

## ENERGETICKÝ POSUDEK

dle Vyhlášky č. 480/2012 Sb.

### Novostavba domu s pečovatelskou službou v Praze Řepích

Praha Řepy, nároží ulic Engelmüllerova a K Šancím  
poz. parc. č. 19, poz. parc. č.1433 a poz. parc. č. 1434 v k.ú. Řepy

<b>Název EP</b>	Novostavba domu s pečovatelskou službou v Praze Řepích - posouzení technické, ekonomické a ekologické proveditelnosti alternativních systémů dodávek energie při výstavbě nových budov se zdrojem energie s instalovaným tepelným výkonem vyšším než 200 (kW)
<b>Adresa objektu</b>	-
<b>k.ú</b>	Řepy
<b>č.parc.</b>	poz. parc. č. 19, poz. parc. č.1433 a poz. parc. č. 1434
<b>Zpracovatel</b>	Ing. Jan Schwarzer, Ph.D.
<b>Číslo oprávnění</b>	318
<b>Datum</b>	Září 2017
<b>Evidenční číslo EP</b>	111981.0

**Autor energetického posudku**

Ing. Jan Schwarzer, Ph.D.

Autorizovaný inženýr v oboru technika prostředí staveb, specializace technická zařízení zapsán v seznamu ČKAIT pod číslem licence 0010023



Ing. Jan Schwarzer, Ph.D.

zapsán pod číslem 318 v seznamu energetických auditorů Ministerstva průmyslu a obchodu podle zák. 406/2000 Sb. § 10 odst. (1)

Oprávněn vypracovávat průkazy ENB, provádět kontroly kotlů a provádět kontroly klimatizace, číslo oprávnění 318



---

# 1 OBSAH

---

<b>1</b>	<b><u>OBSAH</u></b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b><u>ÚČEL ZPRACOVÁNÍ ENERGETICKÉHO POSUDKU</u></b>	<b>5</b>
<b>3</b>	<b><u>IDENTIFIKACE</u></b>	<b>6</b>
<b>4</b>	<b><u>PODKLADY PRO ZPRACOVÁNÍ ENERGETICKÉHO POSUDKU</u></b>	<b>9</b>
<b>5</b>	<b><u>ZJIŠTĚNÍ ENERGETICKÉHO SPECIALISTY</u></b>	<b>10</b>
5.1	ÚDAJE O PŘEDMĚTU EP	10
5.2	POPIS TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ, SYSTÉMŮ A BUDOVY	11
5.2.1	Systém vytápění a přípravy TV	11
5.2.2	Vzduchotechnika	12
5.2.3	Chlazení	12
5.2.4	Osvětlení	12
5.2.5	Budova	12
5.3	ENERGETICKÁ BILANCE	12
<b>6</b>	<b><u>ALTERNATIVNÍ SYSTÉMY DODÁVEK ENERGIE</u></b>	<b>13</b>
<b>7</b>	<b><u>TECHNICKÁ PROVEDITELNOST</u></b>	<b>14</b>
7.1	OBNOVITELNÉ ZDROJE	14
7.1.1	Fotovoltaické panely	14
7.1.2	Fototermické kolektory	17
7.1.3	Energie větru	17
7.2	TEPELNÉ ČERPADLO	19
7.3	KVET	19
7.4	SZTE	20
7.5	ENERGETICKÁ BILANCE ALTERNATIVNÍCH ZDROJŮ	21
<b>8</b>	<b><u>EKOLOGICKÁ PROVEDITELNOST</u></b>	<b>22</b>
8.1	FAKTORY PRIMÁRNÍ NEOBNOVITELNÉ ENERGIE	22
8.2	EKOLOGICKÉ HODNOCENÍ	22
<b>9</b>	<b><u>EKONOMICKÁ PROVEDITELNOST</u></b>	<b>23</b>
9.1	VSTUPNÍ ÚDAJE	23
9.2	OSTATNÍ VSTUPNÍ ÚDAJE	23

---

9.2.1	Diskontní míra	23
9.2.2	Doba porovnání	23
9.3	VÝSTUPNÍ ÚDAJE	24
9.3.1	Diskontovaná doba návratnosti	24
9.3.2	Čistá současná hodnota	24
9.3.3	Cash Flow	24
9.4	VÝSLEDKY EKONOMICKÉHO VYHODNOCENÍ PROJEKTU	26
<b>10</b>	<b><u>DOPORUČENÍ ENERGETICKÉHO SPECIALISTY</u></b>	<b>28</b>
<b>11</b>	<b><u>ZÁVĚREČNÝ VÝROK</u></b>	<b>29</b>
<b>12</b>	<b><u>EVIDENČNÍ LIST ENERGETICKÉHO POSUDKU</u></b>	<b>30</b>
<b>13</b>	<b><u>PŘÍLOHY</u></b>	<b>33</b>
13.1	PŘÍLOHA 1 - EKONOMICKÉ UKAZATELE JEDNOTLIVÝCH OPATŘENÍ	34
13.2	PŘÍLOHA 2 - KOPIE DOKLADU O VYDÁNÍ OPRÁVNĚNÍ PODLE §10B Z. Č. 406/2000 SB.	39

## 2 ÚČEL ZPRACOVÁNÍ ENERGETICKÉHO POSUDKU

---

Energetický posudek je zpracován za účelem posouzení proveditelnosti alternativních systémů dodávek energie, v případě zdroje tepla o výkonu větším než 200 (kW), v souladu s § 9a, odstavec 1, písmeno a) zákona č. 406/2000 Sb.<sup>1</sup>.

Jedná se o proveditelnosti:

- technické,
- ekonomické,
- ekologické.

Výstupy energetického posudku a závěrečná doporučení budou sloužit pro rozhodnutí stavebníka o investicích do energeticky úsporných opatření.

---

<sup>1</sup> § 9a Energetický posudek

(1) Stavebník, společenství vlastníků jednotek nebo vlastník budovy nebo energetického hospodářství zajistí energetický posudek pro

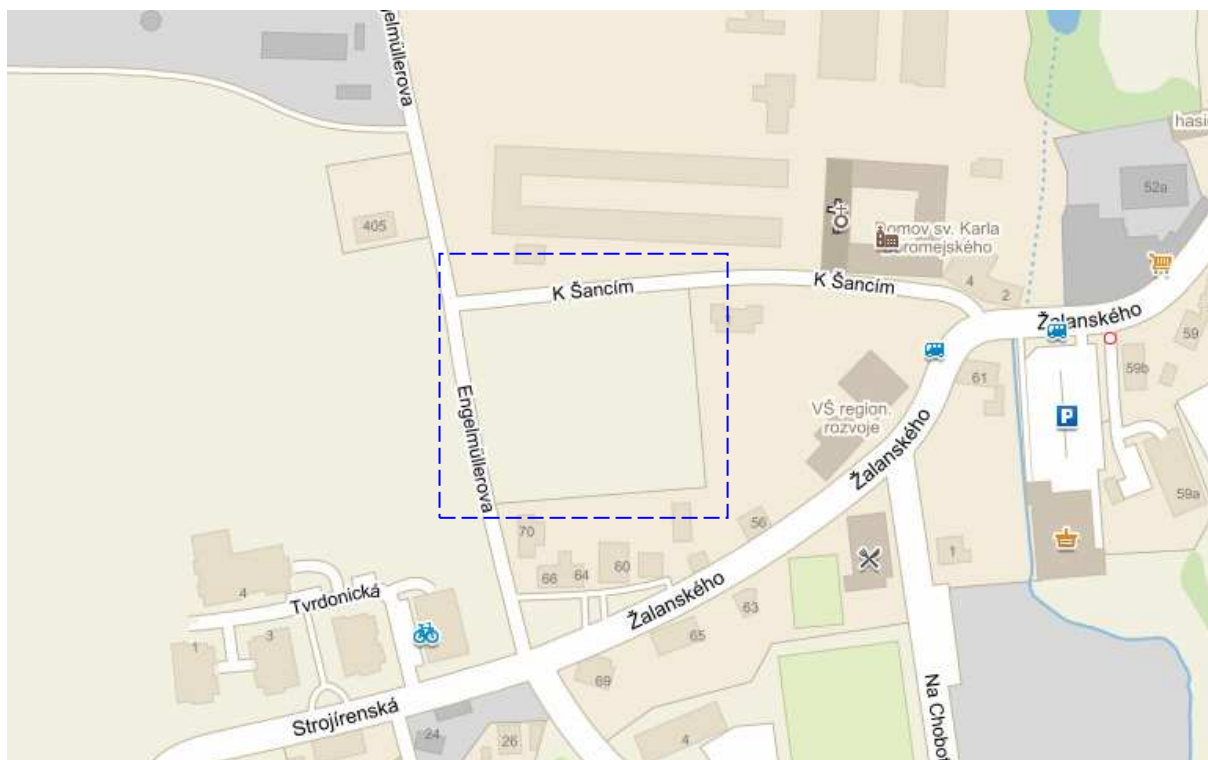
a) posouzení technické, ekonomické a ekologické proveditelnosti alternativních systémů dodávek energie při výstavbě nových budov nebo při větší změně dokončené budovy se zdrojem energie s instalovaným tepelným výkonem vyšším než 200 kW, pokud se nejedná o alternativní systém dodávek energie nebo při přechodu z alternativního systému dodávek energie na jiný než alternativní systém dodávek energie.

