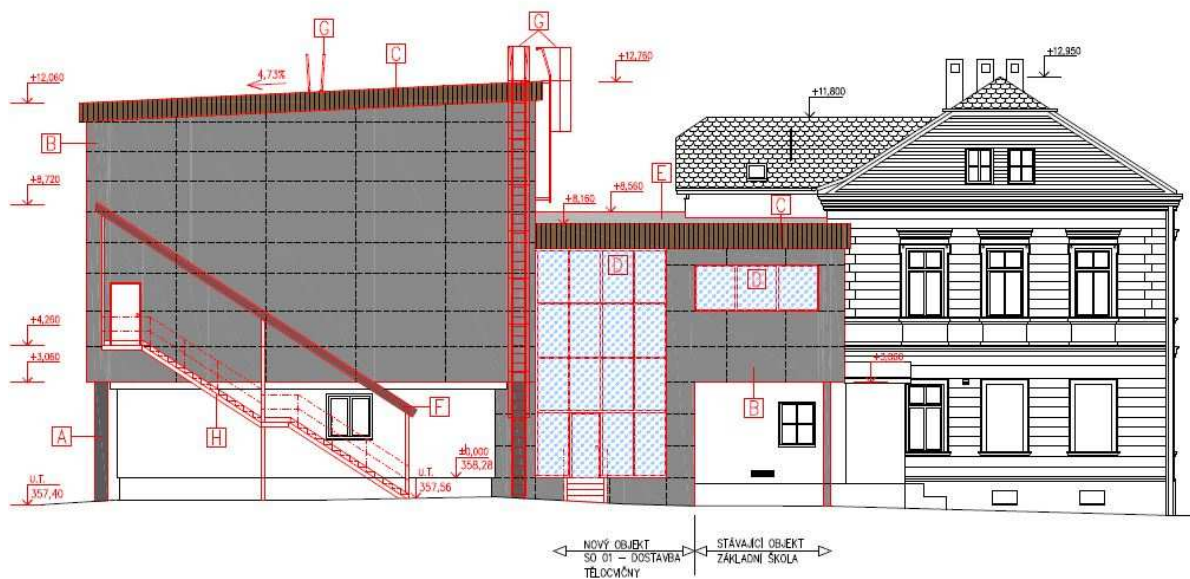


Energetické posouzení

# Energetický posudek

dle Zákona 406/2000Sb a Vyhlášky č. 480/2012 Sb.



Název posudku: "Posouzení zdrojů tepla ZŠ a MŠ Chlebovice - tělocvična "

Místo objektu: ZŠ+MŠ, obec Chlebovice,

ul. Pod Kabáticí čp 7 a 193, 739 42 Frýdek Místek Chlebovice

Katastrální území: Chlebovice

č. parc.: 7, 8, 9/1, 9/2 a 11

Verze 1.2

Zpracoval:	Ing. Witold Stopa, č. oprávnění 170		
Datum zpracování:	29.3.2019	Evidenční číslo EP	210902.0

## **1. Základní údaje**

### **1.1 Účel zpracování energetického posudku**

Energetický posudek je zpracován podle §9a, odst. (2), písm. a, zákona č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, ve znění pozdějších předpisů (poslední aktualizace č. 225/2017 Sb.).

Energetický posudek je určen pro předložení v rámci stavebního řízení povolení stavby u příslušného stavebního úřadu.

Energetický posudek je zpracován za účelem prokázání, zda je či není využití tepla ze zdroje energie, který není stacionárním zdrojem pro povinnou osobu (provozovatele) ekonomicky přijatelné, tj. splnění požadavku ust. §16 odst.7 zákona ochrany ovzduší v případě, že zdrojem tepla bude stacionární zdroj.

Energetický posudek byl zpracován v souladu se Zákonem 406 ze dne 25.října 2000 o hospodaření energií v platném znění (poslední aktualizace ve Sbírce zákonů pod č. 225/2017 Sb.), vyhláškou č. 480/2012 Sb. o energetickém auditu a energetickém posudku se změnami: 309/2016 Sb.

### **1.2 Zpracovatel úvodního energetického posouzení:**

Zhotovitel:

*Ing. Witold Stopa, energetický auditor, osvědčení č.170 MPO ČR*

**EMTEST** spol.s r.o., Dvořákova 2, 737 01 Český Těšín

### **1.3. Podklady pro zpracování energetického posudku**

Výchozí stav je popsán na základě podkladů poskytnutých zadavatelem energetického posudku včetně provedení potřebných kontrolních výpočtů.

