



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 SPŠ, SOŠ a SOU Hradec Králové

Hradební 1029/2, 500 03 Hradec Králové

Místo objektu : Hradecká 647/1a, 500 03 Hradec Králové

Brněnská 784/4z, 500 03 Hradec Králové

Katastrální území : Hradec Králové

Číslo parcely : st. 734/1, st.928

Evidenční číslo : 197438.0

Zpracoval:	Ing.Jindra Novotná č. 243
Datum zpracování:	1 / 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.....	15
4.2 Popis systémů TZB – navrhovaný stav.....	15
4.3 Management hospodaření s energií	16
4.4 Celková energetická bilance v navrhovaném stavu	17
5. Ekologické vyhodnocení	18
6. Ekonomické vyhodnocení.....	19
7. Posouzení vhodnosti aplikace EPC	20
8. Popis okrajových podmínek reálnosti dosažení předpokládané úspory energie.....	20
9. Závěr	20
Příloha č. 1 - Evidenční list energetického posouzení	20
Příloha č. 2 - Soulad projektu s požadavky OPŽP	28
Příloha č. 3 - Indikátory (parametry) pro hodnocení a monitorování projektu	35
Příloha č. 4 - Energetický štítek obálky budovy dle ČSN 73 0540-2 (2011)	36
Příloha č. 5 - Průkaz energetické náročnosti budovy	37
Příloha č. 6 - Kopie dokladu o vydání oprávnění podle §10b zákona č.406/2000 Sb.....	38

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, 500 03 Hradec Králové

IČ: 708 89 546

Předmět EP: Snížení energetické náročnosti budovy SPŠ, SOŠ a SOU Hradec Králové
Hradební 1029/2, 500 03 Hradec Králové

Typ objektu: Budova pro vzdělávání

Název předmětu : Snížení energetické náročnosti budovy SPŠ, SOŠ a SOU Hradec Králové
Hradební 1029/2, 500 03 Hradec Králové

Místo objektu : Hradecká 647/1a, 500 03 Hradec Králové
Brněnská 784/4z, 500 03 Hradec Králové

Katastrální území : Hradec Králové

Číslo parcely : st. 734/1, st.928

Zpracovatel EP:

Zhotovitel: Ing.Jindra Novotná

Spolupráce: Ing. Tomáš Mrázek
Petr Salaba

Datum: 1 / 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,
 - Výkresovou část.
- Technické dokumentace výrobků,
- Faktury a účetní doklady evidující veškerou spotřebovanou energii dodávanou do objektu v posledních 3 letech - pakliže účetní doklady nejsou k dispozici, můžou být nahrazeny jinou evidencí spotřeby energie vedenou provozovatelem objektu (např. pokud není instalováno samostatné fakturační měřidlo a dochází k rozúčtování na základě podružného měření nebo jiným způsobem),
- Původní energetický audit, byl-li vypracován,
- Revizní zprávy ke zdrojům tepla a elektroinstalaci, případně elektrospotřebičům,
- Vlastní prohlídka objektu a fotodokumentace,
- [Nařízení Komise \(EU\) č. 813/2013, kterým se provádí směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/E, pokud jde o požadavky na ekodesign ohříváčů pro vytápění vnitřních prostorů a kombinovaných ohříváčů \(požadavky od 26. 9. 2018\).](#)
- [Nařízení komise č. 2015/1189 ze dne 28. dubna 2015, kterým se provádí směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/ES, pokud jde o požadavky na ekodesign kotlů na tuhá paliva \(požadavky od 1. 1. 2020\).](#)
- [Směrnice Evropského parlamentu a rady \(EU\) 2015/2193 ze dne 25. listopadu 2015 o omezování emisí některých znečišťujících látek do ovzduší ze středních spalovacích zařízení \(dále jen „Směrnice 2015/2193“\).](#)
- Pravidla pro žadatele a příjemce podpory v Operačním programu Životní prostředí 2014 – 2020,
- Metodický 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.

Objekt školy tvoří soubor více budov. Energetický posudek řeší dva objekty.

Obvodová konstrukce – zdivo z cihel plných pálených

Rozměr

Budova č.p. 647/1a

40,00 m x 9,00 m výška 4,05 m

22,0 m x 10,00 m

14,00 m x 8,00 m

Budova č.p. 784/4z

16,00 m x 14,00 m, výška 10,00 m

- 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.

Celodenní provoz každý pracovní den.

- c) Vyhodnocení úrovně stávajícího způsobu zajištění energetického managementu v souladu s „Metodickým návodem pro splnění požadavku na zavedení energetického managementu“ uveřejněným na <http://www.opzp.cz/vyzvy/100-vyzva/dokumenty>.

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 dostupných 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.

Výplně otvorů – $U_w = 1,2 \text{ W/m}^2\text{K}$, $1,5 \text{ W/m}^2\text{K}$

- 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

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

Objekt – zóna pro vzdělávání

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 2015						
Vstupy paliv a energie	Jednotka	Množství	Výhřevnost GJ/jednotku	Přepočet na GJ	Přepočet na MWh	Roční ná- klady v tis. Kč
Elektřina	MWh	8,600	3,6	30,96		36,120
Teplo	GJ	520,00		520,00		187,200
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				550,96		223,32
Změna stavu zásob paliv						
Celkem spotřeba paliv a energie				550,96		223,32

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	8,660	3,6	31,176		37,238
Teplo	GJ	495,00		495,00		188,100
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				526,176		188,137
Změna stavu zásob paliv						
Celkem spotřeba paliv a energie				526,176		188,137

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	6,980	3,6	25,128		30,712
Teplo	GJ					
Zemní plyn	MWh	515,00		515,00		211,150
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				540,128		241,862
Změna stavu zásob paliv						
Celkem spotřeba paliv a energie				540,128		241,862

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	8,080	3,6	29,088	8,080	34,690
Teplo	GJ					
Zemní plyn	MWh	510,00		510,00	141,66	195,483
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				539,088	149,74	230,173
Změna stavu zásob paliv						
Celkem spotřeba paliv a energie				539,088	149,74	230,173

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)	0,0009
2	Instalovaný tepelný výkon celkem	(MW)	0,016
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)	29,088
7	Výroba tepla	(GJ/r)	0
8	Dodávka tepla	(GJ/r)	510,00
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)	561,00
12	Spotřeba energie v palivu celkem	(GJ/r)	561,00

Základní technické ukazatele vlastního zdroje energie

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

3.2 Vyhodnocení výchozího stavu

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

Klimatické podmínky

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

Přepočet spotřeby energie na vytápění na dlouhodobý klimatický průměr

Hodnocené období	Rok 2015	Rok 2016	Rok 2017	Průměr / DDP 30
Roční spotřeba energie pro vytápění vycházející z účetních dokladů [GJ/rok]	520,00	495,00	515,00	515,00
Počet denostupňů °D pro průměrnou vnitřní teplotu	572,00	594,00	618,00	
Podíl denostupňů k dlouhodobému klimatickému normálu	1,02	0,96	0,94	
Roční spotřeba energie pro vytápění přepočtená na dlouhodobý klimatický průměr [GJ/rok]	583,44	570,24	580,92	

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	539,088	149,74	230,173
2	Změna zásob paliv	0,00	0,00	0,00
3	Spotřeba paliv a energie (ř.1 + ř.2)	539,088	149,74	230,173
4	Prodej energie cizím	539,088	149,74	230,173
5	Konečná spotřeba paliv a energie (ř.3-ř.4)	539,088	149,74	230,173
6	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech energie (z ř.5)	5,39	1,49	2,30

7	Spotřeba energie na vytápění (z ř.5)	505,00	140,277	193,566
8	Spotřeba energie na chlazení (z ř.5)	0,00	0,00	0,00
9	Spotřeba energie na přípravu teplé vody (z ř.5)	5,00	1,38	1,916
10	Spotřeba energie na větrání (z ř.5)	0,00	0,00	0,00
11	Spotřeba energie na úpravu vlhkosti (z ř.5)	0,00	0,00	0,00
12	Spotřeba energie na osvětlení (z ř.5)	29,088	8,080	34,690
13	Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy (z ř.5)	0,00	0,00	0,00

Popis úprav hodnocení stávajícího stavu na výchozí stav

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

Provedení zateplení obvodových konstrukcí, střechy a výměna výplní otvorů.

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

U všech budov, kde bude nově navrženo nucené rovnotlaké větrání se zpětným získáváním tepla (ZZT), je v případě nefunkčního stávajícího systému větrání umožněno navýšení spotřeby energie na vytápění (a větrání) ve výchozím stavu. V případě komplexního projektu (kombinace energetických úspor v rámci 5.1a a nuceného větrání se ZZT v rámci 5.1b) je nutné navýšení spotřeby energie uplatnit až ke stavu po realizaci 5.1a. Spotřeba energie na pokrytí tepelných ztrát větráním ve výchozím stavu musí odpovídat požadovanému průtoku přiváděného venkovního vzduchu, resp. požadované intenzitě větrání v jednotlivých větraných prostorech stanoveným pro navrhovaný stav, přičemž uvažovaným zdrojem tepla zajišťujícím pokrytí tepelných ztrát větráním je stávající zdroj tepla pro vytápění. Spotřeba energie na větrání musí odpovídat maximálně spotřebě vyčíslené pro navrhovaný stav. U budov sloužících pro výchovu a vzdělávání dětí a mladistvých bude potřebná výměna vzduchu stanovena na základě výpočtu dle „*Metodického pokynu pro návrh větrání škol*“.

Zpracovatel energetického posouzení může v energetické bilanci zohlednit rovněž spotřebu elektrické energie potřebné pro pohon systému s nuceným větráním se ZZT. Spotřeba elektrické energie se uvádí v řádce 10 celkové energetické bilance.

Výchozí roční energetická bilance

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

ř.	Ukazatel	Energie		Náklady
		(GJ)	(MWh)	(tis. Kč)
1	Vstupy paliv a energie	539,088	149,74	230,173
2	Změna zásob paliv	0,00	0,00	0,00
3	Spotřeba paliv a energie (ř.1 + ř.2)	539,088	149,74	230,173
4	Prodej energie cizím	539,088	149,74	230,173
5	Konečná spotřeba paliv a energie (ř.3-ř.4)	539,088	149,74	230,173
6	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech energie (z ř.5)	5,39	1,49	2,30
7	Spotřeba energie na vytápění (z ř.5)	505,00	140,277	193,566
8	Spotřeba energie na chlazení (z ř.5)	0,00	0,00	0,00
9	Spotřeba energie na přípravu teplé vody (z ř.5)	5,00	1,38	1,916
10	Spotřeba energie na větrání (z ř.5)	0,00	0,00	0,00
11	Spotřeba energie na úpravu vlhkosti (z ř.5)	0,00	0,00	0,00
12	Spotřeba energie na osvětlení (z ř.5)	29,088	8,080	34,690
13	Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy (z ř.5)	0,00	0,00	0,00

4. Navrhovaná opatření

Podrobný popis jednotlivých navržených 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.)

4.1.2. Název: Výměna výplní otvorů, $U_w=1,50 \text{ W/m}^2\text{K}$, $1,20 \text{ W/m}^2\text{K}$

Popis: Konstrukce – původní výplně otvorů

Stávající výplně by bylo vhodné vyměnit za nové výplně. Nově navržená okna musí splňovat minimálně součinitele prostupu tepla U_w celého okna $1,50 \text{ W/(m}^2\text{K)}$, $1,20 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ – údaj výrobce pro referenční okno. Po provedení tohoto opatření bude součinitel prostupu tepla splňovat hodnotu doporučenou normou ČSN 73 0540-2:2011.

Celková plocha oken určená k výměně je **594,84 m²**. Měrná cena výměny oken včetně instalace je přibližně **25 000 Kč/m²** bez DPH.

Výplně otvorů – 14.871.000,0 Kč

Investiční náklady na realizaci opatření (Kč). 14.871.000,0

Úspora provozních nákladů (Kč/rok) – 61,734

4.2 Popis systémů TZB – navrhovaný stav – NEŘEŠÍ SE

Výměna zdroje tepla a úprava otopné soustavy

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

Úspora energie (MWh/rok) – 0,0

Úspora provozních nákladů (Kč/rok) – 0,0

Instalace solárních kolektorů - –NEŘEŠÍ SE

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

Výpočet parametrů solární soustavy bude proveden programem „*BilanceSS_2015v2_OPZP*“ jehož odkaz je na stránkách <http://www.opzp.cz/vyzvy/100-vyzva/dokumenty> Výstupní protokol „*Zjednodušená měsíční bilance solární tepelné soustavy*“ přiložit jako přílohu energetického posudku.

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

Úspora provozních nákladů (Kč/rok) – 0,0

Nově instalovaná VZT: NEŘEŠÍ SE

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

Úspora energie (MWh/rok) – 0,0

Úspora provozních nákladů (Kč/rok) – 0,0

Instalace fotovoltaického systému (FVS) – NEŘEŠÍ SE

Výpočet parametrů FVS bude dle „Metodiky výpočtu kritérií solárních fotovoltaických systémů pro veřejné budovy“ jehož odkaz je na stránkách <http://www.opzp.cz/vyzvy/100-vyzva/dokumenty>.

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

Úspora energie (MWh/rok) – 0,0

Úspora provozních nákladů (Kč/rok) – 0,0

Další opatření mající prokazatelně vliv na energetickou náročnost budovy – NEŘEŠÍ SE

Výčet navrhovaných opatření výše nespecifikovaných, např. rekonstrukce vnitřního osvětlení apod.

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

Úspora energie (MWh/rok) – 0,0

Úspora provozních nákladů (Kč/rok) – 0,0

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

4.3 Management hospodaření s energií

Navrhnout systém managementu v souladu s „Metodickým návodem pro splnění požadavku na zavedení energetického managementu“ (kapitola 5) uveřejněným na <http://www.opzp.cz/vyzvy/100-vyzva/dokumenty>.

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) – 14.871.000,0

Celková úspora energie (MWh/rok) – 18,23

Celková úspora provozních nákladů (Kč/rok) – 61,734

Upravená roční energetická bilance pro objekt

ř.	Ukazatel	Před realizací projektu			Po realizaci projektu		
		Energie		Náklady	Energie		Náklady
		(GJ)	(MWh)	(tis. Kč)	(GJ)	(MWh)	(tis. Kč)
1	Vstupy paliv a energie	539,088	149,74	230,173	473,438	131,510	168,439
2	Změna zásob paliv	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3	Spotřeba paliv a energie	539,088	149,74	230,173	473,438	131,510	168,439
4	Prodej energie cizím	539,088	149,74	230,173	0,00	0,00	0,00
5	Konečná spotřeba paliv a energie v objektu	539,088	149,74	230,173	473,438	131,510	168,439
6	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech	5,39	1,49	2,30	4,73	1,31	1,68

7	Spotřeba energie na vytápění	505,00	140,27	193,566	439,35	122,041	168,402
8	Spotřeba energie na chlazení	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
9	Spotřeba energie na přípravu teplé vody	5,00	1,38	1,916	5,00	1,38	1,916
10	Spotřeba energie na větrání	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
11	Spotřeba energie na úpravu vlhkosti	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
12	Spotřeba energie na osvětlení	29,088	8,080	34,690	29,088	8,080	34,690
13	Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy	0,00	0,00	0,00	15,00	4,16	17,79

5. Ekologické vyhodnocení

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

Energetické bilance dle typu uvažovaného paliva/energie

Typ paliva/energie	Výchozí stav	Posuzovaný návrh
	(GJ/rok)	(GJ/rok)
Zemní plyn	0	0
Elektřina	29,088	29,088
Černé uhlí	0	0
Hnědé uhlí	510,0	444,35
Biomasa	0	0
...a případně další.		

Emisní faktory dle typu uvažovaného paliva/energie

Typ paliva/energie	Znečišťující látka					
	TZL	SO ₂	NO _x	NH ₃	VOC	CO ₂
	(kg/GJ)					
elektřina	0,0259	0,4894	0,4157	0,0000	0,0025	325,00
hnědé uhlí	0,5640	1,2052	0,1705	0,0000	0,5057	100,00

Ekologické vyhodnocení

Parametr	Výchozí stav	Posuzovaný návrh	Rozdíl
	(t/rok)	(t/rok)	(t/rok)
TZL	0,000753 / 0,287	0,000753 / 0,250	0,037
PM ₁₀	0,062 / 0,0006	0,062 / 0,00058	0,00002
PM _{2,5}	0,062 / 0,00041	0,062 / 0,00038	0,00003
SO ₂	0,014 / 0,614	0,014 / 0,535	0,079
NO _x	0,012 / 0,0869	0,012 / 0,0757	0,0112
NH ₃	0,000	0,000	0,000
VOC	0,00007 / 0,257	0,00007 / 0,224	0,033
CO ₂	9,45 / 51,000	9,45 / 44,435	6,565

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
Přínosy projektu celkem	Kč	230,173	168,439
z toho tržby za teplo a elektřinu	Kč	230,173	168,439
Investiční výdaje projektu celkem	Kč	-	14.871,000
z toho			
náklady na přípravu projektu	Kč	-	
náklady na technologická zařízení a stavbu	Kč	-	
náklady na přípojky	Kč	-	
Provozní náklady celkem	Kč	230,173	168,439
z toho			
náklady na energii	Kč	230,173	168,439

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	-	-	4
T_{sd} - reálná doby návratnosti	Roky		30
NPV - čistá současná hodnota	tis. Kč		3068,631
IRR - vnitřní výnosové procento	%		1,5

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“.

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.

Technické standardy

Výměna výplní otvorů, $U_w=1,20 \text{ W/m}^2\text{K}$, $1,50 \text{ W/m}^2\text{K}$

U_w celého okna $1,20 \text{ W/(m}^2\text{K)}$

U_w celého okna $1,20 \text{ W/(m}^2\text{K)}$

9. Závěr

Zhodnocení výsledků energetického posudku.

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



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, vycházet 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.

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

197438.0

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

SPŠ, SOŠ a SOU Hradec Králové

Hradební 1029/2, 500 03 Hradec Králové

b) kontakt

495 513 391 / sossou@hradebni.cz

5. Předmět energetického posudku

a) název

Snížení energetické náročnosti budovy SPŠ, SOŠ a SOU Hradec Králové

b) adresa nebo umístění

Hradecká 647/1a, 500 03 Hradec Králové

Brněnská 784/4z, 500 03 Hradec Králové

c) popis předmětu EP

Budova školy.

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

instal. výkon tepelný 0 MW

d) druhy primárního zdroje energie

druh OZE 0

druh DEZ 0

fosilní zdroje 0

roční výroba elektřiny 0 MWh

roční výroba tepla 0 MWh

roční spotřeba paliva 0 GJ/r

3. Spotřeba energie

<u>Druh spotřeby</u>	Příkon		Spotřeba energie		Energonositel
Vytápění	0,016	MW	140,27	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	0,00015	MW	1,38	MWh/r	dálkové teplo
Osvětlení	0,0009	MW	8,080	MWh/r	elektřina
Technologie	0	MW	0	MWh/r	0
Celkem	0,02081	MW	149,74	MWh/r	0

3. Část - Doporučená varianta navrhovaných opatření

1. Popis doporučených opatření

4.1.1. Název: Výměna výplní otvorů, $U_w=1,50 \text{ W/m}^2\text{K}$, $1,20 \text{ W/m}^2\text{K}$

Popis: Konstrukce – původní výplně otvorů

Stávající výplně by bylo vhodné vyměnit za nové výplně. Nově navržená okna musí splňovat minimálně součinitele prostupu tepla U_w celého okna $1,50 \text{ W/(m}^2\text{K)}$, $1,20 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ – údaj výrobce pro referenční okno. Po provedení tohoto opatření bude součinitel prostupu tepla splňovat hodnotu doporučenou normou ČSN 73 0540-2:2011.

Celková plocha oken určená k výměně je **594,84 m²**. Měrná cena výměny oken včetně instalace je přibližně **25 000 Kč/m²** bez DPH.

