energie (zemní plyn)	3945 Kč/MWh
Průměrná cena tepelné energie (zemní plyn)	1096 Kč/GJ
Úspora nákladů na energii při předpokládaném provozu	35 505 Kč/rok
Úspora nákladů na provoz a údržbu	0 Kč/rok
Prostá doba návratnosti opatření při předpokládaném provozu	12,7 let

Rizikem instalace fotovoltaických panelů je nosnost střešní konstrukce, pro kterou je nutné provést technický výpočet.

Vzhledem k nejvyššímu využití systému zejména v letních měsících, kdy dochází k absolutnímu útlumu odběru elektřiny a vznikl by problém s jejím ukládáním, toto opatření nedoporučujeme.

Další opatření mající prokazatelně vliv na energetickou náročnost budovy

Nejsou.

4.3 Management hospodaření s energií

Pardubický kraj zabezpečuje již od roku 2013 na svých objektech snížení spotřeb energií, snížení nákladů na jejich pořízení a usiluje o využití obnovitelných a druhotných zdrojů energie. Výsledkem této činnosti a zavedením procesů pro energetický management je certifikace dle celosvětově platné normy ČSN EN ISO 50001, kterou Pardubický kraj jako první ze všech krajů v České republice získal.

„Norma stanovuje jednoduchou zásadu, kdy samospráva kraje a energetický management Pardubického kraje stanoví plány a cíle v oblasti energetické politiky. Ty jsou pomocí postupně nastavených procesů realizovány, přičemž jejich účinnost je měřena a monitorována, aby následně Pardubický kraj mohl přijmout účinná opatření na změnu

4.4 Celková energetická bilance v navrhovaném stavu

Celková navržená opatření pro objekt:

Opatření	Počet jedn.	Náklady na realizaci
Zateplení obvodových stěn	1316,3	2 165 658 Kč
Zateplení střech a stropů	1 275	2 805 220 Kč
Výměna dveří a oken	243	4 424 536 Kč
Instalace systému nuceného větrání s rekuperací	10,00	1 229 850 Kč
Hydraulické vyvážení otopné soustavy	1kpl	130 000 Kč
Celkem		10 755 264 Kč
Ocenění úspor energie		
Dosažitelná úspora energie při předpokládaném provozu		231 MWh/rok
Dosažitelná úspora energie při předpokládaném provozu		831 GJ/rok
Průměrná cena tepelné energie (zemní plyn)		1 085 Kč/MWh
Průměrná cena tepelné energie (zemní plyn)		301 Kč/GJ

Úspora nákladů na energii při předpokládaném provozu	250 200 Kč/rok
Úspora nákladů na provoz a údržbu	-11 681 Kč/rok
Prostá doba návratnosti opatření při předpokládaném provozu	45,1 let

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	1 356	377	582	536	149	343
2	Změna zásob paliv	0	0	0	0	0	0
3	Spotřeba paliv a energie	1 356	377	582	536	149	343
4	Prodej energie cizím	0	0	0	0	0	0
5	Konečná spotřeba paliv a energie v objektu	1 356	377	582	536	149	343
6	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech	71	20	23	45	12	15
7	Spotřeba energie na vytápění	1 069	297	322	265	73	80
8	Spotřeba energie na chlazení	0	0	0	0	0	0
9	Spotřeba energie na přípravu teplé vody	18	5	20	18	5	20
10	Spotřeba energie na větrání	0	0	0	11	3	12
11	Spotřeba energie na úpravu vlhkosti	0	0	0	0	0	0
12	Spotřeba energie na osvětlení	131	36	143	131	36	143
13	Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy	67	19	74	67	19	74

5. Ekologické vyhodnocení

Dodávka elektrické energie je realizována ze zdrojů CENTROPOL ENERGY. Dodávka plynu je realizována ze zdrojů Pražské plynárenské. Byly použity průměrné emisní koeficienty tuhých látek, SO₂, NO_x, CO a organických látek v rámci ČR.