*Získané podklady:*

- Stavební výkresy „Zpracování PD - ZŠ a MŠ Chlebovice - tělocvična“. Zpracovatelem PD je Janko projekt s.r.o., kancelář Brno, kaštanova 515/125A,620 00 Brno Tuřany, zodp. projektant: ing. Miloslav Jindrák
- Technické podklady navrhovaných zdrojů energie
- ČSN 73 0540 Tepelná ochrana budov

## **2. Identifikační údaje**

### **2.1. Identifikační údaje vlastníka předmětu energetického posudku**

**Objednatel posudku:**

JANKO Projekt s.r.o., Albrechtická 807/16, 794 01 KRNOV

**Vlastník stávající stavby a přístavby:**

Statutární město Frýdek-Místek, Radniční 1148, Frýdek, 73801 Frýdek-Místek

**2.2. Předmět energetického posudku:**

Posouzení zdrojů tepla přístavby pavilonu ZŠ+MŠ Chlebovice

Místo stavby: ZŠ+MŠ obec Chlebovice

Energetický posudek je zpracován za účelem hodnocení zdrojů tepla přístavby pavilónu ZŠ a MŠ Chlebovice.

### **3. Zjištění energetického specialisty**

#### **3.1 Požadavky na zdroj tepla**

Zdroj tepla má zajistit vytápění objektu přístavby MŠ včetně tělocvičny a také přípravu teplé vody.

Potřeby objektu přístavby byly definovány projektantem stavby pro objekt následovně:

**a) Obecné předpoklady**

Stávající vytápění ve stávající základní škole je elektrické přes přímotopné panely, do této části budovy se nebude zasahovat, způsob vytápění zůstane stávající.

Stávající vytápění ve stávající mateřské škole je také elektrické a to akumulacími kamny. Tato část budovy bude nově napojena na nový zdroj vytápění včetně potřebných úprav či nové instalace topného systému.

Nová část tělocvičny bude vytápěna z nového zdroje

**b) Klimatické podmínky:**

Vnější návrhová teplota je -15 °C. Pro tuto lokalitu je uvažováno s 234 otopnými dny s průměrnou venkovní teplotou v otopném období 4°C. Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu je 84 %.

**c) Tepelná ztráta objektu:**

Tělocvična	32 kW
Stávající MŠ a šatny u tělocvičny	26kW
Ohřev VZT (VZT s rekuperací)	15 až 22 kW
Celkem	70..80kW

**d) Potřeba teplé vody objektu:** 250l /den

potřeba energie na přípravu teplou vodu (TV)	6,16 MWh/rok (celoroční provoz)
	4,3 MWh/rok (příprava TV pro dobu využívání budovy 6-16hod)

e) Otopná soustava:

Teplovodní nízkoteplotní podlahové vytápění, teplotní spád 45°C/35°C.

### **3.2. Navrhovaný zdroj tepla**

Zdrojem tepla pro vytápění se dle projektu přístavby předpokládá kondenzační plynový kotel (KPK) o max. výkonu 80kW s možností modulace výkonu.

Kotel bude vytápět jak novou nástavbu tělocvičny tak i dolní patro MŠ a dále ohřívat vzduch ve vzduchotechnické jednotce. Vytápění bude teplovodní, nízkoteplotní ve všech prostorách MŠ. Prostory tělocvičny budou vytápěny buď radiátory anebo plynovými teplovzdušnými jednotkami s vyšší účinností, (minimální účinnost bude 99%).

Je na volbě projektanta zda se instaluje kaskáda kotlů s menším výkonem anebo se instaluje kotel jeden ovšem s modulací výkonu.

Zdrojem tepla pro ohřev teplé vody bude zásobník teplé vody o objemu 300l s výkonným výměníkem, který bude ohříváný topnou vodou z kondenzačního plynového kotle.

### **3.2. Posouzení technické proveditelnosti alternativních zdrojů energie**

Posudek hodnotí technicky realizovatelné nestacionární zdroje tepla, tj. tepelné čerpadlo (TČ,) elektrokotel (EK).

#### **3.3.1. Centrální zásobování teplem (CZT)**

Objekt přístavby ZŠ + MŠ Chlebovice není v dosahu sítě CZT.