2. Úspory energie a nákladů

Spotřeba a náklady na energii – celkem

	Stávající stav		Navrhovaný stav		Úspory	
Energie	149,74	MWh/r	131,510	MWh/r	18,23	MWh/r
Náklady	230,173	tis. Kč/r	168,439	tis. Kč/r	61,734	tis. Kč/r

Spotřeba energie

	Stávající stav		Navrhovaný stav		Úspory	
Vytápění	140,27	MWh/r	122,041	MWh/r	18,229	MWh/r
Chlazení	0	MWh/r	0	MWh/r	0	MWh/r
Větrání	0	MWh/r	0	MWh/r	0	MWh/r
Úprava vlhkosti	0	MWh/r	0	MWh/r	0	MWh/r
Příprava TV	1,38	MWh/r	1,38	MWh/r	0	MWh/r
Osvětlení	8,08	MWh/r	8,08	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	
Elektřina	8,08	MWh	8,08	MWh	0	MWh
SZTE	0	MWh	0	MWh	0	MWh
ZP	0	MWh	0	MWh	0	MWh
LTO/TTO	0	MWh	0	MWh	0	MWh
Uhlí	141,65	MWh/r	123,421	MWh/r	18,229	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

Náklady při distribuci energie

OZE	0	Rozvody tepla	
KVET	0	Ostatní	
Ostatní	0		

Náklady při spotřebě energie (%)

Budovy – úprava obálky	42,45	Technologie	0
Budovy – technické systémy	0	Ostatní	0


5. Ekonomické hodnocení

doba hodnocení	20	Roků	diskontní míra	4	%
reálná doba návratnosti	30	Roků	investiční náklady	14.871,0	tis. Kč
IRR	1,5	%	cash flow	61,734	tis. Kč/r
rok realizace	2022		NPV	3068,631	tis. Kč

6. Ekologické hodnocení

Znečišťující látka	<u>Stávající stav</u>		<u>Navrhovaný stav</u>		<u>Efekt</u>	
	lokálně	globálně	lokálně	globálně	lokálně	globálně
Tuhé látky	0,28775 t/r	0,28775 t/r	0,25075 t/r	0,25075 t/r	0,037 t/r	0,037 t/r
SO ₂	0,0628 t/r	0,0628 t/r	0,549 t/r	0,549 t/r	0,079 t/r	0,079 t/r
NO _x	0,0989 t/r	0,0989 t/r	0,0877 t/r	0,0877 t/r	0,0112 t/r	0,0112 t/r
VOC	0,25707 t/r	0,25707 t/r	0,22407 t/r	0,22407 t/r	0,033 t/r	0,033 t/r
CO ₂	60,45 t/r	60,45 t/r	53,885 t/r	53,885 t/r	6,565 t/r	6,565 t/r

4. Část - Údaje o energetickém specialistovi

1. Jméno (jména) a příjmení Jindra Novotná	Titul Ing.
2. Číslo oprávnění v seznamu energ. specialistů 243	3. Datum vydání oprávnění 9.5.2005
4. Datum posledního průběžného vzdělávání 10/2017	
5. Podpis 	6. Datum 16.1.2019

Příloha č. 2 - Soulad projektu s požadavky OPŽP

Obecná kritéria přijatelnosti:

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

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

1. Nejsou podporována opatření realizovaná na zchátralých dlouhodobě nevyužívaných objektech. **(Ano / Irelevantní)**
2. Nebudou podporována opatření realizovaná na novostavbách, přístavbách a nástavbách. Omezení se netýká půdních vestaveb, kde nedochází k rozšíření stávajícího obestavěného prostoru. **(Ano / Irelevantní)**
3. Po realizaci projektu musí budova plnit minimálně parametry energetické náročnosti definované § 6 odst. 2 vyhlášky č.78/2013 Sb., o energetické náročnosti. Tento požadavek se netýká památkově chráněných budov v souladu s § 7 odst. 5 zákona č. 406/2000 Sb. ve znění pozdějších předpisů. **(Ano / Irelevantní)**
4. Pokud je jedním z opatření projektu zlepšení tepelně technických vlastností obvodových konstrukcí budovy sloužící pro výchovu a vzdělávání dětí a mladistvých, musí být v rámci projektu navržen systém větrání v souladu s vyhláškou č.410/2005 Sb., o hygienických požadavcích na prostory a provoz zařízení a provozoven pro výchovu a vzdělávání dětí a mladistvých, ve znění pozdějších předpisů a v souladu s Metodickým pokynem pro návrh větrání škol, zveřejněným na <http://www.opzp.cz/vyzvy/100-vyzva/dokumenty> **(Ano / Irelevantní)**
5. Pokud je jedním z opatření projektu instalace fotovoltaického systému, maximální možný instalovaný výkon tohoto systému může být 30 kW_p a 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)**
6. Maximální navrhovaná roční výroba elektřiny z fotovoltaického systému nesmí být vyšší než roční spotřebě elektřiny v budově. **(Ano / Irelevantní)**
7. 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)**

8. V případě realizace fotovoltaických systémů musí hodnota využití instalovaného výkonu pro lokální spotřebu dosahovat min. 750 hod./rok. **(Ano / Irelevantní)**
9. 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)**
10. V případě náhrady stávajícího kotle na zemní plyn budou podporovány pouze projekty, kdy staří původního zdroje, v době podání žádosti, nebude kratší než 10 let, přičemž nebude umožněn přechod na spalování biomasy. **(Ano / Irelevantní)**
11. V případě, že jsou v budově využívána pro vytápění nebo přípravu teplé vody tuhá nebo ka-palná 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 kombina-ovou výrobu elektřiny a tepla využívající obnovitelné zdroje nebo zemní plyn. **(Ano / Irelevant-ní)**
12. Po realizaci projektu musí dojít k úspoře celkové energie min. o 20 % oproti původnímu stavu, u památkově chráněných budov min. o 10 %. Do celkové energie nemusí být započítána spo-třeba energie na technologické a ostatní procesy. **(Ano / Irelevantní)**
13. Realizací projektu musí dojít k min. úspoře 20 % emisí CO₂ oproti původnímu stavu, u památkově chráněných budov 10 %. Při výpočtu emisí je uvažováno s celkovou energií bez spotřeby energie na technologické a ostatní procesy. **(Ano / Irelevantní)**
14. V případě realizace zdroje tepla na vytápění musí dojít min. k úspoře 30 % emisí CO₂ oproti původnímu stavu, pokud dochází ke změně paliva. Při výpočtu emisí je uvažováno s celkovou energií bez spotřeby energie na technologické a ostatní procesy. **(Ano / Irelevantní)**
15. Pokud je to technicky možné, musí realizací projektu dojít k úspoře emisí TZL a NO_x. **(Ano / Irelevantní)**
16. Nebude podporována výměna zdroje na vytápění, kterou by došlo k úplnému odpojení od SZ-TE. 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 roz-vodným tepelným zařízením sloužící pro dodávky tepelné energie pro vytápění, chlazení, ohřev teplé vody a technologické procesy, je-li provozována na základě licence na výrobu te-pelné energie a licence na rozvod tepelné energie; soustava zásobování tepelnou energií je zřizována a provozována ve veřejném zájmu. Toto omezení se netýká fototermických solár-ních systémů. **(Ano / Irelevantní)**
17. V případě realizace elektrických tepelných čerpadel jsou podporována čerpadla, která splňují parametry definované nařízením Komise (EU) č. 813/2013, kterým se provádí směrnice Evrop-ského parlamentu a Rady 2009/125/E, pokud jde o požadavky na ekodesign ohřivačů pro vy-

- tápění vnitřních prostorů a kombinovaných ohřivačů (požadavky od 26. 9. 2017). **(Ane / Irelevantní)**
18. 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)**
19. V případě realizace solárních termických soustav budou podporována pouze zařízení splňující požadavky ČSN EN ISO 9806 nebo ČSN EN 12975-2. **(Ane / Irelevantní)**
20. V případě realizace solárních termických soustav budou podporovány pouze solární kolektory splňující minimální hodnotu účinnosti η_{sk} dle vyhlášky č. 441/2012 Sb., o stanovení minimální účinnosti užití energie při výrobě elektřiny a tepelné energie za podmínky slunečního ozáření 1000 W/m². **(Ane / Irelevantní)**
21. V případě realizace solárních termických soustav budou podporována pouze zařízení s měrným využitelným ziskem $q_{ss,u} \geq 350$ (kWh.m⁻².rok⁻¹). **(Ane / Irelevantní)**
22. 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)**
23. 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)**
24. 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)**
25. 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)**
26. V případě realizace obnovitelného zdroje tepla nebo elektřiny bude zajištěno měření vyrobené energie z OZE. **(Ane / Irelevantní)**
27. 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 Ev-

ropského parlamentu a rady (EU) 2015/2193 ze dne 25. listopadu 2015 o omezování emisí některých znečišťujících látek do ovzduší ze středních spalovacích zařízení“ (dále jen „Směrnice 2015/2193“). Bez ohledu na Směrnici 2015/2193 budou podpořeny pouze projekty zaručující splnění emisních limitů pro NO_x, SO₂ a CO pro rok 2018 ve vyhlášce č. 415/2012 Sb. **(Ano / Irelevantní)**

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

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

30. V rámci zpracovaného energetického posudku, jakožto povinné přílohy žádosti, musí být jednoznačně definována povinnost na vyregulování otopné soustavy a zavedení energetického managementu. Zároveň musí být v posudku obsaženo posouzení, zda je pro příslušné budovy v kombinaci s poskytnutím podpory možná aplikace projektu EPC, který by povinnost vyregulování otopné soustavy a zavedení energetického managementu zahrnoval. **(Ano / Irelevantní)**

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

1. Nejsou podporována opatření realizovaná na zchátralých dlouhodobě nevyužívaných objektech. Jedná se o objekty, u kterých nelze doložit spotřebu energie za období posledních 5 let. **(Ano / Irelevantní)**

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

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

4. V případě realizace zdroje tepla na vytápění musí dojít min. k úspoře 30 % emisí CO₂ oproti původnímu stavu, pokud dochází ke změně paliva. Pokud ke změně paliva nedochází, je min. úspora emisí CO₂ stanovena na úrovni 20 %. Při výpočtu emisí je uvažováno pouze s energií na vytápění, respektive energií na ohřev TV. **(Ano / Irelevantní)**

5. V případě instalace fotovoltaického systému může být maximální instalovaný výkon tohoto systému 30 kW_p a 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)

6. Maximální navrhovaná roční výroba elektřiny z fotovoltaického systému nesmí být vyšší než roční spotřebě elektřiny v budově. **(Ano / Irelevantní)**
7. 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)
8. V případě realizace fotovoltaických systémů musí hodnota využití instalovaného výkonu pro lokální spotřebu dosahovat min. 750 hod./rok. **(Ano / Irelevantní)**
9. Pokud je to technicky možné, musí realizací projektu dojít k úspoře emisí TZL a NO_x.
(Ano / Irelevantní)
10. V případě náhrady stávajícího kotle na zemní plyn budou podporovány pouze projekty, kdy staří původního zdroje, v době podání žádosti, nebude kratší než 10 let, přičemž nebude umožněn přechod na spalování biomasy. **(Ano / Irelevantní)**
11. Po realizaci projektu musí dojít k úspoře energie na vytápění min. o 20 %, případně energie na ohřev TV oproti původnímu stavu. Netýká se samotné instalace systému nuceného větrání s rekuperací. **(Ano / Irelevantní)**
12. V případě realizace systému nuceného větrání s rekuperací v budově sloužící k výchově a vzdělávání dětí a mladistvých musí být systém navržen v souladu s vyhláškou č. 410/2005 Sb., o hygienických požadavcích na prostory a provoz zařízení a provozoven pro výchovu a vzdělávání dětí a mladistvých ve znění pozdějších předpisů a v souladu s Metodickým pokynem pro návrh větrání škol, zveřejněným na <http://www.opzp.cz/vyzvy/100-vyzva/dokumenty>.
(Ano / Irelevantní)
13. V případě realizace systémů nuceného větrání s rekuperací odpadního tepla musí být (u relevantních budov a místností) systém regulován dle koncentrace CO₂ ve větraných místnostech prostřednictvím infračervených čidel tzv. IR senzorů. **(Ano / Irelevantní)**
14. V případě realizace systémů nuceného větrání s rekuperací odpadního tepla musí být suchá účinnost zpětného získávání tepla (rekuperátoru) min. 65 % dle ČSN EN 308.
(Ano / Irelevantní)
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 te-

pelné energie a licence na rozvod tepelné energie; soustava zásobování tepelnou energií je zřizována a provozována ve veřejném zájmu. Toto omezení se netýká fototerických 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 ohřivačů pro vytápění vnitřních prostorů a kombinovaných ohřivačů (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). **(Ano / Irelevantní)**
18. V případě realizace solárních termických soustav budou podporována pouze zařízení splňující požadavky ČSN EN ISO 9806 nebo ČSN EN 12975-2. **(Ano / Irelevantní)**
19. V případě realizace solárních termických soustav budou podporovány pouze solární kolektory splňující minimální hodnotu účinnosti η_{sk} dle vyhlášky č. 441/2012 Sb., o stanovení minimální účinnosti užití energie při výrobě elektřiny a tepelné energie za podmínky slunečního ozáření 1000 W/m². **(Ano / Irelevantní)**
20. V případě realizace solárních termických soustav budou podporována pouze zařízení s měrným využitelným ziskem $q_{ss,u} \geq 350$ (kWh.m⁻².rok⁻¹). **(Ano / Irelevantní)**
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).
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). **(Ano / 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). **(Ano / 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. **(Ano / Irelevantní)**
25. V případě realizace obnovitelných zdroje tepla nebo elektřiny bude zajištěno měření vyrobené energie z OZE. **(Ano / 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_x, SO₂ a CO pro rok 2018 ve vyhlášce č. 415/2012 Sb. **(Ano / Irelevantní)**
27. V rámci zpracovaného energetického posouzení, jakožto povinné přílohy žádosti, musí být jednoznačně definována povinnost na vyregulování otopné soustavy a zavedení energetického managementu. Zároveň musí být v posouzení obsaženo posouzení, zda je pro příslušné budovy v kombinaci s poskytnutím podpory možná aplikace projektu EPC, který by povinnost vyregulování otopné soustavy a zavedení energetického managementu zahrnoval. **(Ano / Irelevantní)**

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

Indikátory (parametry) pro hodnocení a monitorování projektu

NÁZEV PROJEKTU

Indikátor (Parametr)	Jednotka	Hodnota
EKOLOGICKÉ PARAMETRY PROJEKTU		
Emise skleníkových plynů před realizací projektu	tun / rok	51,000
Emise skleníkových plynů po realizaci projektu	tun / rok	44,435
Snížení emisí skleníkových plynů	tun / rok	6,565
Snížení emisí skleníkových plynů	%	12,87
TECHNICKÉ PARAMETRY PROJEKTU		
Spotřeba energie před realizací projektu	GJ/rok	539,09
Spotřeba energie po realizaci projektu	GJ/rok	473,44
Snížení spotřeby energie	GJ/rok	65,650
Snížení spotřeby energie	%	12,18
Plocha zatepovaného obvodového pláště na systémové hranici budovy (vyplývající z EŠOB)	m ²	0,0
Plocha měněných výplní na systémové hranici budovy (vyplývající z EŠOB)	m ²	594,8
Plocha zatepovaných plochých a šikmých střešních konstrukcí na systémové hranici budovy (vyplývající z EŠOB)	m ²	0,0
Plocha zatepovaných konstrukcí k nevytápěným prostorům na systémové hranici budovy (vyplývající z EŠOB)	m ²	0,0
Plocha zatepovaných podlah na zemině na systémové hranici budovy (vyplývající z EŠOB)	m ²	0,0
Průměrný součinitel prostupu tepla (požadovaný) - $U_{em,N,rq}$ (vyplývající z EŠOB)	W / (m ² . K)	0,47
Průměrný součinitel prostupu tepla (dosažený) - U_{em} (vyplývající z EŠOB)	W / (m ² . K)	1,12
Energeticky vztažná plocha objektu / budovy po realizaci projektu	m ²	3220,0
Typ objektu / budovy	-	vzdělávání
Nově instalovaný výkon tepelný - OZE (včetně plynových TČ)	kW _t	0,00
Nově instalovaný výkon tepelný - zdroje na zemní plyn (mimo plynových TČ)	kW _t	0,00
Nově instalovaný výkon elektrický (pouze KVET)	kW _e	0,00
Výroba tepla z obnovitelných zdrojů	GJ / rok	0,00
Výroba elektřiny z obnovitelných zdrojů	GJ / rok	0,00
Využití instalovaného výkonu (roční provoz) (bez solárního fototermtického systému)	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	-	0
Výkon vzduchotechnické jednotky (jednotek)	m ³ h ⁻¹	0,0
Minimální účinnost vzduchotechnické jednotky (suchá účinnost ZZT bez vlivu kondenzace)	%	0,00
Nově instalovaný (špičkový) výkon FV systému	kW _p	0,00
Předpokládaná el. energie z FVS lokálně využita ke krytí spotřeby el. energie	kWh	0,00
Účinnost fotovoltaických modulů	%	0,00
Roční úspora energie dosažená realizací dalších opatření navržených v energetickém posudku	GJ / rok	0,00
EKONOMICKÉ PARAMETRY PROJEKTU		
NPV – čistá současná hodnota	tis. Kč	3 068,631
Reálná doba návratnosti	roky	30,0
ÚSPORA CELKOVÉ DODANÉ ENERGIE PO TECHNICKÝCH CELCÍCH		
Vytápění	MWh / rok	18,229
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
ÚSPORA CELKOVÉ DODANÉ ENERGIE PODLE ENERGOPOSITELŮ		
Elektřina	MWh / rok	0,000
SZTE	MWh / rok	0,000
ZP	MWh / rok	0,000
LTO/TTO	MWh / rok	0,000
Uhlí	MWh / rok	18,229
OZE	MWh / rok	0,000
Ostatní	MWh / rok	0,000



A handwritten signature in blue ink is written over a faint circular official stamp. The signature is stylized and appears to be a personal name. The stamp is mostly illegible but seems to contain some official text or a logo.

Příloha č. 4 - Energetický štítek obálky budovy 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

Protokol k energetickému štítku obálky budovy

Identifikační údaje

Druh stavby	Budova pro vzdělávání - STÁVAJÍCÍ STAV
Adresa (místo, ulice, číslo, PSČ)	SPŠ, SOŠ a SOU Hradec Králové Hradecká 647/1a Brněnská 784/4z, 500 03 Hradec Králové
Katastrální území a katastrální číslo	Hradec Králové, č.kat. st. 734/1, st.928
Provozovatel, popř. budoucí provozovatel	SPŠ, SOŠ a SOU Hradec Králové Hradební 1029/2
Vlastník nebo společenství vlastníků, popř. stavebník	Královéhradecký kraj
Adresa	Pivovarské náměstí 1245/2 Hradec Králové 500 03
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	10 544,0 m ³
Celková plocha A - součet vnějších ploch ochlazovaných konstrukcí ohraničujících objem budovy	4 480,1 m ²
Objemový faktor tvaru budovy A / V	0,42 m ² /m ³
Typ budovy	ostatní
Převažující vnitřní teplota v otopném období θ_{in}	20 °C
Venkovní návrhová teplota v zimním období θ_e	°C

Charakteristika energeticky významných údajů ochlazovaných konstrukcí

Ochlazovaná konstrukce	Plocha A_i [m ²]	Součinitel (činitel) prostupu tepla U_i ($\sum \psi_{k,l_k} + \sum \chi_j$) [W/(m ² ·K)]	Požadovaný (doporučený) součinitel prostupu tepla U_N (U_{rec}) [W/(m ² ·K)]	Činitel teplotní redukce b_i [-]	Měrná ztráta konstrukce prostupem tepla $H_{Ti} = A_i \cdot U_i \cdot b_i$ [W/K]
OBVODOVÁ KONSTR	2 048,3	1,35	0,30 (0,25)	1,00	2 765,2
STŘECHA	692,0	1,05	0,24 (0,16)	1,00	726,6
STROP	224,0	1,09	0,30 (0,20)	1,00	244,2
OKNA	594,8	2,40	1,50 (1,20)	1,00	1 427,6
DVEŘE	5,0	2,40	1,50 (1,20)	1,00	11,9
PODLAHA	916,0	1,23	0,60 (0,40)	0,32	365,8
			()		
			()		
			()		
			()		
			()		
			()		
			()		
			()		
			()		

(pokračování)

(pokračování)

	()	
	()	
	()	
	()	
	()	
	()	
	()	
	()	
	()	
	()	
	()	
	()	
	()	
	()	
	()	
	()	
	()	
	()	
	()	
	()	
	()	
	()	
	()	
	()	
	()	
	()	
	()	
	()	
	()	
	()	
	()	
	()	
	()	
	()	
	()	
	()	
	()	
	()	
	()	
Celkem	4 480,1	5 541,3

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

Stanovení prostupu tepla obálky budovy

Měrná ztráta prostupem tepla H_T	W/K	5 541,3
Průměrný součinitel prostupu tepla $U_{em} = H_T / A$	W/(m ² ·K)	1,24
Výchozí požadavek na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 pro rozmezí θ_{in} od 18 do 22 °C	W/(m ² ·K)	0,47
Doporučený součinitel prostupu tepla $U_{em,rec}$	W/(m ² ·K)	0,35
Požadovaný součinitel prostupu tepla $U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	0,47

Požadavek na stavebně energetickou vlastnost budovy není splněn.

Klasifikační třídy prostupu tepla obálky hodnocené budovy

Hranice klasifikačních tříd	Veličina	Jednotka	Hodnota
A – B	$0,5 \cdot U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	0,23
B – C	$0,75 \cdot U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	0,35
C – D	$U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	0,47
D – E	$1,5 \cdot U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	0,70
E – F	$2,0 \cdot U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	0,94
F – G	$2,5 \cdot U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	1,17

Klasifikace: G - mimořádně ne hospodárná

Datum vystavení energetického štítku obálky budovy:

leden 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.