### 3 IDENTIFIKACE

Majitel předmětu EP	
jméno	Městská část Praha 17
adresa	Žalanského 291/12b, Praha – Řepy, 163 02
telefon	234 683 111
email	podatelna@praha17.cz
IČO	00231 23
zástupce	Mgr. Jitka Synková, starostka Městské části Praha 17

Předmět EP	
název	Dům s pečovatelskou službou v Praze Řepích
akce	Stavba občanské vybavenosti – novostavba domu s pečovatelskou službou
adresa	- nároží ulic Engelmüllerova a K Šancím
p.č.	19, 1433 a 1434
k.ú.	Řepy

Zpracovatel	
jméno	Ing. Jan Schwarzer, Ph.D.
adresa	Společná 4, 182 00, Praha 8
telefon	603 265 877
e-mail	schwarzer@sasprojekt.cz
IČO	67897428
datum	únor 2016

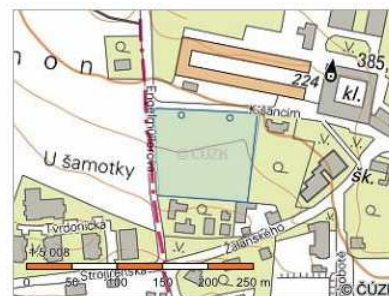


*Poloha novostavby*



*Poloha novostavby - letecký pohled*

Parcelní číslo:	<a href="#">19</a>
Obec:	<a href="#">Praha [554782]</a>
Katastrální území:	<a href="#">Řepy [729701]</a>
Číslo LV:	<a href="#">82</a>
Výměra [m <sup>2</sup> ]:	10441
Typ parcely:	Parcela katastru nemovitostí
Mapový list:	DKM
Určení výměry:	Ze souřadnic v S-JTSK
Druh pozemku:	orná půda



Sousední parcely

#### Vlastníci, jiní oprávnění

Vlastnické právo	Podíl
HLAVNÍ MĚSTO PRAHA, Mariánské náměstí 2/2, Staré Město, 11000 Praha 1	
Svěřená správa nemovitostí ve vlastnictví obce	Podíl
Městská část Praha 17, Žalanského 291/12b, Řepy, 16300 Praha 6	

#### Katastr nemovitostí - výpis



#### Katastr nemovitostí - mapa



## 4 PODKLADY PRO ZPRACOVÁNÍ ENERGETICKÉHO POSUDKU

Pro vypracování předkládané zprávy byly využity podklady uvedené v následující tabulce:

1	Zákon 406/2000 Sb. o hospodaření energií
2	Vyhláška 78/2007 Sb. o energetické náročnosti budov
3	ČSN 73 0540-2:2011 Tepelná ochrana budov - Část 2: Požadavky
4	ČSN 73 0540-3:2005 Tepelná ochrana budov - Část 3: Výpočtové hodnoty veličin pro navrhování a ověřování
5	ČSN 73 0540-4:2005 Tepelná ochrana budov - Část 4: Výpočtové postupy
6	ČSN EN ISO 13790 Energetická náročnost budov - Výpočet potřeby energie na vytápění a chlazení
7	ČSN EN ISO 6946 Stavební prvky a stavební konstrukce - Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla - Výpočtová metoda
8	ČSN EN 15217 Energetická náročnost budov - Metody pro vyjádření energetické náročnosti a pro energetickou certifikaci budov
9	ČSN EN ISO 13370 Tepelné chování budov - Přenos tepla zeminou - Výpočtové metody
10	Klimatická data
11	Software ENERGIE2016
12	Stavební výkresová dokumentace
13	Projektová dokumentace technických systémů
14	Průkaz ENB ze září 2017
15	Fakturační údaje SZTE v dané oblasti Prahy 17

## 5 ZJIŠTĚNÍ ENERGETICKÉHO SPECIALISTY

### 5.1 Údaje o předmětu EP

Energetický posudek je zpracován pro novostavbu domu s pečovatelskou službou.

Vzhledem k rozdílnému charakteru užívání, byl objekt rozdělen do několika zón.

Vytápěná zóna 1 - Ubytovací prostory	
Objem (m <sup>3</sup> )	20 797,4
Energeticky vztažná plocha (m <sup>2</sup> )	5 809,3
Podlahová plocha (m <sup>2</sup> )	4 937,9

Vytápěná zóna 2 - Administrativa (1.NP)	
Objem (m <sup>3</sup> )	1 766,7
Energeticky vztažná plocha (m <sup>2</sup> )	493,5
Podlahová plocha (m <sup>2</sup> )	419,5

Vytápěná zóna 3 - Sál s jídelnou	
Objem (m <sup>3</sup> )	2 392,2
Energeticky vztažná plocha (m <sup>2</sup> )	668,2
Podlahová plocha (m <sup>2</sup> )	568,0

Vytápěná zóna 4 - Terapie	
Objem (m <sup>3</sup> )	2 397,5
Energeticky vztažná plocha (m <sup>2</sup> )	669,7
Podlahová plocha (m <sup>2</sup> )	569,2

Vytápěná zóna 5 - Administrativa (3.NP)	
Objem (m <sup>3</sup> )	2 570,4
Energeticky vztažná plocha (m <sup>2</sup> )	718,0
Podlahová plocha (m <sup>2</sup> )	610,3

Vytápěná zóna 6 - Sociální zařízení a šatny	
Objem (m <sup>3</sup> )	1 198,5
Energeticky vztažná plocha (m <sup>2</sup> )	354,7
Podlahová plocha (m <sup>2</sup> )	329,9

Vytápěná zóna 7 - Kuchyně	
Objem (m <sup>3</sup> )	565,6
Energeticky vztažná plocha (m <sup>2</sup> )	176,2
Podlahová plocha (m <sup>2</sup> )	158,6

Vytápěná zóna 8 - Prádelna	
Objem (m <sup>3</sup> )	861,2
Energeticky vztažná plocha (m <sup>2</sup> )	268,3
Podlahová plocha (m <sup>2</sup> )	241,5

Vytápěná zóna 9 - Zázemí 1.PP a sklepní kóje	
Objem (m <sup>3</sup> )	3 516,5
Energeticky vztažná plocha (m <sup>2</sup> )	1 095,5
Podlahová plocha (m <sup>2</sup> )	985,9

## 5.2 Popis technických zařízení, systémů a budovy

### 5.2.1 Systém vytápění a přípravy TV

Celkový výkon kotelny na ZP je 570 (kW).

Na vytápění se předpokládá instalace dvou kotlů, každý o výkonu 225 (kW).

Na přípravu TV se předpokládá instalace samostatného kotle o výkonu 120 (kW).

Primární potrubní rozvody otopné soustavy budou vyvedeny z kotlů do rozdělovače a sběrače, kde bude topná voda dělena do několika samostatně regulovaných větví (pro každou zónu je určena samostatná topná větev).

### 5.2.2 Vzduchotechnika

Ohřev vzduchu je součástí systému vytápění.

Vzduchotechnika není součástí hodnocení v EP.

### 5.2.3 Chlazení

Chlazení není instalováno.

### 5.2.4 Osvětlení

Osvětlení není součástí hodnocení v EP.

### 5.2.5 Budova

Energetický posudek je zpracován pro kotelnu na ZP, umístěnou v objektu v technické místnosti v 1.PP.

Přehled tepelně-technických parametrů jednotlivých konstrukcí budovy je uveden v průkazu ENB.

## 5.3 Energetická bilance

Uvedena je energetická bilance, s ohledem na hodnocené alternativní systémy. Použity jsou údaje z průkazu ENB:

Údaje o spotřebách:

Objekt	Spotřeba ZP na vytápění (MWh/rok)	Spotřeba ZP na přípravu TV (MWh/rok)
DPS	317,6	289,0

## 6 ALTERNATIVNÍ SYSTÉMY DODÁVEK ENERGIE

Jedná se o posouzení proveditelnosti alternativních systémů dodávek energie. V následující tabulce jsou uvedeny hodnocené alternativní systémy:

Alternativní systémy	Hodnocení
Obnovitelné zdroje	Fotovoltaické panely - hodnoceno  Fototermické kolektory - není hodnoceno; součástí návrhového řešení  Energie větru - hodnoceno
Tepelné čerpadlo	Hodnoceno
KVET	Hodnoceno
SZTE	Hodnoceno

## 7 TECHNICKÁ PROVEDITELNOST

### 7.1 Obnovitelné zdroje

#### 7.1.1 Fotovoltaické panely

Instalace se předpokládá na rovné střeše objektu J, orientace jižní. Uvažuje se s instalací o výkonu 10,0 (kW<sub>p</sub>).

