

ENERGETICKÉ POSOUZENÍ

Budova: **Základní škola Speciální**

Olbrachtova 206, 563 01 Lanškroun

Datum: 10.12.2019

Č. zakázky: A06319



přístup vytváří možnosti



Obsah energetického posouzení

Obsah energetického posouzení je dán Závazným vzorem SFŽP.

1. ÚČEL ZPRACOVÁNÍ ENERGETICKÉHO POSOUZENÍ	4
2. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE	5
PŘEDMĚT ENERGETICKÉHO POSOUZENÍ	5
ZADAVATEL POSOUZENÍ A MAJITEL OBJEKTU	5
ENERGETICKÉ SPECIALISTA	5
PŘEDKLADATEL ENERGETICKÉHO POSOUZENÍ	5
3. PODKLADY PRO ZPRACOVÁNÍ ENERGETICKÉHO POSOUZENÍ	6
3.1 POPIS STÁVAJÍCÍHO STAVU PŘEDMĚTU EP	7
A) CHARAKTERISTIKA A POPIS HLAVNÍCH ČINNOSTÍ	7
B) CHARAKTERISTIKA BĚŽNÉHO PROVOZNÍHO VYUŽITÍ	7
C) VYHODNOCENÍ ÚROVNĚ STÁVAJÍCÍHO ZPŮSOBU ZAJIŠTĚNÍ ENERGETICKÉHO MANAGEMENTU	7
D) POPIS STAVEBNÍ ŘEŠENÍ OBJEKTU	7
SITUAČNÍ PLÁN	7
POPIS TECHNICKÉHO ZAŘÍZENÍ A ENERGETICKÝCH SYSTÉMŮ BUDOVY	11
ENERGETICKÉ VSTUPY	13
3.2 VYHODNOCENÍ VÝCHOZÍHO STAVU	16
ENERGETICKÁ BILANCE STÁVAJÍCÍHO STAVU	17
VÝCHOZÍ ROČNÍ ENERGETICKÁ BILANCE	17
4. NAVRHOVANÁ OPATŘENÍ	18
4.1 OPATŘENÍ NA OBÁLCE BUDOVY	18
4.2 POPIS SYSTÉMŮ TZB – NAVRHOVANÝ STAV	20
4.3 MANAGEMENT HOSPODAŘENÍ S ENERGIÍ	23
HODNOCENÍ PODMÍNEK DOTAČNÍHO TITULU SFŽP	28
4.4 CELKOVÁ ENERGETICKÁ BILANCE V NAVRHOVANÉM STAVU	30
5. EKOLOGICKÉ VYHODNOCENÍ	31
VÝPOČET EMISÍ CO ₂	31
VÝPOČET EMISÍ OSTATNÍCH ZNEČIŠŤUJÍCÍCH LÁTEK	31
6. EKONOMICKÉ VYHODNOCENÍ	33
7. POSOUZENÍ VHODNOSTI APLIKACE EPC	36



8. POPIS OKRAJOVÝCH PODMÍNEK REÁLNOSTI DOSAŽENÍ PŘEDPOKLÁDANÉ ÚSPORY ENERGIE 38

9. ZÁVĚR 39

Seznam tabulek

TAB. Č. 1 POSOUZENÍ PRŮMĚRNÉHO SOUČiniteLE PROSTUPU TEPLA.....	11
TAB. Č. 2 VÝSTUPY Z VÝPOČTU – PRŮMĚRNÝ SOUČiniteL PROSTUPU TEPLA – STÁVAJÍCÍ STAV.....	11
TAB. Č. 3 SPOTŘEBA TV	12
TAB. Č. 4 VSTUPY PALIV	15
TAB. Č. 5 PRŮMĚR	15
OBJEKT NEMÁ SAMOSTATNÝ ZDROJ ENERGIE. TABULKY PROTO NEJSOU SESTAVENY A NEJSOU RELEVANTNÍ. .	16
TAB. Č. 6 STANOVENÍ SKUTEČNÉ SPOTŘEBY OBJEKTU.....	16
TAB. Č. 7 ENERGETICKÁ BILANCE PRO STÁVAJÍCÍ STAV.....	17
TAB. Č. 8 VÝCHOZÍ UPRAVENÁ ENERGETICKÁ BILANCE PRO STÁVAJÍCÍ STAV	17
TAB. Č. 9 CELKOVÁ ENERGETICKÁ BILANCE	30
TAB. Č. 10 TABULKA VÝPOČTU EMISÍ.....	32

Přílohy

Evidenční list energetického posouzení
Soulad projektu s požadavky OPŽP
Příloha č. 3 - Indikátory – obálka budovy
- Indikátory - VZT
Výstupy z programu Simulace
Energetické štítek obálky budovy dle ČSN 730540-2 vč. protokolu - pro stávající stav
Energetické štítek obálky budovy dle ČSN 730540-2 vč. protokolu - pro návrhový stav
Protokol k referenční budově pro návrhový stav
Průkaz energetické náročnosti budovy
Kopie dokladu o vydání oprávnění podle § 10b zákona č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, ve znění pozdějších předpisů



1. Účel zpracování energetického posouzení

Prioritní osa 5: Energetické úspory;

Specifický cíl 5.1 a 5.3: Snížit energetickou náročnost veřejných budov a zvýšit využití obnovitelných zdrojů energie

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

Účelem energetického posouzení je podle § 9a (1) písmeno e) zákona 406/2000 Sb., o hospodaření energií, ve znění pozdějších předpisů posouzení proveditelnosti projektů týkajících se snižování energetické náročnosti budov financovaných z programů podpory ze státních, evropských finančních prostředků nebo finančních prostředků pocházejících z prodeje povolenek na emise skleníkových plynů.

Cílem navrhovaného řešení bude nalézt a doporučit takové řešení, které z hlediska provozovatele bude nejefektivnější a nejekonomičtější ve vztahu k dlouhodobým spotřebám energie v budově (budovách) v souladu se stávajícími, případně připravovanými zákony a závaznými předpisy v oblasti energetiky a životního prostředí.

Účelem zpracování energetického posouzení je posouzení snížení energetických spotřeb budov, posouzení vytápěcího systému, přípravy TV a spotřeby elektrické energie, přičemž výchozím stavem je stávající stav vyplývající ze skutečných fakturačně doložených spotřeb energie.



2. Identifikační údaje

Předmět energetického posouzení

Název/Jméno	Základní škola Speciální
Adresa	Olbrachtova 206, 563 01 Lanškroun
Katastrální území	Lanškroun [678929]
Katastrální číslo	1482

Zadavatel posouzení a majitel objektu

název/jméno	Pardubický kraj
Adresa	Komenského náměstí 125, 530 02 Pardubice
IČ	70892822
zastoupen	JUDr. Martin Netolický, Ph.D., hejtman

Energetické specialista

jméno	Ing. Petra Studecká, Ph.D.		
Oprávnění	energetické specialista – zapsán u MPO ČR pod č. 1001		
	autorizovaný inženýr pro pozemní stavby - ČKAIT č. 9547		
Datum zpracování	10.12.2019	Číslo ENEX	260071.0

Předkladatel energetického posouzení

název/jméno	Energetická agentura s.r.o.		
Kontaktní osoba	Ing. Petra Studecká, Ph.D.		
Adresa	Strážovská 343/17, 153 00 Praha 5		
E-mail	info@energetickaagentura.eu		
Telefon	+420 731 502 060	Fax	+420 281 861 713
IČ	24678112	DIČ	CZ24678112

© Energetická agentura s.r.o.

Jakékoliv užití Energetického posouzení, nebo jeho jakékoliv části jinak než je uvedeno ve smlouvě o dílo, zejména jeho další užití formou šíření, kopírování, dalšího zpracování nebo úpravou je zakázáno.



3. Podklady pro zpracování energetického posouzení

Technické podklady

- ▶ Faktury spotřeb energií dodané vlastníkem budovy
- ▶ Projektová dokumentace stávajícího stavu

Legislativní podklady

- ▶ Zákon 406/2000 o hospodaření s energií
- ▶ Vyhláška 480/2012 o energetickém auditu a energetickém posouzení
- ▶ Závazné pokyny pro žadatele a příjemce podpory v OPŽP
- ▶ ČSN 730540
- ▶ 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),
- ▶ 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).
- ▶ 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“).
- ▶ 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,
- ▶ Metodika výpočtu kritérií solárních fotovoltaických systémů pro veřejné budovy,
- ▶ Metodický návod pro splnění požadavku na zavedení energetického managementu v prioritní ose 5 OPŽP 2014 – 2020,
- ▶ Pokyny pro žadatele využívající kombinaci podpory z OPŽP a metody EPC

Normy a zákony uvedené v textu posouzení jsou použity v platném znění.

3.1 Popis stávajícího stavu předmětu EP

a) Charakteristika a popis hlavních činností

Hlavní činností provozovanou v budovách je činnost:

- ▶ Základní škola pro zdravotně postižené
- ▶ zázemí

b) Charakteristika běžného provozního využití

Budova je využívána celoročně bez prázdnin a víkendů.

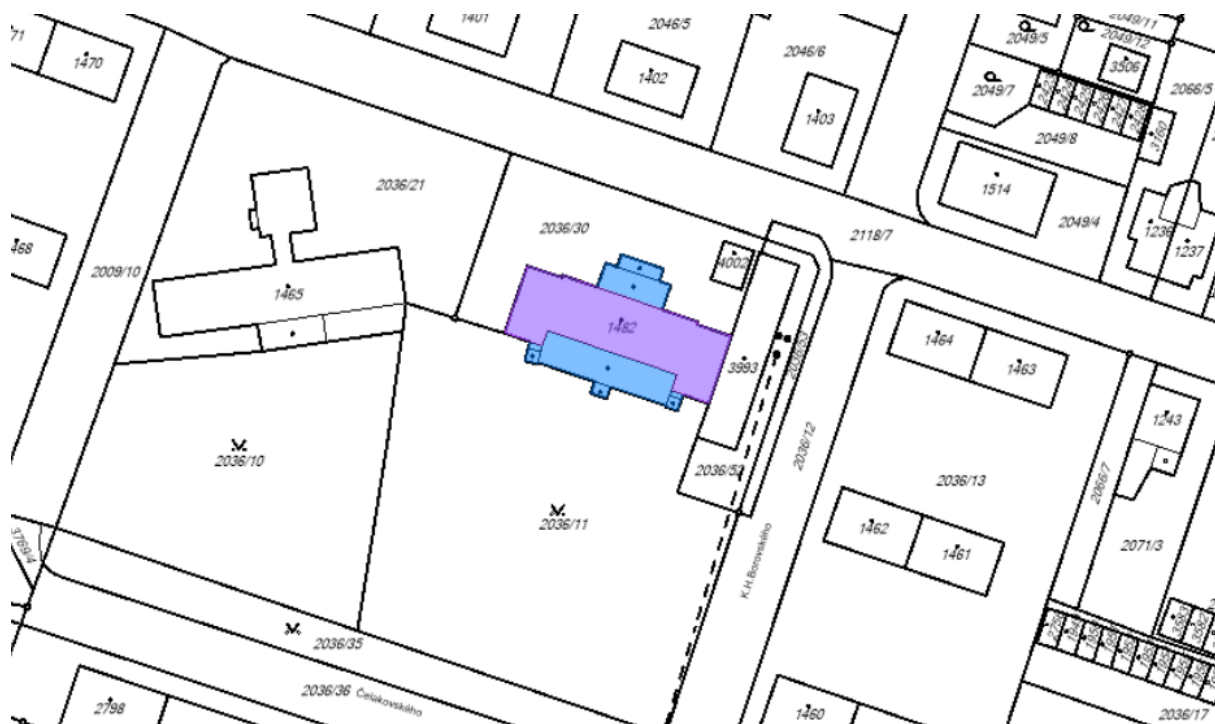
c) Vyhodnocení úrovně stávajícího způsobu zajištění energetického managementu

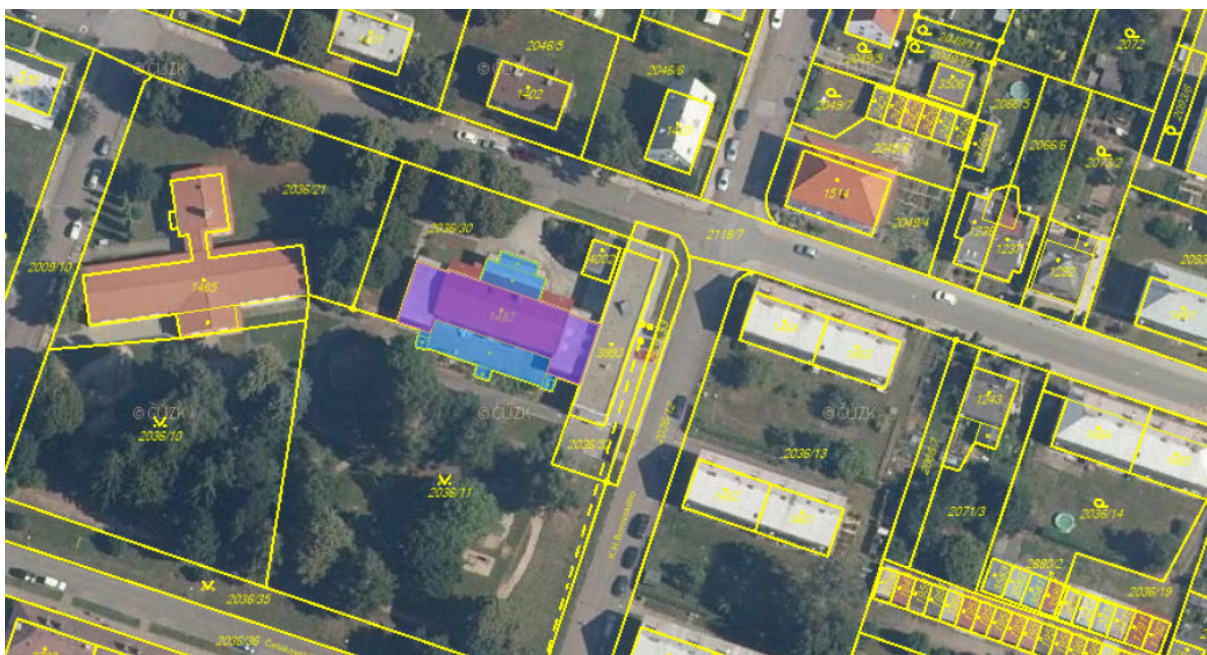
Vyhodnocení úrovně stávajícího způsobu zajištění energetického managementu v souladu s „Metodickým návodem pro splnění požadavku na zavedení energetického managementu“ uveřejněným na www.opzp.cz je provedeno v kapitole Energetický management.

d) Popis stavebního řešení objektu

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

Situační plán





Obr. 1 Umístění objektu – výřez katastrální mapy, výřez katastrální mapy

Předmětem energetického posudku je objekt speciální základní školy v Lanškrouně. Škola slouží jako základní škola pro žáky s fyzickým hendikepem. Kapacita je 36 žáků.

Objekt byl vystavěn v 19 století. Skládá se z hlavní centrální části a dále ze dvou učeben dostavěných později.

Objekt je jednopodlažní a je částečně podsklepen. Hlavní střecha je sedlová tvořená dřevěnými vazníky. Střecha nad vstupem a u přístavků je plochá.

Střecha ploché tvoří žb nosná konstrukce. Ploché střechy jsou zatepleny min. 140 mm tlustým izolantem. Hlavní střecha resp. strop je bez zateplení.

Podlahy jsou v různých skladbách podle stáří. Podlahy přístavků jsou zatepleny slabou vrstvou izolantu. Původní podlahy jsou zřejmě bez zateplení.

Základy pod hlavním objektem tvoří základový pás pod obvodovými stěnami a pod vnitřními nosnými stěnami.

Hlavní nosné stěny tvoří zdivo z cihel plných vyzděné na maltu vápenocementovou. Obvodové zdivo je v šíři 600-500 mm. Zdivo přístavků je novodobé děrované.

Okna i dveře jsou po výměně za plastová v nedávné době.

Výpočet neobnovitelné primární energie a celkové dodané energie – stávající stav

Výpočet je proveden s pomocí programu Energie 2017 (Svoboda Software). Výstupy z programu jsou v příloze tohoto posouzení.

Výpočet je proveden v těchto částech:

- Stanovení tepelně-technických parametrů obálky budovy
- Výpočet průměrného součinitele prostupu tepla $U_{em,N}$ ($W/(m^2.K)$)
- Výpočet dodané a neobnovitelné energie budovy dle vyhlášky 78/2013 Sb.

a) Stanovení tepelně-technických parametrů obálky budovy

Na základě stavebního průzkumu stavby a dostupné dokumentace jsou stanoveny skladby ochlazovaných konstrukcí budovy. Je vypočten jejich součinitel prostupu tepla U a je porovnán s normou ČSN 730540-2/2011. Normové hodnoty konstrukcí jsou uvedeny v tab. Vypočtené hodnoty jsou uvedeny v Tab., kde je provedeno jejich posouzení.

STÁVAJÍCÍ STAV				
Konstrukce obálky	U	požadované hodnoty $U_{N,20}$	doporučené hodnoty $U_{rec,20}$	posouzení U dle ČSN 730540-2
	$W/(m^2.K)$	$W/(m^2.K)$	$W/(m^2.K)$	
Zóna č. 1 - celý objekt				
Otvory				
Okna	1,400	1,50	1,20	vyhoví požadované hodnotě
Dveře	1,400	1,70	1,20	vyhoví požadované hodnotě
Obvodový plášť				
OP 600	1,107	0,30	0,25	nevyhoví
OP 500	1,385	0,30	0,25	nevyhoví
OP CDm	0,707	0,30	0,25	nevyhoví
OP 600 k zemině	1,156	0,30	0,25	nevyhoví
Kce k nevytápěnému prostoru				
strop k půdě hlavní	1,401	0,30	0,20	nevyhoví
Střecha				
střecha plochá	0,258	0,24	0,16	nevyhoví
Podlaha				
podlaha na zemině suterén	1,389	0,45	0,30	nevyhoví
podlaha na zemině 1NP hlavní	1,266	0,45	0,30	nevyhoví
podlaha na zemině 1NP přístavby	0,610	0,45	0,30	nevyhoví

Vyhodnocení:

Tepelně technické vlastnosti původních konstrukcí neodpovídají současným požadavkům ČSN 730540-2 – Požadované a doporučené hodnoty součinitele prostupu tepla pro budovy s převažující návrhovou teplotou θ_{im} v intervalu 18°C až 22°C včetně.

b) Výpočet průměrného součinitele prostupu tepla

Průměrný součinitel prostupu tepla U_{em} ve $W/(m^2 \cdot K)$ budovy nebo vytápěné zóny musí splňovat podmínku: $U_{em} < U_{em,N}$, kde $U_{em,N}$ je **požadovaná** hodnota průměrného součinitele prostupu tepla ve $W/(m^2 \cdot K)$. Tato hodnota se pro budovy s převažující návrhovou vnitřní teplotou v intervalu 18°C až 22 °C stanoví podle tabulky 5 normy.

Hodnota $U_{em,N,20}$ referenční budovy se stanoví jako vážený průměr normových požadovaných hodnot součinitelů prostupu tepla všech teplosměnných ploch podle vztahu:

$$U_{em,N,20} = \frac{\sum (U_{N,j} * A_i * b_j)}{\sum A_j} + 0,02$$

Doporučená hodnota se stanoví podle vztahu:

$$U_{em,rec} = 0,75 * U_{em,N}$$

Požadované hodnoty průměrného součinitele prostupu tepla $U_{em,N,20}$	
Ostatní budovy	<p>Výsledek výpočtu, nejvýše však hodnota: Pro objemový faktor tvaru: $A/V < 0,2$ $U_{em,N,20} = 1,05$ $A/V > 1,0$ $U_{em,N,20} = 0,45$ Pro ostatní hodnoty A/V $U_{em,N,20} = 0,30 + 0,15/(A/V)$</p>

STÁVAJÍCÍ STAV						
Konstrukce obálky	Plocha m^2	Součinitel b -	Ht W/K	t_e °C	podíl na celkové ztrátě %	Tepelné ztráty Q W
Zóna č. 1 - celý objekt						
Otvory	118,4		200,0		17,1	6398,7
Okna	105,7	1	148,0	-12	12,7	4735,4
Dveře	12,7	1	17,8	-12	1,5	569,0
Obvodový plášť	490,0		477,4		38,9	14539,0
OP 600	101,5	1	112,4	-12	9,6	3595,5
OP 500	207,4	1	287,2	-12	24,6	9192,0
OP CDm	86,9	1	61,4	0	3,3	1228,8
OP 600 k zemině	94,2	0,15	16,3	-12	1,4	522,7
Kce k nevytápěnému prostoru	243,7		273,1		23,4	8740,4
strop k půdě hlavní	243,7	0,8	273,1	-12	23,4	8740,4
Střecha	218,3		56,3		4,8	1802,3
střecha plochá	218,3	1	56,3	-12	4,8	1802,3
Podlaha	462,0		168,8			
podlaha na zemině suterén	210,0	0,33	96,3	5	3,9	1443,9
podlaha na zemině 1NP hlavní	33,7	0,39	16,6	5	0,7	249,6
podlaha na zemině 1NP přístavby	218,3	0,42	55,9	5	2,2	838,9
Tepelné vazby			61,3	-12	5,3	1961,6
Celkem	1532,4		1195,5		84,3	31,5
Tepelná ztráta větráním v kW			183,00	-12	30,0	5,9
Tepelná ztráta objektu celkem v kW					100,0	37,3

Tab. č. 1 Posouzení průměrného součinitele prostupu tepla

Průměrný součinitel prostupu tepla byl vypočítán pomocí programu Energie 2017. Do výpočtu byly zadány konstrukce dle Tab. níže. Podrobný výpočet je uveden v příloze posouzení – Energetické štítek obálky budovy.

Stávající stav	
objemový faktor tvaru budovy A/V	0,66
požadovaný součinitel prostupu tepla $W/(m^2K)$	0,37
doporučený součinitel prostupu tepla $W/(m^2K)$	0,28
průměrný součinitel prostupu tepla vypočtený $W/(m^2K)$	0,78
Klasifikační třída obálky budovy dle ČSN 73 0540-2 (2011)	F

Tab. č. 2 Výstupy z výpočtu – průměrný součinitel prostupu tepla – stávající stav

Vypočtená hodnota průměrného součinitele prostupu tepla budovy **nevyhovuje** požadavkům ČSN 730540-2 a zároveň nevyhovuje požadavku vyhlášky 78/2013 Sb..

Popis technického zařízení a energetických systémů budovy

Hlavní technologií je dodávka energie pro vytápění a ohřev topné vody. Další technologií je spotřeba elektrické energie dodávané z veřejné sítě.

Dodávka a výroba tepla

Objekt má svůj zdroj energie. Jedná se o plynovou kotelnu umístěnou v místnosti č. 202. Jedná se o 2x kotel Vaillant ECO TEC o celkovém výkonu kotelny 40,8 kW. Kotel je z roku 2019.



Topný systém – distribuce energie

Rozvody tepla

Otopný systém v obou objektech je teplovodní dvoutrubkový, s nuceným oběhem topné vody, který zajišťuje oběhové čerpadlo. Regulaci vytápění provádí pověřený a proškolený pracovník.

VZT - větrání

Systém větrání objektech je přirozený okny.

Chlazení

V objektu není instalovaný žádný zdroj chladu.

Výroba TV

V kotelně je umístěn přímo topený plynový ohříváč vody Vaillant VIH R 200/5 o výkonu 34 kW a objemu 200 litrů.

Potrubí je izolováno. Spotřeba TUV není měřena. Výpočet je uveden v tabulce níže a dále v příloze – výstup z programu Energie 2017.

