



## Energetické posouzení

**Prioritní osa 5: Energetické úspory;**

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

Název posudku: Snížení energetické náročnosti ZŠ Ostravská v Českém Těšíně

Místo objektu: Ostravská 1710. 737 01 Český Těšín

Katastrální území : 623 164 Český Těšín

č. parcely : 1060/64; 1060/33

Zpracoval:

Ing. Světlana Kravčenkova

Datum zpracování:

17.12.2019

## Obsah

1. Účel zpracování energetického posouzení.....	3
2. Identifikační údaje .....	3
3. Podklady pro zpracování EP .....	4
3.1. Popis stávajícího stavu předmětu EP.....	5
3.2 Vyhodnocení výchozího stavu .....	12
4. Navrhovaná opatření.....	15
4.1. Zateplení obvodového zdiva, výměna oken a zateplení střechy objektu .....	15
4.2 Popis systémů TZB – navrhovaný stav.....	16
4.3 Management hospodaření s energií .....	28
4.4 Celková energetická bilance v navrhovaném stavu .....	30
5. Ekologické vyhodnocení .....	33
6. Ekonomické vyhodnocení .....	36
7. Posouzení vhodnosti aplikace EPC .....	37
8. Popis okrajových podmínek reálnosti dosažení předpokládané úspory energie .....	38
9. Závěr .....	38
Projekt splňuje všechna kritéria pro udělení výše podpory v úrovni 50 %.....	38
Příloha č.1 - Evidenční list energetického posouzení.....	39
Příloha č. 2 - Soulad projektu s požadavky OPŽP .....	46
Příloha č. 3 - Indikátory (parametry) pro hodnocení a monitorování projektu .....	50
Příloha č. 4 - Energetický štítek obálky budovy dle ČSN 73 0540-2 (2011).....	51
Příloha č. 5 - Průkaz energetické náročnosti budovy .....	60
Příloha č. 6 – Výpočet vnitřních teplot v místnosti v letním období podle ČSN EN ISO 13792 61	
Příloha č. 7 - Kopie dokladu o vydání oprávnění podle §10b zákona č.406/2000 Sb. ....	64

## **1. Účel zpracování energetického posouzení**

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

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

## **2. Identifikační údaje**

### **Vlastník předmětu EP :**

Název nebo obchodní firma: Město Český Těšín

Adresa: náměstí ČSA 1/1, 737 01 Český Těšín

IČ: 00297437

### **Předmět EP:**

Název předmětu: Snížení energetické náročnosti ZŠ Ostravská v Českém Těšíně

Adresa: Ostravská 1710. 737 01 Český Těšín

Katastrální území: 623 164 Český Těšín

Místo stavby: parc. č.: 1060/64; 1060/33

**Typ objektu: občanská vybavenost –Základní škola**

### **Zpracovatel EP:**

Zhotovitel: Ing. Světlana Kravčenkova

Spolupráce Ing. Ladislav Zahradníček, projektant

Datum: 17.12.2019

### 3. Podklady pro zpracování EP

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

- Projektová dokumentace stávajícího stavu,
- Projektová dokumentace navrhovaného stavu obsahující:
  - Technická zpráva – stavební část,
  - Technická zpráva – Vytápění,
  - Technická zpráva – Vzduchotechnika,
  - Výkresovou část.
- Technické dokumentace výrobků,
- Faktury a účetní doklady evidující veškerou spotřebovanou energii dodávanou do objektu v posledních 3 letech - pakliže účetní doklady nejsou k dispozici, můžou být nahrazeny jinou evidencí spotřeby energie vedenou provozovatelem objektu (např. pokud není instalováno samostatné fakturační měřidlo a dochází k rozúčtování na základě podružného měření nebo jiným způsobem),
- Původní energetický audit, byl-li vypracován,
- Revizní zprávy ke zdrojům tepla a elektroinstalaci, případně elektrospotřebičům,
- Vlastní prohlídka objektu a fotodokumentace,
- 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,

### 3.1. Popis stávajícího stavu předmětu EP

#### Základní údaje o předmětu EP

- a) Charakteristika a popis hlavních činností předmětu EP: jedná se o budovu, ve které se nachází základní škola. Základní škola a mateřská škola Český Těšín Hrabina je příspěvkovou organizací, která je zřízena městem Český Těšín. V současné době je zřízeno 10 tříd (1.-9.) s kapacitou 30 dětí v jedné třídě.
- b) Charakteristika běžného provozního využití předmětu EP v posledních třech letech (provozní hodiny, míra využití, obsazenost). V posledních třech letech byly v pracovní dny mimo prázdniny využívány všechny prostory objektu od 6,00 do 16,30 hodin.
- c) Pokud vyhodnocujeme úroveň stávajícího způsobu zajištění energetického managementu v souladu s „Metodickým návodem pro splnění požadavku na zavedení energetického managementu“ uveřejněným na <http://www.opzp.cz/vyzvy/100-vyzva/dokumenty>, pak energetický management není zavedený.
- d) Popis stavebního řešení objektu zaměřený na obálku budovy a její tepelně izolační vlastnosti, včetně hodnocení součinitelů prostupu dle ČSN 730540-2:2011. Objekt se nachází v zastavěné části města Český Těšín na parc.č. 1060/64; 1060/33 v k.ú. Český Těšín. V okolí pozemku se nachází bytové domy a budovy občanské vybavenosti, místní komunikace. Stávající objekt je napojen na inženýrské sítě.

Projektem řešené budovy základní školy v Českém Těšíně jsou typu MS-OB. Konstruktivní systém je jasně definován typem stavby. Konstruktivní výška objektu je 3,600 m a světlá výška 3,300 m, čímž je splněna požadovaná světlá výška ve vzdělávacím zařízení.

Základní škola je rozdělena na jednotlivé pavilony - pavilon U1, pavilon U2, pavilon V, tělocvična, družina. Pavilon U1 je tvořen dvěma nadzemními podlažími, pavilon U2 je tvořen třemi nadzemními podlažími, pavilon V je tvořen jedním nadzemním podlažím, pavilon tělocvičny je tvořen jedním nadzemním podlažím, pavilon družiny je tvořen dvěma nadzemními a jedním podzemním podlažím. Objekt základní školy a bývalé družiny prošel v nedávné historii celkovou výměnou výplní otvorů (okna, dveře).

V rámci zpracování projektové dokumentace byly provedeny sondy střech a bylo potvrzeno, že skladba střechy odpovídá době vzniku budovy: na nosných konstrukcích se nachází násyp v tl. cca 10/20 cm, který je pokryt plynosilikátovými deskami tl. 20 cm. Některé střechy byly zatepleny EPS tl. 5 cm. Všechny otvorové výplně včetně vstupů do budov byly vyměněny za nové plastové s izolačními dvojskly.

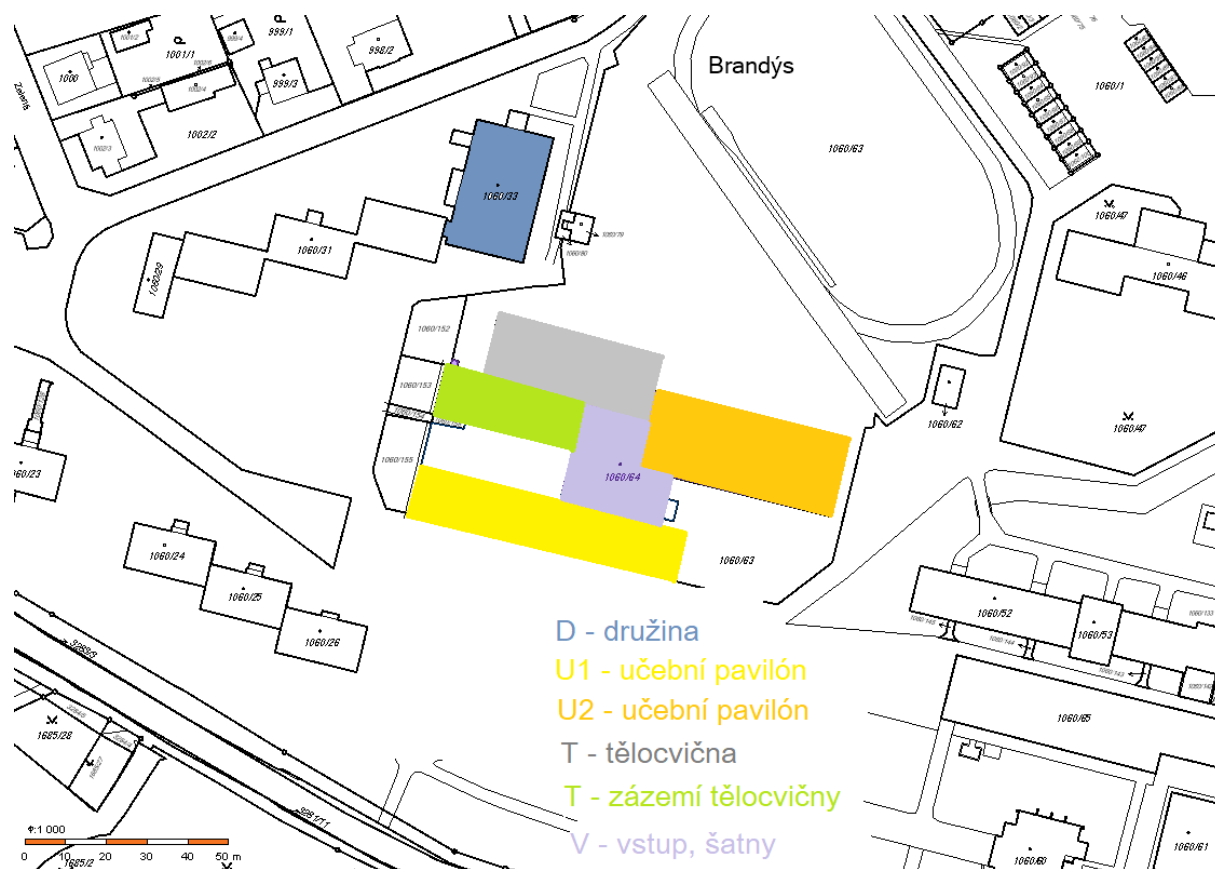
Tepelně izolační vlastnosti ostatních stavebních konstrukcí budovy jsou nevyhovující.

- e) Popis technického zařízení a energetických systémů budovy (vytápění, přípravy teplé vody, osvětlení, vzduchotechnika, vlhčení a odvlhčování) včetně uvedení základních technických parametrů (např. průměrná sezónní účinnost zdroje a otopné soustavy, systému přípravy teplé vody, apod.) vstupujících do výpočtu.

Budova je zásobována teplem ze systému CZT, ve které se vyrábí teplo v plynových kotelnách. V budově je instalován napojovací uzel, který je napojen dvoutrubkovým rozvodem na venkovní rozvody. Topná voda je vedena k otopným tělesům, která jsou opatřena na vstupu TRV.

TV se v budově připravuje v plynovém akumulčním ohřívači.

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



Poznámka: Objekt je počítán jedno-zónově na průměrnou teplotu vytápění 20 °C.

### Údaje o energetických vstupech

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

Vzor tabulkového zpracování základních údajů o energetických vstupech je uveden níže a bude zpracován pro průměrné spotřeby za poslední 3 roky.

### Soupis základních údajů o energetických vstupech za předchozí 3 roky

Pro rok 2016						
Vstupy paliv a energie	Jednotka	Množství	Výhřevnost GJ/jednotku	Přepočet na GJ	Přepočet na MWh	Roční ná- klady v tis. Kč
Elektřina	MWh/r					
Teplo	GJ/r					
Zemní plyn	MWh/r					
Jiné plyny	MWh/r					
Hnědé uhlí	t/r					
Černé uhlí	t/r					
Koks	t/r					
Jiná paliva	t/r					
TTO	t/r					
LTO	t/r		0,042			
Druhé zdroje	GJ/r		1			
Obnovitelné zdroje	GJ/MWh					
Jiná paliva	GJ/r		1			
Celkem vstupy paliv a energie				603,17	167,55	418,75
Změna stavu zásob paliv				-	-	-
Celkem spotřeba paliv a energie				603,17	167,55	418,75

Pro rok 2017						
Vstupy paliv a energie	Jednotka	Množství	Výhřevnost GJ/jednotku	Přepočet na GJ	Přepočet na MWh	Roční ná- klady v tis. Kč
Elektřina	MWh/r					
Teplo	GJ/r					
Zemní plyn	MWh/r					
Jiné plyny	MWh/r					
Hnědé uhlí	t/r					
Černé uhlí	t/r					
Koks	t/r					
Jiná paliva	t/r					
TTO	t/r					
LTO	t/r		0,042			
Druhové zdroje	GJ/r		1			
Obnovitelné zdroje	GJ/MWh					
Jiná paliva	GJ/r		1			
Celkem vstupy paliv a energie				611,01	169,73	434,57
Změna stavu zásob paliv				-	-	-
Celkem spotřeba paliv a energie				611,01	169,73	434,57



Pro rok 2018						
Vstupy paliv a energie	Jednotka	Množství	Výhřevnost GJ/jednotku	Přepočet na GJ	Přepočet na MWh	Roční ná- klady v tis. Kč
Elektřina	MWh/r					
Teplo	GJ/r					
Zemní plyn	MWh/r					
Jiné plyny	MWh/r					
Hnědé uhlí	t/r					
Černé uhlí	t/r					
Koks	t/r					
Jiná paliva	t/r					
TTO	t/r					
LTO	t/r		0,042			
Druhé zdroje	GJ/r		1			
Obnovitelné zdroje	GJ/MWh					
Jiná paliva	GJ/r		1			
Celkem vstupy paliv a energie				662,74	184,09	447,06
Změna stavu zásob paliv				-	-	-
Celkem spotřeba paliv a energie				662,74	184,09	447,06

Průměrné hodnoty souhrn za předchozí tříleté období						
Vstupy paliv a energie	Jednotka	Množství	Výhřevnost GJ/jednotku	Přepočet na GJ	Přepočet na MWh	Roční náklady v tis. Kč
Elektřina	MWh/r					
Teplo	GJ/r					
Zemní plyn	MWh/r					
Jiné plyny	MWh/r					
Hnědé uhlí	t/r					
Černé uhlí	t/r					
Koks	t/r					
Jiná paliva	t/r					
TTO	t/r					
LTO	t/r		0,042			
Druhé zdroje	GJ/r		1			
Obnovitelné zdroje	GJ/MWh					
Jiná paliva	GJ/r		1			
Celkem vstupy paliv a energie				625,64	173,79	433,46
Změna stavu zásob paliv				-	-	-
Celkem spotřeba paliv a energie				625,64	173,79	433,46

### Údaje o vlastních zdrojích energie

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

#### Roční bilance výroby z vlastního zdroje energie

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

#### Základní technické ukazatele vlastního zdroje energie

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

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

### 3.2 Vyhodnocení výchozího stavu

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

#### Klimatické podmínky

V této části budou uvedeny okrajové podmínky přepočtu spotřeby energie na vytápění na dlouhodobý klimatický průměr, především pak uvažované průměrné měsíční vnější teploty vzduchu, počet otopných dnů v daném měsíci a zdroj těchto dat.