Vyrobená elektrická energie bude použita na provoz technologie a osvětlení centrální kotelny.

Výpočet je proveden pro stav, který je charakterizován průměrnou roční teplotou a průměrnou radiací v hodinových intervalech. Meteorologická data pro výpočet jsou generována z databáze METEONORM. Pro zvolenou oblast jsou získána hodinová data s přihlédnutím k údajům naměřenými nejbližšími meteorologickými stanicemi. Údaje potřebné pro výpočet jsou:

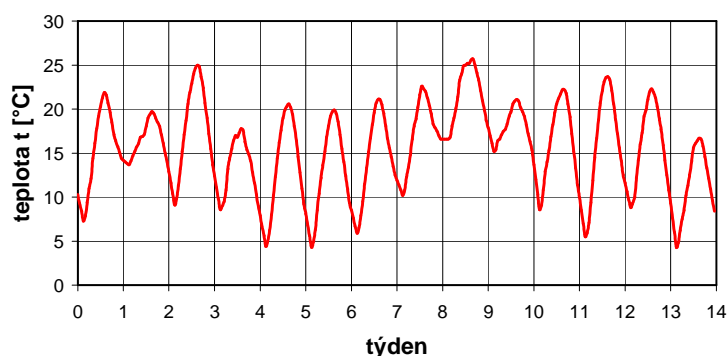
- teplota okolního vzduchu
- celková intenzita slunečního záření dopadající kolmo na plochu kolektoru

Výpočet je prováděn vždy pro každou hodinu v roce. Výpočetní postup je naznačen:

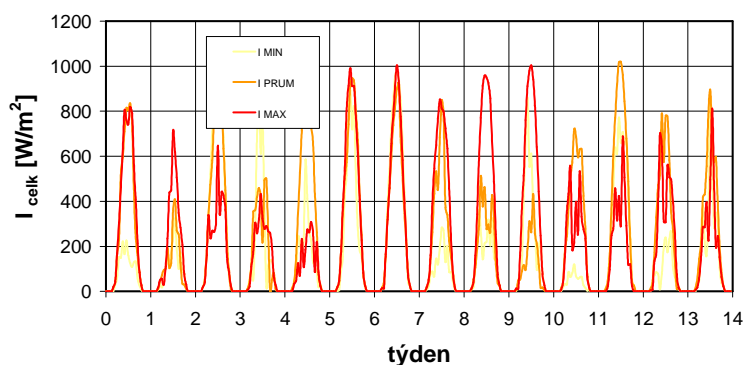
1. Pro danou hodinu v závislosti na celkovém slunečním záření stanovení čistého výkonu jednoho panelu.
2. Provedení korekce na venkovní teplotu.
3. Stanovení výkonu celé soustavy.
4. Provedení korekce zahrnutím účinnosti frekvenčního měniče.
5. Provedení korekce zahrnutím účinnosti vedení elektrické energie v kabelech.
6. Součet hodinových výkonů - celoroční energetický zisk.

Na následujících dvou grafech je typický hodinový průběh teplot a intenzit celkového záření dopadající kolmo na plochu panelů pro první dva týdny měsíce července. Na dalším grafu jsou vidět měsíční bilance pro varianty minimální, průměrné a maximální roční celkové intenzity slunečního záření dopadající kolmo na plochu 1 m<sup>2</sup>.

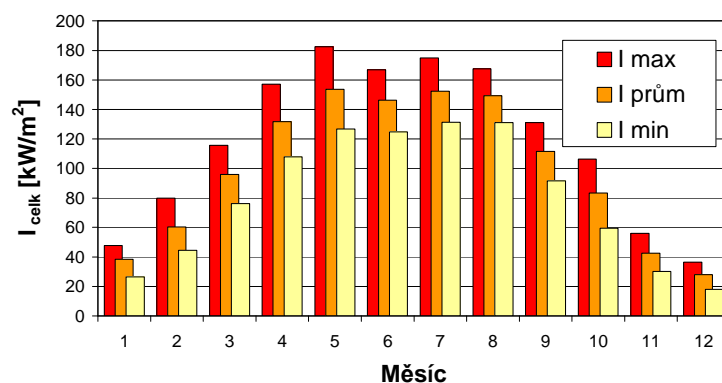
**hodinový průběh venkovní teploty pro první dva týdny měsíce července**



**hodinový průběh celkové intenzity slunečního záření pro první dva týdny měsíce července**



**Měsíční bilance celkové intenzity slunečního záření dopadající kolmo na plochu 1m²**



Uvažovány jsou ztráty, které mají vliv na celkový výsledek. Vstupní parametry jsou uvažovány pro obecný fotovoltaický panel.

Základní parametry výpočtu:

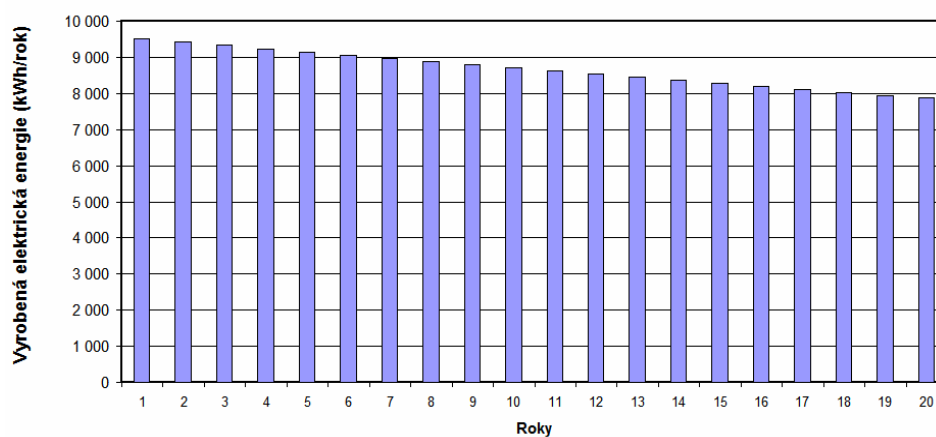
Účinnost fotovoltaických článků $\zeta_{FP}$ (%)	15,35
Snížení vlivem okolní teploty $\beta_{\Delta t}$ (%/K)	-0,47
Degradace článků (%/rok)	1,0
Ztráta ve frekvenčních měničích $\zeta_{FM}$ (%)	97,0
Ztráta v kabelech $\zeta_{KAB}$ (%)	95,0

Dále se uvažuje, že veškerá vyrobená elektrická energie bude zároveň energií využitou.

V následující tabulce je vidět roční výroba elektrické energie se zahrnutím všech výše uvedených vlivů. Vlivem degradace solárních článků se roční výnosnost snižuje.

Rok	kWh/rok
1	9 521
2	9 426
3	9 332
4	9 238
5	9 146
6	9 055
7	8 964
8	8 874
9	8 786
10	8 698
11	8 611
12	8 525
13	8 439
14	8 355
15	8 272
16	8 189
17	8 107
18	8 026
19	7 946
20	7 866

Tabulkové hodnoty jsou prezentovány graficky:





Předpokládané náklady na provedení opatření:

FV	
FV panely 245 Wp, 20 ks (Kč)	140 000
Měniče (Kč)	60 000
Nosné konstrukce (Kč)	75 000
Kabely, rozvaděč (Kč)	45 000
Projekt, administrativa, revize, licence (Kč)	45 000
Práce a doprava (Kč)	55 000

Hodnocení: Instalace fotovoltaických panelů je technicky proveditelná.

### 7.1.2 Fototermické kolektory

Instalace fototermických kolektorů na přípravu TV je součástí návrhového řešení.