Potřeba tepla na přípravu TV	Hodnota	Jednotka
počet provozních dní	197	dní v roce
předpokládaná denní spotřeba teplé vody	10	litr/den
předpokládaná roční spotřeba teplé vody	87	MJ/den
výuka	46	osob
teplota vstupní studené vody	10	°C
teplota výstupní teplé vody	55	°C
Ztráty v zásobníku a v rozvodech TV (příp. cirkulaci)	3,5	GJ/rok
Roční potřeba tepla na přípravu TV vč. ztrát v rozvodech	20 554	MJ/rok
Účinnost výroby teplé vody	96	%
Roční potřeba energie na přípravu TV	21,4	GJ/rok

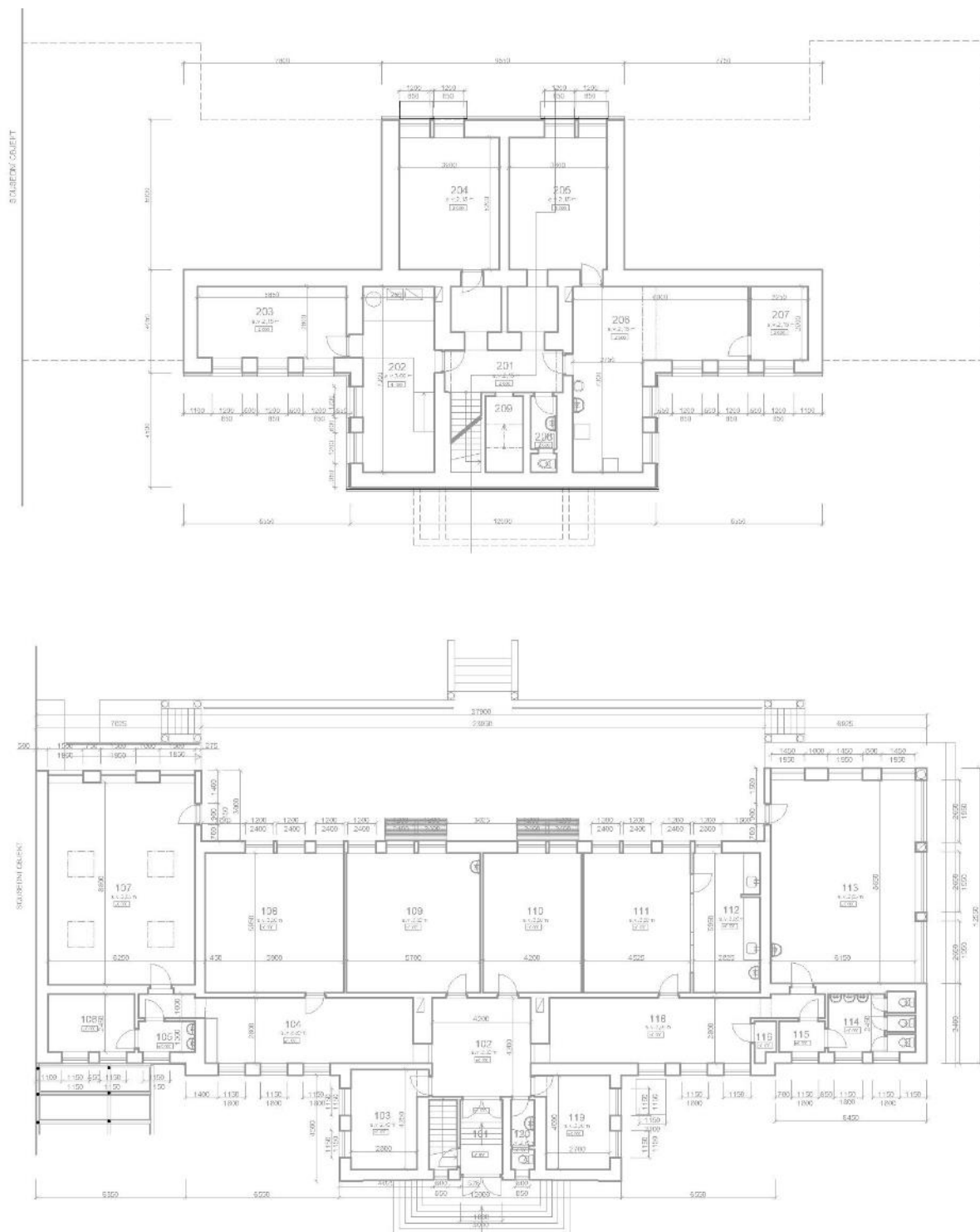
Tab. č. 3 Spotřeba TV

Osvětlení a ostatní

Prostory jsou osvětleny zářivkovými svítidly. Světla se rozsvěčují i zhasínají manuálně. Hlavními spotřebiči elektrické energie jsou osvětlení, stroje umístěné v dílnách a kancelářská technika.

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

Objekt byl do výpočtu zadán jako jedna výpočtová zona.



Obr. 2 1PP a 1NP objektu

Energetické vstupy

Investorem byly poskytnuty údaje o roční spotřebě energie a fakturované částky za energii v letech 2016-2018. Hlavním topným médiem je zemní plyn. Spotřeba jednotlivých



ENERGETICKÁ
AGENTURA

Strážovská 343/17
Praha 5 Radotín
153 00

tel. +420 281867178,9
fax. +420 281861713
GSM +420 731502060

info@energetickaagentura.eu
www.energetickaagentura.eu
M.S. v Praze oddíl C, vložka 165435

energií a ceny jsou uvedeny v tabulce. Ceny jsou uvedeny včetně DPH. Vstupy vycházejí z účetních dokladů za energie předložených zadavatelem.

2016					
Vstupy paliv a energie	Jednotka	Množství	Výhřevnost GJ/ jednotku	Přepočet na GJ	Roční náklady v Kč vč.DPH
El. Energie	MWh	6,9	3,6	24,84	28 950 Kč
Teplo	GJ	-	-	-	-
Zemní plyn	MWh	76,9	3,6	276,84	87 205 Kč
Hnědé uhlí	t	-	-	-	-
Černé uhlí	t	-	-	-	-
Koks	t	-	-	-	-
jiná pevná paliva	t	-	-	-	-
TTO	t	-	-	-	-
extra LTO	l	-	-	-	-
Nafta	l	-	-	-	-
Jiné plyny	MWh	-	-	-	-
Druhotná energie	GJ	-	-	-	-
Obnovitelné zdroje	GJ (MWh)	-	-	-	-
Jiná paliva	GJ	-	-	-	-
Celkem vstupy paliv a energie				301,7	116 154,6
Změna stavu zásob paliv (inventarizace)					-
Celkem spotřeba paliv a energie				301,7	116 154,6

2017					
Vstupy paliv a energie	Jednotka	Množství	Výhřevnost GJ/ jednotku	Přepočet na GJ	Roční náklady v Kč vč.DPH
El. Energie	MWh	7,2	3,6	25,92	29 860 Kč
Teplo	GJ	-	-	-	-
Zemní plyn	MWh	76,5	3,6	275,40	93 636 Kč
Hnědé uhlí	t	-	-	-	-
Černé uhlí	t	-	-	-	-
Koks	t	-	-	-	-
jiná pevná paliva	t	-	-	-	-
TTO	t	-	-	-	-
extra LTO	l	-	-	-	-
Nafta	l	-	-	-	-
Jiné plyny	tis. m3	-	-	-	-
Druhotná energie	GJ	-	-	-	-
Obnovitelné zdroje	GJ (MWh)	-	-	-	-
Jiná paliva	GJ	-	-	-	-
Celkem vstupy paliv a energie				301,3	123 496,0
Změna stavu zásob paliv (inventarizace)					-
Celkem spotřeba paliv a energie				301,3	123 496,0



2018					
Vstupy paliv a energie	Jednotka	Množství	Výhřevnost GJ/ jednotku	Přepočet na GJ	Roční náklady v Kč vč. DPH
El. Energie	MWh	7,4	3,6	26,64	30 590 Kč
Teplo	GJ	-	-	-	-
Zemní plyn	MWh	77,3	3,6	278,28	97 398 Kč
Hnědé uhlí	t	-	-	-	-
Černé uhlí	t	-	-	-	-
Koks	t	-	-	-	-
jiná pevná paliva	t	-	-	-	-
TTO	t	-	-	-	-
extra LTO	l	-	-	-	-
Nafta	l	-	-	-	-
Jiné plyny	tis. m3	-	-	-	-
Druhotná energie	GJ	-	-	-	-
Obnovitelné zdroje	GJ (MWh)	-	-	-	-
Jiná paliva	GJ	-	-	-	-
Celkem vstupy paliv a energie				304,9	127 988,0
Změna stavu zásob paliv (inventarizace)					
Celkem spotřeba paliv a energie				304,9	127 988,0

Tab. č. 4 Vstupy paliv

průměr					
Vstupy paliv a energie	Jednotka	Množství	Výhřevnost GJ/ jednotku	Přepočet na GJ	Roční náklady v Kč vč. DPH
El. Energie	MWh	7,2	3,6	25,8	29 800,0
Teplo	GJ	-	-	-	-
Zemní plyn	MWh	76,9	3,6	276,8	92 746,2
Hnědé uhlí	t	-	-	-	-
Černé uhlí	t	-	-	-	-
Koks	t	-	-	-	-
jiná pevná paliva	t	-	-	-	-
TTO	t	-	-	-	-
extra LTO	l	-	-	-	-
Nafta	l	-	-	-	-
Jiné plyny	tis. m3	-	-	-	-
Druhotná energie	GJ	-	-	-	-
Obnovitelné zdroje	GJ (MWh)	-	-	-	-
Jiná paliva	GJ	-	-	-	-
Celkem vstupy paliv a energie				302,6	122 546,2
Změna stavu zásob paliv (inventarizace)					
Celkem spotřeba paliv a energie				302,6	122 546,2

Tab. č. 5 Průměr



Údaje o vlastních zdrojích energie

Na základě údajů o spotřebě byla sestavena bilance výroby energie z vlastních zdrojů. Následující tabulky obsahují základní ukazatele vlastních energetických zdrojů a roční bilanci výroby energie včetně vyhodnocení účinnosti užití energie ve zdrojích.

Vstupy vycházejí z účetních dokladů za energie předložených zadavatelem. Tabulky jsou zpracovány v souladu s přílohou č. 3 k vyhlášce č. 480/2012 Sb..

Objekt nemá samostatný zdroj energie. Tabulky proto nejsou sestaveny a nejsou relevantní.

3.2 Vyhodnocení výchozího stavu

Přepočet spotřeby energie na vytápění na dlouhodobý klimatický průměr

Spotřeba energií za roky 2016-2018 a ceny jsou uvedeny v tabulce níže. Hlavním topným médiem je **zemní plyn**. Cena za GJ zahrnuje všechny poplatky spojené s dodávkou, ceny jsou uvedeny včetně DPH. Pro stanovení stávající spotřeby bez ohledu na „studené“ a „teplé“ zimní období byla použita deno-stupňová metoda. Vzhledem k různým klimatickým podmínkám v jednotlivých letech jde o metodu, která sjednocuje spotřeby UT na stejnou bázi na dlouhodobý průměr denostupňů (sledování cca 15 let). Jedná se o úpravu stanovenou na základě poměru počtu denostupňů v tzv. normovém roce a v hodnocených letech. Výsledná hodnota je v tabulce níže. Na základě provedeného výpočtu byla sestavena tabulka spotřeby objektu, která bude použita při výpočtech úspor jednotlivých variant.

Klimatická data:

Vnitřní výpočtová teplota	18 °C	relativní vlhkost	různá %
Venkovní výpočtová teplota	-15 °C	relativní vlhkost	84 %
Počet otopných dnů	228		
Průměrná vnější teplota	10 st.		

Zdroj dat : server www.tzb-info.cz

Rok	Deno stupně D ₁₉	Deno stupně normové /rok	poměr	Rozdíl	Spotřeba paliv na vytápění	spotřeba na přípravu TV	Upravená spotřeba paliv na vytápění
2016	2861,6	3237,1	1,13	-13%	276,8	21,4	288,9
2017	2650,9	3237,1	1,13	-13%	275,4	21,4	287,3
2018	3196,0	3237,1	1,01	-1%	278,3	21,4	260,2
Průměr					276,8	21,4	278,8

Tab. č. 6 Stanovení skutečné spotřeby objektu

Energetická bilance stávajícího stavu

Pro energetické zdroje byla zpracována Roční bilance výroby z vlastního zdroje energie a základní technické ukazatele, které jsou uvedeny v tabulce níže. Ztráty ve vlastním zdroji a v rozvodech jsou zahrnuty k příslušným konkrétním spotřebám na vytápění a přípravu TV. Celková energetická bilance je zpracována dle tabulkového zpracování, jež je uvedeno v bodu 1. přílohy č. 4 k vyhlášce 480/2012 Sb. Bilance je sestavena s hodnotami přepočtenými na průměrné klimatické podmínky.

ř.	Ukazatel	stávající stav		
		Energie		Náklady
		GJ/rok	MWh/rok	tis Kč/rok
1	Vstupy paliv a energie	326,0	90,6	124,0
2	Změna zásob paliv	0	0	0
3	Spotřeba paliv a energie	326,0	90,6	124,0
4	Prodej energie cizím	0,0	0,0	0
5	Konečná spotřeba paliv a energie (ř.3-ř.4)	326,0	90,6	124,0
6	Ztráty ve vlastním zdroji a v rozvodech (z ř.5)	0,0	0	0
7	Spotřeba energie na vytápění (z ř.5)	278,8	77,4	94,8
8	Spotřeba energie na chlazení (z ř.5)	0	0	0
9	Spotřeba energie na přípravu TV (z ř.5)	21,4	5,9	7,3
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)	24,6	6,8	20,9
13	Spotřeba energie na technolog. a ost. procesy (z ř.5)	1,2	0,3	1,0

Tab. č. 7 Energetická bilance pro stávající stav

Výchozí roční energetická bilance

Úpravy energetické bilance stávajícího stavu na stav výchozí pro posouzení návrhu úsporných opatření předmětu EA se týkají např. instalace nuceného větrání či změny využití budovy v navrhovaném stavu. U řešeného objektu není navrhováno nucené větrání s rekuperační. Výchozí energetická bilance je upravena v bodě spotřeby energie na technologické a ostatní procesy, který je zanedbán v souladu s metodickým pokynem OPŽP. Dále je kalkulováno se spotřebou na větrání.

ř.	Ukazatel	výchozí stav		
		Energie		Náklady
		GJ/rok	MWh/rok	tis Kč/rok
1	Vstupy paliv a energie	330,8	91,9	128,1
2	Změna zásob paliv	0	0	0
3	Spotřeba paliv a energie	330,8	91,9	128,1
4	Prodej energie cizím	0,0	0,0	0
5	Konečná spotřeba paliv a energie (ř.3-ř.4)	330,8	91,9	128,1
6	Ztráty ve vlastním zdroji a v rozvodech (z ř.5)	0,0	0	0
7	Spotřeba energie na vytápění (z ř.5)	278,8	77,4	94,8
8	Spotřeba energie na chlazení (z ř.5)	0	0	0
9	Spotřeba energie na přípravu TV (z ř.5)	21,4	5,9	7,3
10	Spotřeba energie na větrání (z ř.5)	6,0	1,7	5,1
11	Spotřeba energie na úpravu vlhkosti (z ř.5)	0	0	0
12	Spotřeba energie na osvětlení (z ř.5)	24,6	6,8	20,9
13	Spotřeba energie na technolog. a ost. procesy (z ř.5)	0	0	0

Tab. č. 8 Výchozí upravená energetická bilance pro stávající stav



4. Navrhovaná opatření

Podrobný popis jednotlivých navržených opatření.

Druhy úsporných opatření

Úsporná opatření je možné dělit podle:

a) Rozsahu investice

beznákladová – opatření především organizačního charakteru. Jedná se např. o do-
držování vnitřních teplot v jednotlivých prostorech, realizací útlumových programů (snižování
teplot v nočních hodinách nebo při dlouhodobé nepřítomnosti osob), energetické management
(sloužící k neustálému zlepšování energetického hospodářství v budovách) apod.

nízkonákladová – opatření, která za poměrně malých investičních nákladů vyvolají
efekt úspor energie. Jedná se např. o utěsnění oken (snížení infiltrace), výměna vrat s lepšími
tepelně technickými vlastnostmi apod.

vysokonákladová – opatření týkající se kompletní rekonstrukce fasády (výměna oken,
zateplení) apod.

b) Podle velikosti úspor a ekonomické návratnosti opatření

opatření s rychlou návratností – takové opatření, které dosahuje vysokých úspor
energie v poměru k vynaloženým nákladům. Pro taková opatření musí být již vytvořeny pod-
mínky.

opatření nenávratná nebo s vysokou dobou ekonomické návratnosti – jsou to
opatření směřující obecně ke snižování energetické náročnosti provozu zařízení.

Níže jsou uvedena všechna navržená opatření. Jejich volba vychází z přání investora
prostřednictvím dodané projektové dokumentace a zároveň podmínek daných dotačním titu-
lem. V tabulce je dále uveden předpoklad finančních nákladů a vypočtena úspora, kterou na-
vržená opatření přinesou. Úspora je podrobně vypočtena na základě matematického modelu,
který byl zpracován.

4.1 Opatření na obálce budovy

► Zateplení obvodových stěn

Zateplení obvodových stěn je základním opatřením, snižujícím energetickou náročnost
stavby. Stávající součinitel prostupu tepla obvodového pláště bude třeba zlepšit na hodnotu,
která splňuje minimálně **doporučenou** hodnotu dle ČSN 730540-2 (2011) tab.2. **Bude zatep-
lena celá plocha fasády.**

Je navrženo dodatečné zateplení obvodového pláště tepelnou izolací v kontaktním pro-
vedení z vnější strany obvodového pláště.

- Zateplení hlavní plochy bude provedeno izolačním **minerální vlákna v tl. 160 mm**
($\lambda_D \text{ max.} = 0,035 \text{ W/(m}^2\text{.K)}$).
- Zateplení stěn 1PP (CP600 nadzemní) bude provedeno izolačním XPS **tl. 140 mm**
($\lambda_D \text{ max.} = 0,036 \text{ W/(m}^2\text{.K)}$).
- Zateplení soklu bude provedeno izolačním XPS **tl. 160 mm ($\lambda_D \text{ max.} = 0,036$**
 $\text{W/(m}^2\text{.K)}$).



Ostění otvorů bude zatepleno tepelnou izolací min tl. 40 mm resp. dle jejich konkrétního tvaru. Izolant bude shodných parametrů jako izolant zateplovacího systému.

V rámci provedení zateplení obvodového pláště objektu, budou utěsněny spáry mezi rámy oken a vstupních dveří a jejich ostěním pomocí k tomu určených fólií a lišt. Tím dojde k výraznému zredukování vlivu tepelných mostů v objektu.

Případně zjištěné poruchy stavebních konstrukcí musí být před prováděním dodatečné tepelné izolace obvodového pláště odstraněny. Jedná se například o vzlínání vlhkosti v oblasti soklu nebo statické poruchy.

Tloušťka izolantu i celkové technické řešení skladby může být projektantem upraveno, podmínkou je dodržení hodnoty celkového součinitele prostupu tepla konstrukce ve výpočtovém modelu. Dodržení této hodnoty musí být prokázáno tepelně-technickým výpočtem.

Protože se jedná o městskou stavbu s využitím státní dotace, je nezbytné pro zateplení použít pouze kompletní systém ETICS certifikovaný výrobcem a v souladu s ČSN EN 13499 příp. ČSN EN 13500. Při realizaci zateplení doporučuji zvýšenou kontrolu technologické kázně. Nedbale provedené zateplení objektů v minulých letech vede ke vzniku vážných poruch. Životnost těchto systémů se tak velmi snižuje.

► Zateplení střechy

Hlavní střešní konstrukce nesplňují tepelně-technické normové požadavky a je proto navrženo její zateplení na minimálně **doporučenou** hodnotu dle ČSN 730540-2 (2011) tab.2.

Střecha/strop

Ploché střechy jsou po rekonstrukci vč. zateplení. Tyto střechy zůstanou beze změny.

Strop k půdě hlavní střechy bude zateplen položením izolantu v **tl. 280 mm s ($\lambda D_{max} = 0,035$)**

Tloušťka izolantu i celkové technické řešení skladby může být projektantem upraveno, podmínkou je dodržení hodnoty celkového součinitele prostupu tepla konstrukce ve výpočtovém modelu. Dodržení této hodnoty musí být prokázáno tepelně-technickým výpočtem.

Níže v tabulce jsou opatření popsána.



NAVRHOVANÝ STAV						
Konstrukce obálky	Plocha	Úprava	U	Ht	podíl na celkové ztrátě	Tepelné ztráty Q
	m ²		W/(m ² ·K)	W/K	%	W
Zóna č. 1 - celý objekt						
Otvory	118,4			165,8	26,3	5304,3
Okna	105,7	beze změny	1,400	148,0	24	4735,4
Dveře	12,7	beze změny	1,400	17,8	3	569,0
MĚNĚNÉ KONSTRUKCE	0,0					
Obvodový plášť	490,0			100,1	14,8	2973,7
OP 600	101,5	zateplit 140 mm XPS (λ _D = 0,036)	0,218	22,1	3,5	708,1
OP 500	207,4	zateplit 160 mm MV (λ _D = 0,035)	0,205	42,5	6,8	1360,5
OP CDm	86,9	zateplit 160 mm MV (λ _D = 0,035)	0,220	19,1	1,9	382,4
OP 600 k zemině	94,2	beze změny	1,156	16,3	2,6	522,7
MĚNĚNÉ KONSTRUKCE	395,8					
Kce k nevytápěnému prostoru	243,7			25,0	4,0	798,6
strop k půdě hlavní	243,7	zateplit 280 mm (0,035)	0,128	25,0	4,0	798,6
MĚNĚNÉ KONSTRUKCE	243,7					
Střecha	218,3			56,3	8,9	1802,3
střecha plochá	218,3	beze změny	0,258	56,3	9	1802,3
MĚNĚNÉ KONSTRUKCE	0,0					
Podlaha	462,0			70,1		
podlaha na zemině suterén	210,0	beze změny	1,389	43,8	3	656,3
podlaha na zemině 1NP hlavní	33,7	beze změny	1,266	6,4	0	96,0
podlaha na zemině 1NP přístavby	218,3	beze změny	0,610	20,0	1	299,6
MĚNĚNÉ KONSTRUKCE	0,0					
Tepelné vazby				30,60	5	979,2
Celkem	1532,4			555,0	58,9	14,3
Tepelná ztráta větráním v kW				183,00	29,1	5,9
Tepelná ztráta objektu celkem v kW					100,0	20,1

4.2 Popis systémů TZB – navrhovaný stav

► Instalace nuceného větrání s rekuperací

- V případě realizace systémů **nuceného větrání s rekuperací odpadního tepla** musí být suchá účinnost zpětného získávání tepla (rekuperátoru) min. **65 %** dle ČSN EN 308.
- 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**.

V budovách jsou navrženy lokální větrací parapetní jednotky s rekuperací vzduchu.

místnost	počet studentů + učitelů	výkon jednotky m3/hod	řešení	počet ks
*1.07	*10+4	320	parapetní větrací jednotka s rekuperací	1
*1.13	*10+4	320	parapetní větrací jednotka s rekuperací	1
*1.08	*8+2	250	parapetní větrací jednotka s rekuperací	1
*1.09	*8+2	250	parapetní větrací jednotka s rekuperací	1
*1.10	*8+2	250	parapetní větrací jednotka s rekuperací	1
Celkem		1390		5



Celkový výkon zařízení v obou objektech bude **1390 m3/hod.** Detailně viz PD.

Celkem je systém navržen na výkon 1390 m3.

Další opatření mající prokazatelně vliv na energetickou náročnost budovy

Výčet navrhovaných opatření výše nespecifikovaných, např. rekonstrukce a modernizace vnitřního osvětlení, systémy měření a regulace vytápění a větrání apod.