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

Hodnocené období	Rok 2016	Rok 2017	Rok 2018	Průměr / DDP 30
Roční spotřeba energie pro vytápění vycházející z účetních dokladů [GJ/rok]	2 037,0	1 998,0	1 689,0	<b>1 908,0/ 2 130,2</b>
Počet denostupňů °D pro průměrnou vnitřní teplotu	3 432,5	3 569,4	3 102,5	<b>3 368,1/ 3 760,4</b>
Podíl denostupňů k dlouhodobému klimatickému normálu	0,913	0,949	0,825	<b>0,896/1,00</b>
Roční spotřeba energie pro vytápění přepočtená na dlouhodobý klimatický průměr [GJ/rok]	2 231,6	2 104,9	2 047,2	<b>2 130,2</b>

### Energetická bilance stávajícího stavu

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

ř.	Ukazatel	Energie		Náklady
		(GJ/r)	(MWh/r)	(tis. Kč/r)
1	Vstupy paliv a energie	2 430,80	675,22	1 537,91
2	Změna zásob paliv	0,00	0,00	0,00
3	Spotřeba paliv a energie (ř.1 + ř.2)	2 430,80	675,22	1 537,91
4	Prodej energie cizím	0,00	0,00	0,00
5	Konečná spotřeba paliv a energie (ř.3-ř.4)	2 430,80	675,22	1 537,91
6	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech energie (z ř.5)	12,60	3,50	3,47
7	Spotřeba energie na vytápění (z ř.5)	2 130,2	591,72	1 297,29
8	Spotřeba energie na chlazení (z ř.5)	0,00	0,00	0,00
9	Spotřeba energie na přípravu teplé vody (z ř.5)	126,0	35,0	34,65
10	Spotřeba energie na větrání (z ř.5)	0,00	0,00	0,00
11	Spotřeba energie na úpravu vlhkosti (z ř.5)	0,00	0,00	0,00
12	Spotřeba energie na osvětlení (z ř.5)	162,0	45,0	202,50
13	Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy (z ř.5)	0,0	0,0	0,0

### Popis úprav hodnocení stávajícího stavu na výchozí stav

Popis nutnosti úpravy stávající energetické bilance objektu na tzv. výchozí energetickou bilanci objektu, která je výchozí pro posouzení návrhu úsporných opatření předmětu EA a zohledňuje obdobné funkční využití objektu.

**U částečně nevyužívaných budov**, nebo změně využití budovy v navrhovaném stavu oproti stavu stávajícímu, je možné navýšení stávající spotřeby v souladu s budoucím užíváním budovy. **Navýšení** spotřeby energie, kterou změna provozu ovlivní, musí být stanoveno relevantním výpočtem.

Výchozí energetická bilance je stanovena z předpokladu, že před realizací projektu byla instalována VZT jednotka bez rekuperace. Z tohoto důvodu byl proveden přepočet spotřeby tepla pro vytápění. Vychází se z údajů, které byly spočteny v energetickém průkazu před realizací posuzovaného projektu. Výchozí energetickou bilanci nebudeme zatěžovat spotřebou energie na technologické a ostatní procesy.

### Výchozí roční energetická bilance

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

ř.	Ukazatel	Energie		Náklady
		(GJ/r)	(MWh/r)	(tis. Kč/r)
1	Vstupy paliv a energie	2 430,80	675,22	1 537,91
2	Změna zásob paliv	0,00	0,00	0,00
3	Spotřeba paliv a energie (ř.1 + ř.2)	2 430,80	675,22	1 537,91
4	Prodej energie cizím	0,00	0,00	0,00
5	Konečná spotřeba paliv a energie (ř.3-ř.4)	2 430,80	675,22	1 537,91
6	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech energie (z ř.5)	12,60	3,50	3,47
7	Spotřeba energie na vytápění (z ř.5)	2 130,2	591,72	1 297,29
8	Spotřeba energie na chlazení (z ř.5)	0,00	0,00	0,00
9	Spotřeba energie na přípravu teplé vody (z ř.5)	126,0	35,0	34,65
10	Spotřeba energie na větrání (z ř.5)	0,00	0,00	0,00
11	Spotřeba energie na úpravu vlhkosti (z ř.5)	0,00	0,00	0,00
12	Spotřeba energie na osvětlení (z ř.5)	162,0	45,0	202,50
13	Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy (z ř.5)	0,0	0,0	0,0

Z tabulky byla odstraněna spotřeba energie na technologické procesy, která zkresluje relativní míru úspor.

#### 4. Navrhovaná opatření

Podrobný popis jednotlivých navržených opatření.

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

Bude provedeno zateplení obvodového zdiva a zateplení střešních konstrukcí. Objekt bude zateplen tepelnou izolací o tloušťce 16 cm s  $\lambda=0,039$  W/m K a následně bude opatřen finální probarvovanou silikonovou omítkou.

Zateplení soklové části bude provedeno minimálně 20 cm pod přilehlý okolní terén a bude provedeno tepelnou izolací XPS tl. 16 cm. Soklová část bude omítnutá mozaikovou omítkou.

Součástí stavebních prací bude výměna a zateplení střešních konstrukcí. Stávající skladby, které byly zjištěny sondami na objektu budou odebrány v celém rozsahu a následně bude provedeno očištění, vyspravení stávající konstrukce. Na vyspravenou konstrukci bude provedena parozábrana z mod. asf. pásu s AL vložkou tl. 4,0 mm, následně bude provedeno lepené tepelně izolační souvrství z EPS 150S s doplňující tepelně izolační PIR/PUR deskami s nakaširovaným minerálním vláknem, finální hydroizolační vrstva bude tvořena EPDM fólií celoplošně lepenou.

Střešní konstrukce bude zateplena tepelnou izolací v následující skladbě:

Hydroizolace – EPDM fólie tl. 1,1 mm

Tepelná izolace – PIR/PUR deska s nakaširovaným minerálním vláknem tl. 3 cm

Tepelná izolace – EPS 150S tl. 22 cm (12+10 cm)

Tepelná izolace - EPS 150S - spádové klíny - tl. 2,0 - 30,0 cm

Parozábrana – modifikovaný asfaltový pás tl. 4,0 mm

Očištění a vyspravení stávající nosné konstrukce.

Pozn. skladba střechy je staticky zajištěna lepením aplikace lepidla dle technického listu výrobce.

Otvorové výplně byly v minulosti vyměněny a nebude do nich zasahováno.

Investiční náklady na realizaci opatření	<b>66 363 384,70 (Kč)</b>
Úspora energie	<b>301,02 (MWh/rok)</b>
Úspora provozních nákladů	<b>659 961 (Kč/rok).</b>

## 4.2 Popis systémů TZB – navrhovaný stav

### Výměna zdroje tepla a úprava otopné soustavy

Otopná soustava včetně nového zdroje byla zrekonstruována v rámci jiného projektu.

#### Základní parametry tepelného zdroje (kogenerace):

Druh zdroje/palivo		text
Typ		text
Tepelný výkon nového zdroje + teplotní charakteristika*		kWt
Elektrický výkon nového zdroje		kWe
Účinnost (sezónní energetická účinnost)		%
Výroba tepla z obnovitelných zdrojů		GJ/rok
Výroba elektřiny z obnovitelných zdrojů		GJ/rok
Roční využití instalovaného výkonu		hod/rok

\* Instalovaný výkon tepelného čerpadla při následujících teplotních charakteristikách:

- technologie země – voda při teplotní charakteristice S0/W35,
- technologie vzduch – vzduch při teplotní charakteristice A2/W35,
- technologie voda – voda při teplotní charakteristice W10/W35.

#### Pozn.:

Instalovaný zdroj tepla musí plnit požadavky Nařízení Komise (EU) č. 813/2013, kterým se provádí směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/E, pokud jde o požadavky na ekodesign ohřívačů pro vytápění vnitřních prostorů a kombinovaných ohřívačů (požadavky od 26. 9. 2018) nebo 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).

V případě středních spalovacích zdrojů znečišťování (celkový jmenovitý tepelný příkon 1–50 MW) nespadajících do působnosti směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/ES, musí zdroje plnit požadavky Směrnice 2015/2193. Bez ohledu na Směrnici 2015/2193 musí být splněny emisní limity pro NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub> a CO pro rok 2018 ve vyhlášce č. 415/2012 Sb.



**Investiční náklady na realizaci opatření**                      **0 (Kč)**

**Úspora energie**    **0 (MWh/rok)** – Hodnota odpovídá úspoře energie navrženého opatření s uvažováním synergických vlivů všech ostatních navržených opatření (tzn. opatření je modelováno na stav budovy po tepelně-technické sanaci obálky budovy, úpravě soustavy zásobování teplou vodou, instalaci systému řízeného větrání s rekuperací tepla a instalaci solárních termických kolektorů, jsou-li tyto opatření součástí navržených opatření)

**Úspora provozních nákladů**    **0 (Kč/rok)**

#### **Instalace solárních kolektorů**

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

Výpočet parametrů solární soustavy bude proveden programem „*BilanceSS\_2015v2\_OPZP*“ jehož odkaz je na stránkách <http://www.opzp.cz/vyzvy/100-vyzva/dokumenty> Výstupní protokol „*Zjednodušená měsíční bilance solární tepelné soustavy*“ přiložit jako přílohu energetického posudku.

#### **Základní parametry pro výpočet průměrné roční spotřeby energie na přípravu TV:**

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

Investiční náklady na realizaci opatření                      **0 (Kč).**

**Úspora energie**    **0 (MWh/rok)** - Hodnota odpovídá úspoře energie navrženého opatření s uvažováním synergických vlivů všech ostatních navržených opatření (tzn. opatření je modelováno na stav budovy po tepelně-technické sanaci obálky budovy, úpravě soustavy zásobování teplou vodou, úpravě otopné soustavy a instalaci nového zdroje tepla a instalaci systému řízeného větrání s rekuperací tepla, jsou-li tyto opatření součástí navržených opatření).

**Úspora provozních nákladů**    **0 (Kč/rok)**

## **Nově instalovaná VZT:**

### **V objektu budou instalovány VZT jednotky s rekuperací.**

#### **ZAŘÍZENÍ č. 1 - VĚTRÁNÍ UČEBEN V 1.NP PAVILONU U1**

Šest učeben v 1.NP pro celkem 170 žáků (pět pro 30žáků, jedna pro 20 žáků) pro výuku prvního stupně ZŠ a pro účely družiny (3 učebny) budou větrány nuceně jedinou univerzální kompaktní rekuperační jednotkou v podstropním provedení umístěnou ve skladu pod stropem.

Univerzální kompaktní rekuperační jednotka bude vybavena dvěma ventilátory (přívod, odvod) s plynule řiditelnými otáčkami, filtrem na přívodu (F7) a filtrem na odvodu (M5), rekuperačním rotačním výměníkem ZZT (zpětného získávání tepla s účinností až 81 %) a el. ohřívačem vzduchu. Jednotka bude pracovat se 100 % čerstvého vzduchu. Distribuce upraveného (filtrovaného, ohřátého) vzduchu se bude dít přes potrubí VZT, tlum. hadice a regulátory průtoku vzduchu před každou třídou a prvky distribuce vzduchu do vlastních učeben. Regulátory průtoku vzduchu budou regulovat průtok do tříd na základě měření pomocí čidel CO<sub>2</sub> (tzv. IR čidla) a budou zároveň regulovat i vzduchový výkon centrální jednotky. Odvod znehodnoceného vzduchu se bude dít v učebnách přes potrubí VZT tlumící hadice a opět regulátory průtoku vzduchu a vždy s jedinou odsávací výustkou příp. výustkami na potrubí VZT. Přívod čerstvého vzduchu se bude dít z jižní fasády objektu přes protidešťovou žaluzii. Odvod vzduchu se bude dít přes potrubí VZT, tlumiče – tlumící hadice a protidešťovou žaluzii na severní fasádu objektu v témže podlaží. Celkově jde o rovnotlaký systém.

Systém větrání bude vybaven autonomní regulací výrobce jednotek. Regulace teploty bude kvalitativní, tzn. změnou teploty a množství přiváděného vzduchu. Vzduchotechnickou jednotkou s el. ohřívačem v jednotce bude v zimním a přechodném období vzduch ohříván na požadovanou konstantní teplotu +21 °C. Vzduchový výkon bude regulován na základě infračervených čidel CO<sub>2</sub> (IR čidel CO<sub>2</sub>). Jednotka bude v chodu na min. otáčky v době vyučování – nastavitelným časovým režimem.

Hlavní technické parametry :

- vzduchový výkon zařízení : - celkový - jednotka - přívod 3700 m<sup>3</sup>/hod  
(na jednoho žáka min.20 m<sup>3</sup>/hod,  
dozor 50m<sup>3</sup>/hod)
  - odvod 3700 m<sup>3</sup>/hod
  - výkon jednotky a regulátorů průtoku vzduchu  
bude řízen tak, aby nebyla překročena hodnota  
1500ppm CO<sub>2</sub> v prostoru
- učebny pro 30žáků max. - přívod 650 m<sup>3</sup>/hod
  - odvod 650 m<sup>3</sup>/hod
- učebny pro 20žáků max. - přívod 450 m<sup>3</sup>/hod
  - odvod 450 m<sup>3</sup>/hod

- výměna vzduchu : - učebny 2,7 až 3,2 x/hod
- teplota prostoru výpočtová - zima :  $20\pm 2^{\circ}\text{C}$  (přívodní vzduch  $21^{\circ}\text{C}$ )
  - léto :  $30^{\circ}\text{C}$  (s chlazením vzduchu se nepočítá)
- rychlost vzduchu v oblasti pobytu osob : do 0,2 m/s
- instalovaný topný výkon : 15,0 kW (elektrický ohřívač)
- výpočtový – skutečný max. topný výkon : 9,0 kW
- el. příkon : - jednotka - přívod 2,50 kW/400V/50Hz
  - odvod 2,50 kW/400V/50Hz
  - el. ohřívač vzduchu 15,0 kW/400V/50Hz
  - regulátory průtoku vzduchu 0,06 kW/24V/50Hz

## **ZAŘÍZENÍ č. 2 - VĚTRÁNÍ UČEBEN VE 2.NP PAVILONU U1**

Pět učeben ve 2.NP pro celkem 150 žáků (pět pro 30žáků) pro výuku prvního stupně ZŠ budou větrány nuceně jedinou univerzální kompaktní rekuperační jednotkou v podstropním provedení umístěnou ve skladu pod stropem.