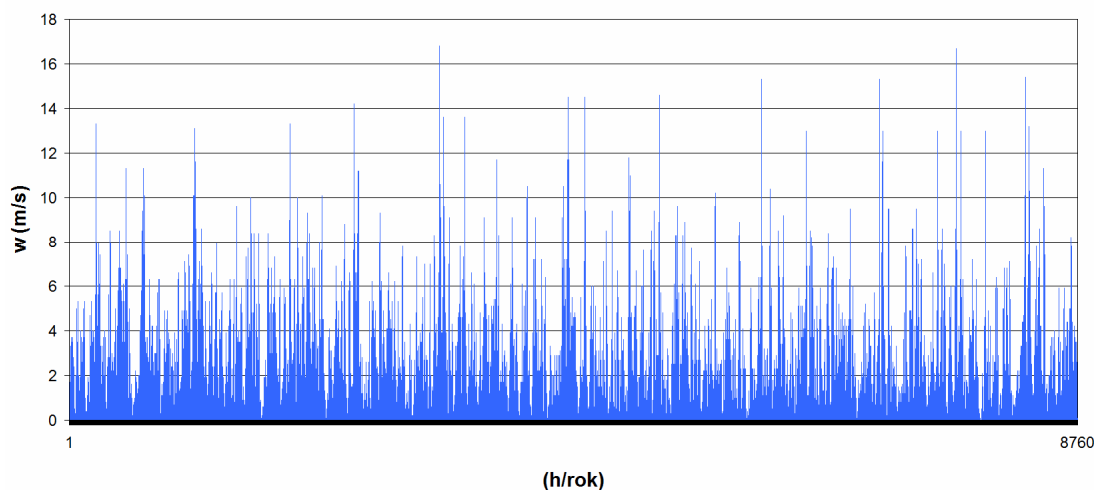
### 7.1.3 Energie větru

Hodnocen je systém větrných turbín. Instalace se předpokládá na střeše objektu. Uvažuje se s instalací o výkonu 5,0 (kW<sub>p</sub>).

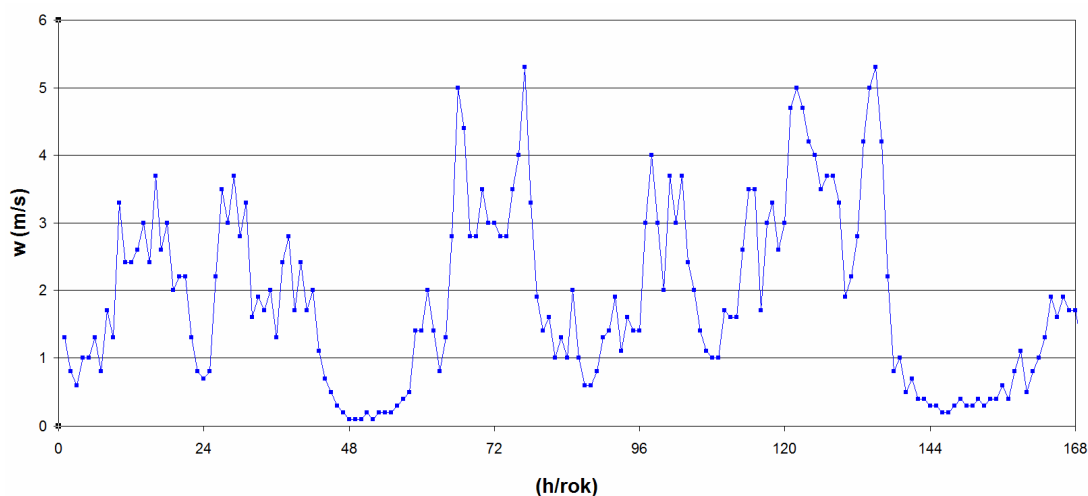
Vyrobená elektrická energie bude použita na provoz technologie a osvětlení.

Výpočet je proveden v hodinových intervalech. Meteorologická data pro výpočet jsou generována z databáze METEONORM. Pro zvolenou oblast jsou získána hodinová data s přihlédnutím k údajům naměřenými nejbližšími meteorologickými stanicemi. Údaje potřebné pro výpočet jsou rychlosti větru pro danou oblast.

Na následujícím grafu je typický hodinový průběh rychlosti vzduchu pro celý rok:

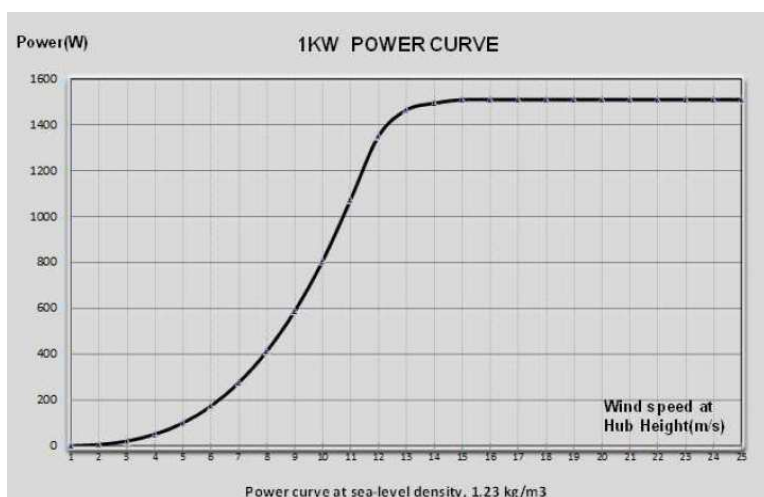


Na následujícím grafu je typický hodinový průběh rychlosti vzduchu pro první dva dny v roce:



Základní vstupní parametry výpočtu:

Závislost dodané el. energie (kW) na rychlosti větru (m/s)	Viz obrázek
Roční dodaná energie (kWh/rok)	3 106
Předpokládaná cena elektrárny (Kč)	786 500



*Závislost dodané el. energie (kW) na rychlosti větru (m/s)*

Rizika opatření spočívají v kvalitě provedené práce. V případě výběru vhodné dodavatelské firmy s dobrými referencemi z oblasti jsou rizika nízká.

Dalším rizikem může být šíření hluku a vibrací z instalovaných zařízení na střeše objektu.

Hodnocení: Instalace fotovoltaických panelů je technicky proveditelná.

## 7.2 Tepelné čerpadlo

Tepelné čerpadlo technologie vzduch-voda, jako zdroj tepla na vytápění a přípravu TV, z technického hlediska nelze instalovat. Navržený jmenovitý výkon kotleny na ZP je 570 (kW). Tomu musí odpovídat i výkon tepelného čerpadla.

Při předpokládaném topném faktoru  $COP = 2,0$  (-) při venkovní teplotě  $t_e = -12$  (°C) by musela být zajištěna přípojka EE o kapacitě 285 (kW<sub>EE</sub>).

Dále je třeba počítat se zálohovým zdrojem v případě výpadku TČ alespoň o výkonu 450 (kW<sub>EE</sub>).

TČ nelze instalovat ani z prostorových a hlukových důvodů.

Energetická bilance:

Hodnocený stav - instalace TČ	
SCOP (-)	2,4
Spotřeba energie na vytápění <sup>2</sup> (kWh/rok)	545 940
Spotřeba EE <sup>3</sup> (kWh/rok)	254 772
Teplo okolního prostředí (kWh/rok)	291 168

Hodnocení: Instalace TČ je technicky neproveditelná.

## 7.3 KVET

Kogenerační jednotky jsou zařízení určená ke společné výrobě elektřiny a tepla. Jedná se spojení spalovacího motoru a generátoru. Nezbytné je zajištění trvalého odběru dodané tepelné energie.

Vzhledem k charakteru návrhu přípravy TV - centrální kotelna, lze uvažovat s celoročním odběrem tepla (příprava TV).

Hodnocena je malá kogenerační jednotka se spalovacím motorem na ZP, určená pro:

1. výrobu elektrické energie,
2. výrobu tepelné energie, za účelem celoročního ohřevu bazénové vody a přípravy teplé vody, v zimních měsících případně na vytápění.

<sup>2</sup> Bez účinnosti kotlů

<sup>3</sup> Se zohledněním provozu bivalentního zdroje

## Základní parametry KJ:

Příkon ( $\text{kW}_{\text{ZP}}$ )	24,1
Výkon elektrický ( $\text{kW}_{\text{EE}}$ )	6,5
Výkon tepelný ( $\text{kW}_{\text{TE}}$ )	16,0
Provozní doba (h/rok)	6 132
Celková účinnost KJ (-)	0,93

## Energetická bilance:

Výroba EE ( $\text{kWh/rok}$ )	45 500
Výroba TE ( $\text{kWh/rok}$ )	112 000
Spotřeba ZP ( $\text{kWh/rok}$ )	168 700

Snížení spotřeby ZP hlavního zdroje ( $\text{kWh/rok}$ )	124 444
Spotřeba ZP KJ ( $\text{kWh/rok}$ )	168 700

Snížení spotřeby ZP ( $\text{kWh/rok}$ )	-44 256
Snížení spotřeby EE ( $\text{kWh/rok}$ )	45 500

Předpokládá se, že vyrobená tepelná a elektrická energie bude celoročně využita.