► Zavedení systému EM a rekonstrukce otopné soustavy

Dalším opatřením, které bude mít prokazatelně vliv na energetickou náročnost budovy je zavedení resp. rozšíření systému energetického managementu podle podmínek dotačního programu. V souvislosti s tímto opatřením dojde k úpravě na otopné soustavě. Dojde k vyřešení některých částí. Náhradě novými. Dojde k jejímu vyregulování. Bude opravena těsnost, bude upraven teplotní spád. Bude provedena tlaková a topná zkouška.

► Opatření zabráňující nadměrnému vzestupu vnitřní teploty vzduchu v pobytových místnostech v letním období

*Zde je energetický specialista **povinen** (ve spolupráci s projektantem) zhodnotit plnění požadavků ČSN 730540-2:2011 na tepelnou stabilitu místností v letním období. Plnění bude doloženo posouzením hodnoty nejvyšší denní teploty vzduchu místnosti v letním období pro kritickou místnost. Požadavek se považuje za splněný v případě $\theta_{ai,max} \leq \theta_{ai,max,N}$ (musí být doloženo výpočtem). Výpočet hodnoty nejvyšší denní teploty vzduchu v místnosti v letním období $\theta_{ai,max}$ [°C] bude proveden dle platných norem ČSN 73 0540-2, ČSN 73 0540-3, ČSN EN ISO 13791 a ČSN EN ISO 13792. Kritická obytná nebo pobytová místnost bude určena dle ČSN 73 0540-2 jako místnosti s největší plochou přímo osluněných výplní otvoru na Z, JZ, J, JV a V, v poměru k podlahové ploše přilehlého prostoru a s ohledem na reálné zastínění prosklené plochy výplní otvorů. O volbě kritické místnosti rozhoduje i návrh její protisluneční ochrany.*

V rámci ověření byla posouzena místnost č. 109. Jedná se o nejnevhodněji umístěnou místnost z hlediska přehřívání v letním období. Má 3 okna na jihovýchod.

VEYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název úlohy: 109

Podrobný popis obal. konstrukcí hodnocené místnosti je uveden na výpisu z programu Simulace 2014.

Požadavek na nejvyšší denní teplotu vzduchu v letním období (čl. 8.2 ČSN 730540-2)

Požadavek: $T_{ai,max,N} = 27,00$ C

Vypočtená hodnota: $T_{ai,max} = 38,82$ C

$T_{ai,max} > T_{ai,max,N}$... POŽADAVEK NENÍ SPLNĚN.

Poznámka: Vyhodnocení požadavku ČSN 730540-2 má smysl pouze tehdy, pokud byly ve výpočtu použity okrajové podmínky podle ČSN 730540-3.

Simulace 2014, (c) 2014 Svoboda Software



Požadavek normy není splněn.

Je tedy nutné instalovat stínící zařízení. Na základě komunikace s investorem a provozovatelem objektu byl navržen způsob stínění ve firmě venkovní markýzy. Bude se jednat o markýzu elektrickou na dálkové ovládání a vybavenou čidlem pro automatický provoz za slunce a za deště. Touto markýzou budou stíněny všechny místnosti na jižní světovou stranu u původní budovy tzn. 108, 109, 110, 111, 112 a částečně 107 a 113. bude se jednat o dva kusy markýzy s vyložení 2 m a délkou každé 11,5 m.

Celkem dojde ke stínění plochy oken : **38,9 m²**.

V případě, že nejsou požadavky normy splněny a pokud je to technicky a realizačně možné, musí být navržena opatření typu vnějšího aktivního stínění apod. Nemožnost realizace opatření musí být zdůvodněna/okomentována.

Výsledek výpočtu po osazení markýzy:

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název úlohy: 109 - markýza

Podrobný popis obal. konstrukcí hodnocené místnosti je uveden na výpisu z programu Simulace 2014.

Požadavek na nejvyšší denní teplotu vzduchu v letním období (čl. 8.2 ČSN 730540-2)

Požadavek: $T_{ai,max,N} = 27,00\text{ }^{\circ}\text{C}$

Vypočtená hodnota: $T_{ai,max} = 26,61\text{ }^{\circ}\text{C}$

$T_{ai,max} < T_{ai,max,N}$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Poznámka: Vyhodnocení požadavku ČSN 730540-2 má smysl pouze tehdy, pokud byly ve výpočtu použity okrajové podmínky podle ČSN 730540-3.

Simulace 2014, (c) 2014 Svoboda Software



4.3 Management hospodaření s energií

Energetický management (dále také EM) je soubor opatření, jejichž cílem je efektivní řízení a snižování spotřeby energie. Jedná se o uzavřený cyklický proces neustálého zlepšování energetického hospodářství, který se skládá ze 4 následujících činností: Plánuj, dělej, kontroluj, jednej.

Plánuj

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

Dělej

Zavádění akčních plánů managementu hospodaření s energiemi. Plánování, příprava a realizace konkrétních opatření, investičních a neinvestičních akcí ve správné časové souslednosti, na základě objektivních ukazatelů a podle stanoveného harmonogramu.

Kontroluj

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

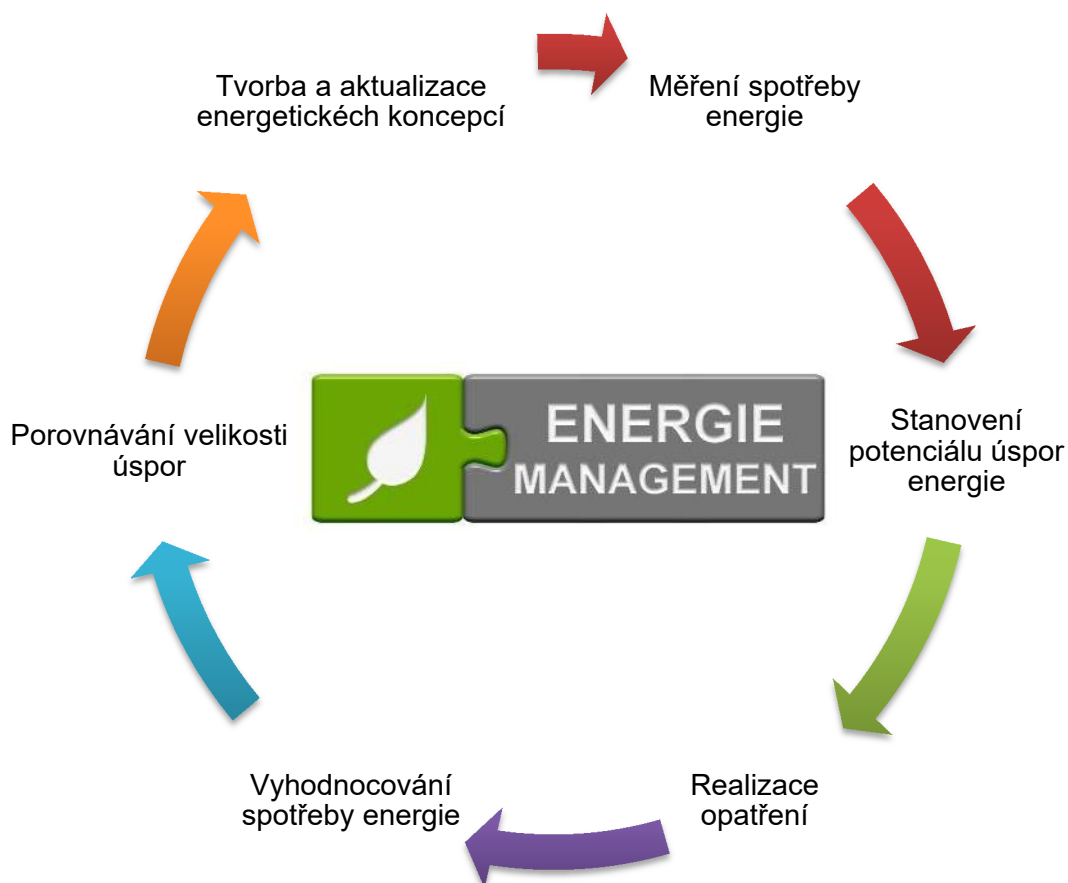
Jednej

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

Energetické management se skládá zejména z těchto činností:

1. Měření a zaznamenávání spotřeby energie
 - ▶ Data o spotřebě energie (vody) alespoň v měsíčních intervalech
2. Stanovení potenciálu úspor energie
 - ▶ Stanovení výchozího stavu (přezkum spotřeby)
3. Realizace opatření na základě plánu
4. Vyhodnocení spotřeby energie a účinnosti realizovaných opatření
5. Porovnání úspor předpokládaných a skutečně dosažených
6. Tvorba a aktualizace energetických koncepcí, energetických (akčních) plánů

Činnosti jsou shrnuty v následujícím grafu.



Energetické management ve vztahu k dotačnímu titulu SFŽP

V rámci žádosti o dotaci ze SFŽP je povinnou součástí zavedení energetického managementu v rozsahu dvou základních bodů:

1. Technická součást EM

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

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

2. Personální (procesní) součást EM

Existují definované odpovědnosti osob resp. osoby v systému EM ve vztahu k předmětu dotace.

Ve vztahu k programům podpory v ose 5 OPŽP musí být naplněno pravidlo, že energetické management je plánovitou součástí již od přípravy projektu a spolupráce na projektové dokumentaci.

EM je z hlediska splnění požadavků v OPŽP považován za účelně zavedený v případě, že jsou splněny současně obě podmínky níže, a to po celou dobu udržitelnosti projektu.

Podmínka 1	Prokazatelně existuje a je pravidelně využíván systém umožňující evidenci, kontrolu a řízení spotřeby energie.
Podmínka 2	Prokazatelně existuje osoba odpovědná za udržování a rozvíjení systému energetického managementu.

Zavedení a udržitelnost energetického managementu je možné prokázat následovně:

Podmínka	Způsob plnění	Hodnocení plnění
Podmínka 1 Existence systému umožňující evidenci, kontrolu a řízení spotřeby energie Je dodržena při splnění alespoň jedné z uvedených 3 dílčích podmínek	1. Budova, která je předmětem dotace, je součástí souboru majetku, na němž je implementována norma ČSN EN ISO 50001 – Systém managementu hospodaření s energií.	ano
	2. Uzavřená smlouva o poskytování energetických služeb se zárukou (EPC) za současného splnění obou níže uvedených podmínek: a. Budova, která je předmětem dotace, je součástí smlouvy o EPC resp. EM prováděný dle této smlouvy se na tuto budovu vztahuje. b. Smlouva je účinná alespoň po dobu udržitelnosti projektu.	ne
	3. Zavedený informační systém pro energetické management pro budovu, která je předmětem dotace, s doložením osoby určené pro práci s tímto systémem a zajišťující vyhodnocování dat a řízení spotřeby.	Ne

Podmínka	Způsob plnění	Hodnocení plnění
Podmínka 2 Existence osoby odpovědné za systém EM Je dodržena při splnění alespoň jedné z uvedených 3 dílčích podmínek	1. Existence pozice energetického manažera, nebo pozice, která vykonává činnosti EM v rámci struktury dané organizace. Pracovní smlouva, případně jiný druh smlouvy, je uzavřena na dobu neurčitou nebo alespoň po dobu udržitelnosti a je dovoditelné, že budova spadá do kompetence této pozice.	ano
	2. Existence pozice, která vykonává činnosti EM v rámci budovy, která je předmětem dotace. Nemusí být samostatná pozice energetického manažera, ale např. Pověřené osoby, která sleduje energetiku budovy jako součást své další agendy doložitelným způsobem – pracovní smlouvou, interním předpisem.	Ne
	3. Smlouva s externím energetickým managerem na zajištění EM alespoň po dobu udržitelnosti projektu.	ne

Pardubický kraj má zaveden Systém managementu hospodaření s energií dle požadavků ČSN EN ISO 50001:2011 od roku 2015. Systém energetického managementu (EnMS) je zaveden v organizacích zřizovaných a zakládaných Pardubickým krajem a na Krajském úřadě. Tento systém je certifikován autorizovanou osobou od září 2016. Hranicí systému jsou všechny budovy v majetku Pardubického kraje, kde dochází ke spotřebě energií. Vedení Pardubického kraje přijalo Politiku energetického managementu a jmenovalo Představitele vedení kraje pro EnMS. Je jím vedoucí odboru majetkového, správního řádu a investic, do jehož gesce patří energetický management, který řídí a koordinuje energetický manažer Pardubického kraje (EMPK). Představitel vedení kraje pro EnMS prostřednictvím EMPK a ekonomického oddělení odboru odpovídá za celkovou koordinaci a provádění pravidelných přezkoumání, které mohou mít zásadní dopady na hospodaření energií. Pro uplatňování EnMS je vydána směrnice VN/12/2016 s názvem „Systém managementu hospodaření energií“, která je závazná pro všechny zaměstnance kraje zařazené do Krajského úřadu Pardubického kraje, pro členy Pardubického kraje a pro všechny krajem zřízené a založené organizace. Tato směrnice určuje veškeré aspekty řízení EnMS v Pardubickém kraji včetně energetického plánování, přezkoumání spotřeb energie, provozu, interních auditů, nápravných a preventivních opatření, akčních plánů a podobně. S ostatními odbory a odděleními (hlavně oddělení investic a odbor rozvoje) jsou na poradách dle potřeby konzultovány energetické projekty, databáze energetických hodnot a nové investiční akce, které mají přímou vazbu na hospodaření s energií – zateplování objektů, rekonstrukce zdrojů tepla, využívání obnovitelných zdrojů apod. Ve všech organizacích zřizovaných a zakládaných Pardubickým krajem jsou hejtmanem Pardubického kraje jmenováni ředitelé těchto organizací jako „Představitelé vedení Organizace pro implementaci a provoz Systému managementu hospodaření s energií.“ Tito Představitelé pak jmenují na svých organizacích Energetické manažery pro provoz Systému managementu hospodaření s energií. Energetičtí manažeři jednotlivých organizací odpovídají za zavádění, udržování a zlepšování energetického managementu v souladu se schválenou Politikou energetického managementu Pardubického kraje. Základním principem činnosti energetického manažera je monitoring spotřeby energií a hospodárné využívání všech druhů energií, především k vytápění. Odborné poradenství v oblasti energetických služeb, energetického managementu a pro naplňování normy ČSN EN ISO 50001 zajišťuje EMPK a pracovníci ekonomického oddělení odboru majetkového, správního řádu a investic formou pravidelných školení i formou denní operativy.

Hlavní činnosti EMPK v systému energetického managementu:

Kontroluje a vyhodnocuje spotřeby energií a nákladů dle fakturačních měřidel v informačním systému FAMA na všech příspěvkových organizacích. Provádí kontrolu provozu, kontrolu nastavení regulačních prvků, sestavování měrných ukazatelů a nápravu nedostatků. Kontroluje naplňování požadavků zákona č. 406/2000 Sb. o hospodaření energií. Provádí revize smluvních vztahů mezi organizacemi a dodavateli energií. Kontroluje technickou pasportizaci stavu technologických zařízení budov v majetku PK. Stanovuje potenciál energetických úspor a vyhodnocuje provedená opatření mající vliv na snížení energetické náročnosti, sestavuje cíle a vyhodnocování cílů EnMS. Provádí školení pracovníků zřizovaných a zakládaných organizací PK a Krajského úřadu PK. Vyhodnocuje naplňování Politiky energetického managementu a podává zprávu vedení kraje o hospodaření s energiemi. Pro evidenci, kontrolu a řízení spotřeby energií má kraj implementován informační systém FAMA+ s modulem ENERGIE. V tomto informačním systému je databáze všech budov v majetku PK, kontaktní údaje osoby energetického manažera, spotřeby energií dle fakturačních údajů jednotlivých příspěvkových organizací apod. V databázi jsou smlouvy s dodavateli energií, seznamy odběrných a fakturačních míst a veškeré důležité technické údaje vztahující se ke spotřebám energií. Do databáze spotřeb energií jsou zaznamenávány jak fakturované hodnoty energií, tak hodnoty odečítané přímo na fakturačních měřidlech jednotlivých energií a médií. Odečty probíhají vždy na konci kalendářního měsíce a jsou zaznamenávány do databáze. Ze zadaných parametrů a spotřeb energií je možno vygenerovat měrné hodnoty spotřeb jednotlivých druhů energií. Poměrové hodnoty mohou lépe pomoci k přesnějšímu směřování investic a realizaci opatření snižujících energetickou náročnost.

Modul ENERGIE FAMA+ se skládá z následujících oblastí:

Energetický management – slouží pro potřeby vyhodnocování dat a porovnání základních ukazatelů.

Ukazatelé se počítají automatizovaně ze zadaných nákladů a spotřeb z fakturace. Sada ukazatelů je k dispozici pro jednotlivé měsíce a roky pro každé odběrné místo. Energetický portál - umožňuje prezentaci průběhu spotřeb a nákladů za energie z hlediska různých kritérií (např. druh energie,



odběrná místa, PO, dodavatel, útvar) prostřednictvím webové nadstavby formou grafů, diagramů a tabulek pro definované uživatele.

Hodnocení podmínek dotačního titulu SFŽP

Prioritní osa 5, specifický cíl 5.1 a 5.3

Snížit energetickou náročnost veřejných budov a zvýšit využití obnovitelných zdrojů energie

Technická kritéria přijatelnosti

Technická kritéria přijatelnosti jsou stanovena tabulkou níže. Ta zohledňuje výši úspory energie a požadované parametry budovy a jednotlivých konstrukcí.

Výše podpory	%	35 %	40 %	50 %
Sledovaný parametr	Jednotka			
Úspora celkové energie	%	≥ 20	≥ 40	≥ 60
Průměrný součinitel prostupu tepla obálkou budovy	U_{em} [W.m ⁻² .K ⁻¹]	-	$\leq 0,9 \times U_{em,R}$	$\leq 0,80 \times U_{em,R}$
Součinitel prostupu tepla jednotlivých konstrukcí objektu, na něž je žádána podpora (bez výplní otvorů)	U [W.m ⁻² .K ⁻¹]	$\leq 0,85 \times U_{rec}$	dle ČSN 730540-2:2011 a vyhlášky č.78/2013 Sb.	
Součinitel prostupu tepla oken, na něž je žádána podpora	U_{ty} [W.m ⁻² .K ⁻¹]		$\leq 0,80 \times U_{rec}^{2)}$	
Součinitel prostupu tepla dveří, na něž je žádána podpora	U [W.m ⁻² .K ⁻¹]	$\leq U_{rec}^{2)}$	dle ČSN 730540-2:2011 a vyhlášky č.78/2013 Sb.	

Na základě výpočtu úspory energie navrženými opatřeními bude dále hodnoceno, zda budova a jednotlivé konstrukce po realizaci opatření splňují požadavky dotačního titulu.

Úspora celkové energie

Úspora celkové energie je uvedena v tabulce níže.

Přehled opatření						
Označení opatření	popis opatření	investice tis. Kč	úspora GJ	úspora MWh	úspora tis.Kč/rok	úspora %
1.	Zateplení obvodových stěn	1 320	78,4	21,8	26,7	23,7%
2.	Zateplení stropu k půdě hlavní střecha	280	8,7	2,4	3,0	2,6%
3.	Zavedení systému EM, rekonstrukce a vyregulování otopné soustavy	50	5,0	1,4	1,7	1,5%
Celkem		1 650,2	92,2	25,6	31,3	27,9%

Přehled opatření						
Označení opatření	popis opatření	investice tis. Kč	úspora GJ	úspora MWh	úspora tis.Kč/rok	úspora %
1.	Instalace VZT s rekuperací	639	8,0	2,2	2,7	3,4%
Celkem		639,4	8,0	2,2	2,7	3%



Průměrný součinitel prostupu tepla měněných konstrukcí

$$U \leq 0,85 * U_{rec},$$

kde **U** je vypočtený součinitel prostupu tepla kce (přílohy Energetického posudku)

U_{rec} je hodnota doporučená normou (přílohy Energetického posudku)

Konstrukce obálky	Plocha <i>m²</i>	Úprava	<i>U</i> <i>W/(m².K)</i>	<i>požadavek dle OPŽP</i> <i>W/(m².K)</i>	<i>hodnocení</i> -
Zóna č. 1 - celý objekt					
Otvory	118,4				
Okna	105,7	beze změny	1,400	-	
Dveře	12,7	beze změny	1,400	-	
MĚNĚNÉ KONSTRUKCE	0,0				
Obvodový plášť	490,0				
OP 600	101,5	zateplit 140 mm XPS ($\lambda_D = 0,036$)	0,208	0,213	ano
OP 500	207,4	zateplit 160 mm MV ($\lambda_D = 0,035$)	0,195	0,213	ano
OP CDm	86,9	zateplit 160 mm MV ($\lambda_D = 0,035$)	0,173	0,213	ano
OP 600 k zemině	94,2	beze změny	1,156	-	
MĚNĚNÉ KONSTRUKCE	395,8				
Kce k nevytápěnému prostoru	243,7				
strop k půdě hlavní	243,7	zateplit 280 mm (0,035)	0,128	0,170	ano
MĚNĚNÉ KONSTRUKCE	243,7				
Střecha	218,3				
střecha plochá	218,3	beze změny	0,258	-	
MĚNĚNÉ KONSTRUKCE	0,0				
Podlaha	462,0				
podlaha na zemině suterén	210,0	beze změny	1,389	-	
podlaha na zemině 1NP hlavní	33,7	beze změny	1,266	-	
podlaha na zemině 1NP přístavby	218,3	beze změny	0,610	-	
MĚNĚNÉ KONSTRUKCE	0,0				

Hodnocení :

Všechny konstrukce, na něž je žádána dotace **splňují podmínky** dané podmínkami dotačního titulu.



4.4 Celková energetická bilance v navrhovaném stavu

V následující tabulce je uvedena upravená energetická bilance pro navržená opatření. Pro porovnání je uveden také stávající stav. Celková energetická bilance navrženého souboru opatření, jejíž tabulkové zpracování je uvedeno v bodu 2. přílohy č. 4 k vyhlášce 480/2012 Sb. Tato bilance bude zpracována pro dlouhodobý průměr vnějších teplotních podmínek.

Obálka budovy

ř.	Ukazatel	výchozí stav			po realizaci opatření		
		Energie		Náklady	Energie		Náklady
		GJ/rok	MWh/rok	tis Kč/rok	GJ/rok	MWh/rok	tis Kč/rok
1	Vstupy paliv a energie	330,8	91,9	128,1	237,2	65,9	96,3
2	Změna zásob paliv	0	0	0	0	0	0
3	Spotřeba paliv a energie	330,8	91,9	128,1	237,2	65,9	96,3
4	Prodej energie cizím	0,0	0,0	0	0,0	0,0	0
5	Konečná spotřeba paliv a energie (ř.3-ř.4)	330,8	91,9	128,1	231,2	64,2	96,3
6	Ztráty ve vlastním zdroji a v rozvodech (z ř.5)	0,0	0	0	0	0	0
7	Spotřeba energie na vytápění (z ř.5)	278,8	77,4	94,8	185,2	51,4	63,0
8	Spotřeba energie na chlazení (z ř.5)	0	0	0	0	0	0
9	Spotřeba energie na přípravu TV (z ř.5)	21,4	5,9	7,3	21,4	5,9	7,3
10	Spotřeba energie na větrání (z ř.5)	6,0	1,7	5,1	6,0	1,7	5,1
11	Spotřeba energie na úpravu vlhkosti (z ř.5)	0	0	0	0	0	0
12	Spotřeba energie na osvětlení (z ř.5)	24,6	6,8	20,9	24,6	6,8	20,9
13	Spotřeba energie na technolog. a ost. procesy (z ř.5)	0	0	0	0	0	0

System VZT

ř.	Ukazatel	výchozí stav - po zateplení			po realizaci opatření		
		Energie		Náklady	Energie		Náklady
		GJ/rok	MWh/rok	tis Kč/rok	GJ/rok	MWh/rok	tis Kč/rok
1	Vstupy paliv a energie	237,2	65,9	96,3	229,2	63,7	93,5
2	Změna zásob paliv	0,0	0,0	0,0	0	0	0
3	Spotřeba paliv a energie	237,2	65,9	96,3	229,2	63,7	93,5
4	Prodej energie cizím	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0
5	Konečná spotřeba paliv a energie (ř.3-ř.4)	231,2	64,2	96,3	223,2	62,0	93,5
6	Ztráty ve vlastním zdroji a v rozvodech (z ř.5)	0,0	0,0	0,0	0	0	0
7	Spotřeba energie na vytápění (z ř.5)	185,2	51,4	63,0	177,2	49,2	60,2
8	Spotřeba energie na chlazení (z ř.5)	0,0	0,0	0,0	0	0	0
9	Spotřeba energie na přípravu TV (z ř.5)	21,4	5,9	7,3	21,4	5,9	7,3
10	Spotřeba energie na větrání (z ř.5)	6,0	1,7	5,1	6,0	1,7	5,1
11	Spotřeba energie na úpravu vlhkosti (z ř.5)	0,0	0,0	0,0	0	0	0
12	Spotřeba energie na osvětlení (z ř.5)	24,6	6,8	20,9	24,6	6,8	20,9
13	Spotřeba energie na technolog. a ost. procesy (z ř.5)	0,0	0,0	0,0	0	0	0

Tab. č. 9 Celková energetická bilance



5. Ekologické vyhodnocení

Způsob ekologického vyhodnocení se provádí vždy metodou globálního hodnocení, tak metodou lokálního hodnocení. Globální hodnocení je prováděno na bázi celospolečenského pohledu. Při změně dodávek energie, která je vyráběna v jiném místě jsou do výpočtu zahrnuty emisní faktory vycházející, buď z konkrétních, nebo průměrných údajů o produkovaných znečišťujících látkách. Lokální hodnocení je prováděno výhradně na bázi změn produkce znečišťujících látek ze zdrojů situovaných v lokalitě obce, ve které je umístěn předmět vyhodnocení.