Lokální hodnocení

Znečišťující látka	Výchozí stav	Posuzovaný návrh	Rozdíl
	t/rok	t/rok	t/rok
TZL	0,000	0,000	0,000

SO ₂	0,000	0,000	0,000
NO _x	0,043	0,012	0,032
CO	0,011	0,003	0,008
CO ₂	63,011	16,999	46,012

Globální hodnocení

Znečišťující látka	Výchozí stav	Posuzovaný návrh	Rozdíl
	t/rok	t/rok	t/rok
TZL	0,002	0,003	0,000
SO ₂	0,057	0,059	-0,002
NO _x	0,082	0,052	0,030
CO	0,020	0,013	0,007
CO ₂	134,537	91,664	42,873

5.1 Výpočet emisí CO₂

Množství emisí CO₂ je stanoveno podle emisních faktorů. Emisní faktory uhlíku uvádí množství uhlíku, respektive 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

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

Znečišťující	Výchozí stav	Posuzovaný návrh	Rozdíl
--------------	--------------	------------------	--------

látko	t/rok	t/rok	t/rok	%
CO ₂	134,537	91,664	42,873	31,87%

5.2 Výpočet emisí znečišťujících látek

Tyto hodnoty se stanovují:

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

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).

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.)

Hodnota IRR se vypočte z podmínky:

T_z

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

$t=1$

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

T_{sd}

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

$t=1$

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	10 755 264
Provozní náklady celkem	Kč	
Změna nákladů na energii	Kč	238 523
Změna nákladů na opravu a údržbu ¹	Kč	
Změna osobních nákladů (mzdy, pojistné)	Kč	
Změna ostatních provozních nákladů ²	Kč	
Změna nákladů na emise a odpady	Kč	
Změna tržeb (za teplo, elektřinu, OZE)	Kč	
Přínosy projektu celkem	Kč	238 523
Doba hodnocení	roky	20
Roční růst cen energie ³	%	0
Diskont ⁴	%	4

Tsd - reálná doba návratnosti	roky	> 50 let
NPV - čistá současná hodnota	tis. Kč	-7 672
IRR - vnitřní výnosové procento	%	-

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

Žadatel o dotaci nebude uplatňovat zvýhodnění plynoucí z 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	2 165 658	76	81 900	20,1	NE

2.	Výměna a renovace otvorových výplní	4 424 536	38	41 200	10,1	NE
3.	Zateplení střechy	2 805 220	62	67 200	16,5	NE
4.	Výměna zdroje tepla				0,0	NE
5.	Instalace fotovoltaického systému				0,0	NE
6.	Instalace solárně-termických kolektorů				0,0	NE
7.	Nucené větrání s rekuperací odpadního tepla	1 229 850	32	34 900	8,5	NE
8.	Systém využívající odpadní teplo				0,0	NE
9.	Energetický management				0,0	NE
10.	Hydraulické vyvážení otopné soustavy	130 000	23	25 000	6,1	NE
11.						
12.						
13.						
CELKEM ZA SOUBOR OPATŘENÍ		10 755 264	231	250 200	61,3	
z toho:						
Soubor opatření na obálce budovy		9 395 414	175	190 300	47	
Soubor opatření zahrnutých do projektu EPC						
Soubor ostatních opatření		1 359 850	52	59 900	15	
(1) spotřeba energie před realizací navržených opatření				377	MWh/rok	
(2) spotřeba energie po realizaci opatření na obálce budovy				201	MWh/rok	
(3) spotřeba energie po realizaci opatření na obálce budovy a EPC projektu				201	MWh/rok	
(4) spotřeba energie po realizaci všech navržených opatření				149	MWh/rok	
(5) úspora projektu EPC po realizaci opatření na obálce budovy ((2)-(3))/(2)*100				0	% (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				-	tis. Kč s DPH	
(8) roční náklady na energie objektu před realizací projektu				582	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

Okrajové podmínky budovy zůstávají beze změny. Pro úspěšné dosažení navrhovaných úspor se předpokládá stejný provoz a využití budovy.

9. Závěr

Realizace energeticky úsporného projektu umožní dosáhnout:

- úsporu energie ve výši 820 GJ/rok (126 MWh/rok)

tj. 60,47 % z konečné spotřeby energie ve výchozím stav

- snížení nákladů na energii o 239 tis. Kč/rok

tj. 36,8 % z nákladů na energii ve výchozím stavu;

- průměrný součinitel prostupu tepla 0,52 W/m².K

- měrnou spotřebu na vytápění 23 kWh/m².rok

Z ekonomického hlediska se jedná o projekt s následujícími parametry:

- prostá doba návratnosti (DN) 45,1 let

- čistá současná hodnota (NPV) – 7 672 tis. Kč

- vnitřní výnosové procento (IRR) nelze stanovit

Z hlediska ekologického je energeticky úsporný projekt definován snížením emisí

CO₂ o 42,873 tun/rok.