ENERGETICKÝ ŠTÍTEK OBÁLKY BUDOVY

Budova pro vzdělávání - STÁVAJÍCÍ STAV

SPŠ, SOŠ a SOU Hradec Králové Hradecká 647/1a Brněnská
784/4z. 500 03 Hradec Králové

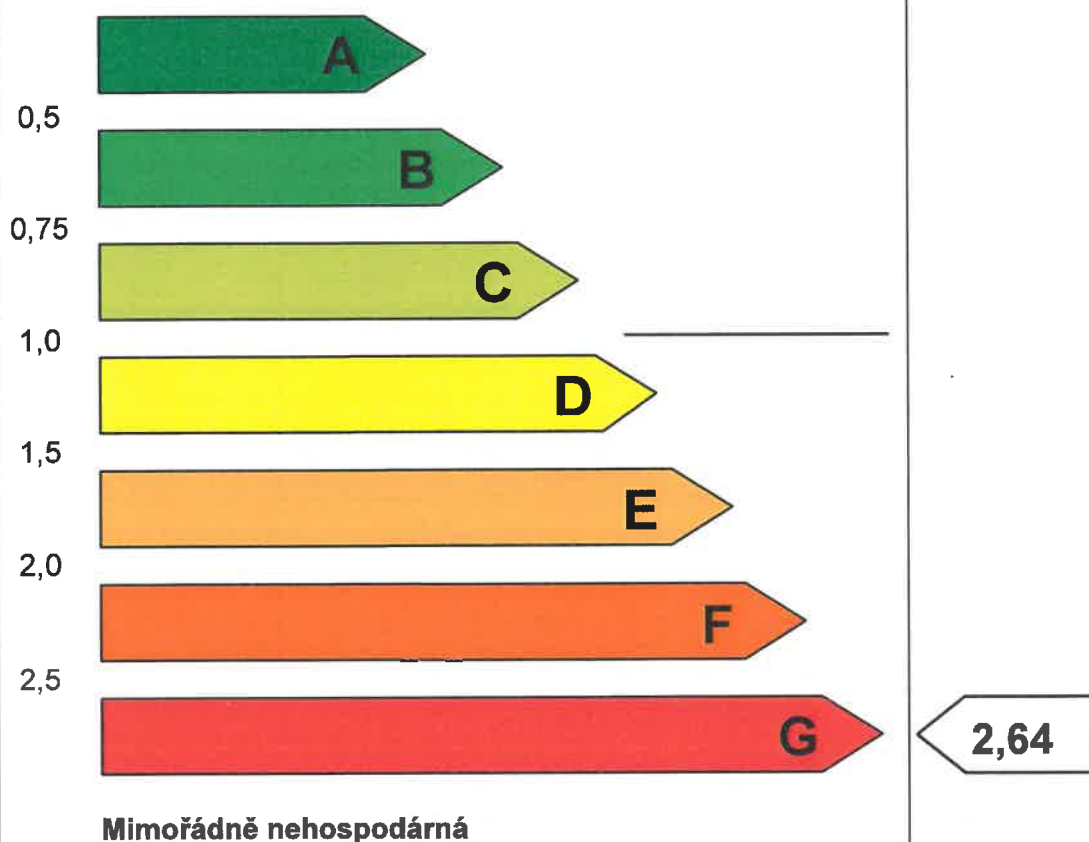
Hodnocení obálky
budovy

Celková podlahová plocha $A_c = 3\,220,0\text{ m}^2$

stávající

doporučení

CI Velmi úsporná



KLASIFIKACE

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

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

1,24

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

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

0,47

0,47

Klasifikační ukazatele CI a jim odpovídající hodnoty U_{em}

CI	0,50	0,75	1,00	1,50	2,00	2,50
U_{em}	0,23	0,35	0,47	0,70	0,94	1,17

Platnost štítku do: leden 2029

Datum vystavení štítku: leden 2019

Štítek vypracoval(a):

Ing. Jindra Novotná

Energetický auditor č. 243

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 : **Budova pro vzdělávání**
Zpracovatel : Ing. Jindra Novotná
Zakázka : Hradec Králové Hradecká
Datum : 14.1.2019
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 : 916.0 m²
Exponovaný obvod objektu P : 266.0 m
Obestavěný prostor vytápěných částí budovy V : 10544.0 m³
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	Teplota T_i	Vytápěná plocha A_f [m ²]	Objem vzduchu V [m ³]	Celk. ztráta F_{iHL} [W]	% z celk. F_{iHL}	Podíl $F_{iHL}/(T_i-T_e)$ [W/K]
1/ 0		18.0	916.0	10544.0	278508	100.0%	9283.60
Součet:			916.0	10544.0	278508	100.0%	9283.60

CELKOVÉ TEPELNÉ ZTRÁTY OBJEKTU

Součet tep.ztrát (tep.výkon) $F_{i,HL}$ 278.508 kW 100.0 %

Součet tep. ztrát prostupem $F_{i,T}$ 208.601 kW 74.9 %
Součet tep. ztrát větráním $F_{i,V}$ 69.907 kW 25.1 %

Tep. ztráta prostupem:

			Plocha:	$F_{i,T}/m^2$:
OBVODOVÁ KONSTR	82.956 kW	29.8 %	2048.3 m ²	40.5 W/m ²
STŘECHA	21.798 kW	7.8 %	692.0 m ²	31.5 W/m ²
STROP	7.325 kW	2.6 %	224.0 m ²	32.7 W/m ²
OKNA	42.828 kW	15.4 %	594.8 m ²	72.0 W/m ²
DVEŘE	0.357 kW	0.1 %	5.0 m ²	72.0 W/m ²
PODLAHA	5.198 kW	1.9 %	916.0 m ²	5.7 W/m ²

PARAMETRY BUDOVY PODLE STARŠÍCH PŘEDPISŮ:

Celková tepelná charakteristika budovy - ČSN 730540 (1994): $q_{c} = 0.88 \text{ W/m}^3\text{K}$
Spotřeba energie na vytápění - STN 730540, Zmena 5 (1997): $E_1 = 64.71 \text{ kWh/m}^3\text{,rok}$

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

Uvažované hodnoty :	- obestavěný objem V_b =	10544.00 m ³
	- průměr. vnitřní teplota T_i =	18.0 °C
	- vnější teplota T_e =	-12.0 °C
	- násobnost výměny n =	0,5 1/h
	- prům. výkon int. zdrojů tepla =	4 W/m ²
	- propustnost oken g =	0,5
	- energie slun. záření =	200 kWh/m ² ,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 Q_t :	570872 kWh/a
Potřeba tepla ke krytí tepelných ztrát větráním Q_v :	114267 kWh/a
Přibližný tepelný zisk ze slunečního záření Q_s :	0 kWh/a
Přibližný tepelný zisk z vnitřních zdrojů tepla Q_i :	18320 kWh/a
Výsledná potřeba tepla na vytápění Q_h :	667735 kWh/a

Vypočtená přibližná měrná potřeba tepla E_1 = 63.33 kWh/m³,rok

PRŮMĚRNÝ SOUČINITEL PROSTUPU TEPLA BUDOVY:

Ustálený měrný tep. tok prostupem H, T (bez 15% zvýšení pro okna):	5541.3 W/K
Plocha obalových konstrukcí budovy A :	4480.1 m ²
Výchozí hodnota průměrného součinitele prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 (2011) $U_{em, N, 20}$:	0.47 W/m ² K
<u>Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy U_{em}</u>	<u>1.24 W/m²K</u>

STOP, Ztráty 2011

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ POSOUZENÍ PODLE ČSN 730540-2 (2011)

Název úlohy: Budova pro vzdělávání

Rekapitulace vstupních dat:

Objem vytápěných zón budovy V =	10544,0 m ³
Plocha ohraničujících konstrukcí A =	4480,1 m ²
Převažující návrhová vnitřní teplota T_{im} :	20,0 °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 $U_{em, N}$ = 0,47 W/m²K

Výsledky výpočtu:

průměrný součinitel prostupu tepla U_{em} = 1,24 W/m²K

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

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

Klasifikační třída: G

Slovní popis: mimořádně nevhodná

Klasifikační ukazatel CI : 2,6

ENERGETICKÉ HODNOCENÍ – NÁVRH

Energetický štítek obálky budovy

Protokol pro energetický štítek obálky budovy

Výpočet tepelných ztrát objektu

Vyhodnocení výsledků posouzení dle ČSN 730540 – 2

Protokol k energetickému štítku obálky budovy

Identifikační údaje

Druh stavby	Budova pro vzdělávání - NÁVRH
Adresa (místo, ulice, číslo, PSČ)	SPŠ, SOŠ a SOU Hradec Králové Hradecká 647/1a Brněnská 784/4z, 500 03 Hradec Králové
Katastrální území a katastrální číslo	Hradec Králové, č.kat. st. 734/1, st.928
Provozovatel, popř. budoucí provozovatel	SPŠ, SOŠ a SOU Hradec Králové Hradební 1029/2
Vlastník nebo společenství vlastníků, popř. stavebník	Královéhradecký kraj
Adresa	Pivovarské náměstí 1245/2 Hradec Králové 500 03
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	10 544,0 m ³
Celková plocha A - součet vnějších ploch ochlazovaných konstrukcí ohraničujících objem budovy	4 480,1 m ²
Objemový faktor tvaru budovy A / V	0,42 m ² /m ³
Typ budovy	ostatní
Převažující vnitřní teplota v otopném období θ_m	20 °C
Venkovní návrhová teplota v zimním období θ_e	°C

Charakteristika energeticky významných údajů ochlazovaných konstrukcí

Ochlazovaná konstrukce	Plocha A_i [m ²]	Součinitel (činitel) prostupu tepla U_i ($\sum \psi_{k,lk} + \sum \chi_i$) [W/(m ² ·K)]	Požadovaný (doporučený) součinitel prostupu tepla U_N (U_{rec}) [W/(m ² ·K)]	Činitel teplotní redukce b_i [-]	Měrná ztráta konstrukce prostupem tepla $H_{Ti} = A_i \cdot U_i \cdot b_i$ [W/K]
OBVODOVÁ KONSTR	2 048,3	1,35	0,30 (0,25)	1,00	2 765,2
STŘECHA	692,0	1,05	0,24 (0,16)	1,00	726,6
STROP	224,0	1,09	0,30 (0,20)	1,00	244,2
OKNA	594,8	1,50	1,50 (1,20)	1,00	892,3
DVEŘE	5,0	2,40	1,50 (1,20)	1,00	11,9
PODLAHA	916,0	1,23	0,60 (0,40)	0,32	365,8
			()		
			()		
			()		
			()		
			()		
			()		
			()		
			()		
			()		

(pokračování)

(pokračování)

[illegible]

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

Stanovení prostupu tepla obálky budovy

Měrná ztráta prostupem tepla H_T	W/K	5 006,0
Průměrný součinitel prostupu tepla $U_{em} = H_T / A$	W/(m ² ·K)	1,12
Výchozí požadavek na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 pro rozmezí θ_{in} od 18 do 22 °C	W/(m ² ·K)	0,47
Doporučený součinitel prostupu tepla $U_{em,rec}$	W/(m ² ·K)	0,35
Požadovaný součinitel prostupu tepla $U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	0,47

Požadavek na stavebně energetickou vlastnost budovy není splněn.

Klasifikační třídy prostupu tepla obálky hodnocené budovy

Hranice klasifikačních tříd	Veličina	Jednotka	Hodnota
A – B	$0,5 \cdot U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	0,23
B – C	$0,75 \cdot U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	0,35
C – D	$U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	0,47
D – E	$1,5 \cdot U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	0,70
E – F	$2,0 \cdot U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	0,94
F – G	$2,5 \cdot U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	1,17

Klasifikace: F - velmi ne hospodárná

Datum vystavení energetického štítku obálky budovy:

leden 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.

ENERGETICKÝ ŠTÍTEK OBÁLKY BUDOVY

Budova pro vzdělávání - NÁVRH

SPŠ, SOŠ a SOU Hradec Králové Hradecká 647/1a Brněnská
784/4z. 500 03 Hradec Králové

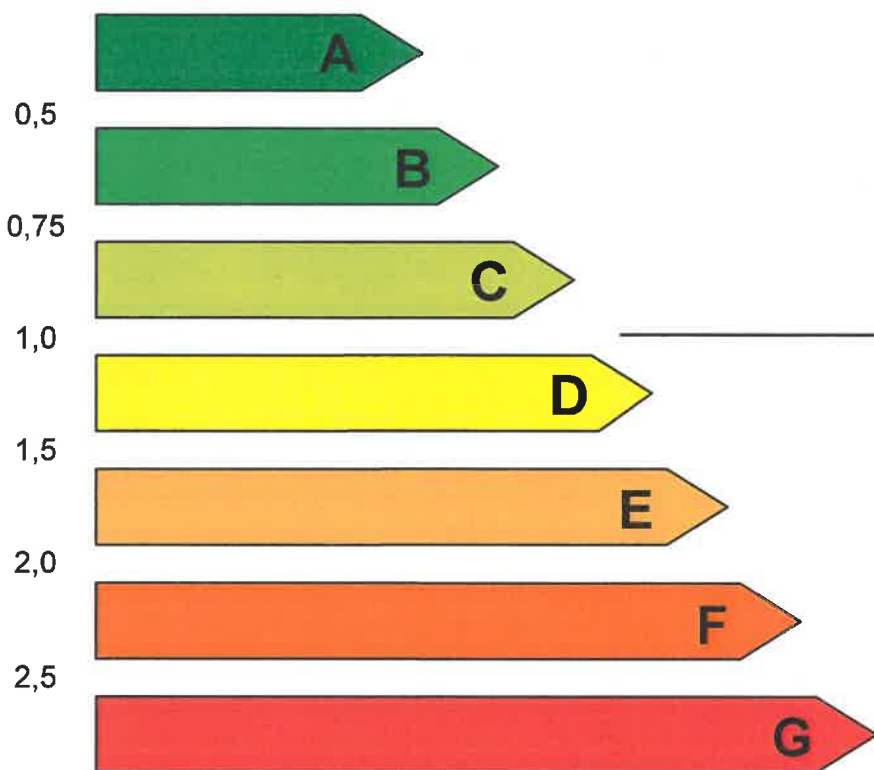
Hodnocení obálky
budovy

Celková podlahová plocha $A_c = 3\,220,0\text{ m}^2$

stávající

doporučení

CI Velmi úsporná



Mimořádně ne hospodárná

KLASIFIKACE

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

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

1,12

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

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

0,47

0,47

Klasifikační ukazatele CI a jim odpovídající hodnoty U_{em}

CI	0,50	0,75	1,00	1,50	2,00	2,50
U_{em}	0,23	0,35	0,47	0,70	0,94	1,17

Platnost štítku do: leden 2029

Datum vystavení štítku: leden 2019

Štítek vypracoval(a):

Ing. Jindra Novotná

Energetický auditor č. 243

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 : **Budova pro vzdělávání**
Zpracovatel : Ing. Jindra Novotná
Zakázka : Hradec Králové Hradecká
Datum : 14.1.2019
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 fg_1 : 1.45
Průměrná vnitřní teplota v objektu $T_{i,m}$: 18.0 C
Půdorysná plocha podlahy objektu A : 916.0 m²
Exponovaný obvod objektu P : 266.0 m
Obestavěný prostor vytápěných částí budovy V : 10544.0 m³
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 $F_{iHL}[W]$	% z celk. F_{iHL}	Podíl $F_{iHL}/(T_i-T_e)$ $[W/K]$
1/ 0		18.0	916.0	10544.0	257629	100.0%	8587.63
Součet:			916.0	10544.0	257629	100.0%	8587.63

CELKOVÉ TEPELNÉ ZTRÁTY OBJEKTU

Součet tep.ztrát (tep.výkon) $F_{i,HL}$ 257.629 kW 100.0 %

Součet tep. ztrát prostupem $F_{i,T}$ 187.722 kW 72.9 %
Součet tep. ztrát větráním $F_{i,V}$ 69.907 kW 27.1 %

Tep. ztráta prostupem:

			Plocha:	$F_{i,T}/m^2$:
OBVODOVÁ KONSTR	82.956 kW	32.2 %	2048.3 m ²	40.5 W/m ²
STŘECHA	21.798 kW	8.5 %	692.0 m ²	31.5 W/m ²
STROP	7.325 kW	2.8 %	224.0 m ²	32.7 W/m ²
OKNA	26.768 kW	10.4 %	594.8 m ²	45.0 W/m ²
DVEŘE	0.357 kW	0.1 %	5.0 m ²	72.0 W/m ²
PODLAHA	5.198 kW	2.0 %	916.0 m ²	5.7 W/m ²

PARAMETRY BUDOVY PODLE STARŠÍCH PŘEDPISŮ:

Celková tepelná charakteristika budovy - ČSN 730540 (1994):

$q_{c} = 0.81 \text{ W/m}^3\text{K}$

Spotřeba energie na vytápění - STN 730540, Zmena 5 (1997):

$E_1 = 59.86 \text{ kWh/m}^3\text{,rok}$

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

Uvažované hodnoty :	- obestavěný objem V_b =	10544.00 m ³
	- průměr. vnitřní teplota T_i =	18.0 C
	- vnější teplota T_e =	-12.0 C
	- násobnost výměny n =	0,5 1/h
	- prům. výkon int. zdrojů tepla =	4 W/m ²
	- propustnost oken g =	0,5
	- energie slun. záření =	200 kWh/m ² ,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 Q_t :	513733 kWh/a
Potřeba tepla ke krytí tepelných ztrát větráním Q_v :	114267 kWh/a
Přibližný tepelný zisk ze slunečního záření Q_s :	0 kWh/a
Přibližný tepelný zisk z vnitřních zdrojů tepla Q_i :	18320 kWh/a
Výsledná potřeba tepla na vytápění Q_h :	610597 kWh/a

Vypočtená přibližná měrná potřeba tepla $E_1 = 57.91 \text{ kWh/m}^3\text{,rok}$

PRŮMĚRNÝ SOUČINITEL PROSTUPU TEPLA BUDOVY:

Ustálený měrný tep. tok prostupem H, T (bez 15% zvýšení pro okna):	5005.9 W/K
Plocha obalových konstrukcí budovy A :	4480.1 m ²
Výchozí hodnota průměrného součinitele prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 (2011) $U_{em,N,20}$:	0.47 W/m ² K
<u>Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy U_{em}</u>	<u>1.12 W/m²K</u>

STOP, Ztráty 2011

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ POSOUZENÍ PODLE ČSN 730540-2 (2011)

Název úlohy: Budova pro vzdělávání

Rekapitulace vstupních dat:

Objem vytápěných zón budovy V =	10544,0 m ³
Plocha ohraničujících konstrukcí A =	4480,1 m ²
Převažující návrhová vnitřní teplota T_{im} :	20,0 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 $U_{em,N} = 0,47 \text{ W/m}^2\text{K}$

Výsledky výpočtu:

průměrný součinitel prostupu tepla $U_{em} = 1,12 \text{ W/m}^2\text{K}$

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

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

Klasifikační třída: F
Slovní popis: velmi nevhodná
Klasifikační ukazatel CI : 2,4

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

Protokol k energetickému štítku obálky budovy

Identifikační údaje

Druh stavby	Budova pro vzdělávání - REFERENČNÍ BUDOVA
Adresa (místo, ulice, číslo, PSČ)	SPŠ, SOŠ a SOU Hradec Králové Hradecká 647/1a Brněnská 784/4z, 500 03 Hradec Králové
Katastrální území a katastrální číslo	Hradec Králové, č.kat. st. 734/1, st.928
Provozovatel, popř. budoucí provozovatel	SPŠ, SOŠ a SOU Hradec Králové Hradební 1029/2
Vlastník nebo společenství vlastníků, popř. stavebník	Královéhradecký kraj
Adresa	Pivovarské náměstí 1245/2 Hradec Králové 500 03
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	10 544,0 m ³
Celková plocha A - součet vnějších ploch ochlazovaných konstrukcí ohraničujících objem budovy	4 480,1 m ²
Objemový faktor tvaru budovy A / V	0,42 m ² /m ³
Typ budovy	ostatní
Převažující vnitřní teplota v otopném období θ_{in}	20 °C
Venkovní návrhová teplota v zimním období θ_e	°C

Charakteristika energeticky významných údajů ochlazovaných konstrukcí

Ochlazovaná konstrukce	Plocha A_i [m ²]	Součinitel (činitel) prostupu tepla U_i ($\sum \psi_{k,i} l_{k,i} + \sum \chi_{j,i}$) [W/(m ² ·K)]	Požadovaný (doporučený) součinitel prostupu tepla $U_{N,i}$ (U_{rec}) [W/(m ² ·K)]	Činitel teplotní redukce b_i [-]	Měrná ztráta konstrukce prostupem tepla $H_{Ti} = A_i \cdot U_i \cdot b_i$ [W/K]
OBVODOVÁ KONSTR	2 048,3	0,30	0,30 (0,25)	1,00	614,5
STŘECHA	692,0	0,24	0,24 (0,16)	1,00	166,1
STROP	224,0	0,30	0,30 (0,20)	1,00	67,2
OKNA	594,8	1,50	1,50 (1,20)	1,00	892,3
DVEŘE	5,0	1,50	1,50 (1,20)	1,00	7,4
PODLAHA	916,0	0,60	0,60 (0,40)	0,49	269,1
			()		
			()		
			()		
			()		
			()		
			()		
			()		
			()		
			()		

(pokračování)

(pokračování)

	()		
	()		
	()		
	()		
	()		
	()		
	()		
	()		
	()		
	()		
	()		
	()		
	()		
	()		
	()		
	()		
	()		
	()		
	()		
	()		
	()		
	()		
	()		
	()		
	()		
	()		
	()		
	()		
	()		
	()		
	()		
	()		
	()		
	()		
	()		
	()		
	()		
	()		
	()		
	()		
	()		
	()		
	()		
Celkem	4 480,1		2 016,6

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

ENERGETICKÝ ŠTÍTEK OBÁLKY BUDOVY

Budova pro vzdělávání - REFERENČNÍ BUDOVA

SPŠ, SOŠ a SOU Hradec Králové Hradecká 647/1a Brněnská
784/4z. 500 03 Hradec Králové

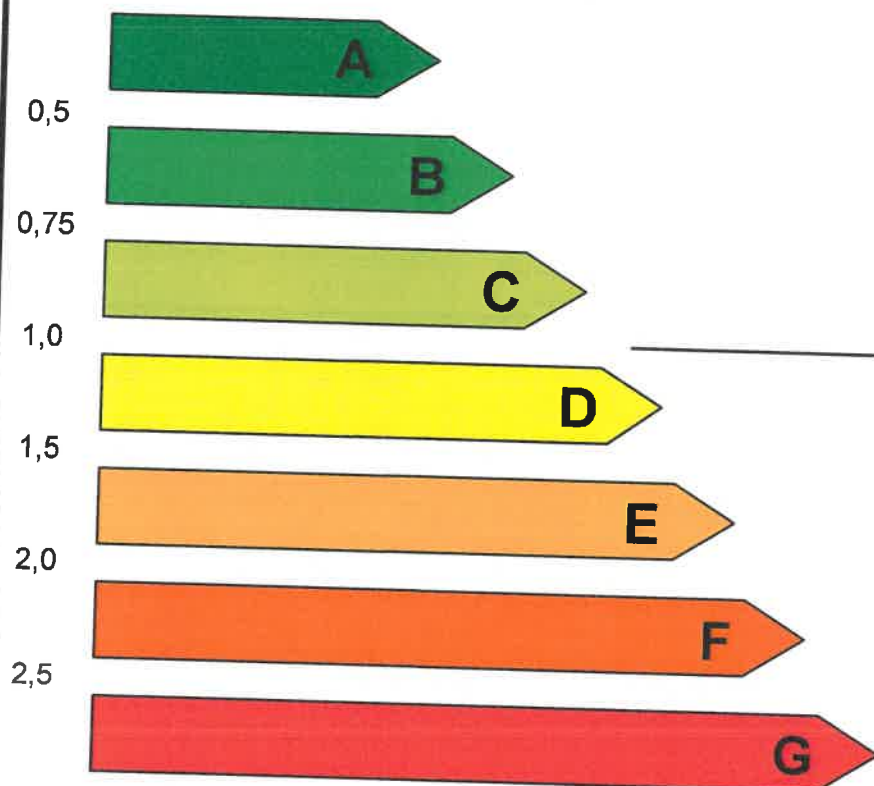
Celková podlahová plocha $A_c = 3\,220,0\text{ m}^2$

Hodnocení obálky
budovy

stávající

doporučení

CI Velmi úsporná



0,96

Mimořádně ne hospodárná

KLASIFIKACE

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

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

0,45

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

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

0,47

0,47

Klasifikační ukazatele CI a jim odpovídající hodnoty U_{em}

CI	0,50	0,75	1,00	1,50	2,00	2,50
U_{em}	0,23	0,35	0,47	0,70	0,94	1,17

Platnost štítku do: leden 2029

Datum vystavení štítku: leden 2019

Štítek vypracoval(a):

Ing. Jindra Novotná

Energetický auditor č. 243

Stanovení prostupu tepla obálky budovy

Měrná ztráta prostupem tepla H_T	W/K	2 016,6
Průměrný součinitel prostupu tepla $U_{em} = H_T / A$	W/(m ² ·K)	0,45
Výchozí požadavek na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 pro rozmezí θ_{im} od 18 do 22 °C	W/(m ² ·K)	0,47
Doporučený součinitel prostupu tepla $U_{em,rec}$	W/(m ² ·K)	0,35
Požadovaný součinitel prostupu tepla $U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	0,47

Požadavek na stavebně energetickou vlastnost budovy je splněn.