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

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

Výpočet emisí ostatních 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.

Obálka budovy

Typ paliva/energie	Výchozí stav	Posuzovaný návrh
	(GJ/rok)	(GJ/rok)
teplo - ZP	300,2	206,6
Elektřina	30,6	30,6
Celkem	330,8	237,2

obálka budovy						
parametr	kg/GJ		t/rok	t/rok	rozdíl	rozdíl %
	elektro	zemní plyn	stávající stav	po opatřeních		
Tuhé látky	0,026	0,001	0,001	0,001	0,000	+5,7%
SO ₂	0,489	0,000	0,015	0,015	0,000	+2%
Nox	0,416	0,047	0,027	0,022	0,004	+16,4%
CO	0,039	0,009	0,004	0,003	0,001	+21,9%
CO ₂	281,000	55,560	25,279	20,078	5,201	+20,6%
PM ₁₀	0,226	0,001	0,007	0,007	0,000	+8%
PM _{2,5}	0,141	0,001	0,004	0,004	0,000	+1,2%
VOC	1,700	0,010	0,055	0,054	0,001	+1,7%

Systém VZT

Typ paliva/energie	Výchozí stav	Posuzovaný návrh
	(GJ/rok)	(GJ/rok)
teplo - ZP	206,6	198,6
Elektřina	30,6	30,6
Celkem	237,2	229,2

VZT s rekuperací						
parametr	kg/GJ		t/rok	t/rok	rozdíl	rozdíl %
	elektro	zemní plyn	stávající stav	po opatřeních		
Tuhé látky	0,026	0,001	0,001	0,001	0,000	+5%
SO ₂	0,489	0,000	0,015	0,015	0,000	+0%
Nox	0,416	0,047	0,022	0,022	0,000	+1,7%
CO	0,039	0,009	0,003	0,003	0,000	+2,4%
CO ₂	281,000	55,560	20,078	19,633	0,444	+2,2%
PM ₁₀	0,226	0,001	0,007	0,007	0,000	+1%
PM _{2,5}	0,141	0,001	0,004	0,004	0,000	+1%
VOC	1,700	0,010	0,054	0,054	0,000	+1%

Tab. č. 10 Tabulka výpočtu emisí

6. Ekonomické vyhodnocení

Metoda hodnocení

Ekonomické vyhodnocení je prováděno bez uvažování dotací či úvěru, tedy s vlastními investičními prostředky, a je vypracováno v souladu s vyhláškou č. 309/2016 Sb., kterou se mění vyhláška 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.

Ekonomická analýza se zabývá vyhodnocením energetických, stavebních a organizačních 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 současná hodnota v podobě diskontovaného toku hotovosti za dobu životnosti. Při zpracování ekonomické analýzy jsou obvykle mateřské vstupní údaje na jedné straně příjmové položky (obvykle v podobě úspory za energie) a na druhé straně výdajové položky (v podobě nákladů vynaložených na realizaci opatření).

Vstupní údaje pro ekonomickou analýzu jsou získány takto:

- z odborného odhadu na základě výsledků obdobných – již realizovaných akcí
- Cenové informace výrobců, montážních firem a dodavatelských firem
- Informace z publikací a internetu

Způsob výpočtu ekonomického hodnocení

- Prostá doba návratnosti, doba splacení investice

$$T_s = \frac{IN}{CF}$$

kde: IN investiční výdaje projektu

CF roční přínosy projektu (cash flow, změna peněžních toků po realizaci projektu)

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

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

1. Čistá současná hodnota (NPV):

$$NPV = \sum_{t=1}^{T_z} C.F_t (1+r)^{-t} - IN$$

Kde: T_z doba životnosti (hodnocení projektu)

2. Vnitřní výnosové procento (IRR)

Hodnota IRR se vypočte z podmínky:

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

Vyhodnocení variant

V následující části jsou shrnuty investiční náklady navržených opatření a další ekonomické ukazatele. Výpočet ekonomické efektivity uvedený v energetickém posouzení 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.



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.

Pro výpočet bylo uvažováno:

Diskontní sazba	4%
Roční růst ceny energie	0%
Doba hodnocení projektu	20 let
Hodnocení je provedeno	včetně DPH

Ekonomické hodnocení je provedeno dle podmínek dotačního titulu. Výsledné hodnoty jsou uvedeny v grafu a tabulce níže.

- (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 posouzení 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.

Obálka budovy

Obálka budovy			
Parametr	Jednotka	Výchozí stav	Navrhovaný stav
Přínosy projektu celkem	Kč		31 828 Kč
z toho tržby za teplo a elektřinu	Kč		31 828 Kč
Investiční výdaje projektu celkem	Kč	-	1 650 248 Kč
z toho			
náklady na přípravu projektu 5%	Kč	-	- Kč
stavbu	Kč	-	1 650 248 Kč
náklady na přípojky	Kč	-	- Kč
Provozní náklady celkem	Kč		
z toho			
náklady na energii	Kč	128 086 Kč	96 258 Kč
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	-	-	4
T_s - prostá doba návratnosti	Roky	-	52
T_{sd} - reálná doba návratnosti	Roky	-	>Tž
NPV - čistá současná hodnota	tis. Kč/rok	-	419 Kč
IRR - vnitřní výnosové procento	%	-	7,75%

System VZT

VZT s rekuperací			
Parametr	Jednotka	Výchozí stav	Navrhovaný stav
Přínosy projektu celkem	Kč		2 720 Kč
z toho tržby za teplo a elektřinu	Kč		2 720 Kč
Investiční výdaje projektu celkem	Kč	-	639 400 Kč
z toho			
náklady na přípravu projektu 5%	Kč	-	- Kč
stavbu	Kč	-	1 650 248 Kč
náklady na přípojky	Kč	-	- Kč
Provozní náklady celkem	Kč		
z toho			
náklady na energii	Kč	96 258 Kč	93 538 Kč
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	-	-	4
T_s - prostá doba návratnosti	Roky	-	235
T_{sd} - reálná doba návratnosti	Roky	-	>Tž
NPV - čistá současná hodnota	tis. Kč/rok	-	160 Kč
IRR - vnitřní výnosové procento	%	-	16,92%



7. Posouzení vhodnosti aplikace EPC

Zkratka EPC (z angl. Energy Performance Contracting) se v překladu do češtiny používá jako poskytování energetických služeb se zaručeným výsledkem, případně jako energetické služby se zárukou.

- Základní princip metody EPC – úsporná opatření jsou splácena z dosažených úspor.
- Pro celý projekt je jen jeden dodavatel (firma energetických služeb), který na sebe bere většinu finančních i technických rizik.
- Průběžné dosahování úspor energie a provozních nákladů je garantováno ustanovením ve smlouvě, smluvně je ošetřeno i nedosažení garantovaných úspor
- Metoda EPC je obecně vhodná pro objekty, kde lze snížit spotřebu energie a kde je potřeba rekonstrukce energetického systému

Metoda EPC se vyznačuje specifickými rysy. Protože jde o podnikatelský přístup k řešení projektu, předpokládá se, že za přijatelnou dobu se vynaložené finanční prostředky vrátí zpět. Přijatelná doba návratnosti (ekvivalent době splácení vynaložených investičních prostředků nebo obdoba délky trvání smluvního vztahu) je v českých podmínkách **od 4 do 10 let**. Výjimečně jde o delší dobu trvání smluvního vztahu. Projekt řešený metodou EPC má dále spodní limit v investičním objemu. Ten se dá definovat například pojmem roční objem nákladů na spotřebu energie v daném objektu, který by neměl být nižší než **1 milión korun**. Nejde o to, že firmy energetických služeb nezajímá nízký investiční rozsah menších projektů, ale o to, že u menších objektů je poměr mezi investičními náklady potřebnými na instalaci energeticky úsporných opatření a potenciálem úspor energie jiný, než u objektů velkých. A především jde o to, že u malých projektů je objem "režijních" finančních prostředků na přípravu a řízení realizace projektu obdobný jako u projektů velkých a to může výrazně zhoršit návratnost investovaných peněz.

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

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

Opatření navržené energetickým posudkem		Investice	Úspora ¹⁾		Původní spotřeby	Je součástí projektu EPC
			Energie	Nákladů		
č.	Název opatření	tis. Kč	MWh/rok	tis. Kč s DPH/rok	%	ANO/NE
1.	Zateplení obvodových stěn	1 320 Kč	22,2	27,2	24,1%	NE
2.	Zateplení stropu k půdě hlavní střecha	280 Kč	2,4	3,0	2,6%	NE
3.	Zavedení systému EM, rekonstrukce a vyregulování otopné soustavy	50 Kč	1,4	1,7	1,5%	NE
1.	Instalace VZT s rekuperací	639 Kč	2,2	2,7	3,4%	NE
CELKEM ZA SOUBOR OPATŘENÍ		2 290 Kč	26,0	31,8	31,7%	
z toho:						
Soubor opatření na obálce budovy		2 290 Kč	26,0	31,8		
Soubor opatření zahrnutých do projektu EPC		- Kč	-	-		
Soubor ostatních opatření		- Kč	-	-		
1	spotřeba energie před realizací navržených opatření				91,9 MWh/rok	
2	spotřeba energie po realizaci opatření na obálce budovy				65,9 MWh/rok	
3	spotřeba energie po realizaci opatření na obálce budovy a EPC projektu				0,0 MWh/rok	
4	spotřeba energie po realizaci všech navržených opatření				65,9 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 energii objektu před realizací projektu				128,1 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 energii 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)				ano	



Výpočet maximální výše dotace pro posuzovanou budovu – obálka budovy

Výše podpory podle parametrů dotačního titulu je uvedena níže v tabulce.

Přehled maximální výše dotace u jednotlivých opatření

zateplované konstrukce	výměra dle EP m ²	uznatelný náklad Kč/m ²	způsobilé výdaje bez DPH	způsobilé výdaje vč. DPH
Obvodové stěny	395,8	3 335 Kč	1 319 993 Kč	1 597 192 Kč
Ploché a šikmé střešní konstrukce	0,0	2 530 Kč	- Kč	- Kč
Konstrukce k nevytápěným prostorům	243,7	1 150 Kč	280 255 Kč	339 109 Kč
Podlahy na zemině	0,0	2 875 Kč	- Kč	- Kč
Výplně otvorů	0,0	8 050 Kč	- Kč	- Kč
Celkem obálka budovy			1 600 248 Kč	1 936 300 Kč
jiná opatření				
	úspora v GJ	uznatelný náklad Kč/GJ		
zavedení EM a rekonstrukce otopné soustavy	5	10 000 Kč	50 000 Kč	60 500 Kč
	objemový průtok v m ³ .h ⁻¹	dotace Kč/(m ³ .h ⁻¹)	způsobilé výdaje	způsobilé výdaje
nucené větrání se ZZT	1390	460 Kč	639 400 Kč	773 674 Kč
	m ² plochy	dotace Kč/m ²	způsobilé výdaje	způsobilé výdaje
instalace stínících prvků s ručním elektronickým ovládáním	38,9	2 800 Kč	108 920 Kč	131 793 Kč
Maximální výše způsobilých výdajů - všechna opatření			2 398 568 Kč	2 902 267 Kč
Maximální výše dotace 35% - obálka budovy			615 709 Kč	745 008 Kč
Maximální výše dotace 70% - VZT			447 580 Kč	541 572 Kč
Výše dotace celkem			1 063 289 Kč	1 286 579 Kč

8. Popis okrajových podmínek reálnosti dosažení předpokládané úspory energie

Navržená úsporná opatření představují úsporu energie. Tato hodnota bude splněna za podmínek odborného dopočtení úspory dle nově předložených faktur za energie po realizaci opatření. Předpokladem pro úspory této výše je také odborné vyregulování otopné soustavy a zdrojů po realizaci opatření v systému. Hlavním předpokladem pro dosažení úspor je dodržení parametrů úprav dle tohoto posouzení.

9. Závěr

Energetický posudek je zpracován na základě platných předpisů a podkladů uvedených v záhlaví. Všechna opatření vycházejí z podmínek dotačního titulu a požadavků investora prostřednictvím projektové dokumentace. Byl zpracován matematický model budovy ve stávajícím a navrženém stavu. K budově existují spotřeby energií. Budova splní technické podmínky dotačního titulu OPŽP za podmínek dodržení všech parametrů daných tímto posudkem a návazných právních dokumentů.

V Praze dne 10.12.2019

Ing. Petra Studecká, Ph.D.
Energetické auditor č. 1001



Příloha - Soulad projektu s požadavky OPŽP

Obecná kritéria přijatelnosti:

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

(2) Požadavky na energetickou náročnost při větší změně dokončené budovy a při jiné než větší změně dokončené budovy, stanovené výpočtem na nákladově optimální úrovni, jsou splněny, pokud

- a) hodnoty ukazatelů energetické náročnosti hodnocené budovy uvedených v § 3 odst. 1 písm. b) a e) nejsou vyšší než referenční hodnoty těchto ukazatelů energetické náročnosti pro referenční budovu, nebo
- b) tzn. neobnovitelná primární energie za rok + průměrný součinitel prostupu tepla,
- c)
- d)
- e) hodnoty ukazatelů energetické náročnosti hodnocené budovy uvedených v § 3 odst. 1 písm. c) a e) nejsou vyšší než referenční hodnoty těchto ukazatelů energetické náročnosti pro referenční budovu, nebo

tzn. celková dodaná energie za rok + průměrný součinitel prostupu tepla,

- f) hodnota ukazatele energetické náročnosti hodnocené budovy pro všechny měněné stavební prvky obálky budovy uvedeného v § 3 odst. 1 písm. f) není vyšší než referenční hodnota tohoto ukazatele energetické náročnosti uvedená v tabulce č. 2 přílohy č. 1 k této vyhlášce a současně hodnota ukazatele energetické náročnosti hodnocené budovy pro všechny měněné technické systémy uvedeného v § 3 odst. 1 písm. g) není nižší než referenční hodnota tohoto ukazatele energetické náročnosti uvedená v tabulce č. 3 přílohy č. 1 k této vyhlášce.

Tzn. parametr jednotlivých měněných konstrukcí musí být nižší než je doporučená hodnota daná normou ČSN 730540-2 + účinnost technických systémů - ANO

3. 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. **(Ano / Irelevantní)**
4. Pokud je jedním z opatření projektu instalace fotovoltaického systému, musí být umístěn pouze na střešní konstrukci nebo na obvodové zdi jedné budovy, spojené se zemí pevným základem a evidované v katastru nemovitostí. **(Ano / Irelevantní)**
5. Maximální navrhovaná roční výroba elektřiny z fotovoltaického systému nesmí být vyšší než roční spotřeba elektřiny v budově. **(Ano / Irelevantní)**



6. 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)**
7. V případě realizace fotovoltaických systémů musí hodnota využití instalovaného výkonu pro lokální spotřebu dosahovat min. 750 hod./rok. **(Ano / Irelevantní)**
8. 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 fototerminických solárních systémů. **(Ano / Irelevantní)**
9. 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. **(Ano / Irelevantní)**
10. 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, fototerminický 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 a architektonicky cenných budov min. o 10 %. Do celkové energie nemusí být započítána spotřeba energie na technologické a ostatní procesy. **(Ano / Irelevantní)**
11. Realizací projektu musí dojít k min. úspoře 20 % emisí CO₂ oproti původnímu stavu, u památkově chráněných a architektonicky cenných budov 10 %. Při výpočtu emisí je uvažováno s celkovou energií bez spotřeby energie na technologické a ostatní procesy. **(Ano / Irelevantní)**
12. 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)**
13. Pokud je to technicky možné, musí realizací projektu dojít k úspoře emisí TZL a NO_x. **(Ano / Irelevantní)**
14. Nebude podporována výměna zdroje na vytápění, kterou by došlo k úplnému odpojení od SZTE. V případě částečné náhrady dodávek energie ze SZTE, je možno projekt podpořit pouze se souhlasem vlastníka či provozovatele 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 fototermtických solárních systémů. **(Ano / Irelevantní)**

15. 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)**
16. 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)**
17. V případě realizace solárních termických soustav budou podporována pouze zařízení splňující požadavky ČSN EN ISO 9806 nebo ČSN EN 12975-2. **(Ano / Irelevantní)**
18. 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)**
19. 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)**
20. V případě realizace kotle na zemní plyn budou podporovány pouze kondenzační plynové kotle plnící parametry nařízení Komise (EU) č. 813/2013, kterým se provádí směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/E, pokud jde o požadavky na ekodesign ohřivačů pro vytápění vnitřních prostorů a kombinovaných ohřivačů (požadavky od 26. 9. 2018). **(Ano / Irelevantní)**
21. 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)**
22. 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)**
23. 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)**



24. V případě realizace obnovitelného zdroje tepla nebo elektřiny bude zajištěno měření vyrobené energie z OZE. **(Ano / Irelevantní)**
25. 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)**
26. 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)**
27. V případě realizace systémů nuceného větrání s rekuperací odpadního tepla musí být (u relevantních budov a místností) systém regulován dle množství CO₂ ve větraných místnostech prostřednictvím infračervených čidel tzv. IR senzorů. **(Ano / Irelevantní)**
28. 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)**

Evidenční list energetického posudku

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

1. Část - Identifikační údaje

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

Pardubický kraj

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

Komenského náměstí 125, 530 02 Pardubice

3. Identifikační číslo osoby, pokud bylo přiděleno

70892822

4. Údaje o statutárním orgánu

a) jméno

JUDr. Martin Netolický, Ph.D., hejtman

b) kontakt

-

5. Předmět energetického posudku

a) název

Základní škola speciální

b) adresa

Olbrachtova 206, Lanškroun, 563 01

c) popis předmětu energetického posudku

Předmětem energetického posudku je objekt speciální základní školy v Lanškrouně. Škola slouží jako základní škola pro žáky s fyzickým hendikepem. Kapacita je 36 žáků.

Objekt byl vystavěn v 19 století. Skládá se z hlavní centrální části a dále ze dvou uče-ben dostavěných později.

Objekt je jednopodlažní a je částečně podsklepen. Hlavní střecha je sedlová tvořená dřevěnými vazníky. Střecha nad vstupem a u přístavků je plochá.

Střecha ploché tvoří žb nosná konstrukce. Ploché střechy jsou zatepleny min. 140 mm tlustým izolantem. Hlavní střecha resp. strop je bez zateplení.

Podlahy jsou v různých skladbách podle stářích. Podlahy přístavků jsou zatepleny slabou vrstvou izolantu. Původní podlahy jsou zřejmě bez zateplení.

Základy pod hlavním objektem tvoří základový pás pod obvodovými stěnami a pod vnitřními nosnými stěnami.

Hlavní nosné stěny tvoří zdivo z cihel plných vyzdéné na maltu vápenocementovou. Obvodové zdivo je v šíři 600-500 mm. Zdivo přístavků je novodobě děrované.

Okna i dveře jsou po výměně za plastová v nedávné době.

2. Část - Seznam stanovených kritérií

1. Energetická kritéria

Požadavky na energetickou náročnost budovy stanovené na nákladově optimální úrovni

(2) Požadavky na energetickou náročnost při větší změně dokončené budovy a při jiné než větší změně dokončené budovy, stanovené výpočtem na nákladově optimální úrovni, jsou splněny, pokud

a) hodnoty ukazatelů energetické náročnosti hodnocené budovy uvedených v § 3 odst. 1 písm. b) a e) nejsou vyšší než referenční hodnoty těchto ukazatelů energetické náročnosti pro referenční budovu

b) neobnovitelná primární energie za rok

e) průměrný součinitel prostupu tepla,
nebo

b) hodnoty ukazatelů energetické náročnosti hodnocené budovy uvedených v § 3 odst. 1 písm. c) a e) nejsou vyšší než referenční hodnoty těchto ukazatelů energetické náročnosti pro referenční budovu.

c) celková dodaná energie za rok,

e) průměrný součinitel prostupu tepla,
nebo

c) hodnota ukazatele energetické náročnosti hodnocené budovy pro všechny měněné stavební prvky obálky budovy uvedeného v § 3 odst. 1 písm. f) není vyšší než referenční hodnota tohoto ukazatele energetické náročnosti uvedená v tabulce č. 2 přílohy č. 1 k této vyhlášce

2. Ekologická kritéria

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

► 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 %.

► Realizací projektu musí dojít k úspoře emisí TZL a NO_x.

3. Ekonomická kritéria

Je stanovena maximální výše způsobilých nákladů a maximální výše dotace.

4. Technická a ostatní kritéria

Výše podpory	%	35 %	40 %	50 %
Sledovaný parametr	Jednotka			
Úspora celkové energie	%	≥ 20	≥ 40	≥ 60
Průměrný součinitel prostupu tepla obálkou budovy	U_{em} [W.m ⁻² .K ⁻¹]	-	≤ 0,9xU _{em,R}	≤ 0,80x U _{em,R}
Součinitel prostupu tepla jednotlivých konstrukcí objektu, na něž je žádána podpora (bez výplní otvorů)	U [W.m ⁻² .K ⁻¹]	≤ 0,85x U _{rec}	dle ČSN 730540-2:2011 a vyhlášky č.78/2013 Sb.	
Součinitel prostupu tepla oken, na něž je žádána podpora	U_{g} [W.m ⁻² .K ⁻¹]	≤ 0,80x U _{rec} ²⁾		
Součinitel prostupu tepla dveří, na něž je žádána podpora	U [W.m ⁻² .K ⁻¹]	≤ U _{rec} ²⁾	dle ČSN 730540-2:2011 a vyhlášky č.78/2013 Sb.	

