



## Závazný vzor a metodický postup

### 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 budovy SOŠ a SOU Vocelova 1338, Hradec Králové

Místo objektu J.Krušinky 1637

Katastrální území Pražské Předměstí

č. parcely st.1943

Evidenční číslo : 262483.0

Zpracoval:

Ing. Jindra Novotná

Datum zpracování:

červenec 2019



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.....	14
4.2 Popis systémů TZB – navrhovaný stav.....	15
4.3 Management hospodaření s energií .....	21
4.4 Celková energetická bilance v navrhovaném stavu .....	21
5. Ekologické vyhodnocení .....	21
6. Ekonomické vyhodnocení.....	26
7. Posouzení vhodnosti aplikace EPC .....	28
8. Popis okrajových podmínek reálnosti dosažení předpokládané úspory energie.....	28
9. Závěr .....	28
Příloha č. 1 - Evidenční list energetického posouzení .....	28
Příloha č. 2 - Soulad projektu s požadavky OPŽP .....	30
Příloha č. 3 - Indikátory (parametry) pro hodnocení a monitorování projektu .....	34
Příloha č. 4 - Energetický štítek obálky budovy dle ČSN 73 0540-2 (2011) .....	35
Příloha č. 5 - Průkaz energetické náročnosti budovy .....	36
Příloha č. 6 - Kopie dokladu o vydání oprávnění podle §10b zákona č.406/2000 Sb.....	37

## **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: Královéhradecký kraj,

Adresa: Pivovarské náměstí 1245/2, 50003 Hradec Králové

IČ:70889546

### **Předmět EP:**

Název předmětu: SOŠ a SOU Vcelova 1338, Hradec Králové

Adresa: J.Krušinky 1637

Katastrální území: Pražské Předměstí

Místo stavby:st.1943

Typ objektu: Budova pro vzdělání

### **Zpracovatel EP:**

Zhotovitel: Ing. Jindra Novotná

Spolupráce: Ing. Milan Havliša

Datum: 7/2019

### 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, mohou 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 ohřivačů pro vytápění vnitřních prostorů a kombinovaných ohřivačů \(požadavky od 26. 9. 2018\).](#)
- [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) Charakteristiku a popis hlavních činností předmětu EP.
- b) Charakteristiku běžného provozního využití předmětu EP v posledních třech letech (provozní hodiny, míra využití, obsazenost). Informace o případných žadatelem plánovaných změnách ve využití předmětu energetického posudku či v míře jeho využití.
- c) Vyhodnocení úrovně stávajícího způsobu zajištění energetického managementu v souladu s „Metodickým návodem pro splnění požadavku na zavedení energetického managementu“

#### Organizační a energetický management – uživatel – osvětlení, elektrické spotřebiče

V rámci energetického managementu je nutné provádět kontrolu doby provozu osvětlení prostor na schodišti a přilehlých prostorů.

#### Organizační a energetický management – uživatel – vytápění

- 1.informovanost uživatelů o zásadách racionálního způsobu větrání, zejména po provedení výměny oken dbát na správné hygienické výměny vzduchu a zajištění jeho správné relativní vlhkosti.
- 2.po montáži termostatických ventilů vysledovat nedostatky a požadovat doregulování a vyvážení otopného systému.

#### Organizační a energetický management – obsluha

Zajišťují se provedením organizačních opatření, změnami v chování obsluhy technického zařízení, změnami v chování uživatelů, trvalým informačním tlakem a výchovou k úspornému vytápění a nepoškození regulačních armatur a zařízení.

Monitoring a targeting energetického hospodářství se provádí osobou s potřebnými znalostmi a zaměřuje se na trvalost a systematičnost provádění jednotlivých opatření a na jejich pružnou inovaci podle situace.

#### Organizační a energetický management

- 1.Průběžné sledování spotřeb tepla a TUV a každoroční vyhodnocování. Dále provést vyhodnocení v porovnání s uplynulými topnými sezonami. Při vyhodnocování provést pomocí denostupňů přepočty na srovnatelné hodnoty. Zápisy stavů měřidel je třeba provádět vždy ve stejnou dobu.
- 2.Dbát na správnou obsluhu zařízení a zajištění omezení vytápění mimo provozní dobu objektu, popřípadě v jejích částech.
- 3.Pravidelnou údržbou zajistit správnou funkčnost všech zařizovacích předmětů, regulačních a uzavíracích armatur jak u systému ústředního vytápění tak, i rozvodů zdravotní techniky

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

**Zateplení fasády TI tl. 200 mm, 180 mm, 140 mm , 60 mm**

MV 200 mm,  $\lambda=0,037$  (W/mK)

MV 180 mm,  $\lambda=0,036$  (W/mK)

XPS 140 mm,  $\lambda=0,035$  (W/mK)

MV 60 mm,  $\lambda=0,036$  (W/mK)

EPS 60 mm,  $\lambda=0,039$  (W/mK)

**Výměna výplní otvorů,  $U_w=0,9$  W/m<sup>2</sup>K,  $U_D=1,20$  W/m<sup>2</sup>K,  $U_V=1,20$  W/m<sup>2</sup>K**

$U_w$  celého okna 0,90 W/(m<sup>2</sup>K)

$U_D$  celých dveří 1,20 W/(m<sup>2</sup>K)

$U_V$  celých vrat 1,20 W/(m<sup>2</sup>K)

**Zateplení střechy TI 280 mm**

EPS 150 S - 280 mm,  $\lambda = 0,035$  W/mK.

- 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.

Vytápění stávající – dálkové teplo Elektrárny Opatovice nad Labem a.s.

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

### 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	8,557	3,6	30,805	8,557	36,367
Teplo	GJ	289,90		289,90	80,527	134,832
Zemní plyn	MWh					
Jiné plyny	MWh					
Hnědé uhlí	t					
Černé uhlí	t					
Koks	t					
Jiná paliva	t					
TTO	t					
LTO	t		0,042			
Druhé zdroje	GJ		1			
Obnovitelné zdroje	GJ/MWh					
Jiná paliva	GJ		1			
Celkem vstupy paliv a energie				320,70	89,084	171,199,4
Změna stavu zásob paliv						
Celkem spotřeba paliv a energie				320,70	89,084	171,199,4

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	10,565	3,6	38,034	10,565	44,901
Teplo	GJ	289,75		289,75	80,48	134,762
Zemní plyn	MWh					
Jiné plyny	MWh					
Hnědé uhlí	t					
Černé uhlí	t					
Koks	t					
Jiná paliva	t					
TTO	t					
LTO	t		0,042			
Druhé zdroje	GJ		1			
Obnovitelné zdroje	GJ/MWh					
Jiná paliva	GJ		1			
Celkem vstupy paliv a energie				327,784	91,045	179,663
Změna stavu zásob paliv						
Celkem spotřeba paliv a energie				327,784	91,045	179,663



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	10,594	3,6	38,138	10,594	45,024
Teplo	GJ	241,65		241,65	67,125	112,391
Zemní plyn	MWh					
Jiné plyny	MWh					
Hnědé uhlí	t					
Černé uhlí	t					
Koks	t					
Jiná paliva	t					
TTO	t					
LTO	t		0,042			
Druhové zdroje	GJ		1			
Obnovitelné zdroje	GJ/MWh					
Jiná paliva	GJ		1			
Celkem vstupy paliv a energie				279,78	77,719	112,436
Změna stavu zásob paliv						
Celkem spotřeba paliv a energie				279,78	77,719	112,436

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	9,905	3,6	35,658	9,905	42,097
Teplo	GJ	273,76		273,76	76,044	127,325
Zemní plyn	MWh					
Jiné plyny	MWh					
Hnědé uhlí	t					
Černé uhlí	t					
Koks	t					
Jiná paliva	t					
TTO	t					
LTO	t		0,042			
Druhé zdroje	GJ		1			
Obnovitelné zdroje	GJ/MWh					
Jiná paliva	GJ		1			
Celkem vstupy paliv a energie				309,418	85,949	169,422
Změna stavu zásob paliv						
Celkem spotřeba paliv a energie				309,418	85,949	169,422

### 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)	0,0011
2	Instalovaný tepelný výkon celkem	(MW)	0,0086
3	Výroba elektřiny	(MWh)	0
4	Prodej elektřiny	(MWh)	0
5	Vlastní technologická spotřeba elektřiny na výrobu elektřiny	(MWh)	0
6	Spotřeba energie v palivu na výrobu elektřiny	(GJ/r)	35,658
7	Výroba tepla	(GJ/r)	0
8	Dodávka tepla	(GJ/r)	273,76
9	Prodej tepla	(GJ/r)	0
10	Vlastní technologická spotřeba tepla na výrobu tepla	(GJ/r)	0
11	Spotřeba energie v palivu na výrobu tepla	(GJ/r)	273,76
12	Spotřeba energie v palivu celkem	(GJ/r)	301,136

#### Základní technické ukazatele vlastního zdroje energie

ř.	Název ukazatele	Jednotka	Hodnota
1	Roční celková účinnost zdroje [z tabulky b) - (ř. 3 x 3,6 + ř. 7) : ř. 12]	(%)	0
2	Roční účinnost výroby elektrické energie [z tabulky b) - ř. 3 x 3,6 : ř. 6]	(%)	0
3	Roční účinnost výroby tepla [z tabulky b) - ř. 7 : ř. 11]	(%)	0
4	Spotřeba energie v palivu na výrobu elektřiny [z tabulky b) - ř. 6 : ř. 3]	(GJ/MWh)	0
5	Spotřeba energie v palivu na výrobu tepla [z tabulky b) - ř. 11 : ř. 7]	(GJ/GJ)	0
6	Roční využití instalovaného elektrického výkonu [z tabulky b) - ř. 3 : ř. 1]	(hod)	0
7	Roční využití instalovaného tepelného výkonu [z tabulky b) - (ř. 7 : 3,6) : ř. 2]	(hod)	0

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	Rok2016	Rok2017	Rok2018	Průměr / DDP 30
Roční spotřeba energie pro vytápění vycházející z účetních dokladů [GJ/rok]	289,90	289,75	241,75	<b>273,76</b>
Počet denostupňů °D pro průměrnou vnitřní teplotu	3020,4	3352,20	2962,60	
Podíl denostupňů k dlouhodobému klimatickému normálu	0,93	1,03	0,91	
Roční spotřeba energie pro vytápění přepočtená na dlouhodobý klimatický průměr [GJ/rok]	269,60	298,44	219,99	<b>262,67</b>

### Energetická bilance stávajícího stavu

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

ř.	Ukazatel	Energie		Náklady
		(GJ)	(MWh)	(tis. Kč)
1	Vstupy paliv a energie	298,328	82,868	173,704
2	Změna zásob paliv	298,328	82,868	173,704
3	Spotřeba paliv a energie (ř. 1 + ř. 2)	298,328	82,868	173,704
4	Prodej energie cizím	0	0	0
5	Konečná spotřeba paliv a energie (ř. 3-ř. 4)	298,328	82,868	173,704
6	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech energie (z ř. 5)	2,98	0,82	1,73
7	Spotřeba energie na vytápění (z ř. 5)	242,670	67,408	121,572
8	Spotřeba energie na chlazení (z ř. 5)	0	0	0
9	Spotřeba energie na přípravu teplé vody (z ř. 5)	20,00	5,55	10,035
10	Spotřeba energie na větrání (z ř. 5)	0	0	0
11	Spotřeba energie na úpravu vlhkosti (z ř. 5)	0	0	0
12	Spotřeba energie na osvětlení (z ř. 5)	35,658	9,905	42,097
13	Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy (z ř. 5)	0	0	0

### Popis úprav hodnocení stávajícího stavu na výchozí stav

Stávající obalové konstrukce budovy nevyhovují současným požadavkům na jejich tepelně technické vlastnosti. Proto je navrženo zateplení obvodových konstrukcí, střechy a výměna výplní otvorů.

Tepelně technické výpočty a návrhy opatření jsou provedeny podle ČSN 73 0540 – 2 – Tepelná ochrana budov.

Řešený objekt je dvoupodlažní. Konstrukčně se jedná železobetonový skelet s nosným systémem o modulovém rozponu 6,00 m.

Svislé konstrukce tvoří výplňové zdivo, vodorovné nosné konstrukce jsou železobetonové dutinové panely tl. 250 mm. Obvodové podélné výplňové zdivo tl. 300 mm/ resp. 500 mm / je z cihel děrovaných. Zastřešení objektu je provedeno jako plochá střešní konstrukce s živičnou krytinou.

## 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.

### Bilance navýšena o energii pro nucené větrání

ř.	Ukazatel	Energie		Náklady
		(GJ)	(MWh)	(tis. Kč)
1	Vstupy paliv a energie	408,729	113,535	239,52
2	Změna zásob paliv	408,729	113,535	239,52
3	Spotřeba paliv a energie (ř. 1 + ř. 2)	408,729	113,535	239,52
4	Prodej energie cizím	0	0	0
5	Konečná spotřeba paliv a energie (ř. 3 - ř. 4)	408,729	113,535	239,52
6	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech energie (z ř. 5)	4,08	1,13	2,39
7	Spotřeba energie na vytápění (z ř. 5)	337,569	93,769	169,113
8	Spotřeba energie na chlazení (z ř. 5)	0	0	0
9	Spotřeba energie na přípravu teplé vody (z ř. 5)	20,00	5,55	10,035
10	Spotřeba energie na větrání (z ř. 5)	15,48	4,30	18,275
11	Spotřeba energie na úpravu vlhkosti (z ř. 5)	0	0	
12	Spotřeba energie na osvětlení (z ř. 5)	35,658	9,905	42,097
13	Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy (z ř. 5)	0	0	0

## 4. Navrhovaná opatření

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

V rámci renovace dojde k zateplení obvodových stěn, ....(tloušťky izolací, parametry použitých materiálů, konstrukční řešení, navržený způsob kotvení tepelného izolantu k podkladům apod.)

#### 4.1.1. Zateplení obvodového zdiva TI tl. 200 mm, 180 mm, 140 mm , 60 mm

Stávající obvodové zdivo se součiniteli prostupu tepla nesplňuje současné tepelné technické požadavky dané normou ČSN 73 0540-2:2011. Návrh opatření počítá s realizací certifikovaného kontaktního zateplovacího systému ETICS. Tloušťka dodatečné tepelné izolace je navržena 60 mm,  $\lambda=0,036$  (W/mK),  $\lambda=0,039$  (W/mK), 140 mm,  $\lambda=0,035$  (W/mK), 180 mm,  $\lambda=0,036$  (W/mK), 200 mm,  $\lambda=0,037$  (W/mK). Po provedení tohoto opatření bude součinitel prostupu tepla splňovat hodnotu doporučenou normou ČSN 73 0540-2:2011.

Materiál tepelné izolace musí být v souladu s platnými požární - bezpečnostními požadavky.

Jednotková cena pro hodnocení EP byla zvolena ve výši **2.900 Kč/m<sup>2</sup>** bez DPH, skutečná plocha zateplovaných konstrukcí **651,0 m<sup>2</sup>**.

MV 200 mm,  $\lambda=0,037$  (W/mK) 70,20 m<sup>2</sup>

MV 180 mm,  $\lambda=0,036$  (W/mK) 413,355 m<sup>2</sup>

XPS 140 mm,  $\lambda=0,035$  (W/mK) 38,60 m<sup>2</sup>

MV 60 mm,  $\lambda=0,036$  (W/mK) 43,00 m<sup>2</sup>

EPS 60 mm,  $\lambda=0,039$  (W/mK) 85,845 m<sup>2</sup>

Investiční náklady na realizaci opatření (Kč). – 1.887.900,0 Kč



#### 4.1.2. Výměna výplní otvorů, $U_w = 0,90 \text{ W/m}^2\text{K}$ , $U_D = 1,20 \text{ W/m}^2\text{K}$ , $U_v = 1,20 \text{ W/(m}^2\text{K)}$

Stávající výplně by bylo vhodné vyměnit za nové výplně. Nově navržená okna musí splňovat minimálně součinitele prostupu tepla  $U_w$  celého okna  $0,90 \text{ W/(m}^2\text{K)}$  – údaj výrobce pro referenční okno, Hodnota součinitele prostupu tepla pro nově osazené dveře a vrata je navržena pak  $U_D = 1,2 \text{ W/m}^2\text{K}$ ,  $U_v = 1,20 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ . Po provedení tohoto opatření bude součinitel prostupu Celková plocha oken a dveří určená k výměně je **189,0 m<sup>2</sup>**. Měrná cena výměny oken včetně instalace je přibližně **7000 Kč/m<sup>2</sup>** bez DPH.

Výměna výplní otvorů je podmíněna osazením autonomních detektorů CO 2 Instalace: - zavěšení na zeď - stojánek pro postavení na stůl apod. (v balení) Napájení: Síťový adaptér 5V Záložní akumulátor 3,7V/2000mA, doba provozu cca 20h.

Počet kusů 10.

Investiční náklady na realizaci opatření (Kč). – 1.323.000,0 Kč

#### 4.1.3. Zateplení střechy

Střešní konstrukce nesplňuje současné tepelně technické požadavky dané normou ČSN 73 0540-2:2011.

Stávající střecha bude opatřena tepelnou izolací **tloušťky 280 mm** se součinitelem tepelné vodivosti  $\lambda = 0,035 \text{ W/mK}$ . Po provedení tohoto opatření bude součinitel prostupu tepla splňovat hodnotu požadovanou normou ČSN 73 0540-2.

Celková plocha stropu určená k zateplení je **1152,0 m<sup>2</sup>**. Cena zateplení se pohybuje okolo **2 200 Kč/m<sup>3</sup>** bez DPH.

Investiční náklady na realizaci opatření (Kč). – 2.534.400,0 Kč

Úspora energie (MWh/rok) – 38,975

Úspora provozních nákladů (Kč/rok). – 70,223

### 4.2 Popis systémů TZB – navrhovaný stav

#### 4.2.1. Výměna zdroje tepla a úprava otopné soustavy

Dojde k vyregulování soustavy.

#### 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

Investiční náklady na realizaci opatření (Kč). – 250.526,00 Kč

#### 4.2.2. Instalace solárních kolektorů – NEŘEŠÍ SE

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

Výpočet parametrů solární soustavy bude proveden programem „BalanceSS\_2015v2\_OPZP“. 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 (Kč).

Úspora energie (MWh/rok)

Úspora provozních nákladů (Kč/rok).

#### 4.2.3. Nově instalovaná VZT:

Popis navrženého opatření, technických parametrů systému a vstupních údajů energetického hodnocení systému

Prostory výukových tříd budou odvětrány samostatným a identickým zařízením. Budou větrány nuceným rovnotlakým větráním. Intenzita větrání, respektive stanovení množství větracího vzduchu vychází z požadavků vyhlášky 410/2005 Sb. O hygienických požadavcích na prostory a provoz zařízení a provozoven pro výchovu a vzdělávání dětí a mladistvých ve znění pozdějších předpisů. S ohledem na hospodárnost zařízení je množství trvale přiváděného vzduchu do větraných prostor v době pobytu žáků stanoveno dle věku žáků na základě metodického pokynu min. životního prostředí pro návrh větrání škol.

Větrací výkon byl tedy stanoven 50m<sup>3</sup>/h/ na žáka a učitele.



Zařízení pro větrání dílen je kompaktní jednotka zajišťující sani, filtraci F7/M5, vodní elektro ohřev, zpětné získávání tepla (deskový rekuperátor) a distribuci vzduchu. Vybaveny jsou vlastní regulací.

Zařízení pro větrání učeben je kompaktní jednotka zajišťující sani, filtraci M5/M5, elektro přehřev a dohřev, zpětné získávání tepla (deskový rekuperátor) a distribuci vzduchu. Standardně je doplněna IR čidly pro signalizování koncentrace CO<sub>2</sub>, a dále kouřovými čidly. Jednotky jsou vybaveny vlastní regulací.

Dle požadavku uživatele nejsou zařízení vybavena chlazením. V letním období (o prázdninách) škola není v provozu.

Ve svářecí škole jsou, kromě zařízení pro větrání, instalovány filtrační oběhové jednotky pro zachyt zplodin vznikajících při svařování. Zařízení je vybaveno 3-stupňovou filtrací vzduchu.

Jako distribuční elementy jsou navrženy na přívodu 2-řadě vyústky, na odvodu 1-řadě vyústky.

Pro rozvody vzduchu je navrženo čtyřhranné potrubí z pozinkovaného plechu sk.I, kruhové SPIRO potrubí, resp. ohebné hadice.

Větrací jednotky zařízení č.6 a 7 budou pracovat trvalým chodem pro zajištění požadované hodnoty OAR = max. 300 Bq/m<sup>3</sup>.

Koncentrace CO<sub>2</sub> tak bude současně pod povolenými hodnotami 1200 ppm.

### Účinnosti VZT jednotek :

#### *účinnosti rekuperace navrženého zařízení č.1,2,5*

Okamžitá účinnost rekuperace bez kondenzace 77% - léto, 78% - zima

#### *účinnosti rekuperace navrženého zařízení č.4*

Okamžitá účinnost rekuperace bez kondenzace 76% - léto, 77% - zima

#### *účinnosti rekuperace navrženého zařízení č.3*

Okamžitá účinnost rekuperace bez kondenzace 77% - léto, 78% - zima

#### *účinnosti rekuperace navrženého zařízení č. 6 a 7*

Účinnost rekuperace 84% - léto, 92% - zima

#### *účinnosti rekuperace v kabinetech*

Účinnost rekuperace 80 – 85 %

Účinnost VZT 78 %.

Vybavení jednotek IR čidly je podrobně popsáno v technické zprávě k VZT, která je součástí PD. U většiny jednotek nejsou IR čidla potřeba, jelikož se jedná o technické větrání. Tato skutečnost byla před podáním žádosti o dotaci konzultována se SFŽP. Umístění IR čidel u zařízení č. 7 bude závislé na radonové zátěži po realizaci stavebních prací, zjištění zdroje radonu apod.

Stanovení objemového průtoku ventilátoru/ů - Q (m<sup>3</sup>h<sup>-1</sup>): 12 580,0

a) pomocí intenzity větrání (1h<sup>-1</sup>), 0,50

b) pomocí doporučené dávky čerstvého vzduchu na osobu (m<sup>3</sup>h<sup>-1</sup>). 50

Investiční náklady na realizaci opatření (Kč). 3.420.499,50

Úspora energie (MWh/rok) – 8,901

Úspora provozních nákladů (Kč/rok). – 14,3873

#### 4.2.4. Instalace fotovoltaického systému (FVS) – NEŘEŠÍ SE

Výpočet parametrů FVS bude dle „Metodiky výpočtu kritérií solárních fotovoltaických systémů pro veřejné budovy“.

**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 (Kč).

Úspora energie (MWh/rok)

Úspora provozních nákladů (Kč/rok).

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

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

Investiční náklady na realizaci opatření (Kč)

Úspora provozních nákladů (Kč/rok)

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

**Výpočet platí pro orientaci okna kolmo ke směru slunečních paprsků a SEČ (středoevropský čas)**

**Výpočet bez zastínění**

Město Hradec Králové

Zeměpisná šířka 50,217 °

Charakteristické dny 21.6.

Čas 12.00

Deklinace slunce  $d = 23,45^\circ$

Výška Slunce nad obzorem  $h = 63,23^\circ$

Šířka zdi  $x = 0,50$  m

Výška okna  $y = 1,80$  m

Svislá vzdálenost stínící hrany  $dY = 0,0$  m  
od horní hrany okna

Vodorovná vzdálenost stínící hrany  $dY = 0,0$  m  
Od vnějšího líce zdi

Výsledek

Zastíněná plocha okna 33 %

Délka stínu  $l = 0,595$  m

**Závěr : Objekt bez stínících prvků nesplňuje požadavky normy ČSN 730540 - 2**

**Výpočet se zastíněním**

Svislá vzdálenost stínící hrany  $dY = 1,8$  m  
od horní hrany okna

Vodorovná vzdálenost stínící hrany  $dY = 1,8$  m  
Od vnějšího líce zdi

Výsledek

Zastíněná plocha okna 100 %

Délka stínu  $l = 3,60$  m

**Závěr : Objekt se stínícími prvky splní požadavky normy ČSN 730540 – 2**

**Popis základních předpokladů výpočtu:**

Posuzovaný den	21.6.
Vnitřní zdroj tepla	bez zdroje
Výměna vzduchu v hodnocený den	0,5 / h
Vnější teplota	32 °C
Intenzita slunečního záření	80 w / m <sup>2</sup>
Vnitřní vybavení	0,9
Vnitřní stínící prvky	Žaluzie plastové bílé
Vnější stínící prvky	-

**Hodnoty nejvyšší denní teploty vzduchu v místnosti 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
			<b>Splněno / Nesplněno</b>
Učebna	24,0	29,50	Splněno
Dílna	24,0	29,50	Splněno

Navržené stínění splňuje požadavky normy ČSN 730540 – 2.