Klasifikační třídy prostupu tepla obálky hodnocené budovy

Hranice klasifikačních tříd	Veličina	Jednotka	Hodnota
A – B	$0,5 \cdot U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	0,23
B – C	$0,75 \cdot U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	0,35
C – D	$U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	0,47
D – E	$1,5 \cdot U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	0,70
E – F	$2,0 \cdot U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	0,94
F – G	$2,5 \cdot U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	1,17

Klasifikace: C - vyhovující

Datum vystavení energetického štítku obálky budovy:

leden 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.

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 : **Budova pro vzdělávání**
Zpracovatel : Ing. Jindra Novotná
Zakázka : Hradec Králové Hradecká
Datum : 14.1.2019
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 : 916.0 m²
Exponovaný obvod objektu P : 266.0 m
Obestavěný prostor vytápěných částí budovy V : 10544.0 m³
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	Teplota T_i	Vytápěná plocha A_f [m ²]	Objem vzduchu V [m ³]	Celk. ztráta F_{iHL} [W]	% z celk. F_{iHL}	Podíl $F_{iHL}/(T_i - T_e)$ [W/K]
1/ 0		18.0	916.0	10544.0	143029	100.0%	4767.62
Součet:			916.0	10544.0	143029	100.0%	4767.62

CELKOVÉ TEPELNÉ ZTRÁTY OBJEKTU

Součet tep.ztrát (tep.výkon) F_{iHL} 143.029 kW 100.0 %

Součet tep. ztrát prostupem $F_{i,T}$ 73.122 kW 51.1 %
Součet tep. ztrát větráním $F_{i,V}$ 69.907 kW 48.9 %

Tep. ztráta prostupem:

			Plocha:	$F_{i,T}/m^2$:
OBVODOVÁ KONSTR	18.435 kW	12.9 %	2048.3 m ²	9.0 W/m ²
STŘECHA	4.982 kW	3.5 %	692.0 m ²	7.2 W/m ²
STROP	2.016 kW	1.4 %	224.0 m ²	9.0 W/m ²
OKNA	26.768 kW	18.7 %	594.8 m ²	45.0 W/m ²
DVEŘE	0.223 kW	0.2 %	5.0 m ²	45.0 W/m ²
PODLAHA	3.823 kW	2.7 %	916.0 m ²	4.2 W/m ²

PARAMETRY BUDOVY PODLE STARŠÍCH PŘEDPISŮ:

Celková tepelná charakteristika budovy - ČSN 730540 (1994):
Spotřeba energie na vytápění - STN 730540, Zmena 5 (1997):

$q_{c} = 0.45 \text{ W/m}^3\text{K}$
 $E_1 = 33.23 \text{ kWh/m}^3\text{,rok}$

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

Uvažované hodnoty :	- obestavěný objem V_b =	10544.00 m ³
	- průměr. vnitřní teplota T_i =	18.0 C
	- vnější teplota T_e =	-12.0 C
	- násobnost výměny n =	0,5 1/h
	- prům. výkon int. zdrojů tepla =	4 W/m ²
	- propustnost oken g =	0,5
	- energie slun. záření =	200 kWh/m ² ,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 Q_t :	200110 kWh/a
Potřeba tepla ke krytí tepelných ztrát větráním Q_v :	114267 kWh/a
Přibližný tepelný zisk ze slunečního záření Q_s :	0 kWh/a
Přibližný tepelný zisk z vnitřních zdrojů tepla Q_i :	18320 kWh/a
Výsledná potřeba tepla na vytápění Q_h :	296973 kWh/a
<u>Vypočtená přibližná měrná potřeba tepla E_1 = 28.17 kWh/m³,rok</u>	

PRŮMĚRNÝ SOUČINITEL PROSTUPU TEPLA BUDOVY:

Ustálený měrný tep. tok prostupem H,T (bez 15% zvýšení pro okna):	2016.5 W/K
Plocha obalových konstrukcí budovy A :	4480.1 m ²
Výchozí hodnota průměrného součinitele prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 (2011) $U_{em,N,20}$:	0.47 W/m ² K
<u>Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy U_{em}</u>	<u>0.45 W/m²K</u>

STOP, Ztráty 2011

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ POSOUZENÍ PODLE ČSN 730540-2 (2011)

Název úlohy: Budova pro vzdělávání

Rekapitulace vstupních dat:

Objem vytápěných zón budovy V =	10544,0 m ³
Plocha ohraničujících konstrukcí A =	4480,1 m ²
Převažující návrhová vnitřní teplota T_{im} :	20,0 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 $U_{em,N}$ = 0,47 W/m²K

Výsledky výpočtu:

průměrný součinitel prostupu tepla U_{em} = 0,45 W/m²K

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

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

Klasifikační třída: C

Slovní popis: vyhovující

Klasifikační ukazatel CI : 1,0

Příloha č. 5 - Průkaz energetické náročnosti budovy

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):	Hradecká 647/1a Hradec Králové 500 03
Katastrální území:	Hradec Králové
Parcelní číslo:	st.734/1
Datum uvedení budovy do provozu (nebo předpokládané datum uvedení do provozu):	1920
Vlastník nebo stavebník:	Královéhradecký kraj
Adresa:	Pivovarské náměstí 1245/2 Hradec Králové 500 03
IČ:	70889546
Tel./e-mail:	+420 495 817 111 / 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 ³]	8 304,0
Celková plocha obálky budovy A (součet vnějších ploch konstrukcí ohraničujících objem budovy V)	[m ²]	3 587,6
Objemový faktor tvaru budovy A/V	[m ² /m ³]	0,43
Celková energeticky vztažná plocha budovy A _c	[m ²]	2 768,0

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 checked="" type="checkbox"/> do 50 % včetně, <input type="checkbox"/> nad 50 do 80 %, <input type="checkbox"/> nad 80 %	
<input type="checkbox"/> Energie okolního prostředí (např. sluneční energie): <u>účel</u> : <input type="checkbox"/> na vytápění, <input type="checkbox"/> pro přípravu teplé vody, <input type="checkbox"/> na výrobu elektrické energie	
<input type="checkbox"/> Jiná paliva nebo jiný typ zásobování:	

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

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	Objem zóny	Referenční hodnota průměrného součinitele prostupu tepla zóny	Součin
	$\theta_{lm,j}$	V_j	$U_{em,R,j}$	$V_j \cdot U_{em,R,j}$
	[°C]	[m³]	[W/(m².K)]	[W.m/K]
Budova pro vzdělávání	18,0	8 304,0	0,42	3 487,68
Celkem	x	8 304,0	x	3 487,68

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
	$[W/(m^2K)]$	$[W/(m^2K)]$	
Budova jako celek	1,02	0,42	ne

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).

Poznámka: ¹⁾ symbol x znamená, že není nastaven požadavek na referenční hodnotu, 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: ¹⁾ v případě soustavy zásobování tepelnou energií se nevyplňuje

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

Hodnocená budova/zóna	Typ systému k přípravě teplé vody	Účinnost zdroje tepla pro přípravu teplé vody $\eta_{W,gen}$ nebo $COP_{W,gen}$	Účinnost referenčního zdroje tepla pro 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

[illegible]

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]	195,941	388,644			x	x			21,131	21,131	x	x
(2)	Vypočtená spotřeba energie	[MWh/rok]	360,186	551,362							24,860	23,479	88,489	88,489
(3)	Pomocná energie	[MWh/rok]	1,847	2,450										
(4)	Dílčí dodaná energie (ř.4)=(ř.2)+(ř.3)	[MWh/rok]	362,033	553,812							24,860	23,479	88,489	88,489
(5)	Měrná dílčí dodaná energie na celkovou energeticky vztahnou plochu (ř.4) / m ²	[kWh/(m ² .rok)]	131	200							9	8	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 _{CHP} - teplo	Budova					
	Dodávka mimo budovu					

Kogenerační jednotka EP _{CHP} – elektřina	Budova					
	Dodávka mimo budovu					
Fotovoltaické panely EP _{PV} – elektřina	Budova					
	Dodávka mimo budovu					
Solární termické systémy Q _{H,sc,sys} – teplo	Budova					
	Dodávka mimo budovu					
Jiné	Budova					
	Dodávka mimo budovu					

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

Energonositel	Dílčí vypočtená spotřeba energie / Pomocná energie	Faktor celkové primární energie	Faktor neobnovitelné primární energie	Celková primární energie	Neobnovitelná primární energie
	[MWh/rok]	[-]	[-]	[MWh/rok]	[MWh/rok]
elektřina ze sítě	90,939	3,2	3,0	291,005	272,817
soustava CZT využívající méně než 50% obnovitelných zdrojů	574,841	1,1	1,0	632,325	574,841
Celkem	665,780	x	x	923,330	847,658

e) požadavek na celkovou dodanou energii

(6)	Referenční budova	[MWh/rok]	475,382	Splněno (ano/ne)	ne
(7)	Hodnocená budova		665,780		
(8)	Referenční budova	[kWh/m ² .rok]	172		
(9)	Hodnocená budova		241		

f) požadavek na neobnovitelnou primární energii

(10)	Referenční budova	[MWh/rok]	673,722	Splněno (ano/ne)	ne
(11)	Hodnocená budova		847,658		
(12)	Referenční budova (ř.10 / m ²)	[kWh/m ² .rok]	243		
(13)	Hodnocená budova (ř.11 / m ²)		306		

g) primární energie hodnocené budovy

(14)	Celková primární energie	[MWh/rok]	923,330
(15)	Obnovitelná primární energie (ř.14 - ř.11)	[MWh/rok]	75,672
(16)	Využití obnovitelných zdrojů energie z hlediska primární energie (ř.15 / ř.14 x 100)	[%]	8,2

h) hodnoty pro vytvoření hranic klasifikačních tříd

Horní hranici třídy C odpovídají hodnoty:	Celková dodaná energie	[MWh/rok]	433,597
	Neobnovitelná primární energie	[MWh/rok]	629,053
	Průměrný součinitel prostupu tepla budovy	[W/(m ² .K)]	0,34
	Díličí dodané energie: vytápění	[MWh/rok]	320,248
	chlazení	[MWh/rok]	
	větrání	[MWh/rok]	
	úprava vlhkosti vzduchu	[MWh/rok]	
	příprava teplé vody	[MWh/rok]	24,860
	osvětlení	[MWh/rok]	88,489

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

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

Alternativní systémy	Posouzení proveditelnosti			
	Místní systémy dodávky energie využívající energii z OZE	Kombinovaná výroba elektřiny a tepla	Soustava zásobování tepelnou energií	Tepelné čerpadlo
Technická proveditelnost	Ne	Ne	Ano	Ne
Ekonomická proveditelnost	Ne	Ne	Ano	Ne
Ekologická proveditelnost	Ne	Ne	Ano	Ne
Doporučení k realizaci a zdůvodnění	Objekt je napojen na dálové teplo Elektrárna Opatovice n.L.a.s.			
Datum vypracování analýzy	16.1.2019			
Zpracovatel analýzy	Ing. Jindra Novotná			
Energetický posudek	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 ² .K)]	[MWh/rok]	[MWh/rok]	[MWh/rok]	[MWh/rok]
<u>Stavební prvky a konstrukce budovy:</u>					
výměna oken	1,02	x	x	0,001	
<u>Technické systémy budovy:</u>					
vytápění:	x		x		
chlazení:	x		x		
větrání:	x		x		
úprava vlhkosti vzduchu:	x		x		
příprava teplé vody:	x		x		
osvětlení:	x		x		
<u>Obsluha a provoz systémů budovy:</u>					
	x	x	x		
<u>Ostatní – uveďte jaké:</u>					
	x	x	x		
Celkem	x		0,001		

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	
Doporučení k realizaci a zdůvodnění	Navržená opatření jsou vhodná.			
Datum vypracování doporučených opatření	16.1.2019			
Zpracovatel analýzy	Ing. Jindra Novotná			
Energetický posudek	Energetický posudek je součástí analýzy			
	Datum vypracování energetického posudku			
	Zpracovatel energetického posudku			

Závěrečné hodnocení energetického specialisty

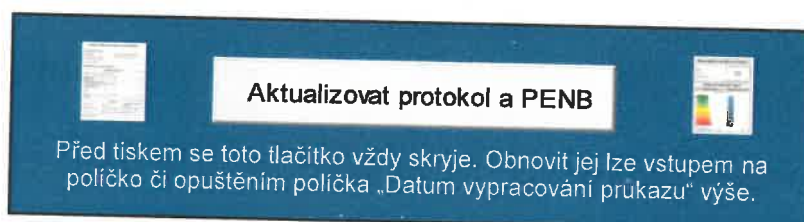
Nová budova nebo budova s téměř nulovou spotřebou energie	
• Splňuje požadavek podle § 6 odst. 1	
• Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	
Větší změna dokončené budovy nebo jiná změna dokončené budovy	
• Splňuje požadavek podle § 6 odst. 2 písm. a)	Ne
• Splňuje požadavek podle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

Identifikační údaje energetického specialisty, který zpracoval průkaz

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

Datum vypracování průkazu

Datum vypracování průkazu	16.1.2019 Evidenční číslo 197439.0
---------------------------	------------------------------------



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: Hradecká 647/1a

PSČ, místo: 500 03 Hradec Králové

Typ budovy: Budova pro vzdělávání

Plocha obálky budovy: 3 587,6 m²

Objemový faktor tvaru A/V: 0,43 m²/m³

Energeticky vztahná plocha: 2 768,0 m²

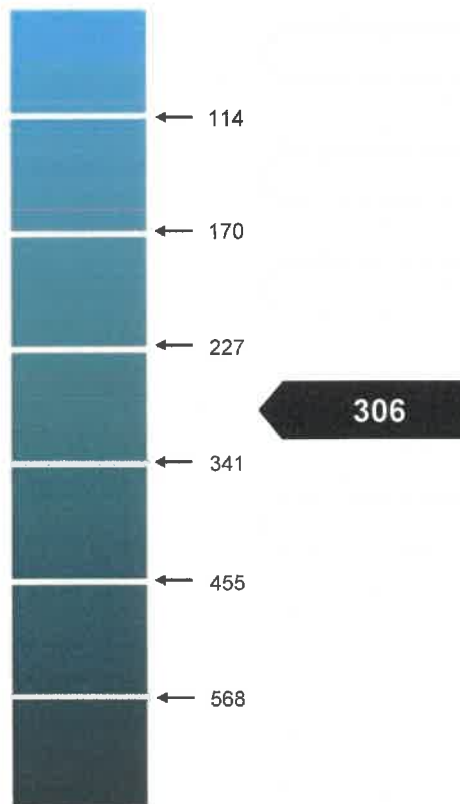
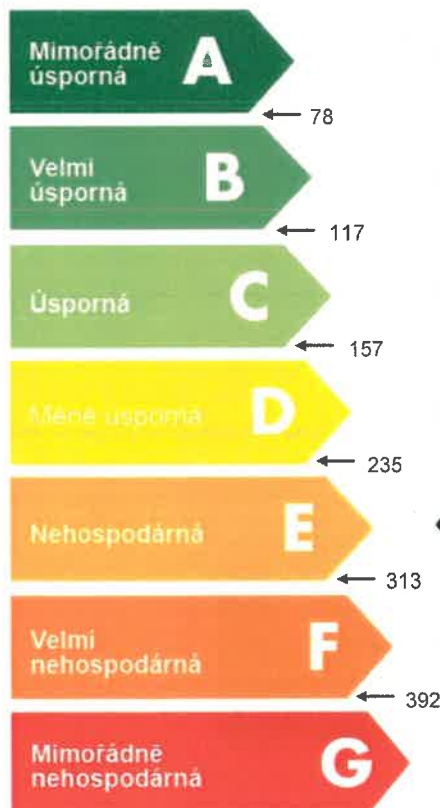
Klikněte
pro načtení
fotografie

ENERGETICKÁ NÁROČNOST BUDOVY

Celková dodaná energie
(Energie na vstupu do budovy)

Neobnovitelná primární energie
(Vliv provozu budovy na životní prostředí)

Měrné hodnoty kWh/(m²·rok)



Hodnoty pro celou budovu
MWh/rok

665,780

847,658

DOPORUČENÁ OPATŘENÍ

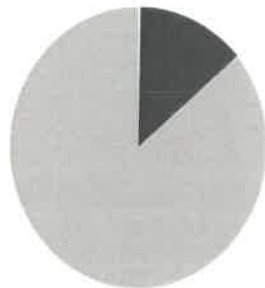
Opatření pro	Stanovena
Vnější stěny:	<input type="checkbox"/>
Okna a dveře:	<input type="checkbox"/>
Střechu:	<input type="checkbox"/>
Podlahu:	<input type="checkbox"/>
Vytápění:	<input type="checkbox"/>
Chlazení/klimatizaci:	<input type="checkbox"/>
Větrání:	<input type="checkbox"/>
Přípravu teplé vody: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

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

Doporučení

PODÍL ENERGOPOSITELŮ NA DODANÉ ENERGII

Hodnoty pro celou budovu
MWh/rok



■ **Elektrina ze sítě: 90,9**

Dálkové teplo: 574,8

UKAZATELE ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

Obálka budovy	Vytápění	Chlazení	Větrání	Úprava vlhkosti	Teplá voda	Osvětlení
<p>U_{em} W/(m²·K)</p> <p>Mimořádně úspěšná</p> <p>A</p> <p>B</p> <p>C</p> <p>D</p> <p>E</p> <p>F</p> <p>G</p> <p>Mimořádně neúspěšná</p>	<p>Dílčí dodané energie</p> <p>+</p> <p>200</p>	<p>-</p>	<p>fan icon</p>	<p>cloud & drop icon</p>	<p>8</p>	<p>32</p>
<p>Hodnoty pro celou budovu</p> <p>MWh/rok</p>	<p>553,81</p>				<p>23,47</p>	<p>88,48</p>

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

Osvědčení č.: 243
Vyhotoveno dne: 16.1.2019
Podpis:

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 Hradební 647/1a
Datum: 16.1.2019

ZADANÉ OKRAJOVÉ PODMÍNKY:

Počet zón v budově: 1
Počet osob v budově dle NZÚ 2013: 55,4
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 _{em,N} :	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:	8304,0 m ³
Podlah. plocha (celková vnitřní):	2214,4 m ²
Celk. energet. vztažná plocha:	2768,0 m ²
Účinná vnitřní tepelná kapacita:	370,0 kJ/(m ² .K)
Vnitřní teplota (zima/léto):	18,0 C / 20,0 C
Zóna je vytápěna/chlazená:	ano / ne
Typ vytápění:	nepřerušované
Regulace otopné soustavy:	ne
Průměrné vnitřní zisky:	12754 W
..... odvozeny pro	<ul style="list-style-type: none">• produkci tepla: 1,5+3,0 W/m² (osoby+spotřebiče)• časový podíl produkce: 70+20 % (osoby+spotřebiče)• zohlednění spotřebičů: jen zisky• minimální přípustnou osvětlenost: 200,0 lx• měrný příkon osvětlení: 0,10 W/(m².lx)• činitel obsazenosti 1,0 a závislosti na denním světle 1,0• roční dobu využití osvětlení ve dne/v noci: 1800 / 200 h• prům. účinnost osvětlení: 10 %• další tepelné zisky: 0,0 W
Teplo na přípravu TV:	76071,41 MJ/rok
..... odvozeno pro	<ul style="list-style-type: none">• roční potřebu teplé vody: 404,4 m³• teplotní rozdíl pro ohřev: (55,0 - 10,0) C