3. Část - Popis stávajícího stavu předmětu EP

1. Charakteristika hlavních činností

Hlavní činností provozovanou v budově je činnost:

► základní škola a zázemí

2. Vlastnosti zdroje energie

a) zdroje tepla (celkem)

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

b) zdroje elektřiny

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

c) kombinovaná výroba elektřiny a tepla

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

d) druhy primární zdroje energie

druh OZE	-
druh DEZ	-
fosilní zdroje	-

3. Spotřeba energie

<u>Druhy spotřeb</u>	Příkon	Spotřeba energie		Energonositel
Vytápění	0 MW	77,4	MWh/r	zemní plyn
Chlazení	- MW		MWh/r	
Větrání	- MW	1,7	MWh/r	
Úprava vlhkosti	- MW		MWh/r	
Příprava TV	- MW	5,9	MWh/r	zemní plyn
Osvětlení	- MW	6,8	MWh/r	elektro
Technologie	- MW	0,0	MWh/r	elektro
Celkem	- MW	91,9	MWh/r	

4. Část - Doporučená varianta navrhovaných patření

1. Popis doporučených opatření

1. Zateplení obvodových stěn
2. Zateplení stropu k půdě hlavní střecha
3. Zavedení systému EM, rekonstrukce a vyregulování otopné soustavy
4. Instalace VZT s rekuperací

2. Úspory energie a nákladů

Spotřeba a náklady na energii - celkem

	Stávající stav		Navrhovaný stav		Úspory	
Energie	91,9	MWh/r	65,9	MWh/r	26,0	MWh/r
Náklady	128,09	tis. Kč/r	96,26	tis. Kč/r	31,83	tis. Kč/r

Spotřeba energie

	Stávající stav		Navrhovaný stav		Úspory	
Vytápění	77,448	MWh/r	51,4	MWh/r	26,0	MWh/r
Chlazení	0,0	MWh/r	0,0	MWh/r	0,0	MWh/r
Větrání	1,7	MWh/r	1,7	MWh/r	0,0	MWh/r
Úprava vlhkosti	0,0	MWh/r	0,0	MWh/r	0,0	MWh/r
Příprava TV	5,9	MWh/r	5,9	MWh/r	0,0	MWh/r
Osvětlení	6,8	MWh/r	6,8	MWh/r	0,0	MWh/r
Technologie	0,0	MWh/r	0,0	MWh/r	0,0	MWh/r

3. Dosažená úspora energie podle jednotlivých energonositelů

	Stávající stav		Navrhovaný stav		Úspory	
Elektřina	6,8	MWh	6,8	MWh	0,0	MWh
SZTE	0,0	MWh	0,0	MWh	0,0	MWh
ZP	77,4	MWh	51,4	MWh	26,0	MWh
LTO/TTO	-	MWh	-	MWh	-	MWh
Uhlí	-	MWh	-	MWh	-	MWh
OZE	-	MWh	-	MWh	-	MWh
Ostatní	-	MWh	-	MWh	-	MWh

4. Investiční náklady na realizaci úsporných opatření (%)

Náklady při výrobě energie		Náklady při distribuci energie	
OZE	0	Rozvody tepla	0
KVET	0	Ostatní	0
Ostatní	0		
Náklady při spotřebě energie (%)			
Budovy - úprava obálky		Technologie	0%
Budova - technické systémy		Ostatní	0%

5. Ekonomická hodnocení

Ts - prostá doba návratnosti	Roky	52
Tsd - reálná doba návratnosti	Roky	>Tž
NPV - čistá současná hodnota	tis. Kč/rok	419
IRR - vnitřní výnosové procento	%	0

6. Ekologické hodnocení

parametr	SS	NS	rozdíl
Tuhé látky	0,001	0,001	0,000
SO2	0,015	0,015	0,000
Nox	0,027	0,022	0,004
CO	0,004	0,003	0,001
CO2	25,279	20,078	5,201
PM10	0,007	0,007	0,000
PM2,5	0,004	0,004	0,000
VOC	0,055	0,054	0,001

5. Výsledky posouzení proveditelnosti návrhu podle stanovených kritérií

Posouzení proveditelnosti je provedeno v EP v příloze č. 2 - Soulad projektu s požadavky OPŽP

1. Jméno (jména) a příjmení

Petra Studecká

Titul

Ing., Ph.D.

2. Číslo oprávnění v sez. energ. specialistů

MPO č. 1001

3. Datum vydání oprávnění

31.10.2011

4. Datum posledního průběžného vzdělávání

07.12.2021

5. Podpis specialisty

6. Datum

10.12.2019

Příloha č. 3 - Indikátory (parametry) pro hodnocení a monitorování projektu		
Obálka budovy		
NÁZEV PROJEKTU		
Indikátor (Parametr)	Jednotka	Hodnota
EKOLOGICKÉ PARAMETRY PROJEKTU		
Emise skleníkových plynů před realizací projektu	tun / rok	25,279
Emise skleníkových plynů po realizaci projektu	tun / rok	20,078
Snížení emisí skleníkových plynů	tun / rok	5,201
Snížení emisí skleníkových plynů	%	20,57
TECHNICKÉ PARAMETRY PROJEKTU		
Spotřeba energie před realizací projektu	GJ/rok	330,82
Spotřeba energie po realizaci projektu	GJ/rok	237,21
Snížení spotřeby energie	GJ/rok	93,613
Snížení spotřeby energie	%	28,30
Plocha zateplování obvodového pláště na systémové hranici budovy (vyplývající z EŠOB)	m ²	395,8
Plocha měnících výplní na systémové hranici budovy (vyplývající z EŠOB)	m ²	0,0
Plocha zateplování plochých a šikmých střešních konstrukcí na systémové hranici budovy (vyplývající z EŠOB)	m ²	0,0
Plocha zateplování konstrukcí k nevytápěným prostorům na systémové hranici budovy (vyplývající z EŠOB)	m ²	243,7
Plocha zateplování podlah na zemině na systémové hranici budovy (vyplývající z EŠOB)	m ²	0,0
Průměrný součinitel prostupu tepla (požadovaný) - U _{em,N,rq} (vyplývající z EŠOB)	W / (m ² . K)	0,37
Průměrný součinitel prostupu tepla (dosažený) – U _{em} (vyplývající z EŠOB)	W / (m ² . K)	0,36
Energeticky vztáhná plocha objektu / budovy po realizaci projektu	m ²	672,0
Typ objektu / budovy	-	základní škola
Typ zdroje č. 1 - Nově instalovaný výkon tepelný - OZE (včetně plynových TČ)	kW _t	
Typ zdroje č. 1 - Nově instalovaný výkon tepelný - zdroje na zemní plyn (mimo plynových TČ)	kW _t	
Typ zdroje č. 2 - Nově instalovaný výkon tepelný - OZE (včetně plynových TČ)	kW _t	
Typ zdroj č. 2 - Nově instalovaný výkon tepelný - zdroje na zemní plyn (mimo plynových TČ)	kW _t	
Nově instalovaný výkon elektrický (pouze KVET)	kW _e	
Výroba tepla z obnovitelných zdrojů	GJ / rok	
Výroba elektřiny z obnovitelných zdrojů	GJ / rok	
Typ zdroje č. 1 - Využití instalovaného výkonu (roční provoz) (bez solárního fototerminického systému a KVET)	hod / rok	
Typ zdroje č. 2 - Využití instalovaného výkonu (roční provoz) (bez solárního fototerminického systému a KVET)	hod / rok	
Využití instalovaného výkonu (roční provoz) solárního fototerminického systému	hod / rok	
Využití instalovaného výkonu (roční provoz) kogenerační jednotky	hod / rok	
Účinnost (Sezónní energetická účinnost)	%	
Typ zdroje vytápění ve výchozím stavu	-	plynová kotelna
Typ zdroje vytápění v navrhovaném stavu	-	
Typ zdroje pro výrobu elektrické energie	-	
Výkon vzduchotechnické jednotky (jednotek)	m ³ h ⁻¹	
Minimální účinnost vzduchotechnické jednotky (suchá účinnost ZZT bez vlivu kondenzace)	%	
Nově instalovaný (špičkový) výkon FV systému	kW _p	
Předpokládaná el. energie z FVS lokálně využitá ke krytí spotřeby el. energie	kWh	
Účinnost fotovoltaických modulů	%	
Plocha stíněných výplní stínící technikou s ručním mechanickým ovládáním	m ²	
Plocha stíněných výplní stínící technikou s ručním elektronickým ovládáním	m ²	
Plocha stíněných výplní stínící technikou s inteligentním motorickým řízením	m ²	
Užitná plocha místností s úpravou osvětlení - učebny, předn. sály, posluchárny - LED, dynamický způsob ovládání	m ²	
Užitná plocha místností s úpravou osvětlení - učebny, předn. sály, posluchárny - LED, biodynam. systém osvětlení	m ²	
Užitná plocha místností s úpravou osvětlení - ostatní prostory - pokročilý systém aut. ovl.	m ²	
Užitná plocha místností s úpravou akustických parametrů	m ²	
Roční úspora energie dosažená realizací dalších opatření navržených v energetickém posudku	GJ / rok	5,00
EKONOMICKÉ PARAMETRY PROJEKTU		
NPV – čistá současná hodnota	tis. Kč	418,530

Příloha č. 3 - Indikátory (parametry) pro hodnocení a monitorování projektu		
VZT s rekuperací		
NÁZEV PROJEKTU		
Indikátor (Parametr)	Jednotka	Hodnota
EKOLOGICKÉ PARAMETRY PROJEKTU		
Emise skleníkových plynů před realizací projektu	tun / rok	20,078
Emise skleníkových plynů po realizaci projektu	tun / rok	19,633
Snížení emisí skleníkových plynů	tun / rok	0,444
Snížení emisí skleníkových plynů	%	2,21
TECHNICKÉ PARAMETRY PROJEKTU		
Spotřeba energie před realizací projektu	GJ/rok	237,21
Spotřeba energie po realizaci projektu	GJ/rok	229,21
Snížení spotřeby energie	GJ/rok	8,000
Snížení spotřeby energie	%	3,37
Plocha zateplování obvodového pláště na systémové hranici budovy (vyplývající z EŠOB)	m ²	
Plocha měnících výplní na systémové hranici budovy (vyplývající z EŠOB)	m ²	
Plocha zateplování plochých a šikmých střešních konstrukcí na systémové hranici budovy (vyplývající z EŠOB)	m ²	
Plocha zateplování konstrukcí k nevytápěným prostorům na systémové hranici budovy (vyplývající z EŠOB)	m ²	
Plocha zateplování 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)	0,37
Průměrný součinitel prostupu tepla (dosažený) – U _{em} (vyplývající z EŠOB)	W / (m ² . K)	0,36
Energeticky vztáhná plocha objektu / budovy po realizaci projektu	m ²	672,0
Typ objektu / budovy	-	střední škola
Typ zdroje č. 1 - Nově instalovaný výkon tepelný - OZE (včetně plynových TČ)	kW _t	
Typ zdroje č. 1 - Nově instalovaný výkon tepelný - zdroje na zemní plyn (mimo plynových TČ)	kW _t	
Typ zdroje č. 2 - Nově instalovaný výkon tepelný - OZE (včetně plynových TČ)	kW _t	
Typ zdroj č. 2 - Nově instalovaný výkon tepelný - zdroje na zemní plyn (mimo plynových TČ)	kW _t	
Nově instalovaný výkon elektrický (pouze KVET)	kW _e	
Výroba tepla z obnovitelných zdrojů	GJ / rok	
Výroba elektřiny z obnovitelných zdrojů	GJ / rok	
Typ zdroje č. 1 - Využití instalovaného výkonu (roční provoz) (bez solárního fototerického systému a KVET)	hod / rok	
Typ zdroje č. 2 - Využití instalovaného výkonu (roční provoz) (bez solárního fototerického systému a KVET)	hod / rok	
Využití instalovaného výkonu (roční provoz) solárního fototerického systému	hod / rok	
Využití instalovaného výkonu (roční provoz) kogenerační jednotky	hod / rok	
Účinnost (Sezónní energetická účinnost)	%	
Typ zdroje vytápění ve výchozím stavu	-	
Typ zdroje vytápění v navrhovaném stavu	-	
Typ zdroje pro výrobu elektrické energie	-	
Výkon vzduchotechnické jednotky (jednotek)	m ³ h ⁻¹	1 390,0
Minimální účinnost vzduchotechnické jednotky (suchá účinnost ZZT bez vlivu kondenzace)	%	85,00
Nově instalovaný (špičkový) výkon FV systému	kW _p	
Předpokládaná el. energie z FVS lokálně využitá ke krytí spotřeby el. energie	kWh	
Účinnost fotovoltaických modulů	%	
Plocha stíněných výplní stínící technikou s ručním mechanickým ovládáním	m ²	
Plocha stíněných výplní stínící technikou s ručním elektronickým ovládáním	m ²	
Plocha stíněných výplní stínící technikou s inteligentním motorickým řízením	m ²	
Užitná plocha místností s úpravou osvětlení - učebny, předn. sály, posluchárny - LED, dynamický způsob ovládání	m ²	
Užitná plocha místností s úpravou osvětlení - učebny, předn. sály, posluchárny - LED, biodynam. systém osvětlení	m ²	
Užitná plocha místností s úpravou osvětlení - ostatní prostory - pokročilý systém aut. ovl.	m ²	
Užitná plocha místností s úpravou akustických parametrů	m ²	
Roční úspora energie dosažená realizací dalších opatření navržených v energetickém posudku	GJ / rok	
EKONOMICKÉ PARAMETRY PROJEKTU		
NPV – čistá současná hodnota	tis. Kč	160,360

Stanovení průtoku venkovního vzduchu a bilance CO₂ v učebně

Akce:	Základní škola Olbrachtova Lanškroun	Vypracoval:	Petra Studecká
Adresa:	Olbrachtova	Datum:	10.12.2019
Učebny č.:	107		

Zadání učebny

Typ školy	Základní škola 1. stupeň	
Objem místnosti	145,13	m ³
Počet dětí ve třídě	10	osob
Vyučující	4	osob

Produkce CO₂

Produkce CO ₂ od dětí	0,010	m ³ /h.os
Produkce CO ₂ od učitele	0,017	m ³ /h.os
Maximální koncentrace CO ₂ v učebně	1200	ppm
Koncentrace CO ₂ ve venkovním ovzduší	550	ppm
Počáteční koncentrace CO ₂ ve třídě	550	ppm
Procento dětí o přestávkách ve třídě	100	%
Produkce CO ₂ o vyučování	0,17	m ³ /h
Produkce CO ₂ o přestávkách	0,10	m ³ /h

Větrání

Množství vzduchu na žáka	12	m ³ /h.os
Množství vzduchu na vyučujícího	50	m ³ /h.os
Návrhový průtok větracího vzduchu	320	m ³ /h
Intenzita větrání (orientačně)	2,20	h ⁻¹

Tepelná ztráta větráním

Teplota vzduchu v místnosti	20	°C
Venkovní výpočtová teplota ČSN 12831	-12	°C
Účinnost ZZT	65	%
Tepelná ztráta větráním	1430	W

Větrání během vyučovací hodiny

1. vyučovací hodina 45 min (průtoky vzduchu platí i pro 2, 3, 4 a 5 hodinu)	od	do	Průtok m ³ /h
	8:00	8:05	320
	8:05	8:10	320
	8:10	8:15	320
	8:15	8:20	320
	8:20	8:25	320
	8:25	8:30	320
	8:30	8:35	320
	8:35	8:40	320
8:40	8:45	320	

Větrání během malé přestávky

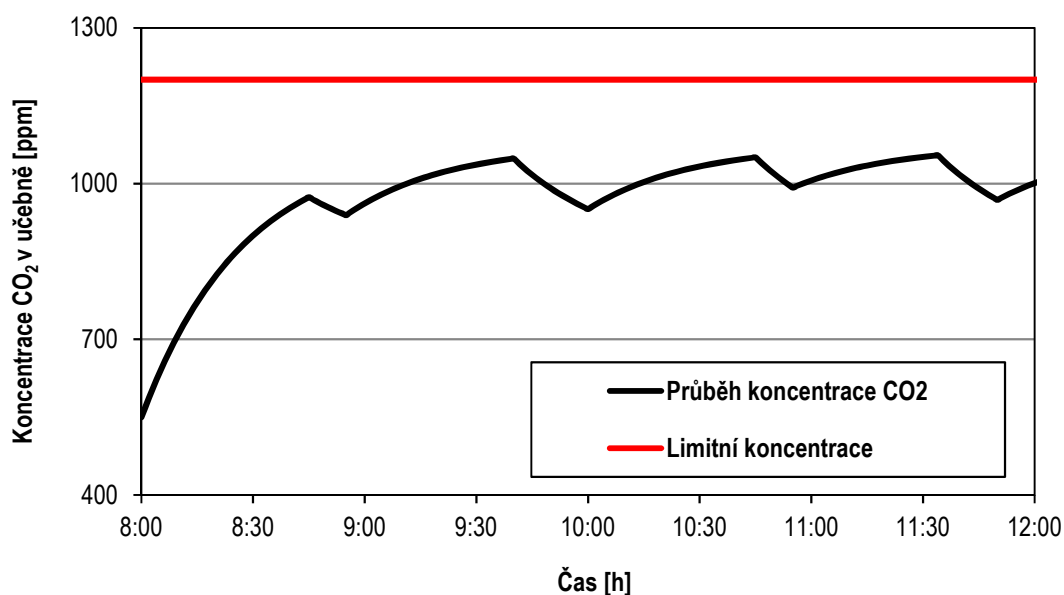
10 min	8:45	8:50	320
	8:50	8:55	320

Větrání během velké přestávky

20 min	9:40	9:45	320
	9:45	9:50	320
	9:50	9:55	320
	9:55	10:00	320

ZÁVĚR

Návrhový průtok	320	m ³ /h
Průtok pro dodržení CO ₂	320	m ³ /h
Max. koncentrace CO ₂	1054	ppm
Navržené větrání	VYHOVUJE	



Stanovení průtoku venkovního vzduchu a bilance CO₂ v učebně

Akce:	Základní škola Olbrachtova Lanškroun	Vypracoval:	Petra Studecká
Adresa:	Olbrachtova	Datum:	10.12.2019
Učebny č.:	113		

Zadání učebny

Typ školy	Základní škola 1. stupeň	
Objem místnosti	143,63	m ³
Počet dětí ve třídě	10	osob
Vyučující	4	osob

Produkce CO₂

Produkce CO ₂ od dětí	0,010	m ³ /h.os
Produkce CO ₂ od učitele	0,017	m ³ /h.os
Maximální koncentrace CO ₂ v učebně	1200	ppm
Koncentrace CO ₂ ve venkovním ovzduší	550	ppm
Počáteční koncentrace CO ₂ ve třídě	550	ppm
Procento dětí o přestávkách ve třídě	100	%
Produkce CO ₂ o vyučování	0,17	m ³ /h
Produkce CO ₂ o přestávkách	0,10	m ³ /h

Větrání

Množství vzduchu na žáka	12	m ³ /h.os
Množství vzduchu na vyučujícího	50	m ³ /h.os
Návrhový průtok větracího vzduchu	320	m ³ /h
Intenzita větrání (orientačně)	2,23	h ⁻¹

Tepelná ztráta větráním

Teplota vzduchu v místnosti	20	°C
Venkovní výpočtová teplota ČSN 12831	-12	°C
Účinnost ZZT	65	%
Tepelná ztráta větráním	1430	W

Větrání během vyučovací hodiny

1. vyučovací hodina 45 min (průtoky vzduchu platí i pro 2, 3, 4 a 5 hodinu)	od	do	Průtok m ³ /h
	8:00	8:05	320
	8:05	8:10	320
	8:10	8:15	320
	8:15	8:20	320
	8:20	8:25	320
	8:25	8:30	320
	8:30	8:35	320
	8:35	8:40	320
8:40	8:45	320	

Větrání během malé přestávky

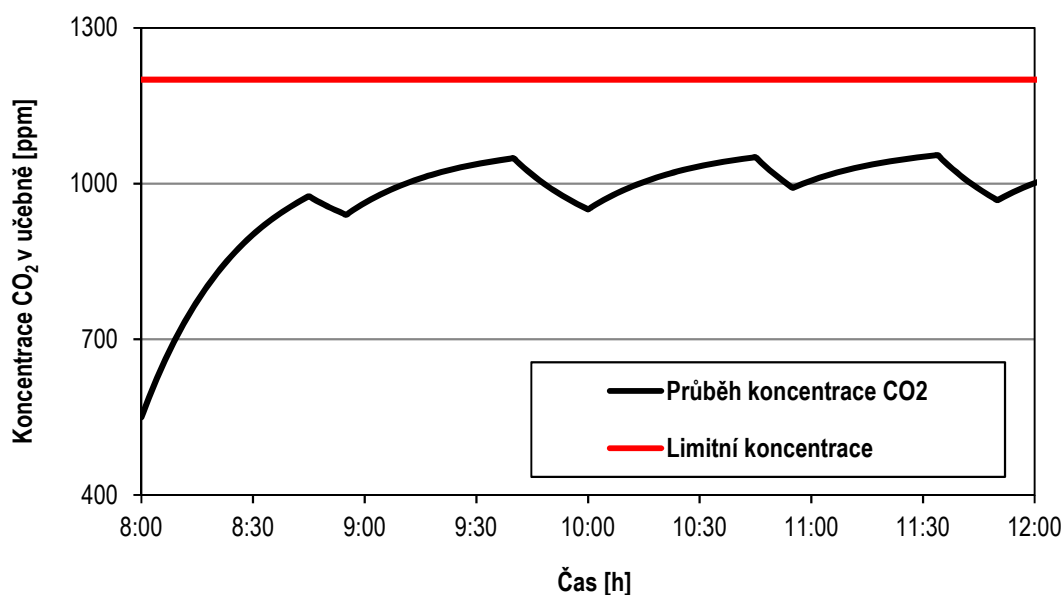
10 min	8:45	8:50	320
	8:50	8:55	320

Větrání během velké přestávky

20 min	9:40	9:45	320
	9:45	9:50	320
	9:50	9:55	320
	9:55	10:00	320

ZÁVĚR

Návrhový průtok	320	m ³ /h
Průtok pro dodržení CO ₂	320	m ³ /h
Max. koncentrace CO ₂	1055	ppm
Navržené větrání	VYHOVUJE	



Stanovení průtoku venkovního vzduchu a bilance CO₂ v učebně

Akce:	Základní škola Olbrachtova Lanškroun	Vypracoval:	Petra Studecká
Adresa:	Olbrachtova	Datum:	10.12.2019
Učebny č.:	110		

Zadání učebny

Typ školy	Základní škola 1. stupeň	
Objem místnosti	67,586	m ³
Počet dětí ve třídě	8	osob
Vyučující	3	osob

Produkce CO₂

Produkce CO ₂ od dětí	0,010	m ³ /h.os
Produkce CO ₂ od učitele	0,017	m ³ /h.os
Maximální koncentrace CO ₂ v učebně	1200	ppm
Koncentrace CO ₂ ve venkovním ovzduší	550	ppm
Počáteční koncentrace CO ₂ ve třídě	550	ppm
Procento dětí o přestávkách ve třídě	100	%
Produkce CO ₂ o vyučování	0,13	m ³ /h
Produkce CO ₂ o přestávkách	0,08	m ³ /h

Větrání

Množství vzduchu na žáka	12	m ³ /h.os
Množství vzduchu na vyučujícího	50	m ³ /h.os
Návrhový průtok větracího vzduchu	246	m ³ /h
Intenzita větrání (orientačně)	3,64	h ⁻¹

Tepelná ztráta větráním

Teplota vzduchu v místnosti	20	°C
Venkovní výpočtová teplota ČSN 12831	-12	°C
Účinnost ZZT	65	%
Tepelná ztráta větráním	1099	W

Větrání během vyučovací hodiny

1. vyučovací hodina 45 min (průtoky vzduchu platí i pro 2, 3, 4 a 5 hodinu)	od	do	Průtok m ³ /h
	8:00	8:05	250
	8:05	8:10	250
	8:10	8:15	250
	8:15	8:20	250
	8:20	8:25	250
	8:25	8:30	250
	8:30	8:35	250
	8:35	8:40	250
8:40	8:45	250	