Všechna kritéria, specifického cíle 5.1, nejsou splněna. Lze tak žádat o dotaci v příslušné výši na realizaci opatření viz Příloha č. 1.

Evidenční list energetického posudku

Evidenční list energetického posudku

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

Evidenční číslo

/

1. Část - Identifikační údaje

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

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

a) ulice

b) č.p./č.o.

c) část obce

d) obec

e) PSČ

f) email

g) telefon

3. Identifikační číslo osoby, pokud bylo přiděleno

4. Údaje o statutárním orgánu

a) jméno

b) kontakt

5. Předmět energetického posudku

a) název

b) adresa nebo umístění

c) popis předmětu EP

2. Část - Popis stávajícího stavu předmětu EP

1. Charakteristika hlavních činností

2. Vlastní zdroje energie

a) zdroje tepla

počet ks

instalovaný výkon MW

roční výroba MWh

roční spotřeba paliva GJ/r

b) zdroje elektřiny

počet ks

instalovaný výkon MW

roční výroba MWh

roční spotřeba paliva GJ/r

c) kombinovaná výroba elektřiny a tepla

počet ks

instal. výkon elektrický MW

instal. výkon tepelný MW

d) druhy primárního zdroje energie

druh OZE

druh DEZ

fosilní zdroje

roční výroba elektřiny MWh

roční výroba tepla MWh

roční spotřeba paliva GJ/r

3. Spotřeba energie

<u>Druh spotřeby</u>	Příkon		Spotřeba energie		Energonositel
Vytápění	<input type="text"/>	MW	<input type="text"/>	MWh/r	<input type="text"/>
Chlazení	<input type="text"/>	MW	<input type="text"/>	MWh/r	<input type="text"/>
Větrání	<input type="text"/>	MW	<input type="text"/>	MWh/r	<input type="text"/>
Úprava vlhkosti	<input type="text"/>	MW	<input type="text"/>	MWh/r	<input type="text"/>
Příprava TV	<input type="text"/>	MW	<input type="text"/>	MWh/r	<input type="text"/>
Osvětlení	<input type="text"/>	MW	<input type="text"/>	MWh/r	<input type="text"/>
Technologie	<input type="text"/>	MW	<input type="text"/>	MWh/r	<input type="text"/>
Celkem	<input type="text"/>	MW	<input type="text"/>	MWh/r	<input type="text"/>

3. Část - Doporučená varianta navrhovaných opatření

1. Popis doporučených opatření

2. Úspory energie a nákladů

Spotřeba a náklady na energii – celkem

	Stávající stav		Navrhovaný stav		Úspory	
Energie	<input type="text"/>	MWh/r	<input type="text"/>	MWh/r	<input type="text"/>	MWh/r
Náklady	<input type="text"/>	tis. Kč/r	<input type="text"/>	tis. Kč/r	<input type="text"/>	tis. Kč/r

Spotřeba energie

	Stávající stav		Navrhovaný stav		Úspory	
Vytápění	<input type="text"/>	MWh/r	<input type="text"/>	MWh/r	<input type="text"/>	MWh/r
Chlazení	<input type="text"/>	MWh/r	<input type="text"/>	MWh/r	<input type="text"/>	MWh/r
Větrání	<input type="text"/>	MWh/r	<input type="text"/>	MWh/r	<input type="text"/>	MWh/r
Úprava vlhkosti	<input type="text"/>	MWh/r	<input type="text"/>	MWh/r	<input type="text"/>	MWh/r
Příprava TV	<input type="text"/>	MWh/r	<input type="text"/>	MWh/r	<input type="text"/>	MWh/r
Osvětlení	<input type="text"/>	MWh/r	<input type="text"/>	MWh/r	<input type="text"/>	MWh/r
Technologie	<input type="text"/>	MWh/r	<input type="text"/>	MWh/r	<input type="text"/>	MWh/r

3. Dosažená úspora energie podle jednotlivých energonositelů

	Stávající stav		Navrhovaný stav		Úspory	
Elektřina	<input type="text"/>	MWh	<input type="text"/>	MWh	<input type="text"/>	MWh
SZTE	<input type="text"/>	MWh	<input type="text"/>	MWh	<input type="text"/>	MWh
ZP	<input type="text"/>	MWh	<input type="text"/>	MWh	<input type="text"/>	MWh
LTO/TTO	<input type="text"/>	MWh	<input type="text"/>	MWh	<input type="text"/>	MWh
Uhlí	<input type="text"/>	MWh	<input type="text"/>	MWh	<input type="text"/>	MWh
OZE	<input type="text"/>	MWh	<input type="text"/>	MWh	<input type="text"/>	MWh
Ostatní	<input type="text"/>	MWh	<input type="text"/>	MWh	<input type="text"/>	MWh