Univerzální kompaktní rekuperační jednotka bude vybavena dvěma ventilátory (přívod, odvod) s plynule řiditelnými otáčkami, filtrem na přívodu (F7) a filtrem na odvodu (M5), rekuperačním rotačním výměníkem ZZT (zpětného získávání tepla s účinností až 81%) a el. ohřívačem vzduchu. Jednotka bude pracovat se 100% čerstvého vzduchu. Distribuce upraveného (filtrovaného, ohřátého) vzduchu se bude dít přes potrubí VZT, tlum. hadice a regulátory průtoku vzduchu před každou třídou a prvky distribuce vzduchu do vlastních učeben. Regulátory průtoku vzduchu budou regulovat průtok do tříd na základě měření pomocí čidel  $\text{CO}_2$  (tzv. IR čidla) a budou zároveň regulovat i vzduchový výkon centrální jednotky. Odvod znehodnoceného vzduchu se bude dít v učebnách přes potrubí VZT tlumící hadice a opět regulátory průtoku vzduchu a vždy s jedinou odsávací výstkou příp. výstkami na potrubí VZT. Přívod čerstvého vzduchu se bude dít z jižní fasády objektu přes protidešťovou žaluzii. Odvod vzduchu se bude dít přes potrubí VZT, tlumiče – tlumící hadice a protidešťovou žaluzii na severní fasádu objektu v témže podlaží. Celkově jde o rovnotlaký systém.

Systém větrání bude vybavena autonomní regulací výrobce jednotek. Regulace teploty bude kvalitativní, tzn. změnou teploty a množství přiváděného vzduchu. Vzduchotechnickou jednotkou s el.ohřívačem v jednotce bude v zimním a přechodném období vzduch ohříván na požadovanou konstantní teplotu  $+21^{\circ}\text{C}$ . Vzduchový výkon bude regulován na základě infračervených čidel  $\text{CO}_2$  (IR čidel  $\text{CO}_2$ ). Jednotka bude v chodu na min. otáčky v době vyučování – nastavitelným časovým režimem.

Hlavní technické parametry :

- vzduchový výkon zařízení : - celkový - jednotka - přívod 3250 m<sup>3</sup>/hod  
(na jednoho žáka min.20 m<sup>3</sup>/hod,

dozor 50m<sup>3</sup>/hod)

- odvod 3250 m<sup>3</sup>/hod
- výkon jednotky a regulátorů průtoku vzduchu  
bude řízen tak, aby nebyla překročena hodnota  
1500ppm CO<sub>2</sub> v prostoru
- učebny pro 30žáků max. - přívod 650 m<sup>3</sup>/hod
  - odvod 650 m<sup>3</sup>/hod
- výměna vzduchu : - učebny 2,7 až 2,8 x/hod
- teplota prostoru výpočtová - zima : 20±2°C (přívodní vzduch 21°C)
  - léto : 30°C (s chlazením vzduchu se nepočítá)
- rychlost vzduchu v oblasti pobytu osob : do 0,2 m/s
- instalovaný topný výkon : 15,0 kW (elektrický ohřívač)
- výpočtový – skutečný max. topný výkon : 8,7 kW
- el. příkon : - jednotka - přívod 2,50 kW/400V/50Hz
  - odvod 2,50 kW/400V/50Hz
  - el. ohřívač vzduchu 15,0 kW/400V/50Hz
  - regulátory průtoku vzduchu 0,05 kW/24V/50Hz

### **ZAŘÍZENÍ č. 3 - VĚTRÁNÍ UČEBEN V 1.NP PAVILONU U2**

Tři učebny v 1.NP pro celkem 90 žáků (pět pro 30žáků) pro výuku prvního a druhého stupně ZŠ budou větrány nuceně jedinou univerzální kompaktní rekuperační jednotkou v podstropním provedení umístěnou v úklidové komoře pod stropem.

Univerzální kompaktní rekuperační jednotka bude vybavena dvěma ventilátory (přívod, odvod) s plynule řiditelnými otáčkami, filtrem na přívodu (F7) a filtrem na odvodu (M5), rekuperačním rotačním výměníkem ZZT (zpětného získávání tepla s účinností až 81 %) a el. ohřívačem vzduchu. Jednotka bude pracovat se 100 % čerstvého vzduchu. Distribuce upraveného (filtrovaného, ohřátého) vzduchu se bude dít přes potrubí VZT, tlum. hadice a regulátory průtoku vzduchu před každou třídou a prvky distribuce vzduchu do vlastních učeben. Regulátory průtoku vzduchu budou regulovat průtok do tříd na základě měření pomocí čidel CO<sub>2</sub> (tzv. IR čidla) a budou zároveň regulovat i vzduchový výkon centrální jednotky. Odvod znehodnoceného vzduchu se bude dít v učebnách přes potrubí VZT tlumící hadice a opět regulátory průtoku vzduchu a vždy s jedinou odsávací výstkou příp. výstkami na potrubí VZT. Přívod čerstvého vzduchu se bude dít na severní fasádě objektu přes protidešťovou žaluzii. Odvod vzduchu se bude dít přes potrubí VZT, tlumiče – tlumící hadice a protidešťovou žaluzii na východní fasádu objektu v témže podlaží. Celkově jde o rovnotlaký systém.

Systém větrání bude vybavena autonomní regulací výrobce jednotek. Regulace teploty bude kvalitativní, tzn. změnou teploty a množství přiváděného vzduchu. Vzduchotechnickou jednotkou s el.ohříváčem v jednotce bude v zimním a přechodném období vzduch ohříván na požadovanou konstantní teplotu +21 °C. Vzduchový výkon bude regulován na základě infračervených čidel CO<sub>2</sub> (IR čidel CO<sub>2</sub>). Jednotka bude v chodu na min. otáčky v době vyučování – nastavitelným časovým režimem.

Hlavní technické parametry :

- vzduchový výkon zařízení : - celkový - jednotka - přívod 1950 m<sup>3</sup>/hod  
(na jednoho žáka min.20 m<sup>3</sup>/hod,  
dozor 50m<sup>3</sup>/hod)
  - odvod 1950 m<sup>3</sup>/hod
  - výkon jednotky a regulátorů průtoku vzduchu  
bude řízen tak, aby nebyla překročena hodnota  
1500ppm CO<sub>2</sub> v prostoru
- učebny pro 30žáků max. - přívod 650 m<sup>3</sup>/hod
  - odvod 650 m<sup>3</sup>/hod
- výměna vzduchu : - učebny 2,5 až 5,0 x/hod
- teplota prostoru výpočtová - zima : 20±2°C (přívodní vzduch 21°C)
  - léto : 30°C (s chlazením vzduchu se nepočítá)
- rychlost vzduchu v oblasti pobytu osob : do 0,2 m/s
- instalovaný topný výkon : 9,9 kW (elektrický ohříváč)
- výpočtový – skutečný max. topný výkon : 5,2 kW
- el. příkon : - jednotka - přívod 0,838 kW/400V/50Hz
  - odvod 0,838 kW/400V/50Hz
  - el. ohříváč vzduchu 9,9 kW/400V/50Hz
  - regulátory průtoku vzduchu 0,03 kW/24V/50Hz

#### **ZAŘÍZENÍ č. 4 - VĚTRÁNÍ UČEBEN VE 2.NP PAVILONU U2**

Šest učeben ve 2.NP pro celkem 170 žáků (pět pro 30žáků, jedna pro 20 žáků) pro výuku druhého stupně ZŠ budou větrány nuceně jedinou univerzální kompaktní rekuperační jednotkou v podstropním provedení umístěnou v kabinetu - skladu pod stropem.

Univerzální kompaktní rekuperační jednotka bude vybavena dvěma ventilátory (přívod, odvod) s plynule řiditelnými otáčkami, filtrem na přívodu (F7) a filtrem na odvodu (M5), rekuperačním rotačním výměníkem ZZT (zpětného získávání tepla s účinností až 81%) a el. ohříváčem vzduchu. Jednotka bude pracovat se 100% čerstvého vzduchu. Distribuce upraveného (filtrovaného, ohřátého) vzduchu se

bude dít přes potrubí VZT, tlum. hadice a regulátory průtoku vzduchu před každou třídou a prvky distribuce vzduchu do vlastních učeben. Regulátory průtoku vzduchu budou regulovat průtok do tříd na základě měření pomocí čidel CO<sub>2</sub> (tzv. IR čidla) a budou zároveň regulovat i vzduchový výkon centrální jednotky. Odvod znehodnoceného vzduchu se bude dít v učebnách přes potrubí VZT tlumící hadice a opět regulátory průtoku vzduchu a vždy s jedinou odsávací výstkou příp. výstkami na potrubí VZT. Přívod čerstvého vzduchu se bude dít ze severní fasády objektu přes protidešťovou žaluzii. Odvod vzduchu se bude dít přes potrubí VZT, tlumiče – tlumící hadice a protidešťovou žaluzii na východní fasádu objektu v témže podlaží. Celkově jde o rovnotlaký systém.

Systém větrání bude vybavena autonomní regulací výrobce jednotek. Regulace teploty bude kvalitativní, tzn. změnou teploty a množství přiváděného vzduchu. Vzduchotechnickou jednotkou s el.ohříváčem v jednotce bude v zimním a přechodném období vzduch ohříván na požadovanou konstantní teplotu +21 °C. Vzduchový výkon bude regulován na základě infračervených čidel CO<sub>2</sub> (IR čidel CO<sub>2</sub>). Jednotka bude v chodu na min. otáčky v době vyučování – nastavitelným časovým režimem.

Hlavní technické parametry :

- vzduchový výkon zařízení : - celkový - jednotka - přívod 3700 m<sup>3</sup>/hod  
(na jednoho žáka min.20 m<sup>3</sup>/hod,  
dozor 50m<sup>3</sup>/hod)
- odvod 3700 m<sup>3</sup>/hod
- výkon jednotky a regulátorů průtoku vzduchu  
bude řízen tak, aby nebyla překročena hodnota  
1500ppm CO<sub>2</sub> v prostoru
- učebny pro 30žáků max. - přívod 650 m<sup>3</sup>/hod  
- odvod 650 m<sup>3</sup>/hod
- učebny pro 20žáků max. - přívod 450 m<sup>3</sup>/hod  
- odvod 450 m<sup>3</sup>/hod
- výměna vzduchu : - učebny 2,2 až 2,8 x/hod
- teplota prostoru výpočtová - zima : 20±2°C (přívodní vzduch 21°C)  
- léto : 30°C (s chlazením vzduchu se nepočítá)
- rychlost vzduchu v oblasti pobytu osob : do 0,2 m/s
- instalovaný topný výkon : 15,0 kW (elektrický ohříváč)
- výpočtový – skutečný max. topný výkon : 9,0 kW
- el. příkon : - jednotka - přívod 2,50 kW/400V/50Hz  
- odvod 2,50 kW/400V/50Hz  
- el. ohříváč vzduchu 15,0 kW/400V/50Hz  
- regulátory průtoku vzduchu 0,06 kW/24V/50Hz

## **ZAŘÍZENÍ č. 5 - VĚTRÁNÍ UČEBEN VE 3.NP PAVILONU U2**

Šest učeben ve 3.NP pro celkem 150 žáků (tři pro 30žáků, tři pro 20 žáků) pro výuku druhého stupně ZŠ budou větrány nuceně jedinou univerzální kompaktní rekuperační jednotkou v podstropním provedení umístěnou v kabinetu - skladu pod stropem.

Univerzální kompaktní rekuperační jednotka bude vybavena dvěma ventilátory (přívod, odvod) s plynnule řiditelnými otáčkami, filtrem na přívodu (F7) a filtrem na odvodu (M5), rekuperačním rotačním výměníkem ZZT (zpětného získávání tepla s účinností až 81%) a el. ohříváčem vzduchu. Jednotka bude pracovat se 100% čerstvého vzduchu. Distribuce upraveného (filtrovaného, ohřátého) vzduchu se bude dít přes potrubí VZT, tlum. hadice a regulátory průtoku vzduchu před každou třídou a prvky distribuce vzduchu do vlastních učeben. Regulátory průtoku vzduchu budou regulovat průtok do tříd na základě měření pomocí čidel CO<sub>2</sub> (tzv. IR čidla) a budou zároveň regulovat i vzduchový výkon centrální jednotky. Odvod znehodnoceného vzduchu se bude dít v učebnách přes potrubí VZT tlumící hadice a opět regulátory průtoku vzduchu a vždy s jedinou odsávací výstkou příp. výstkami na potrubí VZT. Přívod čerstvého vzduchu se bude dít ze severní fasády objektu přes protidešťovou žaluzii. Odvod vzduchu se bude dít přes potrubí VZT, tlumiče – tlumící hadice a protidešťovou žaluzii na východní fasádu objektu v témže podlaží. Celkově jde o rovnotlaký systém.

Systém větrání bude vybavena autonomní regulací výrobce jednotek. Regulace teploty bude kvalitativní, tzn. změnou teploty a množství přiváděného vzduchu. Vzduchotechnickou jednotkou s el.ohříváčem v jednotce bude v zimním a přechodném období vzduch ohříván na požadovanou konstantní teplotu +21 °C. Vzduchový výkon bude regulován na základě infračervených čidel CO<sub>2</sub> (IR čidel CO<sub>2</sub>). Jednotka bude v chodu na min. otáčky v době vyučování – nastavitelným časovým režimem.