Větrání během malé přestávky

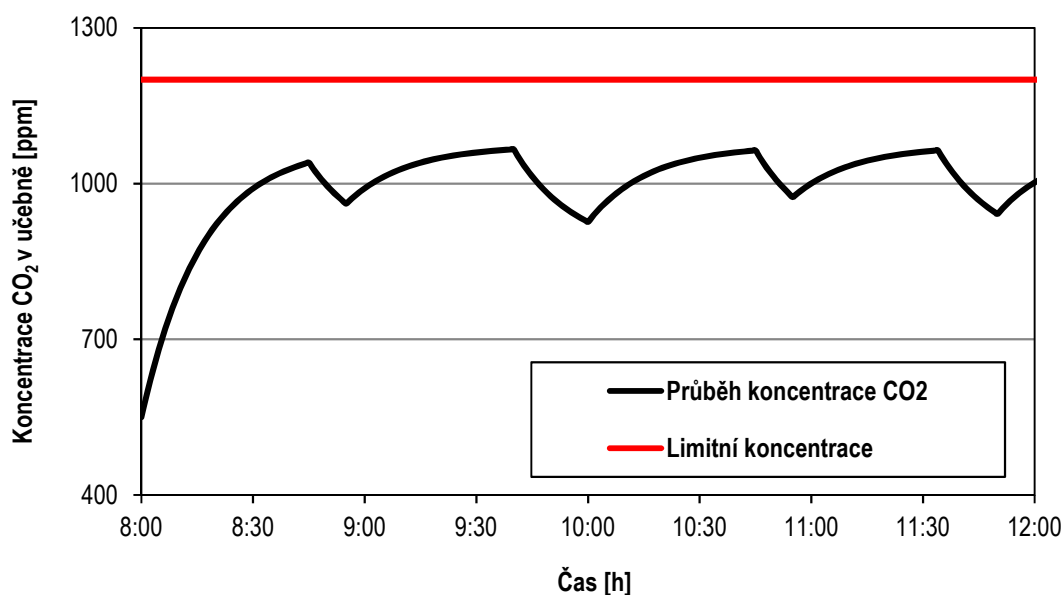
10 min	8:45	8:50	250
	8:50	8:55	250

Větrání během velké přestávky

20 min	9:40	9:45	250
	9:45	9:50	250
	9:50	9:55	250
	9:55	10:00	250

ZÁVĚR

Návrhový průtok	246	m ³ /h
Průtok pro dodržení CO ₂	250	m ³ /h
Max. koncentrace CO ₂	1066	ppm
Navržené větrání	VYHOVUJE	



Stanovení průtoku venkovního vzduchu a bilance CO₂ v učebně

Akce:	Základní škola Olbrachtova Lanškroun	Vypracoval:	Petra Studecká
Adresa:	Olbrachtova	Datum:	10.12.2019
Učebny č.:	109		

Zadání učebny

Typ školy	Základní škola 1. stupeň	
Objem místnosti	91,724	m ³
Počet dětí ve třídě	8	osob
Vyučující	3	osob

Produkce CO₂

Produkce CO ₂ od dětí	0,010	m ³ /h.os
Produkce CO ₂ od učitele	0,017	m ³ /h.os
Maximální koncentrace CO ₂ v učebně	1200	ppm
Koncentrace CO ₂ ve venkovním ovzduší	550	ppm
Počáteční koncentrace CO ₂ ve třídě	550	ppm
Procento dětí o přestávkách ve třídě	100	%
Produkce CO ₂ o vyučování	0,13	m ³ /h
Produkce CO ₂ o přestávkách	0,08	m ³ /h

Větrání

Množství vzduchu na žáka	12	m ³ /h.os
Množství vzduchu na vyučujícího	50	m ³ /h.os
Návrhový průtok větracího vzduchu	246	m ³ /h
Intenzita větrání (orientačně)	2,68	h ⁻¹

Tepelná ztráta větráním

Teplota vzduchu v místnosti	20	°C
Venkovní výpočtová teplota ČSN 12831	-12	°C
Účinnost ZZT	65	%
Tepelná ztráta větráním	1099	W

Větrání během vyučovací hodiny

1. vyučovací hodina 45 min (průtoky vzduchu platí i pro 2, 3, 4 a 5 hodinu)	od	do	Průtok m ³ /h
	8:00	8:05	250
	8:05	8:10	250
	8:10	8:15	250
	8:15	8:20	250
	8:20	8:25	250
	8:25	8:30	250
	8:30	8:35	250
	8:35	8:40	250
8:40	8:45	250	

Větrání během malé přestávky

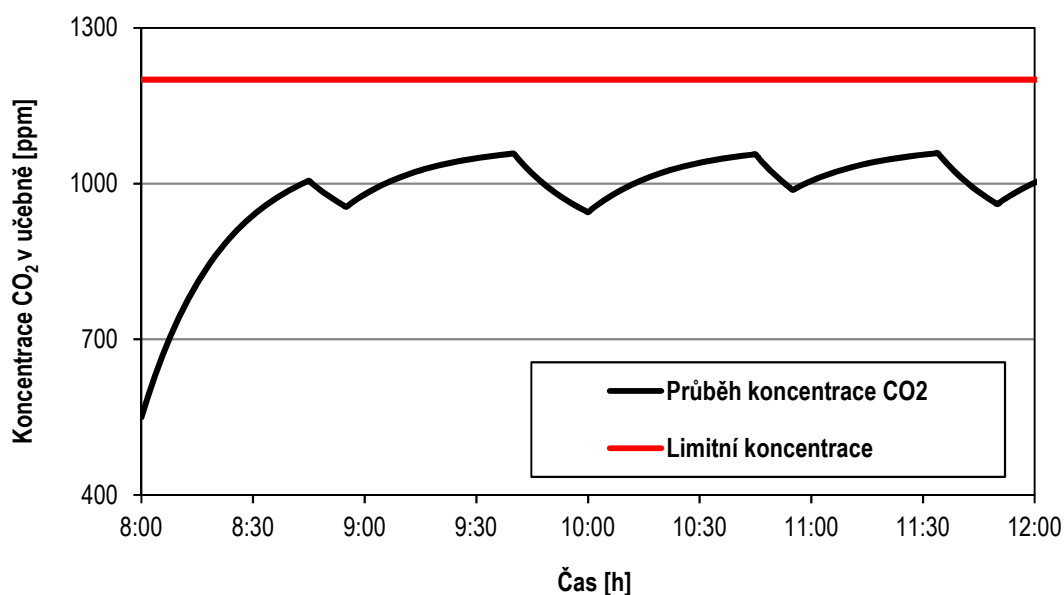
10 min	8:45	8:50	250
	8:50	8:55	250

Větrání během velké přestávky

20 min	9:40	9:45	250
	9:45	9:50	250
	9:50	9:55	250
	9:55	10:00	250

ZÁVĚR

Návrhový průtok	246	m ³ /h
Průtok pro dodržení CO ₂	250	m ³ /h
Max. koncentrace CO ₂	1058	ppm
Navržené větrání	VYHOVUJE	



Stanovení průtoku venkovního vzduchu a bilance CO₂ v učebně

Akce:	Základní škola Olbrachtova Lanškroun	Vypracoval:	Petra Studecká
Adresa:	Olbrachtova	Datum:	10.12.2019
Učebny č.:	108		

Zadání učebny

Typ školy	Základní škola 1. stupeň	
Objem místnosti	94,943	m ³
Počet dětí ve třídě	6	osob
Vyučující	2	osob

Produkce CO₂

Produkce CO ₂ od dětí	0,010	m ³ /h.os
Produkce CO ₂ od učitele	0,017	m ³ /h.os
Maximální koncentrace CO ₂ v učebně	1200	ppm
Koncentrace CO ₂ ve venkovním ovzduší	550	ppm
Počáteční koncentrace CO ₂ ve třídě	550	ppm
Procento dětí o přestávkách ve třídě	100	%
Produkce CO ₂ o vyučování	0,09	m ³ /h
Produkce CO ₂ o přestávkách	0,06	m ³ /h

Větrání

Množství vzduchu na žáka	12	m ³ /h.os
Množství vzduchu na vyučujícího	50	m ³ /h.os
Návrhový průtok větracího vzduchu	172	m ³ /h
Intenzita větrání (orientačně)	1,81	h ⁻¹

Tepelná ztráta větráním

Teplota vzduchu v místnosti	20	°C
Venkovní výpočtová teplota ČSN 12831	-12	°C
Účinnost ZZT	65	%
Tepelná ztráta větráním	768	W

Větrání během vyučovací hodiny

1. vyučovací hodina 45 min (průtoky vzduchu platí i pro 2, 3, 4 a 5 hodinu)	od	do	Průtok m ³ /h
	8:00	8:05	250
	8:05	8:10	250
	8:10	8:15	250
	8:15	8:20	250
	8:20	8:25	250
	8:25	8:30	250
	8:30	8:35	250
	8:35	8:40	250
8:40	8:45	250	

Větrání během malé přestávky

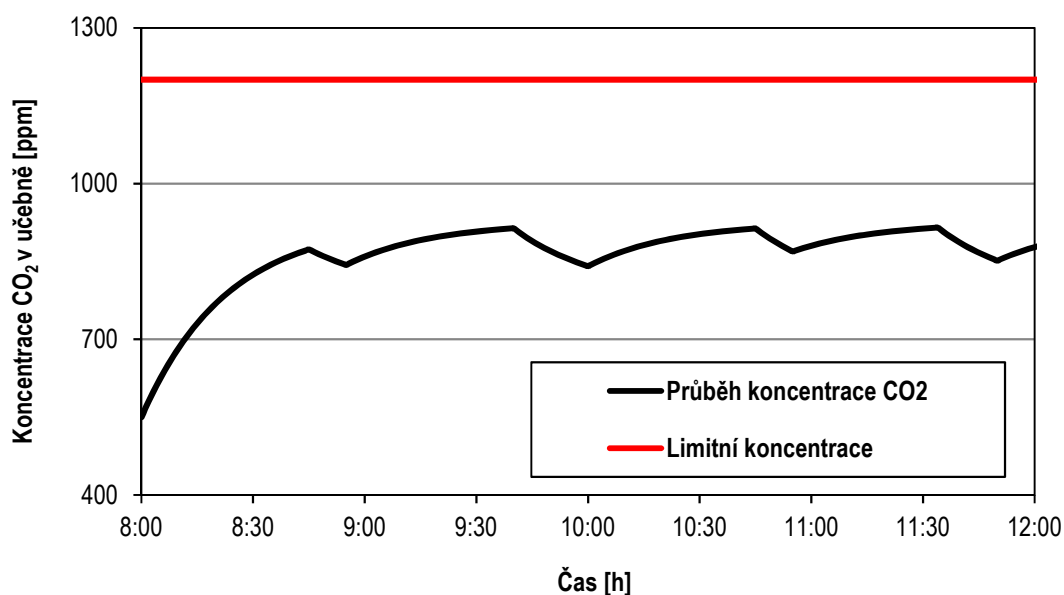
10 min	8:45	8:50	250
	8:50	8:55	250

Větrání během velké přestávky

20 min	9:40	9:45	250
	9:45	9:50	250
	9:50	9:55	250
	9:55	10:00	250

ZÁVĚR

Návrhový průtok	172	m ³ /h
Průtok pro dodržení CO ₂	250	m ³ /h
Max. koncentrace CO ₂	915	ppm
Navržené větrání	VYHOVUJE	



VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název úlohy: 109

Podrobný popis obal. konstrukcí hodnocené místnosti je uveden na výpisu z programu Simulace 2014.

Požadavek na nejvyšší denní teplotu vzduchu v letním období (čl. 8.2 ČSN 730540-2)

Požadavek: $T_{ai,max,N} = 27,00\text{ }^{\circ}\text{C}$

Vypočtená hodnota: $T_{ai,max} = 38,82\text{ }^{\circ}\text{C}$

$T_{ai,max} > T_{ai,max,N}$... POŽADAVEK NENÍ SPLNĚN.

Poznámka: Vyhodnocení požadavku ČSN 730540-2 má smysl pouze tehdy, pokud byly ve výpočtu použity okrajové podmínky podle ČSN 730540-3.

TEPELNÁ STABILITA MÍSTNOSTI V LETNÍM OBDOBÍ (odezva místnosti na tepelnou zátěž)

podle EN ISO 13792

Simulace 2014

Název úlohy : **109**
Zpracovatel : Petra Studecká
Zakázka :
Datum : 13.01.2020

ZADANÉ OKRAJOVÉ PODMÍNKY A OBALOVÉ KONSTRUKCE :

Datum a zeměpisná šířka: 21. 8. , 52 st.
Objem vzduchu v místnosti: 39.80 m³
Souč. přestupu tepla prouděním: 5.00 W/m²K
Souč. přestupu tepla sáláním: 5.50 W/m²K
Činitel f_{sa}: 0.00

Okrajové podmínky výpočtu:

Čas [h]	n [1/h]	Fi,i [W]	Te [C]	Intenzita slunečního záření pro jednotlivé orientace [W/m ²]								
				I,S	I,J	I,V	I,Z	I,H	I,JV	I,JZ	I,SV	I,SZ
1	2.3	0	16.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	2.3	0	16.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	2.3	0	16.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	2.3	0	16.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	2.3	0	16.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	2.3	0	18.1	67	37	265	37	92	178	37	219	37
7	2.3	0	19.5	69	103	549	69	248	432	69	384	69
8	2.3	0	21.2	95	259	656	95	415	608	95	376	95
9	2.3	0	23.0	116	420	637	116	567	699	116	270	116
10	0.5	0	24.8	132	553	526	132	687	708	151	132	132
11	0.5	0	26.5	142	640	353	142	764	644	345	142	142
12	0.5	0	27.9	145	670	145	145	790	516	516	145	145
13	0.5	0	29.1	142	640	142	353	764	345	644	142	142
14	0.5	0	29.8	132	553	132	526	687	151	708	132	132
15	0.5	0	30.0	116	420	116	637	567	116	699	116	270
16	0.5	0	29.8	95	259	95	656	415	95	608	95	376
17	0.5	0	29.1	69	103	69	549	248	69	432	69	384
18	0.5	0	28.0	67	37	37	265	92	37	178	37	219
19	0.5	0	26.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20	0.5	0	24.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21	2.3	0	23.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22	2.3	0	21.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
23	2.3	0	19.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
24	2.3	0	18.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Vysvětlivky:

Te je teplota venkovního vzduchu, n je intenzita větrání a Fi,i je velikost vnitřních zdrojů tepla.

Zadané neprůsvitné konstrukce:

Konstrukce číslo 1 ... vnější jednoplášťová konstrukce

Označení konstrukce:

stěny venkovní

Plocha konstrukce: 6.36 m²

Souč. prostupu tepla U: 0.20 W/(m²K)

Tep.odpor Rsi: 0.13 m²K/W

Tep.odpor Rse: 0.08 m²K/W

Orientace kce: východ

Pohltivost záření: 0.00

Činitel oslunění se stanovuje výpočtem.

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m ³]
1	Zdivo CP 1	0.5000	0.800	900.0	1700.0
2	Isover TF Profi	0.1600	0.038	800.0	140.0

Tepelná kapacita C: 183.391 kJ/m²K

Konstrukce číslo 2 ... vnitřní konstrukce

Označení konstrukce: **stěny vnitřní**
Plocha konstrukce: 52.90 m² Souč. prostupu tepla U: 2.23 W/(m²K)
Tep.odpor Rsi: 0.13 m²K/W Tep.odpor Rse: 0.13 m²K/W

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m ³]
1	Zdivo CP 1	0.1500	0.800	900.0	1700.0

Tepelná kapacita C: 113.219 kJ/m²K

Konstrukce číslo 3 ... vnější jednoplášťová konstrukce

Označení konstrukce: **strop k půdě**
Plocha konstrukce: 33.90 m² Souč. prostupu tepla U: 0.12 W/(m²K)
Tep.odpor Rsi: 0.10 m²K/W Tep.odpor Rse: 0.08 m²K/W
Orientace kce: horizont Činitel oslunění: 0.00
Pohltivost záření: 0.60

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m ³]
1	Železobeton 1	0.2000	1.430	1020.0	2300.0
2	Isover Unirol Profi	0.2800	0.036	840.0	21.5

Tepelná kapacita C: 330.984 kJ/m²K

Konstrukce číslo 4 ... vnitřní konstrukce

Označení konstrukce: **podlaha**
Plocha konstrukce: 33.90 m² Souč. prostupu tepla U: 1.46 W/(m²K)
Tep.odpor Rsi: 0.17 m²K/W Tep.odpor Rse: 0.00 m²K/W

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m ³]
1	Železobeton 1	0.1000	1.430	1020.0	2300.0
2	Lignopor 5+15+5	0.0250	0.056	1800.0	500.0

Tepelná kapacita C: 222.132 kJ/m²K

Zadané vnější průsvitné konstrukce:

Konstrukce číslo 1

Označení konstrukce: **okna jih**
Plocha konstrukce: 8.64 m² Souč. prostupu tepla U: 1.34 W/(m²K)
Tep.odpor Rsi: 0.13 m²K/W Tep.odpor Rse: 0.07 m²K/W
Orientace kce: jihozápad
Propustnost záření g: 0.500 Činitel prostupu TauE: 0.500
Terciální činitel Sf3: 0.000 Korekční činitel zasklení: 0.75
Korekční činitel clonění: 1.00 Činitel oslunění se stanovuje výpočtem.
Sekundární činitel Sf2: 0.000 Činitel jímavosti Y: 1.18 W/K

VÝSLEDKY VÝPOČTU ODEZVY MÍSTNOSTI NA TEPELNOU ZÁTĚŽ:

Metodika výpočtu: R-C metoda

Obalová plocha místnosti At: 135.70 m²
Tepelná kapacita místnosti Cm: 25992.7 kJ/K
Ekvivalentní akumulční plocha Am: 107.59 m²
Měrný zisk vnitřní konvekci a radiaci His: 1192.52 W/K
Měrný zisk přes okna a lehké konstrukce Hes: 11.61 W/K
Měrný zisk přes hmotné konstrukce Hth: 5.46 W/K
Činitel přestupu tepla na vnitřní straně Hms: 1248.09 W/K
Činitel prostupu z exteriéru na povrch hmotných kcí Hem: 5.49 W/K

Výsledné vnitřní teploty a tepelný tok:

Čas [h]	Tepelný tok [W]	Teplota vnitřního vzduchu [C]	Teplota střední radiační [C]	Teplota výsledná operativní [C]
1	749.4	37.20	37.70	37.64
2	718.4	37.03	37.54	37.48
3	709.5	36.89	37.41	37.34
4	718.4	36.78	37.28	37.22
5	749.4	36.69	37.18	37.12
6	913.5	36.66	37.11	37.06
7	1071.4	36.66	37.08	37.03
8	1224.7	36.69	37.07	37.02

9	1367.4	36.75	37.08	37.04
10	1027.8	37.29	37.36	37.35
11	1649.8	37.46	37.51	37.51
12	2195.9	37.69	37.74	37.73
13	2608.1	37.96	38.01	38.00
14	2816.5	38.24	38.29	38.28
15	2794.1	38.51	38.55	38.55
16	2516.2	38.71	38.76	38.75
17	1971.3	38.82	38.87	38.86
18	1183.0	38.80	38.86	38.85
19	613.6	38.71	38.77	38.77
20	574.2	38.63	38.71	38.70
21	1019.9	37.98	38.34	38.30
22	940.1	37.78	38.19	38.14
23	864.7	37.58	38.03	37.97
24	802.6	37.39	37.87	37.81

Minimální hodnota:	36.66	37.07	37.02
Průměrná hodnota:	37.62	37.89	37.86

Maximální hodnota:	38.82	38.87	38.86
---------------------------	--------------	--------------	--------------

STOP, Simulace 2014

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název úlohy: 109 - markýza

Podrobný popis obal. konstrukcí hodnocené místnosti je uveden na výpisu z programu Simulace 2014.

Požadavek na nejvyšší denní teplotu vzduchu v letním období (čl. 8.2 ČSN 730540-2)

Požadavek: $T_{ai,max,N} = 27,00\text{ C}$

Vypočtená hodnota: $T_{ai,max} = 26,61\text{ C}$

$T_{ai,max} < T_{ai,max,N}$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Poznámka: Vyhodnocení požadavku ČSN 730540-2 má smysl pouze tehdy, pokud byly ve výpočtu použity okrajové podmínky podle ČSN 730540-3.

TEPELNÁ STABILITA MÍSTNOSTI V LETNÍM OBDOBÍ (odezva místnosti na tepelnou zátěž)

podle EN ISO 13792

Simulace 2014

Název úlohy : **109 - markýza**

Zpracovatel : Petra Studecká

Zakázka :

Datum : 13.01.2020

ZADANÉ OKRAJOVÉ PODMÍNKY A OBALOVÉ KONSTRUKCE :

Datum a zeměpisná šířka: 21. 8. , 52 st.
Objem vzduchu v místnosti: 39.80 m³
Souč. přestupu tepla prouděním: 5.00 W/m²K
Souč. přestupu tepla sáláním: 5.50 W/m²K
Činitel f_{sa}: 0.00

Okrajové podmínky výpočtu:

Čas [h]	n [1/h]	Fi,i [W]	Te [C]	Intenzita slunečního záření pro jednotlivé orientace [W/m ²]								
				I,S	I,J	I,V	I,Z	I,H	I,JV	I,JZ	I,SV	I,SZ
1	2.3	0	16.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	2.3	0	16.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	2.3	0	16.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	2.3	0	16.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	2.3	0	16.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	2.3	0	18.1	67	37	265	37	92	178	37	219	37
7	2.3	0	19.5	69	103	549	69	248	432	69	384	69
8	2.3	0	21.2	95	259	656	95	415	608	95	376	95
9	2.3	0	23.0	116	420	637	116	567	699	116	270	116
10	0.5	0	24.8	132	553	526	132	687	708	151	132	132
11	0.5	0	26.5	142	640	353	142	764	644	345	142	142
12	0.5	0	27.9	145	670	145	145	790	516	516	145	145
13	0.5	0	29.1	142	640	142	353	764	345	644	142	142
14	0.5	0	29.8	132	553	132	526	687	151	708	132	132
15	0.5	0	30.0	116	420	116	637	567	116	699	116	270
16	0.5	0	29.8	95	259	95	656	415	95	608	95	376
17	0.5	0	29.1	69	103	69	549	248	69	432	69	384
18	0.5	0	28.0	67	37	37	265	92	37	178	37	219
19	0.5	0	26.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20	0.5	0	24.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21	2.3	0	23.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22	2.3	0	21.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
23	2.3	0	19.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
24	2.3	0	18.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Vysvětlivky:

Te je teplota venkovního vzduchu, n je intenzita větrání a Fi,i je velikost vnitřních zdrojů tepla.

Zadané neprůsvitné konstrukce:

Konstrukce číslo 1 ... vnější jednoplášťová konstrukce

Označení konstrukce:

stěny venkovní

Plocha konstrukce: 6.36 m²

Souč. prostupu tepla U: 0.20 W/(m²K)

Tep.odpor Rsi: 0.13 m²K/W

Tep.odpor Rse: 0.08 m²K/W

Orientace kce: východ

Pohltivost záření: 0.00

Činitel oslunění se stanovuje výpočtem.