V řešeném objektu nejsou navrženy žaluzie.

Z ekonomického hlediska a praktického využití uživatel žaluzie nepožaduje.

V prostorech dílen nejsou vzhledem k obsahu výuky nutné.

Vzhledem k orientaci ke světovým stranám a termínu vyučovacích hodin nejsou řešené prostory ovlivněny slunečním zářením. Část prostor dílen je na severovýchod, v této době není stínění nutné. Část je na jihozápad. V této době nejsou prostory obsazeny.

#### 4.3 Management hospodaření s energií

Organizační a energetický management – uživatel – osvětlení, elektrické spotřebiče

V rámci energetického managementu je nutné provádět kontrolu doby provozu osvětlení prostor na schodišti a přilehlých prostorů.

Organizační a energetický management – uživatel – vytápění

- 1.informovanost uživatelů o zásadách racionálního způsobu větrání, zejména po provedení výměny oken dbát na správné hygienické výměny vzduchu a zajištění jeho správné relativní vlhkosti.
- 2.po montáži termostatických ventilů vysledovat nedostatky a požadovat doregulování a vyvážení otopného systému.

Organizační a energetický management – obsluha

Zajišťují se provedením organizačních opatření, změnami v chování obsluhy technického zařízení, změnami v chování uživatelů, trvalým informačním tlakem a výchovou k úspornému vytápění a nepoškozování regulačních armatur a zařízení.

Monitoring a targeting energetického hospodářství se provádí osobou s potřebnými znalostmi a zaměřuje se na trvalost a systematickosti provádění jednotlivých opatření a na jejich pružnou inovaci podle situace.

Organizační a energetický management

- 1.Průběžné sledování spotřeb tepla a TUV a každoroční vyhodnocování. Dále provést vyhodnocení v porovnání s uplynulými topnými sezonami. Při vyhodnocování provést pomocí denostupňů přepočty na srovnatelné hodnoty. Zápisy stavů měřidel je třeba provádět vždy ve stejnou dobu.
- 2.Dbát na správnou obsluhu zařízení a zajištění omezení vytápění mimo provozní dobu objektu, popřípadě v jejích částech.
- 3.Pravidelnou údržbou zajistit správnou funkčnost všech zařizovacích předmětů, regulačních a uzavíracích armatur jak u systému ústředního vytápění tak, i rozvodů zdravotní techniky.,

#### 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 (Kč) 9.416.325,5 Kč

Celková úspora energie (MWh/rok) 47,876

Celková úspora provozních nákladů (Kč/rok) 84,6103

# Upravená roční energetická bilance pro objekt - zateplení

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	298,328	82,86	173,703	157,986	43,885	103,48
2	Změna zásob paliv	298,328	82,86	173,703	157,986	43,885	103,48
3	Spotřeba paliv a energie	298,328	82,86	173,703	157,986	43,885	103,48
4	Prodej energie cizím	0	0	0	0	0	0
5	Konečná spotřeba paliv a energie v objektu	298,328	82,86	173,703	157,986	43,885	103,48
6	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech	2,98	0,82	1,73	1,57	0,43	1,03
7	Spotřeba energie na vytápění	242,67	67,408	121,571	102,35	28,43	51,348
8	Spotřeba energie na chlazení	0	0	0	0	0	0
9	Spotřeba energie na přípravu teplé vody	20,00	5,55	10,035	20,00	5,55	10,035
10	Spotřeba energie na větrání	0	0	0	0	0	0
11	Spotřeba energie na úpravu vlhkosti	0	0	0	0	0	0
12	Spotřeba energie na osvětlení	35,658	9,905	42,097	35,658	9,905	42,097
13	Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy	0	0	0	0	0	0

# Upravená roční energetická bilance pro objekt – VZT

Úprava energetické bilance je provedena na základě nuceného větrání

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	267,988	74,441	169,023	239,548	66,54	154,615
2	Změna zásob paliv	267,988	74,441	169,023	239,548	66,54	154,615
3	Spotřeba paliv a energie	267,988	74,441	169,023	239,548	66,54	154,615
4	Prodej energie cizím	0	0	0	0	0	0
5	Konečná spotřeba paliv a energie v	267,988	74,441	169,023	239,548	66,54	154,615
6	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech v objektu	2,67	0,74	1,29	0,61	0,17	0,41
7	Spotřeba energie na vytápění	102,35 + 94,5	54,68	98,616	102,35 + 65,74 = 168,09	46,69	84,208
8	Spotřeba energie na chlazení	0	0	0	0	0	0
9	Spotřeba energie na přípravu teplé vody	20,00	5,55	10,035	20,00	5,55	10,035
10	Spotřeba energie na větrání	15,48	4,30	18,275	15,48	4,30	18,275
11	Spotřeba energie na úpravu vlhkosti	0	0	0	0	0	0
12	Spotřeba energie na osvětlení	35,658	9,905	42,097	35,658	9,905	42,097
13	Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy	0	0	0	0	0	0

## 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.

**Zdroj tepelné energie - Elektrárny Opatovice nad Labem a .s.**

Palivo – hnědé uhlí

Celkový výkon – 363 MWe

Roční výroba 2 116 GWh

### Energetické bilance dle typu uvažovaného paliva/energie - zateplení

Typ paliva/energie	Výchozí stav	Posuzovaný návrh
	(GJ/rok)	(GJ/rok)
Zemní plyn		
Elektřina	35,658	35,658
Černé uhlí		
SZTE Elektrárny Opatovice n.L.	262,67	122,35
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)					
elektřina	0,0259	0,4894	0,4157	0	0,0309	325,000
SZTE Elektrárny Opatovice n.L. Hnědé uhlí	0,5640	1,2052	0,1705	0	0,5057	100,000



### Ekologické vyhodnocení

Parametr	Výchozí stav	Posuzovaný návrh	Rozdíl
	(t/rok)	(t/rok)	(t/rok)
TZL	0,148 / 0,000923	0,069/0,000923	0,079
PM <sub>10</sub>	0,026/0,00356	0,0122/0,00356	0,0138
PM <sub>2,5</sub>	0,0525/0,00713	0,024/0,00713	0,0285
SO <sub>2</sub>	0,316 /0,0174	0,147/0,0174	0,169
NO <sub>x</sub>	0,0447/0,0148	0,0208/0,0148	0,0239
NH <sub>3</sub>	0	0	0
VOC	0,132/0,00110	0,061/0,00110	0,071
CO <sub>2</sub>	26,267/11,588	12,235 /11,588	14,032

### Energetické bilance dle typu uvažovaného paliva/energie - VZT

Typ paliva/energie	Výchozí stav	Posuzovaný návrh
	(GJ/rok)	(GJ/rok)
Zemní plyn		
Elektřina	51,138	51,138
Černé uhlí		
SZTE Elektrárny Opatovice n.L.	216,85	188,09
Biomasa		
...a případně další.		

## 5. Ekologické vyhodnocení

Parametr	Výchozí stav	Posuzovaný návrh	Rozdíl
	(t/rok)	(t/rok)	(t/rok)
TZL	0,122 / 0,00132	0,106 / 0,00132	0,0316
PM <sub>10</sub>	0,0216 / 0,0051	0,0188 / 0,0051	0,0028
PM <sub>2,5</sub>	0,0433 / 0,0102	0,0376 / 0,0102	0,0057
SO <sub>2</sub>	0,261 / 0,025	0,226 / 0,025	0,035
NO <sub>x</sub>	0,0369 / 0,0212	0,0320 / 0,0212	0,0049
NH <sub>3</sub>	0	0	0
VOC	0,109 / 0,0158	0,095 / 0,0158	0,014
CO <sub>2</sub>	21,685/ 16,619	18,809 / 16,619	2,876

## 6. Ekonomické vyhodnocení

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

Výsledky ekonomického vyhodnocení se uvádí v následující tabulce:

Parametr	Jednotka	Výchozí stav	Navrhovaný stav
<b>Přínosy projektu celkem</b>	Kč	0	84,6103
z toho tržby za teplo a elektřinu	Kč	0	0
<b>Investiční výdaje projektu celkem</b>	Kč	-	9.416.325,5
z toho			
náklady na přípravu projektu	Kč	-	
náklady na technologická zařízení a stavbu	Kč	-	
náklady na přípojky	Kč	-	
<b>Provozní náklady celkem</b>	Kč	342 726,0	258,095
z toho			
náklady na energii	Kč	342 726,0	258,095
náklady na opravu a údržbu	Kč	0	0
osobní náklady (mzdy, pojistné)	Kč	0	0
ostatní provozní náklady	Kč	0	0
náklady na emise a odpady	Kč	0	0
Doba hodnocení	Roky	-	20
Diskont	-	-	
T <sub>sd</sub> - reálná doby návratnosti	Roky		36
<b>NPV - čistá současná hodnota</b>	tis. Kč		-8 266,162
<b>IRR - vnitřní výnosové procento</b>	%		-12,70

## 7. Posouzení vhodnosti aplikace EPC

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

### 7.1. Posouzení řešené budovy.

Úpravy pláště budov včetně výměny oken je lépe zadávat a financovat přímo bez dalších nákladů spojených se zárukami za dosažení úspor.

7.2.V rámci projektu je řešena jedna budova. Metoda EPC není pro tento projekt vhodná. Zadavatel nemá zpracovanou analýzu na další budovy.

7.3. Podmínkou pro využití metody EPC je dostatečně velký potenciál úspor energie a souvisejících nákladů a návratnost investic nepřesahující určitý limit / obvykle 8 let /.

V rámci hodnocené akce není možné podmínky EPC zajistit a garantovat.

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

Popisuje předpoklady provozu a technické standardy, ke kterým je deklarovaná výše úspory spotřeby energie, dosažení energetických vlastností obálky budovy a instalovaných systémů TZB vtažena.

### Zateplení fasády TI tl. 200 mm, 180 mm, 140 mm , 60 mm

MV 200 mm,  $\lambda=0,037$  (W/mK)

MV 180 mm,  $\lambda=0,036$  (W/mK)

XPS 140 mm,  $\lambda=0,035$  (W/mK)

MV 60 mm,  $\lambda=0,036$  (W/mK)

### Výměna výplní otvorů, $U_w=0,9$ W/m<sup>2</sup>K, $U_D=1,20$ W/m<sup>2</sup>K, $U_V=1,20$ W/m<sup>2</sup>K

$U_w$  celého okna 0,90 W/(m<sup>2</sup>K)

$U_D$  celých dveří 1,20 W/(m<sup>2</sup>K)

$U_V$  celých vrat 1,20 W/(m<sup>2</sup>K)

### Zateplení střechy TI 280 mm

EPS 150 S - 280 mm,  $\lambda = 0,035$  W/mK.

Stavební část – 5.745.300,0

Regulace ÚT – 250.526,0 Kč

Instalace VZT – 3.420.499,50 Kč

Organizační a energetický management – provádění je vyžadováno po dobu udržitelnosti projektu.

## 9. Závěr

Po provedení navržených opatření, bude objekt splňovat tepelně technické požadavky.

Navržená opatření splňují podmínky dotačního programu.



#### **Příloha č.1 - Evidenční list energetického posouzení**

Využít 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“ neuvádět evidenční číslo energetického specialisty. V části 5 – Výsledky posouzení proveditelnosti návrhu podle stanovených kritérií, vycházejí 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.

## 5. Ekonomické hodnocení

doba hodnocení	20	Roků	diskontní míra	4	%
reálná doba návratnosti	36	Roků	investiční náklady	9.416,325	tis. Kč
IRR	-12,70	%	cash flow	84,603	tis. Kč/r
rok realizace	2022		NPV	-8 266,162	tis. Kč

## 6. Ekologické hodnocení

Znečišťující látka	Stávající stav		Navrhovaný stav		Efekt	
	lokálně	globálně	lokálně	globálně	lokálně	globálně
Tuhé látky	0,27 t/r	0,27 t/r	0,175 t/r	0,175 t/r	0,1106 t/r	0,1106 0,08
SO <sub>2</sub>	0,532 t/r	0,532 t/r	0,373 t/r	0,373 t/r	0,0635 t/r	0,0635 0,17
NO <sub>x</sub>	0,0816 t/r	0,0816 t/r	0,0528 t/r	0,0528 t/r	0,0288 t/r	0,0288 0,02
VOC	0,241 t/r	0,241 t/r	0,156 t/r	0,156 t/r	0,085 t/r	0,085 0,07
CO <sub>2</sub>	47,952 t/r	47,952 t/r	31,044 t/r	31,044 t/r	16,908 t/r	16,908 13,3

PM <sub>10</sub>	0,05626	0,05626	0,03966	0,03966	0,0166	0,0166
PM <sub>2,5</sub>	0,0958	0,0958	0,0616	0,0616	0,0342	0,0342

Příprava TV	5,55	MWh/r	5,55	MWh/r	0	MWh/r
Osvětlení	9,905	MWh/r	9,905	MWh/r	0	MWh/r
Technologie	0	MWh/r	0	MWh/r	0	MWh/r

### 3. Dosažená úspora energie podle jednotlivých energonositelů

	Stávající stav		Navrhovaný stav		Úspory	
Elektrina	24,110	MWh	24,110	MWh	0	MWh
SZTE	133,188	MWh	86,22	MWh	46,960	MWh
ZP	0	MWh	0	MWh	0	MWh
LTO/TTO	0	MWh	0	MWh	0	MWh
Uhlí	0	MWh/r	0	MWh/r	0	MWh
OZE	0	MWh	0	MWh	0	MWh
Ostatní	0	MWh	0	MWh	0	MWh

### 4. Investiční náklady na realizaci úsporných opatření (%)

#### Náklady při výrobě energie

OZE	0
KVET	0
Ostatní	0

#### Náklady při distribuci energie

Rozvody tepla	
Ostatní	

#### Náklady při spotřebě energie (%)

Budovy – úprava obálky	47,00	Technologie	0
Budovy – technické systémy	7,50	Ostatní	0

#### 4.1.2. Název: Výměna výplní otvorů, $U_w=0,90 \text{ W/m}^2\text{K}$ , $U_D=1,20 \text{ W/m}^2\text{K}$ , $U_V = 1,20 \text{ W/(m}^2\text{K)}$

**Popis:** Konstrukce – původní výplně otvorů

Stávající výplně by bylo vhodné vyměnit za nové výplně. Nově navržená okna musí splňovat minimálně součinitele prostupu tepla celého okna  $0,90 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ , dveří a vrat  $1,20 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ . Po provedení tohoto opatření bude součinitel prostupu tepla splňovat hodnotu doporučenou normou ČSN 73 0540-2:2011.

Celková plocha oken a dveří určená k výměně je **189,0 m<sup>2</sup>**. Měrná cena výměny oken včetně instalace je přibližně **7000 Kč/m<sup>2</sup>** bez DPH.

#### 4.1.3. Zateplení střechy

Střešní konstrukce nesplňuje současné tepelně technické požadavky dané normou ČSN 73 0540-2:2011.

Stávající střecha bude opatřena tepelnou izolací **tloušťky 280 mm** se součinitelem tepelné vodivosti  $\lambda = 0,036 \text{ W/mK}$ . Po provedení tohoto opatření bude součinitel prostupu tepla splňovat hodnotu požadovanou normou ČSN 73 0540-2.

Celková plocha stropu určená k zateplení je **1152,0 m<sup>2</sup>**. Cena zateplení se pohybuje okolo **2 200 Kč/m<sup>3</sup>** bez DPH.

#### 4.2.1. Úprava otopné soustavy

Vyregulování soustavy.

#### 4.2.3. Nově instalovaná VZT

Prostory výukových tříd budou odvětrány samostatným a identickým zařízením.

## 2. Úspory energie a nákladů

### Spotřeba a náklady na energii – celkem

	Stávající stav		Navrhovaný stav		Úspory	
Energie	157,301	MWh/r	110,340	MWh/r	46,876	MWh/r
Náklady	342,726	tis. Kč/r	258,095	tis. Kč/r	84,631	tis. Kč/r

### Spotřeba energie

	Stávající stav		Navrhovaný stav		Úspory	
Vytápění	122,088	MWh/r	75,12	MWh/r	46,960	MWh/r
Chlazení	0	MWh/r	0	MWh/r	0	MWh/r
Větrání	4,30	MWh/r	4,30	MWh/r	0	MWh/r
Úprava vlhkosti	0	MWh/r	0	MWh/r	0	MWh/r



instal. výkon tepelný	0	MW	fosilní zdroje	0
roční výroba elektřiny	0	MWh		
roční výroba tepla	0	MWh		
roční spotřeba paliva	0	GJ/r		

### 3. Spotřeba energie

Druh spotřeby	Příkon		Spotřeba energie		Energonositel
Vytápění	0,008	MW	67,408	MWh/r	dálkové teplo
Chlazení	0	MW	0	MWh/r	0
Větrání	0	MW	0	MWh/r	0
Úprava vlhkosti	0	MW	0	MWh/r	0
Příprava TV	0,0006	MW	5,55	MWh/r	dálkové teplo
Osvětlení	0,0011	MW	9,905	MWh/r	elektřina
Technologie	0	MW	0	MWh/r	0
Celkem	0,0098	MW	82,868	MWh/r	0

### 3. Část - Doporučená varianta navrhovaných opatření

#### 1. Popis doporučených opatření

##### 4.1.1. Název: Obvodová konstrukce

Obvodová konstrukce - tl. 200 mm, 180 mm, 140 mm , 60 mm

Stávající obvodové zdivo se součiniteli prostupu tepla nesplňuje současné tepelně technické požadavky dané normou ČSN 73 05-2:2011. Návrh opatření počítá s realizací certifikovaného kontaktního zateplovacího systému ETICS. Tloušťka dodatečné tepelné izolace je navržena 140 mm,  $\lambda=0,034$  (W/mK), 180 mm,  $\lambda=0,036$  (W/mK). Po provedení tohoto opatření bude součinitel prostupu tepla splňovat hodnotu doporučenou normou ČSN 73 0540-2:2011.

Materiál tepelné izolace musí být v souladu s platnými požární - bezpečnostními požadavky.

Jednotková cena pro hodnocení EP byla zvolena ve výši **2.900 Kč/m<sup>2</sup>** bez DPH, skutečná

plocha zateplovaných konstrukcí **651,0 m<sup>2</sup>**.

### c) popis předmětu EP

Stávající obalové konstrukce budovy nevyhovují současným požadavkům na jejich tepelně technické vlastnosti. Proto je navrženo zateplení obvodových konstrukcí, střechy a výměna výplní otvorů.

Tepelně technické výpočty a návrhy opatření jsou provedeny podle ČSN 73 0540 – 2 – Tepelná ochrana budov.

Řešený objekt je dvoupodlažní. Konstrukčně se jedná železobetonový skelet s nosným systémem o modulovém rozponu 6,00 m.

Svislé konstrukce tvoří výplňové zdivo, vodorovné nosné konstrukce jsou železobetonové dutinové panely tl. 250 mm. Obvodové podélné výplňové zdivo tl. 300 mm/ resp. 500 mm / je z cihel děrovaných. Zastřešení objektu je provedeno jako plochá střešní konstrukce s živičnou krytinou.

## 2. Část - Popis stávajícího stavu předmětu EP

### 1. Charakteristika hlavních činností

Budova pro vzdělávání.

### 2. Vlastní zdroje energie

#### a) zdroje tepla

počet 0 ks

instalovaný výkon 0 MW

roční výroba 0 MWh

roční spotřeba paliva 0 GJ/r

#### b) zdroje elektřiny

počet 0 ks

instalovaný výkon 0 MW

roční výroba 0 MWh

roční spotřeba paliva 0 GJ/r

#### c) kombinovaná výroba elektřiny a tepla

počet 0 ks

instal. výkon elektrický 0 MW

#### d) druhy primárního zdroje energie

druh OZE 0

druh DEZ 0

## Evidenční list energetického posudku

### Evidenční list energetického posudku

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

Evidenční číslo

262481.0

#### 1. Část - Identifikační údaje

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

Královéhradecký kraj

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

a) ulice

Pivovarské náměstí

b) č.p./č.o.

1245 / 2

c) část obce

d) obec

Hradec Králové

e) PSČ

500 03

f) email

posta@kr-kralovehradecky.cz

g) telefon

495 817 111

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

708 89 546

##### 4. Údaje o statutárním orgánu

a) jméno

SOŠ a SOU Hradec Králové

Vocelova 1338, Hradec Králové

b) kontakt

##### 5. Předmět energetického posudku

a) název

Snížení energetické náročnosti budovy SPŠ, SOŠ a SOU Hradec Králové

b) adresa nebo umístění

J.Krušinky 1637, Hradec Králové

#### 4. Část - Údaje o energetickém specialistovi

<b>1. Jméno (jména) a příjmení</b>	<b>Titul</b>
Jindra Novotná	Ing.
<b>2. Číslo oprávnění v seznamu energ. specialistů</b>	<b>3. Datum vydání oprávnění</b>
243	9.5.2005
<b>4. Datum posledního průběžného vzdělávání</b>	
10/2017	
<b>5. Podpis</b>	<b>6. Datum</b>
	30.7.2019

**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 / Irelevantní)**
2. Po realizaci projektu musí budova plnit minimálně parametry energetické náročnosti definované § 6 odst. 2 vyhlášky č.78/2013 Sb., o energetické náročnosti. Tento požadavek se netýká památkově chráněných budov v souladu s § 7 odst. 5 zákona č. 406/2000 Sb. ve znění pozdějších předpisů a architektonicky cenných budov. **(Ano / Irelevantní)**
3. Pokud je jedním z opatření projektu zlepšení tepelně technických vlastností obvodových konstrukcí budovy sloužící pro výchovu a vzdělávání dětí a mladistvých, musí být v rámci projektu navržen systém větrání v souladu s vyhláškou č.410/2005 Sb., o hygienických požadavcích na prostory a provoz zařízení a provozoven pro výchovu a vzdělávání dětí a mladistvých, ve znění pozdějších předpisů a v souladu s Metodickým pokynem pro návrh větrání škol. **(Ano / Irelevantní)**
4. Pokud je jedním z opatření projektu instalace fotovoltaického systému, musí být umístěn pouze na střešní konstrukci nebo na obvodové zdi jedné budovy, spojené se zemí pevným základem a evidované v katastru nemovitostí. **(Ano / Irelevantní)**
5. Maximální navrhovaná roční výroba elektřiny z fotovoltaického systému nesmí být vyšší než roční spotřeba elektřiny v budově. **(Ano / Irelevantní)**
6. V případě realizace fotovoltaických systémů budou podporovány pouze krystalické FV moduly s účinností nejméně 14 % a tenkovrstvé FV moduly s účinností nejméně 10 % (při standardních testovacích podmínkách). Účinnost je vztažena k celkové ploše FV modulu. **(Ano / Irelevantní)**
7. V případě realizace fotovoltaických systémů musí hodnota využití instalovaného výkonu pro lokální spotřebu dosahovat min. 750 hod./rok. **(Ano / Irelevantní)**
8. Podpora na výměnu zdroje tepla je určena pouze pro budovy, kde je výroba tepla realizována zdrojem využívajícím fosilní paliva nebo elektrickou energii. Toto omezení se netýká fototer-mických solárních systémů. **(Ano / Irelevantní)**