Hlavní technické parametry :

- vzduchový výkon zařízení : - celkový - jednotka - přívod 3300 m<sup>3</sup>/hod  
(na jednoho žáka min.20 m<sup>3</sup>/hod,  
dozor 50m<sup>3</sup>/hod)
- odvod 3300 m<sup>3</sup>/hod
- výkon jednotky a regulátorů průtoku vzduchu  
bude řízen tak, aby nebyla překročena hodnota  
1500ppm CO<sub>2</sub> v prostoru
- učebny pro 30žáků max. - přívod 650 m<sup>3</sup>/hod  
- odvod 650 m<sup>3</sup>/hod
- učebny pro 20žáků max. - přívod 450 m<sup>3</sup>/hod  
- odvod 450 m<sup>3</sup>/hod

- výměna vzduchu : - učebny 1,8 až 2,8 x/hod
- teplota prostoru výpočtová - zima :  $20 \pm 2^{\circ}\text{C}$  (přívodní vzduch  $21^{\circ}\text{C}$ )
  - léto :  $30^{\circ}\text{C}$  (s chlazením vzduchu se nepočítá)
- rychlost vzduchu v oblasti pobytu osob : do 0,2 m/s
- instalovaný topný výkon : 15,0 kW (elektrický ohřívač)
- výpočtový – skutečný max. topný výkon : 8,8 kW
- el. příkon : - jednotka - přívod 2,50 kW/400V/50Hz
  - odvod 2,50 kW/400V/50Hz
  - el. ohřívač vzduchu 15,0 kW/400V/50Hz
  - regulátory průtoku vzduchu 0,06 kW/24V/50Hz

#### **ZAŘÍZENÍ č. 6 - VĚTRÁNÍ UČEBEN VE 2.NP PAVILONU D1**

Pět učeben ve 2.NP pro celkem 150 žáků (pět pro 30žáků) pro výuku prvního a druhého stupně ZŠ budou větrány nuceně jedinou univerzální kompaktní rekuperační jednotkou v podstropním provedení umístěnou v kuchyňce pod stropem.

Univerzální kompaktní rekuperační jednotka bude vybavena dvěma ventilátory (přívod, odvod) s plynnule řiditelnými otáčkami, filtrem na přívodu (F7) a filtrem na odvodu (M5), rekuperačním rotačním výměníkem ZZT (zpětného získávání tepla s účinností až 81%) a el. ohřívačem vzduchu. Jednotka bude pracovat se 100% čerstvého vzduchu. Distribuce upraveného (filtrovaného, ohřátého) vzduchu se bude dít přes potrubí VZT, tlum. hadice a regulátory průtoku vzduchu před každou třídou a prvky distribuce vzduchu do vlastních učeben. Regulátory průtoku vzduchu budou regulovat průtok do tříd na základě měření pomocí čidel  $\text{CO}_2$  (tzv. IR čidla) a budou zároveň regulovat i vzduchový výkon centrální jednotky. Odvod znehodnoceného vzduchu se bude dít v učebnách přes potrubí VZT tlumící hadice a opět regulátory průtoku vzduchu a vždy s jedinou odsávací výstkou příp. výstkami na potrubí VZT. Přívod čerstvého vzduchu se bude dít na severní fasádě objektu přes protidešťovou žaluzii. Odvod vzduchu se bude dít přes potrubí VZT, tlumiče – tlumící hadice a protidešťovou žaluzii na východní fasádu objektu v témže podlaží. Celkově jde o rovnotlaký systém.

Systém větrání bude vybavena autonomní regulací výrobce jednotek. Regulace teploty bude kvalitativní, tzn. změnou teploty a množství přiváděného vzduchu. Vzduchotechnickou jednotkou s el.ohřívačem v jednotce bude v zimním a přechodném období vzduch ohříván na požadovanou konstantní teplotu  $+21^{\circ}\text{C}$ . Vzduchový výkon bude regulován na základě infračervených čidel  $\text{CO}_2$  (IR čidel  $\text{CO}_2$ ). Jednotka bude v chodu na min. otáčky v době vyučování – nastavitelným časovým režimem.

Hlavní technické parametry :

- vzduchový výkon zařízení : - celkový - jednotka - přívod 3250 m<sup>3</sup>/hod  
(na jednoho žáka min.20 m<sup>3</sup>/hod,



dozor 50m<sup>3</sup>/hod)

- odvod 3250 m<sup>3</sup>/hod
- výkon jednotky a regulátorů průtoku vzduchu  
bude řízen tak, aby nebyla překročena hodnota  
1500ppm CO<sub>2</sub> v prostoru
- učebny pro 30žáků max. - přívod 650 m<sup>3</sup>/hod
  - odvod 650 m<sup>3</sup>/hod
- výměna vzduchu : - učebny 2,5 až 5,0 x/hod
- teplota prostoru výpočtová - zima : 20±2°C (přívodní vzduch 21°C)
  - léto : 30°C (s chlazením vzduchu se nepočítá)
- rychlost vzduchu v oblasti pobytu osob : do 0,2 m/s
- instalovaný topný výkon : 15,0 kW (elektrický ohřívač)
- výpočtový – skutečný max. topný výkon : 8,7 kW
- el. příkon : - jednotka - přívod 2,50 kW/400V/50Hz
  - odvod 2,50 kW/400V/50Hz
  - el. ohřívač vzduchu 15,0 kW/400V/50Hz
  - regulátory průtoku vzduchu 0,05 kW/24V/50Hz

## 2.7. ZAŘÍZENÍ Č. 7 - KLIMATIZACE (CHLAZENÍ) UČEBNY IVT VE 2.NP

Počítačová učebna pro 20 žáků orientovaná svými okny na jih bude z důvodů vysokých tep. zisků od PC klimatizována (chlazena) a to pomocí Split systému, kdy na jednu venkovní kompresor kondenzátorovou jednotku budou napojena jedna vnitřní podstropní klimatizační jednotka. Jednotka bude napojená Cu-potrubím s izolací a kabely na venkovní kompresor-kondenzátorovou jednotku Split systému. Vnitřní klimatizační jednotka zajistí cirkulaci vzduchu a jeho úpravu (filtraci a chlazení nebo ohřev). Systém je vybaven plynulou regulací chodu venkovní jednotky – invertorem a systémem umožňujícím provoz jak chlazení, tak topení. Ovládání vnitřní jednotky bude pomocí programovatelného mikroprocesorového stěnového kabelového ovladače. Větrání místnosti se bude dít nuceně - viz zařízení č.5.

Kompresor-kondenzátorová jednotka bude umístěna na západní fasádě objektu na ocelové pozink. konzole – dodávka VZT. Systém bude pracovat s ekologickým chladivem freonového typu R 32.

Hlavní technické parametry :

- vzduchový výkon zařízení : - 1360 až 1850 m<sup>3</sup>/hod - cirkulace
- výměna vzduchu : - cirkulace až 8,7x/hod.
- teplota prostoru výpočtová : - léto : 26 °C
  - zima : 20°C – zákl. tep. ztráty kryje ÚT

- tep. zisky (výpočtové) : 11,8 kW (při zastínění venkovními žaluziemi skloněnými pod úhlem 45°)
- instalovaný výkon : - chladicí jm. 12,0 kW
  - topný 13,5kW
- el. příkon : 4,15kW/400V/50Hz

Investiční náklady na realizaci opatření

**7 978 740 (Kč)**

Úspora energie

**442 (MWh/rok)**

Úspora provozních nákladů

**970 887 (Kč/rok)**

### Instalace fotovoltaického systému (FVS)

FVS není v budově instalován.

#### Základní parametry FVS systému:

Instalovaný (špičkový) výkon FVS		KW <sub>p</sub>
Účinnost fotovoltaického modulu $\eta_{\text{mod}}$		%
Roční produkce elektrické energie z FVS		kWh/rok
Roční produkce elektrické energie z FVS lokálně využité v budově		kWh/rok
Využití instalovaného výkonu pro lokální spotřebu		kWh/kW <sub>p</sub> hod/rok

Investiční náklady na realizaci opatření

**0 (Kč).**

Úspora energie

**0 (MWh/rok)** - Hodnota odpovídá

úspoře energie navrženého opatření s uvažováním synergických vlivů všech ostatních navržených opatření (tzn. opatření je modelováno na stav budovy po tepelně-technické sanaci obálky budovy, úpravě soustavy zásobování teplou vodou, úpravě otopné soustavy a instalaci nového zdroje tepla a instalaci solárních termických kolektorů, jsou-li tyto opatření součástí navržených opatření).

Úspora provozních nákladů

**0 (Kč/rok).**

## Další opatření mající prokazatelně vliv na energetickou náročnost budovy

Po zateplení musí dojít k vyregulování otopné soustavy!

Není uvažováno s jinými opatřeními.

Investiční náklady na realizaci opatření 0 (Kč)

Úspora energie 0 (MWh/rok) - Hodnota odpovídá úspoře energie navrženého opatření s uvažováním synergických vlivů všech ostatních navržených opatření (tzn. opatření je modelováno na stav budovy po tepelně-technické sanaci obálky budovy, úpravě soustavy zásobování teplou vodou, úpravě otopné soustavy a instalaci nového zdroje tepla a instalaci solárních termických kolektorů, jsou-li tyto opatření součástí navržených opatření).

Úspora provozních nákladů 0 (Kč/rok)

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

Místnost	Teplota vnitřního vzduchu kritické místnosti [°C]	Nejvýše přípustná denní teplota vzduchu v místnosti v letním období dle ČSN 730540-2 $\theta_{ai,max,N}$ [°C]	Hodnocení
m.303	26,77	27,0	Splněno

Bylo provedeno zhodnocení plnění požadavků ČSN 730540-2:2011 na tepelnou stabilitu místností v letním období. Plnění je doloženo posouzením hodnoty nejvyšší denní teploty vzduchu místnosti v letním období pro kritickou místnost. Požadavek se považuje za splněný v případě  $\theta_{ai,max} \leq \theta_{ai,max,N}$  (doloženo výpočtem- uvedeno v příloze č. 6). **Požadavky normy jsou splněny.**

**Na oknech umístěných v jižním průčelí budov musí být instalovány venkovní žaluzie. Na tuto plochu byl proveden výpočet oslunění, který je uveden v příloze č. 6.**

### 4.3 Management hospodaření s energií

Nutné zavedení energetického managementu.

Energetický management je soubor opatření a činností, jejichž cílem je efektivní řízení snižování spotřeby energie. Jedná se o uzavřený cyklický proces neustálého zlepšování energetického hospodářství.

Podle normy ČSN EN ISO 50001:2012 je energetický management založen na principu neustálého zlepšování formulovaného pomocí 4 základních činností (PDCA):

**Plánuj – Dělej – Kontroluj – Jednej (z anglického: Plan – Do – Check – Act):**

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

#### **Kontroluj**

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

#### **Jednej**

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

Na základě tohoto principu pro každou organizaci (potažmo budovu) nastavit individuálně energetický management s cílem postupného dosahování úspor energie, ale také ostatních provozních nákladů a případně také zlepšení organizace práce. Jedná se o uzavřený cyklický proces neustálého zlepšování energetického hospodářství, který se (bez ohledu na velikost organizace) skládá zejména z těchto činností:

##### **1. Měření a zaznamenávání spotřeby energie**

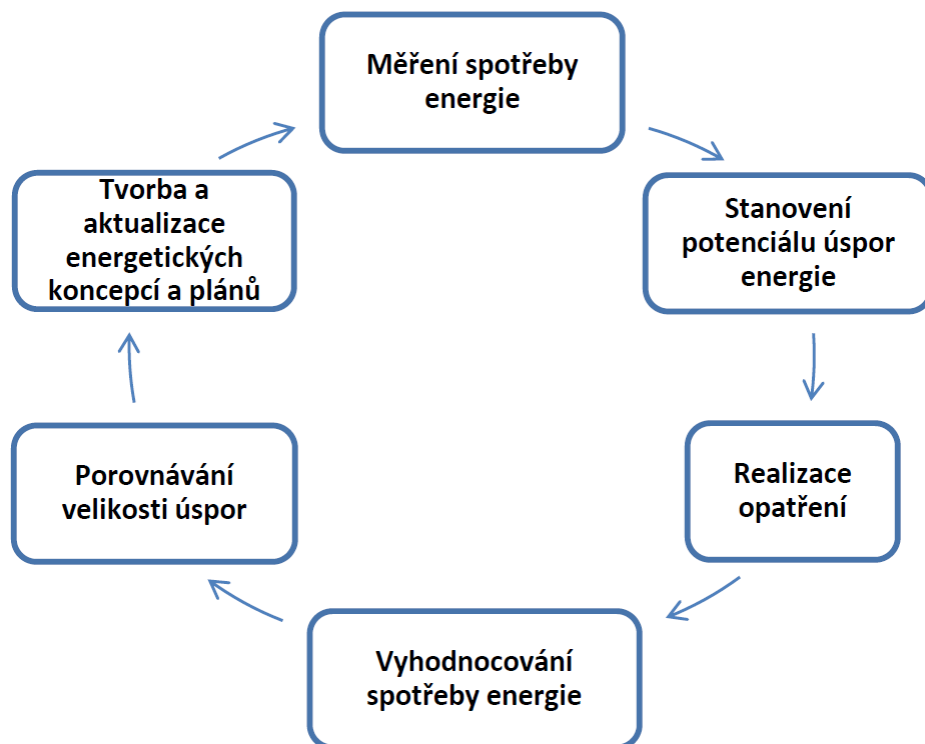
- data o spotřebě energie (a vody) alespoň v měsíční podrobnosti

##### **2. Stanovení potenciálu úspor energie**

- stanovení výchozího stavu (přezkum spotřeby)

3. Realizace opatření na základě plánu
4. Vyhodnocování spotřeby energie a účinnosti realizovaných opatření
5. Porovnávání velikosti úspor předpokládaných a skutečně dosažených
6. Tvorba a aktualizace energetických koncepcí, energetických (akčních) plánů

Přiložené schéma kumentuje cykličnost procesu energetického managementu (jde o jedno z možných vyjádření).



Cílem zavedení energetického managementu je řízení spotřeby energie za účelem dlouhodobého snižování dopadů na životní prostředí, jehož významným vedlejším efektem je snižování provozních nákladů.

Samotné provedení investičních opatření pro snížení energetické náročnosti (zateplení, výměna oken, výměna zdroje tepla) ještě nezaručuje dlouhodobě udržitelné a nejvyšší možné (resp. požadované nebo optimální) snížení spotřeby energie.