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m ³]
1	Zdivo CP 1	0.5000	0.800	900.0	1700.0
2	Isover TF Profi	0.1600	0.038	800.0	140.0

Tepelná kapacita C: 183.391 kJ/m²K

Konstrukce číslo 2 ... vnitřní konstrukce

Označení konstrukce: **stěny vnitřní**
Plocha konstrukce: 52.90 m² Souč. prostupu tepla U: 2.23 W/(m²K)
Tep.odpor Rsi: 0.13 m²K/W Tep.odpor Rse: 0.13 m²K/W

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m ³]
1	Zdivo CP 1	0.1500	0.800	900.0	1700.0

Tepelná kapacita C: 113.219 kJ/m²K

Konstrukce číslo 3 ... vnější jednoplášťová konstrukce

Označení konstrukce: **strop k půdě**
Plocha konstrukce: 33.90 m² Souč. prostupu tepla U: 0.12 W/(m²K)
Tep.odpor Rsi: 0.10 m²K/W Tep.odpor Rse: 0.08 m²K/W
Orientace kce: horizont
Pohltivost záření: 0.60 Činitel oslunění: 0.00

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m ³]
1	Železobeton 1	0.2000	1.430	1020.0	2300.0
2	Isover Unirol Profi	0.2800	0.036	840.0	21.5

Tepelná kapacita C: 330.984 kJ/m²K

Konstrukce číslo 4 ... vnitřní konstrukce

Označení konstrukce: **podlaha**
Plocha konstrukce: 33.90 m² Souč. prostupu tepla U: 1.46 W/(m²K)
Tep.odpor Rsi: 0.17 m²K/W Tep.odpor Rse: 0.00 m²K/W

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m ³]
1	Železobeton 1	0.1000	1.430	1020.0	2300.0
2	Lignopor 5+15+5	0.0250	0.056	1800.0	500.0

Tepelná kapacita C: 222.132 kJ/m²K

Zadané vnější průsvitné konstrukce:

Konstrukce číslo 1

Označení konstrukce: **okna jih**
Plocha konstrukce: 8.64 m² Souč. prostupu tepla U: 1.34 W/(m²K)
Tep.odpor Rsi: 0.13 m²K/W Tep.odpor Rse: 0.07 m²K/W
Orientace kce: jihozápad
Propustnost záření g: 0.500 Činitel prostupu TauE: 0.500
Terciální činitel Sf3: 0.000 Korekční činitel zasklení: 0.75
Korekční činitel clonění: 1.00 Činitel oslunění se stanovuje výpočtem.
Přesah markýzy: 2.00 m
Sekundární činitel Sf2: 0.000 Činitel jímavosti Y: 1.18 W/K

VÝSLEDKY VÝPOČTU ODEZVY MÍSTNOSTI NA TEPELNOU ZÁTĚŽ:

Metodika výpočtu:

R-C metoda

Obalová plocha místnosti At: 135.70 m²
Tepelná kapacita místnosti Cm: 25992.7 kJ/K
Ekvivalentní akumulční plocha Am: 107.59 m²
Měrný zisk vnitřní konvekcí a radiací His: 1192.52 W/K
Měrný zisk přes okna a lehké konstrukce Hes: 11.61 W/K
Měrný zisk přes hmotné konstrukce Hth: 5.46 W/K
Činitel přestupu tepla na vnitřní straně Hms: 1248.09 W/K
Činitel prostupu z exteriéru na povrch hmotných kcí Hem: 5.49 W/K

Výsledné vnitřní teploty a tepelný tok:

Čas [h]	Tepelný tok [W]	Teplota vnitřního vzduchu [C]	Teplota střední radiační [C]	Teplota výsledná operativní [C]
1	749.4	25.85	26.07	26.05
2	718.4	25.76	25.99	25.96
3	709.5	25.69	25.92	25.89
4	718.4	25.64	25.87	25.84
5	749.4	25.62	25.83	25.81
6	913.5	25.65	25.84	25.82
7	1071.4	25.72	25.87	25.85

8	1224.7	25.82	25.93	25.92
9	1367.4	25.94	26.01	26.01
10	574.2	26.06	26.07	26.06
11	613.6	26.09	26.09	26.09
12	646.0	26.12	26.11	26.11
13	938.9	26.20	26.18	26.19
14	1453.1	26.35	26.33	26.34
15	1546.3	26.49	26.47	26.47
16	1375.6	26.58	26.56	26.56
17	1039.8	26.61	26.60	26.60
18	689.5	26.58	26.58	26.58
19	613.6	26.56	26.56	26.56
20	574.2	26.52	26.53	26.53
21	1019.9	26.35	26.43	26.42
22	940.1	26.22	26.35	26.33
23	864.7	26.10	26.26	26.24
24	802.6	25.98	26.17	26.15

Minimální hodnota:	25.62	25.83	25.81
Průměrná hodnota:	26.10	26.19	26.18
Maximální hodnota:	26.61	26.60	26.60

STOP, Simulace 2014

Protokol k energetickému štítku obálky budovy

Identifikační údaje

Druh stavby	Základní škola - SS
Adresa (místo, ulice, číslo, PSČ)	Olbrachtova 206, 563 01 Lanškroun
Katastrální území a katastrální číslo	Lanškroun [678929], č. kat. st. 1482
Provozovatel, popř. budoucí provozovatel	-
Vlastník nebo společenství vlastníků, popř. stavebník	Pardubický kraj
Adresa	Komenského náměstí 125, 530 02 Pardubice
Telefon/E-mail	-

Charakteristika budovy



Objem budovy V - vnější objem vytápěné zóny budovy, nezahrnuje lodžie, římsy, atiky a základy	2312,0 m ³
Celková plocha A - součet vnějších ploch ochlazovaných konstrukcí ohraničujících objem budovy	1532,0 m ²
Objemový faktor tvaru budovy A / V	0,66 m ² /m ³
Typ budovy	ostatní
Převažující vnitřní teplota v otopném období θ_{in}	18,0 °C
Venkovní návrhová teplota v zimním období θ_e	-15,0 °C

Charakteristika energeticky významných údajů ochlazovaných konstrukcí

Ochlazovaná konstrukce	Plocha A_i [m ²]	Součinitel (činitel) prostupu tepla U_i ($\sum \psi_{k,l_k} + \sum X_j$) [W/(m ² ·K)]	Požadovaný (doporučený) součinitel prostupu tepla U_N (U_{rec}) [W/(m ² ·K)]	Činitel teplotní redukce b_i [-]	Měrná ztráta konstrukce prostupem tepla $H_{Ti} = A_i \cdot U_i \cdot b_i$ [W/K]
CP 600 nadzemní SV	60,4	1,107	0,30 ()	1,00	66,8
CP 500 nadzemní SV	122,2	1,278	0,30 ()	1,00	156,2
CP 600 nadzemní JZ	21,1	1,107	0,30 ()	1,00	23,4
CP 600 k zemině JZ	41,4	1,156	0,45 ()	0,45	21,5
CP 500 nadzemní JZ	56,2	1,278	0,30 ()	1,00	71,8
OP CDm JZ	35,7	0,707	0,30 ()	1,00	25,2
CP 600 nadzemní SZ	10,0	1,107	0,30 ()	1,00	11,0
CP 600 k zemině SZ	26,4	1,156	0,45 ()	0,15	4,6
OP CDm SZ	41,7	0,707	0,30 ()	1,00	29,5
CP 500 nadzemní SZ	14,5	1,278	0,30 ()	1,00	18,5
CP 600 nadzemní JV	10,0	1,107	0,30 ()	1,00	11,0
CP 600 k zemině JV	26,4	1,156	0,45 ()	0,15	4,6
OP CDm JV	9,5	0,707	0,30 ()	1,00	6,7
CP 500 nadzemní JV	14,5	1,278	0,30 ()	1,00	18,5

(pokračování)

(pokračování)

Ochlazovaná konstrukce	Plocha A_i [m ²]	Součinitel (činitel) prostu pu tepla U_i ($\sum \psi_{k,i} + \sum \chi_{ij}$) [W/(m ² ·K)]	Požadovaný (doporučený) součinitel prostu pu tepla $U_N (U_{rec})$ [W/(m ² ·K)]	Činitel teplotní redukce b_i [-]	Měrná ztráta konstrukce prostupem tepla $H_{Ti} = A_i \cdot U_i \cdot b_i$ [W/K]
strop k půdě hlavní	243,7	1,401	0,30 ()	0,80	273,1
střecha plochá	218,3	0,258	0,24 ()	1,00	56,3
podlaha na zemině suterén	210,0	1,389	0,45 ()	0,33	97,2
podlaha na zemině 1NP 	33,7	1,266	0,45 ()	0,39	16,7
podlaha na zemině 1NP 	218,3	0,610	0,45 ()	0,42	56,0
o3	12,4	1,400	1,50 ()	1,00	17,4
o4	1,0	1,400	1,50 ()	1,00	1,4
dveře vstup	5,4	1,400	1,70 ()	1,00	7,6
o5	4,1	1,400	1,50 ()	1,00	5,7
o6	31,7	1,400	1,50 ()	1,00	44,4
d2	3,4	1,400	1,70 ()	1,00	4,7
o7	17,6	1,400	1,50 ()	1,00	24,6
o8	4,1	1,400	1,50 ()	1,00	5,7
d3	3,9	1,400	1,70 ()	1,00	5,4
o9	15,5	1,400	1,50 ()	1,00	21,7
o10	5,3	1,400	1,50 ()	1,00	7,4
o1	6,1	1,400	1,50 ()	1,00	8,6
o2	7,9	1,400	1,50 ()	1,00	11,1
Tepelné vazby			()		61,3
Celkem	1 532,0				1 195,5

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

Stanovení prostupu tepla obálky budovy

Měrná ztráta prostupem tepla H_T	W/K	1 195,5
Průměrný součinitel prostupu tepla $U_{em} = H_T / A$	W/(m²·K)	0,78
Požadavek ČSN 730540-2 byl stanoven: na základě hodnoty $U_{em,N,20}$ a působících teplot		
Výchozí požadavek na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 pro rozmezí θ_{im} od 18 do 22 °C $U_{em,N,20}$	W/(m ² ·K)	0,37
Doporučený součinitel prostupu tepla $U_{em,rec}$	W/(m ² ·K)	0,28
Požadovaný součinitel prostupu tepla $U_{em,N}$	W/(m²·K)	0,37

Požadavek na stavebně energetickou vlastnost budovy není splněn.

Klasifikační třídy prostupu tepla obálky hodnocené budovy

Hranice klasifikačních tříd	Veličina	Jednotka	Hodnota
A - B	$0,5 \cdot U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	0,19
B - C	$0,75 \cdot U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	0,28
C - D	$U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	0,37
D - E	$1,5 \cdot U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	0,56
E - F	$2,0 \cdot U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	0,74
F - G	$2,5 \cdot U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	0,93

Klasifikace: F - velmi nevhodná

Datum vystavení energetického štítku obálky budovy: 10.12.2019

Zpracovatel energetického štítku obálky budovy: Ing. Petra Studecká Ph.D.

IČ: 24678112

Zpracoval: Ing. Petra Studecká Ph.D.

Podpis:

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

ENERGETICKÝ ŠTÍTEK OBÁLKY BUDOVY

Základní škola - SS

Olbrachtova 206, 563 01 Lanškroun

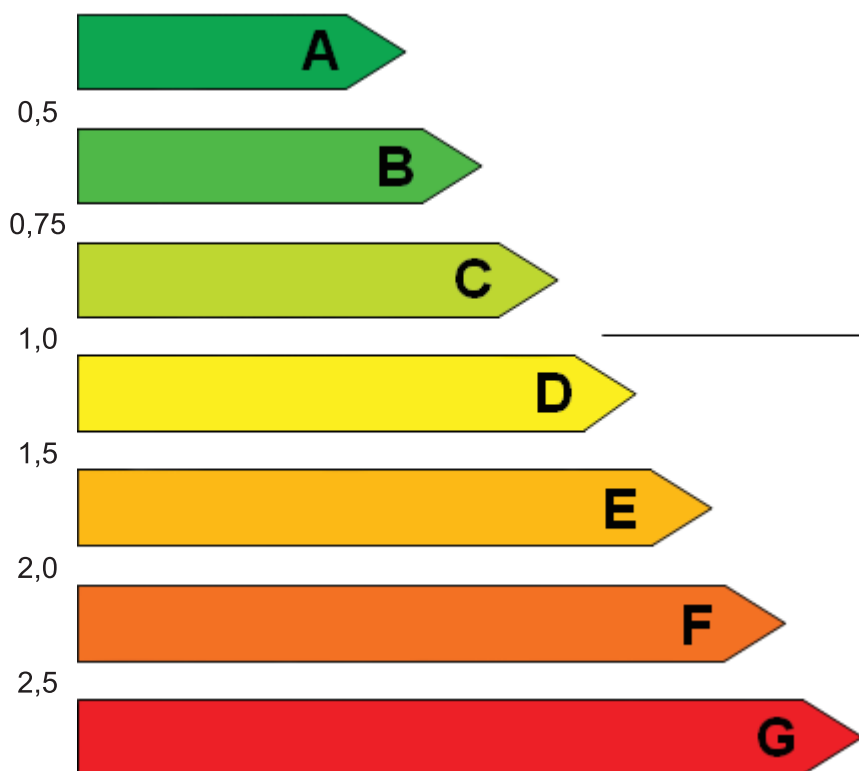
Hodnocení obálky
budovy

Celková podlahová plocha $A_c = 672,0 \text{ m}^2$

stávající

doporučení

CI Velmi úsporná



2,11

Mimořádně ne hospodárná

KLASIFIKACE

Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy

U_{em} ve $W/(m^2 \cdot K)$

$$U_{em} = H_T / A$$

0,78

Požadovaná hodnota průměrného součinitele prostupu tepla obálky budovy podle ČSN 73 0540-2

$U_{em,N}$ ve $W/(m^2 \cdot K)$

0,37

Klasifikační ukazatele CI a jim odpovídající hodnoty U_{em}

CI	0,50	0,75	1,00	1,50	2,00	2,50
U_{em}	0,19	0,28	0,37	0,56	0,74	0,93

Platnost štítku do:

Datum vystavení štítku: 10.12.2019

Štítek vypracoval(a):

Ing. Petra Studecká Ph.D.

ES č, 1001

Protokol k energetickému štítku obálky budovy

Identifikační údaje

Druh stavby	Základní škola - NS
Adresa (místo, ulice, číslo, PSČ)	Olbrachtova 206, 563 01 Lanškroun
Katastrální území a katastrální číslo	Lanškroun [678929], č. kat. st. 1482
Provozovatel, popř. budoucí provozovatel	-
Vlastník nebo společenství vlastníků, popř. stavebník	Pardubický kraj
Adresa	Komenského náměstí 125, 530 02 Pardubice
Telefon/E-mail	-

Charakteristika budovy



Objem budovy V - vnější objem vytápěné zóny budovy, nezahrnuje lodžie, římsy, atiky a základy	2312,0 m ³
Celková plocha A - součet vnějších ploch ochlazovaných konstrukcí ohraničujících objem budovy	1532,0 m ²
Objemový faktor tvaru budovy A / V	0,66 m ² /m ³
Typ budovy	ostatní
Převažující vnitřní teplota v otopném období θ_{in}	18,0 °C
Venkovní návrhová teplota v zimním období θ_e	-15,0 °C

Charakteristika energeticky významných údajů ochlazovaných konstrukcí

Ochlazovaná konstrukce	Plocha A_i [m ²]	Součinitel (činitel) prostupu tepla U_i ($\sum \psi_{k,l_k} + \sum X_j$) [W/(m ² ·K)]	Požadovaný (doporučený) součinitel prostupu tepla U_N (U_{rec}) [W/(m ² ·K)]	Činitel teplotní redukce b_i [-]	Měrná ztráta konstrukce prostupem tepla $H_{Ti} = A_i \cdot U_i \cdot b_i$ [W/K]
CP 600 nadzemní SV	60,4	0,208	0,30 ()	1,00	12,6
CP 500 nadzemní SV	122,2	0,195	0,30 ()	1,00	23,8
CP 600 nadzemní JZ	21,1	0,208	0,30 ()	1,00	4,4
CP 600 k zemině JZ	41,4	1,156	0,45 ()	0,45	21,5
CP 500 nadzemní JZ	56,2	0,195	0,30 ()	1,00	11,0
OP CDm JZ	35,7	0,173	0,30 ()	1,00	6,2
CP 600 nadzemní SZ	10,0	0,208	0,30 ()	1,00	2,1
CP 600 k zemině SZ	26,4	1,156	0,45 ()	0,15	4,6
OP CDm SZ	41,7	0,173	0,30 ()	1,00	7,2
CP 500 nadzemní SZ	14,5	0,195	0,30 ()	1,00	2,8
CP 600 nadzemní JV	10,0	0,208	0,30 ()	1,00	2,1
CP 600 k zemině JV	26,4	1,156	0,45 ()	0,15	4,6
OP CDm JV	9,5	0,173	0,30 ()	1,00	1,6
CP 500 nadzemní JV	14,5	0,195	0,30 ()	1,00	2,8

(pokračování)

(pokračování)

Ochlazovaná konstrukce	Plocha A_i [m ²]	Součinitel (činitel) prostupu tepla U_i ($\sum \psi_{k,i} l_{k,i} + \sum \chi_{j,i}$) [W/(m ² ·K)]	Požadovaný (doporučený) součinitel prostupu tepla U_N (U_{rec}) [W/(m ² ·K)]	Činitel teplotní redukce b_i [-]	Měrná ztráta konstrukce prostupem tepla $H_{Ti} = A_i \cdot U_i \cdot b_i$ [W/K]
strop k půdě hlavní	243,7	0,128	0,30 ()	0,80	25,0
střecha plochá	218,3	0,258	0,24 ()	1,00	56,3
podlaha na zemině suterén	210,0	1,351	0,45 ()	0,34	96,3
podlaha na zemině 1NP 	33,7	1,235	0,45 ()	0,40	16,6
podlaha na zemině 1NP 	218,3	0,592	0,45 ()	0,43	55,2
o3	12,4	1,400	1,50 ()	1,00	17,4
o4	1,0	1,400	1,50 ()	1,00	1,4
dveře vstup	5,4	1,400	1,70 ()	1,00	7,6
o5	4,1	1,400	1,50 ()	1,00	5,7
o6	31,7	1,400	1,50 ()	1,00	44,4
d2	3,4	1,400	1,70 ()	1,00	4,7
o7	17,6	1,400	1,50 ()	1,00	24,6
o8	4,1	1,400	1,50 ()	1,00	5,7
d3	3,9	1,400	1,70 ()	1,00	5,4
o9	15,5	1,400	1,50 ()	1,00	21,7
o10	5,3	1,400	1,50 ()	1,00	7,4
o1	6,1	1,400	1,50 ()	1,00	8,6
o2	7,9	1,400	1,50 ()	1,00	11,1
Tepelné vazby			()		30,6
Celkem	1 532,0				552,8

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

Stanovení prostupu tepla obálky budovy

Měrná ztráta prostupem tepla H_T	W/K	552,8
Průměrný součinitel prostupu tepla $U_{em} = H_T / A$	W/(m²·K)	0,36
Požadavek ČSN 730540-2 byl stanoven: na základě hodnoty $U_{em,N,20}$ a působících teplot		
Výchozí požadavek na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 pro rozmezí θ_{im} od 18 do 22 °C $U_{em,N,20}$	W/(m ² ·K)	0,37
Doporučený součinitel prostupu tepla $U_{em,rec}$	W/(m ² ·K)	0,28
Požadovaný součinitel prostupu tepla $U_{em,N}$	W/(m²·K)	0,37

Požadavek na stavebně energetickou vlastnost budovy je splněn.

Klasifikační třídy prostupu tepla obálky hodnocené budovy

Hranice klasifikačních tříd	Veličina	Jednotka	Hodnota
A - B	$0,5 \cdot U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	0,19
B - C	$0,75 \cdot U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	0,28
C - D	$U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	0,37
D - E	$1,5 \cdot U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	0,56
E - F	$2,0 \cdot U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	0,74
F - G	$2,5 \cdot U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	0,93

Klasifikace: C - vyhovující

Datum vystavení energetického štítku obálky budovy: 10.12.2019

Zpracovatel energetického štítku obálky budovy: Ing. Petra Studecká Ph.D.

IČ: 24678112

Zpracoval: Ing. Petra Studecká Ph.D.

Podpis:

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

ENERGETICKÝ ŠTÍTEK OBÁLKY BUDOVY

Základní škola - NS

Olbrachtova 206, 563 01 Lanškroun

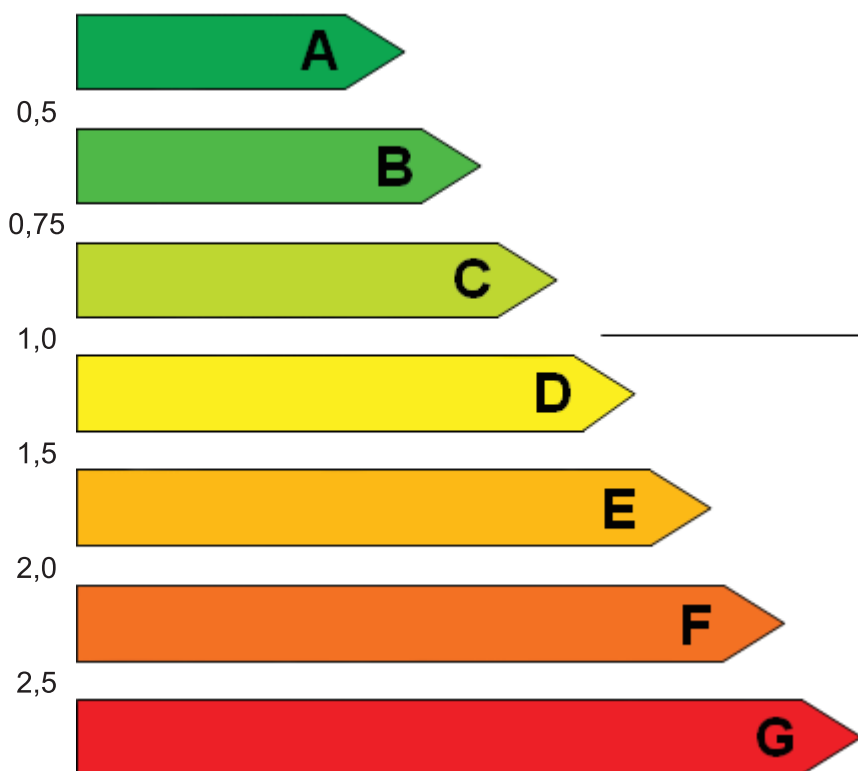
Hodnocení obálky
budovy

Celková podlahová plocha $A_c = 672,0 \text{ m}^2$

stávající

doporučení

CI Velmi úsporná



0,97

Mimořádně ne hospodárná

KLASIFIKACE

Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy

U_{em} ve $W/(m^2 \cdot K)$

$$U_{em} = H_T / A$$

0,36

Požadovaná hodnota průměrného součinitele prostupu tepla obálky budovy podle ČSN 73 0540-2

$U_{em,N}$ ve $W/(m^2 \cdot K)$

0,37

Klasifikační ukazatele CI a jim odpovídající hodnoty U_{em}

CI	0,50	0,75	1,00	1,50	2,00	2,50
U_{em}	0,19	0,28	0,37	0,56	0,74	0,93

Platnost štítku do:

Datum vystavení štítku: 10.12.2019

Štítek vypracoval(a):

Ing. Petra Studecká Ph.D.