9. V případě náhrady stávajícího kotle na zemní plyn budou podporovány pouze projekty, kdy starší původního zdroje, v době podání žádosti, nebude kratší než 10 let, přičemž nebude umožněn přechod na spalování biomasy. **(Ano / Irelevantní)**
10. V případě, že jsou v budově využívána pro vytápění nebo přípravu teplé vody tuhá nebo kapalná fosilní paliva, musí dojít k náhradě tohoto zdroje za kotel na biomasu, tepelné čerpadlo, kondenzační kotel na zemní plyn, fototermický solární systém nebo zařízení pro kombinovanou výrobu elektřiny a tepla využívající obnovitelné zdroje nebo zemní plyn.  
**(Ano / Irelevantní)**
11. Po realizaci projektu musí dojít k úspoře celkové energie min. o 20 % oproti původnímu stavu, u památkově chráněných a architektonicky cenných budov min. o 10 %. Do celkové energie nemusí být započítána spotřeba energie na technologické a ostatní procesy. **(Ano / Irelevantní)**
12. Realizací projektu musí dojít k min. úspoře 20 % emisí CO<sub>2</sub> oproti původnímu stavu, u památkově chráněných a architektonicky cenných budov 10 %. Při výpočtu emisí je uvažováno s celkovou energií bez spotřeby energie na technologické a ostatní procesy. **(Ano / Irelevantní)**
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. **(Ano / Irelevantní)**
14. Pokud je to technicky možné, musí realizací projektu dojít k úspoře emisí TZL a NO<sub>x</sub>.  
**(Ano / Irelevantní)**
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 fototermických solárních systémů. **(Ano / 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 ohříváčů pro vytápění vnitřních prostorů a kombinovaných ohříváčů (požadavky od 26. 9. 2017). **(Ano / 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). **(Ane / Irelevantní)**
18. V případě realizace solárních termických soustav budou podporována pouze zařízení splňující požadavky ČSN EN ISO 9806 nebo ČSN EN 12975-2. **(Ane / 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>. **(Ane / 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>). **(Ane / 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 ohřivačů pro vytápění vnitřních prostorů a kombinovaných ohřivačů (požadavky od 26. 9. 2018). **(Ane / 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). **(Ane / 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 ohřivačů pro vytápění vnitřních prostorů a kombinovaných ohřivačů (požadavky od 26. 9. 2018). **(Ane / 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. **(Ane / Irelevantní)**
25. V případě realizace obnovitelného zdroje tepla nebo elektřiny bude zajištěno měření vyrobené energie z OZE. **(Ane / 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. **(Ano / Irrelevantní)**

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 / Irrelevantní)**

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 / Irrelevantní)**

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 / Irrelevantní)**



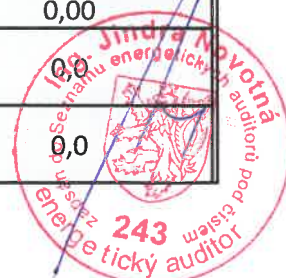
### **Příloha č. 3 - Indikátory (parametry) pro hodnocení a monitorování projektu**

## Indikátory (parametry) pro hodnocení a monitorování projektu

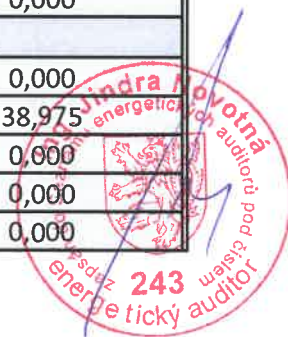
## NÁZEV PROJEKTU

Hradec Králové, J. Krušinky 1637 - zateplení

Indikátor (Parametr)	Jednotka	Hodnota
<b>EKOLOGICKÉ PARAMETRY PROJEKTU</b>		
Emise skleníkových plynů před realizací projektu	tun / rok	37,855
Emise skleníkových plynů po realizaci projektu	tun / rok	23,823
Snížení emisí skleníkových plynů	tun / rok	14,032
Snížení emisí skleníkových plynů	%	37,07
<b>TECHNICKÉ PARAMETRY PROJEKTU</b>		
Spotřeba energie před realizací projektu	GJ/rok	298,33
Spotřeba energie po realizaci projektu	GJ/rok	157,99
Snížení spotřeby energie	GJ/rok	140,342
Snížení spotřeby energie	%	47,04
Plocha zateplovacího obvodového pláště na systémové hranici budovy (vyplývající z EŠOB)	m <sup>2</sup>	651,0
Plocha měněných výplní na systémové hranici budovy (vyplývající z EŠOB)	m <sup>2</sup>	189,0
Plocha zateplovacích plochých a šikmých střešních konstrukcí na systémové hranici budovy (vyplývající z EŠOB)	m <sup>2</sup>	1 152,0
Plocha zateplovacích konstrukcí k nevytápěným prostorům na systémové hranici budovy (vyplývající z EŠOB)	m <sup>2</sup>	0,0
Plocha zateplovacích podlah na zemině na systémové hranici budovy (vyplývající z EŠOB)	m <sup>2</sup>	0,0
Průměrný součinitel prostupu tepla (požadovaný) - U <sub>em,N,rq</sub> (vyplývající z EŠOB)	W / (m <sup>2</sup> . K)	0,33
Průměrný součinitel prostupu tepla (dosažený) – U <sub>em</sub> (vyplývající z EŠOB)	W / (m <sup>2</sup> . K)	0,23
Energeticky vztahná plocha objektu / budovy po realizaci projektu	m <sup>2</sup>	1556,0
Typ objektu / budovy	-	vzdělávání
Typ zdroje č. 1 - Nově instalovaný výkon tepelný - OZE (včetně plynových TČ)	kW <sub>t</sub>	0,00
Typ zdroje č. 1 - Nově instalovaný výkon tepelný - zdroje na zemní plyn (mimo plynových TČ)	kW <sub>t</sub>	0,00
Typ zdroje č. 2 - Nově instalovaný výkon tepelný - OZE (včetně plynových TČ)	kW <sub>t</sub>	0,00
Typ zdroj č. 2 - Nově instalovaný výkon tepelný - zdroje na zemní plyn (mimo plynových TČ)	kW <sub>t</sub>	0,00
Nově instalovaný výkon elektrický (pouze KVET)	kW <sub>e</sub>	0,00
Výroba tepla z obnovitelných zdrojů	GJ / rok	0,00
Výroba elektřiny z obnovitelných zdrojů	GJ / rok	0,00
Typ zdroje č. 1 - Využití instalovaného výkonu (roční provoz) (bez solárního fototerického systému a KVET)	hod / rok	0,0
Typ zdroje č. 2 - Využití instalovaného výkonu (roční provoz) (bez solárního fototerického systému a KVET)	hod / rok	0,0



Využití instalovaného výkonu (roční provoz) solárního fototermického systému	hod / rok	0,0
Využití instalovaného výkonu (roční provoz) kogenerační jednotky	hod / rok	0,0
Účinnost (Sezónní energetická účinnost)	%	0,00
Typ zdroje vytápění ve výchozím stavu	-	dálkové teplo
Typ zdroje vytápění v navrhovaném stavu	-	dálkové teplo
Typ zdroje pro výrobu elektrické energie	-	0
Výkon vzduchotechnické jednotky (jednotek)	m <sup>3</sup> h <sup>-1</sup>	0,0
Minimální účinnost vzduchotechnické jednotky (suchá účinnost ZZT bez vlivu kondenzace)	%	0,00
Nově instalovaný (špičkový) výkon FV systému	kW <sub>p</sub>	0,00
Předpokládaná el. energie z FVS lokálně využitá ke krytí spotřeby el. energie	kWh	0,00
Účinnost fotovoltaických modulů	%	0,00
Plocha stíněných výplní stínicí technikou s ručním mechanickým ovládáním	m <sup>2</sup>	0,00
Plocha stíněných výplní stínicí technikou s ručním elektronickým ovládáním	m <sup>2</sup>	0,00
Plocha stíněných výplní stínicí technikou s inteligentním motorickým řízením	m <sup>2</sup>	0,00
Užitná plocha místností s úpravou osvětlení - učebny, předn. sály, posluchárny - LED, dynamický způsob ovládání	m <sup>2</sup>	0,00
Užitná plocha místností s úpravou osvětlení - učebny, předn. sály, posluchárny - LED, biodynam. systém osvětlení	m <sup>2</sup>	0,00
Užitná plocha místností s úpravou osvětlení - ostatní prostory - pokročilý systém aut. ovl.	m <sup>2</sup>	0,00
Užitná plocha místností s úpravou akustických parametrů	m <sup>2</sup>	0,00
Roční úspora energie dosažená realizací dalších opatření navržených v energetickém posudku	GJ / rok	0,00
<b>EKONOMICKÉ PARAMETRY PROJEKTU</b>		
NPV – čistá současná hodnota	tis. Kč	5 041,473
Reálná doba návratnosti	roky	-11,1
<b>ÚSPORA CELKOVÉ DODANÉ ENERGIE PO TECHNICKÝCH CELCÍCH</b>		
Vytápění	MWh / rok	38,975
Chlazení	MWh / rok	0,000
Větrání	MWh / rok	0,000
Úprava vlhkosti	MWh / rok	0,000
Příprava TV	MWh / rok	0,000
Osvětlení	MWh / rok	0,000
Technologie	MWh / rok	0,000
<b>ÚSPORA CELKOVÉ DODANÉ ENERGIE PODLE ENERGOPOSITELŮ</b>		
Elektřina	MWh / rok	0,000
SZTE	MWh / rok	38,975
ZP	MWh / rok	0,000
LTO/TTO	MWh / rok	0,000
Uhlí	MWh / rok	0,000



OZE	MWh / rok	0,000
Ostatní	MWh / rok	0,000

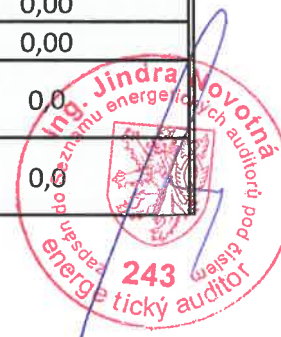


## Indikátory (parametry) pro hodnocení a monitorování projektu

## NÁZEV PROJEKTU

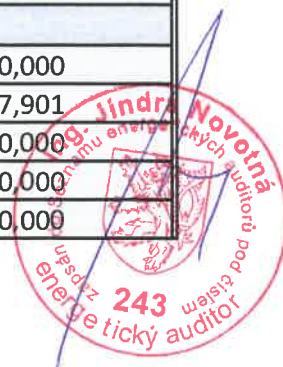
Hradec Králové, J. Krušinky 1637 - větrání

Indikátor (Parametr)	Jednotka	Hodnota
EKOLOGICKÉ PARAMETRY PROJEKTU		
Emise skleníkových plynů před realizací projektu	tun / rok	38,304
Emise skleníkových plynů po realizaci projektu	tun / rok	35,428
Snížení emisí skleníkových plynů	tun / rok	2,876
Snížení emisí skleníkových plynů	%	7,51
TECHNICKÉ PARAMETRY PROJEKTU		
Spotřeba energie před realizací projektu	GJ/rok	267,99
Spotřeba energie po realizaci projektu	GJ/rok	239,55
Snížení spotřeby energie	GJ/rok	28,440
Snížení spotřeby energie	%	10,61
Plocha zateplovacího obvodového pláště na systémové hranici budovy (vyplývající z EŠOB)	m <sup>2</sup>	0,0
Plocha měněných výplní na systémové hranici budovy (vyplývající z EŠOB)	m <sup>2</sup>	0,0
Plocha zateplovacích plochých a šikmých střešních konstrukcí na systémové hranici budovy (vyplývající z EŠOB)	m <sup>2</sup>	0,0
Plocha zateplovacích konstrukcí k nevytápěným prostorům na systémové hranici budovy (vyplývající z EŠOB)	m <sup>2</sup>	0,0
Plocha zateplovacích podlah na zemině na systémové hranici budovy (vyplývající z EŠOB)	m <sup>2</sup>	0,0
Průměrný součinitel prostupu tepla (požadovaný) - $U_{em,N,rq}$ (vyplývající z EŠOB)	W / (m <sup>2</sup> · K)	0,33
Průměrný součinitel prostupu tepla (dosažený) - $U_{em}$ (vyplývající z EŠOB)	W / (m <sup>2</sup> · K)	0,23
Energeticky vztažná plocha objektu / budovy po realizaci projektu	m <sup>2</sup>	1556,0
Typ objektu / budovy	-	vzdělávání
Typ zdroje č. 1 - Nově instalovaný výkon tepelný - OZE (včetně plynových TČ)	kW <sub>t</sub>	0,00
Typ zdroje č. 1 - Nově instalovaný výkon tepelný - zdroje na zemní plyn (mimo plynových TČ)	kW <sub>t</sub>	0,00
Typ zdroje č. 2 - Nově instalovaný výkon tepelný - OZE (včetně plynových TČ)	kW <sub>t</sub>	0,00
Typ zdroj č. 2 - Nově instalovaný výkon tepelný - zdroje na zemní plyn (mimo plynových TČ)	kW <sub>t</sub>	0,00
Nově instalovaný výkon elektrický (pouze KVET)	kW <sub>e</sub>	0,00
Výroba tepla z obnovitelných zdrojů	GJ / rok	0,00
Výroba elektřiny z obnovitelných zdrojů	GJ / rok	0,00
Typ zdroje č. 1 - Využití instalovaného výkonu (roční provoz) (bez solárního fototermtického systému a KVET)	hod / rok	0,0
Typ zdroje č. 2 - Využití instalovaného výkonu (roční provoz) (bez solárního fototermtického systému a KVET)	hod / rok	0,0





Využití instalovaného výkonu (roční provoz) solárního fototermtického systému	hod / rok	0,0
Využití instalovaného výkonu (roční provoz) kogenerační jednotky	hod / rok	0,0
Účinnost (Sezónní energetická účinnost)	%	0,00
Typ zdroje vytápění ve výchozím stavu	-	dálkové teplo
Typ zdroje vytápění v navrhovaném stavu	-	dálkové teplo
Typ zdroje pro výrobu elektrické energie	-	-
Výkon vzduchotechnické jednotky (jednotek)	m <sup>3</sup> h <sup>-1</sup>	12 580,0
Minimální účinnost vzduchotechnické jednotky (suchá účinnost ZZT bez vlivu kondenzace)	%	78,00
Nově instalovaný (špičkový) výkon FV systému	kW <sub>p</sub>	0,00
Předpokládaná el. energie z FVS lokálně využitá ke krytí spotřeby el. energie	kWh	0,00
Účinnost fotovoltaických modulů	%	0,00
Plocha stíněných výplní stínicí technikou s ručním mechanickým ovládáním	m <sup>2</sup>	0,00
Plocha stíněných výplní stínicí technikou s ručním elektronickým ovládáním	m <sup>2</sup>	0,00
Plocha stíněných výplní stínicí technikou s inteligentním motorickým řízením	m <sup>2</sup>	0,00
Užitná plocha místností s úpravou osvětlení - učebny, předn. sály, posluchárny - LED, dynamický způsob ovládání	m <sup>2</sup>	0,00
Užitná plocha místností s úpravou osvětlení - učebny, předn. sály, posluchárny - LED, biodynam. systém osvětlení	m <sup>2</sup>	0,00
Užitná plocha místností s úpravou osvětlení - ostatní prostory - pokročilý systém aut. ovl.	m <sup>2</sup>	0,00
Užitná plocha místností s úpravou akustických parametrů	m <sup>2</sup>	0,00
Roční úspora energie dosažená realizací dalších opatření navržených v energetickém posudku	GJ / rok	0,00
<b>EKONOMICKÉ PARAMETRY PROJEKTU</b>		
NPV – čistá současná hodnota	tis. Kč	-3 224,689
Reálná doba návratnosti	roky	-17,0
<b>ÚSPORA CELKOVÉ DODANÉ ENERGIE PO TECHNICKÝCH CELCÍCH</b>		
Vytápění	MWh / rok	7,901
Chlazení	MWh / rok	0,000
Větrání	MWh / rok	0,000
Úprava vlhkosti	MWh / rok	0,000
Příprava TV	MWh / rok	0,000
Osvětlení	MWh / rok	0,000
Technologie	MWh / rok	0,000
<b>ÚSPORA CELKOVÉ DODANÉ ENERGIE PODLE ENERGOPOSITELŮ</b>		
Elektřina	MWh / rok	0,000
SZTE	MWh / rok	7,901
ZP	MWh / rok	0,000
LTO/TTO	MWh / rok	0,000
Uhlí	MWh / rok	0,000



OZE	MWh / rok	0,000
Ostatní	MWh / rok	0,000







## 4.2. - Protokoly a energetické štítky obálky budov dle ČSN 73 0540-2:2011

### ENERGETICKÉ HODNOCENÍ – STÁVAJÍCÍ STAV

Energetický štítek obálky budovy

Protokol pro energetický štítek obálky budovy

Výpočet tepelných ztrát objektu

Vyhodnocení výsledků posouzení dle ČSN 730540 – 2

## VÝPOČET TEPELNÝCH ZTRÁT OBJEKTU, POTŘEBY TEPLA NA VYTÁPĚNÍ A PRŮMĚRNÉHO SOUČinitele PROSTUPU TEPLA

dle ČSN EN 12831, ČSN 730540 a STN 730540

Ztráty 2011

Název objektu : SOŠ a SOU Vocelova Hradec Králové  
Zpracovatel : Ing. Jindra Novotná  
Zakázka : Hradec Králové J.Krušinky 1637  
Datum : 30.7.2019  
Varianta : STÁVAJÍCÍ STAV

Návrhová (výpočtová) venkovní teplota  $T_e$  : -12.0 C  
Průměrná roční teplota venkovního vzduchu  $T_{e,m}$  : 8.2 C  
Činitel ročního kolísání venkovní teploty  $fg1$  : 1.45  
Průměrná vnitřní teplota v objektu  $T_{i,m}$  : 18.0 C  
Půdorysná plocha podlahy objektu  $A$  : 1152.0 m<sup>2</sup>  
Exponovaný obvod objektu  $P$  : 162.0 m  
Obestavěný prostor vytápěných částí budovy  $V$  : 4667.4 m<sup>3</sup>  
Účinnost zpětného získávání tepla ze vzduchu : 0.0 %  
Typ objektu : nebytový

### ZÁVĚREČNÁ PŘEHLEDNÁ TABULKA VŠECH MÍSTNOSTÍ:

Návrhová (výpočtová) venkovní teplota  $T_e$  : -12.0 C

Označ. p./č.m.	Název místnosti	Tep- lota $T_i$	Vytápěná plocha $A_{f[m^2]}$	Objem vzduchu $V [m^3]$	Celk. ztráta $FiHL [W]$	% z celk. $FiHL$	Podíl $FiHL/(T_i-T_e)$ $[W/K]$
1/ 0		18.0	1152.0	4667.4	85747	100.0%	2858.22
Součet:			1152.0	4667.4	85747	100.0%	2858.22

**CELKOVÉ TEPELNÉ ZTRÁTY OBJEKTU**

<b>Součet tep.ztrát (tep.výkon) Fi,HL</b>	<b>85.747 kW</b>	100.0 %
-------------------------------------------	------------------	---------

Součet tep. ztrát prostupem Fi,T	<b>61.943 kW</b>	72.2 %
Součet tep. ztrát větráním Fi,V	<b>23.804 kW</b>	27.8 %

**Tep. ztráta prostupem:**

Obvodová konstr	22.378 kW	26.1 %	<b>Plocha:</b> 651.0 m2	<b>Fi,T/m2:</b> 34.4 W/m2
Střešní konstru	22.464 kW	26.2 %	1152.0 m2	19.5 W/m2
Okna	12.321 kW	14.4 %	171.1 m2	72.0 W/m2
Dveře stávající	0.233 kW	0.3 %	6.5 m2	36.0 W/m2
Dveře	1.289 kW	1.5 %	17.9 m2	72.0 W/m2
Podlaha	3.258 kW	3.8 %	1152.0 m2	2.8 W/m2

**PARAMETRY BUDOVY PODLE STARŠÍCH PŘEDPISŮ:**

Celková tepelná charakteristika budovy - ČSN 730540 (1994):	q,c = 0.61 W/m3K
Spotřeba energie na vytápění - STN 730540, Zmena 5 (1997):	E1 = 45.01 kWh/m3,rok

**PŘÍBLIŽNÁ MĚRNÁ POTŘEBA TEPLA NA VYTÁPĚNÍ PODLE STN 730540 (2002):**

Uvažované hodnoty :

- obestavěný objem Vb = 4667.40 m3
- průměr. vnitřní teplota Ti = 18.0 C
- vnější teplota Te = -12.0 C
- násobnost výměny n = 0,5 1/h
- prům. výkon int. zdrojů tepla = 4 W/m2
- propustnost oken g = 0,5
- energie slun. záření = 200 kWh/m2,a

Uvedená propustnost a energie slunečního záření se uvažují pro všechna okna vzhledem k tomu, že součástí zadání není popis orientací oken a jejich propustností.

Potřeba tepla ke krytí tepelných ztrát prostupem Qt:	169517 kWh/a
Potřeba tepla ke krytí tepelných ztrát větráním Qv:	50582 kWh/a
Přibližný tepelný zisk ze slunečního záření Qs:	0 kWh/a
Přibližný tepelný zisk z vnitřních zdrojů tepla Qi:	23040 kWh/a
Výsledná potřeba tepla na vytápění Qh:	198210 kWh/a

**Vypočtená přibližná měrná potřeba tepla E1 = 42.47 kWh/m3,rok**

**PRŮMĚRNÝ SOUČINTEL PROSTUPU TEPLA BUDOVY:**

Ustálený měrný tep. tok prostupem H,T (bez 15% zvýšení pro okna):	2185.4 W/K
Plocha obalových konstrukcí budovy A:	3150.5 m2
Výchozí hodnota průměrného součinitele prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 (2011) ..... Uem,N,20:	0.33 W/m2K
<b><u>Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy U.em</u></b>	<b><u>0.69 W/m2K</u></b>

## VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ POSOUZENÍ PODLE ČSN 730540-2 (2011)

Název úlohy:

SOS a SOU Vcelova Hradec Králové

### Rekapitulace vstupních dat:

Objem vytápěných zón budovy  $V = 4667,4 \text{ m}^3$

Plocha ohraničujících konstrukcí  $A = 3150,5 \text{ m}^2$

Převažující návrhová vnitřní teplota  $T_{\text{in}} = 20,0 \text{ }^\circ\text{C}$

Podrobný výpis vstupních dat popisujících okrajové podmínky a obalové konstrukce je uveden v protokolu o výpočtu programu Ztráty.

### Průměrný součinitel prostupu tepla budovy (čl. 5.3)

#### Požadavek:

max. prům. souč. prostupu tepla  $U_{\text{em},N} = 0,33 \text{ W/m}^2\text{K}$

#### Výsledky výpočtu:

průměrný součinitel prostupu tepla  $U_{\text{em}} = 0,69 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U_{\text{em}} > U_{\text{em},N}$  ... POŽADAVEK NENÍ SPLNĚN.