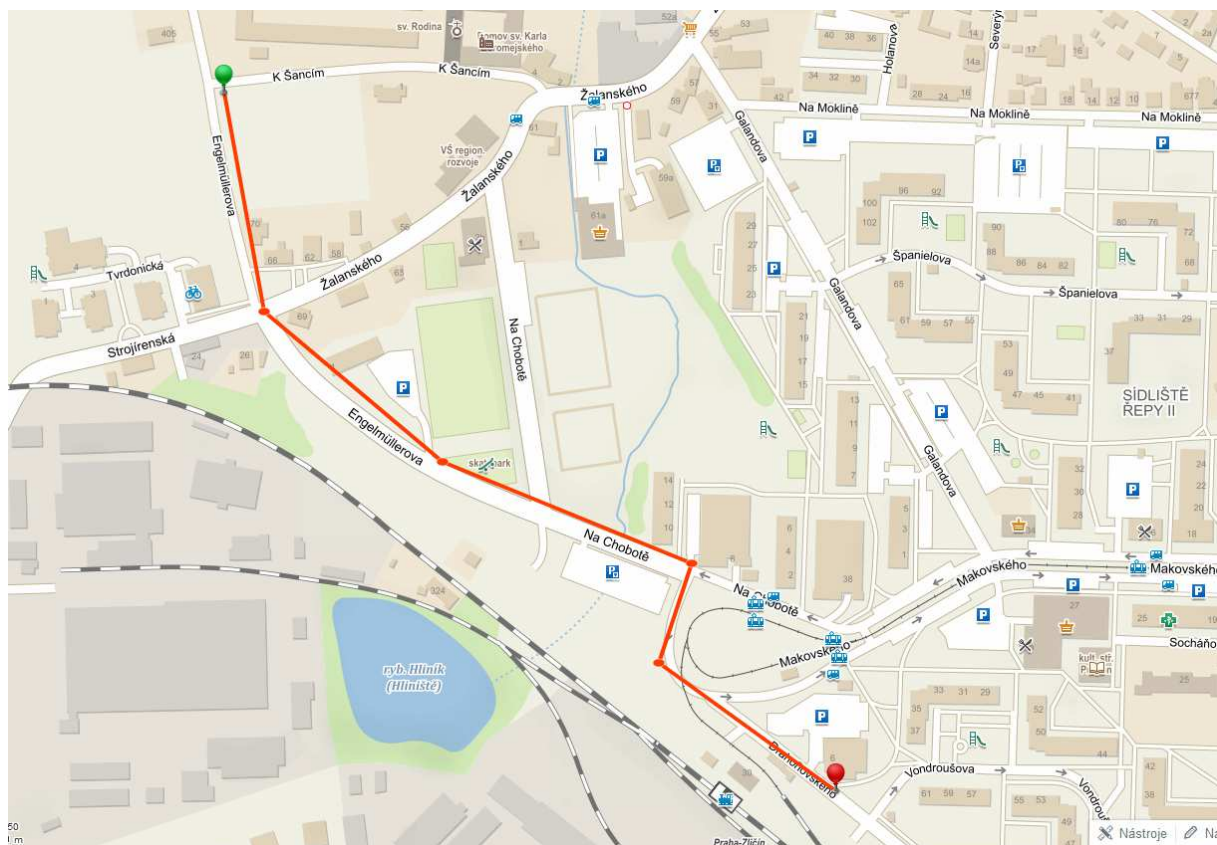
Rizikem je instalační prostor a hlukové parametry zařízení.

Hodnocení: Instalace KJ je technicky proveditelná - s výhradami.

## 7.4 SZTE

V oblasti se nachází lokální vytopna, ve vzdálenosti cca 800 (m) od místa budoucího objektu DPS, viz obrázek.

Hodnocení: Napojení na systém dálkového tepla je technicky proveditelné.



## 7.5 Energetická bilance alternativních zdrojů

Jedná se o vyjádření snížení energetické náročnosti po jednotlivých energonositelích:

Alternativní systém	Snížení spotřeby ZP (kWh/rok)	Snížení spotřeby EE (kWh/rok)	Snížení spotřeby TE (kWh/rok)
Fotovoltaické kolektory	-	8 698	-
Fototermické kolektory	Nehodnoceno - součástí návrhového řešení		
Energie větru	-	3 106	-
Tepelné čerpadlo	606 600	-254 772	-
KVET	-44 256	45 500	-
SZTE	606 600	13 140 <sup>4</sup>	-545 940

<sup>4</sup> Jedná se o snížení energetické náročnosti na pomocnou energii

## 8 EKOLOGICKÁ PROVEDITELNOST

Vyhodnocení z hlediska životního prostředí kvantifikuje snížení zátěže životního prostředí vyplývající z jednotlivých variant. Vstupem do enviromentálního hodnocení je znalost parametrů uspořeného energonositele.

Zdrojem tepelné energie je zemní plyn.

### 8.1 Faktory primární neobnovitelné energie

Pro výpočet úspor emisního zatížení jsou použity faktory primární neobnovitelné energie, uvedené v následující tabulce.

Ergonositel	Faktor primární neobnovitelné energie
Elektrická energie	3,0
Zemní plyn	1,1
SZTE, podíl OZE < 50 %	1,0

### 8.2 Ekologické hodnocení

Výsledné parametry hodnocení jsou uvedeny v tabulce:

	Primární neobnovitelná energie (kWh/rok)
Kotelna na ZP - návrhový stav	706 680
Alternativní systémy	
Fotovoltaické kolektory	680 587
Fototermické kolektory	-
Energie větru	697 362
Tepelné čerpadlo	803 736
KVET	618 861
SZTE	545 940

Hodnocení: z ekologického hlediska je proveditelná instalace všech alternativních systémů, s výjimkou tepelného čerpadla.

## 9 EKONOMICKÁ PROVEDITELNOST

Ekonomické vyhodnocení je prováděno bez uvažování dotací či úvěru a je vypracováno v souladu s přílohou č. 5 vyhl. č. 480/2012 Sb.

Ekonomická analýza se zabývá vlivem energetických opatření na provozní úspory. Cílem ekonomické analýzy je zjistit vhodnost realizace jednotlivých opatření z ekonomického hlediska. Ekonomická analýza byla provedena na základě několika kritérií, z nichž nejdůležitější je čistá současná hodnota v podobě diskontovaného toku hotovosti za dobu životnosti projektu.

### 9.1 Vstupní údaje

Při zpracování ekonomické analýzy jsou obvykle základními vstupními údaji na jedné straně příjmové položky (obvykle v podobě tržeb) a na druhé straně výdajové položky (v podobě nákladů). V případě provozování objektu nelze v příjmové části projektu hovořit o tržbách. Za příjmy spojené s provedením opatření jsou proto považovány úspory, kterých bude realizací jednotlivých opatření dosaženo.

Na straně výdajů jsou základními vstupními údaji investiční náklady vynaložené na realizaci opatření.

Vstupní údaje pro ekonomickou analýzu byly získány těmito způsoby:

1. výše nákladů na úsporná opatření plynoucí z odborného odhadu na základě výsledků obdobných, již realizovaných akcí,
2. cenové informace výrobců a montážních firem

Úspory jsou chápány jako rozdíl výdajů za energie v případě, že k realizaci navrhovaných opatření nedojde a v případě, že opatření realizována budou. Jako základ pro výpočet úspor tedy slouží současný stav a příslušné provozní výdaje, tak jak je uvedeno v korigovaných energetických bilancích jednotlivých variant.

### 9.2 Ostatní vstupní údaje

Při zpracování ekonomické analýzy je nutné stanovit další doplňkové vstupní údaje. Jsou jimi:

1. doba porovnání,
2. diskontní míra,
3. cenový vývoj.

#### 9.2.1 Diskontní míra

Pro ocenění hodnoty prostředků vydaných nebo přijatých v budoucnu se často pracuje s jejich převodem na současnou hodnotu. Diskontní míra je prostředek, který tento převod umožňuje. Jde určitou formu vyjádření meziroční hodnotové změny úrokové míry a dalších faktorů. Na základě požadavků týkajících se okrajových podmínek, byla určena diskontní míra 4,0 (%).

#### 9.2.2 Doba porovnání

Doba porovnání se obvykle stanovuje na základě životnosti zařízení. U navrhovaných opatření je uvažována životnost 20 let.

## 9.3 Výstupní údaje

### 9.3.1 Diskontovaná doba návratnosti

Při uvažování současné hodnoty toků hotovosti lze určit dobu, ve které v daném projektu nastane rovnováha mezi příjmy a výdaji. Tato doba se označuje jako diskontovaná doba návratnosti prostředků a lze ji považovat za kritérium se srovnatelnou vypovídací schopností jako NPV. Obecně lze diskontovanou dobu návratnosti stanovit z podmínky  $NPV = 0$ .