#### **3.3.2. Tepelné čerpadlo (TČ)**

Jako další alternativní zdroj tepla se předpokládá tepelné čerpadlo vzduch/voda o výkonu 80kW (A2/W35) s doplňkovým zdrojem pomoci topných elektrických článků pro nízké venkovní teploty. Tepelné čerpadlo bude umístěné v technické místnosti, kdy venkovní jednotka TČ bude umístěná na betonovém podstavci vně objektu. Soustava vytápění bude realizována nízkoteplotním vytápěním ve všech vytápěných místnostech v jednotlivých topných okruzích dle projektu.

Tepelné čerpadlo bude rovněž ohřívat teplou vodu (TV).

#### **3.3.3. Elektrokotel (EK)**

Jako alternativní zdroj tepla pro vytápění je posuzován elektrický kotel o výkonu 80kW. Soustava vytápění bude realizována klasickým ústředním vytápěním ve všech vytápěných místnostech v jednotlivých topných okruzích dle projektu.

Zdrojem tepla pro teplou vodu (TV) budou primárně 2 elektrické bojery o objemu 150l s elektrickou topnou spirálou 2,2 kW každý.

### 3.3.4. Parametry zdrojů tepla

Parametry instalace jednotlivých alternativních zdrojů tepla pro ohřev ÚT a TV uvádí tabulka níže:

Kondenzační kotel (KPK)			
	Výkon	80	kW
	Cena instalace systému (1) (4)	458	tis. Kč
	Cena zemní plyn (5) /spalné teplo/	1,18	Kč/kWh
	Roční náklady na topení a TV	152	tis. Kč
Tepelné čerpadlo (TČ)	Výkon (A2/W35)	80	kW
	Cena instalace systému (2), (4)	720	tis. Kč
	COP (střední)	3,4	-
	Poměr dodávky doplňkového zdroje tepla – elektroohřev	15	%
	Cena el. energie (D55d) (5)	2,98	Kč/kWh
	Roční náklady na topení a TV	130	tis. Kč
Elektrický kotel (EK)	Výkon	80	kW
	Cena instalace systému (2), (4)	245	tis. Kč
	Cena el. energie (D57d) (5)	2,73	Kč/kWh
	Roční náklady na topení a TV	298	tis. Kč

- (1) Systém včetně plynovodu a zásobníku na TV, bez nákladů na ústřední topení - radiátory
- (2) Systém včetně zásobníku TV, bez nákladů na ústřední topení - radiátory
- (3) -
- (4) Investiční ceny odpovídají obecným cenám na trhu
- (5) Ceny energií byly stanoveny dle ceníku ČEZ 2019 a jsou v rozmezí průměrných cen na trhu
- (6) Uváděné ceny jsou s DPH

### 3.3.5. Parametry ekonomického hodnocení

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

*Základními ukazateli ekonomické efektivity investičních opatření jsou:*

- Prostá doba návratnosti investice – rovna podílu investiční náročnosti a ročního cash flow projektu (roční výnosy aplikované varianty)
- Reálná doba návratnosti – vypočtena stejně jako prostá doba s tím, že cash flow je diskontovaný o hodnotu diskontu

$T_{sd}$

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

- Čistá současná hodnota (**NPV**), což jsou kumulované diskontované výnosy

$$NPV = \sum_{t=1}^{T_z} CF_t \cdot (1 + r)^{-t} - IN \quad (\text{tis. Kč/r})$$

- Vnitřní výnosové procento (**IRR**) znázorňující míru zhodnocení vložených finančních prostředků. Při IRR= diskontu bude NPV=0.

$T_z$

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

Kde:

$T_z$  je doba životnosti (hodnocení) projektu (roky)

$CF_t$  jsou roční přínosy projektu (změna peněžních toků po realizaci projektu) (tis. Kč)

$r$  je diskont

$(1 + r)^{-t}$  je odúročitel

Uvažovaná diskontní sazba je  **$r = 4 \%$** ;

Uvažovaný nárůst cen energií je  **$0\%/rok$**

Doba hodnocení je 15 let.

### **3.3.6. Ekonomické hodnocení**

Ekonomické vyhodnocení posuzuje navýšení investice v případě realizace tepelného čerpadla (TČ) či elektrokotle (EK) ve srovnání se základní investicí, tj. realizací zdroje tepla v podobě kondenzačního kotle na zemní plyn s ohřevem teplé vody v zásobníku (KPK). Přínosem instalace systému s TČ je snížení nákladů na vytápění vlivem menší spotřeby elektrické energie při vyšších instalačních nákladech. Systém s Elektrokotlem má menší instalační náklady při vyšších provozních nákladech (náklady spotřebované elektrické energie).