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 (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 (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:	6643,2 m ³
Podíl vzduchu z objemu zóny:	80,0 %
Typ větrání zóny:	přirozené

Minimální násobnost výměny: 0,5 1/h
 Návrhová násobnost výměny: 0,0 1/h
 Měrný tepelný tok větráním Hv: 1096,128 W/K

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

Název konstrukce	Plocha [m2]	U [W/m2K]	b [-]	H,T [W/K]	U,N [W/m2K]
Obvodová konstrukce	1673,47	1,351	1,00	2260,858	0,300
Střešní konstrukce	692,0	1,051	0,60	436,375	0,240
Podlahová konstrukce	692,0	1,230	0,10	85,116	0,600
O 1	114,24 (1,7x2,8 x 24)	1,500	1,00	171,360	1,500
O 2	25,05 (1,5x1,67 x 10)	1,500	1,00	37,575	1,500
O 3	5,3 (1,3x2,04 x 2)	1,500	1,00	7,956	1,500
O 4	2,96 (1,41x2,1 x 1)	1,500	1,00	4,441	1,500
O 5	19,89 (2,85x3,49 x 2)	1,500	1,00	29,839	1,500
O 6	99,96 (1,7x2,8 x 21)	1,500	1,00	149,940	1,500
O 7	8,88 (1,41x2,1 x 3)	1,500	1,00	13,324	1,500
O 8	6,39 (1,49x1,43 x 3)	1,500	1,00	9,588	1,500
O 9	3,38 (1,61x2,1 x 1)	1,500	1,00	5,071	1,500
O 10	5,07 (1,61x3,15 x 1)	1,500	1,00	7,607	1,500
O 11	6,65 (1,61x4,13 x 1)	1,500	1,00	9,974	1,500
O 12	2,09 (1,1x1,9 x 1)	1,200	1,00	2,508	1,500
O 13	3,19 (0,7x1,52 x 3)	1,500	1,00	4,788	1,500
O 14	6,24 (1,23x1,69 x 3)	1,500	1,00	9,354	1,500
O 15	2,09 (1,1x1,9 x 1)	1,200	1,00	2,508	1,500
O 16	90,44 (1,7x2,8 x 19)	1,500	1,00	135,660	1,500
O 17	2,46 (1,5x0,82 x 2)	1,500	1,00	3,690	1,500
O 18	4,26 (1,49x1,43 x 2)	1,200	1,00	5,114	1,500
O 19	2,15 (1,49x0,72 x 2)	1,200	1,00	2,575	1,500
O 20	31,94 (1,41x1,51 x 15)		1,500	1,00	47,905
1,500					
O 21	47,6 (1,7x2,8 x 10)	1,500	1,00	71,400	1,500
O 22	33,27 (4,18x1,99 x 4)	1,500	1,00	49,909	1,500
O 23	0,96 (0,8x1,2 x 1)	1,200	1,00	1,152	1,500
O 24	2,25 (0,54x1,39 x 3)	1,200	1,00	2,702	1,500
D 1	3,36 (1,6x2,1 x 1)	2,400	1,00	8,064	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/m2K

Měrný tok prostupem do exteriéru plošnými konstrukcemi Hd,c: 3576,355 W/K
 a příslušnými tepelnými vazbami Hd,tb: 71,751 W/K

Solární zisky stavebními konstrukcemi zóny č. 1 :

Název konstrukce	Plocha [m2]	g/alfa [-]	Fgl/Ff [-]	Fc,h/Fc,c [-]	Fs [-]	Orientace
O 1	114,24	0,75	0,7/0,3	1,0/1,0	0,9	Z (90 st.)
O 2	25,05	0,75	0,7/0,3	1,0/1,0	0,9	Z (90 st.)
O 3	5,3	0,75	0,7/0,3	1,0/1,0	0,9	Z (90 st.)
O 4	2,96	0,75	0,7/0,3	1,0/1,0	0,9	Z (90 st.)
O 5	19,89	0,75	0,7/0,3	1,0/1,0	0,9	Z (90 st.)
O 6	99,96	0,75	0,7/0,3	1,0/1,0	0,9	S (90 st.)
O 7	8,88	0,75	0,7/0,3	1,0/1,0	0,9	S (90 st.)
O 8	6,39	0,75	0,7/0,3	1,0/1,0	0,9	S (90 st.)
O 9	3,38	0,75	0,7/0,3	1,0/1,0	0,9	S (90 st.)
O 10	5,07	0,75	0,7/0,3	1,0/1,0	0,9	S (90 st.)
O 11	6,65	0,75	0,7/0,3	1,0/1,0	0,9	S (90 st.)
O 12	2,09	0,75	0,7/0,3	1,0/1,0	0,9	S (90 st.)
O 13	3,19	0,75	0,7/0,3	1,0/1,0	0,9	S (90 st.)
O 14	6,24	0,75	0,7/0,3	1,0/1,0	0,9	J (90 st.)

O 15	2,09	0,75	0,7/0,3	1,0/1,0	0,9	J (90 st.)
O 16	90,44	0,75	0,7/0,3	1,0/1,0	0,9	J (90 st.)
O 17	2,46	0,75	0,7/0,3	1,0/1,0	0,9	J (90 st.)
O 18	4,26	0,75	0,7/0,3	1,0/1,0	0,9	V (90 st.)
O 19	2,15	0,75	0,7/0,3	1,0/1,0	0,9	V (90 st.)
O 20	31,94	0,75	0,7/0,3	1,0/1,0	0,9	V (90 st.)
O 21	47,6	0,75	0,7/0,3	1,0/1,0	0,9	V (90 st.)
O 22	33,27	0,75	0,7/0,3	1,0/1,0	0,9	V (90 st.)
O 23	0,96	0,75	0,7/0,3	1,0/1,0	0,9	V (90 st.)
O 24	2,25	0,75	0,7/0,3	1,0/1,0	0,9	V (90 st.)
D 1	3,36	0,75	0,7/0,3	1,0/1,0	0,6	Z (90 st.)

Vysvětlivky: g je propustnost slunečního záření 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):	13310,8	22103,9	37750,5	53933,9	62585,0	62721,1
Měsíc:	7	8	9	10	11	12
Zisk (vytápění):	60371,2	59627,5	41876,2	32696,0	17032,7	10745,9

PRĚHLEDNÉ 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: ne

Měrný tepelný tok větráním Hv: 1096,128 W/K
Měrný tok prostupem do exteriéru Hd a celkový
měrný tok prostupem tep. vazbami H,tb: 3648,106 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: 4744,234 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	245,244	46,835	13,311	60,146	---	100,0	245,244
2	207,738	36,358	22,104	58,462	---	100,0	207,738
3	181,710	35,135	37,750	72,886	---	100,0	181,710
4	121,741	29,520	53,934	83,454	---	100,0	121,741
5	59,723	26,848	62,585	89,433	---	18,1	59,723
6	23,364	24,803	62,721	87,524	---	0,0	---
7	---	---	---	---	---	0,0	---
8	1,271	26,848	59,628	86,476	---	0,0	---
9	55,337	29,992	41,876	71,868	---	41,9	55,337
10	123,258	34,892	32,696	67,588	---	100,0	123,258
11	181,996	38,720	17,033	55,752	---	100,0	181,996
12	222,372	46,348	10,746	57,093	---	100,0	222,372

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: 1399,118 GJ (s vlivem přeruš. vytápění)

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	347,924	---	---	---	7,044	41,165	1,031	397,164
2	294,714	---	---	---	7,044	30,577	0,931	333,266
3	257,788	---	---	---	7,044	28,166	1,031	294,028
4	172,712	---	---	---	7,044	22,277	0,998	203,031
5	84,727	---	---	---	7,044	18,958	0,406	111,135
6	---	---	---	---	7,044	17,036	0,259	24,339
7	---	---	---	---	7,044	17,604	0,268	24,915
8	---	---	---	---	7,044	18,958	0,268	26,269
9	78,505	---	---	---	7,044	22,802	0,569	108,920
10	174,863	---	---	---	7,044	27,895	1,031	210,833
11	258,195	---	---	---	7,044	32,499	0,998	298,735
12	315,475	---	---	---	7,044	40,624	1,031	364,173

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: 2396,807 GJ

Průměrný součinitel prostupu tepla zóny

Měrný tepelný tok prostupem obálkou zóny Ht: 3648,1 W/K
Plocha obalových konstrukcí zóny: 3587,6 m²

Výchozí hodnota požadavku na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 (2011) Uem,N,20: 0,42 W/m²K

Průměrný součinitel prostupu tepla zóny Uem: 1,02 W/m²K

PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO CELOU BUDOVU :

Faktor tvaru budovy A/V: 0,43 m²/m³

Rozložení měrných tepelných toků

Zóna	Položka	Plocha [m ²]	Měrný tok [W/K]	Procento [%]
1	Celkový měrný tok H:	---	4744,234	100,00 %
z toho:	Měrný tok výměnou vzduchu Hv:	---	1096,128	23,10 %
	Měrný (ustálený) tok zeminou Hg:	---	---	0,00 %
	Měrný tok přes nevytápěné prostory Hu:	---	---	0,00 %
	Měrný tok tepelnými vazbami H,tb:	---	71,751	1,51 %
	Měrný tok do ext. plošnými kcemí Hd,c:	---	3576,355	75,38 %
rozložení měrných toků po konstrukcích:				
	Obvodová stěna:	1673,5	2260,858	47,65 %
	Střecha:	692,0	436,375	9,20 %
	Podlaha:	692,0	85,116	1,79 %
	Otvorová výplň:	530,1	794,006	16,74 %

Měrný tok budovou a parametry podle starších předpisů

Součet celkových měrných tepelných toků jednotlivými zónami Hc: 4744,234 W/K
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů: 8304,0 m³
Tepelná charakteristika budovy podle ČSN 730540 (1994): 0,57 W/m³K
Spotřeba tepla na vytápění podle STN 730540, Zmena 5 (1997): 42,0 kWh/(m³.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: 3648,1 W/K
Plocha obalových konstrukcí budovy: 3587,6 m²

Výchozí hodnota požadavku na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 (2011) U_{em},N,20: 0,42 W/m²K

Průměrný součinitel prostupu tepla budovy U_{em}: 1,02 W/m²K

Celková a měrná potřeba tepla na vytápění

Celková roční potřeba tepla na vytápění budovy: 1399,118 GJ 388,644 MWh

Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů: 8304,0 m³

Celková energeticky vztázná podlah. plocha budovy: 2768,0 m²

Měrná potřeba tepla na vytápění budovy (na 1 m³): 46,8 kWh/(m³.a)

Měrná potřeba tepla na vytápění budovy: 140 kWh/(m².a)

Hodnota byla stanovena pro počet denostupňů D = 3413.

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	347,924	---	---	---	7,044	41,165	1,031	397,164
2	294,714	---	---	---	7,044	30,577	0,931	333,266
3	257,788	---	---	---	7,044	28,166	1,031	294,028
4	172,712	---	---	---	7,044	22,277	0,998	203,031
5	84,727	---	---	---	7,044	18,958	0,406	111,135
6	---	---	---	---	7,044	17,036	0,259	24,339
7	---	---	---	---	7,044	17,604	0,268	24,915
8	---	---	---	---	7,044	18,958	0,268	26,269
9	78,505	---	---	---	7,044	22,802	0,569	108,920
10	174,863	---	---	---	7,044	27,895	1,031	210,833
11	258,195	---	---	---	7,044	32,499	0,998	298,735
12	315,475	---	---	---	7,044	40,624	1,031	364,173

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:	1984,902 GJ	551,362 MWh	199 kWh/m ²
Pomocná energie na vytápění Q,aux,H:	8,822 GJ	2,450 MWh	1 kWh/m ²
Dodaná energie na vytápění za rok EP,H:	1993,724 GJ	553,812 MWh	200 kWh/m²
Vyp.spotřeba energie na chlazení za rok Q,fuel,C:	---	---	---
Pomocná energie na chlazení Q,aux,C:	---	---	---
Dodaná energie na chlazení za rok EP,C:	---	---	---
Vyp.spotřeba energie na úpravu vlhkosti Q,fuel,RH:	---	---	---
Pomocná energie na úpravu vlhkosti Q,aux,RH:	---	---	---
Dodaná energie na úpravu vlhkosti EP,RH:	---	---	---
Vyp.spotřeba energie na nucené větrání Q,fuel,F:	---	---	---
Pomocná energie na nucené větrání Q,aux,F:	---	---	---
Dodaná energie na nuc.větrání za rok EP,F:	---	---	---
Vyp.spotřeba energie na přípravu TV Q,fuel,W:	84,524 GJ	23,479 MWh	8 kWh/m ²
Pomocná energie na přípravu teplé vody Q,aux,W:	---	---	---
Dodaná energie na přípravu TV za rok EP,W:	84,524 GJ	23,479 MWh	8 kWh/m²
Vyp.spotřeba energie na osvětlení a spotř. Q,fuel,L:	318,559 GJ	88,489 MWh	32 kWh/m ²
Dodaná energie na osvětlení za rok EP,L:	318,559 GJ	88,489 MWh	32 kWh/m²
Celková roční dodaná energie Q,fuel=EP:	2396.807 GJ	665.780 MWh	241 kWh/m²

Měrná dodaná energie budovy

Celková roční dodaná energie: 665,780 MWh

Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů: 8304,0 m³

Celková energeticky vztažná podlah. plocha budovy: 2768,0 m²

Měrná dodaná energie EP,V: 80,2 kWh/(m³.a)

Měrná dodaná energie budovy EP,A: 241 kWh/(m².a)

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

Rozdělení dodané energie podle energonositelů, primární energie a emise CO₂

Energo- nositel	Faktory transformace			Vytápění				Teplá voda			
	f,pN	f,pC	f,CO ₂	MWh/a		t/a		MWh/a		t/a	
				Q,f	Q,pN	Q,pC	CO ₂	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO ₂
elektrina ze sítě	3,0	3,2	0,2930	---	---	---	---	---	---	---	---
soustava CZT využívající méně n	1,0	1,1	0,0000	551,4	551,4	606,5	---	23,5	23,5	25,8	---
SOUČET				551,4	551,4	606,5	---	23,5	23,5	25,8	---

Energo- nositel	Faktory transformace			Osvětlení				Pom.energie			
	f,pN	f,pC	f,CO ₂	MWh/a		t/a		MWh/a		t/a	
				Q,f	Q,pN	Q,pC	CO ₂	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO ₂
elektrina ze sítě	3,0	3,2	0,2930	88,5	265,5	283,2	25,9	2,5	7,4	7,8	0,7
soustava CZT využívající méně n	1,0	1,1	0,0000	---	---	---	---	---	---	---	---
SOUČET				88,5	265,5	283,2	25,9	2,5	7,4	7,8	0,7

Energo- nositel	Faktory transformace			Nuc.větrání				Chlazení			
	f,pN	f,pC	f,CO ₂	MWh/a		t/a		MWh/a		t/a	
				Q,f	Q,pN	Q,pC	CO ₂	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO ₂
elektrina ze sítě	3,0	3,2	0,2930	---	---	---	---	---	---	---	---
soustava CZT využívající méně n	1,0	1,1	0,0000	---	---	---	---	---	---	---	---
SOUČET				---	---	---	---	---	---	---	---

Energo- nositel	Faktory transformace			Úprava RH				Export elektřiny		
	f,pN	f,pC	f,CO ₂	MWh/a		t/a		MWh/a		
				Q,f	Q,pN	Q,pC	CO ₂	Q,el	Q,pN	Q,pC
elektrina ze sítě	3,0	3,2	0,2930	---	---	---	---	---	---	---
soustava CZT využívající méně n	1,0	1,1	0,0000	---	---	---	---	---	---	---
SOUČET				---	---	---	---	---	---	---

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]	CO ₂ [t/a]
elektrina ze sítě	90,939	272,817	291,005	26,645
soustava CZT využívající méně než 50% ob	574,841	574,841	632,325	---
SOUČET	665,780	847,658	923,330	26,645

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:

Celková primární energie za rok:

Neobnovitelná primární energie za rok:

Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:

Celková energeticky vztažná podlah. plocha budovy:

Měrné emise CO₂ za rok (na 1 m³):

Měrná celková primární energie E,pC,V:

26,645 t

923,330 MWh

3 323,987 GJ

847,658 MWh

3 051,568 GJ

8 304,0 m³

2 768,0 m²

3,2 kg/(m³.a)

111,2 kWh/(m³.a)

Měrná neobnovitelná primární energie $E_{pN,V}$:	102,1 kWh/(m ³ .a)
Měrné emise CO ₂ za rok (na 1 m ²):	10 kg/(m ² .a)
Měrná celková primární energie $E_{pC,A}$:	334 kWh/(m ² .a)
Měrná neobnovitelná primární energie $E_{pN,A}$:	306 kWh/(m².a)

STOP, Energie 2013

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

Název úlohy: Budova pro vzdělávání

Rekapitulace vstupních dat:

Celková roční dodaná energie:	665,78 MWh
Neobnovitelná primární energie:	847,658 MWh
Celková energeticky vztažná plocha:	2768,0 m ²
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 $U_{em,R}$ =	0,42 W/m ² K
pro zařazení do klasif. třídy se použije	0,34 W/m ² K

Výsledky výpočtu:

průměrný součinitel prostupu tepla U_{em} =	1,02 W/m ² K
---	-------------------------

$U_{em} > U_{em,R}$... POŽADAVEK NENÍ SPLNĚN.

Klasifikační třída: G (mimořádně ne hospodárná)

Požadavek na celkovou dodanou energii (§6)

Požadavek:

ref. měrná dodaná energie $EP_{A,R}$:	172 kWh/(m ² .a)
pro zařazení do klasif. třídy se použije	157 kWh/(m ² .a)

Výsledky výpočtu:

měrná dodaná energie EP_A :	241 kWh/(m ² .a)
-------------------------------	-----------------------------

$EP_A > EP_{A,R}$... POŽADAVEK NENÍ SPLNĚN.

Klasifikační třída: E (nehospodárná)

Požadavek na neobnovitelnou primární energii (§6)

Požadavek:

ref. měrná neob. prim. energie $E_{pN,A,R}$:	243 kWh/(m ² .a)
pro zařazení do klasif. třídy se použije	227 kWh/(m ² .a)

Výsledky výpočtu:

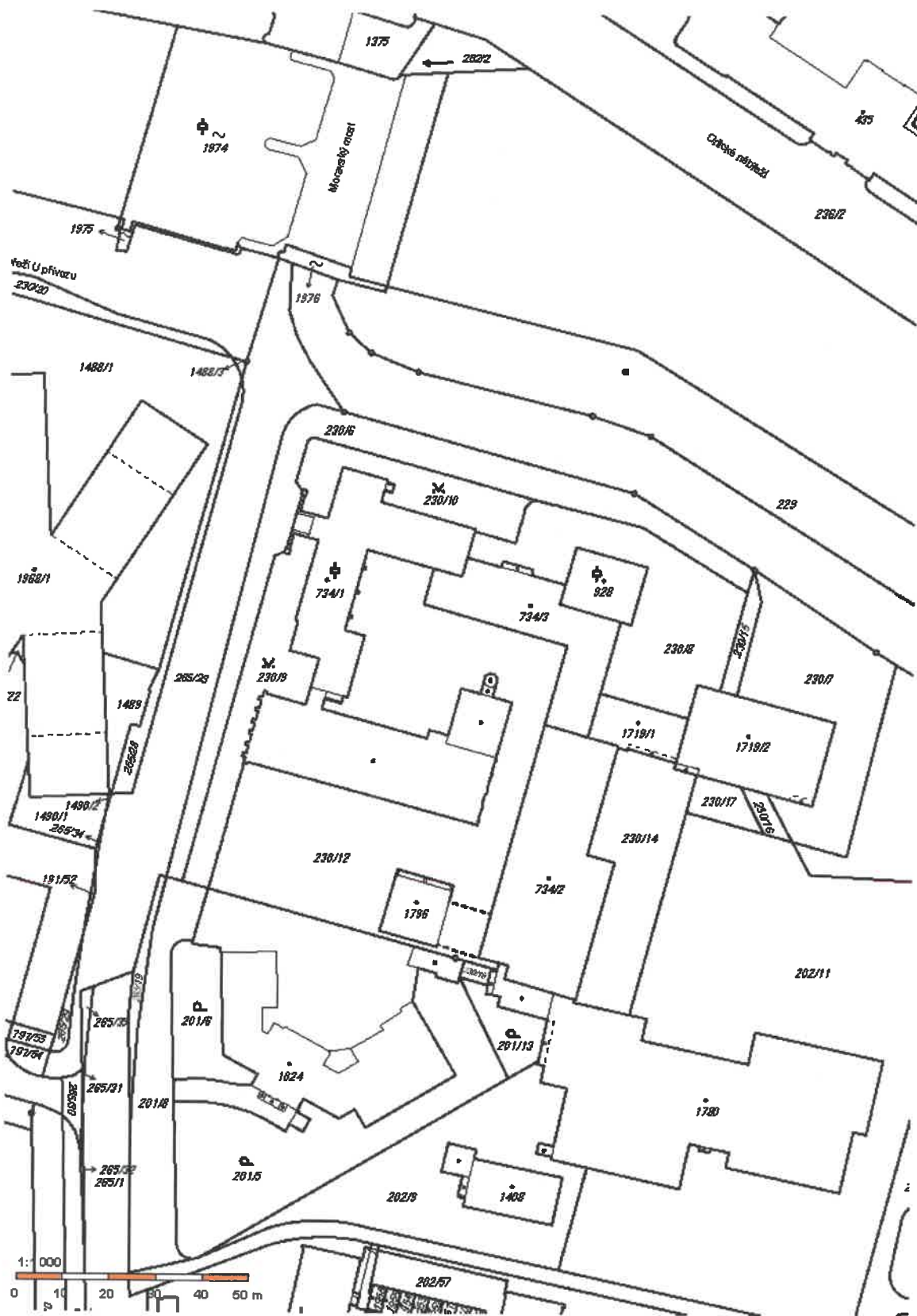
měrná neob. prim. energie $E_{pN,A}$:	306 kWh/(m ² .a)
--	-----------------------------

$E_{pN,A} > E_{pN,A,R}$... POŽADAVEK NENÍ SPLNĚN.