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

kde  $T_{sd}$  je reálná doba návratnosti,  $r$  - diskont,  $t$  - hodnocené období (1 až  $n$  let)

### 9.3.2 Čistá současná hodnota

Základem pro určení čisté současné hodnoty je určení toků hotovosti. Toky hotovosti (Cash Flow) jsou rozdílem příjmů a výdajů spojených s projektem v jednotlivých letech. Toky hotovosti v sobě zahrnují veškeré hodnotové změny během života projektu. Pro hodnocení toků hotovosti se tyto upravují převodem z budoucích hodnot do současnosti. Hodnoty jsou zpravidla převedeny do období, kdy dochází k vynaložení největších investic. Takto převedená hodnota se nazývá současná hodnota.

Průběžné pokrytí investic a dalších výdajů příjmy vyjadřuje kumulovaný tok hotovosti, kdy se jednotlivé roční hodnoty průběžně sčítají (kumulují) a představují skutečný hodnotový stav u realizovaného opatření v příslušném roce. Pokud je hodnota kumulovaného toku hotovosti v daném roce záporná, nedošlo v tomto období k pokrytí výdajů projektu jeho příjmy.

Hodnota diskontovaného kumulovaného toku hotovosti v posledním roce se označuje zkratkou NPV (Net Present Value) a slouží jako důležité kritérium pro posuzování a porovnávání projektů.

Vhodnost použití čisté současné hodnoty je dána především tím, že zohledňuje vliv času po celou dobu hodnocení, zahrnuje změnu hodnotových vstupů i výstupů realizace opatření a může zohledňovat způsob financování. Čím vyšší je hodnota NPV, tím je opatření ekonomicky výhodnější. Pokud je hodnota NPV záporná, opatření nelze za daných podmínek realizovat.

$$NPV = \sum_{t=1}^{T_z} CF_t \cdot (1+r)^{-t} - IN$$

### 9.3.3 Cash Flow

Tok hotovosti (Cash Flow) v daném roce se pro opatření navržená a hodnocená v rámci energetického auditu stanovuje takto:

**Cash Flow (CF) = Úspory (U) – Investiční náklady (IN)**



Základním vstupním parametrem je cena energonositelů:

Komodita	Cena bez DPH (Kč/kWh)	Cena bez DPH (Kč/GJ)
EE	2,50	694,4
ZP	1,30	361,1
SZTE	2,08	578,5

Jedná se o odhadované ceny, typické pro danou oblast a charakter provozu. Cena SZTE určena na základě znalosti ceny v dané oblasti Prahy 17.

Dalším vstupním parametrem jsou investiční a provozní náklady jednotlivých systémů:

	Investiční náklad (tis. Kč)	Provozní náklady (tis. Kč/rok)	Úspora provozních nákladů (tis. Kč/rok)
Fotovoltaické kolektory	420,0	1,0	20,7
Fototermické kolektory	-	-	-
Energie větru	768,5	1,0	6,8
Tepelné čerpadlo	4 560,0	60,0	91,7
KVET	450,0	25,0	31,2
SZTE <sup>5</sup>	300,0	0,0	-315,6

<sup>5</sup> Předpokládá se, že veškeré náklady napojení na SZTE ponese budoucí dodavatel, včetně instalace předávací stanice, výše investice zohledňuje případné administrativní a projektové práce

#### 9.4 Výsledky ekonomického vyhodnocení projektu

Výsledky ekonomického vyhodnocení jednotlivých opatření v následující tabulce

název	investiční náklady (tis. Kč)	roční úspo- ra (tis.Kč/rok)	prostá do- ba návrat- nosti (let)	diskont. doba ná- vratnosti (let)	NPV (tis. Kč)	IRR (%)
Fotovoltaické kolektory	420,0	20,7	20,2	42,3	-138	-0,1
Fototermické kolektory	-	-	-	-	-	-
Energie větru	768,5	6,8	113,6	-	-677	-12,8
Tepelné čerpadlo	4560,0	91,7	49,8	-	-3 314	-
KVET	450,0	31,2	14,4	21,9	-26	3,3
SZTE	300,0	-315,6	-1,0	-1,0	-4588,7	-

Hodnocení: z ekonomického hlediska není proveditelná instalace žádného alternativního systému (za předpokládané doby životnosti zařízení 20 let a porovnání s reálnou dobou návratnosti).

Výsledky ekonomického vyhodnocení jednotlivých opatření dle vyhl. 480/2013 se uvádí v následující tabulce:

Parametr	Jednot- ka	Fotovoltaic- ké kolektory	Fototermic- ké kolektory	Energie vět- ru	Tepelné čerpadlo	KVET	SZTE
<b>Investiční výdaje (Způsobilé výdaje) celkem</b>	<b>Kč</b>	420 000		768 500	4 560 000	450 000	300 000
Provozní náklady celkem	Kč						
Změna nákladů na energii	Kč	20 744		6 765	91 650	31 218	-315 569
Změna nákladů na opravu a údržbu	Kč						
Změna osobních nákladů (mzdy, pojistné)	Kč						
Změna ostatních provozních nákladů	Kč						
Změna nákladů na emise a odpady	Kč						
Změna tržeb (za teplo, elektřinu, OZE)	Kč						
<b>Přínosy projektu celkem</b>	<b>Kč</b>	20 744		6 765	91 650	31 218	-315 569
Doba hodnocení	roky	20		20	20	20	20
Roční růst cen energie	%	0		0	0	0	0
Diskont	%	4		4	4	4	4
<b>Ts - prostá doba návratnosti</b>		<b>20,2</b>		<b>113,6</b>	<b>49,8</b>	<b>14,4</b>	<b>-1,0</b>
<b>Tsd - reálná doba návratnosti</b>	<b>roky</b>	<b>42,3</b>		<b>-</b>	<b>-</b>	<b>21,9</b>	<b>-1,0</b>
<b>NPV - čistá současná hodnota</b>	<b>tis. Kč</b>	<b>-138</b>		<b>-677</b>	<b>-3 314</b>	<b>-26</b>	<b>-4 589</b>
<b>IRR - vnitřní výnosové procento</b>	<b>%</b>	<b>-0,1</b>		<b>-12,8</b>	<b>-</b>	<b>3,3</b>	<b>-</b>

## 10 DOPORUČENÍ ENERGETICKÉHO SPECIALISTY

Jedná se o stanovení výsledků a podmínek proveditelnosti v případě zpracování energetického posudku podle **§ 9a odst. 1 písm. a)**, zákona 406/2000 Sb. o hospodaření energií.

V následující tabulce jsou uvedeny výsledné parametry energetického posudku:

Alternativní systémy	OZE (fotovoltaika)	OZE (en. větru)	TČ	KVET	SZTE
Technická proveditelnost	ANO	ANO	NE	ANO	ANO
Ekonomická proveditelnost	NE	NE	NE	NE	NE
Ekologická proveditelnost	ANO	ANO	NE	ANO	ANO

## 11 ZÁVĚREČNÝ VÝROK

---

V rámci energetického posudku byla provedena analýza technické, ekonomické a ekologické proveditelnosti alternativních systémů dodávky energie.

Výsledky analýzy naznačují, že instalace alternativních systémů z hlediska ekonomického výhodná není - předpokládaná doba životnosti zařízení je delší než reálná doba návratnosti.

Ze všech hodnocených opatření je nejvýhodnější instalace KVET.

Rizikem opatření u KVET jsou prostorové dispozice. Zároveň je třeba počítat se zvýšenou hladinou hluku v okolí instalace kogenerační jednotky.

Součástí předprojektových prací musí být přesná kalkulace investičních a provozních (servisních) nákladů. Dále je třeba vycházet z reálných (aktuálních) cen energonositelů.

## 12 EVIDENČNÍ LIST ENERGETICKÉHO POSUDKU

### Evidenční list energetického posudku

podle § 9a odst. 1 písm. a) nebo § 9a odst. 2 písm. a) zákona č. 406/2000 Sb. o hospodaření energií, ve znění pozdějších předpisů

Evidenční číslo

111981.0

### 1. Část - Identifikační údaje

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

Městská část Praha 17

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

a) ulice

Žalanského

b) č.p./č.o.

291/12b

c) část obce

d) obec

Praha

e) PSČ

163 02

f) e-mail

podatelna@praha17.cz

g) telefon

234 683 111

#### 3. Identifikační číslo

00231 23

#### 4. Údaje o statutárním orgánu

a) jméno

Mgr. Jitka Synková - starostka

b) kontakt

Žalanského 291/12b, Praha – Řepy, 163 02

#### 5. Předmět energetického auditu

a) název

Novostavba domu s pečovatelskou službou v Praze Řepích - posouzení technické, ekonomické a ekologické proveditelnosti alternativních systémů dodávek energie při výstavbě nových budov se zdrojem energie s instalovaným tepelným výkonem vyšším než 200 (kW)

b) adresa

poz. parc. č. 19, poz. parc. č. 1433 a poz. parc. č. 1434

c) popis předmětu EP

Energetický posudek je zpracován pro novostavbu domu s pečovatelskou službou.  
Vzhledem k rozdílnému charakteru užívání, byl objekt rozdělen do několika zón.