Investice do systému TČ či systému elektrokotle v porovnání s instalací systému s plynovým kotlem je hodnocena v období životnosti zařízení, tj. 15 let, kdy ekonomické parametry NPV (čistá současná hodnota) a IRR (vnitřní výnosové procento) můžou poukázat na ekonomickou vhodnost či nevhodnost instalace nestacionárních zdrojů tepla.

Základním kritériem návratnosti investice (tj. navýšení ceny za účelem instalace nestacionárního zdroje tepla v porovnání s plánovanou instalací kondenzačního kotle na zemní plyn) je hodnota  $NPV > 0$ , jak rovněž hodnota  $IRR > \text{diskontní sazby}$ , případně  $IRR > 0$ .

V případě instalace solárního systému se hodnotí celková investice do solárního systému a roční přínos tohoto projektu v podobě ušetřené energie na přípravu teplé vody.

Tabulka 3.4.3 Výsledky ekonomického hodnocení

Parametr	Jednotka	Výchozí stav	Varianta 1	Varianta 2
Systém		Kondenzační plynový kotel (KPK)	Tepelné čerpadlo (TČ)	Elektrokotel (EK)
Investiční náklady	Kč	458.000,-	720.000,-	245.000,-
Navýšení investičních nákladů	Kč	0	0	0
Přínosy projektu celkem	Kč	0	22.700,-	-144.000,-
Z toho: tržby za teplo a elektřinu	Kč	0	0	0
Investiční výdaje projektu celkem	Kč	458.000,-	720.000,-	245.000,-
Z toho:				
Náklady na přípravu projektu	Kč	0	0	0
Náklady na technologická zařízení a stavbu	Kč	338.000,-	720.000,-	245.000,-
Náklady na přípojky	Kč	120.000,-	0	0
Provozní náklady celkem	Kč	153.000,-	130.000,-	298.000,-
Z toho:				
Náklady na energii	Kč	153.000,-	130.000,-	298.000,-
Náklady na opravu a údržbu <sup>1</sup>	Kč	0	0	0
Osobních náklady (mzdy, pojistné)	Kč	0	0	0
Ostatní provozních nákladů <sup>2</sup>	Kč	0	0	0
Náklady na emise a odpady	Kč	0	0	0
Doba hodnocení	roky	0	15	15
Roční růst cen energie <sup>3</sup>	%	0	0	0
Diskont <sup>4</sup>	-	-	1,04 (4%)	1,04 (4%)
Tsd - reálná doby návratnosti	roky	-	11,5	Náklady na palivo významně převyšují investiční úspory



Parametr	Jednotka	Výchozí stav	Varianta 1	Varianta 2
Systém		Kondenz. Kotel KPK	Tepelné čer- padlo TČ	Elektrokotel EK
NPV - čistá současná hodnota	Kč	-	-9.000,-	Záporná
IRR - vnitřní výnosové procento	%	-	3,5	<0

Ekonomické vyhodnocení vykazuje, že při nastavených parametrech hodnocení (diskont 4%, doba hodnocení 15 let) všechny varianty (TČ i EK) vykazují horší ekonomické parametry návratnosti investic ( $NPV < 0$ ) v porovnání s výchozím stavem instalace systému (plynový kondenzační kotel s ohřevem TV v elektrických bojlerch) (PKP).

### 3.4. Ekologické vyhodnocení

Způsob ekologického vyhodnocení je proveden metodou lokálního i globálního hodnocení za účelem vyhodnocení vlivu snížení spotřeby primárních energií.

Globální hodnocení je prováděno na bázi celospolečenského pohledu, lokální hodnocení odráží stav emisí vlivem lokálního zdroje tepla v místě instalace.

Ekologické účinky posuzovaného návrhu jsou vyhodnoceny porovnáním emisí znečišťujících látek ve výchozím stavu a v jednotlivých variantách. Emise byly stanoveny výpočtem dle hodnot emisních tabulkových faktorů a podle emisních faktorů pro elektrickou energii (použity jsou emisní faktory dle vyhl.309/2016).