### Klasifikační třída prostupu tepla obálkou budovy (čl. C.2)

Klasifikační třída: F

Slovní popis: velmi nevhodná

Klasifikační ukazatel CI: 2,1

# Protokol k energetickému štítku obálky budovy

## Identifikační údaje

Druh stavby	Budova pro vzdělávání - STÁVAJÍCÍ STAV
Adresa (místo, ulice, číslo, PSČ)	J.Krušinky 1637, Hradec Králové
Katastrální území a katastrální číslo	Pražské Předměstí, č.kat. st.1943
Provozovatel, popř. budoucí provozovatel	SOŠ a SOU Vocelova 1338, Hradec Králové
Vlastník nebo společenství vlastníků, popř. stavebník	Královéhradecký kraj
Adresa	Pivovarské náměstí 1245/2, Hradec Králové
Telefon / E-mail	495 817 111 / posta@kr-kralovehradecky.cz

## Charakteristika budovy

Objem budovy $V$ - vnější objem vytápěné zóny budovy, nezahrnuje lodžie, římsy, atiky a základy	4 667,4 m <sup>3</sup>
Celková plocha $A$ - součet vnějších ploch ochlazovaných konstrukcí ohraničujících objem budovy	3 150,5 m <sup>2</sup>
Objemový faktor tvaru budovy $A / V$	0,68 m <sup>2</sup> /m <sup>3</sup>
Typ budovy	ostatní
Převažující vnitřní teplota v otopném období $\theta_{in}$	20 °C
Venkovní návrhová teplota v zimním období $\theta_e$	°C

## Charakteristika energeticky významných údajů ochlazovaných konstrukcí

Ochlazovaná konstrukce	Plocha $A_i$ [m <sup>2</sup> ]	Součinitel (činitel) prostupu tepla $U_i$ ( $\sum \psi_{k,l_k} + \sum \chi_j$ ) [W/(m <sup>2</sup> ·K)]	Požadovaný (doporučený) součinitel prostupu tepla $U_N$ ( $U_{rec}$ ) [W/(m <sup>2</sup> ·K)]	Činitel teplotní redukce $b_i$ [-]	Měrná ztráta konstrukce prostupem tepla $H_{Ti} = A_i \cdot U_i \cdot b_i$ [W/K]
Obvodová konstr	651,0	1,12	0,30 (0,25)	1,00	745,9
Střešní konstru	1 152,0	0,65	0,24 (0,16)	1,00	748,8
Okna	171,1	2,40	1,50 (1,20)	1,00	410,7
Dveře stávající	6,5	1,20	1,50 (1,20)	1,00	7,8
Dveře	17,9	2,40	1,50 (1,20)	1,00	43,0
Podlaha	1 152,0	0,54	0,45 (0,30)	0,37	229,3
			( )		
			( )		
			( )		
			( )		
			( )		
			( )		
			( )		
			( )		
			( )		
			( )		

(pokračování)

(pokračování)

[illegible]

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

# ENERGETICKÝ ŠTÍTEK OBÁLKY BUDOVY

Budova pro vzdělávání - STÁVAJÍCÍ STAV  
J.Krušinky 1637, Hradec Králové

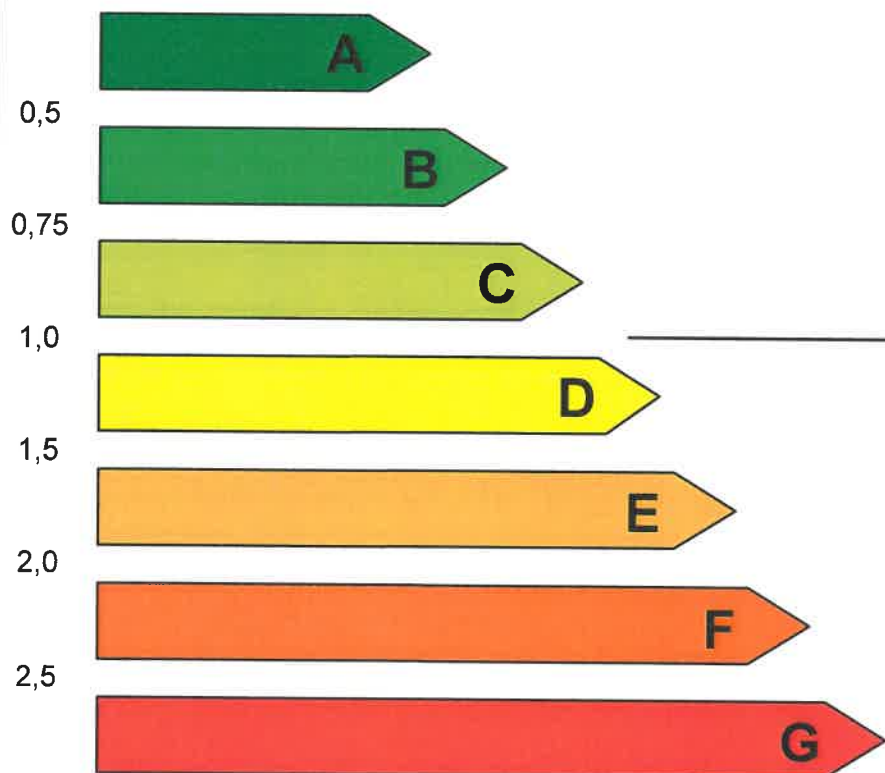
Hodnocení obálky  
budovy

Celková podlahová plocha  $A_c = 1\,556,0\text{ m}^2$

stávající

doporučení

CI Velmi úsporná



2,09

Mimořádně ne hospodárná

## KLASIFIKACE

Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy  
 $U_{em}$  ve  $W/(m^2 \cdot K)$

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

0,69

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

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

0,33

0,33

Klasifikační ukazatele CI a jim odpovídající hodnoty  $U_{em}$

CI	0,50	0,75	1,00	1,50	2,00	2,50
$U_{em}$						

Platnost štítku do: červenec 2029

Datum vystavení štítku: červenec 2019

Štítek vypracoval(a):

Ing. Jindra Novotná

Energetický auditor č. 243



### Stanovení prostupu tepla obálky budovy

Měrná ztráta prostupem tepla $H_T$	W/K	2 185,5
<b>Průměrný součinitel prostupu tepla <math>U_{em} = H_T / A</math></b>	<b>W/(m<sup>2</sup>·K)</b>	<b>0,69</b>
Výchozí požadavek na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 pro rozmezí $\theta_{im}$ od 18 do 22 °C	W/(m <sup>2</sup> ·K)	0,33
Doporučený součinitel prostupu tepla $U_{em,rec}$	W/(m <sup>2</sup> ·K)	0,25
<b>Požadovaný součinitel prostupu tepla <math>U_{em,N}</math></b>	<b>W/(m<sup>2</sup>·K)</b>	<b>0,33</b>

Požadavek na stavebně energetickou vlastnost budovy není splněn.

### Klasifikační třídy prostupu tepla obálky hodnocené budovy

Hranice klasifikačních tříd	Veličina	Jednotka	Hodnota
A – B	$0,5 \cdot U_{em,N}$	W/(m <sup>2</sup> ·K)	<b>0,17</b>
B – C	$0,75 \cdot U_{em,N}$	W/(m <sup>2</sup> ·K)	<b>0,25</b>
C – D	$U_{em,N}$	W/(m <sup>2</sup> ·K)	<b>0,33</b>
D – E	$1,5 \cdot U_{em,N}$	W/(m <sup>2</sup> ·K)	<b>0,50</b>
E – F	$2,0 \cdot U_{em,N}$	W/(m <sup>2</sup> ·K)	<b>0,66</b>
F – G	$2,5 \cdot U_{em,N}$	W/(m <sup>2</sup> ·K)	<b>0,83</b>

Klasifikace: F - velmi nevhodná

Datum vystavení energetického štítku obálky budovy:

červenec 2019

Zpracovatel energetického štítku obálky budovy:

Ing. Jindra Novotná

IČ: 682 17 480

Zpracoval: Ing. Jindra Novotná



Podpis: .....

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

## ENERGETICKÉ HODNOCENÍ – NÁVRH

Energetický štítek obálky budovy

Protokol pro energetický štítek obálky budovy

Výpočet tepelných ztrát objektu

Vyhodnocení výsledků posouzení dle ČSN 730540 – 2

# VÝPOČET TEPELNÝCH ZTRÁT OBJEKTU, POTŘEBY TEPLA NA VYTÁPĚNÍ A PRŮMĚRNÉHO SOUČinitele PROSTUPU TEPLA

dle ČSN EN 12831, ČSN 730540 a STN 730540

Ztráty 2011

Název objektu : SOŠ a SOU Vocelova Hradec Králové  
Zpracovatel : Ing. Jindra Novotná  
Zakázka : Hradec Králové J.Krušinky 1637  
Datum : 30.7.2019  
Varianta : NÁVRH

Návrhová (výpočtová) venkovní teplota  $T_e$  : -12.0 C  
Průměrná roční teplota venkovního vzduchu  $T_{e,m}$  : 8.2 C  
Činitel ročního kolísání venkovní teploty  $f_{g1}$  : 1.45  
Průměrná vnitřní teplota v objektu  $T_{i,m}$  : 18.0 C  
Půdorysná plocha podlahy objektu  $A$  : 1152.0 m<sup>2</sup>  
Exponovaný obvod objektu  $P$  : 162.0 m  
Obestavěný prostor vytápěných částí budovy  $V$  : 4667.4 m<sup>3</sup>  
Účinnost zpětného získávání tepla ze vzduchu : 0.0 %  
Typ objektu : nebytový

### ZÁVĚREČNÁ PŘEHLEDNÁ TABULKA VŠECH MÍSTNOSTÍ:

Návrhová (výpočtová) venkovní teplota  $T_e$  : -12.0 C

Označ. p./č.m.	Název místnosti	Tep- lota $T_i$	Vytápěná plocha $A_f$ [m <sup>2</sup> ]	Objem vzduchu $V$ [m <sup>3</sup> ]	Celk. ztráta $F_{iHL}$ [W]	% z celk. $F_{iHL}$	Podíl $F_{iHL}/(T_i-T_e)$ [W/K]
1/ 0		18.0	1152.0	4667.4	41611	100.0%	1387.05
Součet:			1152.0	4667.4	41611	100.0%	1387.05



**CELKOVÉ TEPELNÉ ZTRÁTY OBJEKTU**

<b>Součet tep.ztrát (tep.výkon) Fi,HL</b>	<b>41.611 kW</b>	<b>100.0 %</b>
-------------------------------------------	------------------	----------------

Součet tep. ztrát prostupem Fi,T	17.808 kW	42.8 %
Součet tep. ztrát větráním Fi,V	23.804 kW	57.2 %

**Tep. ztráta prostupem:**

			<b>Plocha:</b>	<b>Fi,T/m2:</b>
Obvodová konstr	3.868 kW	9.3 %	651.0 m2	5.9 W/m2
Střešní konstru	5.184 kW	12.5 %	1152.0 m2	4.5 W/m2
Okna	4.621 kW	11.1 %	171.1 m2	27.0 W/m2
Dveře stávající	0.233 kW	0.6 %	6.5 m2	36.0 W/m2
Dveře	0.644 kW	1.5 %	17.9 m2	36.0 W/m2
Podlaha	3.258 kW	7.8 %	1152.0 m2	2.8 W/m2

**PARAMETRY BUDOVY PODLE STARŠÍCH PŘEDPISŮ:**

Celková tepelná charakteristika budovy - ČSN 730540 (1994):	q,c = 0.30 W/m3K
Spotřeba energie na vytápění - STN 730540, Zmena 5 (1997):	E1 = 21.84 kWh/m3,rok

**PŘÍBLIŽNÁ MĚRNÁ POTŘEBA TEPLA NA VYTÁPĚNÍ PODLE STN 730540 (2002):**

Uvažované hodnoty :

- obestavěný objem Vb = 4667.40 m3
- průměr. vnitřní teplota Ti = 18.0 C
- vnější teplota Te = -12.0 C
- násobnost výměny n = 0,5 1/h
- prům. výkon int. zdrojů tepla = 4 W/m2
- propustnost oken g = 0,5
- energie slun. záření = 200 kWh/m2,a

Uvedená propustnost a energie slunečního záření se uvažují pro všechna okna vzhledem k tomu, že součástí zadání není popis orientací oken a jejich propustností.

Potřeba tepla ke krytí tepelných ztrát prostupem Qt:	48734 kWh/a
Potřeba tepla ke krytí tepelných ztrát větráním Qv:	50582 kWh/a
Přibližný tepelný zisk ze slunečního záření Qs:	0 kWh/a
Přibližný tepelný zisk z vnitřních zdrojů tepla Qi:	23040 kWh/a
Výsledná potřeba tepla na vytápění Qh:	77427 kWh/a

**Vypočtená přibližná měrná potřeba tepla E1 = 16.59 kWh/m3,rok**

**PRŮMĚRNÝ SOUČINITELE PROSTUPU TEPLA BUDOVY:**

Ustálený měrný tep. tok prostupem H,T (bez 15% zvýšení pro okna):	714.3 W/K
Plocha obalových konstrukcí budovy A:	3150.5 m2
Výchozí hodnota průměrného součinitele prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 (2011) ..... Uem,N,20:	0.33 W/m2K
<b><u>Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy U,em</u></b>	<b><u>0.23 W/m2K</u></b>

## VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ POSOUZENÍ PODLE ČSN 730540-2 (2011)

Název úlohy:

SOŠ a SOU Vcelova Hradec Králové

### Rekapitulace vstupních dat:

Objem vytápěných zón budovy  $V = 4667,4 \text{ m}^3$

Plocha ohraničujících konstrukcí  $A = 3150,5 \text{ m}^2$

Převažující návrhová vnitřní teplota  $T_{\text{in}} = 20,0 \text{ }^\circ\text{C}$

Podrobný výpis vstupních dat popisujících okrajové podmínky a obalové konstrukce je uveden v protokolu o výpočtu programu Ztráty.

### Průměrný součinitel prostupu tepla budovy (čl. 5.3)

#### Požadavek:

max. prům. souč. prostupu tepla  $U_{\text{em},N} = 0,33 \text{ W/m}^2\text{K}$

#### Výsledky výpočtu:

průměrný součinitel prostupu tepla  $U_{\text{em}} = 0,23 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U_{\text{em}} < U_{\text{em},N}$  ... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

### Klasifikační třída prostupu tepla obálkou budovy (čl. C.2)

Klasifikační třída: B

Slovní popis: úsporná

Klasifikační ukazatel CI: 0,7

# Protokol k energetickému štítku obálky budovy

## Identifikační údaje

Druh stavby	Budova pro vzdělávání - NÁVRH
Adresa (místo, ulice, číslo, PSČ)	J.Krušinky 1637, Hradec Králové
Katastrální území a katastrální číslo	Pražské Předměstí, č.kat. st.1943
Provozovatel, popř. budoucí provozovatel	SOŠ a SOU Vocelova 1338, Hradec Králové
Vlastník nebo společenství vlastníků, popř. stavebník	Královéhradecký kraj
Adresa	Pivovarské náměstí 1245/2,Hradec Králové
Telefon / E-mail	495 817 111 / posta@kr-kralovehradecky.cz

## Charakteristika budovy

Objem budovy <b>V</b> - vnější objem vytápěné zóny budovy, nezahrnuje lodžie, římsy, atiky a základy	4 667,4 m <sup>3</sup>
Celková plocha <b>A</b> - součet vnějších ploch ochlazovaných konstrukcí ohraničujících objem budovy	3 150,5 m <sup>2</sup>
Objemový faktor tvaru budovy <b>A / V</b>	0,68 m <sup>2</sup> /m <sup>3</sup>
Typ budovy	ostatní
Převažující vnitřní teplota v otopném období $\theta_{in}$	20 °C
Venkovní návrhová teplota v zimním období $\theta_e$	°C

## Charakteristika energeticky významných údajů ochlazovaných konstrukcí

Ochlazovaná konstrukce	Plocha $A_i$ [m <sup>2</sup> ]	Součinitel (činitel) prostupu tepla $U_i$ ( $\sum \psi_{k,l_k} + \sum \chi_i$ ) [W/(m <sup>2</sup> ·K)]	Požadovaný (doporučený) součinitel prostupu tepla $U_N$ ( $U_{rec}$ ) [W/(m <sup>2</sup> ·K)]	Činitel teplotní redukce $b_i$ [-]	Měrná ztráta konstrukce prostupem tepla $H_{Ti} = A_i \cdot U_i \cdot b_i$ [W/K]
Obvodová konstr	651,0	0,19	0,30 (0,25)	1,00	128,9
Střešní konstru	1 152,0	0,15	0,24 (0,16)	1,00	172,8
Okna	171,1	0,90	1,50 (1,20)	1,00	154,0
Dveře stávající	6,5	1,20	1,50 (1,20)	1,00	7,8
Dveře	17,9	1,20	1,50 (1,20)	1,00	21,5
Podlaha	1 152,0	0,54	0,45 (0,30)	0,37	229,3
			( )		
			( )		
			( )		
			( )		
			( )		
			( )		
			( )		
			( )		
			( )		
			( )		

(pokračování)

(pokračování)

			( )		
			( )		
			( )		
			( )		
			( )		
			( )		
			( )		
			( )		
			( )		
			( )		
			( )		
			( )		
			( )		
			( )		
			( )		
			( )		
			( )		
			( )		
			( )		
			( )		
			( )		
			( )		
			( )		
			( )		
			( )		
			( )		
			( )		
			( )		
			( )		
			( )		
			( )		
			( )		
			( )		
			( )		
			( )		
			( )		
			( )		
			( )		
			( )		
			( )		
			( )		
Celkem	3 150,5				714,3

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

# ENERGETICKÝ ŠTÍTEK OBÁLKY BUDOVY

Budova pro vzdělávání - NÁVRH  
J.Krušinky 1637, Hradec Králové

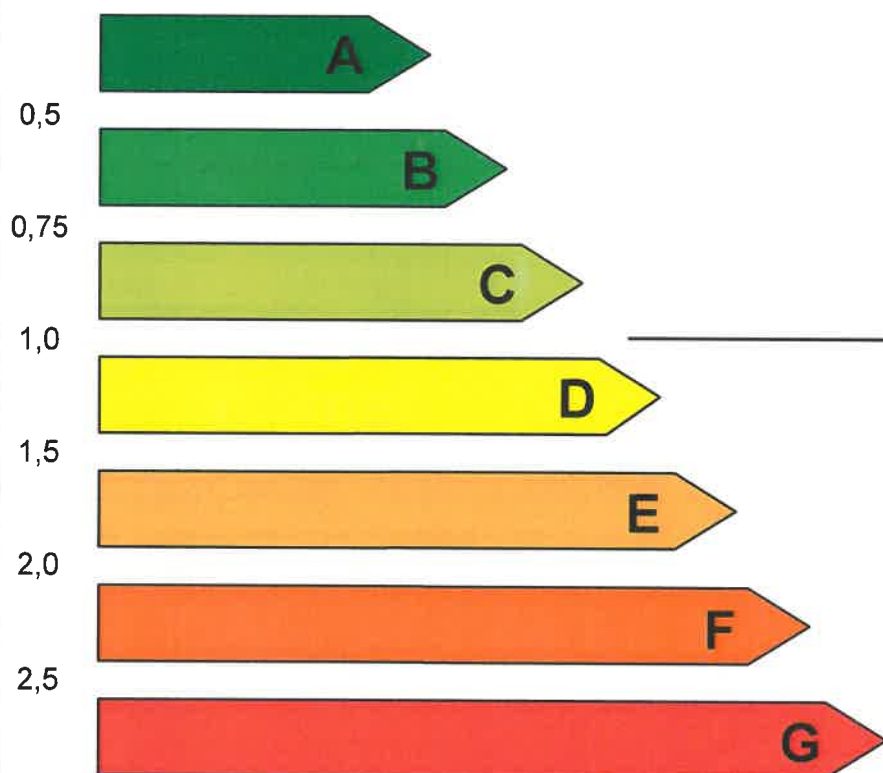
Hodnocení obálky  
budovy

Celková podlahová plocha  $A_c = 1\,556,0\text{ m}^2$

stávající

doporučení

**CI** Velmi úsporná



0,70

Mimořádně ne hospodárná

## KLASIFIKACE

Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy  
 $U_{em}$  ve  $W/(m^2 \cdot K)$

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

0,23

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

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

0,33

0,33

Klasifikační ukazatele  $CI$  a jim odpovídající hodnoty  $U_{em}$

$CI$	0,50	0,75	1,00	1,50	2,00	2,50
$U_{em}$	0,17	0,25	0,33	0,50	0,66	0,83

Platnost štítku do: červenec 2029

Datum vystavení štítku: červenec 2019

Štítek vypracoval(a):

Ing. Jindra Novotná

Energetický auditor č. 243



### Stanovení prostupu tepla obálky budovy

Měrná ztráta prostupem tepla $H_T$	W/K	714,3
Průměrný součinitel prostupu tepla $U_{em} = H_T / A$	W/(m <sup>2</sup> ·K)	0,23
Výchozí požadavek na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 pro rozmezí $\theta_{lm}$ od 18 do 22 °C	W/(m <sup>2</sup> ·K)	0,33
Doporučený součinitel prostupu tepla $U_{em,rec}$	W/(m <sup>2</sup> ·K)	0,25
Požadovaný součinitel prostupu tepla $U_{em,N}$	W/(m <sup>2</sup> ·K)	0,33

Požadavek na stavebně energetickou vlastnost budovy je splněn.

### Klasifikační třídy prostupu tepla obálky hodnocené budovy

Hranice klasifikačních tříd	Veličina	Jednotka	Hodnota
A – B	$0,5 \cdot U_{em,N}$	W/(m <sup>2</sup> ·K)	0,17
B – C	$0,75 \cdot U_{em,N}$	W/(m <sup>2</sup> ·K)	0,25
C – D	$U_{em,N}$	W/(m <sup>2</sup> ·K)	0,33
D – E	$1,5 \cdot U_{em,N}$	W/(m <sup>2</sup> ·K)	0,50
E – F	$2,0 \cdot U_{em,N}$	W/(m <sup>2</sup> ·K)	0,66
F – G	$2,5 \cdot U_{em,N}$	W/(m <sup>2</sup> ·K)	0,83

Klasifikace: B - úsporná

Datum vystavení energetického štítku obálky budovy:

červenec 2019

Zpracovatel energetického štítku obálky budovy:

Ing.Jindra Novotná

IČ: 682 17 480

Zpracoval: Ing.Jindra Novotná



Podpis: .....

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

## ENERGETICKÉ HODNOCENÍ – REFERENČNÍ BUDOVA

Energetický štítek obálky budovy

Protokol pro energetický štítek obálky budovy

Výpočet tepelných ztrát objektu

Vyhodnocení výsledků posouzení dle ČSN 730540 – 2

### VÝPOČET TEPELNÝCH ZTRÁT OBJEKTU, POTŘEBY TEPLA NA VYTÁPĚNÍ A PRŮMĚRNÉHO SOUČinitele PROSTUPU TEPLA

dle ČSN EN 12831, ČSN 730540 a STN 730540

Ztráty 2011

Název objektu : SOŠ a SOU Vocelova Hradec Králové  
Zpracovatel : Ing. Jindra Novotná  
Zakázka : Hradec Králové J.Krušinky 1637  
Datum : 30.7.2019  
Varianta : REFERENČNÍ BUDOVA

Návrhová (výpočtová) venkovní teplota  $T_{e}$  : -12.0 C  
Průměrná roční teplota venkovního vzduchu  $T_{e,m}$  : 8.2 C  
Činitel ročního kolísání venkovní teploty  $f_{g1}$  : 1.45  
Průměrná vnitřní teplota v objektu  $T_{i,m}$  : 18.0 C  
Půdorysná plocha podlahy objektu  $A$  : 1152.0 m<sup>2</sup>  
Exponovaný obvod objektu  $P$  : 162.0 m  
Obestavěný prostor vytápěných částí budovy  $V$  : 4667.4 m<sup>3</sup>  
Účinnost zpětného získávání tepla ze vzduchu : 0.0 %  
Typ objektu : nebytový

#### ZÁVĚREČNÁ PŘEHLEDNÁ TABULKA VŠECH MÍSTNOSTÍ:

Návrhová (výpočtová) venkovní teplota  $T_e$  : -12.0 C

Označ. p./č.m.	Název místnosti	Tep- lota $T_i$	Vytápěná plocha $A_f$ [m <sup>2</sup> ]	Objem vzduchu $V$ [m <sup>3</sup> ]	Celk. ztráta $F_{iHL}$ [W]	% z celk. $F_{iHL}$	Podíl $F_{iHL}/(T_i-T_e)$ [W/K]
1/ 0		18.0	1152.0	4667.4	49774	100.0%	1659.13
Součet:			1152.0	4667.4	49774	100.0%	1659.13

**CELKOVÉ TEPELNÉ ZTRÁTY OBJEKTU**

**Součet tep.ztrát (tep.výkon) Fi,HL 49.774 kW 100.0 %**

Součet tep. ztrát prostupem Fi,T 25.970 kW 52.2 %  
 Součet tep. ztrát větráním Fi,V 23.804 kW 47.8 %

**Tep. ztráta prostupem:**

Obvodová konstr	5.859 kW	11.8 %	Plocha:	Fi,T/m2:
Střešní konstru	8.294 kW	16.7 %	651.0 m2	9.0 W/m2
Okna	7.701 kW	15.5 %	1152.0 m2	7.2 W/m2
Dveře stávající	0.291 kW	0.6 %	171.1 m2	45.0 W/m2
Dveře	0.805 kW	1.6 %	6.5 m2	45.0 W/m2
Podlaha	3.019 kW	6.1 %	17.9 m2	45.0 W/m2
			1152.0 m2	2.6 W/m2

**PARAMETRY BUDOVY PODLE STARŠÍCH PŘEDPISŮ:**

Celková tepelná charakteristika budovy - ČSN 730540 (1994): q,c = 0.36 W/m3K  
 Spotřeba energie na vytápění - STN 730540, Zmena 5 (1997): E1 = 26.13 kWh/m3,rok

**PŘÍBLIŽNÁ MĚRNÁ POTŘEBA TEPLA NA VYTÁPĚNÍ PODLE STN 730540 (2002):**

Uvažované hodnoty :  
 - obestavěný objem Vb = 4667.40 m3  
 - průměr. vnitřní teplota Ti = 18.0 C  
 - vnější teplota Te = -12.0 C  
 - násobnost výměny n = 0,5 1/h  
 - prům. výkon int. zdrojů tepla = 4 W/m2  
 - propustnost oken g = 0,5  
 - energie slun. záření = 200 kWh/m2,a

Uvedená propustnost a energie slunečního záření se uvažují pro všechna okna vzhledem k tomu, že součástí zadání není popis orientací oken a jejich propustností.