Klasifikační třída: D (méně úsporná)

Informativní přehled klasifikačních tříd pro dílčí dodané energie:

Vytápění:	E (nehospodárná)
Příprava teplé vody:	C (úsporná)
Osvětlení:	C (úsporná)



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**

Zpracovatel : Ing. Jindra Novotná

Zakázka : Hradec Králové

Datum : 16.1.2019

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnější
Korekce součinitele prostupu dU : 0.050 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D[m]	L[W/mK]	C[J/kgK]	Ro[kg/m ³]	Mi[-]	Ma[kg/m ²]
1	Omítka vápenoc	0,0300	0,9900	790,0	2000,0	19,0	0.0000
2	Zdivo CP 1	0,4500	0,8000	900,0	1700,0	8,5	0.0000
3	Keramický obkl	0,0060	1,0100	840,0	2000,0	200,0	0.0000

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Omítka vápenocementová	---
2	Zdivo CP 1	---
3	Keramický obklad	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m²K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m²K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m²K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.04 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 RH_i : 60.0 %

Měsíc	Délka[dny]	Tai[C]	RHi[%]	Pi[Pa]	Te[C]	RHe[%]	Pe[Pa]
1	31	19.0	60.4	1326.5	-2.4	81.2	406.1
2	28	19.0	63.5	1394.6	-0.4	80.5	475.5
3	31	19.0	64.5	1416.5	3.2	79.4	610.0
4	30	20.0	63.1	1474.6	8.1	77.3	834.5
5	31	21.0	63.9	1588.3	13.1	74.2	1118.0
6	30	21.0	67.7	1682.7	16.3	71.6	1326.3
7	31	21.0	69.3	1722.5	17.6	70.3	1414.1
8	31	21.0	68.7	1707.6	17.1	70.8	1379.9
9	30	21.0	64.2	1595.7	13.4	74.0	1137.1
10	31	20.0	63.4	1481.6	8.6	77.0	859.9
11	30	19.0	64.6	1418.7	3.5	79.3	622.3
12	31	19.0	63.7	1398.9	-0.3	80.5	479.4

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přirážka 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 :

Teplotní odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Teplotní odpor konstrukce R : 0.57 m²K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 1.351 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 1.37 / 1.40 / 1.45 / 1.55 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 akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z_{pT} : 3.0E+0010 m/s
Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : 60.6
Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 14.9 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 9.12 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : 0.709

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	80%		100%				
	T _{si,m} [C]	f _{Rsi,m}	T _{si,m} [C]	f _{Rsi,m}	T _{si} [C]	f _{Rsi}	RH _{si} [%]
1	14.6	0.793	11.2	0.634	12.8	0.709	89.9
2	15.4	0.812	11.9	0.635	13.4	0.709	91.0
3	15.6	0.784	12.2	0.567	14.4	0.709	86.3
4	16.2	0.683	12.8	0.392	16.5	0.709	78.4
5	17.4	0.543	13.9	0.102	18.7	0.709	73.7
6	18.3	0.428	14.8	-----	19.6	0.709	73.7
7	18.7	0.319	15.2	-----	20.0	0.709	73.7
8	18.5	0.370	15.0	-----	19.9	0.709	73.7
9	17.5	0.535	14.0	0.076	18.8	0.709	73.6
10	16.3	0.675	12.8	0.372	16.7	0.709	78.0
11	15.6	0.782	12.2	0.560	14.5	0.709	86.0
12	15.4	0.813	12.0	0.636	13.4	0.709	91.1

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	e
theta [C]:	13.3	11.9	-13.0	-13.2
p [Pa]:	1318	1198	391	138
p _{sat} [Pa]:	1522	1394	199	194

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 dochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny levá [m]	pravá [m]	Kondenzující množství vodní páry [kg/(m ² s)]
1	0.2691	0.4800	4.914E-0008

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry $M_{c,a}$: 0.113 kg/(m².rok)

Množství vypařitelné vodní páry $M_{ev,a}$: 1.735 kg/(m².rok)

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než 5.0 C.

Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci dochází během modelového roku ke kondenzaci.

Kondenzační zóna č. 1

Měsíc	Hranice kondenzační zóny levá [m]	pravá	Akt.kond./vypař. Gc [kg/m ² s]	Akumul.vlhkost Ma [kg/m ²]
12	0.4800	0.4800	5.77E-0009	0.0154
1	0.4800	0.4800	9.98E-0009	0.0422
2	0.4800	0.4800	5.84E-0009	0.0563
3	0.4800	0.4800	-8.10E-0009	0.0346
4	---	---	-3.42E-0008	0.0000
5	---	---	---	---
6	---	---	---	---
7	---	---	---	---
8	---	---	---	---
9	---	---	---	---
10	---	---	---	---
11	---	---	---	---

Maximální množství kondenzátu $M_{c,a}$: 0.0563 kg/m²

Na konci modelového roku je zóna suchá (tj. $M_{c,a} < M_{ev,a}$).

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**

Zpracovatel : Ing. Jindra Novotná

Zakázka : Hradec Králové

Datum : 16.1.2019

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Střecha jednoplášťová

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	Omítka vápenoc	0,0300	0,9900	790,0	2000,0	19,0	0.0000
2	Železobeton	0,2500	1,4300	1020,0	2300,0	23,0	0.0000
3	Škvára	0,1500	0,2700	750,0	750,0	3,0	0.0000
4	Beton hutný	0,1000	1,2300	1020,0	2100,0	17,0	0.0000
5	Bitagit S	0,0035	0,2100	1470,0	1235,0	14400,0	0.0000

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Omítka vápenocementová	---
2	Železobeton	---
3	Škvára	---
4	Beton hutný	---
5	Bitagit S	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi :	0.10 m2K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi :	0.25 m2K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse :	0.04 m2K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse :	0.04 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 :	60.0 %

Měsíc	Délka[dny]	Tai[C]	RHi[%]	Pi[Pa]	Te[C]	RHe[%]	Pe[Pa]
1	31	19.0	60.4	1326.5	-2.4	81.2	406.1
2	28	19.0	63.5	1394.6	-0.4	80.5	475.5
3	31	19.0	64.5	1416.5	3.2	79.4	610.0
4	30	20.0	63.1	1474.6	8.1	77.3	834.5
5	31	21.0	63.9	1588.3	13.1	74.2	1118.0
6	30	21.0	67.7	1682.7	16.3	71.6	1326.3
7	31	21.0	69.3	1722.5	17.6	70.3	1414.1
8	31	21.0	68.7	1707.6	17.1	70.8	1379.9
9	30	21.0	64.2	1595.7	13.4	74.0	1137.1
10	31	20.0	63.4	1481.6	8.6	77.0	859.9
11	30	19.0	64.6	1418.7	3.5	79.3	622.3
12	31	19.0	63.7	1398.9	-0.3	80.5	479.4

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 :	0.81 m2K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U :	1.051 W/m2K

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 1.07 / 1.10 / 1.15 / 1.25 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 akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce ZpT :	3.1E+0011 m/s
Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 :	157.1
Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 :	16.3 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách $T_{si,p}$: 11.28 C
 Teplotní faktor v návrhových podmínkách $f_{Rsi,p}$: 0.773

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	0.634	14.1	0.773	82.3
2	15.4	0.812	11.9	0.635	14.6	0.773	84.0
3	15.6	0.784	12.2	0.567	15.4	0.773	80.9
4	16.2	0.683	12.8	0.392	17.3	0.773	74.7
5	17.4	0.543	13.9	0.102	19.2	0.773	71.4
6	18.3	0.428	14.8	-----	19.9	0.773	72.3
7	18.7	0.319	15.2	-----	20.2	0.773	72.7
8	18.5	0.370	15.0	-----	20.1	0.773	72.6
9	17.5	0.535	14.0	0.076	19.3	0.773	71.4
10	16.3	0.675	12.8	0.372	17.4	0.773	74.5
11	15.6	0.782	12.2	0.560	15.5	0.773	80.7
12	15.4	0.813	12.0	0.636	14.6	0.773	84.1

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	4-5	e
theta [C]:	15.6	14.6	8.6	-10.3	-13.1	-13.6
p [Pa]:	1318	1306	1191	1182	1148	138
p,sat [Pa]:	1771	1657	1118	252	197	187

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 dochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny levá [m]	pravá	Kondenzující množství vodní páry [kg/(m2s)]
1	0.4300	0.5300	3.124E-0008

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry Mc,a : 0.232 kg/(m2.rok)

Množství vypařitelné vodní páry Mev,a : 0.212 kg/(m2.rok)

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než 10.0 C.

Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:**Roční cyklus č. 1**

V konstrukci dochází během modelového roku ke kondenzaci.

Kondenzační zóna č. 1

Měsíc	Hranice kondenzační zóny levá [m]	pravá	Akt.kond./vypař. Gc [kg/m2s]	Akumul.vlhkost Ma [kg/m2]
10	0.5300	0.5300	6.22E-0009	0.0167
11	0.4300	0.5300	1.41E-0008	0.0533
12	0.4300	0.5300	1.93E-0008	0.1049
1	0.4940	0.5300	1.83E-0008	0.1540
2	0.4300	0.5300	1.93E-0008	0.2007
3	0.4300	0.5300	1.45E-0008	0.2397

4	0.4300	0.5300	6.75E-0009	0.2572
5	0.4300	0.5300	-2.59E-0009	0.2503
6	0.4300	0.5300	-9.53E-0009	0.2256
7	0.4300	0.5300	-1.27E-0008	0.1913
8	0.4300	0.5300	-1.14E-0008	0.1605
9	0.4300	0.5300	-3.21E-0009	0.1522

Maximální množství kondenzátu $M_{c,a}$: 0.2572 kg/m²

Na konci modelového roku je zóna stále vlhká (tj. $M_{c,a} > M_{ev,a}$).

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 : **Stropní konstrukce**
 Zpracovatel : Ing. Jindra Novotná
 Zakázka : Hradec Králové
 Datum : 16.1.2019

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Strop pod 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/m ³]	Mi[-]	Ma[kg/m ²]
1	Omítka vápenoc	0,0300	0,9900	790,0	2000,0	19,0	0.0000
2	Železobeton	0,2500	1,4300	1020,0	2300,0	23,0	0.0000
3	Škvára	0,1500	0,2700	750,0	750,0	3,0	0.0000

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

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru R_{si} : 0.10 m²K/W
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty R_{si} : 0.25 m²K/W
 Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru R_{se} : 0.10 m²K/W
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty R_{se} : 0.10 m²K/W

Návrhová venkovní teplota T_e : -15.0 C
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 19.0 C
 Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu R_{He} : 84.0 %

Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RH_i : 60.0 %

Měsíc	Délka[dny]	T _{ai} [C]	RH _i [%]	P _i [Pa]	T _e [C]	RH _e [%]	P _e [Pa]
1	31	19.0	60.4	1326.5	-2.4	81.2	406.1
2	28	19.0	63.5	1394.6	-0.4	80.5	475.5
3	31	19.0	64.5	1416.5	3.2	79.4	610.0
4	30	20.0	63.1	1474.6	8.1	77.3	834.5
5	31	21.0	63.9	1588.3	13.1	74.2	1118.0
6	30	21.0	67.7	1682.7	16.3	71.6	1326.3
7	31	21.0	69.3	1722.5	17.6	70.3	1414.1
8	31	21.0	68.7	1707.6	17.1	70.8	1379.9
9	30	21.0	64.2	1595.7	13.4	74.0	1137.1
10	31	20.0	63.4	1481.6	8.6	77.0	859.9
11	30	19.0	64.6	1418.7	3.5	79.3	622.3
12	31	19.0	63.7	1398.9	-0.3	80.5	479.4

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 : 0.72 m²K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 1.091 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 1.11 / 1.14 / 1.19 / 1.29 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 akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z_{pT} : 3.6E+0010 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : 91.8

Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 12.7 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 11.03 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : 0.766

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	0.634	14.0	0.766	83.1
2	15.4	0.812	11.9	0.635	14.5	0.766	84.8
3	15.6	0.784	12.2	0.567	15.3	0.766	81.5
4	16.2	0.683	12.8	0.392	17.2	0.766	75.1
5	17.4	0.543	13.9	0.102	19.1	0.766	71.7
6	18.3	0.428	14.8	-----	19.9	0.766	72.5
7	18.7	0.319	15.2	-----	20.2	0.766	72.8
8	18.5	0.370	15.0	-----	20.1	0.766	72.7
9	17.5	0.535	14.0	0.076	19.2	0.766	71.7
10	16.3	0.675	12.8	0.372	17.3	0.766	74.9
11	15.6	0.782	12.2	0.560	15.4	0.766	81.3
12	15.4	0.813	12.0	0.636	14.5	0.766	84.9

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	e
theta [C]:	15.5	14.4	8.2	-11.5
p [Pa]:	1318	1218	217	138
p,sat [Pa]:	1756	1638	1087	228

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 : 3.484E-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

Datum : 16.1.2019

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	0,0080	1,0100	840,0	2000,0	200,0	0.0000
2	Beton hutný	0,1000	1,2300	1020,0	2100,0	17,0	0.0000
3	A 500 H	0,0010	0,2100	1470,0	1070,0	8550,0	0.0000
4	Beton hutný	0,1500	1,2300	1020,0	2100,0	17,0	0.0000
5	Štěrka	0,3000	0,6500	800,0	1650,0	15,0	0.0000

Číslo Komplettní název vrstvy Interní výpočet tep. vodivosti

1	Dlažba keramická	---
2	Beton hutný	---
3	A 500 H	---
4	Beton hutný	---
5	Štěrka	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi :	0.17 m ² K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi :	0.25 m ² K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse :	0.00 m ² K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse :	0.00 m ² 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 :	60.0 %

Měsíc	Délka[dny]	Tai[C]	RHi[%]	Pi[Pa]	Te[C]	RHe[%]	Pe[Pa]
1	31	19.0	60.4	1326.5	-2.4	81.2	406.1
2	28	19.0	63.5	1394.6	-0.4	80.5	475.5
3	31	19.0	64.5	1416.5	3.2	79.4	610.0
4	30	20.0	63.1	1474.6	8.1	77.3	834.5
5	31	21.0	63.9	1588.3	13.1	74.2	1118.0
6	30	21.0	67.7	1682.7	16.3	71.6	1326.3
7	31	21.0	69.3	1722.5	17.6	70.3	1414.1
8	31	21.0	68.7	1707.6	17.1	70.8	1379.9
9	30	21.0	64.2	1595.7	13.4	74.0	1137.1
10	31	20.0	63.4	1481.6	8.6	77.0	859.9
11	30	19.0	64.6	1418.7	3.5	79.3	622.3
12	31	19.0	63.7	1398.9	-0.3	80.5	479.4

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 :	0.64 m ² K/W
Součinitel prostupu tepla (bez vlivu zeminy) U :	1.230 W/m ² K

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 1.25 / 1.28 / 1.33 / 1.43 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 akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce ZpT :	1.0E+0011 m/s
Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 :	96.6
Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 :	16.9 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách Tsi,p :	9.48 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách f _{Rsi,p} :	0.720

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:	Vypočtené 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	0.634	13.0	0.720	88.6
2	15.4	0.812	11.9	0.635	13.6	0.720	89.8
3	15.6	0.784	12.2	0.567	14.6	0.720	85.4
4	16.2	0.683	12.8	0.392	16.7	0.720	77.8
5	17.4	0.543	13.9	0.102	18.8	0.720	73.3
6	18.3	0.428	14.8	-----	19.7	0.720	73.4
7	18.7	0.319	15.2	-----	20.0	0.720	73.5
8	18.5	0.370	15.0	-----	19.9	0.720	73.5
9	17.5	0.535	14.0	0.076	18.9	0.720	73.2
10	16.3	0.675	12.8	0.372	16.8	0.720	77.4
11	15.6	0.782	12.2	0.560	14.7	0.720	85.1
12	15.4	0.813	12.0	0.636	13.6	0.720	89.9

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	4-5	e
theta [C]:	12.2	11.9	8.6	8.4	3.5	-15.0
p [Pa]:	1318	1218	1112	578	419	138
p,sat [Pa]:	1419	1389	1117	1103	786	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 : 1.247E-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

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):	Brněnská 784/4z Hradec Králové 500 03
Katastrální území:	Hradec Králové
Parcelní číslo:	st. 928
Datum uvedení budovy do provozu (nebo předpokládané datum uvedení do provozu):	1920
Vlastník nebo stavebník:	Královéhradecký kraj
Adresa:	Pivovarské náměstí 1245/2 Hradec Králové 500 03
IČ:	70889546
Tel./e-mail:	+420 495 817 111 / 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 ³]	2 240,0
Celková plocha obálky budovy A (součet vnějších ploch konstrukcí ohraničujících objem budovy V)	[m ²]	892,8
Objemový faktor tvaru budovy A/V	[m ² /m ³]	0,40
Celková energeticky vztažná plocha budovy A _e	[m ²]	448,0

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 checked="" type="checkbox"/> do 50 % včetně, <input type="checkbox"/> nad 50 do 80 %, <input type="checkbox"/> nad 80 %	
<input type="checkbox"/> Energie okolního prostředí (např. sluneční energie): <u>účel:</u> <input type="checkbox"/> na vytápění, <input type="checkbox"/> pro přípravu teplé vody, <input type="checkbox"/> na výrobu elektrické energie	
<input type="checkbox"/> Jiná paliva nebo jiný typ zásobování:	

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

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).

[illegible]

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	0,85	0,31	ne

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]

Poznámka: ¹⁾ symbol x znamená, že není nastaven požadavek na referenční hodnotu, 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: ¹⁾ v případě soustavy zásobování tepelnou energií se nevyplňuje

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

Hodnocená budova/zóna	Typ systému k přípravě teplé vody	Účinnost zdroje tepla pro přípravu teplé vody $\eta_{W,gen}$ nebo $COP_{W,gen}$	Účinnost referenčního zdroje tepla pro 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

[illegible]

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]	28,012	62,648			x	x			3,738	3,738	x	x
(2)	Vypočtená spotřeba energie	[MWh/rok]	51,493	88,877							4,398	4,153	14,322	14,322
(3)	Pomocná energie	[MWh/rok]	2,042	2,599										
(4)	Dílčí dodaná energie (ř.4)=(ř.2)+(ř.3)	[MWh/rok]	53,535	91,476							4,398	4,153	14,322	14,322
(5)	Měrná dílčí dodaná energie na celkovou energeticky vztažnou plochu (ř.4) / m ²	[kWh/(m ² .rok)]	119	204							10	9	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 _{CHP} - teplo	Budova					
	Dodávka mimo budovu					

Kogenerační jednotka EP _{CHP} – elektřina	Budova					
	Dodávka mimo budovu					
Fotovoltaické panely EP _{PV} – elektřina	Budova					
	Dodávka mimo budovu					
Solární termické systémy Q _{H,sc,sys} – teplo	Budova					
	Dodávka mimo budovu					
Jiné	Budova					
	Dodávka mimo budovu					

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

Energonositel	Dílčí vypočtená spotřeba energie / Pomocná energie	Faktor celkové primární energie	Faktor neobnovitelné primární energie	Celková primární energie	Neobnovitelná primární energie
	[MWh/rok]	[-]	[-]	[MWh/rok]	[MWh/rok]
elektřina ze sítě	16,921	3,2	3,0	54,147	50,763
soustava CZT využívající méně než 50% obnovitelných zdrojů	93,030	1,1	1,0	102,333	93,030
Celkem	109,951	x	x	156,480	143,793

e) požadavek na celkovou dodanou energii

(6)	Referenční budova	[MWh/rok]	72,255	Splněno (ano/ne)	ne
(7)	Hodnocená budova		109,951		
(8)	Referenční budova	[kWh/m ² .rok]	161		
(9)	Hodnocená budova		245		

f) požadavek na neobnovitelnou primární energii

(10)	Referenční budova	[MWh/rok]	107,255	Splněno (ano/ne)	ne
(11)	Hodnocená budova		143,793		
(12)	Referenční budova (ř.10 / m ²)	[kWh/m ² .rok]	239		
(13)	Hodnocená budova (ř.11 / m ²)		321		

g) primární energie hodnocené budovy

(14)	Celková primární energie	[MWh/rok]	156,480
(15)	Obnovitelná primární energie (ř.14 - ř.11)	[MWh/rok]	12,687
(16)	Využití obnovitelných zdrojů energie z hlediska primární energie (ř.15 / ř.14 x 100)	[%]	8,1

h) hodnoty pro vytvoření hranic klasifikačních tříd

Horní hranici třídy C odpovídají hodnoty:	Celková dodaná energie	[MWh/rok]	64,339
	Neobnovitelná primární energie	[MWh/rok]	98,733
	Průměrný součinitel prostupu tepla budovy	[W/(m ² .K)]	0,25
	Díleč dodané energie: vytápění	[MWh/rok]	45,620
	chlazení	[MWh/rok]	
	větrání	[MWh/rok]	
	úprava vlhkosti vzduchu	[MWh/rok]	
	příprava teplé vody	[MWh/rok]	4,398
	osvětlení	[MWh/rok]	14,322
Tabulka h) obsahuje hodnoty, které se použijí pro vytvoření hranic klasifikačních tříd podle přílohy č. 2.			