#### Doporučení

- 1) Sledování dat o spotřebě všech druhů energie a vody tak, aby bylo možné provádět plnohodnotný management, tj. minimálně v měsíčním intervalu a údaje o spotřebě tepla v topné sezóně v týdenním intervalu.
- 2) Data o spotřebě energie sledovat, vyhodnocovat a reportovat 1 rok nebo alespoň jednu topnou sezónu před kolaudací podpořených stavebních úprav objektu.
- 3) Systém energetického managementu může být založen na:  
tabulkových nástrojích nebo komerčních SW nástrojích nebo na vlastních SW nástrojích
- 4) Je doporučeno postupovat s ČSN EN ISO 50001
- 5) Je doporučeno provádět energetický management pro všechna média v rámci budovy
- 6) Jmenovat osobu zodpovědnou za energetický management

#### 4.4 Celková energetická bilance v navrhovaném stavu

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

Celkové Investiční náklady na realizaci opatření	<b>74 342 124,70 (Kč)</b>
Celková úspora energie	<b>(MWh/rok)</b>
Celková úspora provozních nákladů	<b>(Kč/rok)</b>

Na základě požadavku investora je projekt rozdělený do dvou částí 5.1.a i 5.1.b

To znamená, že projekt je rozdělen následovně:

5.1.a) Celková nebo dílčí energeticky úsporná renovace veřejných budov, včetně projektů realizovaných metodou EPC.

zateplení obálky budovy

**Upravená roční energetická bilance pro objekt – podpora 5.1.a)**

ř.	Ukazatel	Před realizací projektu			Po realizaci projektu		
		Energie		Náklady	Energie		Náklady
		(GJ/r)	(MWh/r)	(tis. Kč/r)	(GJ/r)	(MWh/r)	(tis. Kč/r)
1	Vstupy paliv a energie	2 430,80	675,22	1 537,91	1 347,12	374,20	877,95
2	Změna zásob paliv	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3	Spotřeba paliv a energie (ř.1 + ř.2)	2 430,80	675,22	1 537,91	1 347,12	374,20	877,95
4	Prodej energie cizím	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5	Konečná spotřeba paliv a energie (ř.3-ř.4)	2 430,80	675,22	1 537,91	1 347,12	374,20	877,95
6	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech energie (z ř.5)	12,60	3,50	3,47	12,60	3,50	3,47
7	Spotřeba energie na vytápění (z ř.5)	2 130,20	591,72	1 297,29	1 046,52	290,70	637,33
8	Spotřeba energie na chlazení (z ř.5)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
9	Spotřeba energie na přípravu teplé vody	126,00	35,00	34,65	126,00	35,00	34,65
10	Spotřeba energie na větrání (z ř.5)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
11	Spotřeba energie na úpravu vlhkosti (z ř.5)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
12	Spotřeba energie na osvětlení (z ř.5)	162,00	45,00	202,50	162,00	45,00	202,50
13	Spotřeba energie na technologické a ostatní	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

5.1.b) Samostatná opatření instalace systému nuceného větrání s rekuperací odpadního tepla.

Instalace VZT s rekuperací

**Do zatepleného objektu bez VZT je nejprve instalována jednotka bez rekuperace a následně je instalována jednotka s rekuperací.**

**Upravená roční energetická bilance pro objekt – oblast 5.1.b)**

ř.	Ukazatel	Před realizací projektu			Po realizaci projektu		
		Energie		Náklady	Energie		Náklady
		(GJ/r)	(MWh/r)	(tis. Kč/r)	(GJ/r)	(MWh/r)	(tis. Kč/r)
1	Vstupy paliv a energie	3 544,56	984,60	2 294,41	1 956,24	543,40	1 327,13
2	Změna zásob paliv	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3	Spotřeba paliv a energie (ř.1 + ř.2)	3 544,56	984,60	2 294,41	1 956,24	543,40	1 327,13
4	Prodej energie cizím	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5	Konečná spotřeba paliv a energie (ř.3-ř.4)	3 544,56	984,60	2 294,41	1 956,24	543,40	1 327,13
6	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech energie (z ř.5)	12,60	3,50	3,47	12,60	3,50	3,47
7	Spotřeba energie na vytápění (z ř.5)	3 121,92	867,20	1 901,25	1 533,60	426,00	933,96
8	Spotřeba energie na chlazení (z ř.5)	2,88	0,80	3,60	2,88	0,80	3,60
9	Spotřeba energie na přípravu teplé vody	126,00	35,00	34,65	126,00	35,00	34,65
10	Spotřeba energie na větrání (z ř.5)	119,16	33,10	148,95	119,16	33,10	148,95
11	Spotřeba energie na úpravu vlhkosti (z ř.5)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
12	Spotřeba energie na osvětlení (z ř.5)	162,00	45,00	202,50	162,00	45,00	202,50
13	Spotřeba energie na technologické a ostatní	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Je uvažováno, že se přivádí i odvádí stejné množství vzduchu, z tohoto důvodu se množství elektrické energie na větrání nemění. Díky rekuperaci se snižuje se množství tepla na ohřívání větraného vzduchu, což je zahrnuto ve spotřebě energie pro vytápění.

# Upravená roční energetická bilance pro objekt - celkový stav

ř.	Ukazatel	Před realizací projektu			Po realizaci projektu		
		Energie		Náklady	Energie		Náklady
		(GJ)	(MWh)	(tis. Kč)	(GJ)	(MWh)	(tis. Kč)
1	Vstupy paliv a energie						
2	Změna zásob paliv	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3	Spotřeba paliv a energie						
4	Prodej energie cizím	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5	Konečná spotřeba paliv a energie v objektu						
6	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
7	Spotřeba energie na vytápění						
8	Spotřeba energie na chlazení	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
9	Spotřeba energie na přípravu teplé vody						
10	Spotřeba energie na větrání						
11	Spotřeba energie na úpravu vlhkosti	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
12	Spotřeba energie na osvětlení						
13	Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Energetická bilance vychází z celkových hodnot projektu, t.j. uvažuje s navýšením energie na VZT před realizací.



## 5. Ekologické vyhodnocení

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

**Energetické bilance dle typu uvažovaného paliva/energie 5.1.a**

Typ paliva/energie	Výchozí stav	Posuzovaný návrh
	(GJ/rok)	(GJ/rok)
Zemní plyn	2 268	1 185,12
Elektřina	162,0	162,0
SCZT		
Černé uhlí		
Hnědé uhlí		
Biomasa		
...a případně další.		

**Energetické bilance dle typu uvažovaného paliva/energie 5.1.b**

Typ paliva/energie	Výchozí stav	Posuzovaný návrh
	(GJ/rok)	(GJ/rok)
Zemní plyn	3 260,5	1 672,2
Elektřina	284,0	284,0
SCZT		
Černé uhlí		
Hnědé uhlí		
Biomasa		
...a případně další.		

**Emisní faktory dle typu uvažovaného paliva/energie**

Typ paliva/energie	Znečišťující látka					
	TZL	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	NH <sub>3</sub>	VOC	CO <sub>2</sub>
	(kg/GJ)					
Zemní plyn	0,000588	0,000282	0,056471		0,009412	55,4
Elektrická energie	0,010222	0,233678	0,157678		0,006917	281,0

### Ekologické vyhodnocení – 5.1.a

Parametr	Výchozí stav	Posuzovaný návrh	Rozdíl
	(t/rok)	(t/rok)	(t/rok)
TZL	0,0030	0,0024	0,0006
PM <sub>10</sub>	0,0024	0,0017	0,0007
PM <sub>2,5</sub>	0,0023	0,0017	0,0006
SO <sub>2</sub>	0,0385	0,0382	0,0003
NO <sub>x</sub>	0,1537	0,0925	0,0612
NH <sub>3</sub>			
VOC	0,0053	0,0033	0,0020
CO <sub>2</sub>	171,2135	111,1776	60,0359

### Ekologické vyhodnocení – 5.1.b

Parametr	Výchozí stav	Posuzovaný návrh	Rozdíl
	(t/rok)	(t/rok)	(t/rok)
TZL	0,0048	0,0039	0,0009
PM <sub>10</sub>	0,0038	0,0028	0,0010
PM <sub>2,5</sub>	0,0037	0,0027	0,0010
SO <sub>2</sub>	0,0673	0,0668	0,0005
NO <sub>x</sub>	0,2289	0,1392	0,0897
NH <sub>3</sub>			
VOC	0,0079	0,0050	0,0029
CO <sub>2</sub>	260,4480	172,4551	87,9929

## Ekologické vyhodnocení - projektu jako celku

Parametr	Výchozí stav	Posuzovaný návrh	Rozdíl
	(t/rok)	(t/rok)	(t/rok)
TZL			
PM <sub>10</sub>			
PM <sub>2,5</sub>			
SO <sub>2</sub>			
NO <sub>x</sub>			
NH <sub>3</sub>			
VOC			
CO <sub>2</sub>			

## 6. Ekonomické vyhodnocení

Ekonomické hodnocení je provedeno v souladu s vyhláškou 309/2016 Sb., kterou se mění vyhláška č. 480/2012 o energetickém auditu a energetickém posudku. Ekonomické hodnocení je provedeno pro projekt jako celek.

Výsledky ekonomického vyhodnocení se uvádí v následující tabulce:

Parametr	Jednotka	Výchozí stav	Navrhovaný stav
<b>Přínosy projektu celkem</b>	Kč	-	
z toho tržby za teplo a elektřinu	Kč	-	-
<b>Investiční výdaje projektu celkem</b>	Kč	-	
z toho			
náklady na přípravu projektu	Kč	-	-
náklady na technologická zařízení a stavbu	Kč	-	
náklady na přípojky	Kč	-	-
<b>Provozní náklady celkem</b>	Kč		
z toho			
náklady na energii	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
<b>T<sub>sd</sub> - reálná doby návratnosti</b>	Roky	-	> 20 let
<b>NPV - čistá současná hodnota</b>	tis. Kč	-	-5 286
<b>IRR - vnitřní výnosové procento</b>	%	-	Není def.

## 7. Posouzení vhodnosti aplikace EPC

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

Popis opatření a energetické úspory jsou uvedeny ve stávajícím posudku.

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

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

Navrhovaná opatření nesplňují ani jednu z výše uvedených podmínek, proto se nedoporučují realizovat v rámci projektu EPC.

## **8. Popis okrajových podmínek reálnosti dosažení předpokládané úspory energie**

- Po zateplení bude průměrný součinitel prostupu tepla obálkou budovy činit 0,41 W/m<sup>2</sup>K, tzn. že  $U_{em} \leq 0,90 \times U_{em,R}$
- Součinitel prostupu tepla jednotlivých konstrukcí objektu, na něž je žádána podpora (bez výplní otvorů), splňuje požadavek ČSN 730540-2:2011 a vyhlášky č. 78/2013 Sb.
- Navrhovaným projektem zateplení bude dosaženo 44,6 % úspor ze stávající spotřeby energie.
- Navrhovaným projektem zateplení bude dosaženo 35,1 % úspor CO<sub>2</sub>.
- Cena tepla byla uvažována 609 Kč/GJ
- Cena elektrické energie byla uvažována 4,5 Kč/kWh

## **9. Závěr**

Vzhledem k tomu, že projektem zateplení bude při požadované metodice dosaženo méně než 60 % úspor a  $U_{em} \leq 0,90 \times U_{em,R}$  , pak projekt zateplení splňuje kritéria pro udělení výše podpory v úrovni 40 %.

**Evidenční list energetického posudku**

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

Evidenční číslo

/

**1. Část - Identifikační údaje**

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

Město Český Těšín

**2. Adresa trvalého bydliště / sídlo, popř. adresa pro doručování**

a) ulice

b) č.p./č.o.

c) část obce

d) obec

e) PSČ

f) e -mail

g) telefon

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

**4. Údaje o statutárním orgánu**

a) jméno

b) kontakt

**5. Předmět energetického posudku**

a) název

b) adresa nebo umístění

c) popis předmětu EP

## 2. Část - Seznam stanovených kritérií

### 1. Energetická kritéria

Úspora celkové energie zateplením objektu je 44,6 %.

### 2. Ekologická kritéria

Navrhovaným projektem zateplení bude dosaženo 35,1 % úspor CO<sub>2</sub>.

### 3. Ekonomická kritéria

Nejsou definována.

### 4. Technická a ostatní kritéria

- Po zateplení bude průměrný součinitel prostupu tepla obálkou budovy činit  $0,41 U_{em,R} \leq 0,90 \times U_{em,R}$
- Součinitel prostupu tepla jednotlivých konstrukcí objektu, na něž je žádána podpora (bez výplní otvorů), splňuje požadavek ČSN 730540-2:2011 a vyhlášky č. 78/2013 Sb.

## 3. Část - Popis stávajícího stavu předmětu EP

### 1. Charakteristika hlavních činností



## 2. Vlastní zdroje energie

### a) zdroje tepla

počet  ks

instalovaný výkon  MW

roční výroba  MWh

roční spotřeba paliva  GJ/r

### b) zdroje elektřiny

počet  ks

instalovaný výkon  MW

roční výroba  MWh

roční spotřeba paliva  GJ/r

### c) kombinovaná výroba elektřiny a tepla

počet

instal. výkon elektrický

instal. výkon tepelný

roční výroba elektřiny

roční výroba tepla

roční spotřeba paliva

### d) druhy primárního zdroje energie

druh OZE

druh DEZ

fosilní zdroje

## 3. Spotřeba energie

### Druh spotřeby

Příkon

Spotřeba energie

Energonositel

Ztráty ve vlastních zdrojích a rozvodech

MW

MWh/r

Vytápění

MW

MWh/r

ZP

Chlazení

MW

MWh/r

Příprava TV

MW

MWh/r

ZP

Větrání

MW

MWh/r

EE

Úprava vlhkosti

MW

MWh/r

Osvětlení

MW

MWh/r

EE

Technologie

MW

MWh/r

Celkem

MW

MWh/r

#### 4. Část - Doporučená varianta navrhovaných opatření

##### 1. Popis doporučených opatření energetického specialisty oprávněného zpracovat energetický posudek

Objekt bude zateplen tepelnou izolací o tloušťce 16 cm s  $\lambda=0,039$  W/m K a následně bude opatřen finální probarvovanou silikonovou omítkou.

Zateplení soklové části bude provedeno minimálně 20 cm pod přilehlý okolní terén a bude provedeno tepelnou izolací XPS tl. 16 cm. Soklová část bude omítnutá mozaikovou omítkou.

Součástí stavebních prací bude výměna a zateplení střešních konstrukcí. Stávající skladby, které byly zjištěny sondami na objektu budou odebrány v celém rozsahu a následně bude provedeno očištění, vyspravení stávající konstrukce. Na vyspravenou konstrukci bude provedena parozábrana z mod. asf. pásu s AL vložkou tl. 4,0 mm, následně bude provedeno lepené tepelně izolační souvrství z EPS 150S s doplňující tepelně izolační PIR/PUR deskami s nakaširovaným minerálním vláknem, finální hydroizolační vrstva bude tvořena EPDM fólií celoplošně lepenou.

Střešní konstrukce bude zateplena tepelnou izolací v následující skladbě:

Hydroizolace – EPDM fólie tl. 1,1 mm

Tepelná izolace – PIR/PUR deska s nakaširovaným minerálním vláknem tl. 3 cm

Tepelná izolace – EPS 150S tl. 22 cm (12+10 cm)

Tepelná izolace - EPS 150S - spádové klíny - tl. 2,0 - 30,0 cm

Parozábrana – modifikovaný asfaltový pás tl. 4,0 mm

Po zateplení musí dojít k vyregulování otopné soustavy!