Potřeba tepla ke krytí tepelných ztrát prostupem Qt: 71071 kWh/a  
 Potřeba tepla ke krytí tepelných ztrát větráním Qv: 50582 kWh/a  
 Přibližný tepelný zisk ze slunečního záření Qs: 0 kWh/a  
 Přibližný tepelný zisk z vnitřních zdrojů tepla Qi: 23040 kWh/a  
 Výsledná potřeba tepla na vytápění Qh: 99765 kWh/a

**Vypočtená přibližná měrná potřeba tepla E1 = 21.37 kWh/m3,rok**

**PRŮMĚRNÝ SOUČINTEL PROSTUPU TEPLA BUDOVY:**

Ustálený měrný tep. tok prostupem H,T (bez 15% zvýšení pro okna): 977.5 W/K  
 Plocha obalových konstrukcí budovy A: 3150.5 m2  
 Výchozí hodnota průměrného součinitele prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 (2011) ..... Uem,N,20: 0.33 W/m2K  
**Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy U.em 0.31 W/m2K**



## VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ POSOUZENÍ PODLE ČSN 730540-2 (2011)

Název úlohy:

SOS a SOU Vcelova Hradec Králové

### Rekapitulace vstupních dat:

Objem vytápěných zón budovy  $V = 4667,4 \text{ m}^3$

Plocha ohraničujících konstrukcí  $A = 3150,5 \text{ m}^2$

Převažující návrhová vnitřní teplota  $T_{\text{in}} = 20,0 \text{ }^\circ\text{C}$

Podrobný výpis vstupních dat popisujících okrajové podmínky a obalové konstrukce je uveden v protokolu o výpočtu programu Ztráty.

### Průměrný součinitel prostupu tepla budovy (čl. 5.3)

#### Požadavek:

max. prům. souč. prostupu tepla  $U_{\text{em},N} = 0,33 \text{ W/m}^2\text{K}$

#### Výsledky výpočtu:

průměrný součinitel prostupu tepla  $U_{\text{em}} = 0,31 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U_{\text{em}} < U_{\text{em},N}$  ... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

### Klasifikační třída prostupu tepla obálkou budovy (čl. C.2)

Klasifikační třída: C

Slovní popis: vyhovující

Klasifikační ukazatel CI: 0,9

# Protokol k energetickému štítku obálky budovy

## Identifikační údaje

Druh stavby	Budova pro vzdělávání - REFERENČNÍ BUDOVA
Adresa (místo, ulice, číslo, PSČ)	J.Krušinky 1637, Hradec Králové
Katastrální území a katastrální číslo	Pražské Předměstí, č.kat. st.1943
Provozovatel, popř. budoucí provozovatel	SOŠ a SOU Vocelova 1338, Hradec Králové
Vlastník nebo společenství vlastníků, popř. stavebník	Královéhradecký kraj
Adresa	Pivovarské náměstí 1245/2, Hradec Králové
Telefon / E-mail	495 817 111 / posta@kr-kralovehradecky.cz

## Charakteristika budovy

Objem budovy $V$ - vnější objem vytápěné zóny budovy, nezahrnuje lodžie, římsy, atiky a základy	4 667,4 m <sup>3</sup>
Celková plocha $A$ - součet vnějších ploch ochlazovaných konstrukcí ohraničujících objem budovy	3 150,5 m <sup>2</sup>
Objemový faktor tvaru budovy $A / V$	0,68 m <sup>2</sup> /m <sup>3</sup>
Typ budovy	ostatní
Převažující vnitřní teplota v otopném období $\theta_{in}$	20 °C
Venkovní návrhová teplota v zimním období $\theta_e$	°C

## Charakteristika energeticky významných údajů ochlazovaných konstrukcí

Ochlazovaná konstrukce	Plocha $A_i$ [m <sup>2</sup> ]	Součinitel (činitel) prostupu tepla $U_i$ ( $\sum \psi_{k,l_k} + \sum \chi_j$ ) [W/(m <sup>2</sup> ·K)]	Požadovaný (doporučený) součinitel prostupu tepla $U_N$ ( $U_{rec}$ ) [W/(m <sup>2</sup> ·K)]	Činitel teplotní redukce $b_i$ [-]	Měrná ztráta konstrukce prostupem tepla $H_{Ti} = A_i \cdot U_i \cdot b_i$ [W/K]
Obvodová konstr	651,0	0,30	0,30 (0,25)	1,00	195,3
Střešní konstru	1 152,0	0,24	0,24 (0,16)	1,00	276,5
Okna	171,1	1,50	1,50 (1,20)	1,00	256,7
Dveře stávající	6,5	1,50	1,50 (1,20)	1,00	9,8
Dveře	17,9	1,50	1,50 (1,20)	1,00	26,9
Podlaha	1 152,0	0,45	0,45 (0,30)	0,37	212,5
			( )		
			( )		
			( )		
			( )		
			( )		
			( )		
			( )		
			( )		
			( )		
			( )		

(pokračování)

(pokračování)

[illegible]

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

# ENERGETICKÝ ŠTÍTEK OBÁLKY BUDOVY

Budova pro vzdělávání - REFERENČNÍ BUDOVA  
(J.Krušinky 1637, Hradec Králové)

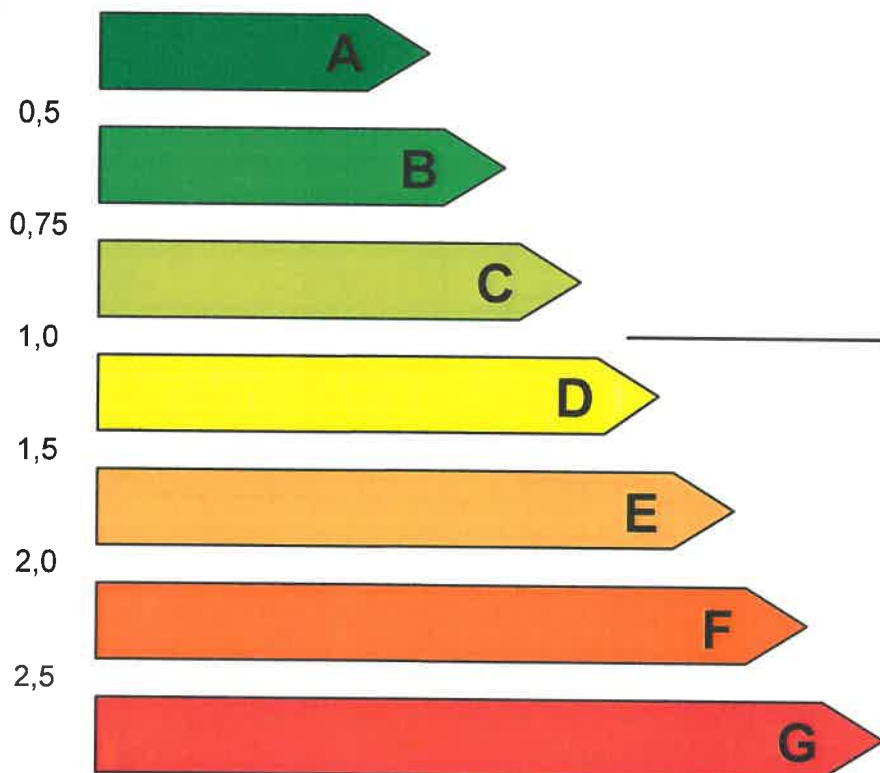
Hodnocení obálky  
budovy

Celková podlahová plocha  $A_c = 1\,556,0\text{ m}^2$

stávající

doporučení

CI Velmi úsporná



0,94

Mimořádně neekonomická

## KLASIFIKACE

Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy  
 $U_{em}$  ve W/(m<sup>2</sup>·K)

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

0,31

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

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

0,33

0,33

Klasifikační ukazatele CI a jim odpovídající hodnoty  $U_{em}$

CI	0,50	0,75	1,00	1,50	2,00	2,50
$U_{em}$	0,17	0,25	0,33	0,50	0,66	0,83

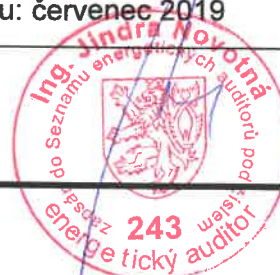
Platnost štítku do: červenec 2029

Datum vystavení štítku: červenec 2019

Štítek vypracoval(a):

Ing. Jindra Novotná

Energetický auditor č. 243



### Stanovení prostupu tepla obálky budovy

Měrná ztráta prostupem tepla $H_T$	W/K	977,7
<b>Průměrný součinitel prostupu tepla <math>U_{em} = H_T / A</math></b>	<b>W/(m<sup>2</sup>·K)</b>	<b>0,31</b>
Výchozí požadavek na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 pro rozmezí $\theta_{lm}$ od 18 do 22 °C	W/(m <sup>2</sup> ·K)	0,33
Doporučený součinitel prostupu tepla $U_{em,rec}$	W/(m <sup>2</sup> ·K)	0,25
<b>Požadovaný součinitel prostupu tepla <math>U_{em,N}</math></b>	<b>W/(m<sup>2</sup>·K)</b>	<b>0,33</b>

Požadavek na stavebně energetickou vlastnost budovy je splněn.

### Klasifikační třídy prostupu tepla obálky hodnocené budovy

Hranice klasifikačních tříd	Veličina	Jednotka	Hodnota
A – B	$0,5 \cdot U_{em,N}$	W/(m <sup>2</sup> ·K)	<b>0,17</b>
B – C	$0,75 \cdot U_{em,N}$	W/(m <sup>2</sup> ·K)	<b>0,25</b>
C – D	$U_{em,N}$	W/(m <sup>2</sup> ·K)	<b>0,33</b>
D – E	$1,5 \cdot U_{em,N}$	W/(m <sup>2</sup> ·K)	<b>0,50</b>
E – F	$2,0 \cdot U_{em,N}$	W/(m <sup>2</sup> ·K)	<b>0,66</b>
F – G	$2,5 \cdot U_{em,N}$	W/(m <sup>2</sup> ·K)	<b>0,83</b>

Klasifikace: C - vyhovující

Datum vystavení energetického štítku obálky budovy:

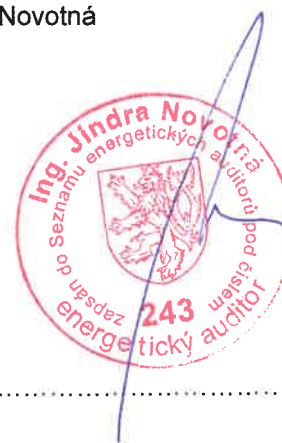
červenec 2019

Zpracovatel energetického štítku obálky budovy:

Ing.Jindra Novotná

IČ: 682 17 480

Zpracoval: Ing.Jindra Novotná



Podpis: .....

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



# Protokol k průkazu energetické náročnosti budovy

## Účel zpracování průkazu

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

## Základní informace o hodnocené budově

Identifikační údaje budovy	
Adresa budovy (místo, ulice, popisné číslo, PSČ):	Jana Krušinky 1637 Hradec Králové 500 08
Katastrální území:	Pražské Předměstí
Parcelní číslo:	st. 1943
Datum uvedení budovy do provozu (nebo předpokládané datum uvedení do provozu):	1986
Vlastník nebo stavebník:	Královéhradecký kraj
Adresa:	Pivovarské náměstí 1245/2 Hradec Králové 500 03
IČ:	70889546
Tel./e-mail:	495 817 111 / posta@kr-kralovehradecky.cz

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

Geometrické charakteristiky budovy		
Parametr	jednotky	hodnota
Objem budovy V (objem částí budovy s upravovaným vnitřním prostředím vymezený vnějšími povrchy konstrukcí obálky budovy)	[m <sup>3</sup> ]	4 667,4
Celková plocha obálky budovy A (součet vnějších ploch konstrukcí ohraničujících objem budovy V)	[m <sup>2</sup> ]	3 150,5
Objemový faktor tvaru budovy A/V	[m <sup>2</sup> /m <sup>3</sup> ]	0,68
Celková energeticky vztahná plocha budovy A <sub>c</sub>	[m <sup>2</sup> ]	1 556,0

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

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



### A) stavební prvky a konstrukce

[illegible]

(pokračování)

[illegible]

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

Zóna	Převažující návrhová vnitřní teplota  $\theta_{im,j}$	Objem zóny  $V_j$	Referenční hodnota průměrného součinitele prostupu tepla zóny $U_{em,R,j}$	Součin  $V_j \cdot U_{em,R,j}$
	[°C]	[m³]	[W/(m².K)]	[W.m/K]
Budova pro vzdělávání	18,0	4 667,4	0,32	1 493,57
Celkem	x	4 667,4	x	1 493,57

Budova	Průměrný součinitel prostupu tepla budovy		
	Vypočtená hodnota $U_{em}$ ( $U_{em} = H_T/A$ )	Referenční hodnota $U_{em,R}$ ( $U_{em,R} = \Sigma(V_j \cdot U_{em,R,j})/V$ )	Splněno
	[W/(m²K)]	[W/(m²K)]	[ano/ne]
Budova jako celek	0,24	0,32	ano

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

[illegible]

2) v případě soustavy zásobování tepelnou energií se nevyplňuje

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

### **b.2.a) chlazení**

[illegible]

--	--	--	--	--	--	--	--

Hodnocená budova/zóna	Typ systému chlazení	Chladicí faktor zdroje chladu $EER_{C,gen}$	Chladicí faktor referenčního zdroje chladu $EER_{C,gen}$	Požadavek splněn
	[-]	[-]	[-]	[ano/ne]

### **b.3.) větrání**

[illegible]



[illegible][illegible]



[illegible]

Poznámka: <sup>1)</sup> v případě soustavy zásobování tepelnou energií se nevyplňuje

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

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

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

### **b.6.) osvětlení**

[illegible]

[illegible]

**a) seznam uvažovaných zón a dílčí dodané energie v budově**

Hodnocená budova/zóna	Vytápění EP <sub>H</sub>	Chlazení EP <sub>C</sub>	Nucené větrání EP <sub>F</sub>		Příprava teplé vody EP <sub>W</sub>	Osvětlení EP <sub>L</sub>	Výroba z OZE nebo kombinované výroby elektřiny a tepla	
			Bez úpravy vlhčení	S úpravou vlhčením			Pro budovu	Pro budovu i dodávku mimo budovu
Budova pro vzdělávání	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			

**b) dílčí dodané energie**

ř.			Vytápění		Chlazení		Větrání		Úprava vlhkosti vzduchu		Příprava teplé vody		Osvětlení	
			Ref. budova	Hod. budova	Ref. budova	Hod. budova	Ref. budova	Hod. budova	Ref. budova	Hod. budova	Ref. budova	Hod. budova	Ref. budova	Hod. budova
(1)	Potřeba energie	[MWh/rok]	92,210	60,882			x	x			23,725	23,725	x	x
(2)	Vypočtená spotřeba energie	[MWh/rok]	169,503	86,372			2,364	0,675			27,911	26,361	49,743	49,743
(3)	Pomocná energie	[MWh/rok]	2,056	2,304			0,620	0,620						
(4)	Dílčí dodaná energie (ř.4)=(ř.2)+(ř.3)	[MWh/rok]	171,559	88,676			2,984	1,295			27,911	26,361	49,743	49,743
(5)	Měrná dílčí dodaná energie na celkovou energeticky vztahnou plochu (ř.4) / m <sup>2</sup>	[kWh/(m <sup>2</sup> .rok)]	110	57			2	1			18	17	32	32

**c) výrobní energie umístěná v budově, na budově nebo na pomocných objektech**

Typ výroby	Využitelnost vyrobené energie	Vyrobená energie	Faktor celkové primární energie	Faktor neobnov. primární energie	Celková primární energie	Neobnov. primární energie
jednotky		[MWh/rok]	[-]	[-]	[MWh/rok]	[MWh/rok]
Kogenerační jednotka EP <sub>CHP</sub> - teplo	Budova					
	Dodávka mimo budovu					

Kogenerační jednotka EP <sub>CHP</sub> – elektřina	Budova					
	Dodávka mimo budovu					
Fotovoltaické panely EP <sub>PV</sub> – elektřina	Budova					
	Dodávka mimo budovu					
Solární termické systémy Q <sub>H,sc,sys</sub> – teplo	Budova					
	Dodávka mimo budovu					
Jiné	Budova					
	Dodávka mimo budovu					

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

Energonositel	Dílčí vypočtená spotřeba energie / Pomocná energie	Faktor celkové primární energie	Faktor neobnovitelné primární energie	Celková primární energie	Neobnovitelná primární energie
	[MWh/rok]	[-]	[-]	[MWh/rok]	[MWh/rok]
elektřina ze sítě	53,343	3,2	3,0	170,698	160,029
soustava CZT využívající od 50 do 80% obnovitelných zdrojů	112,733	1,1	0,3	124,006	33,820
<b>Celkem</b>	166,076	<b>x</b>	<b>x</b>	294,704	193,849

**e) požadavek na celkovou dodanou energii**

(6)	Referenční budova	[MWh/rok]	252,198	Splněno (ano/ne)	ano
(7)	Hodnocená budova		166,076		
(8)	Referenční budova	[kWh/m <sup>2</sup> .rok]	162		
(9)	Hodnocená budova		107		

**f) požadavek na neobnovitelnou primární energii**

(10)	Referenční budova	[MWh/rok]	370,060	Splněno (ano/ne)	ano
(11)	Hodnocená budova		193,849		
(12)	Referenční budova (ř.10 / m <sup>2</sup> )	[kWh/m <sup>2</sup> .rok]	238		
(13)	Hodnocená budova (ř.11 / m <sup>2</sup> )		125		

**g) primární energie hodnocené budovy**

(14)	Celková primární energie	[MWh/rok]	294,704
(15)	Obnovitelná primární energie (ř.14 - ř.11)	[MWh/rok]	100,855
(16)	Využití obnovitelných zdrojů energie z hlediska primární energie (ř.15 / ř.14 x 100)	[%]	34,2

**h) hodnoty pro vytvoření hranic klasifikačních tříd**

Horní hranici třídy C odpovídají hodnoty:	Celková dodaná energie	[MWh/rok]	222,777
	Neobnovitelná primární energie	[MWh/rok]	338,640
	Průměrný součinitel prostupu tepla budovy	[W/(m <sup>2</sup> .K)]	0,26
	Dílní dodané energie: vytápění	[MWh/rok]	142,139
	chlazení	[MWh/rok]	
	větrání	[MWh/rok]	2,984
	úprava vlhkosti vzduchu	[MWh/rok]	
	příprava teplé vody	[MWh/rok]	27,911
	osvětlení	[MWh/rok]	49,743

Tabulka h) obsahuje hodnoty, které se použijí pro vytvoření hranic klasifikačních tříd podle přílohy č. 2.

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

Alternativní systémy	Posouzení proveditelnosti			
	Místní systémy dodávky energie využívající energii z OZE	Kombinovaná výroba elektřiny a tepla	Soustava zásobování tepelnou energii	Tepelné čerpadlo
Technická proveditelnost	Ne	Ne	Ano	Ne
Ekonomická proveditelnost	Ne	Ne	Ano	Ne
Ekologická proveditelnost	Ne	Ne	Ano	Ne
<b>Doporučení k realizaci a zdůvodnění</b>	Navržená opatření Objekt je napojen na CZT. Pro zvýšení úspory tepelné energie zvětšit tloušťku zateplení střechy. MV tl. 100 mm, Lambda 0,036 Wm/K			
<b>Datum vypracování analýzy</b>	30.7.2019			
<b>Zpracovatel analýzy</b>	Ing. Jindra Novotná			
<b>Energetický posudek</b>	Povinnost vypracovat energetický posudek			
	Energetický posudek je součástí analýzy			
	Datum vypracování energetického posudku			
	Zpracovatel energetického posudku			

## **Doporučená technicky a ekonomicky vhodná opatření pro snížení energetické náročnosti budovy**

Popis opatření	Předpokládaný průměrný součinitel prostupu tepla	Předpokládaná dodaná energie	Předpokládaná neobnovitelná primární energie	Předpokládaná úspora celkové dodané energie	Předpokládaná úspora neobnovitelné primární energie
	[W/(m <sup>2</sup> .K)]	[MWh/rok]	[MWh/rok]	[MWh/rok]	[MWh/rok]
<u>Stavební prvky a konstrukce budovy:</u>					
Zateplení střechy	0,23	x	x		
<u>Technické systémy budovy:</u>					
vytápění:	x	85,178	x	3,498	
chlazení:	x		x		
větrání:	x	1,296	x	-0,001	
úprava vlhkosti vzduchu:	x		x		
příprava teplé vody:	x	26,361	x	0,000	
osvětlení:	x	49,743	x	0,000	
<u>Obsluha a provoz systémů budovy:</u>					
	x	x	x		
<u>Ostatní – uveďte jaké:</u>					
	x	x	x		
<b>Celkem</b>	<b>x</b>	<b>162,578</b>	<b>192,764</b>	<b>3,497</b>	

Opatření	Posouzení vhodnosti opatření			
	Stavební prvky a konstrukce budovy	Technické systémy budovy	Obsluha a provoz systémů budovy	Ostatní - uveďte jaké:
Technická vhodnost	Ano	Ano	Ano	
Funkční vhodnost	Ano	Ano	Ano	
Ekonomická vhodnost	Ano	Ano	Ano	
<b>Doporučení k realizaci a zdůvodnění</b>	Navržená opatření jsou vhodná.			
<b>Datum vypracování doporučených opatření</b>	30.7.2019			
<b>Zpracovatel analýzy</b>	Ing. Jindra Novotná			
<b>Energetický posudek</b>	Energetický posudek je součástí analýzy			
	Datum vypracování energetického posudku			
	Zpracovatel energetického posudku			



**Závěrečné hodnocení energetického specialisty**

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

**Identifikační údaje energetického specialisty, který zpracoval průkaz**

Jméno a příjmení	Ing. Jindra Novotná
Číslo oprávnění MPO	243
Podpis energetického specialisty	

**Datum vypracování průkazu**

Datum vypracování průkazu	30.7.2019 Evidenční číslo 262481.0 Zdroj informací - <a href="https://www.mpo-efekt.cz/gz/ekis/i-ekis/">https://www.mpo-efekt.cz/gz/ekis/i-ekis/</a>
---------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Aktualizovat protokol a PENB

Před tiskem se toto tlačítko vždy skryje. Obnovit jej lze vstupem na políčko či opuštěním políčka „Datum vypracování průkazu“ výše.