ES č. 1001

PARAMETRY REFERENČNÍ BUDOVY PODLE ČSN 730540-2

Energie 2017

Zobrazená část budovy: ZŠ Lanškroun -NS (Budova jako celek)

Název kce	Plocha [m2]	U,N [W/(m2K)]	b [-]	A*U,N*b [W/K]
CP 600 nadzemní SV	60,4	0,30	1,00	18,11
CP 500 nadzemní SV	122,2	0,30	1,00	36,67
CP 600 nadzemní JZ	21,1	0,30	1,00	6,34
CP 600 k zemině JZ	41,4	0,45	0,45	8,38
CP 500 nadzemní JZ	56,2	0,30	1,00	16,85
OP CDm JZ	35,7	0,30	1,00	10,70
CP 600 nadzemní SZ	10,0	0,30	1,00	2,99
CP 600 k zemině SZ	26,4	0,45	0,15	1,78
OP CDm SZ	41,7	0,30	1,00	12,50
CP 500 nadzemní SZ	14,5	0,30	1,00	4,34
CP 600 nadzemní JV	10,0	0,30	1,00	2,99
CP 600 k zemině JV	26,4	0,45	0,15	1,78
OP CDm JV	9,5	0,30	1,00	2,84
CP 500 nadzemní JV	14,5	0,30	1,00	4,34
strop k půdě hlavní	243,7	0,30	0,80	58,49
střecha plochá	218,3	0,24	1,00	52,39
podlaha na zemině suterén	210,0	0,45	0,59	55,70
podlaha na zemině 1NP hlavní	33,7	0,45	0,63	9,52
podlaha na zemině 1NP přístavby	218,3	0,45	0,49	48,37
o3	12,4	1,50	1,00	18,63
o4	1,0	1,50	1,00	1,53
dveře vstup	5,4	1,70	1,00	9,18
o5	4,1	1,50	1,00	6,12
o6	31,7	1,50	1,00	47,52
d2	3,4	1,70	1,00	5,71
o7	17,6	1,50	1,00	26,33
o8	4,1	1,50	1,00	6,12
d3	3,9	1,70	1,00	6,58
o9	15,5	1,50	1,00	23,25
o10	5,3	1,50	1,00	7,94
o1	6,1	1,50	1,00	9,18
o2	7,9	1,50	1,00	11,90
Tepelné vazby	---	---	---	30,64
Součet:	1 532,0			565,70

Objem vytápěných zón budovy V: 2 312,0 m3

Typ budovy: ostatní budovy

Převažující návrhová vnitřní teplota T_{im} pro určení $U_{em,N}$: 18,0 C

Návrhová venkovní teplota v zimním období T_e : - 15,0 C

Výchozí požad. prům. souč. prostupu tepla $U_{em,N,20}$: 0,37 W/(m2K)

Požadovaný prům. součinitel prostupu tepla $U_{em,N}$: 0,37 W/(m2K)

Protokol k průkazu energetické náročnosti budovy

Účel zpracování průkazu

<input type="checkbox"/> Nová budova	<input type="checkbox"/> Budova užívaná orgánem veřejné moci
<input type="checkbox"/> Prodej budovy nebo její části	<input type="checkbox"/> Pronájem budovy nebo její části
<input checked="" type="checkbox"/> Větší změna dokončené budovy	<input type="checkbox"/> Budova s téměř nulovou spotřebou energie
<input type="checkbox"/> Jiný účel zpracování:	

Základní informace o hodnocené budově

Identifikační údaje budovy	
Adresa budovy (místo, ulice, popisné číslo, PSČ)	ZŠ speciální Olbrachtova 206, 563 01 Lanškroun
Katastrální území:	Lanškroun [678929]
Parcelní číslo:	st. 1482
Datum uvedení budovy do provozu (nebo předpokládané datum uvedení do provozu):	-
Vlastník nebo stavebník:	Pardubický kraj
Adresa:	Komenského náměstí 125, 530 02 Pardubice
IČ:	70892822
Tel./e-mail:	-

Typ budovy		
<input type="checkbox"/> Rodinný dům	<input type="checkbox"/> Bytový dům	<input type="checkbox"/> Budova pro ubytování a stravování
<input type="checkbox"/> Administrativní budova	<input type="checkbox"/> Budova pro zdravotnictví	<input checked="" type="checkbox"/> Budova pro vzdělávání
<input type="checkbox"/> Budova pro sport	<input type="checkbox"/> Budova pro obchodní účely	<input type="checkbox"/> Budova pro kulturu
<input type="checkbox"/> Jiné druhy budovy:		

Geometrické charakteristiky budovy		
Parametr	jednotky	hodnota
Objem budovy V (objem částí budovy s upravovaným vnitřním prostředím vymezený vnějšími povrchy konstrukcí obálky budovy)	[m ³]	2312,0
Celková plocha obálky budovy A (součet vnějších ploch konstrukcí ohraničujících objem budovy V)	[m ²]	1532,0
Objemový faktor tvaru budovy A/V	[m ² /m ³]	0,66
Celková energeticky vztažná plocha budovy A _c	[m ²]	672,0

Druhy energie (energonositele) užívané v budově	
<input type="checkbox"/> Hnědé uhlí	<input type="checkbox"/> Černé uhlí
<input type="checkbox"/> Topný olej	<input type="checkbox"/> Propan-butan/LPG
<input type="checkbox"/> Kusové dřevo, dřevní štěpka	<input type="checkbox"/> Dřevěné peletky
<input checked="" type="checkbox"/> Zemní plyn	<input checked="" type="checkbox"/> Elektřina
<input type="checkbox"/> Soustava zásobování tepelnou energií (dálkové teplo): <u>podíl OZE:</u> <input type="checkbox"/> do 50 % včetně, <input type="checkbox"/> nad 50 do 80 %, <input type="checkbox"/> nad 80 %,	
<input type="checkbox"/> Energie okolního prostředí (např. sluneční energie): <u>účel:</u> <input type="checkbox"/> na vytápění, <input type="checkbox"/> pro přípravu teplé vody, <input type="checkbox"/> na výrobu elektrické energie,	
<input type="checkbox"/> Jiná paliva nebo jiný typ zásobování:	

Druhy energie dodávané mimo budovu		
<input type="checkbox"/> Elektřina	<input type="checkbox"/> Teplo	<input checked="" type="checkbox"/> Žádné

Informace o stavebních prvcích a konstrukcích a technických systémech**A) stavební prvky a konstrukce****a.1) požadavky na součinitel prostupu tepla**

Konstrukce obálky budovy	Plocha A_j	Součinitel prostupu tepla			Číselník tepl. redukce b_j	Měrná ztráta prostupem tepla $H_{T,j}$
		Vypočtená hodnota U_j	Referenční hodnota $U_{N,rc,j}$	Splněno		
	[m ²]	[W/(m ² .K)]	[W/(m ² .K)]	[ano/ne]	[-]	[W/K]
CP 600 nadzemní SV	60,38	0,208			1,00	12,6
CP 500 nadzemní SV	122,23	0,195			1,00	23,8
CP 600 nadzemní JZ	21,12	0,208			1,00	4,4
CP 600 k zemině JZ	41,40	1,156			0,45	21,5
CP 500 nadzemní JZ	56,16	0,195			1,00	11,0
OP CDm JZ	35,65	0,173			1,00	6,2
CP 600 nadzemní SZ	9,96	0,208			1,00	2,1
CP 600 k zemině SZ	26,40	1,156			0,15	4,6
OP CDm SZ	41,66	0,173			1,00	7,2
CP 500 nadzemní SZ	14,46	0,195			1,00	2,8
CP 600 nadzemní JV	9,96	0,208			1,00	2,1
CP 600 k zemině JV	26,40	1,156			0,15	4,6
OP CDm JV	9,47	0,173			1,00	1,6
CP 500 nadzemní JV	14,46	0,195			1,00	2,8
strop k půdě hlavní	243,70	0,128			0,80	25,0
střecha plochá	218,30	0,258			1,00	56,3
podlaha na zemině suterén	210,00	1,351			0,34	96,3
podlaha na zemině 1NP hlavní	33,70	1,235			0,40	16,6
podlaha na zemině 1NP přístavby	218,30	0,592			0,43	55,2
o3	12,42	1,400			1,00	17,4
o4	1,02	1,400			1,00	1,4
dveře vstup	5,40	1,400			1,00	7,6
o5	4,08	1,400			1,00	5,7
o6	31,68	1,400			1,00	44,4
d2	3,36	1,400			1,00	4,7
o7	17,55	1,400			1,00	24,6

(pokračování)

(pokračování)

Konstrukce obálky budovy	Plocha	Součinitel prostupu tepla			Činitel tepl. redukce	Měrná ztráta prostupem tepla
		Vypočtená hodnota U_j	Referenční hodnota $U_{N,rc,j}$	Splněno		
	A_j [m ²]	[W/(m ² .K)]	[W/(m ² .K)]	[ano/ne]	b_j [-]	$H_{T,j}$ [W/K]
o8	4,08	1,400			1,00	5,7
d3	3,87	1,400			1,00	5,4
o9	15,50	1,400			1,00	21,7
o10	5,29	1,400			1,00	7,4
o1	6,12	1,400			1,00	8,6
o2	7,93	1,400			1,00	11,1
Tepelné vazby						30,6
Celkem	1 532,0	x	x	x	x	552,8

Poznámka: Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno jen u větší změny dokončené budovy a při jiné, než větší změně dokončené budovy v případě plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. c).

a.2) požadavky na průměrný součinitel prostupu tepla

Zóna	Převažující návrhová vnitřní teplota	Objem zóny	Referenční hodnota průměrného součinitele prostupu tepla zóny	Součin
	$\Theta_{im,j}$	V_j	$U_{em,R,j}$	$V_j \cdot U_{em,R,j}$
	[°C]	[m ³]	[W/(m ² .K)]	[W.m/K]
celá budova	18,0	2 312,0	0,37	855,44
Celkem	x	2 312,0	x	855,44

Budova	Průměrný součinitel prostupu tepla budovy		
	Vypočtená hodnota	Referenční hodnota	Splněno
	U_{em} ($U_{em} = H_T/A$)	$U_{em,R}$ ($U_{em,R} = \Sigma(V_j \cdot U_{em,R,j})/V$)	
	[W/(m ² .K)]	[W/(m ² .K)]	[ano/ne]
Budova jako celek	0,36	0,37	ano

Poznámka: Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno u nové budovy, budovy s téměř nulovou spotřebou energie a u větší změny dokončené budovy v případě plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. a) a písm.b).

B) technické systémy**b.1.a) vytápění**

Hodnocená budova/zóna	Typ zdroje	Energo-nositel	Pokrytí dílčí potřeby energie na vytápění	Jmenovitý tepelný výkon	Účinnost výroby energie zdrojem tepla ²⁾		Účinnost distribuce energie na vytápění $\eta_{H,dis}$	Účinnost sdílení energie na vytápění $\eta_{H,em}$
					$\eta_{H,gen}$	COP		
	[-]	[-]	[%]	[kW]	[%]	[-]	[%]	[%]
Referenční budova	x ¹⁾	x	x	x	80	--	85	80
Hodnocená budova/zóna:								
celá budova	plynová kotelna	zemní plyn	100,0		96		89	88

Poznámka: ¹⁾ symbol **x** znamená, že není nastaven požadavek na referenční hodnotu

²⁾ v případě soustavy zásobování tepelnou energií se nevyplňuje

b.1.b) požadavky na účinnost technického systému k vytápění

Hodnocená budova/zóna	Typ zdroje	Účinnost výroby energie zdrojem tepla	Účinnost výroby energie referenčního zdroje tepla	Požadavek splněn
		$\eta_{H,gen}$ nebo $COP_{H,gen}$	$\eta_{H,gen,rq}$ nebo $COP_{H,gen}$	
	[-]	[%]	[%]	[ano/ne]

Poznámka: Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno jen u větší změny dokončené budovy a při jiné, než větší změně dokončené budovy v případě plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. c).

B) technické systémy**b.3) větrání**

Hodnocená budova/zóna	Typ větracího systému	Energonositel	Tepelný výkon	Chladicí výkon	Pokrytí dílčí potřeby energie na větrání	Jmen. elektr. příkon systému větrání	Jmen. objem. průtok větracího vzduchu	Měrný příkon ventilátoru nuceného větrání SFP_{ahu}
	[-]	[-]	[kW]	[kW]	[%]	[kW]	[m ³ /hod]	[W.s/m ³]
Referenční budova	x	x	x	x	x	x	x	1750
Hodnocená budova/zóna:								
celá budova (67,0% objemu)	přirozené větrání							
celá budova (33,0% objemu)	podtlakový s ventilátory	elektřina			100,0		1390,00	500

B) technické systémy**b.5.a) příprava teplé vody (TV)**

Hodnocená budova/zóna	Systém přípravy TV v budově	Energonositel	Pokrytí dílčí potřeby energie na přípravu teplé vody	Jmen. příkon pro ohřev TV	Objem zásobníku TV	Účinnost zdroje tepla pro přípravu teplé vody ¹⁾		Měrná tepelná ztráta zásobníku teplé vody $Q_{W,st}$	Měrná tepelná ztráta rozvodů teplé vody $Q_{W,dis}$
						$\eta_{W,gen}$	COP		
	[-]	[-]	[%]	[kW]	[litry]	[%]	[-]	[Wh/l.d]	[Wh/m.d]
Referenční budova	x	x	x	x	x	85	--		150,0
Hodnocená budova/zóna:									
celá budova	přímo topený zásobník ⁺	zemní plyn	100,0			96			

Poznámka: ¹⁾ v případě soustavy zásobování tepelnou energií se nevyplňuje

b.5.b) požadavky na účinnost technického systému k přípravě teplé vody

Hodnocená budova/zóna	Typ systému k přípravě teplé vody	Účinnost zdroje tepla pro přípravu teplé vody $\eta_{W,gen}$ nebo COP _{W,gen}	Účinnost referenčního zdroje tepla pro přípravu teplé vody $\eta_{W,gen,rq}$ nebo COP _{W,gen}	Požadavek splněn
		[-]	[%]	[ano/ne]

Poznámka: Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno jen u větší změny dokončené budovy a při jiné, než větší změně dokončené budovy v případě plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. c).

B) technické systémy**b.6) osvětlení**

Hodnocená budova/zóna	Typ osvětlovací soustavy	Pokrytí dílčí potřeby energie na osvětlení	Celkový elektrický příkon osvětlení budovy	Průměrný měrný příkon pro osvětlení vztažený k osvětlenosti zóny $P_{L,lx}$
	[-]	[%]	[kW]	$[W/(m^2 \cdot lx)]$
Referenční budova	x	x	x	0,10
Hodnocená budova/zóna:				
celá budova	zářivky ruční ovládání	100	3,4	0,03

Energetická náročnost hodnocené budovy**a) seznam uvažovaných zón a dílčí dodané energie v budově**

Hodnocená budova/zóna	Vytápění EP_H	Chlazení EP_C	Nucené větrání EP_F		Příprava teplé vody EP_W	Osvětlení EP_L	Výroba z OZE nebo kombinované výroby elektřiny a tepla	
			Bez úpravy vlhčení	S úpravou vlhčením			Pro budovu	Pro budovu i dodávku mimo budovu
celá budova	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

b) dílčí dodané energie

I.		(1) Potřeba energie	(2) Vypočtená spotřeba energie	(3) Pomocná energie	(4) Dílčí dodaná energie (ř.4)=(ř.2)+(ř.3)	(5) Měrná dílčí dodaná energie na celkovou energeticky vztažnou plochu (ř.4) / m ²
		[MWh/rok]	[MWh/rok]	[MWh/rok]	[MWh/rok]	[kWh/(m2.rok)]
	Vytápění	Ref. budova	42,308		77,772	116
		Hod. budova	43,543		57,912	86
	Chlazení	Ref. budova				
		Hod. budova				
	Větrání	Ref. budova	x		5,919	9
		Hod. budova	x		1,691	3
	Úprava vlhkosti vzduchu	Ref. budova				
		Hod. budova				
	Příprava teplé vody	Ref. budova	5,712		6,720	10
		Hod. budova	5,712		5,950	9
	Osvětlení	Ref. budova	x		22,825	34
		Hod. budova	x		6,848	10

c) výroba energie umístěná v budově, na budově nebo na pomocných objektech

Typ výroby	Využitelnost vyrobené energie	Vyrobená energie	Faktor celkové primární energie	Faktor neobnov. primární energie	Celková primární energie	Neobnov. primární energie
jednotky		[MWh/rok]	[-]	[-]	[MWh/rok]	[MWh/rok]
Kogenerační jednotka EP _{CHP} - teplo	Budova					
	Dodávka mimo budovu					
Kogenerační jednotka EP _{CHP} - elektřina	Budova					
	Dodávka mimo budovu					
Fotovoltaické panely EP _{PV} - elektřina	Budova					
	Dodávka mimo budovu					
Solární termické systémy Q _{H,sc,sys} - teplo	Budova					
	Dodávka mimo budovu					
Jiné	Budova					
	Dodávka mimo budovu					

d) rozdělení dílčích dodaných energií, celkové primární energie a neobnovitelné primární energie podle energonositelů

Energonositel	Dílčí vypočtená spotřeba energie / Pomocná energie	Faktor celkové primární energie	Faktor neobnovitelné primární energie	Celková primární energie	Neobnovitelná primární energie
	[MWh/rok]	[-]	[-]	[MWh/rok]	[MWh/rok]
elektřina ze sítě	8,539	3,2	3,0	27,324	25,616
zemní plyn	63,862	1,1	1,1	70,248	70,248
Celkem	72,401	x	x	97,573	95,865

e) požadavek na celkovou dodanou energii

(6)	Referenční budova	[MWh/rok]	113,237	Splněno (ano/ne)	ano
(7)	Hodnocená budova		72,401		
(8)	Referenční budova	[kWh/m ² .rok]	169		
(9)	Hodnocená budova		108		

f) požadavek na neobnovitelnou primární energii

(10)	Referenční budova	[MWh/rok]	173,800	Splněno (ano/ne)	ano
(11)	Hodnocená budova		95,865		
(12)	Referenční budova (ř.10 / m ²)	[kWh/m ² .rok]	259		
(13)	Hodnocená budova (ř.11 / m ²)		143		

g) primární energie hodnocené budovy

(14)	Celková primární energie	[MWh/rok]	97,573
(15)	Obnovitelná primární energie (ř.14 - ř.11)	[MWh/rok]	1,708
(16)	Využití obnovitelných zdrojů energie z hlediska primární energie (ř.15 / ř.14 x 100)	[%]	1,8

h) hodnoty pro vytvoření hranic klasifikačních tříd

Horní hranici třídy C odpovídají	Celková dodaná energie	[MWh/rok]	97,245
	Neobnovitelná primární energie	[MWh/rok]	161,584
	Průměrný součinitel prostupu tepla budovy	[W/m ² .K]	0,30
	Dílní dodané energie: vytápění	[MWh/rok]	61,781
	chlazení	[MWh/rok]	
	větrání	[MWh/rok]	5,919
	úprava vlhkosti vzduchu	[MWh/rok]	
	příprava teplé vody	[MWh/rok]	6,720
	osvětlení	[MWh/rok]	22,825
Tabulka h) obsahuje hodnoty, které se použijí pro vytvoření hranic klasifikačních tříd podle přílohy č. 2.			

Analýza technické, ekonomické a ekologické proveditelnosti alternativních systémů dodávek energie u nových budov a u větší změny dokončených budov

Alternativní systémy	Posouzení proveditelnosti			
	Místní systémy dodávky energie využívající energii z OZE	Kombinovaná výroba elektřiny a tepla	Soustava zásobování tepelnou energií	Tepelné čerpadlo
Technická proveditelnost	ne	ne	ne	ne
Ekonomická proveditelnost	ne	ne	ne	ne
Ekologická proveditelnost	ne	ne	ne	ne
Doporučení k realizaci a zdůvodnění				
Datum vypracování analýzy				
Zpracovatel analýzy				
Energetický posudek	Povinnost vypracovat energetický posudek			
	Energetický posudek je součástí analýzy			
	Datum vypracování energetického posudku			
	Zpracovatel energetického posudku			

Závěrečné hodnocení energetického specialisty

Nová budova nebo budova s téměř nulovou spotřebou energie	
• Splňuje požadavek podle § 6 odst. 1	
• Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	
Větší změna dokončené budovy nebo jiná změna dokončené budovy	
• Splňuje požadavek podle § 6 odst. 2 písm. a)	Ano
• Splňuje požadavek podle § 6 odst. 2 písm. b)	Ano
• Splňuje požadavek podle § 6 odst. 2 písm. c)	
• Plnění požadavků na energetickou náročnost budovy se nevyžaduje	
• Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	B
Budova užívaná orgánem veřejné moci	
• Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	
Prodej nebo pronájem budovy nebo její části	
• Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	
Jiný účel zpracování průkazu	
• Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	

Identifikační údaje energetického specialisty, který zpracoval průkaz

Jméno a příjmení	Ing. Petra Studecká Ph.D.	+
Číslo oprávnění MPO	1001	+
Podpis energetického specialisty		

Datum vypracování průkazu

Datum vypracování průkazu	10.12.2019
Zdroj informací	http://www.mpo-efekt.cz/cz/ekis/i-ekis/

PRŮKAZ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

vydaný podle zákona č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, a vyhlášky č. 78/2013 Sb., o energetické náročnosti budov

Ulice, číslo: Olbrachtova 206

PSČ, místo: 563 01 Lanškroun

Typ budovy: Základní škola - NS

Plocha obálky budovy: 1532,0 m²

Objemový faktor tvaru A/V: 0,66 m²/m³

Energeticky vztažná plocha: 672,0 m²

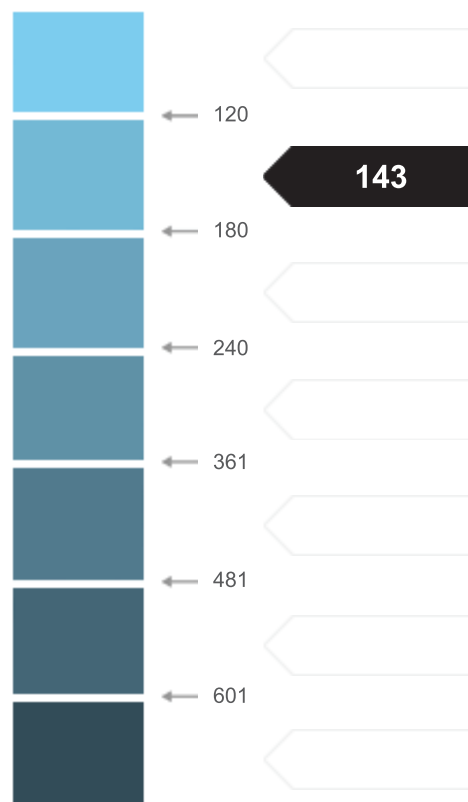


ENERGETICKÁ NÁROČNOST BUDOVY

Celková dodaná energie
(Energie na vstupu do budovy)

Neobnovitelná primární energie
(Vliv provozu budovy na životní prostředí)

Měrné hodnoty kWh/(m²·rok)



Hodnoty pro celou budovu
MWh/rok

72,401

95,865

DOPORUČENÁ OPATŘENÍ

Opatření pro	Stanovena	Popis opatření je v protokolu průkazu a vyhodnocení jejich dopadu na enegetickou náročnost je znázorněno šipkou Doporučení
Vnější stěny:	<input type="checkbox"/>	
Okna a dveře:	<input type="checkbox"/>	
Střechu:	<input type="checkbox"/>	
Podlahu:	<input type="checkbox"/>	
Vytápění:	<input type="checkbox"/>	
Chlazení/klimatizaci:	<input type="checkbox"/>	
Větrání:	<input type="checkbox"/>	
Přípravu teplé vody:	<input type="checkbox"/>	
Osvětlení:	<input type="checkbox"/>	
Jiné:	<input type="checkbox"/>	

PODÍL ENERGOONOSITELŮ NA DODANÉ ENERGII

Hodnoty pro celou budovu
MWh/rok



Elektřina ze sítě: 8,5
 Zemní plyn: 63,9

UKAZATELE ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

	Obálka budovy	Vytápění	Chlazení	Větrání	Úprava vlhkosti	Teplá voda	Osvětlení
	U_{em} W/(m ² ·K)	Dílní dodané energie		Měrné hodnoty kWh/(m ² ·rok)			
Mimořádně úspěšná	A			3			10
	B						
	C	86				9	
	D	0,36					
	E						
	F						
Mimořádně neúspěšná	G						
Hodnoty pro celou budovu MWh/rok		57,91		1,69		5,95	6,85

Zpracovatel: Ing. Petra Studecká Ph.D.
Kontakt: Strážovská 343/17, 15300 Praha 5
 +420731502060

Osvědčení č.: 1001
Vyhotoveno dne: 10.12.2019
Podpis:



MINISTERSTVO PRŮMYSLU A OBCHODU

Na Františku 32, 110 15 Praha 1

Ing. Petra Studecká

r. č. 785314/0163

je oprávněna

vypracovávat průkazy energetické náročnosti budovy

s platností od 31.10.2011

provádět energetický audit

s platností od 31.10.2011

~~~~~

~~~~~



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

Číslo oprávnění: 1001

V Praze dne 31. října 2011

Ing. František Pazdera, CSc.

náměstek ministra průmyslu a obchodu