Bude zavedený energetický management.

##### 2. Úspory energie a nákladů

###### Spotřeba a náklady na energii – celkem

	Stávající stav		Navrhovaný stav		Úspory	
Energie		MWh/r		MWh/r		MWh/r
Náklady		tis. Kč/r		tis. Kč/r		tis. Kč/r

###### Spotřeba energie

	Stávající stav		Navrhovaný stav		Úspory	
Vytápění		MWh/r		MWh/r		MWh/r
Chlazení		MWh/r		MWh/r	0,0	MWh/r
Větrání		MWh/r		MWh/r	0,0	MWh/r
Úprava vlhkosti		MWh/r		MWh/r	0,0	MWh/r
Příprava TV		MWh/r		MWh/r	0,0	MWh/r
Osvětlení		MWh/r		MWh/r	0,0	MWh/r
Technologie		MWh/r		MWh/r	0,0	MWh/r

### 3. Dosažená úspora energie podle jednotlivých energonositelů

	Stávající stav		Navrhovaný stav		Úspory	
Elektřina	<input type="text"/>	MWh/r	<input type="text"/>	MWh/r	<input type="text"/>	MWh/r
SZTE	<input type="text"/>	MWh/r	<input type="text"/>	MWh/r	<input type="text"/>	MWh/r
ZP	<input type="text" value="0"/>	MWh/r	<input type="text" value="0"/>	MWh/r	<input type="text" value="0"/>	MWh/r
TO	<input type="text" value="0"/>	MWh/r	<input type="text" value="0"/>	MWh/r	<input type="text" value="0"/>	MWh/r
Uhlí	<input type="text" value="0"/>	MWh/r	<input type="text" value="0"/>	MWh/r	<input type="text" value="0"/>	MWh/r
OZE	<input type="text" value="0"/>	MWh/r	<input type="text" value="0"/>	MWh/r	<input type="text" value="0"/>	MWh/r
Ostatní	<input type="text" value="0"/>	MWh/r	<input type="text" value="0"/>	MWh/r	<input type="text" value="0"/>	MWh/r

### 4. Investiční náklady na realizaci úsporných opatření

#### Náklady při výrobě energie

OZE	<input type="text"/>	%
KVET	<input type="text"/>	%
Ostatní	<input type="text"/>	%

#### Náklady při distribuci energie

Rozvody tepla	<input type="text"/>	%
Ostatní	<input type="text"/>	%

#### Náklady při spotřebě energie

Budovy – úprava obálky	<input type="text"/>	%	Technologie	<input type="text"/>	%
Budovy – technické systémy	<input type="text"/>	%	Ostatní	<input type="text"/>	%

### 5. Ekonomické hodnocení

doba hodnocení	<input type="text" value="20"/>	roků	diskontní míra	<input type="text" value="4"/>	%
NPV	<input type="text"/>	tis. Kč	investiční náklady	<input type="text"/>	tis. Kč
reálná doba návratnosti	<input type="text" value="&gt;20"/>	roků	cash flow	<input type="text"/>	tis. Kč/r
IRR	<input type="text" value="Není def."/>	%	NPV	<input type="text"/>	tis. Kč
rok realizace	<input type="text" value="2019"/>				

## 6. Ekologické hodnocení

Parametr	Výchozí stav	Varianta I	Rozdíl	Varianta II	Rozdíl
	t/rok	t/rok	t/rok	t/rok	t/rok
Tuhé znečišťující látky (TZL)					
PM <sub>10</sub>					
PM <sub>2,5</sub>					
SO <sub>2</sub>					
NO <sub>x</sub>					
NH <sub>3</sub>					
VOC					
CO <sub>2</sub>					

## 5. Část - Výsledky posouzení proveditelnosti návrhu podle stanovených kritérií

### 1. Proveditelnost podle energetických kritérií

Proveditelné

### 2. Proveditelnost podle ekologických kritérií

Proveditelné

### 3. Proveditelnost podle ekonomických kritérií

Nejsou stanovena

### 4. Proveditelnost podle technických a ostatních kritérií

Proveditelné

## 6. Údaje o energetickém specialistovi

### 1. Jméno (jména) a příjmení

Světlana Kravčenkova

### 2. Číslo oprávnění v seznamu energ. specialistů

### 4. Podpis

### Titul

Ing.

### 3. Datum vydání oprávnění

7.3.2002

### 5. Datum

17.12.2019

Je použit vzor dle vyhlášky 309/2016 Sb., kterou se mění vyhláška č. 480/2012 o energetickém auditu a energetickém posudku, které stanovuje podobu Evidenčního listu energetického posudku podle §9a odst. 1 písm. e zákona č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, ve znění pozdějších předpisů.

V souladu se „Společným stanoviskem MPO a MŽP k činnostem Energetického specialisty“ není uvedeno evidenční číslo energetického specialisty. V části 5 – Výsledky posouzení proveditelnosti návrhu podle stanovených kritérií, se vychází z Přílohy č. 2 – Soulad projektu s požadavky OPŽP. Proveditelnost podle Ekonomických kritérií je pro OPŽP irelevantní. Ekologické hodnocení není variantní, tj. provádí se pouze pro realizovaný projekt.

## Příloha č. 2 - Soulad projektu s požadavky OPŽP

### Obecná kritéria přijatelnosti:

Posoudit splnění podmínek Specifického cíle 5.1 a) nebo 5.1 b) dle typu projektu. Nehodící se soubor podmínek **(a) nebo b))** neuvádět.

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

1. Nebudou podporována opatření realizovaná na novostavbách, přístavbách a nástavbách. Omezení se netýká půdních vestaveb, kde nedochází k rozšíření stávajícího obestavěného prostoru. **(Ano)**
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. **(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, zveřejněným na **(Ano)**
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. **(Irelevantní)**
5. Maximální navrhovaná roční výroba elektřiny z fotovoltaického systému nesmí být vyšší než roční spotřebě elektřiny v budově. **(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. **(Irelevantní)**
7. V případě realizace fotovoltaických systémů musí hodnota využití instalovaného výkonu pro lokální spotřebu dosahovat min. 750 hod./rok. **(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 fototer-mických solárních systémů. **(Irelevantní)**

9. V případě náhrady stávajícího kotle na zemní plyn budou podporovány pouze projekty, kdy stárí původního zdroje, v době podání žádosti, nebude kratší než 10 let, přičemž nebude umožněn přechod na spalování biomasy. **(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. **(Irelevantní)**
11. Po realizaci projektu musí dojít k úspoře celkové energie min. o 20 % oproti původnímu stavu, u památkově chráněných budov min. o 10 %. Do celkové energie nemusí být započítána spotřeba energie na technologické a ostatní procesy. **(Ano)**
12. Realizací projektu musí dojít k min. úspoře 20 % emisí CO<sub>2</sub> oproti původnímu stavu, u památkově chráněných budov 10 %. Při výpočtu emisí je uvažováno s celkovou energií bez spotřeby energie na technologické a ostatní procesy. **(Ano)**
13. V případě realizace zdroje tepla na vytápění musí dojít min. k úspoře 30 % emisí CO<sub>2</sub> oproti původnímu stavu, pokud dochází ke změně paliva. Při výpočtu emisí je uvažováno s celkovou energií bez spotřeby energie na technologické a ostatní procesy. **(Irelevantní)**
14. Pokud je to technicky možné, musí realizací projektu dojít k úspoře emisí TZL a NO<sub>x</sub>. **(Ano)**
15. 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 fototerminických solárních systémů. **(Irelevantní)**
16. 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). **(Irelevantní)**
17. 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). **(Irelevantní)**

18. V případě realizace solárních termických soustav budou podporována pouze zařízení splňující požadavky ČSN EN ISO 9806 nebo ČSN EN 12975-2. **(Irelevantní)**
19. V případě realizace solárních termických soustav budou podporovány pouze solární kolektory splňující minimální hodnotu účinnosti  $\eta_{sk}$  dle vyhlášky č. 441/2012 Sb., o stanovení minimální účinnosti užití energie při výrobě elektřiny a tepelné energie za podmínky slunečního ozáření 1000 W/m<sup>2</sup>. **(Irelevantní)**
20. V případě realizace solárních termických soustav budou podporována pouze zařízení s měrným využitelným ziskem  $q_{ss,u} \geq 350$  (kWh.m<sup>-2</sup>.rok<sup>-1</sup>). **(Irelevantní)**
21. V případě realizace kotle na zemní plyn budou podporovány pouze kondenzační plynové kotle plnící parametry nařízení Komise (EU) č. 813/2013, kterým se provádí směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/E, pokud jde o požadavky na ekodesign ohříváčů pro vytápění vnitřních prostorů a kombinovaných ohříváčů (požadavky od 26. 9. 2018). **(Irelevantní)**
22. V případě realizace kotle na biomasu budou podporovány pouze kotle splňující požadavky Nařízení komise č. 2015/1189 ze dne 28. dubna 2015, kterým se provádí směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/ES, pokud jde o požadavky na ekodesign kotlů na tuhá paliva (požadavky od 1. 1. 2020). **(Irelevantní)**
23. V případě realizace jednotky pro kombinovanou výrobu elektřiny a tepla budou podporovány pouze technologie plnící parametry nařízení Komise (EU) č. 813/2013, kterým se provádí směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/E, pokud jde o požadavky na ekodesign ohříváčů pro vytápění vnitřních prostorů a kombinovaných ohříváčů (požadavky od 26. 9. 2018). **(Irelevantní)**
24. 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. **(Irelevantní)**
25. V případě realizace obnovitelného zdroje tepla nebo elektřiny bude zajištěno měření vyrobené energie z OZE. **(Irelevantní)**
26. V případě středních spalovacích zdrojů znečišťování (celkový jmenovitý tepelný příkon 1 – 50 MW) nespádajících do působnosti směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/ES, budou podpořeny pouze projekty, zaručující splnění požadavků „Směrnice Evropského parlamentu a rady (EU) 2015/2193 ze dne 25. listopadu 2015 o omezování emisí některých znečišťujících látek do ovzduší ze středních spalovacích zařízení“ (dále jen „Směrnice 2015/2193“). Bez ohledu na Směrnici 2015/2193 budou podpořeny pouze projekty zaručující splnění emisních limitů pro NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub> a CO pro rok 2018 ve vyhlášce č. 415/2012 Sb. **(Irelevantní)**



27. 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)**
28. V případě realizace systémů nuceného větrání s rekuperací odpadního tepla musí být (u relevantních budov a místností) systém regulován dle množství CO<sub>2</sub> ve větraných místnostech prostřednictvím infračervených čidel tzv. IR senzorů. **(Ano)**
29. V rámci zpracovaného energetického posudku, jakožto povinné přílohy žádosti, musí být jednoznačně definována povinnost na vyregulování otopné soustavy a zavedení energetického managementu. Zároveň musí být v posudku obsaženo posouzení, zda je pro příslušné budovy v kombinaci s poskytnutím podpory možná aplikace projektu EPC, který by povinnost vyregulování otopné soustavy a zavedení energetického managementu zahrnoval. **(Ano)**

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

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

## Výpočet podle ČSN 73 0540-2:2011

Stavba:

Místo:

Zadavatel:

Zpracovatel: **Ing. Světlana Kravčenkova**

Zakázka: ZŠ Český Těšín bez VZT.STV

Archiv:

Projektant:

Datum:

E-mail: skr@iol.cz

Telefon: 723 489 353

Plocha systémové hranice zóny	A	12 045,5 m <sup>2</sup>
Objem zóny	V	31 787,3 m <sup>3</sup>
Faktor tvaru budovy	A/V	0,38 m <sup>-1</sup>
Převažující vnitřní teplota v otopném období	$\Theta_{im}$	20 °C
Venkovní návrhová teplota v zimním období	$\Theta_e$	-15 °C
Součinitel typu budovy	$e_1$	1,00

Průměrný součinitel prostupu tepla obálkou budovy		stávající stav	nový stav
- referenční budova - vypočítaná hodnota	$U_{em,N,20,vyp}$	0,41	0,41 W/(m <sup>2</sup> .K)
- referenční budova - upravená podle tab.5	$U_{em,N,20}$	0,41	0,41 W/(m <sup>2</sup> .K)
- požadovaná hodnota	$U_{em,N}$	0,41	0,41 W/(m <sup>2</sup> .K)
- doporučená hodnota	$U_{em,N,rec}$	0,31	0,31 W/(m <sup>2</sup> .K)
Měrná ztráta prostupem tepla	$H_T$	11 905,60	4 071,69 W/K
- vypočítaná hodnota	$U_{em}$	0,99	0,34 W/(m <sup>2</sup> .K)
Klasifikační ukazatel	CI	2,42	0,83

Klasifikační třída	Slovní vyjádření klasifikace	Ukazatel CI (horní meze)	Slovní vyjádření klasifikace	Ukazatel CI (horní meze)
	stávající stav	V1	nový stav	V2
A	Velmi úsporná	0,50	Velmi úsporná	0,50
B	Úsporná	0,75	Úsporná	0,75
C	Vyhovující	1,00	<b>Vyhovující</b>	1,00
D	Nevyhovující	1,50	Nevyhovující	1,50
E	Nehospodárná	2,00	Nehospodárná	2,00
F	<b>Velmi nehospodárná</b>	2,50	Velmi nehospodárná	2,50
G	Mimořádně nehospodárná	>2,50	Mimořádně nehospodárná	>2,50

## Referenční budova

Stanovení požadované hodnoty  $U_{em,N}$  průměrného součinitele prostupu tepla obálky referenční budovy

stávající stav

	Pzk	b	UN,20 W/(m².K)	Urec,20 W/(m².K)	UNekv W/(m².K)	AR m²	HT W/K
Svislé neprůsvitné konstrukce	E	1,000	0,30	0,25		3 222,34	966,7
Průsvitné výplně otvorů (do 50% plochy)	E	1,000	3,50	2,30		34,08	119,3
Průsvitné výplně otvorů (do 50% plochy)	E	1,000	1,50	1,20		1 274,87	1 912,3
SCH1	E	1,000	0,24	0,16		3 757,09	901,7
PDL4	zemina	0,358	0,45	0,30	0,16	488,92	78,7
PDL3	zemina	0,438	0,45	0,30	0,20	921,96	181,6
PDL1	zemina	0,453	0,45	0,30	0,20	614,25	125,3
PDL2	zemina	0,487	0,45	0,30	0,22	823,56	180,4
PDL6	zemina	0,482	0,45	0,30	0,22	498,68	108,2
PDL5	zemina	0,527	0,45	0,30	0,24	409,72	97,1
celkem						12 045,47	4 671,32