Celkový výkon kotelny na ZP je 570 (kW).

Na vytápění se předpokládá instalace dvou kotlů, každý o výkonu 225 (kW).

Na přípravu TV se předpokládá instalace samostatného kotle o výkonu 120 (kW).

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

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

**3. Část - Výsledky a podmínky proveditelnosti****1. Doporučení**

V rámci energetického posudku byla provedena analýza technické, ekonomické a ekologické proveditelnosti alternativních systémů dodávky energie.

Výsledky analýzy naznačují, že instalace alternativních systémů z hlediska ekonomického výhodná není - předpokládaná doba životnosti zařízení je delší než reálná doba návratnosti.

**1. Podmínky proveditelnosti**

V případě instalace jakéhokoli dalšího alternativního zdroje, musí být součástí projektových prací být přesná kalkulace investičních a provozních (servisních) nákladů.

**4. Část - Údaje o energetickém specialistovi****1. Jméno (jména) a příjmení**

Jan Schwarzer

**Titul**

Ing., Ph.D.

**2. Číslo oprávnění v seznamu energ. Specialistů**

318

**3. Datum vydání oprávnění**

28. duben 2010

**4. Podpis****5. Datum**

18.9.2017



## 13 PŘÍLOHY

---

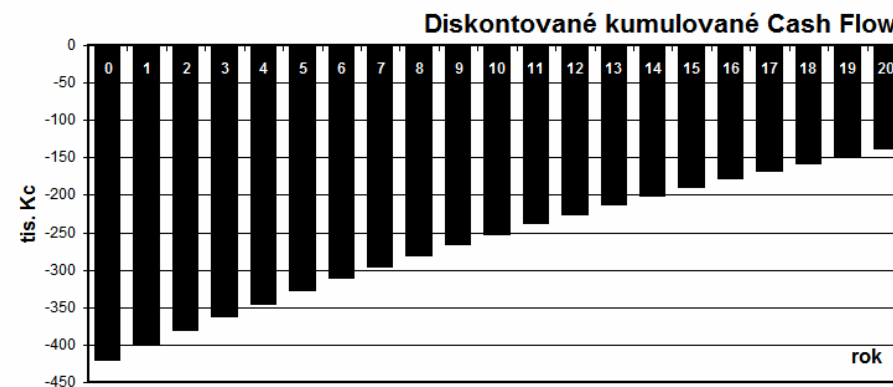
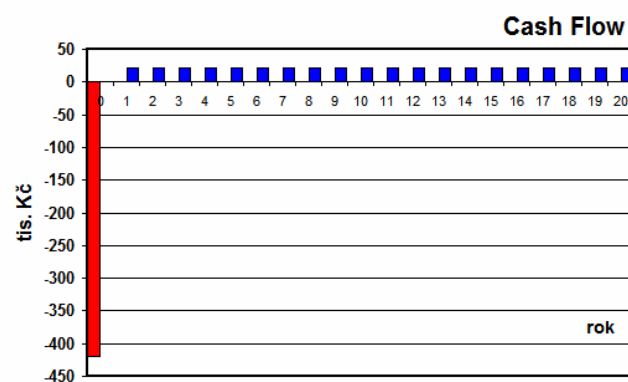
## 13.1 Příloha 1 - Ekonomické ukazatele jednotlivých opatření

## Opatření

## Fotovoltaické kolektory



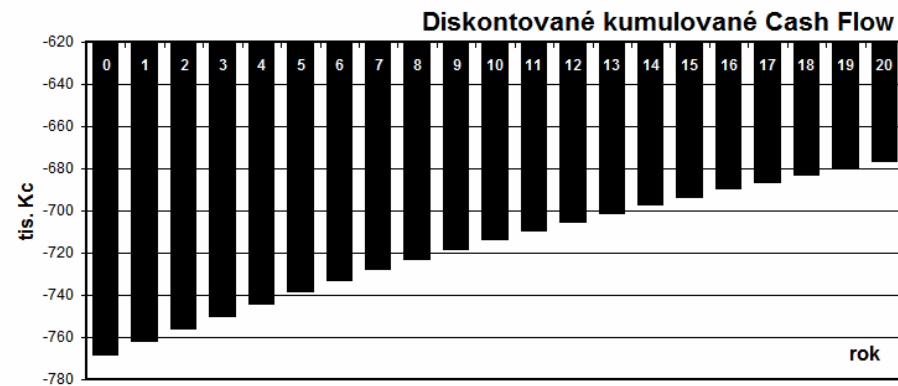
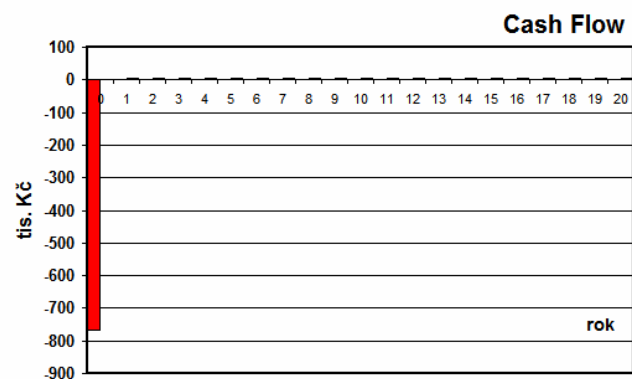
Roky	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Diskont (%)	4,0																				
Investiční náklady (tis.Kč)	-420																				
Úspora celkem (tis.Kč/rok)		21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21
Kumul. Cash Flow (tis.Kč/rok)	-420	-399	-379	-358	-337	-316	-296	-275	-254	-233	-213	-192	-171	-150	-130	-109	-88	-67	-47	-26	-5
Disk. Cash Flow (tis.Kč/rok)	-420	20	19	18	18	17	16	16	15	15	14	13	13	12	12	12	11	11	10	10	9
Kumul. disk. Cash Flow (tis.Kč/rok)	-420	-400	-381	-362	-345	-328	-311	-295	-280	-266	-252	-238	-225	-213	-201	-189	-178	-168	-157	-148	-138
<b>Prostá doba návratnosti</b>	<b>20,2</b>																				
<b>NPV</b>	<b>-138,1</b>																				
<b>Disk. doba návratnosti</b>	<b>42,3</b>																				
<b>IRR</b>	<b>-0,1%</b>																				



## Opatření

## Energie větru

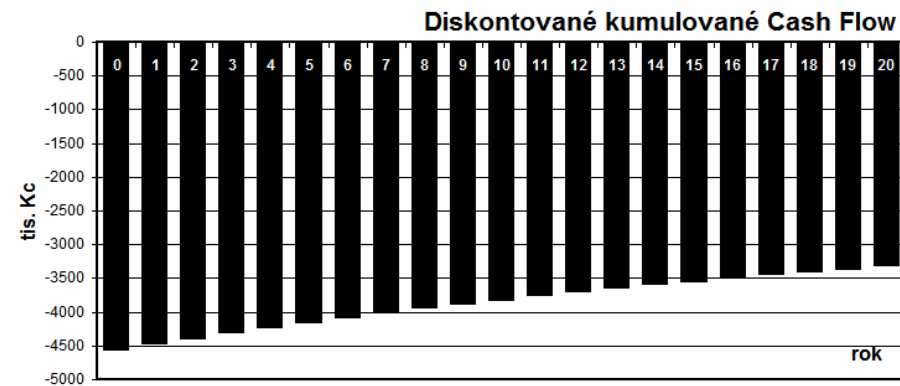
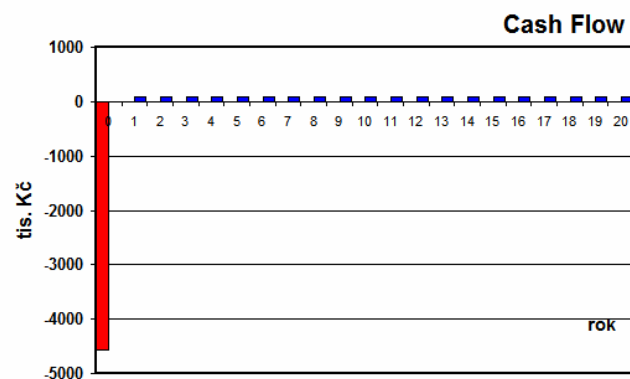
Roky	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Diskont (%)	4,0																				
Investiční náklady (tis.Kč)	-769																				
Úspora celkem (tis.Kč/rok)		7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
Kumul. Cash Flow (tis.Kč/rok)	-769	-762	-755	-748	-741	-735	-728	-721	-714	-708	-701	-694	-687	-681	-674	-667	-660	-653	-647	-640	-633
Disk. Cash Flow (tis.Kč/rok)	-769	7	6	6	6	6	5	5	5	5	5	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3
Kumul. disk. Cash Flow (tis.Kč/rok)	-769	-762	-756	-750	-744	-738	-733	-728	-723	-718	-714	-709	-705	-701	-697	-693	-690	-686	-683	-680	-677
Prostá doba návratnosti	113,6																				
NPV	-676,6																				
Disk. doba návratnosti	#NUM!																				
IRR	-12,8%																				