4. Investiční náklady na realizaci úsporných opatření (%)

Náklady při výrobě energie

OZE

KVET

Ostatní

Náklady při distribuci energie

Rozvody tepla

Ostatní

Náklady při spotřebě energie (%)

Budovy – úprava obálky

Budovy – technické systémy

Technologie

Ostatní

5. Ekonomické hodnocení

doba hodnocení Roků

diskontní míra %

reálná doba návratnosti Roků

investiční náklady tis. Kč

IRR %

cash flow tis. Kč/r

rok realizace

NPV tis. Kč

6. Ekologické hodnocení

Znečišťující látka	<u>Stávající stav</u>		<u>Navrhovaný stav</u>		<u>Efekt</u>	
	lokálně	globálně	lokálně	globálně	lokálně	globálně
Tuhé látky	<input type="text"/> t/r	<input type="text"/> t/r	<input type="text"/> t/r	<input type="text"/> t/r	<input type="text"/> t/r	<input type="text"/> t/r
SO ₂	<input type="text"/> t/r	<input type="text"/> t/r	<input type="text"/> t/r	<input type="text"/> t/r	<input type="text"/> t/r	<input type="text"/> t/r
NO _x	<input type="text"/> t/r	<input type="text"/> t/r	<input type="text"/> t/r	<input type="text"/> t/r	<input type="text"/> t/r	<input type="text"/> t/r
CO	<input type="text"/> t/r	<input type="text"/> t/r	<input type="text"/> t/r	<input type="text"/> t/r	<input type="text"/> t/r	<input type="text"/> t/r
CO ₂	<input type="text"/> t/r	<input type="text"/> t/r	<input type="text"/> t/r	<input type="text"/> t/r	<input type="text"/> t/r	<input type="text"/> t/r

4. Část - Údaje o energetickém specialistovi

1. Jméno (jména) a příjmení <input type="text"/>	Titul <input type="text"/>
2. Číslo oprávnění v seznamu energ. specialistů <input type="text"/>	3. Datum vydání oprávnění <input type="text"/>
4. Datum posledního průběžného vzdělávání <input type="text"/>	
5. Podpis <input type="text"/>	6. Datum <input type="text"/>

Příloha č. 1 - Soulad projektu s požadavky OPŽP

Obecná kritéria přijatelnosti:

Posoudit splnění podmínek a) nebo b) dle typu projektu. Nehodící se soubor podmínek **(a) nebo b))** neuvádět.

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

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)**

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

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)**

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)**

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)**

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 ob-

vodové 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 fototermických 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, fototermický 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)**

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)**

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)**

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)**

Pokud je to technicky možné, musí realizací projektu dojít k úspoře emisí TZL a NO_x. **(Ano / Irelevantní)**

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 fototerminických solárních systémů. **(Ano / Irelevantní)**

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 ohřivačů pro vytápění vnitřních prostorů a kombinovaných ohřivačů (požadavky od 26. 9. 2017). **(Ano / Irelevantní)**

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)**

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

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)**

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)**

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 ohříváčů pro vytápění vnitřních prostorů a kombinovaných ohříváčů (požadavky od 26. 9. 2018). **(Ano / Irelevantní)**

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)**

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 ohříváčů pro vytápění vnitřních prostorů a kombinovaných ohříváčů (požadavky od 26. 9. 2018). **(Ano / Irelevantní)**

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)**

V případě realizace obnovitelného zdroje tepla nebo elektřiny bude zajištěno měření vyrobené energie z OZE. **(Ano / Irelevantní)**

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)**

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)**

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)**

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)**

b) Projekty zaměřené pouze na výměnu zdroje tepla, zdroje TV nebo realizaci systémů nuceného větrání s rekuperací

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)**

Nebudou podporována opatření realizovaná na novostavbách, přístavbách a nástavbách. **(Ano / Irelevantní)**

V případě realizace výměny zdroje tepla na vytápění a instalace nuceného systému větrání s rekuperací musí budova splňovat minimálně požadovanou hodnotu průměrného součinitele prostupu tepla obálkou budovy $U_{em, N}$ uvedenou v odst. 5.3 normy ČSN 730540-2 (znění říjen 2011). Netýká se památkově chráněných budov. **(Ano / Irelevantní)**