$U_{em,N,20} = (\Sigma HT / \Sigma AR) + 0,02$	0,41	W/(m².K)
$U_{em,N,20}$ - hodnota upravená podle tabulky 5	0,41	W/(m².K)
$U_{em,N} = U_{em,N,20} \cdot e_1 \cdot e_2$ $e_2 = 1,25$ pokud lze využít vnitřní zdroje technologického tepla	0,41	W/(m².K)

nový stav

	Pzk	b	UN,20 W/(m².K)	Urec,20 W/(m².K)	UNekv W/(m².K)	AR m²	HT W/K
Svislé neprůsvitné konstrukce	E	1,000	0,30	0,25		3 222,34	966,7
Průsvitné výplně otvorů (do 50% plochy)	E	1,000	3,50	2,30		34,08	119,3
Průsvitné výplně otvorů (do 50% plochy)	E	1,000	1,50	1,20		1 274,87	1 912,3
SCH1	E	1,000	0,24	0,16		3 757,09	901,7
PDL4	zemina	0,358	0,45	0,30	0,16	488,92	78,7
PDL3	zemina	0,438	0,45	0,30	0,20	921,96	181,6
PDL1	zemina	0,453	0,45	0,30	0,20	614,25	125,3
PDL2	zemina	0,487	0,45	0,30	0,22	823,56	180,4
PDL6	zemina	0,482	0,45	0,30	0,22	498,68	108,2
PDL5	zemina	0,527	0,45	0,30	0,24	409,72	97,1
celkem						12 045,47	4 671,32

$U_{em,N,20} = (\sum HT / \sum AR) + 0,02$	0,41	W/(m².K)
$U_{em,N,20}$ - hodnota upravená podle tabulky 5	0,41	W/(m².K)
$U_{em,N} = U_{em,N,20} \cdot e_1 \cdot e_2$ $e_2 = 1,25$ pokud lze využít vnitřní zdroje technologického tepla	0,41	W/(m².K)

# Seznam konstrukcí referenční budovy - stávající stav

	Pzk	b	UN,20 W/(m².K)	Urec,20 W/(m².K)	UNekv W/(m².K)	AR m²	HT W/K
SO1	E	1,000	0,30	0,25		150,10	45,0
OJD3	E	1,000	1,50	1,20		22,46	33,7
DO1	E	1,000	3,50	2,30		2,60	9,1
DO2	E	1,000	3,50	2,30		3,20	11,2
DO3	E	1,000	3,50	2,30		2,80	9,8
OJD1	E	1,000	1,50	1,20		16,42	24,6
DO9	E	1,000	3,50	2,30		2,79	9,8
OJD16	E	1,000	1,50	1,20		1,92	2,9
OJD17	E	1,000	1,50	1,20		3,84	5,8
SO1	E	1,000	0,30	0,25		224,03	67,2
DO4	E	1,000	3,50	2,30		4,62	16,2
OJD1	E	1,000	1,50	1,20		5,47	8,2
OJD2	E	1,000	1,50	1,20		11,52	17,3
OJD3	E	1,000	1,50	1,20		33,70	50,5
OJD4	E	1,000	1,50	1,20		11,52	17,3
OJD16	E	1,000	1,50	1,20		11,52	17,3
DO7	E	1,000	3,50	2,30		3,72	13,0
SO1	E	1,000	0,30	0,25		234,36	70,3
OJD3	E	1,000	1,50	1,20		33,70	50,5
OJD4	E	1,000	1,50	1,20		23,04	34,6
OJD2	E	1,000	1,50	1,20		5,76	8,6
OJD18	E	1,000	1,50	1,20		2,78	4,2
OJD19	E	1,000	1,50	1,20		3,65	5,5
DO10	E	1,000	3,50	2,30		2,10	7,3
OJD20	E	1,000	1,50	1,20		10,01	15,0
OJD5	E	1,000	1,50	1,20		1,37	2,1
OJD21	E	1,000	1,50	1,20		1,34	2,0
SO1	E	1,000	0,30	0,25		154,49	46,3
OJD4	E	1,000	1,50	1,20		34,56	51,8
OJD3	E	1,000	1,50	1,20		44,93	67,4
OJD1	E	1,000	1,50	1,20		5,47	8,2
OJD5	E	1,000	1,50	1,20		2,74	4,1
OJD6	E	1,000	1,50	1,20		5,62	8,4
SO2	E	1,000	0,30	0,25		884,89	265,5
OJD1	E	1,000	1,50	1,20		21,89	32,8
OJD3	E	1,000	1,50	1,20		140,40	210,6
OJD7	E	1,000	1,50	1,20		16,99	25,5
OJD9	E	1,000	1,50	1,20		6,05	9,1
OJD10	E	1,000	1,50	1,20		3,49	5,2

	Pzk	b	UN,20 W/(m².K)	Urec,20 W/(m².K)	UNekv W/(m².K)	AR m²	HT W/K
OJD11	E	1,000	1,50	1,20		22,32	33,5
OJD22	E	1,000	1,50	1,20		30,80	46,2
OJD4	E	1,000	1,50	1,20		138,24	207,4
OJD23	E	1,000	1,50	1,20		8,64	13,0
OJD24	E	1,000	1,50	1,20		26,40	39,6
OJD2	E	1,000	1,50	1,20		17,28	25,9
SO2	E	1,000	0,30	0,25		797,87	239,4
OJD7	E	1,000	1,50	1,20		33,98	51,0
OJD3	E	1,000	1,50	1,20		174,10	261,1
OJD1	E	1,000	1,50	1,20		5,47	8,2
OJD8	E	1,000	1,50	1,20		7,81	11,7
OJD9	E	1,000	1,50	1,20		8,06	12,1
OJD4	E	1,000	1,50	1,20		138,24	207,4
DO6	E	1,000	3,50	2,30		3,78	13,2
OJD12	E	1,000	1,50	1,20		16,85	25,3
OJD13	E	1,000	1,50	1,20		4,90	7,3
OJD22	E	1,000	1,50	1,20		30,80	46,2
OJD25	E	1,000	1,50	1,20		51,84	77,8
SO2	E	1,000	0,30	0,25		23,90	7,2
OJD14	E	1,000	1,50	1,20		20,46	30,7
OJD15	E	1,000	1,50	1,20		5,27	7,9
DO8	E	1,000	3,50	2,30		5,12	17,9
SO2	E	1,000	0,30	0,25		48,45	14,5
OJD16	E	1,000	1,50	1,20		1,92	2,9
OJD17	E	1,000	1,50	1,20		3,84	5,8
SO3	E	1,000	0,30	0,25		380,71	114,2
OJD3	E	1,000	1,50	1,20		11,23	16,8
OJD4	E	1,000	1,50	1,20		11,52	17,3
SO3	E	1,000	0,30	0,25		323,54	97,1
OJD3	E	1,000	1,50	1,20		11,23	16,8
DO5	E	1,000	3,50	2,30		3,36	11,8
OJD4	E	1,000	1,50	1,20		11,52	17,3
SCH1	E	1,000	0,24	0,16		614,25	147,4
SCH1	E	1,000	0,24	0,16		921,96	221,3
SCH2	E	1,000	0,24	0,16		823,56	197,7
SCH4	E	1,000	0,24	0,16		488,92	117,3
SCH5	E	1,000	0,24	0,16		409,72	98,3
SCH6	E	1,000	0,24	0,16		498,68	119,7
PDL1	zemina	0,453	0,45	0,30	0,20	614,25	125,3
PDL2	zemina	0,487	0,45	0,30	0,22	823,56	180,4
PDL3	zemina	0,438	0,45	0,30	0,20	921,96	181,6

	Pzk	b	UN,20 W/(m².K)	Urec,20 W/(m².K)	UNekv W/(m².K)	AR m²	HT W/K
PDL4	zemina	0,358	0,45	0,30	0,16	488,92	78,7
PDL5	zemina	0,527	0,45	0,30	0,24	409,72	97,1
PDL6	zemina	0,482	0,45	0,30	0,22	498,68	108,2
celkem						12 045,47	4 671,32

#### Seznam konstrukcí posuzované části budovy

OK	UN,20	ss	Pzk	stávající stav					nový stav				
				b	U W/(m².K)	U <sub>ekv</sub> W/(m².K)	AR m²	H W/K	b	U W/(m².K)	U <sub>ekv</sub> W/(m².K)	AR m²	H W/K
SO1	0,30	S	E	1,000	1,588		150,1	238,3	1,000	0,227		150,1	34,0
OJD3	1,50	S	E	1,000	1,200		22,5	27,0	1,000	1,200		22,5	27,0
DO1	3,50	S	E	1,000	1,700		2,6	4,4	1,000	1,700		2,6	4,4
DO2	3,50	S	E	1,000	1,700		3,2	5,4	1,000	1,700		3,2	5,4
DO3	3,50	S	E	1,000	1,700		2,8	4,8	1,000	1,700		2,8	4,8
OJD1	1,50	S	E	1,000	1,200		16,4	19,7	1,000	1,200		16,4	19,7
DO9	3,50	S	E	1,000	1,700		2,8	4,7	1,000	1,700		2,8	4,7
OJD16	1,50	S	E	1,000	1,200		1,9	2,3	1,000	1,200		1,9	2,3
OJD17	1,50	S	E	1,000	1,200		3,8	4,6	1,000	1,200		3,8	4,6
SO1	0,30	Z	E	1,000	1,588		224,0	355,7	1,000	0,227		224,0	50,8
DO4	3,50	Z	E	1,000	1,700		4,6	7,9	1,000	1,700		4,6	7,9
OJD1	1,50	Z	E	1,000	1,200		5,5	6,6	1,000	1,200		5,5	6,6
OJD2	1,50	Z	E	1,000	1,200		11,5	13,8	1,000	1,200		11,5	13,8
OJD3	1,50	Z	E	1,000	1,200		33,7	40,4	1,000	1,200		33,7	40,4
OJD4	1,50	Z	E	1,000	1,200		11,5	13,8	1,000	1,200		11,5	13,8
OJD16	1,50	Z	E	1,000	1,200		11,5	13,8	1,000	1,200		11,5	13,8
DO7	3,50	Z	E	1,000	1,700		3,7	6,3	1,000	1,700		3,7	6,3
SO1	0,30	J	E	1,000	1,588		234,4	372,1	1,000	0,227		234,4	53,1
OJD3	1,50	J	E	1,000	1,200		33,7	40,4	1,000	1,200		33,7	40,4
OJD4	1,50	J	E	1,000	1,200		23,0	27,6	1,000	1,200		23,0	27,6
OJD2	1,50	J	E	1,000	1,200		5,8	6,9	1,000	1,200		5,8	6,9
OJD18	1,50	J	E	1,000	1,200		2,8	3,3	1,000	1,200		2,8	3,3
OJD19	1,50	J	E	1,000	1,200		3,6	4,4	1,000	1,200		3,6	4,4
DO10	3,50	J	E	1,000	1,700		2,1	3,6	1,000	1,700		2,1	3,6
OJD20	1,50	J	E	1,000	1,200		10,0	12,0	1,000	1,200		10,0	12,0
OJD5	1,50	J	E	1,000	1,200		1,4	1,6	1,000	1,200		1,4	1,6
OJD21	1,50	J	E	1,000	1,200		1,3	1,6	1,000	1,200		1,3	1,6
SO1	0,30	V	E	1,000	1,588		154,5	245,3	1,000	0,227		154,5	35,0
OJD4	1,50	V	E	1,000	1,200		34,6	41,5	1,000	1,200		34,6	41,5
OJD3	1,50	V	E	1,000	1,200		44,9	53,9	1,000	1,200		44,9	53,9
OJD1	1,50	V	E	1,000	1,200		5,5	6,6	1,000	1,200		5,5	6,6
OJD5	1,50	V	E	1,000	1,200		2,7	3,3	1,000	1,200		2,7	3,3