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

Alternativní systémy	Posouzení proveditelnosti			
	Místní systémy dodávky energie využívající energii z OZE	Kombinovaná výroba elektřiny a tepla	Soustava zásobování tepelnou energií	Tepelné čerpadlo
Technická proveditelnost	Ne	Ne	Ano	Ne
Ekonomická proveditelnost	Ne	Ne	Ano	Ne
Ekologická proveditelnost	Ne	Ne	Ano	Ne
Doporučení k realizaci a zdůvodnění	Objekt je napojen na dálové teplo Elektrárna Opatovice n.L.a.s.			
Datum vypracování analýzy	16.1.2019			
Zpracovatel analýzy	Ing. Jindra Novotná			
Energetický posudek	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

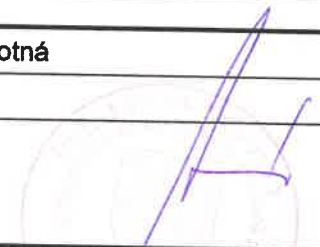
Popis opatření	Předpokládaný průměrný součinitel prostupu tepla	Předpokládaná dodaná energie	Předpokládaná neobnovitelná primární energie	Předpokládaná úspora celkové dodané energie	Předpokládaná úspora neobnovitelné primární energie
	[W/(m ² .K)]	[MWh/rok]	[MWh/rok]	[MWh/rok]	[MWh/rok]
<u>Stavební prvky a konstrukce budovy:</u>					
výměna oken	0,85	x	x	0,001	
<u>Technické systémy budovy:</u>					
vytápění:	x		x		
chlazení:	x		x		
větrání:	x		x		
úprava vlhkosti vzduchu:	x		x		
příprava teplé vody:	x		x		
osvětlení:	x		x		
<u>Obsluha a provoz systémů budovy:</u>					
	x	x	x		
<u>Ostatní – uveďte jaké:</u>					
	x	x	x		
Celkem	x		0,001		

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	
Doporučení k realizaci a zdůvodnění	Navržená opatření jsou vhodná.			
Datum vypracování doporučených opatření	16.1.2019			
Zpracovatel analýzy	Ing. Jindra Novotná			
Energetický posudek	Energetický posudek je součástí analýzy			
	Datum vypracování energetického posudku			
	Zpracovatel energetického posudku			

Závěrečné hodnocení energetického specialisty

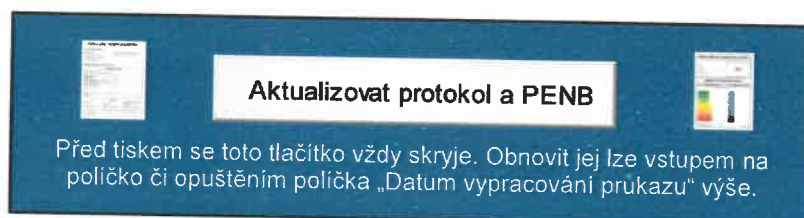
Nová budova nebo budova s téměř nulovou spotřebou energie	
• Splňuje požadavek podle § 6 odst. 1	
• Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	
Větší změna dokončené budovy nebo jiná změna dokončené budovy	
• Splňuje požadavek podle § 6 odst. 2 písm. a)	Ne
• Splňuje požadavek podle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

Identifikační údaje energetického specialisty, který zpracoval průkaz

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

Datum vypracování průkazu

Datum vypracování průkazu	16.1.2019 Evidenční číslo 197440.0
---------------------------	------------------------------------



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: Brněnská 784/4z

PSČ, místo: 500 03 Hradec Králové

Typ budovy: Budova pro vzdělávání

Plocha obálky budovy: 892,8 m²

Objemový faktor tvaru A/V: 0,40 m²/m³

Energeticky vztažná plocha: 448,0 m²

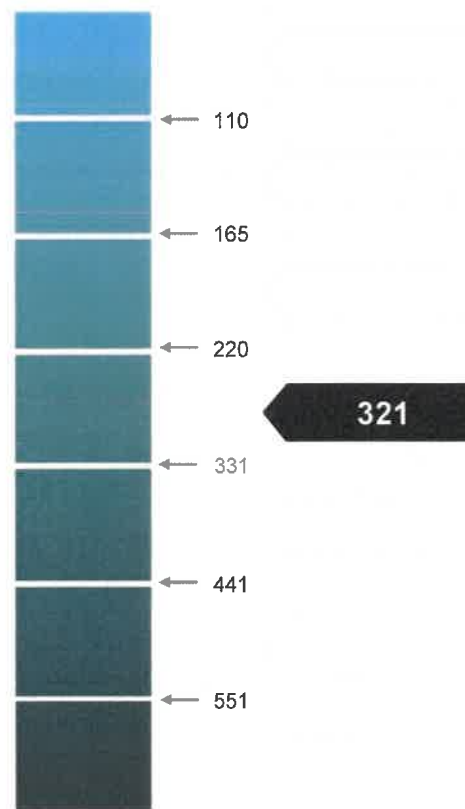
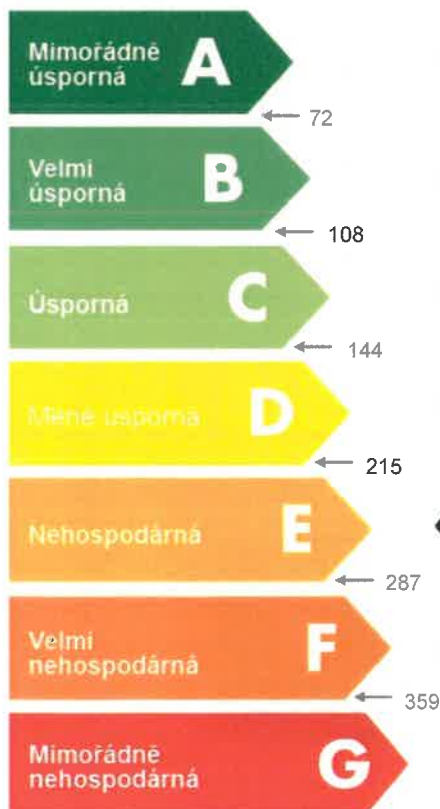
Klikněte
pro načtení
fotografie

ENERGETICKÁ NÁROČNOST BUDOVY

Celková dodaná energie
(Energie na vstupu do budovy)

Neobnovitelná primární energie
(Vliv provozu budovy na životní prostředí)

Měrné hodnoty kWh/(m²·rok)



Hodnoty pro celou budovu
MWh/rok

109,951

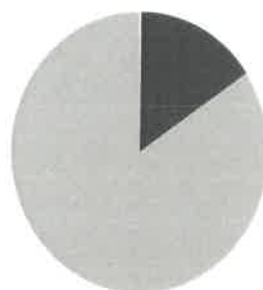
143,793

DOPORUČENÁ OPATŘENÍ

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

PODÍL ENERGOONOSITELŮ NA DODANÉ ENERGII

Hodnoty pro celou budovu
MWh/rok



UKAZATELE ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

	Obálka budovy	Vytápění	Chlazení	Větrání	Úprava vlhkosti	Teplá voda	Osvětlení
	U_{em} W/(m ² ·K)	Dílní dodané energie				Měrné hodnoty	kWh/(m ² ·rok)
Mimořádně uspořít							
A							
B							
C						9	32
D							
E							
F		204					
G	0,85						
Mimořádně nehošpotařit							
Hodnoty pro celou budovu MWh/rok		91,47				4,15	14,32

Zpracovatel: Ing. Jindra Novotná
Kontakt: Brožíkova 1684
50 12 Hradec Králové

Osvědčení č.: 243
Vyhотовeno dne: 16.1.2019
Podpis:

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 Brněnská 784/4z
Datum: 16.1.2019

ZADANÉ OKRAJOVÉ PODMÍNKY:

Počet zón v budově: 1
Počet osob v budově dle NZÚ 2013: 9,0
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/m ²]				
			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/m ²]			
			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 _{em} ,N:	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:	2240,0 m ³
Podlah. plocha (celková vnitřní):	358,4 m ²
Celk. energet. vztažná plocha:	448,0 m ²
Účinná vnitřní tepelná kapacita:	370,0 kJ/(m ² .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:	2064 W
..... odvozeny pro	<ul style="list-style-type: none">• produkci tepla: 1,5+3,0 W/m² (osoby+spotřebiče)• časový podíl produkce: 70+20 % (osoby+spotřebiče)• zohlednění spotřebičů: jen zisky• minimální přípustnou osvětlenost: 200,0 lx• měrný příkon osvětlení: 0,10 W/(m².lx)• činitel obsazenosti 1,0 a závislosti na denním světle 1,0• roční dobu využití osvětlení ve dne/v noci: 1800 / 200 h• prům. účinnost osvětlení: 10 %• další tepelné zisky: 0,0 W
Teplo na přípravu TV:	13456,67 MJ/rok
..... odvozeno pro	<ul style="list-style-type: none">• roční potřebu teplé vody: 71,5 m³• teplotní rozdíl pro ohřev: (55,0 - 10,0) C
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 (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 (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:	1792,0 m ³
Podíl vzduchu z objemu zóny:	80,0 %
Typ větrání zóny:	přirozené

Minimální násobnost výměny: 0,5 1/h
 Návrhová násobnost výměny: 0,0 1/h
 Měrný tepelný tok větráním Hv: 295,680 W/K

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

Název konstrukce	Plocha [m ²]	U [W/m ² K]	b [-]	H,T [W/K]	U,N [W/m ² K]
Obvodová konstrukce	374,96	1,351	1,00	506,571	0,300
Stropní konstrukce	224,0	1,091	0,40	97,754	0,300
Podlahová konstrukce	224,0	1,230	0,10	27,552	0,600
O 1	9,03 (0,71x2,12 x 6)	1,500	1,00	13,547	1,500
O 2	3,03 (1,36x2,23 x 1)	1,200	1,00	3,639	1,500
O 3	2,17 (1,0x2,17 x 1)	1,500	1,00	3,255	1,500
O 4	12,93 (1,45x2,23 x 4)	1,500	1,00	19,401	1,500
O 5	15,23 (3,51x2,17 x 2)	1,500	1,00	22,850	1,500
O 6	12,93 (1,45x2,23 x 4)	1,500	1,00	19,401	1,500
O 7	12,93 (1,45x2,23 x 4)	1,500	1,00	19,401	1,500
D 1	1,6 (0,8x2,0 x 1)	2,400	1,00	3,840	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/m²K

Měrný tok prostupem do exteriéru plošnými konstrukcemi Hd,c: 737,211 W/K
 a příslušnými tepelnými vazbami Hd,tb: 17,857 W/K

Solární zisky stavebními konstrukcemi zóny č. 1 :

Název konstrukce	Plocha [m ²]	g/alfa [-]	Fgl/Ff [-]	Fc,h/Fc,c [-]	Fs [-]	Orientace
O 1	9,03	0,75	0,7/0,3	1,0/1,0	0,9	J (90 st.)
O 2	3,03	0,75	0,7/0,3	1,0/1,0	0,9	J (90 st.)
O 3	2,17	0,75	0,7/0,3	1,0/1,0	0,9	J (90 st.)
O 4	12,93	0,75	0,7/0,3	1,0/1,0	0,9	S (90 st.)
O 5	15,23	0,75	0,7/0,3	1,0/1,0	0,9	S (90 st.)
O 6	12,93	0,75	0,7/0,3	1,0/1,0	0,9	V (90 st.)
O 7	12,93	0,75	0,7/0,3	1,0/1,0	0,9	Z (90 st.)
D 1	1,6	0,75	0,7/0,3	1,0/1,0	0,9	J (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 celkové 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):	1741,1	2826,1	4751,3	6567,8	7672,0	7630,9
Měsíc:	7	8	9	10	11	12
Zisk (vytápění):	7436,7	7338,4	5239,1	4138,1	2217,9	1405,0

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: 295,680 W/K
 Měrný tok prostupem do exteriéru Hd a celkový

měrný tok prostupem tep. vazbami H,tb:	755,067 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:	1050,747 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	54,316	7,580	1,741	9,321	0,998	100,0	45,017
2	46,010	5,885	2,826	8,711	0,997	100,0	37,326
3	40,245	5,687	4,751	10,438	0,992	100,0	29,893
4	26,963	4,778	6,568	11,346	0,967	100,0	15,992
5	13,227	4,345	7,672	12,017	0,805	79,1	3,555
6	5,175	4,014	7,631	11,645	0,444	0,0	---
7	---	---	---	---	---	0,0	---
8	0,281	4,345	7,338	11,684	0,024	0,0	---
9	12,256	4,854	5,239	10,093	0,838	51,2	3,800
10	27,299	5,647	4,138	9,785	0,979	100,0	17,721
11	40,308	6,267	2,218	8,485	0,996	100,0	31,861
12	49,251	7,501	1,405	8,906	0,997	100,0	40,369

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: 225,532 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	63,864	---	---	---	1,246	6,663	1,031	72,804
2	52,954	---	---	---	1,246	4,949	0,931	60,080
3	42,408	---	---	---	1,246	4,559	1,031	49,244
4	22,687	---	---	---	1,246	3,606	0,998	28,537
5	5,043	---	---	---	1,246	3,068	0,872	10,230
6	---	---	---	---	1,246	2,757	0,259	4,262
7	---	---	---	---	1,246	2,849	0,268	4,363
8	---	---	---	---	1,246	3,068	0,268	4,582
9	5,391	---	---	---	1,246	3,690	0,637	10,964
10	25,140	---	---	---	1,246	4,515	1,031	31,932
11	45,200	---	---	---	1,246	5,260	0,998	52,704
12	57,270	---	---	---	1,246	6,575	1,031	66,122

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: 395,825 GJ

Průměrný součinitel prostupu tepla zóny

Měrný tepelný tok prostupem obálkou zóny Ht: 755,1 W/K
Plocha obalových konstrukcí zóny: 892,8 m²

Výchozí hodnota požadavku na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 (2011) Uem,N,20: 0,31 W/m²K

Průměrný součinitel prostupu tepla zóny U.em: 0,85 W/m²K

PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO CELOU BUDOVU :

Faktor tvaru budovy A/V: 0,4 m²/m³

Rozložení měrných tepelných toků

Zóna	Položka	Plocha [m ²]	Měrný tok [W/K]	Procento [%]
1	Celkový měrný tok H:	---	1050,747	100,00 %
z toho:	Měrný tok výměnou vzduchu Hv:	---	295,680	28,14 %
	Měrný (ustálený) tok zeminou Hg:	---	---	0,00 %
	Měrný tok přes nevytápěné prostory Hu:	---	---	0,00 %
	Měrný tok tepelnými vazbami H,tb:	---	17,857	1,70 %
	Měrný tok do ext. plošnými kcemi Hd,c:	---	737,211	70,16 %
rozložení měrných toků po konstrukcích:				
	Obvodová stěna:	375,0	506,571	48,21 %
	Střecha:	---	---	0,00 %
	Podlaha:	224,0	27,552	2,62 %
	Otvorová výplň:	69,9	105,334	10,02 %
	Strop:	224,0	97,754	9,30 %

Měrný tok budovou a parametry podle starších předpisů

Součet celkových měrných tepelných toků jednotlivými zónami Hc:	1050,747 W/K
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	2240,0 m ³
Tepelná charakteristika budovy podle ČSN 730540 (1994):	0,47 W/m ³ K
Spotřeba tepla na vytápění podle STN 730540, Zmena 5 (1997):	34,5 kWh/(m ³ .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:	755,1 W/K
Plocha obalových konstrukcí budovy:	892,8 m ²

Výchozí hodnota požadavku na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 (2011) U_{em,N,20}: 0,31 W/m²K

Průměrný součinitel prostupu tepla budovy U_{em}: 0,85 W/m²K

Celková a měrná potřeba tepla na vytápění

Celková roční potřeba tepla na vytápění budovy:	225,532 GJ	62,648 MWh
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	2240,0 m ³	
Celková energeticky vztázná podlah. plocha budovy:	448,0 m ²	
Měrná potřeba tepla na vytápění budovy (na 1 m ³):	28,0 kWh/(m ³ .a)	

Měrná potřeba tepla na vytápění budovy: 140 kWh/(m².a)

Hodnota byla stanovena pro počet denostupňů D = 3413.

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	63,864	---	---	---	1,246	6,663	1,031	72,804
2	52,954	---	---	---	1,246	4,949	0,931	60,080
3	42,408	---	---	---	1,246	4,559	1,031	49,244
4	22,687	---	---	---	1,246	3,606	0,998	28,537
5	5,043	---	---	---	1,246	3,068	0,872	10,230
6	---	---	---	---	1,246	2,757	0,259	4,262
7	---	---	---	---	1,246	2,849	0,268	4,363
8	---	---	---	---	1,246	3,068	0,268	4,582
9	5,391	---	---	---	1,246	3,690	0,637	10,964

10	25,140	---	---	---	1,246	4,515	1,031	31,932
11	45,200	---	---	---	1,246	5,260	0,998	52,704
12	57,270	---	---	---	1,246	6,575	1,031	66,122

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:	319,958 GJ	88,877 MWh	198 kWh/m2
Pomocná energie na vytápění Q,aux,H:	9,356 GJ	2,599 MWh	6 kWh/m2
Dodaná energie na vytápění za rok EP,H:	329,314 GJ	91,476 MWh	204 kWh/m2
Vyp.spotřeba energie na chlazení za rok Q,fuel,C:	---	---	---
Pomocná energie na chlazení Q,aux,C:	---	---	---
Dodaná energie na chlazení za rok EP,C:	---	---	---
Vyp.spotřeba energie na úpravu vlhkosti Q,fuel,RH:	---	---	---
Pomocná energie na úpravu vlhkosti Q,aux,RH:	---	---	---
Dodaná energie na úpravu vlhkosti EP,RH:	---	---	---
Vyp.spotřeba energie na nucené větrání Q,fuel,F:	---	---	---
Pomocná energie na nucené větrání Q,aux,F:	---	---	---
Dodaná energie na nuc.větrání za rok EP,F:	---	---	---
Vyp.spotřeba energie na přípravu TV Q,fuel,W:	14,952 GJ	4,153 MWh	9 kWh/m2
Pomocná energie na přípravu teplé vody Q,aux,W:	---	---	---
Dodaná energie na přípravu TV za rok EP,W:	14,952 GJ	4,153 MWh	9 kWh/m2
Vyp.spotřeba energie na osvětlení a spotř. Q,fuel,L:	51,559 GJ	14,322 MWh	32 kWh/m2
Dodaná energie na osvětlení za rok EP,L:	51,559 GJ	14,322 MWh	32 kWh/m2
Celková roční dodaná energie Q,fuel=EP:	395,825 GJ	109,951 MWh	245 kWh/m2

Měrná dodaná energie budovy

Celková roční dodaná energie: 109,951 MWh

Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů: 2240,0 m3

Celková energeticky vztážená podlah. plocha budovy: 448,0 m2

Měrná dodaná energie EP,V: 49,1 kWh/(m3.a)

Měrná dodaná energie budovy EP,A: 245 kWh/(m2.a)

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

Rozdělení dodané energie podle energonositelů, primární energie a emise CO2

Energo- nositel	Faktory transformace			Vytápění				Teplá voda			
				MWh/a		t/a		MWh/a		t/a	
	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	---	---	---	---	---	---	---	---
soustava CZT využívající méně n	1,0	1,1	0,0000	88,9	88,9	97,8	---	4,2	4,2	4,6	---
SOUČET				88,9	88,9	97,8	---	4,2	4,2	4,6	---

Energo- nositel	Faktory transformace			Osvětlení				Pom.energie			
				MWh/a		t/a		MWh/a		t/a	
	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	14,3	43,0	45,8	4,2	2,6	7,8	8,3	0,8
soustava CZT využívající méně n	1,0	1,1	0,0000	---	---	---	---	---	---	---	---
SOUČET				14,3	43,0	45,8	4,2	2,6	7,8	8,3	0,8

Energo- nositel	Faktory transformace			Nuc.větrání				Chlazení			
				MWh/a		t/a		MWh/a		t/a	
	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	---	---	---	---	---	---	---	---
soustava CZT využívající méně n	1,0	1,1	0,0000	---	---	---	---	---	---	---	---
SOUČET				---	---	---	---	---	---	---	---

Energo- nositel	Faktory transformace		Úprava RH		Export elektřiny
			MWh/a	t/a	

	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 méně n	1,0	1,1	0,0000	---	---	---	---			
SOUČET				---	---	---	---			

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	16,921	50,762	54,146	4,958
soustava CZT využívající méně než 50% ob	93,030	93,030	102,334	---
SOUČET	109,951	143,793	156,480	4,958

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:	4,958 t	
Celková primární energie za rok:	156,480 MWh	563,328 GJ
Neobnovitelná primární energie za rok:	143,793 MWh	517,654 GJ
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	2 240,0 m3	
Celková energeticky vztažná podlah. plocha budovy:	448,0 m2	
Měrné emise CO2 za rok (na 1 m3):	2,2 kg/(m3.a)	
Měrná celková primární energie E,pC,V:	69,9 kWh/(m3.a)	
Měrná neobnovitelná primární energie E,pN,V:	64,2 kWh/(m3.a)	
Měrné emise CO2 za rok (na 1 m2):	11 kg/(m2.a)	
Měrná celková primární energie E,pC,A:	349 kWh/(m2.a)	
Měrná neobnovitelná primární energie E,pN,A:	321 kWh/(m2.a)	

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

Název úlohy:

Budova pro vzdělávání

Rekapitulace vstupních dat:

Celková roční dodaná energie: 109,951 MWh

Neobnovitelná primární energie: 143,793 MWh

Celková energeticky vztažná plocha: 448,0 m²

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 $U_{em,R}$ = 0,31 W/m²K

pro zatřídění do klasif. třídy se použije 0,25 W/m²K

Výsledky výpočtu:

průměrný součinitel prostupu tepla U_{em} = 0,85 W/m²K

$U_{em} > U_{em,R}$... POŽADAVEK NENÍ SPLNĚN.