# PRŮKAZ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

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

**Ulice, číslo:** Jana Krušinky 1637

**PSČ, místo:** 500 08 Hradec Králové

**Typ budovy:** Budova pro vzdělávání

**Plocha obálky budovy:** 3 150,5 m<sup>2</sup>

**Objemový faktor tvaru A/V:** 0,68 m<sup>2</sup>/m<sup>3</sup>

**Energeticky vztažná plocha:** 1 556,0 m<sup>2</sup>

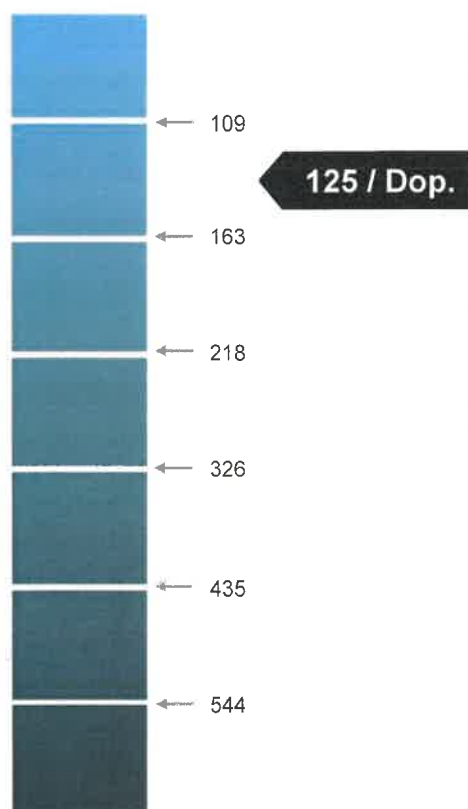
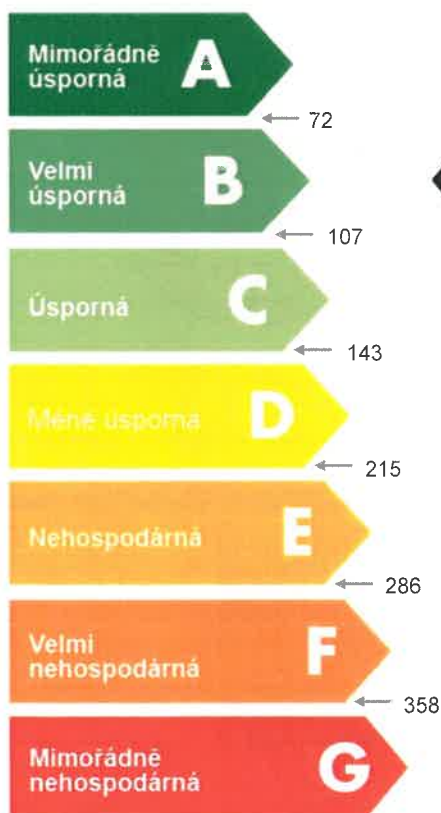


## ENERGETICKÁ NÁROČNOST BUDOVY

**Celková dodaná energie**  
(Energie na vstupu do budovy)

**Neobnovitelná primární energie**  
(Vliv provozu budovy na životní prostředí)

**Měrné hodnoty** kWh/(m<sup>2</sup>·rok)



**Hodnoty pro celou budovu**  
MWh/rok

**166,076**

**193,849**

## DOPORUČENÁ OPATŘENÍ

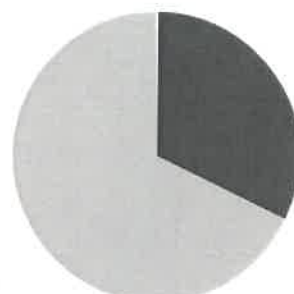
Opatření pro	Stanovena
Vnější stěny:	<input type="checkbox"/>
Okna a dveře:	<input type="checkbox"/>
Střechu:	<input checked="" type="checkbox"/>
Podlahu:	<input type="checkbox"/>
Vytápění:	<input type="checkbox"/>
Chlazení/klimatizaci:	<input type="checkbox"/>
Větrání:	<input type="checkbox"/>
Přípravu teplé vody:	<input type="checkbox"/>
Osvětlení:	<input type="checkbox"/>
Jiné:	<input type="checkbox"/>

Popis opatření je v protokolu průkazu a vyhodnocení jejich dopadu na energetickou náročnost je znázorněno šipkou

Doporučení

## PODÍL ENERGONOSITELŮ NA DODANÉ ENERGII

Hodnoty pro celou budovu  
MWh/rok



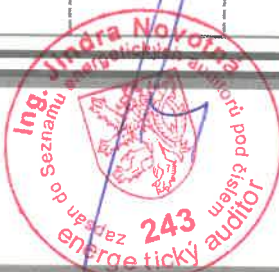
Elektřina ze sítě: 53,3

Dálkové teplo: 112,7

## UKAZATELE ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

	Obálka budovy	Vytápění	Chlazení	Větrání	Úprava vlhkosti	Teplá voda	Osvětlení
	$U_{em}$ W/(m <sup>2</sup> ·K)	Dílčí dodané energie		Měrné hodnoty kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)			
Minimálně uspokojeno:				1 / Dop.			
A		57 / Dop.					
B							
C	0,24 / Dop.					17 / Dop.	32 / Dop.
D							
E							
F							
G							
Minimálně neuspokojeno:							
Hodnoty pro celou budovu MWh/rok		88,67		1,29		26,36	49,74

Zpracovatel: Ing. Jindra Novotná  
Kontakt: Brožíkova 1684  
500 12 Hradec Králové



Osvědčení č.: 243  
Vyhотовeno dne: 30.7.2020  
Podpis:

## 5.2. - Výpočet energetické náročnosti budov Vyhodnocení výsledků posouzení

### VÝPOČET ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOV A PRŮMĚRNÉHO SOUČiniteLE PROSTUPU TEPLA podle vyhlášky č. 230/2015 Sb. a ČSN 730540-2

a podle EN ISO 13790, EN ISO 13789 a EN ISO 13370

Energie 2013

Název úlohy: **Budova pro vzdělávání**  
Zpracovatel: Ing. Jindra Novotná  
Zakázka: Hradec Králové. J.Krušinky 1637  
Datum: 30.7.2019

#### ZADANÉ OKRAJOVÉ PODMÍNKY:

Počet zón v budově: 1  
Počet osob v budově dle NZÚ 2013: 31,1  
Typ výpočtu potřeby energie: měsíční (pro jednotlivé měsíce v roce)

#### Okrajové podmínky výpočtu:

Název období	Počet dnů	Teplota exteriéru	Celková energie globálního slunečního záření [MJ/m2]				
			Sever	Jih	Východ	Západ	Horizont
leden	31	-1,3 C	29,5	123,1	50,8	50,8	74,9
únor	28	-0,1 C	48,2	184,0	91,8	91,8	133,2
březen	31	3,7 C	91,1	267,8	168,8	168,8	259,9
duben	30	8,1 C	129,6	308,5	267,1	267,1	409,7
květen	31	13,3 C	176,8	313,2	313,2	313,2	535,7
červen	30	16,1 C	186,5	272,2	324,0	324,0	526,3
červenec	31	18,0 C	184,7	281,2	302,8	302,8	519,5
srpen	31	17,9 C	152,6	345,6	289,4	289,4	490,3
září	30	13,5 C	103,7	280,1	191,9	191,9	313,6
říjen	31	8,3 C	67,0	267,8	139,3	139,3	203,4
listopad	30	3,2 C	33,8	163,4	64,8	64,8	90,7
prosinec	31	0,5 C	21,6	104,4	40,3	40,3	53,6

Název období	Počet dnů	Teplota exteriéru	Celková energie globálního slunečního záření [MJ/m2]			
			SV	SZ	JV	JZ
leden	31	-1,3 C	29,5	29,5	96,5	96,5
únor	28	-0,1 C	53,3	53,3	147,6	147,6
březen	31	3,7 C	107,3	107,3	232,9	232,9
duben	30	8,1 C	181,4	181,4	311,0	311,0
květen	31	13,3 C	235,8	235,8	332,3	332,3
červen	30	16,1 C	254,2	254,2	316,1	316,1
červenec	31	18,0 C	238,3	238,3	308,2	308,2
srpen	31	17,9 C	203,4	203,4	340,2	340,2
září	30	13,5 C	127,1	127,1	248,8	248,8
říjen	31	8,3 C	77,8	77,8	217,1	217,1
listopad	30	3,2 C	33,8	33,8	121,7	121,7
prosinec	31	0,5 C	21,6	21,6	83,2	83,2



## PARAMETRY JEDNOTLIVÝCH ZÓN V BUDOVĚ :

### PARAMETRY ZÓNY Č. 1 :

#### Základní popis zóny

Název zóny:	Budova pro vzdělávání
Typ zóny pro určení U <sub>em,N</sub> :	jiná než nová obytná budova
Typ zóny pro refer. budovu:	jiná budova než RD a BD
Typ hodnocení:	změna stávající budovy
Objem z vnějších rozměrů:	4667,4 m <sup>3</sup>
Podlah. plocha (celková vnitřní):	1244,8 m <sup>2</sup>
Celk. energet. vztažná plocha:	1556,0 m <sup>2</sup>
Účinná vnitřní tepelná kapacita:	370,0 kJ/(m <sup>2</sup> .K)
Vnitřní teplota (zima/léto):	18,0 C / 20,0 C
Zóna je vytápěna/chlazená:	ano / ne
Typ vytápění:	nepřerušované
Regulace otopné soustavy:	ano
Průměrné vnitřní zisky:	7170 W
..... odvozeny pro	<ul style="list-style-type: none"><li>· produkci tepla: 1,5+3,0 W/m<sup>2</sup> (osoby+spotřebiče)</li><li>· časový podíl produkce: 70+20 % (osoby+spotřebiče)</li><li>· zohlednění spotřebičů: jen zisky</li><li>· minimální přípustnou osvětlenost: 200,0 lx</li><li>· měrný příkon osvětlení: 0,10 W/(m<sup>2</sup>.lx)</li><li>· činitel obsazenosti 1,0 a závislosti na denním světle 1,0</li><li>· roční dobu využití osvětlení ve dne/v noci: 1800 / 200 h</li><li>· prům. účinnost osvětlení: 10 %</li><li>· další tepelné zisky: 0,0 W</li></ul>
Teplo na přípravu TV:	85408,69 MJ/rok
..... odvozeno pro	<ul style="list-style-type: none"><li>· roční potřebu teplé vody: 454,1 m<sup>3</sup></li><li>· teplotní rozdíl pro ohřev: (55,0 - 10,0) C</li></ul>
Zpětně získané teplo mimo VZT:	0,0 MJ/rok

#### Zdroje tepla na vytápění v zóně

Vytápění je zajištěno VZT:	ne
Účinnost sdílení/distribuce:	88,0 % / 89,0 %
Název zdroje tepla:	Dálkové teplo - Elektrárna Opatovice n.L. (podíl 100,0 %)
Typ zdroje tepla:	obecný zdroj tepla (např. kotel)
Účinnost výroby tepla:	90,0 %
Příkon čerpadel vytápění:	100,0 W
Příkon regulace/emise tepla:	100,0 / 100,0 W

#### Zdroje tepla na přípravu TV v zóně

Název zdroje tepla:	Dálkové teplo - Elektrárna Opatovice n.L. (podíl 100,0 %)
Typ zdroje přípravy TV:	obecný zdroj tepla (např. kotel)
Účinnost zdroje přípravy TV:	90,0 %
Objem zásobníku TV:	0,0 l
Měrná tep. ztráta zásobníku TV:	0,0 Wh/(l.d)
Délka rozvodů TV:	0,0 m
Měrná tep. ztráta rozvodů TV:	0,0 Wh/(m.d)
Příkon čerpadel distribuce TV:	0,0 W
Příkon regulace:	0,0 W

#### Měrný tepelný tok větráním zóny č. 1 :

Objem vzduchu v zóně:	3733,92 m <sup>3</sup>
Podíl vzduchu z objemu zóny:	80,0 %
Typ větrání zóny:	nucené (mechanický větrací systém)

Objem.tok přiváděného vzduchu: 1120,18 m<sup>3</sup>/h  
 Objem.tok odváděného vzduchu: 1120,18 m<sup>3</sup>/h  
 Násobnost výměny při dP=50Pa: 4,5 1/h  
 Součinitel větrné expozice e: 0,1  
 Součinitel větrné expozice f: 15,0  
 Účinnost zpětného získávání tepla: 78,0 %  
 Podíl času s nuceným větráním: 70,8 %  
 Výměna bez nuceného větrání: 0,5 1/h  
 Měrný tepelný tok větráním Hv: 791,966 W/K

**Měrný tepelný tok prostupem mezi zónou č. 1 a exteriérem :**

Název konstrukce	Plocha [m <sup>2</sup> ]	U [W/m <sup>2</sup> K]	b [-]	H,T [W/K]	U,N [W/m <sup>2</sup> K]
Obvodová konstrukce	413,36	0,179	1,00	73,991	0,300
Obvodová konstrukce - sokl	38,6	0,209	1,00	8,067	0,300
Střešní konstrukce	1152,0	0,139	1,00	160,128	0,240
Podhled 1.	128,85	0,260	1,00	33,500	0,300
Podhled 2.	70,2	0,190	1,00	13,338	0,300
Podlaha	1152,0	0,542	0,37	231,022	0,450
O 1	34,56 (1,2x1,8 x 16)	0,900	1,00	31,104	1,500
O 2	33,41 (1,16x1,8 x 16)	0,900	1,00	30,067	1,500
D 1	5,16 (1,2x2,15 x 2)	1,200	1,00	6,192	1,500
O 3	17,28 (1,2x1,8 x 8)	0,900	1,00	15,552	1,500
O 4	18,9 (1,5x1,8 x 7)	0,900	1,00	17,010	1,500
O 5	3,78 (1,05x1,8 x 2)	0,900	1,00	3,402	1,500
O 6	5,4 (1,5x1,8 x 2)	0,900	1,00	4,860	1,500
O 6	2,7 (1,5x1,8 x 1)	0,900	1,00	2,430	1,500
V 1	6,5 (2,6x2,5 x 1)	1,200	1,00	7,800	1,500
D 2	5,16 (1,2x2,15 x 2)	1,200	1,00	6,192	1,500
O 7	4,32 (1,8x0,6 x 4)	0,900	1,00	3,888	1,500
D 3	4,98 (1,78x2,8 x 1)	1,200	1,00	5,981	1,500
O 8	25,92 (1,2x1,8 x 12)	0,900	1,00	23,328	1,500
O 9	23,76 (1,2x1,8 x 11)	0,900	1,00	21,384	1,500
O 10	1,08 (1,8x0,6 x 1)	0,900	1,00	0,972	1,500
V 2	2,58 (1,2x2,15 x 1)	1,200	1,00	3,096	1,500

Vysvětlivky: U je součinitel prostupu tepla konstrukce; b je činitel teplotní redukce; H,T je měrný tok prostupem tepla  
 a U,N je požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla podle ČSN 730540-2.

Vliv tepelných vazeb je ve výpočtu zahrnut přibližně součinem (A \* DeltaU,tbm).

Průměrný vliv tepelných vazeb DeltaU,tbm: 0,02 W/m<sup>2</sup>K

**Měrný tok prostupem do exteriéru plošnými konstrukcemi Hd,c: 703,304 W/K**

..... a příslušnými tepelnými vazbami Hd,tb: 63,010 W/K

**Solární zisky stavebními konstrukcemi zóny č. 1 :**

Název konstrukce	Plocha [m <sup>2</sup> ]	g/alfa [-]	Fgl/Ff [-]	Fc,h/Fc,c [-]	Fs [-]	Orientace
O 1	34,56	0,75	0,7/0,3	1,0/1,0	0,6	JZ (90 st.)
O 2	33,41	0,75	0,7/0,3	1,0/1,0	0,6	JZ (90 st.)
D 1	5,16	0,75	0,7/0,3	1,0/1,0	0,6	JZ (90 st.)
O 3	17,28	0,75	0,7/0,3	1,0/1,0	0,6	SV (90 st.)
O 4	18,9	0,75	0,7/0,3	1,0/1,0	0,6	SV (90 st.)
O 5	3,78	0,75	0,7/0,3	1,0/1,0	0,6	SV (90 st.)
O 6	5,4	0,75	0,7/0,3	1,0/1,0	0,6	SV (90 st.)
O 6	2,7	0,75	0,7/0,3	1,0/1,0	0,6	JV (90 st.)
V 1	6,5	0,75	0,7/0,3	1,0/1,0	0,6	JV (90 st.)
D 2	5,16	0,75	0,7/0,3	1,0/1,0	0,6	SV (90 st.)
O 7	4,32	0,75	0,7/0,3	1,0/1,0	0,6	SZ (90 st.)
D 3	4,98	0,75	0,7/0,3	1,0/1,0	0,6	SZ (90 st.)
O 8	25,92	0,75	0,7/0,3	1,0/1,0	0,9	JZ (90 st.)
O 9	23,76	0,75	0,7/0,3	1,0/1,0	0,9	SV (90 st.)
O 10	1,08	0,75	0,7/0,3	1,0/1,0	0,9	SZ (90 st.)
V 2	2,58	0,1	0,7/0,3	1,0/1,0	0,1	SV (90 st.)

Vysvětlivky: g je propustnost slunečního záření zasklení v průsvitných konstrukcích; alfa je pohltivost slunečního záření vnějšího povrchu neprůsvitných konstrukcí; Fgl je korekční činitel zasklení (podíl plochy zasklení k celkové ploše okna); Ff je korekční činitel rámu (podíl plochy rámu k celk. ploše okna); Fc,h je korekční činitel clonění pohyblivými clonami pro režim vytápění; Fc,c je korekční činitel clonění pro režim chlazení a Fs je korekční činitel stínění nepohyblivými částmi budovy a okolní zástavbou.

#### Celkový solární zisk konstrukcemi Qs (MJ):

Měsíc:	1	2	3	4	5	6
Zisk (vytápění):	4128,4	6539,8	10958,0	15682,4	17912,5	17862,5
Měsíc:	7	8	9	10	11	12
Zisk (vytápění):	17153,2	17291,7	12049,7	9602,7	5112,8	3453,8

## PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO JEDNOTLIVÉ ZÓNY :

### VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO ZÓNU Č. 1 :

Název zóny: Budova pro vzdělávání  
 Vnitřní teplota (zima/léto): 18,0 C / 20,0 C  
 Zóna je vytápěna/chlazená: ano / ne  
 Regulace otopné soustavy: ano

Měrný tepelný tok větráním Hv: 791,966 W/K  
 Měrný tok prostupem do exteriéru Hd a celkový  
 měrný tok prostupem tep. vazbami H,tb: 766,314 W/K  
 Ustálený měrný tok zeminou Hg: ---  
 Měrný tok prostupem nevytápěnými prostory Hu: ---  
 Měrný tok Trombeho stěnami H,tw: ---  
 Měrný tok větranými stěnami H,vw: ---  
 Měrný tok prvky s transparentní izolací H,ti: ---  
 Přídavný měrný tok podlahovým vytápěním dHt: ---  
**Výsledný měrný tok H: 1558,279 W/K**

#### Potřeba tepla na vytápění po měsících:

Měsíc	Q,H,ht[GJ]	Q,int[GJ]	Q,sol[GJ]	Q,gn [GJ]	Eta,H [-]	fH [%]	Q,H,nd[GJ]
1	80,552	26,328	4,128	30,456	0,999	100,0	50,131
2	68,233	20,438	6,540	26,978	0,999	100,0	41,295
3	59,684	19,751	10,958	30,709	0,993	100,0	29,178
4	39,987	16,594	15,682	32,277	0,940	89,7	9,658
5	19,616	15,092	17,912	33,005	0,594	0,0	---
6	7,674	13,943	17,863	31,805	0,241	0,0	---
7	---	---	---	---	---	0,0	---
8	0,417	15,092	17,292	32,384	0,013	0,0	---
9	18,176	16,860	12,050	28,909	0,629	0,0	---
10	40,485	19,614	9,603	29,217	0,963	99,8	12,347
11	59,778	21,766	5,113	26,879	0,997	100,0	32,984
12	73,040	26,054	3,454	29,508	0,998	100,0	43,582

Vysvětlivky: Q,H,ht je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty; Q,int jsou vnitřní tepelné zisky; Q,sol jsou solární tepelné zisky; Q,gn jsou celkové tepelné zisky; Eta,H je stupeň využitelnosti tepelných zisků; fH je část měsíce, v níž musí být zóna s regulovaným vytápěním vytápěna, a Q,H,nd je potřeba tepla na vytápění.

**Potřeba tepla na vytápění za rok Q,H,nd: 219,175 GJ**

#### Energie dodaná do zóny po měsících:

Měsíc	Q,f,H[GJ]	Q,f,C[GJ]	Q,f,RH[GJ]	Q,f,F[GJ]	Q,f,W[GJ]	Q,f,L[GJ]	Q,f,A[GJ]	Q,fuel[GJ]
1	71,120	---	---	0,207	7,908	23,141	1,221	103,596
2	58,585	---	---	0,187	7,908	17,188	1,103	84,971
3	41,395	---	---	0,207	7,908	15,833	1,221	66,563
4	13,702	---	---	0,200	7,908	12,523	1,105	35,438
5	---	---	---	0,207	7,908	10,657	0,457	19,229
6	---	---	---	0,200	7,908	9,576	0,443	18,127
7	---	---	---	0,207	7,908	9,896	0,457	18,468
8	---	---	---	0,207	7,908	10,657	0,457	19,229
9	---	---	---	0,200	7,908	12,818	0,443	21,368

10	17,516	---	---	0,207	7,908	15,681	1,219	42,531
11	46,793	---	---	0,200	7,908	18,269	1,181	74,351
12	61,829	---	---	0,207	7,908	22,836	1,221	94,001

Vysvětlivky: Q,f,H je vypočtená spotřeba energie na vytápění; Q,f,C je vypočtená spotřeba energie na chlazení; Q,f,RH je vypočtená spotřeba energie na úpravu vlhkosti vzduchu; Q,f,F je vypočtená spotřeba energie na nucené větrání; Q,f,W je vypočtená spotřeba energie na přípravu teplé vody; Q,f,L je vypočtená spotřeba energie na osvětlení (popř. i na spotřebiče); Q,f,A je pomocná energie (čerpadla, regulace atd.) a Q,fuel je celková dodaná energie. Všechny hodnoty zohledňují vlivy účinností technických systémů.

**Celková roční dodaná energie Q,fuel: 597,873 GJ**

#### Průměrný součinitel prostupu tepla zóny

Měrný tepelný tok prostupem obálkou zóny Ht:

766,3 W/K

Plocha obalových konstrukcí zóny:

3150,5 m<sup>2</sup>

Výchozí hodnota požadavku na průměrný součinitel prostupu tepla

podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 (2011) ..... U<sub>em,N,20</sub>:

0,32 W/m<sup>2</sup>K

**Průměrný součinitel prostupu tepla zóny U<sub>em</sub>:**

**0,24 W/m<sup>2</sup>K**

### **PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO CELOU BUDOVU :**

Faktor tvaru budovy A/V: 0,67 m<sup>2</sup>/m<sup>3</sup>

#### Rozložení měrných tepelných toků

Zóna	Položka	Plocha [m <sup>2</sup> ]	Měrný tok [W/K]	Procento [%]
1	Celkový měrný tok H:	---	1558,279	100,00 %
z toho:	Měrný tok výměnou vzduchu Hv:	---	791,966	50,82 %
	Měrný (ustálený) tok zeminou Hg:	---	---	0,00 %
	Měrný tok přes nevytápěné prostory Hu:	---	---	0,00 %
	Měrný tok tepelnými vazbami H,tb:	---	63,010	4,04 %
	Měrný tok do ext. plošnými kcmi Hd,c:	---	703,304	45,13 %
rozložení měrných toků po konstrukcích:				
	Obvodová stěna:	651,0	128,896	8,27 %
	Střecha:	1152,0	160,128	10,28 %
	Podlaha:	1152,0	231,022	14,83 %
	Otvorová výplň:	195,5	183,258	11,76 %
	Měrný tok speciálními konstrukcemi dH:	0,0	0,000	0,00 %

#### Měrný tok budovou a parametry podle starších předpisů

Součet celkových měrných tepelných toků jednotlivými zónami Hc:

1558,279 W/K

Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:

4667,4 m<sup>3</sup>

Tepelná charakteristika budovy podle ČSN 730540 (1994):

0,33 W/m<sup>3</sup>K

Spotřeba tepla na vytápění podle STN 730540, Zmena 5 (1997):

24,5 kWh/(m<sup>3</sup>.a)

Poznámka: Orientační tepelnou ztrátu budovy lze získat vynásobením součtu měrných toků jednotlivých zón Hc působícím teplotním rozdílem mezi interiérem a exteriérem.

#### Průměrný součinitel prostupu tepla budovy

Měrný tepelný tok prostupem obálkou budovy Ht:

766,3 W/K

Plocha obalových konstrukcí budovy:

3150,5 m<sup>2</sup>

Výchozí hodnota požadavku na průměrný součinitel prostupu tepla

podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 (2011) ..... U<sub>em,N,20</sub>:

0,32 W/m<sup>2</sup>K

**Průměrný součinitel prostupu tepla budovy U<sub>em</sub>:**

**0,24 W/m<sup>2</sup>K**

#### Celková a měrná potřeba tepla na vytápění

Celková roční potřeba tepla na vytápění budovy:

219,175 GJ

60,882 MWh

Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:

4667,4 m<sup>3</sup>

Celková energeticky vztázná podlah. plocha budovy:

1556,0 m<sup>2</sup>



Měrná potřeba tepla na vytápění budovy (na 1 m<sup>3</sup>): 13,0 kWh/(m<sup>3</sup>.a)

**Měrná potřeba tepla na vytápění budovy: 39 kWh/(m<sup>2</sup>.a)**

Hodnota byla stanovena pro počet denostupňů D = 3133.

Poznámka: Měrná potřeba tepla je stanovena bez vlivu účinností systémů výroby, distribuce a emise tepla.