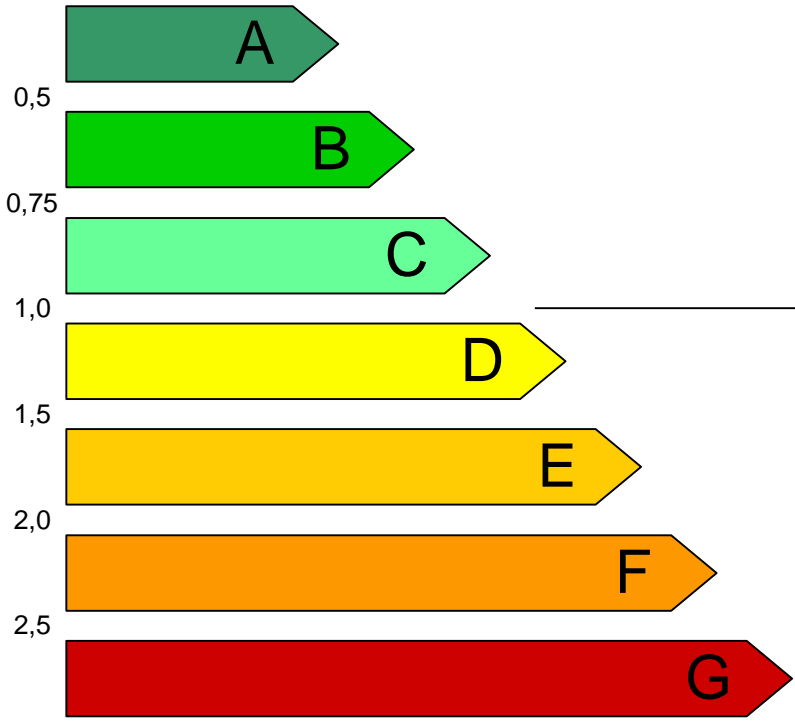


OK	U <sub>N,20</sub>	ss	Pzk	stávající stav					nový stav				
				b	U W/(m <sup>2</sup> .K)	U <sub>ekv</sub>	AR m <sup>2</sup>	H W/K	b	U W/(m <sup>2</sup> .K)	U <sub>ekv</sub>	AR m <sup>2</sup>	H W/K
OJD6	1,50	V	E	1,000	1,200		5,6	6,7	1,000	1,200		5,6	6,7
SO2	0,30	S	E	1,000	1,797		884,9	1 590,5	1,000	0,230		884,9	203,3
OJD1	1,50	S	E	1,000	1,200		21,9	26,3	1,000	1,200		21,9	26,3
OJD3	1,50	S	E	1,000	1,200		140,4	168,5	1,000	1,200		140,4	168,5
OJD7	1,50	S	E	1,000	1,200		17,0	20,4	1,000	1,200		17,0	20,4
OJD9	1,50	S	E	1,000	1,200		6,0	7,3	1,000	1,200		6,0	7,3
OJD10	1,50	S	E	1,000	1,200		3,5	4,2	1,000	1,200		3,5	4,2
OJD11	1,50	S	E	1,000	1,200		22,3	26,8	1,000	1,200		22,3	26,8
OJD22	1,50	S	E	1,000	1,200		30,8	37,0	1,000	1,200		30,8	37,0
OJD4	1,50	S	E	1,000	1,200		138,2	165,9	1,000	1,200		138,2	165,9
OJD23	1,50	S	E	1,000	1,200		8,6	10,4	1,000	1,200		8,6	10,4
OJD24	1,50	S	E	1,000	1,200		26,4	31,7	1,000	1,200		26,4	31,7
OJD2	1,50	S	E	1,000	1,200		17,3	20,7	1,000	1,200		17,3	20,7
SO2	0,30	J	E	1,000	1,797		797,9	1 434,1	1,000	0,230		797,9	183,3
OJD7	1,50	J	E	1,000	1,200		34,0	40,8	1,000	1,200		34,0	40,8
OJD3	1,50	J	E	1,000	1,200		174,1	208,9	1,000	1,200		174,1	208,9
OJD1	1,50	J	E	1,000	1,200		5,5	6,6	1,000	1,200		5,5	6,6
OJD8	1,50	J	E	1,000	1,200		7,8	9,4	1,000	1,200		7,8	9,4
OJD9	1,50	J	E	1,000	1,200		8,1	9,7	1,000	1,200		8,1	9,7
OJD4	1,50	J	E	1,000	1,200		138,2	165,9	1,000	1,200		138,2	165,9
DO6	3,50	J	E	1,000	1,700		3,8	6,4	1,000	1,700		3,8	6,4
OJD12	1,50	J	E	1,000	1,200		16,8	20,2	1,000	1,200		16,8	20,2
OJD13	1,50	J	E	1,000	1,200		4,9	5,9	1,000	1,200		4,9	5,9
OJD22	1,50	J	E	1,000	1,200		30,8	37,0	1,000	1,200		30,8	37,0
OJD25	1,50	J	E	1,000	1,200		51,8	62,2	1,000	1,200		51,8	62,2
SO2	0,30	V	E	1,000	1,797		23,9	42,9	1,000	0,230		23,9	5,5
OJD14	1,50	V	E	1,000	1,200		20,5	24,6	1,000	1,200		20,5	24,6
OJD15	1,50	V	E	1,000	1,200		5,3	6,3	1,000	1,200		5,3	6,3
DO8	3,50	V	E	1,000	1,700		5,1	8,7	1,000	1,700		5,1	8,7
SO2	0,30	Z	E	1,000	1,797		48,5	87,1	1,000	0,230		48,5	11,1
OJD16	1,50	Z	E	1,000	1,200		1,9	2,3	1,000	1,200		1,9	2,3
OJD17	1,50	Z	E	1,000	1,200		3,8	4,6	1,000	1,200		3,8	4,6
SO3	0,30	Z	E	1,000	1,422		380,7	541,2	1,000	0,224		380,7	85,1
OJD3	1,50	Z	E	1,000	1,200		11,2	13,5	1,000	1,200		11,2	13,5
OJD4	1,50	Z	E	1,000	1,200		11,5	13,8	1,000	1,200		11,5	13,8
SO3	0,30	V	E	1,000	1,422		323,5	459,9	1,000	0,224		323,5	72,3
OJD3	1,50	V	E	1,000	1,200		11,2	13,5	1,000	1,200		11,2	13,5
DO5	3,50	V	E	1,000	1,700		3,4	5,7	1,000	1,700		3,4	5,7
OJD4	1,50	V	E	1,000	1,200		11,5	13,8	1,000	1,200		11,5	13,8
SCH1	0,24	H	E	1,000	0,495		614,3	304,1	1,000	0,132		614,3	80,9

OK	U <sub>N,20</sub>	ss	Pzk	stávající stav					nový stav				
				b	U W/(m <sup>2</sup> .K)	U <sub>ekv</sub>	AR m <sup>2</sup>	H W/K	b	U W/(m <sup>2</sup> .K)	U <sub>ekv</sub>	AR m <sup>2</sup>	H W/K
SCH1	0,24		E	1,000	0,495		922,0	456,4	1,000	0,132		922,0	121,4
SCH2	0,24	H	E	1,000	0,739		823,6	608,5	1,000	0,132		823,6	108,5
SCH4	0,24	H	E	1,000	0,817		488,9	399,4	1,000	0,132		488,9	64,4
SCH5	0,24	H	E	1,000	0,599		409,7	245,3	1,000	0,132		409,7	54,0
SCH6	0,24		E	1,000	1,440		498,7	717,9	1,000	0,132		498,7	65,7
PDL1	0,45		Z	0,317	0,849	0,269	614,3	165,2	0,317	0,849	0,269	614,3	165,2
PDL2	0,45		Z	0,344	0,849	0,292	823,6	240,5	0,344	0,849	0,292	823,6	240,5
PDL3	0,45		Z	0,305	0,849	0,259	922,0	238,8	0,305	0,849	0,259	922,0	238,8
PDL4	0,45	H	Z	0,238	0,849	0,202	488,9	98,8	0,238	0,849	0,202	488,9	98,8
PDL5	0,45	H	Z	0,382	0,849	0,324	409,7	132,7	0,382	0,849	0,324	409,7	132,7
PDL6	0,45		Z	0,362	0,768	0,278	498,7	138,6	0,362	0,768	0,278	498,7	138,6
ΔU <sub>em</sub> 1				1,00	0,100		12 045,5	1 204,5	1,00	0,020		12 045,5	240,9
suma							12 045,5	11 905,6				12 045,5	4 071,7

# ENERGETICKÝ ŠTÍTEK

## OBÁLKY BUDOVY

Typ budovy:		Hodnocení obálky				
Adresa budovy:		budovy				
Celková podlahová plocha $A_c = \text{m}^2$		stávající stav	nový stav			
<b>CI</b> Velmi úsporná  Mimořádně ne hospodárná						
<b>KLASIFIKACE</b>		2,42	0,83			
Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy $U_{em}$ ve $\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ $U_{em} = H_T/A$		0,99	0,34			
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla obálky budovy podle ČSN 73 0540-2:2011 $U_{em,N}$ ve $\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$		0,41	0,41			
Klasifikační ukazatele CI a jim odpovídající hodnoty $U_{em}$						
CI	0,50	0,75	1,00	1,50	2,00	2,50
$U_{em}$	0,20	0,31	0,41	0,61	0,82	1,02
Platnost štítku do :		Datum:				
		Jméno a příjmení: Světlana Kravčenkova				



### Výpočet vnitřních teplot v místnosti v letním období podle ČSN EN ISO 13792

Stavba:

Místo:

Investor:

Okrajové podmínky

Metodika výpočtu: R-C metoda

Výpočet proveden pro :	21.červen	Zeměpisná šířka : 52 st. s.s.
Místnost : U2		Objem vzduchu v místnosti : 2920.57 m <sup>3</sup>
Součinitel přestupu tepla prouděním : 2,50 W/(m <sup>2</sup> .K)		Činitel zisku f <sub>sa</sub> : malé množství nábytku f <sub>sa</sub> = 0,1
Součinitel přestupu tepla sáláním : 5,50 W/(m <sup>2</sup> .K)		Činitel pohltivosti α <sub>p</sub> : světlá barva 0,3

Čas h	n 1/h	θ <sub>ei</sub> °C	I <sub>S</sub> W/m <sup>2</sup>	I <sub>SV</sub> W/m <sup>2</sup>	I <sub>V</sub> W/m <sup>2</sup>	I <sub>JV</sub> W/m <sup>2</sup>	I <sub>J</sub> W/m <sup>2</sup>	I <sub>JZ</sub> W/m <sup>2</sup>	I <sub>Z</sub> W/m <sup>2</sup>	I <sub>SZ</sub> W/m <sup>2</sup>
1	1,0	13,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2	1,0	12,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3	1,0	12,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
4	1,0	12,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5	1,0	13,4	39,0	39,0	39,0	39,0	106,0	182,0	174,0	87,0
6	1,0	14,6	71,0	71,0	71,0	71,0	169,0	391,0	424,0	251,0
7	0,5	16,0	99,0	99,0	99,0	99,0	139,0	469,0	582,0	412,0
8	0,5	17,7	185,0	123,0	123,0	123,0	123,0	445,0	640,0	532,0
9	0,5	19,5	316,0	143,0	143,0	143,0	143,0	351,0	610,0	595,0
10	0,5	21,3	427,0	158,0	158,0	158,0	158,0	215,0	508,0	595,0
11	0,5	23,0	500,0	270,0	167,0	167,0	167,0	167,0	354,0	534,0
12	0,5	24,4	525,0	421,0	171,0	171,0	171,0	171,0	171,0	421,0
13	0,5	25,6	500,0	534,0	354,0	167,0	167,0	167,0	167,0	270,0
14	0,5	26,3	427,0	595,0	508,0	215,0	158,0	158,0	158,0	158,0
15	0,5	26,5	316,0	595,0	610,0	351,0	143,0	143,0	143,0	143,0
16	0,5	26,3	185,0	532,0	640,0	445,0	123,0	123,0	123,0	123,0
17	0,5	25,6	99,0	412,0	582,0	469,0	139,0	99,0	99,0	99,0
18	0,5	24,4	71,0	251,0	424,0	391,0	169,0	71,0	71,0	71,0
19	0,5	23,0	39,0	87,0	174,0	182,0	106,0	39,0	39,0	39,0
20	0,5	21,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
21	1,0	19,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
22	1,0	17,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
23	1,0	16,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
24	1,0	14,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Legenda

n násobnost výměny vzduchu v místnosti

θ<sub>ei</sub> teplota vnějšího vzduchu

I intenzity slunečního záření pro jednotlivé světové strany

## Seznam konstrukcí obálky místnosti

	AR m <sup>2</sup>	SS	U W/(m <sup>2</sup> .K)	C <sub>k</sub> kJ/(m <sup>2</sup> .K)	g	τ <sub>E</sub>	Žaluzie	Stínění	g <sub>tot</sub>	τ <sub>Etot</sub>
SO2	120,6	S	0,230	135,950						
OJD23	4,3	S	1,200		0,670	0,500	Vnitřní	NE	0,490	0,119
OJD24	13,2	S	1,200		0,670	0,500	Vnitřní	NE	0,510	0,111
OJD4	51,8	S	1,200		0,670	0,500	Vnitřní	NE	0,510	0,111
OJD2	8,6	S	1,200		0,670	0,500	Vnitřní	NE	0,510	0,111
SO3	76,1	V	0,224	135,950						
OJD4	5,8	V	1,200		0,670	0,500	Vnitřní	NE	0,510	0,111
SO2	115,1	J	0,230	135,950						
OJD4	57,6	J	1,200		0,670	0,500	Vnější	NE	0,127	0,113
OJD25	25,9	J	1,200		0,670	0,500	Vnější	NE	0,127	0,113
SO3	76,1	Z	0,224	135,950						
OJD4	5,8	Z	1,200		0,670	0,500	Vnitřní	NE	0,510	0,111
SCH3	922,0	H	0,132	233,760						
PDL7	922,0	H	0,880	137,400						

## Výpočet součinitelů místnosti

C <sub>m</sub>	Tepelná kapacita místnosti	394 931,31 kJ/K
A <sub>t</sub>	Obalová plocha místnosti	2 404,87 m <sup>2</sup>
A <sub>m</sub>	Ekvivalentní akumulční plocha	2 080,88 m <sup>2</sup>
H <sub>is</sub>	Měrný zisk vnitřní konvencí a radiací	8 292,72 W/K
H <sub>es</sub>	Měrný zisk přes okna a lehké konstrukce	200,66 W/K
H <sub>ih</sub>	Měrný zisk přes hmotné konstrukce	208,55 W/K
H <sub>ms</sub>	Činitel přestupu tepla na vnitřní straně	18 935,98 W/K
H <sub>em</sub>	Činitel prostupu z exteriéru na povrch hmotných konstrukcí	210,88 W/K

## Tepelný tok a výsledné vnitřní teploty

θ<sub>i</sub> teplota vnitřního vzduchu

θ<sub>s</sub> teplota střední radiační

θ<sub>op</sub> teplota výsledná operační

Čas h	Tepelný tok W	θ <sub>i</sub> °C	θ <sub>s</sub> °C	θ <sub>op</sub> °C
1	16 372,13	24,11	25,35	24,97
2	15 520,13	23,88	25,17	24,77
3	15 229,53	23,72	25,02	24,62
4	15 520,13	23,63	24,90	24,51
5	21 368,10	23,84	25,03	24,66
6	26 217,20	24,08	25,16	24,83
7	23 236,30	24,91	25,40	25,25
8	25 667,86	25,08	25,48	25,35
9	29 760,35	25,35	25,64	25,55
10	33 109,61	25,63	25,81	25,76

Čas h	Tepelný tok W	$\theta_i$ °C	$\theta_s$ °C	$\theta_{op}$ °C
11	35 409,87	25,89	25,99	25,96
12	36 552,15	26,13	26,15	26,14
13	37 572,18	26,36	26,33	26,34
14	37 292,13	26,53	26,49	26,50
15	35 675,33	26,64	26,59	26,61
16	32 912,20	26,66	26,64	26,65
17	31 316,32	26,68	26,71	26,70
18	30 215,71	26,67	26,77	26,74
19	24 913,97	26,44	26,63	26,57
20	18 008,36	26,08	26,36	26,27
21	23 758,06	25,41	26,10	25,89
22	21 550,71	25,07	25,92	25,66
23	19 493,79	24,72	25,73	25,42
24	17 727,48	24,40	25,54	25,19

	$\theta_i$ °C	$\theta_s$ °C	$\theta_{op}$ °C
Minimální hodnota	23,63	24,90	24,51
Průměrná hodnota	25,33	25,87	25,70
Maximální hodnota	26,68	26,77	26,74



**MINISTERSTVO PRŮMYSLU A OBCHODU**

Na Františku 32, 110 15 Praha 1

**Ing. Světlana Kravčenková**

r. č. 615703/0880

**je oprávněna**

**provádět energetický audit**

s platností od 7.3.2002

**provádět kontroly kotlů**

s platností od 13.6.2008

**vypracovávat průkazy energetické náročnosti budovy**


s platností od 13.6.2008

~~~~~

podle zákona č. 406/2006 Sb., o hospodaření energií

**Číslo oprávnění: 0039**

V Praze dne 13. června 2008

  
Ing. Tomáš Hüner

náměstek ministra průmyslu a obchodu