## Opatření

## Tepelné čerpadlo

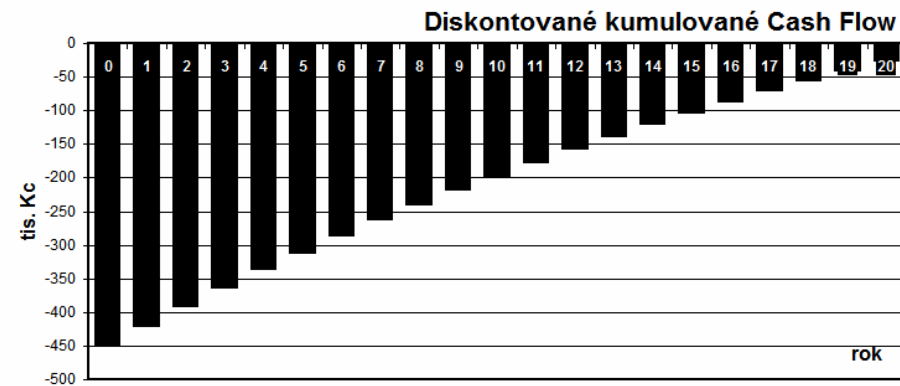
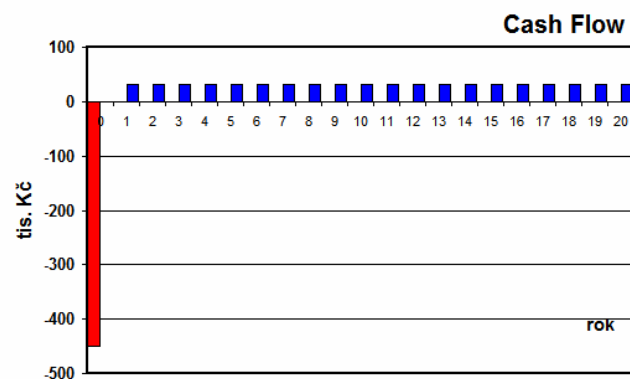
Roky	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Diskont (%)	4,0																				
Investiční náklady (tis.Kč)	-4 560																				
Úspora celkem (tis.Kč/rok)		92	92	92	92	92	92	92	92	92	92	92	92	92	92	92	92	92	92	92	92
Kumul. Cash Flow (tis.Kč/rok)	-4 560	-4 468	-4 377	-4 285	-4 193	-4 102	-4 010	-3 918	-3 827	-3 735	-3 644	-3 552	-3 460	-3 369	-3 277	-3 185	-3 094	-3 002	-2 910	-2 819	-2 727
Disk. Cash Flow (tis.Kč/rok)	-4 560	88	85	81	78	75	72	70	67	64	62	60	57	55	53	51	49	47	45	44	42
Kumul. disk. Cash Flow (tis.Kč/rok)	-4 560	-4 472	-4 387	-4 306	-4 227	-4 152	-4 080	-4 010	-3 943	-3 879	-3 817	-3 757	-3 700	-3 645	-3 592	-3 541	-3 492	-3 445	-3 400	-3 356	-3 314
Prostá doba návratnosti	49,8																				
NPV	-3 314,4																				
Disk. doba návratnosti	#NUM!																				
IRR	#NUM!																				



## Opatření

KVET

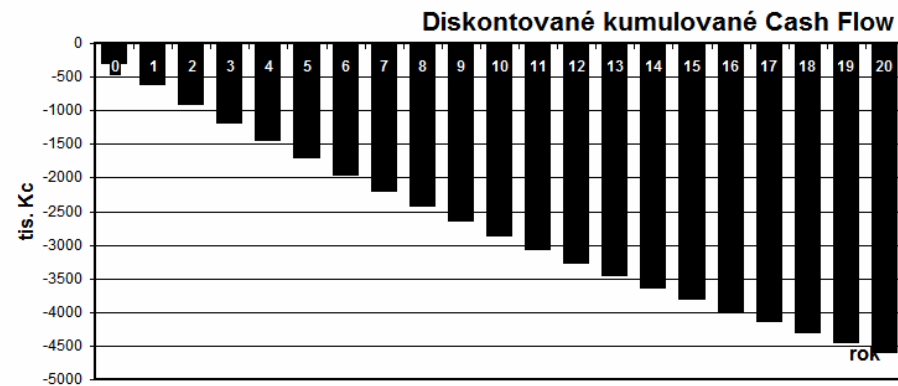
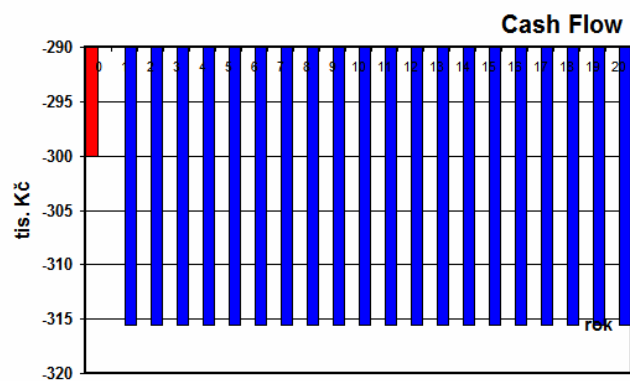
Roky	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Diskont (%)	4,0																				
Investiční náklady (tis.Kč)	-450																				
Úspora celkem (tis.Kč/rok)		31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31
Kumul. Cash Flow (tis.Kč/rok)	-450	-419	-388	-356	-325	-294	-263	-231	-200	-169	-138	-107	-75	-44	-13	18	49	81	112	143	174
Disk. Cash Flow (tis.Kč/rok)	-450	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	19	18	17	17	16	15	15	14
Kumul. disk. Cash Flow (tis.Kč/rok)	-450	-420	-391	-363	-337	-311	-286	-263	-240	-218	-197	-177	-157	-138	-120	-103	-86	-70	-55	-40	-26
<b>Prostá doba návratnosti</b>	<b>14,4</b>																				
<b>NPV</b>	<b>-25,7</b>																				
<b>Disk. doba návratnosti</b>	<b>21,9</b>																				
<b>IRR</b>	<b>3,3%</b>																				



## Opatření

SZTE

Roky	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Diskont (%)	4,0																				
Investiční náklady (tis.Kč)	-300																				
Úspora celkem (tis.Kč/rok)		-316	-316	-316	-316	-316	-316	-316	-316	-316	-316	-316	-316	-316	-316	-316	-316	-316	-316	-316	-316
Kumul. Cash Flow (tis.Kč/rok)	-300	-616	-931	-1 247	-1 562	-1 878	-2 193	-2 509	-2 825	-3 140	-3 456	-3 771	-4 087	-4 402	-4 718	-5 034	-5 349	-5 665	-5 980	-6 296	-6 611
Disk. Cash Flow (tis.Kč/rok)	-300	-303	-292	-281	-270	-259	-249	-240	-231	-222	-213	-205	-197	-190	-182	-175	-168	-162	-156	-150	-144
Kumul. disk. Cash Flow (tis.Kč/rok)	-300	-603	-895	-1 176	-1 445	-1 705	-1 954	-2 194	-2 425	-2 646	-2 860	-3 065	-3 262	-3 451	-3 633	-3 809	-3 977	-4 139	-4 295	-4 445	-4 589
Prostá doba návratnosti	-1,0																				
NPV	-4 588,7																				
Disk. doba návratnosti	-1,0																				
IRR	#DIV/0!																				



**13.2 Příloha 2 - Kopie dokladu o vydání oprávnění podle §10b Z. č. 406/2000 Sb.**



**MINISTERSTVO PRŮMYSLU A OBCHODU**

Na Františku 32, 110 15 Praha 1

**Ing. Jan Schwarzer, Ph.D.**

r. č. 710517/116

**je oprávněn**

**vypracovávat průkazy energetické náročnosti budovy**

s platností od 29.8.2008

**provádět kontroly kotlů**

s platností od 29.8.2008

**provádět kontroly klimatizace**

s platností od 29.8.2008

**provádět energetický audit**

s platností od 28.4.2010



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

**Číslo oprávnění: 0318**

V Praze dne 28. dubna 2010

  
**Ing. Tomáš Hüner**

náměstek ministra průmyslu a obchodu