Emisní faktory:

Znečišťující látka	Palivo		
	Zemní plyn	Elektrická energie	
	Kg/GJ	Kg/MWh (1)	
<b>TZL</b>	0,0006	0,00368	
<b>PM<sub>2,5</sub></b>	0,0006	0,022	
<b>PM<sub>10</sub></b>	0,0006	-	
<b>SO<sub>2</sub></b>	0,0003	0,841	
<b>NO<sub>x</sub></b>	0,056	0,568	
<b>CO</b>	0,009	0,086	
<b>NH<sub>3</sub></b>	0	0	
<b>VOC</b>	0	0,002	
<b>CO<sub>2</sub></b>	55,4	1011,6	

(1) dle vyhl. č.309/2016

*Tabulka 3.5.1: Snížení emisí v důsledku snížení spotřeby primární energie (lokální hodnocení, lokálně v obci)*

Parametr	Výchozí stav (KPK)	TČ	Rozdíl	EK	Rozdíl
	t/rok	t/rok	t/rok	t/rok	t/rok
TZL	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SO <sub>2</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
NO <sub>x</sub>	0,03	0,00	0,03	0,00	0,03
CO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
VOC	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
PM <sub>10</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
PM <sub>2,5</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
prekurzory sekPM <sub>2,5</sub>	0	0	0	0	0
EPS	0	0	0	0	0
CO <sub>2</sub>	25	0	25	0	25

*Tabulka 3.5.2: Snížení emisí v důsledku snížení spotřeby primární energie (globální hodnocení)*

Parametr	Výchozí stav (KPK)	TČ	Rozdíl	EK	Rozdíl
	t/rok	t/rok	t/rok	t/rok	t/rok
TZL	0,000	0,001	-0,001	0,004	-0,004
SO <sub>2</sub>	0,000	0,028	-0,028	0,095	-0,095
NO <sub>x</sub>	0,025	0,019	0,006	0,064	-0,039
CO	0,004	0,003	0,001	0,010	-0,006
VOC	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
PM <sub>10</sub>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
PM <sub>2,5</sub>	0,000	0,001	0,000	0,003	-0,002
prekurzory sekPM <sub>2,5</sub>	0,002	0,010	-0,008	0,033	-0,031
EPS	0,002	0,010	-0,008	0,035	-0,033
CO <sub>2</sub>	25	34	-9	115	-90

#### 4. DOPORUČENÍ ENERGETICKÉHO SPECIALISTY OPRÁVNĚNÉHO ZPRACOVAT ENERGETICKÝ POSUDEK

**Ekonomické vyhodnocení (parametry  $NPV < 0$ ,  $IRR < 4\%$ ) určuje ekonomickou nevýhodnost instalace posuzovaných systémů alternativních zdrojů (tepelné čerpadlo, elektrokotel) v porovnání s instalací systému plynového kondenzačního kotle.**

Ekonomické parametry se mohou změnit v případě využití dotačního programu pro instalaci nestacionárních zdrojů energie (TČ) či obnovitelných zdrojů energie (OZE).

S využitím dotačního programu pro instalaci nestacionárního zdroje tepla není v současnosti uvažováno.

Je třeba zdůraznit cenové aktuální úrovně energií, kdy i přes nižší spotřebu energie tepelného čerpadla je toto z hlediska běžných provozních nákladů (bez nákladů na investice) cenově srovnatelné s kondenzačním plynovým kotlem a to zejména z důvodu rozdílu jednotkových cen plynu a elektrické energie (energie z plynu je výrazně levnější).

Doporučuje se však provést instalaci systému zdroje tepla – kondenzačního kotle takovým způsobem, aby v budoucnosti bylo možné jednoduše instalovat solární kolektory pro přípravu TV (prostupy na střechu, místo pro zásobník TV), případně možnost instalace fotovoltaických panelů případně dopojení tepelného čerpadla vzduch/voda.

*Předpoklady a podmínky stanovení energetické či ekonomické úspory v projektu:*

- a) výstupy platí pro předpokládané využití objektu (využití jako školní budova z běžným provozem ve dnech školního vyučování)
- b) součástí realizace variant musí být projekt, odborná montáž, údržba, v případě strojního vybavení rovněž odborné oživení a servis;
- c) musí být zaveden a uplatňován energetický management;
- d) posudek vychází z aktuálních cen energií
- e) investiční ceny odpovídají obecným cenám na trhu
- f) správnost předaných podkladů provozovatelem předmětu energetického auditu;
- g) V případě instalace plynových teplovzdušných jednotek, ty musí být s vyšší účinností (>99%)