V případě realizace zdroje tepla na vytápění musí dojít min. k úspoře 30 % emisí CO₂ oproti původnímu stavu, pokud dochází ke změně paliva. Pokud ke změně paliva nedochází, je min. úspora emisí

CO₂ stanovena na úrovni 20 %. Při výpočtu emisí je uvažováno pouze s energií na vytápění, respektive energií na ohřev TV u realizací termických solárních soustav. **(Ano / Irelevantní)**

Pokud je to technicky možné, musí realizací projektu dojít k úspoře emisí TZL a NO₃. **(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)**

Po realizaci projektu musí dojít k úspoře energie na vytápění min. o 20 % oproti původnímu stavu. U samostatných realizací termických solárních soustav musí dojít k úspoře energie na ohřev TV min. o 20 % oproti původnímu stavu. Netýká se samotné instalace systému nuceného větrání s rekuperací. **(Ano / Irelevantní)**

V případě realizace systému nuceného větrání s rekuperací v budově sloužící k výchově a vzdělávání dětí a mladistvých musí být systém navržen 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)**

V případě realizace systémů nuceného větrání s rekuperací odpadního tepla musí být systém regulován dle koncentrace CO₂ ve větraných místnostech prostřednictvím infračervených čidel tzv. IR senzorů. **(Ano / Irelevantní)**

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)**

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 fototerminických solárních systémů. **(Ano / Irelevantní)**

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 ohřivačů pro vytápění vnitřních prostorů a kombinovaných ohřivačů (požadavky od 26. 9. 2017). **(Ano / Irelevantní)**

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)**

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

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)**

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)**

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). 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)**

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)**

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)**

V případě realizace obnovitelných zdroje tepla nebo elektřiny bude zajištěno měření vyrobené energie z OZE. **(Ano / Irelevantní)**

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 NO_x, SO₂ a CO pro rok 2018 ve vyhlášce č. 415/2012 Sb. **(Ano / Irelevantní)**

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	42,873
Snížení emisí skleníkových plynů ¹	%	31,87%
Snížení spotřeby energie ²	GJ/rok	820
Snížení spotřeby energie ²	%	59,40%
Plocha zateplovaneého obvodového pláště na systémové hranici budovy (vyplývající z EŠOB)	m ²	1316
Plocha měněných výplní na systémové hranici budovy (vyplývající z EŠOB)	m ²	243
Plocha zateplovaneých plochých a šikmých střešních konstrukcí na systémové hranici budovy (vyplývající z EŠOB)	m ²	1275
Plocha zateplovaneých konstrukcí k nevytápěným prostorům na systémové hranici budovy (vyplývající z EŠOB)	m ²	-
Plocha zateplovaneých podlah na zemině na systémové hranici budovy (vyplývající z EŠOB)	m ²	-
Průměrný součinitel prostupu tepla (požadovaný) - U _{em,N,rq} (vyplývající z EŠOB)	W/(m ² . K)	0,534
Energeticky vztažná plocha objektu/budovy před realizací projektu	m ²	3848
Energeticky vztažná plocha objektu/budovy po realizaci projektu	m ²	3848
Průměrný součinitel prostupu tepla (dosažený) – U _{em} (vyplývající z EŠOB)	W/(m ² . K)	0,519
Instalovaný výkon tepelný	kWt	441
Instalovaný výkon elektrický	kWe	-
Výroba tepla z obnovitelných zdrojů	GJ/rok	-
Výroba elektřiny z obnovitelných zdrojů	GJ/rok	-
Využití instalovaného výkonu (roční provoz)	hod/rok	673
Účinnost (Sezónní energetická účinnost)	%	94
Výkon vzduchotechnické jednotky (jednotek)	m ³ h ⁻¹	10250
Účinnost (suchá účinnost ZZT bez vlivu kondenzace)	%	50
Instalovaný (špičkový) výkon FV systému	kWp	-
Využití instalovaného výkonu pro lokální spotřebu (FVS)	kWh/kWp hod/rok	-
Účinnost fotovoltaických modulů	%	-

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.

Příloha č. 3 – Energetický štítek obálky budovy dle ČSN 73 0540-2 (2011)

Může se jednat i o samostatný dokument.

Příloha č. 4 - Průkaz energetické náročnosti budovy

Může se jednat i o samostatný dokument.

Příloha č. 5 - Kopie dokladu o vydání oprávnění podle §10b zákona č.406/2000 Sb.

Příloha č. 6 – Fotogalerie