#### Celková energie dodaná do budovy

Měsíc	Q,f,H[GJ]	Q,f,C[GJ]	Q,f,RH[GJ]	Q,f,F[GJ]	Q,f,W[GJ]	Q,f,L[GJ]	Q,f,A[GJ]	Q,fuel[GJ]
1	71,120	---	---	0,207	7,908	23,141	1,221	103,596
2	58,585	---	---	0,187	7,908	17,188	1,103	84,971
3	41,395	---	---	0,207	7,908	15,833	1,221	66,563
4	13,702	---	---	0,200	7,908	12,523	1,105	35,438
5	---	---	---	0,207	7,908	10,657	0,457	19,229
6	---	---	---	0,200	7,908	9,576	0,443	18,127
7	---	---	---	0,207	7,908	9,896	0,457	18,468
8	---	---	---	0,207	7,908	10,657	0,457	19,229
9	---	---	---	0,200	7,908	12,818	0,443	21,368
10	17,516	---	---	0,207	7,908	15,681	1,219	42,531
11	46,793	---	---	0,200	7,908	18,269	1,181	74,351
12	61,829	---	---	0,207	7,908	22,836	1,221	94,001

Vysvětlivky: Q,f,H je vypočtená spotřeba energie na vytápění; Q,f,C je vypočtená spotřeba energie na chlazení; Q,f,RH je vypočtená spotřeba energie na úpravu vlhkosti vzduchu; Q,f,F je vypočtená spotřeba energie na nucené větrání; Q,f,W je vypočtená spotřeba energie na přípravu teplé vody; Q,f,L je vypočtená spotřeba energie na osvětlení (popř. i na spotřebiče); Q,f,A je pomocná energie (čerpadla, regulace atd.) a Q,fuel je celková dodaná energie. Všechny hodnoty zohledňují vlivy účinností technických systémů.

#### Dodané energie:

Vyp.spotřeba energie na vytápění za rok Q,fuel,H:	310,939 GJ	86,372 MWh	56 kWh/m <sup>2</sup>
Pomocná energie na vytápění Q,aux,H:	8,296 GJ	2,304 MWh	1 kWh/m <sup>2</sup>
<b>Dodaná energie na vytápění za rok EP,H:</b>	<b>319,236 GJ</b>	<b>88,677 MWh</b>	<b>57 kWh/m<sup>2</sup></b>
Vyp.spotřeba energie na chlazení za rok Q,fuel,C:	---	---	---
Pomocná energie na chlazení Q,aux,C:	---	---	---
<b>Dodaná energie na chlazení za rok EP,C:</b>	<b>---</b>	<b>---</b>	<b>---</b>
Vyp.spotřeba energie na úpravu vlhkosti Q,fuel,RH:	---	---	---
Pomocná energie na úpravu vlhkosti Q,aux,RH:	---	---	---
<b>Dodaná energie na úpravu vlhkosti EP,RH:</b>	<b>---</b>	<b>---</b>	<b>---</b>
Vyp.spotřeba energie na nucené větrání Q,fuel,F:	2,432 GJ	0,675 MWh	0 kWh/m <sup>2</sup>
Pomocná energie na nucené větrání Q,aux,F:	2,233 GJ	0,620 MWh	0 kWh/m <sup>2</sup>
<b>Dodaná energie na nuc.větrání za rok EP,F:</b>	<b>4,664 GJ</b>	<b>1,296 MWh</b>	<b>1 kWh/m<sup>2</sup></b>
Vyp.spotřeba energie na přípravu TV Q,fuel,W:	94,899 GJ	26,361 MWh	17 kWh/m <sup>2</sup>
Pomocná energie na přípravu teplé vody Q,aux,W:	---	---	---
<b>Dodaná energie na přípravu TV za rok EP,W:</b>	<b>94,899 GJ</b>	<b>26,361 MWh</b>	<b>17 kWh/m<sup>2</sup></b>
Vyp.spotřeba energie na osvětlení a spotř. Q,fuel,L:	179,074 GJ	49,743 MWh	32 kWh/m <sup>2</sup>
<b>Dodaná energie na osvětlení za rok EP,L:</b>	<b>179,074 GJ</b>	<b>49,743 MWh</b>	<b>32 kWh/m<sup>2</sup></b>
<b>Celková roční dodaná energie Q,fuel=EP:</b>	<b>597,873 GJ</b>	<b>166,076 MWh</b>	<b>107 kWh/m<sup>2</sup></b>

#### Měrná dodaná energie budovy

**Celková roční dodaná energie: 166,076 MWh**

Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů: 4667,4 m<sup>3</sup>

Celková energeticky vztažná podlah. plocha budovy: 1556,0 m<sup>2</sup>

Měrná dodaná energie EP,V: 35,6 kWh/(m<sup>3</sup>.a)

**Měrná dodaná energie budovy EP,A: 107 kWh/(m<sup>2</sup>.a)**

Poznámka: Měrná dodaná energie zahrnuje veškerou dodanou energii včetně vlivů účinností tech. systémů.

#### Rozdělení dodané energie podle energonositelů, primární energie a emise CO<sub>2</sub>

Ergo- nositel	Faktory transformace			Vytápění				Teplá voda			
				----- MWh/a -----		t/a		----- MWh/a -----		t/a	
	f,pN	f,pC	f,CO <sub>2</sub>	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO <sub>2</sub>	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO <sub>2</sub>
elektřina ze sítě	3,0	3,2	0,2930	---	---	---	---	---	---	---	---
soustava CZT využívající od 50	0,3	1,1	0,0000	86,4	25,9	95,0	---	26,4	7,9	29,0	---
<b>SOUČET</b>				<b>86,4</b>	<b>25,9</b>	<b>95,0</b>	<b>---</b>	<b>26,4</b>	<b>7,9</b>	<b>29,0</b>	<b>---</b>

Energo- nositel	Faktory transformace			Osvětlení				Pom.energie			
	f,pN	f,pC	f,CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2
elektřina ze sítě	3,0	3,2	0,2930	49,7	149,2	159,2	14,6	2,9	8,8	9,4	0,9
soustava CZT využívající od 50	0,3	1,1	0,0000	---	---	---	---	---	---	---	---
<b>SOUČET</b>				<b>49,7</b>	<b>149,2</b>	<b>159,2</b>	<b>14,6</b>	<b>2,9</b>	<b>8,8</b>	<b>9,4</b>	<b>0,9</b>

Energo- nositel	Faktory transformace			Nuc.větrání				Chlazení			
	f,pN	f,pC	f,CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2
elektřina ze sítě	3,0	3,2	0,2930	0,7	2,0	2,2	0,2	---	---	---	---
soustava CZT využívající od 50	0,3	1,1	0,0000	---	---	---	---	---	---	---	---
<b>SOUČET</b>				<b>0,7</b>	<b>2,0</b>	<b>2,2</b>	<b>0,2</b>	<b>---</b>	<b>---</b>	<b>---</b>	<b>---</b>

Energo- nositel	Faktory transformace			Úprava RH				Export elektřiny		
	f,pN	f,pC	f,CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2	Q,el	Q,pN	Q,pC
elektřina ze sítě	3,0	3,2	0,2930	---	---	---	---	---	---	---
soustava CZT využívající od 50	0,3	1,1	0,0000	---	---	---	---	---	---	---
<b>SOUČET</b>				<b>---</b>	<b>---</b>	<b>---</b>	<b>---</b>	<b>---</b>	<b>---</b>	<b>---</b>

Vysvětlivky: f,pN je faktor neobnovitelné primární energie v kWh/kWh; f,pC je faktor celkové primární energie v kWh/kWh; f,CO2 je součinitel emisí CO2 v kg/kWh; Q,f je vypočtená spotřeba energie dodávaná na daný účel příslušným energonositelem v MWh/rok; Q,el je produkce elektřiny v MWh/rok; Q,pN je neobnovitelná primární energie a Q,pC je celková primární energie použitá na daný účel příslušným energonositelem v MWh/rok a CO2 jsou s tím spojené emise CO2 v t/rok.

Součty pro jednotlivé energonositele:	Q,f [MWh/a]	Q,pN [MWh/a]	Q,pC [MWh/a]	CO2 [t/a]
elektřina ze sítě	53,343	160,029	170,698	15,630
soustava CZT využívající od 50 do 80% ob	112,733	33,820	124,006	---
<b>SOUČET</b>	<b>166,076</b>	<b>193,849</b>	<b>294,704</b>	<b>15,630</b>

Vysvětlivky: Q,f je energie dodaná do budovy příslušným energonositelem v MWh/rok; Q,pN je neobnovitelná primární energie a Q,pC je celková primární energie použitá příslušným energonositelem v MWh/rok a CO2 jsou s tím spojené emise CO2 v t/rok.

### Měrná primární energie a emise CO2 budovy

Emise CO2 za rok:	15,630 t	
Celková primární energie za rok:	294,704 MWh	1 060,934 GJ
<b>Neobnovitelná primární energie za rok:</b>	<b>193,849 MWh</b>	<b>697,856 GJ</b>
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	4 667,4 m3	
Celková energeticky vztažná podlah. plocha budovy:	1 556,0 m2	
Měrné emise CO2 za rok (na 1 m3):	3,3 kg/(m3.a)	
Měrná celková primární energie E,pC,V:	63,1 kWh/(m3.a)	
Měrná neobnovitelná primární energie E,pN,V:	41,5 kWh/(m3.a)	
Měrné emise CO2 za rok (na 1 m2):	10 kg/(m2.a)	
Měrná celková primární energie E,pC,A:	189 kWh/(m2.a)	
<b>Měrná neobnovitelná primární energie E,pN,A:</b>	<b>125 kWh/(m2.a)</b>	

## VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ POSOUZENÍ PODLE KRITÉRIÍ VYHLÁŠKY MPO ČR č. 230/2015 Sb.

Název úlohy: Budova pro vzdělávání

### Rekapitulace vstupních dat:

Celková roční dodaná energie:	166,076 MWh
Neobnovitelná primární energie:	193,849 MWh
Celková energeticky vztažná plocha:	1556,0 m <sup>2</sup>
Druh budovy (podle 1. zóny):	jiná než RD a BD
Typ hodnocení (podle 1. zóny):	změna dokončené budovy

Podrobný výpis vstupních dat popisujících okrajové podmínky a obalové konstrukce je uveden v protokolu o výpočtu programu Energie.

### Požadavek na průměrný součinitel prostupu tepla (§6)

#### Požadavek:

ref. prům. souč. prostupu tepla $U_{em,R}$ =	0,32 W/m <sup>2</sup> K
pro zařazení do klasif. třídy se použije	0,26 W/m <sup>2</sup> K

#### Výsledky výpočtu:

průměrný součinitel prostupu tepla $U_{em}$ =	0,24 W/m <sup>2</sup> K
-----------------------------------------------	-------------------------

$U_{em} < U_{em,R}$  ... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Klasifikační třída: C (úsporná)

### Požadavek na celkovou dodanou energii (§6)

#### Požadavek:

ref. měrná dodaná energie $EP_{A,R}$ :	162 kWh/(m <sup>2</sup> .a)
pro zařazení do klasif. třídy se použije	143 kWh/(m <sup>2</sup> .a)

#### Výsledky výpočtu:

měrná dodaná energie $EP_{A}$ :	107 kWh/(m <sup>2</sup> .a)
---------------------------------	-----------------------------

$EP_{A} < EP_{A,R}$  ... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Klasifikační třída: B (velmi úsporná)

### Požadavek na neobnovitelnou primární energii (§6)

#### Požadavek:

ref. měrná neob. prim. energie $E_{pN,A,R}$ :	238 kWh/(m <sup>2</sup> .a)
pro zařazení do klasif. třídy se použije	218 kWh/(m <sup>2</sup> .a)

#### Výsledky výpočtu:

měrná neob. prim. energie $E_{pN,A}$ :	125 kWh/(m <sup>2</sup> .a)
----------------------------------------	-----------------------------

$E_{pN,A} < E_{pN,A,R}$  ... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Klasifikační třída: B (velmi úsporná)

### Informativní přehled klasifikačních tříd pro dílčí dodané energie:

Vytápění:	B (velmi úsporná)
Nucené větrání:	A (mimořádně úsporná)
Příprava teplé vody:	C (úsporná)
Osvětlení:	C (úsporná)

### 5.3. - Základní tepelně technické posouzení stavební konstrukce

## ZÁKLADNÍ KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA JEDNOROZMĚRNÉHO ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2014

Název úlohy : **Obvodová konstrukce 1.**  
Zpracovatel : Ing. Jindra Novotná  
Zakázka : Hradec Králové J.Krušinky 1637  
Datum : 30.7.2019

### ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnější  
Korekce součinitele prostupu dU : 0.050 W/m<sup>2</sup>K

#### Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D[m]	L[W/mK]	C[J/kgK]	Ro[kg/m <sup>3</sup> ]	Mi[-]	Ma[kg/m <sup>2</sup> ]
1	Omítka vápenoc	0,0300	0,9900	790,0	2000,0	19,0	0.0000
2	Železobeton 1	0,3000	1,4300	1020,0	2300,0	23,0	0.0000
3	Omítka perlitová	0,0500	0,1000	850,0	250,0	7,0	0.0000

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Omítka vápenocementová	---
2	Železobeton 1	---
3	Omítka perlitová	---

#### Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m<sup>2</sup>K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m<sup>2</sup>K/W  
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m<sup>2</sup>K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.04 m<sup>2</sup>K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -15.0 C  
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 19.0 C  
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %  
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RH<sub>i</sub> : 55.0 %

Měsíc	Délka[dny]	Tai[C]	RHi[%]	Pi[Pa]	Te[C]	RHe[%]	Pe[Pa]
1	31	19.0	60.5	1328.7	-2.3	81.1	409.0
2	28	19.0	63.1	1385.8	-0.7	80.7	465.0
3	31	19.0	64.5	1416.5	3.0	79.5	602.1
4	30	20.0	62.7	1465.3	7.6	77.5	808.6
5	31	21.0	63.3	1573.4	12.5	74.7	1082.2
6	30	21.0	66.9	1662.9	15.7	72.2	1287.1
7	31	21.0	68.8	1710.1	17.2	70.7	1386.7
8	31	21.0	68.2	1695.2	16.7	71.2	1352.9
9	30	21.0	63.9	1588.3	13.1	74.2	1118.0

10	31	20.0	63.1	1474.6	8.2	77.2	839.1
11	30	19.0	64.5	1416.5	3.0	79.5	602.1
12	31	19.0	63.2	1388.0	-0.6	80.7	468.9

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

## VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

### Teplný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Teplný odpor konstrukce R : 0.70 m<sup>2</sup>K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 1.149 W/m<sup>2</sup>K

Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>k</sub> : 1.17 / 1.20 / 1.25 / 1.35 W/m<sup>2</sup>K

Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

### Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z<sub>pT</sub> : 4.2E+0010 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny\* podle EN ISO 13786 : 82.9

Fázový posun teplotního kmitu Psi\* podle EN ISO 13786 : 11.6 h

### Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T<sub>si,p</sub> : 10.42 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f<sub>Rsi,p</sub> : 0.748

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	80% -----		100% -----		T <sub>si</sub> [C]	f <sub>Rsi</sub>	RH <sub>si</sub> [%]
	T <sub>si</sub> ,m[C]	f <sub>Rsi</sub> ,m	T <sub>si</sub> ,m[C]	f <sub>Rsi</sub> ,m			
1	14.6	0.793	11.2	0.633	13.6	0.748	85.2
2	15.3	0.810	11.8	0.636	14.0	0.748	86.6
3	15.6	0.787	12.2	0.572	15.0	0.748	83.3
4	16.1	0.687	12.7	0.409	16.9	0.748	76.3
5	17.2	0.558	13.8	0.149	18.9	0.748	72.3
6	18.1	0.457	14.6	-----	19.7	0.748	72.7
7	18.6	0.360	15.1	-----	20.0	0.748	73.0
8	18.4	0.402	14.9	-----	19.9	0.748	72.9
9	17.4	0.543	13.9	0.102	19.0	0.748	72.3
10	16.2	0.680	12.8	0.387	17.0	0.748	76.0
11	15.6	0.787	12.2	0.572	15.0	0.748	83.3
12	15.3	0.810	11.8	0.635	14.1	0.748	86.6

Poznámka: RH<sub>si</sub> je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, T<sub>si</sub> je vnitřní povrchová teplota a f<sub>Rsi</sub> je teplotní faktor.

### Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540:

(bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	e
theta [C]:	14.1	13.0	5.2	-13.5
p [Pa]:	1208	1130	186	138
p <sub>sat</sub> [Pa]:	1613	1498	882	189

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p<sub>sat</sub> je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Množství difundující vodní páry  $G_d$  : 2.735E-0008 kg/(m<sup>2</sup>.s)

### Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

STOP, Teplo 2014

## ZÁKLADNÍ KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA JEDNOROZMĚRNÉHO ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2014

Název úlohy : **Obvodová konstrukce 1. - TI 180 mm**

Zpracovatel : Ing. Jindra Novotná

Zakázka : Hradec Králové J.Krušinky 1637

Datum : 30.7.2019

### ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnější  
Korekce součinitele prostupu  $dU$  : 0.020 W/m<sup>2</sup>K

#### Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D[m]	L[W/mK]	C[J/kgK]	Ro[kg/m <sup>3</sup> ]	Mi[-]	Ma[kg/m <sup>2</sup> ]
1	Omítka vápenoc	0,0300	0,9900	790,0	2000,0	19,0	0.0000
2	Železobeton 1	0,3000	1,4300	1020,0	2300,0	23,0	0.0000
3	Isover Unirol	0,1800	0,0360	840,0	21,5	1,0	0.0000
4	Tenkvrstvá om	0,0050	0,2100	1000,0	700,0	15,0	0.0000

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Omítka vápenocementová	---
2	Železobeton 1	---
3	Isover Unirol Profi	---
4	Tenkvrstvá omítka	---

#### Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru  $R_{si}$  : 0.13 m<sup>2</sup>K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty  $R_{si}$  : 0.25 m<sup>2</sup>K/W  
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru  $R_{se}$  : 0.04 m<sup>2</sup>K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty  $R_{se}$  : 0.04 m<sup>2</sup>K/W

Návrhová venkovní teplota  $T_e$  : -15.0 C  
Návrhová teplota vnitřního vzduchu  $T_{ai}$  : 19.0 C

Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu  $RHe$  : 84.0 %  
 Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu  $RHi$  : 55.0 %

Měsíc	Délka[dny]	Tai[C]	RHi[%]	Pi[Pa]	Te[C]	RHe[%]	Pe[Pa]
1	31	19.0	60.5	1328.7	-2.3	81.1	409.0
2	28	19.0	63.1	1385.8	-0.7	80.7	465.0
3	31	19.0	64.5	1416.5	3.0	79.5	602.1
4	30	20.0	62.7	1465.3	7.6	77.5	808.6
5	31	21.0	63.3	1573.4	12.5	74.7	1082.2
6	30	21.0	66.9	1662.9	15.7	72.2	1287.1
7	31	21.0	68.8	1710.1	17.2	70.7	1386.7
8	31	21.0	68.2	1695.2	16.7	71.2	1352.9
9	30	21.0	63.9	1588.3	13.1	74.2	1118.0
10	31	20.0	63.1	1474.6	8.2	77.2	839.1
11	30	19.0	64.5	1416.5	3.0	79.5	602.1
12	31	19.0	63.2	1388.0	-0.6	80.7	468.9

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

## VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

### Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce  $R$  : 4.73 m<sup>2</sup>K/W  
 Součinitel prostupu tepla konstrukce  $U$  : 0.204 W/m<sup>2</sup>K

Součinitel prostupu zabudované kce  $U_{kc}$  : 0.22 / 0.25 / 0.30 / 0.40 W/m<sup>2</sup>K

Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

### Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce  $ZpT$  : 4.1E+0010 m/s

Teplotní útlum konstrukce  $Ny^*$  podle EN ISO 13786 : 721.4

Fázový posun teplotního kmitu  $Psi^*$  podle EN ISO 13786 : 12.4 h

### Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách  $T_{si,p}$  : 17.31 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách  $f_{Rsi,p}$  : 0.950

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		$T_{si}[C]$	$f_{Rsi}$	$RH_{si}[%]$
	$T_{si,m}[C]$	$f_{Rsi,m}$	$T_{si,m}[C]$	$f_{Rsi,m}$			
1	14.6	0.793	11.2	0.633	17.9	0.950	64.7
2	15.3	0.810	11.8	0.636	18.0	0.950	67.1
3	15.6	0.787	12.2	0.572	18.2	0.950	67.8
4	16.1	0.687	12.7	0.409	19.4	0.950	65.1
5	17.2	0.558	13.8	0.149	20.6	0.950	65.0
6	18.1	0.457	14.6	-----	20.7	0.950	68.0
7	18.6	0.360	15.1	-----	20.8	0.950	69.6
8	18.4	0.402	14.9	-----	20.8	0.950	69.1
9	17.4	0.543	13.9	0.102	20.6	0.950	65.5
10	16.2	0.680	12.8	0.387	19.4	0.950	65.4
11	15.6	0.787	12.2	0.572	18.2	0.950	67.8
12	15.3	0.810	11.8	0.635	18.0	0.950	67.2

Poznámka:  $RH_{si}$  je relativní vlhkost na vnitřním povrchu,  $T_{si}$  je vnitřní povrchová teplota a  $f_{Rsi}$  je teplotní faktor.

**Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540:**  
(bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	e
theta [C]:	18.2	18.0	16.7	-14.6	-14.7
p [Pa]:	1208	1129	174	149	138
p,sat [Pa]:	2087	2062	1898	171	169

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

**Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.**

Množství difundující vodní páry Gd : 2.769E-0008 kg/(m2.s)

**Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:**

Roční cyklus č. 1

**V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.**

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

STOP, Teplo 2014

## ZÁKLADNÍ KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA JEDNOROZMĚRNÉHO ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2014

Název úlohy : **Obvodová konstrukce 2. - TI 140 mm - sokl**  
Zpracovatel : Ing. Jindra Novotná  
Zakázka : Hradec Králové J.Krušinky 1637  
Datum : 30.7.2019

### ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnější  
Korekce součinitele prostupu dU : 0.020 W/m2K

**Skladba konstrukce (od interiéru) :**

Číslo	Název	D[m]	L[W/mK]	C[J/kgK]	Ro[kg/m3]	Mi[-]	Ma[kg/m2]
1	Omítka vápenoc	0,0300	0,9900	790,0	2000,0	19,0	0.0000
2	Železobeton 1	0,3000	1,4300	1020,0	2300,0	23,0	0.0000
3	Extrudovaný po	0,1400	0,0340	2060,0	30,0	100,0	0.0000
4	Tenkovrstvá om	0,0050	0,2100	1000,0	700,0	15,0	0.0000

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Omítka vápenocementová	---



2	Železobeton 1	---
3	Extrudovaný polystyren	---
4	Tenkovrstvá omítka	---

#### Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi :	0.13 m <sup>2</sup> K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi :	0.25 m <sup>2</sup> K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse :	0.04 m <sup>2</sup> K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse :	0.04 m <sup>2</sup> K/W

Návrhová venkovní teplota Te :	-15.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai :	19.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe :	84.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi :	55.0 %

Měsíc	Délka[dny]	Tai[C]	RHi[%]	Pi[Pa]	Te[C]	RHe[%]	Pe[Pa]
1	31	19.0	60.5	1328.7	-2.3	81.1	409.0
2	28	19.0	63.1	1385.8	-0.7	80.7	465.0
3	31	19.0	64.5	1416.5	3.0	79.5	602.1
4	30	20.0	62.7	1465.3	7.6	77.5	808.6
5	31	21.0	63.3	1573.4	12.5	74.7	1082.2
6	30	21.0	66.9	1662.9	15.7	72.2	1287.1
7	31	21.0	68.8	1710.1	17.2	70.7	1386.7
8	31	21.0	68.2	1695.2	16.7	71.2	1352.9
9	30	21.0	63.9	1588.3	13.1	74.2	1118.0
10	31	20.0	63.1	1474.6	8.2	77.2	839.1
11	30	19.0	64.5	1416.5	3.0	79.5	602.1
12	31	19.0	63.2	1388.0	-0.6	80.7	468.9

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

### VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

#### Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R :	4.00 m <sup>2</sup> K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U :	<b>0.240 W/m<sup>2</sup>K</b>

Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>k</sub> : 0.26 / 0.29 / 0.34 / 0.44 W/m<sup>2</sup>K

Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

#### Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce ZpT :	1.1E+0011 m/s
Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 :	619.4
Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 :	13.3 h

#### Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách Tsi,p :	17.02 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách f <sub>Rsi,p</sub> :	<b>0.942</b>

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	80% -----		100% -----		Tsi[C]	f <sub>Rsi</sub>	RHsi[%]
	Tsi,m[C]	f <sub>Rsi,m</sub>	Tsi,m[C]	f <sub>Rsi,m</sub>			
1	14.6	0.793	11.2	0.633	17.8	0.942	65.4

2	15.3	0.810	11.8	0.636	17.9	0.942	67.8
3	15.6	0.787	12.2	0.572	18.1	0.942	68.4
4	16.1	0.687	12.7	0.409	19.3	0.942	65.6
5	17.2	0.558	13.8	0.149	20.5	0.942	65.3
6	18.1	0.457	14.6	-----	20.7	0.942	68.2
7	18.6	0.360	15.1	-----	20.8	0.942	69.7
8	18.4	0.402	14.9	-----	20.7	0.942	69.3
9	17.4	0.543	13.9	0.102	20.5	0.942	65.7
10	16.2	0.680	12.8	0.387	19.3	0.942	65.9
11	15.6	0.787	12.2	0.572	18.1	0.942	68.4
12	15.3	0.810	11.8	0.635	17.9	0.942	67.9

Poznámka: RHsi je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, Tsi je vnitřní povrchová teplota a f,Rsi je teplotní faktor.

#### Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	e
theta [C]:	18.0	17.8	16.2	-14.5	-14.7
p [Pa]:	1208	1180	837	142	138
p,sat [Pa]:	2067	2037	1845	172	169

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

**Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.**

Množství difundující vodní páry Gd : 9.928E-0009 kg/(m2.s)

#### Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

**V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.**

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

STOP, Teplo 2014

## **ZÁKLADNÍ KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA JEDNOROZMĚRNÉHO ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY**

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2014

Název úlohy : **Střešní konstrukce 1.**  
Zpracovatel : Ing. Jindra Novotná  
Zakázka : Hradec Králové J.Krušinky 1637  
Datum : 30.7.2019

## ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Střecha dvouplášťová nebo strop pod půdou  
Korekce součinitele prostupu dU : 0.050 W/m<sup>2</sup>K

### Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D[m]	L[W/mK]	C[J/kgK]	Ro[kg/m <sup>3</sup> ]	Mi[-]	Ma[kg/m <sup>2</sup> ]
1	Omítka vápenoc	0,0300	0,9900	790,0	2000,0	19,0	0.0000
2	Železobeton 1	0,2500	1,4300	1020,0	2300,0	23,0	0.0000
3	Min. plst' liso	0,1200	0,0950	1150,0	150,0	5,0	0.0000

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Omítka vápenocementová	---
2	Železobeton 1	---
3	Min. plst' lisovaná 1 (do roku 2003)	---

### Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.10 m<sup>2</sup>K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m<sup>2</sup>K/W  
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.10 m<sup>2</sup>K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.10 m<sup>2</sup>K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -15.0 C  
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 19.0 C  
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %  
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RH<sub>i</sub> : 55.0 %

Měsíc	Délka[dny]	Tai[C]	RHi[%]	Pi[Pa]	Te[C]	RHe[%]	Pe[Pa]
1	31	19.0	60.5	1328.7	-2.3	81.1	409.0
2	28	19.0	63.1	1385.8	-0.7	80.7	465.0
3	31	19.0	64.5	1416.5	3.0	79.5	602.1
4	30	20.0	62.7	1465.3	7.6	77.5	808.6
5	31	21.0	63.3	1573.4	12.5	74.7	1082.2
6	30	21.0	66.9	1662.9	15.7	72.2	1287.1
7	31	21.0	68.8	1710.1	17.2	70.7	1386.7
8	31	21.0	68.2	1695.2	16.7	71.2	1352.9
9	30	21.0	63.9	1588.3	13.1	74.2	1118.0
10	31	20.0	63.1	1474.6	8.2	77.2	839.1
11	30	19.0	64.5	1416.5	3.0	79.5	602.1
12	31	19.0	63.2	1388.0	-0.6	80.7	468.9

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíční výpočet bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

## VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

### Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 1.34 m<sup>2</sup>K/W  
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.649 W/m<sup>2</sup>K

Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>k</sub> : 0.67 / 0.70 / 0.75 / 0.85 W/m<sup>2</sup>K  
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

### Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce ZpT : 3.7E+0010 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny\* podle EN ISO 13786 : 156.6  
 Fázový posun teplotního kmitu Psi\* podle EN ISO 13786 : 11.3 h

### Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách Tsi,p : 13.97 C  
 Teplotní faktor v návrhových podmínkách f,Rsi,p : 0.852

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		Tsi[C]	f,Rsi	RHsi[%]
	Tsi,m[C]	f,Rsi,m	Tsi,m[C]	f,Rsi,m			
1	14.6	0.793	11.2	0.633	15.8	0.852	73.8
2	15.3	0.810	11.8	0.636	16.1	0.852	75.8
3	15.6	0.787	12.2	0.572	16.6	0.852	74.9
4	16.1	0.687	12.7	0.409	18.2	0.852	70.3
5	17.2	0.558	13.8	0.149	19.7	0.852	68.4
6	18.1	0.457	14.6	-----	20.2	0.852	70.2
7	18.6	0.360	15.1	-----	20.4	0.852	71.2
8	18.4	0.402	14.9	-----	20.4	0.852	70.9
9	17.4	0.543	13.9	0.102	19.8	0.852	68.7
10	16.2	0.680	12.8	0.387	18.3	0.852	70.4
11	15.6	0.787	12.2	0.572	16.6	0.852	74.9
12	15.3	0.810	11.8	0.635	16.1	0.852	75.9

Poznámka: RHsi je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, Tsi je vnitřní povrchová teplota a f,Rsi je teplotní faktor.

### Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	e
theta [C]:	17.0	16.3	12.8	-13.0
p [Pa]:	1208	1120	231	138
p,sat [Pa]:	1932	1858	1476	199

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

**Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.**

Množství difundující vodní páry Gd : 3.091E-0008 kg/(m2.s)

### Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

**V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.**

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

STOP, Teplo 2014

# ZÁKLADNÍ KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA JEDNOROZMĚRNÉHO ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2014

Název úlohy : **Střešní konstrukce 1. - TI 280 mm**

Zpracovatel : Ing. Jindra Novotná

Zakázka : Hradec Králové J.Krušinky 1637

Datum : 30.7.2019

## ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Střecha dvoupříčková nebo strop pod půdou  
Korekce součinitele prostupu dU : 0.020 W/m<sup>2</sup>K

### Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D[m]	L[W/mK]	C[J/kgK]	Ro[kg/m <sup>3</sup> ]	Mi[-]	Ma[kg/m <sup>2</sup> ]
1	Omítka vápenoc	0,0300	0,9900	790,0	2000,0	19,0	0.0000
2	Železobeton 1	0,2500	1,4300	1020,0	2300,0	23,0	0.0000
3	Isover S	0,2800	0,0360	800,0	175,0	1,0	0.0000

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Omítka vápenocementová	---
2	Železobeton 1	---
3	Isover S	---

### Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.10 m<sup>2</sup>K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m<sup>2</sup>K/W  
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.10 m<sup>2</sup>K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.10 m<sup>2</sup>K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -15.0 C  
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 19.0 C  
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %  
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RH<sub>i</sub> : 55.0 %

Měsíc	Délka[dny]	Tai[C]	RHi[%]	Pi[Pa]	Te[C]	RHe[%]	Pe[Pa]
1	31	19.0	60.5	1328.7	-2.3	81.1	409.0
2	28	19.0	63.1	1385.8	-0.7	80.7	465.0
3	31	19.0	64.5	1416.5	3.0	79.5	602.1
4	30	20.0	62.7	1465.3	7.6	77.5	808.6
5	31	21.0	63.3	1573.4	12.5	74.7	1082.2
6	30	21.0	66.9	1662.9	15.7	72.2	1287.1
7	31	21.0	68.8	1710.1	17.2	70.7	1386.7
8	31	21.0	68.2	1695.2	16.7	71.2	1352.9
9	30	21.0	63.9	1588.3	13.1	74.2	1118.0
10	31	20.0	63.1	1474.6	8.2	77.2	839.1
11	30	19.0	64.5	1416.5	3.0	79.5	602.1
12	31	19.0	63.2	1388.0	-0.6	80.7	468.9

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

## VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

### Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 6.42 m<sup>2</sup>K/W  
 Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0,139 W/m<sup>2</sup>K

Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>k</sub> : 0.17 / 0.20 / 0.25 / 0.35 W/m<sup>2</sup>K  
 Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

### Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z<sub>pT</sub> : 3.5E+0010 m/s  
 Teplotní útlum konstrukce Ny\* podle EN ISO 13786 : 2077.6  
 Fázový posun teplotního kmitu Psi\* podle EN ISO 13786 : 18.9 h

### Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T<sub>si,p</sub> : 17.74 C  
 Teplotní faktor v návrhových podmínkách f<sub>Rsi,p</sub> : 0.963

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		T <sub>si</sub> [C]	f <sub>Rsi</sub>	RH <sub>si</sub> [%]
	T <sub>si</sub> ,m[C]	f <sub>Rsi</sub> ,m	T <sub>si</sub> ,m[C]	f <sub>Rsi</sub> ,m			
1	14.6	0.793	11.2	0.633	18.2	0.963	63.6
2	15.3	0.810	11.8	0.636	18.3	0.963	66.0
3	15.6	0.787	12.2	0.572	18.4	0.963	66.9
4	16.1	0.687	12.7	0.409	19.5	0.963	64.5
5	17.2	0.558	13.8	0.149	20.7	0.963	64.5
6	18.1	0.457	14.6	-----	20.8	0.963	67.7
7	18.6	0.360	15.1	-----	20.9	0.963	69.4
8	18.4	0.402	14.9	-----	20.8	0.963	68.9
9	17.4	0.543	13.9	0.102	20.7	0.963	65.1
10	16.2	0.680	12.8	0.387	19.6	0.963	64.8
11	15.6	0.787	12.2	0.572	18.4	0.963	66.9
12	15.3	0.810	11.8	0.635	18.3	0.963	66.1

Poznámka: RH<sub>si</sub> je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, T<sub>si</sub> je vnitřní povrchová teplota a f<sub>Rsi</sub> je teplotní faktor.

### Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	e
theta [C]:	18.6	18.4	17.6	-14.6
p [Pa]:	1208	1115	181	138
p <sub>sat</sub> [Pa]:	2136	2118	2017	172

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p<sub>sat</sub> je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

**Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.**

Množství difundující vodní páry G<sub>d</sub> : 3.251E-0008 kg/(m<sup>2</sup>.s)

### Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

## V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

STOP, Teplo 2014

# ZÁKLADNÍ KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA JEDNOROZMĚRNÉHO ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2014

Název úlohy : **Podlahová konstrukce - nad exteriérem**

Zpracovatel : Ing. Jindra Novotná

Zakázka : Hradec Králové J.Krušinky 1637

Datum : 30.7.2019

## ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Podlaha nad méně vytápěným vnitřním prostorem  
Korekce součinitele prostupu dU : 0.050 W/m2K

### Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D[m]	L[W/mK]	C[J/kgK]	Ro[kg/m3]	Mi[-]	Ma[kg/m2]
1	Dlažba keramic	0,0150	1,0100	840,0	2000,0	200,0	0.0000
2	Beton hutný 1	0,1000	1,2300	1020,0	2100,0	17,0	0.0000
3	Omítka perlito	0,0500	0,1000	850,0	250,0	7,0	0.0000

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Dlažba keramická	---
2	Beton hutný 1	---
3	Omítka perlitová	---

### Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.17 m2K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m2K/W  
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.17 m2K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.17 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -15.0 C  
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 19.0 C  
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %  
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

Měsíc	Délka[dny]	Tai[C]	RHi[%]	Pi[Pa]	Te[C]	RHe[%]	Pe[Pa]
1	31	19.0	60.5	1328.7	-2.3	81.1	409.0
2	28	19.0	63.1	1385.8	-0.7	80.7	465.0
3	31	19.0	64.5	1416.5	3.0	79.5	602.1
4	30	20.0	62.7	1465.3	7.6	77.5	808.6



5	31	21.0	63.3	1573.4	12.5	74.7	1082.2
6	30	21.0	66.9	1662.9	15.7	72.2	1287.1
7	31	21.0	68.8	1710.1	17.2	70.7	1386.7
8	31	21.0	68.2	1695.2	16.7	71.2	1352.9
9	30	21.0	63.9	1588.3	13.1	74.2	1118.0
10	31	20.0	63.1	1474.6	8.2	77.2	839.1
11	30	19.0	64.5	1416.5	3.0	79.5	602.1
12	31	19.0	63.2	1388.0	-0.6	80.7	468.9

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

## VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

### Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 0.55 m<sup>2</sup>K/W  
 Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 1.118 W/m<sup>2</sup>K

Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>k</sub> : 1.14 / 1.17 / 1.22 / 1.32 W/m<sup>2</sup>K

Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

### Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce ZpT : 2.7E+0010 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny\* podle EN ISO 13786 : 16.3  
 Fázový posun teplotního kmitu Psi\* podle EN ISO 13786 : 6.0 h

### Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách Tsi,p : 10.28 C  
 Teplotní faktor v návrhových podmínkách f<sub>i</sub>,Rsi,p : 0.743

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	80% -----		100% -----		Tsi[C]	f <sub>i</sub> ,Rsi	RHsi[%]
	Tsi,m[C]	f <sub>i</sub> ,Rsi,m	Tsi,m[C]	f <sub>i</sub> ,Rsi,m			
1	14.6	0.793	11.2	0.633	13.5	0.743	85.7
2	15.3	0.810	11.8	0.636	13.9	0.743	87.0
3	15.6	0.787	12.2	0.572	14.9	0.743	83.7
4	16.1	0.687	12.7	0.409	16.8	0.743	76.5
5	17.2	0.558	13.8	0.149	18.8	0.743	72.5
6	18.1	0.457	14.6	-----	19.6	0.743	72.8
7	18.6	0.360	15.1	-----	20.0	0.743	73.1
8	18.4	0.402	14.9	-----	19.9	0.743	73.0
9	17.4	0.543	13.9	0.102	19.0	0.743	72.4
10	16.2	0.680	12.8	0.387	17.0	0.743	76.3
11	15.6	0.787	12.2	0.572	14.9	0.743	83.7
12	15.3	0.810	11.8	0.635	14.0	0.743	87.0

Poznámka: RHsi je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, Tsi je vnitřní povrchová teplota a f<sub>i</sub>,Rsi je teplotní faktor.

### Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	e
theta [C]:	12.8	12.3	9.3	-8.8



p [Pa]: 1208 573 213 138  
p,sat [Pa]: 1480 1428 1174 288

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

**Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.**

Množství difundující vodní páry Gd : 4.236E-0008 kg/(m2.s)

#### **Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:**

**Roční cyklus č. 1**

**V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.**

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

**STOP, Teplo 2014**

## **ZÁKLADNÍ KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA JEDNOROZMĚRNÉHO ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY**

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

**Teplo 2014**

Název úlohy : **Podlahová konstrukce -Tl 200 mm**

Zpracovatel : Ing. Jindra Novotná

Zakázka : Hradec Králové J.Krušinky 1637

Datum : 30.7.2019

#### **ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :**

Typ hodnocené konstrukce : Podlaha nad méně vytápěným vnitřním prostorem  
Korekce součinitele prostupu dU : 0.020 W/m2K

#### **Skladba konstrukce (od interiéru) :**

Číslo	Název	D[m]	L[W/mK]	C[J/kgK]	Ro[kg/m3]	Mi[-]	Ma[kg/m2]
1	Dlažba keramic	0,0150	1,0100	840,0	2000,0	200,0	0.0000
2	Beton hutný 1	0,1000	1,2300	1020,0	2100,0	17,0	0.0000
3	Isover Unirol	0,2000	0,0360	840,0	21,5	1,0	0.0000
4	Tenkovrstvá om	0,0050	0,2100	1000,0	700,0	15,0	0.0000

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Dlažba keramická	---
2	Beton hutný 1	---
3	Isover Unirol Profi	---
4	Tenkovrstvá omítka	---

#### **Okrajové podmínky výpočtu :**

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.17 m2K/W

dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m2K/W  
 Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.17 m2K/W  
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.17 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -15.0 C  
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 19.0 C  
 Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %  
 Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

Měsíc	Délka[dny]	Tai[C]	RHi[%]	Pi[Pa]	Te[C]	RHe[%]	Pe[Pa]
1	31	19.0	60.5	1328.7	-2.3	81.1	409.0
2	28	19.0	63.1	1385.8	-0.7	80.7	465.0
3	31	19.0	64.5	1416.5	3.0	79.5	602.1
4	30	20.0	62.7	1465.3	7.6	77.5	808.6
5	31	21.0	63.3	1573.4	12.5	74.7	1082.2
6	30	21.0	66.9	1662.9	15.7	72.2	1287.1
7	31	21.0	68.8	1710.1	17.2	70.7	1386.7
8	31	21.0	68.2	1695.2	16.7	71.2	1352.9
9	30	21.0	63.9	1588.3	13.1	74.2	1118.0
10	31	20.0	63.1	1474.6	8.2	77.2	839.1
11	30	19.0	64.5	1416.5	3.0	79.5	602.1
12	31	19.0	63.2	1388.0	-0.6	80.7	468.9

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

## VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

### Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 5.03 m2K/W  
 Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.186 W/m2K

Součinitel prostupu zabudované kce U,kc : 0.21 / 0.24 / 0.29 / 0.39 W/m2K

Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

### Difúzní odpor a tepelně akumulační vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce ZpT : 2.6E+0010 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny\* podle EN ISO 13786 : 131.2

Fázový posun teplotního kmitu Psi\* podle EN ISO 13786 : 7.0 h

### Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách Tsi,p : 17.44 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f,Rsi,p : 0.954

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	80%		100%		Tsi[C]	f,Rsi	RHsi[%]
	Tsi,m[C]	f,Rsi,m	Tsi,m[C]	f,Rsi,m			
1	14.6	0.793	11.2	0.633	18.0	0.954	64.3
2	15.3	0.810	11.8	0.636	18.1	0.954	66.8
3	15.6	0.787	12.2	0.572	18.3	0.954	67.5
4	16.1	0.687	12.7	0.409	19.4	0.954	65.0
5	17.2	0.558	13.8	0.149	20.6	0.954	64.8
6	18.1	0.457	14.6	-----	20.8	0.954	67.9
7	18.6	0.360	15.1	-----	20.8	0.954	69.5
8	18.4	0.402	14.9	-----	20.8	0.954	69.0

9	17.4	0.543	13.9	0.102	20.6	0.954	65.3
10	16.2	0.680	12.8	0.387	19.5	0.954	65.3
11	15.6	0.787	12.2	0.572	18.3	0.954	67.5
12	15.3	0.810	11.8	0.635	18.1	0.954	66.9

Poznámka: RHsi je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, Tsi je vnitřní povrchová teplota a f,Rsi je teplotní faktor.

#### **Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540:** (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	e
theta [C]:	18.0	18.0	17.5	-13.9	-14.0
p [Pa]:	1208	563	198	155	138
p,sat [Pa]:	2068	2057	1998	182	180

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

**Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.**

Množství difundující vodní páry Gd : 4.299E-0008 kg/(m2.s)

#### **Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:**

Roční cyklus č. 1

**V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.**

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

STOP, Teplo 2014

## **ZÁKLADNÍ KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA JEDNOROZMĚRNÉHO ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY**

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2014

Název úlohy : **Podlahová konstrukce**  
Zpracovatel : Ing. Jindra Novotná  
Zakázka : Hradec Králové J.Krušinky 1637  
Datum : 30.7.2019

#### **ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :**

Typ hodnocené konstrukce : Podlaha na zemině  
Korekce součinitele prostupu dU : 0.050 W/m2K

#### **Skladba konstrukce (od interiéru) :**

Číslo	Název	D[m]	L[W/mK]	C[J/kgK]	Ro[kg/m3]	Mi[-]	Ma[kg/m2]
1	Dlažba keramic	0,0150	1,0100	840,0	2000,0	200,0	0.0000

2	Beton hutný 1	0,1000	1,2300	1020,0	2100,0	17,0	0.0000
3	Extrudovaný po	0,0600	0,0340	2060,0	30,0	100,0	0.0000

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Dlažba keramická	---
2	Beton hutný 1	---
3	Extrudovaný polystyren	---

#### Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi :	0.17 m2K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi :	0.25 m2K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse :	0.00 m2K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse :	0.00 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te :	-15.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai :	19.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe :	84.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi :	55.0 %

Měsíc	Délka[dny]	Tai[C]	RHi[%]	Pi[Pa]	Te[C]	RHe[%]	Pe[Pa]
1	31	19.0	60.5	1328.7	-2.3	81.1	409.0
2	28	19.0	63.1	1385.8	-0.7	80.7	465.0
3	31	19.0	64.5	1416.5	3.0	79.5	602.1
4	30	20.0	62.7	1465.3	7.6	77.5	808.6
5	31	21.0	63.3	1573.4	12.5	74.7	1082.2
6	30	21.0	66.9	1662.9	15.7	72.2	1287.1
7	31	21.0	68.8	1710.1	17.2	70.7	1386.7
8	31	21.0	68.2	1695.2	16.7	71.2	1352.9
9	30	21.0	63.9	1588.3	13.1	74.2	1118.0
10	31	20.0	63.1	1474.6	8.2	77.2	839.1
11	30	19.0	64.5	1416.5	3.0	79.5	602.1
12	31	19.0	63.2	1388.0	-0.6	80.7	468.9

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

### **VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :**

#### Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce (bez vlivu zeminy) R :	1.67 m2K/W
Součinitel prostupu tepla (bez vlivu zeminy) U :	0.542 W/m2K

Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>k</sub> : 0.56 / 0.59 / 0.64 / 0.74 W/m2K

Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

#### Difúzní odpor a tepelně akumulační vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce ZpT :	5.7E+0010 m/s
Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 :	40.4
Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 :	6.1 h

#### Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T <sub>si,p</sub> :	14.58 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách f <sub>Rsi,p</sub> :	0.870

Číslo	Minimální požadované hodnoty při max.	Vypočtené
-------	---------------------------------------	-----------

měsíce	rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----				
	Tsi,m[C]	f,Rsi,m	Tsi,m[C]	f,Rsi,m	Tsi[C]	f,Rsi	RHsi[%]
1	14.6	0.793	11.2	0.633	16.2	0.870	72.0
2	15.3	0.810	11.8	0.636	16.4	0.870	74.1
3	15.6	0.787	12.2	0.572	16.9	0.870	73.5
4	16.1	0.687	12.7	0.409	18.4	0.870	69.3
5	17.2	0.558	13.8	0.149	19.9	0.870	67.8
6	18.1	0.457	14.6	-----	20.3	0.870	69.8
7	18.6	0.360	15.1	-----	20.5	0.870	70.9
8	18.4	0.402	14.9	-----	20.4	0.870	70.6
9	17.4	0.543	13.9	0.102	20.0	0.870	68.1
10	16.2	0.680	12.8	0.387	18.5	0.870	69.4
11	15.6	0.787	12.2	0.572	16.9	0.870	73.5
12	15.3	0.810	11.8	0.635	16.5	0.870	74.2

Poznámka: RHsi je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, Tsi je vnitřní povrchová teplota a f,Rsi je teplotní faktor.

### **Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540:** (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	e
theta [C]:	16.2	15.9	14.5	-15.0
p [Pa]:	1208	908	738	138
p,sat [Pa]:	1835	1806	1655	165

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

**Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.**

Množství difundující vodní páry Gd : 1.999E-0008 kg/(m2.s)

### **Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:**

#### **Roční cyklus č. 1**

**V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.**

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.



**MINISTERSTVO PRŮMYSLU A OBCHODU**

Na Františku 32, 110 15 Praha 1

**Ing. Jindra Novotná**

r. č. 655410/2115

**je oprávněna**

**provádět energetický audit**

s platností od 9.5.2005

**vypracovávat průkazy energetické náročnosti budovy**

s platností od 17.12.2008

~~~~~

~~~~~

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



**Číslo oprávnění: 0243**

V Praze dne 17. prosince 2008

  
Ing. Tomáš Hüner

náměstek ministra průmyslu a obchodu