V Českém Těšíně, dne 29.3.2019  
Zpracoval: Ing. Witold Stopa

## EVIDENČNÍ LIST ENERGETICKÉHO POSUDKU

### 1. Část - Identifikační údaje

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

Statutární město Frýdek-Místek, Radniční 1148, Frýdek, 73801 Frýdek-Místek

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

a) ulice	b) č.p./č.o.	c) část obce
Radniční	1148	-
d) obec	e) PSČ	f) email
Frýdek Místek	738 01	<a href="mailto:podatelna@frydek-mistek.cz">podatelna@frydek-mistek.cz</a>
		g) telefon
		558 609 111

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

00296643

#### 4. Údaje o statutárním orgánu

a) jméno	b) kontakt
Mgr. Michal Pobucký, DiS.	558 609 100

#### 5. Předmět energetického posudku

a) název
Posouzení zdrojů tepla přístavby pavilonu MŠ Chlebovice
b) adresa nebo umístění
ul. Pod Kabáticí čp 7 a 193, 739 42 Frýdek Místek Chlebovice

#### c) popis předmětu EP

. Energetický posudek je určen pro předložení v rámci stavebního řízení povolení stavby u příslušného stavebního úřadu.

Předmětem energetického posudku je prokázání zda je či není využití tepla ze zdroje energie, který není stacionárním zdrojem pro povinnou osobu (provozovatele) ekonomicky přijatelné, tj. splnění požadavku ust. §16 odst.7 zákona ochraně ovzduší v případě, že zdrojem tepla bude stacionární zdroj

Výchozím zdrojem tepla je kondenzační plynový kotel pro vytápění objektu a elektrický bojler pro přípravu teplé vody.

Posudek posuzuje instalaci tepelného čerpadla (TČ), a elektrokotle.

## 2. Část - Výsledky technické, ekonomické a ekologické proveditelnosti alternativních systému dodávek energie

Druh alternativního systému	Proveditelnost							
	Technická		Ekonomická		Ekologická		Celková	
	ano	Ne	ano	ne	ano	ne	ano	ne
Místní systémy dodávky energie využívající energie z OZE	X			X	X			X
Kombinovaná výroba elektřiny a tepla		X		-		-		X
Soustava zásobování tepelnou energií		X		-		-		X
Tepelné čerpadlo	X			X	X			X

## 3. Část – Výsledky a podmínky proveditelnosti

## A) Doporučení energetického specialisty oprávněného zpracovat energetický posudek

Ekonomické vyhodnocení (parametry  $NPV < 0$ ,  $IRR < 4\%$ ) určuje ekonomickou nevýhodnost instalace posuzovaných systémů alternativních zdrojů tepla pro vytápění (tepelné čerpadlo, elektrokotel) v porovnání s instalací systému plynového kondenzačního kotle.

S využitím dotačního programu pro instalaci nestacionárního zdroje tepla není v současnosti uvažováno.

Ekonomické parametry se mohou změnit v případě využití dotačního programu pro instalaci nestacionárních zdrojů energie (TČ) či obnovitelných zdrojů energie (OZE).

Doporučuje se však provést instalaci systému zdroje tepla – kondenzačního kotle takovým způsobem, aby v budoucnosti bylo možné jednoduše instalovat solární kolektory pro přípravu TV (prostupy na střechu, místo pro zásobník TV), případně možnost instalace fotovoltaických panelů či doplňkového tepelného čerpadla.

## B) Podmínky proveditelnosti

-

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

1. Jméno (jména) a příjmení	Titul
Witold Stopa	Ing.
2.Číslo oprávnění v seznamu energ. specialistů	3. Datum vydání oprávnění
170	3.7.2008
4. Podpis	4. Datum
	29.3.2019

**Příloha č. 1 - Kopie dokladu o vydání oprávnění podle §10b zákona č.406/2000 Sb.**



**MINISTERSTVO PRŮMYSLU A OBCHODU**

Na Františku 32, 110 15 Praha 1

**Ing. Witold Stopa**

r. č. 660716/1836

**je oprávněn**

**provádět energetický audit**

s platností od 5.6.2003

**provádět kontroly klimatizace**

s platností od 3.7.2008

**provádět kontroly kotlů**

s platností od 3.7.2008

**vypracovávat průkazy energetické náročnosti budovy**

s platností od 24.4.2008

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

**Číslo oprávnění: 0170**

V Praze dne 3. července 2008

  
Ing. Tomáš Hüner

náměstek ministra průmyslu a obchodu