Klasifikační třída: G (mimořádně ne hospodárná)

Požadavek na celkovou dodanou energii (§6)

Požadavek:

ref. měrná dodaná energie $EP_{A,R}$: 161 kWh/(m².a)

pro zatřídění do klasif. třídy se použije 144 kWh/(m².a)

Výsledky výpočtu:

měrná dodaná energie EP_{A} : 245 kWh/(m².a)

$EP_{A} > EP_{A,R}$... POŽADAVEK NENÍ SPLNĚN.

Klasifikační třída: E (nehospodárná)

Požadavek na neobnovitelnou primární energii (§6)

Požadavek:

ref. měrná neob. prim. energie $E_{pN,A,R}$: 239 kWh/(m².a)

pro zatřídění do klasif. třídy se použije 220 kWh/(m².a)

Výsledky výpočtu:

měrná neob. prim. energie $E_{pN,A}$: 321 kWh/(m².a)

$E_{pN,A} > E_{pN,A,R}$... POŽADAVEK NENÍ SPLNĚN.

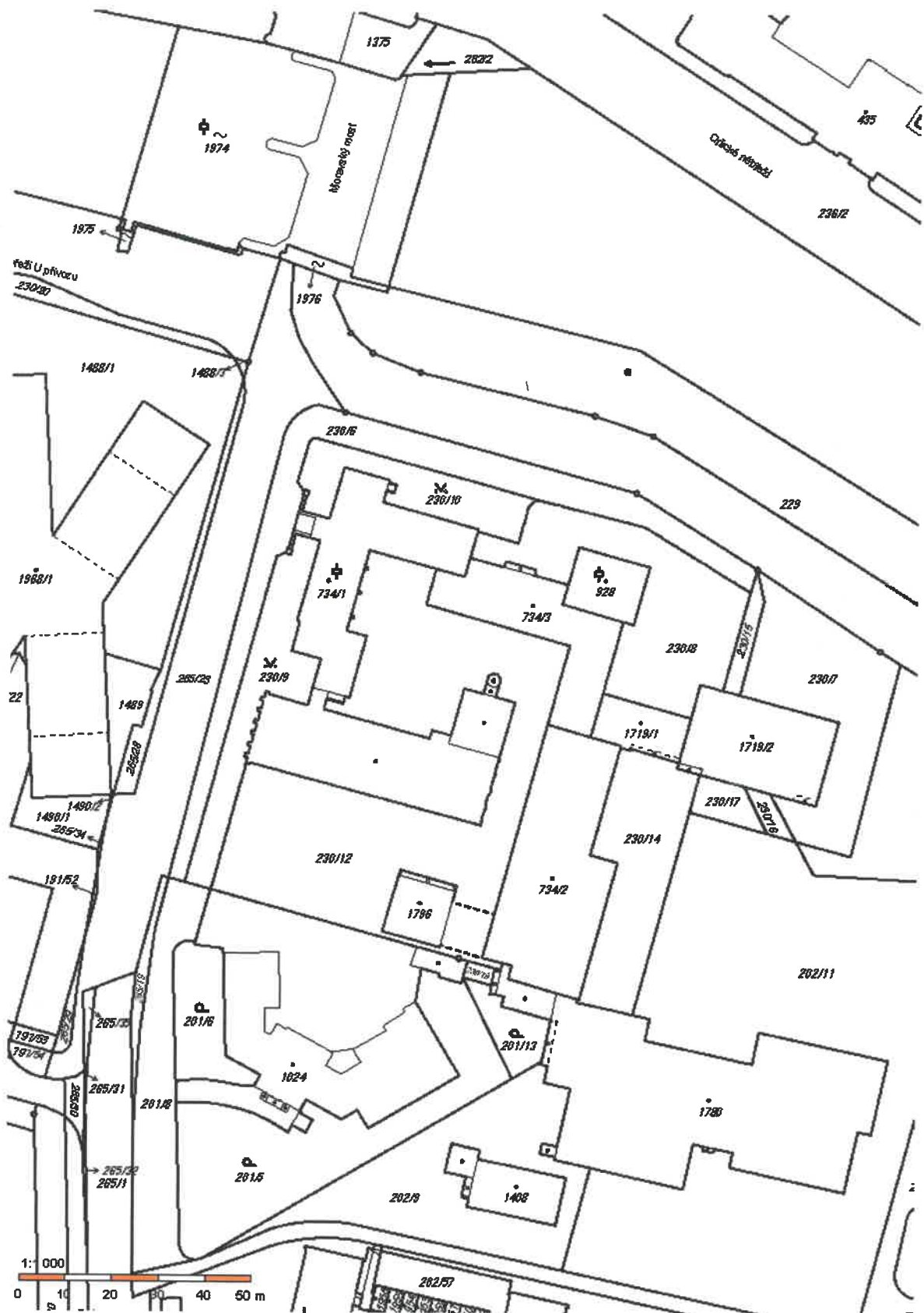
Klasifikační třída: D (méně úsporná)

Informativní přehled klasifikačních tříd pro dílčí dodané energie:

Vytápění: F (velmi ne hospodárná)

Příprava teplé vody: C (úsporná)

Osvětlení: C (úsporná)



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**

Zpracovatel : Ing. Jindra Novotná

Zakázka : Hradec Králové

Datum : 16.1.2019

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnější
Korekce součinitele prostupu dU : 0.050 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D[m]	L[W/mK]	C[J/kgK]	Ro[kg/m ³]	Mi[-]	Ma[kg/m ²]
1	Omítka vápenoc	0,0300	0,9900	790,0	2000,0	19,0	0.0000
2	Zdivo CP 1	0,4500	0,8000	900,0	1700,0	8,5	0.0000
3	Keramický obkl	0,0060	1,0100	840,0	2000,0	200,0	0.0000

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Omítka vápenocementová	---
2	Zdivo CP 1	---
3	Keramický obklad	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m²K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m²K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m²K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.04 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 : 60.0 %

Měsíc	Délka[dny]	Tai[C]	RHi[%]	PI[Pa]	Te[C]	RHe[%]	Pe[Pa]
1	31	19.0	60.4	1326.5	-2.4	81.2	406.1
2	28	19.0	63.5	1394.6	-0.4	80.5	475.5
3	31	19.0	64.5	1416.5	3.2	79.4	610.0
4	30	20.0	63.1	1474.6	8.1	77.3	834.5
5	31	21.0	63.9	1588.3	13.1	74.2	1118.0
6	30	21.0	67.7	1682.7	16.3	71.6	1326.3
7	31	21.0	69.3	1722.5	17.6	70.3	1414.1
8	31	21.0	68.7	1707.6	17.1	70.8	1379.9
9	30	21.0	64.2	1595.7	13.4	74.0	1137.1
10	31	20.0	63.4	1481.6	8.6	77.0	859.9
11	30	19.0	64.6	1418.7	3.5	79.3	622.3
12	31	19.0	63.7	1398.9	-0.3	80.5	479.4

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 :

Teplotní odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Teplotní odpor konstrukce R : 0.57 m²K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 1.351 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 1.37 / 1.40 / 1.45 / 1.55 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 akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z_{pT} : 3.0E+0010 m/s

Teplotní útlum konstrukce N_y* podle EN ISO 13786 : 60.6

Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 14.9 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 9.12 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : 0.709

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	0.634	12.8	0.709	89.9
2	15.4	0.812	11.9	0.635	13.4	0.709	91.0
3	15.6	0.784	12.2	0.567	14.4	0.709	86.3
4	16.2	0.683	12.8	0.392	16.5	0.709	78.4
5	17.4	0.543	13.9	0.102	18.7	0.709	73.7
6	18.3	0.428	14.8	-----	19.6	0.709	73.7
7	18.7	0.319	15.2	-----	20.0	0.709	73.7
8	18.5	0.370	15.0	-----	19.9	0.709	73.7
9	17.5	0.535	14.0	0.076	18.8	0.709	73.6
10	16.3	0.675	12.8	0.372	16.7	0.709	78.0
11	15.6	0.782	12.2	0.560	14.5	0.709	86.0
12	15.4	0.813	12.0	0.636	13.4	0.709	91.1

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	e
theta [C]:	13.3	11.9	-13.0	-13.2
p [Pa]:	1318	1198	391	138
p,sat [Pa]:	1522	1394	199	194

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 dochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny levá [m]	pravá	Kondenzující množství vodní páry [kg/(m ² s)]
1	0.2691	0.4800	4.914E-0008

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:Množství zkondenzované vodní páry $M_{c,a}$: 0.113 kg/(m².rok)Množství vypařitelné vodní páry $M_{ev,a}$: 1.735 kg/(m².rok)

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než 5.0 C.

Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:**Roční cyklus č. 1**

V konstrukci dochází během modelového roku ke kondenzaci.

Kondenzační zóna č. 1

Měsíc	Hranice kondenzační zóny levá [m]	pravá	Akt.kond./vypař. Gc [kg/m ² s]	Akumul.vlhkost Ma [kg/m ²]
12	0.4800	0.4800	5.77E-0009	0.0154
1	0.4800	0.4800	9.98E-0009	0.0422
2	0.4800	0.4800	5.84E-0009	0.0563
3	0.4800	0.4800	-8.10E-0009	0.0346
4	---	---	-3.42E-0008	0.0000
5	---	---	---	---
6	---	---	---	---
7	---	---	---	---
8	---	---	---	---
9	---	---	---	---
10	---	---	---	---
11	---	---	---	---

Maximální množství kondenzátu $M_{c,a}$: 0.0563 kg/m²Na konci modelového roku je zóna suchá (tj. $M_{c,a} < M_{ev,a}$).

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**

Zpracovatel : Ing. Jindra Novotná

Zakázka : Hradec Králové

Datum : 16.1.2019

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Střecha jednoplášňová

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	Omítka vápenoc	0,0300	0,9900	790,0	2000,0	19,0	0.0000
2	Železobeton	0,2500	1,4300	1020,0	2300,0	23,0	0.0000
3	Škvára	0,1500	0,2700	750,0	750,0	3,0	0.0000
4	Beton hutný	0,1000	1,2300	1020,0	2100,0	17,0	0.0000
5	Bitagit S	0,0035	0,2100	1470,0	1235,0	14400,0	0.0000

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Omítka vápenocementová	---
2	Železobeton	---
3	Škvára	---
4	Beton hutný	---
5	Bitagit S	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi :	0.10 m2K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi :	0.25 m2K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse :	0.04 m2K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse :	0.04 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 :	60.0 %

Měsíc	Délka[dny]	Tai[C]	RHi[%]	Pi[Pa]	Te[C]	RHe[%]	Pe[Pa]
1	31	19.0	60.4	1326.5	-2.4	81.2	406.1
2	28	19.0	63.5	1394.6	-0.4	80.5	475.5
3	31	19.0	64.5	1416.5	3.2	79.4	610.0
4	30	20.0	63.1	1474.6	8.1	77.3	834.5
5	31	21.0	63.9	1588.3	13.1	74.2	1118.0
6	30	21.0	67.7	1682.7	16.3	71.6	1326.3
7	31	21.0	69.3	1722.5	17.6	70.3	1414.1
8	31	21.0	68.7	1707.6	17.1	70.8	1379.9
9	30	21.0	64.2	1595.7	13.4	74.0	1137.1
10	31	20.0	63.4	1481.6	8.6	77.0	859.9
11	30	19.0	64.6	1418.7	3.5	79.3	622.3
12	31	19.0	63.7	1398.9	-0.3	80.5	479.4

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 :	0.81 m2K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U :	1.051 W/m2K

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 1.07 / 1.10 / 1.15 / 1.25 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 akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce ZpT : 3.1E+0011 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : 157.1

Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 16.3 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách $T_{si,p}$: 11.28 C
 Teplotní faktor v návrhových podmínkách $f_{Rsi,p}$: 0.773

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	0.634	14.1	0.773	82.3
2	15.4	0.812	11.9	0.635	14.6	0.773	84.0
3	15.6	0.784	12.2	0.567	15.4	0.773	80.9
4	16.2	0.683	12.8	0.392	17.3	0.773	74.7
5	17.4	0.543	13.9	0.102	19.2	0.773	71.4
6	18.3	0.428	14.8	-----	19.9	0.773	72.3
7	18.7	0.319	15.2	-----	20.2	0.773	72.7
8	18.5	0.370	15.0	-----	20.1	0.773	72.6
9	17.5	0.535	14.0	0.076	19.3	0.773	71.4
10	16.3	0.675	12.8	0.372	17.4	0.773	74.5
11	15.6	0.782	12.2	0.560	15.5	0.773	80.7
12	15.4	0.813	12.0	0.636	14.6	0.773	84.1

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	4-5	e
theta [C]:	15.6	14.6	8.6	-10.3	-13.1	-13.6
p [Pa]:	1318	1306	1191	1182	1148	138
p,sat [Pa]:	1771	1657	1118	252	197	187

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 dochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny levá [m]	pravá [m]	Kondenzující množství vodní páry [kg/(m2s)]
1	0.4300	0.5300	3.124E-0008

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry Mc,a : 0.232 kg/(m2.rok)

Množství vypařitelné vodní páry Mev,a : 0.212 kg/(m2.rok)

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než 10.0 C.

Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:**Roční cyklus č. 1**

V konstrukci dochází během modelového roku ke kondenzaci.

Kondenzační zóna č. 1

Měsíc	Hranice kondenzační zóny levá [m]	pravá [m]	Akt.kond./vypař. G_c [kg/m2s]	Akumul.vlhkost Ma [kg/m2]
10	0.5300	0.5300	6.22E-0009	0.0167
11	0.4300	0.5300	1.41E-0008	0.0533
12	0.4300	0.5300	1.93E-0008	0.1049
1	0.4940	0.5300	1.83E-0008	0.1540
2	0.4300	0.5300	1.93E-0008	0.2007
3	0.4300	0.5300	1.45E-0008	0.2397
4	0.4300	0.5300	6.75E-0009	0.2572
5	0.4300	0.5300	-2.59E-0009	0.2503

6	0.4300	0.5300	-9.53E-0009	0.2256
7	0.4300	0.5300	-1.27E-0008	0.1913
8	0.4300	0.5300	-1.14E-0008	0.1605
9	0.4300	0.5300	-3.21E-0009	0.1522

Maximální množství kondenzátu $M_{c,a}$: 0.2572 kg/m²

Na konci modelového roku je zóna stále vlhká (tj. $M_{c,a} > M_{ev,a}$).

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 : **Stropní konstrukce**

Zpracovatel : Ing. Jindra Novotná

Zakázka : Hradec Králové

Datum : 16.1.2019

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Strop pod 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/m ³]	Mi[-]	Ma[kg/m ²]
1	Omítka vápenoc	0,0300	0,9900	790,0	2000,0	19,0	0.0000
2	Železobeton	0,2500	1,4300	1020,0	2300,0	23,0	0.0000
3	Škvára	0,1500	0,2700	750,0	750,0	3,0	0.0000

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

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru R_{si} : 0.10 m²K/W
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty R_{si} : 0.25 m²K/W
 Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru R_{se} : 0.10 m²K/W
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty R_{se} : 0.10 m²K/W

Návrhová venkovní teplota T_e : -15.0 C
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 19.0 C
 Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu R_{He} : 84.0 %
 Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu R_{Hi} : 60.0 %

Měsíc	Délka[dny]	Tai[C]	RHi[%]	Pi[Pa]	Te[C]	RHe[%]	Pe[Pa]
1	31	19.0	60.4	1326.5	-2.4	81.2	406.1
2	28	19.0	63.5	1394.6	-0.4	80.5	475.5
3	31	19.0	64.5	1416.5	3.2	79.4	610.0
4	30	20.0	63.1	1474.6	8.1	77.3	834.5
5	31	21.0	63.9	1588.3	13.1	74.2	1118.0
6	30	21.0	67.7	1682.7	16.3	71.6	1326.3
7	31	21.0	69.3	1722.5	17.6	70.3	1414.1
8	31	21.0	68.7	1707.6	17.1	70.8	1379.9
9	30	21.0	64.2	1595.7	13.4	74.0	1137.1
10	31	20.0	63.4	1481.6	8.6	77.0	859.9
11	30	19.0	64.6	1418.7	3.5	79.3	622.3
12	31	19.0	63.7	1398.9	-0.3	80.5	479.4

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 : 0.72 m²K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 1.091 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 1.11 / 1.14 / 1.19 / 1.29 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 akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z_pT : 3.6E+0010 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : 91.8

Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 12.7 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 11.03 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : 0.766

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	0.634	14.0	0.766	83.1
2	15.4	0.812	11.9	0.635	14.5	0.766	84.8
3	15.6	0.784	12.2	0.567	15.3	0.766	81.5
4	16.2	0.683	12.8	0.392	17.2	0.766	75.1
5	17.4	0.543	13.9	0.102	19.1	0.766	71.7
6	18.3	0.428	14.8	-----	19.9	0.766	72.5
7	18.7	0.319	15.2	-----	20.2	0.766	72.8
8	18.5	0.370	15.0	-----	20.1	0.766	72.7
9	17.5	0.535	14.0	0.076	19.2	0.766	71.7
10	16.3	0.675	12.8	0.372	17.3	0.766	74.9
11	15.6	0.782	12.2	0.560	15.4	0.766	81.3
12	15.4	0.813	12.0	0.636	14.5	0.766	84.9

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]:	15.5	14.4	8.2	-11.5
p [Pa]:	1318	1218	217	138
p,sat [Pa]:	1756	1638	1087	228

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 : 3.484E-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
Datum : 16.1.2019

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	0,0080	1,0100	840,0	2000,0	200,0	0.0000
2	Beton hutný	0,1000	1,2300	1020,0	2100,0	17,0	0.0000
3	A 500 H	0,0010	0,2100	1470,0	1070,0	8550,0	0.0000
4	Beton hutný	0,1500	1,2300	1020,0	2100,0	17,0	0.0000
5	Štěrka	0,3000	0,6500	800,0	1650,0	15,0	0.0000

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

3	A 500 H	---
4	Beton hutný	---
5	Štěrka	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi :	0.17 m ² K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi :	0.25 m ² K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse :	0.00 m ² K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse :	0.00 m ² 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 :	60.0 %

Měsíc	Délka[dny]	Tai[C]	RHi[%]	Pi[Pa]	Te[C]	RHe[%]	Pe[Pa]
1	31	19.0	60.4	1326.5	-2.4	81.2	406.1
2	28	19.0	63.5	1394.6	-0.4	80.5	475.5
3	31	19.0	64.5	1416.5	3.2	79.4	610.0
4	30	20.0	63.1	1474.6	8.1	77.3	834.5
5	31	21.0	63.9	1588.3	13.1	74.2	1118.0
6	30	21.0	67.7	1682.7	16.3	71.6	1326.3
7	31	21.0	69.3	1722.5	17.6	70.3	1414.1
8	31	21.0	68.7	1707.6	17.1	70.8	1379.9
9	30	21.0	64.2	1595.7	13.4	74.0	1137.1
10	31	20.0	63.4	1481.6	8.6	77.0	859.9
11	30	19.0	64.6	1418.7	3.5	79.3	622.3
12	31	19.0	63.7	1398.9	-0.3	80.5	479.4

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přirážka 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 :	0.64 m ² K/W
Součinitel prostupu tepla (bez vlivu zeminy) U :	1.230 W/m ² K

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 1.25 / 1.28 / 1.33 / 1.43 W/m²K

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

Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce ZpT :	1.0E+0011 m/s
Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 :	96.6
Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 :	16.9 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách Tsi,p :	9.48 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách f _{Rsi,p} :	0.720

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené 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	0.634	13.0	0.720	88.6

2	15.4	0.812	11.9	0.635	13.6	0.720	89.8
3	15.6	0.784	12.2	0.567	14.6	0.720	85.4
4	16.2	0.683	12.8	0.392	16.7	0.720	77.8
5	17.4	0.543	13.9	0.102	18.8	0.720	73.3
6	18.3	0.428	14.8	-----	19.7	0.720	73.4
7	18.7	0.319	15.2	-----	20.0	0.720	73.5
8	18.5	0.370	15.0	-----	19.9	0.720	73.5
9	17.5	0.535	14.0	0.076	18.9	0.720	73.2
10	16.3	0.675	12.8	0.372	16.8	0.720	77.4
11	15.6	0.782	12.2	0.560	14.7	0.720	85.1
12	15.4	0.813	12.0	0.636	13.6	0.720	89.9

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	4-5	e
theta [C]:	12.2	11.9	8.6	8.4	3.5	-15.0
p [Pa]:	1318	1218	1112	578	419	138
p,sat [Pa]:	1419	1389	1117	1103	786	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 : 1.247E-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



MINISTERSTVO PRŮMYSLU A OBCHODU

Na Františku 32, 110 15 Praha 1

Ing. Jindra Novotná

z. č. 655410/2115

je oprávněna

provádět energetický audit

s platností od 9.5.2005

vypracovával 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

