

# ENERGETICKÝ POSUDEK

(zpracován dle vyhlášky MPO 480/2012 Sb. ve znění pozdějších změn)

**KARLOVY VARY – HALA PRO MÍČOVÉ SPORTY  
KAT. ÚZEMÍ TUHNICE, PARC. Č. 125/1**



**Zpracoval**

**ING. BŘETISLAV MERCEL**

Energetický auditor zapsaný v seznamu MPO pod číslem 230

**Datum: 6. ledna 2014**

**Evidenční číslo energetického auditu: Není k dispozici**

## **OBSAH**

1	IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE A PODKLADY PRO ZPRACOVÁNÍ EP .....	3
	Podklady pro zpracování EA .....	4
	1.1.1 Podklady - obecná literatura.....	4
	1.1.2 Podklady od zadavatele .....	4
2	ÚČEL ZPRACOVÁNÍ ENERGETICKÉHO POSUDKU.....	5
	2.1 EKONOMICKÉ HODNOCENÍ V ENERGETICKÉM POSUDKU .....	5
	2.2 ENVIRONMENTÁLNÍ HODNOCENÍ V ENERGETICKÉM POSUDKU .....	8
3	BILANCE SPOTŘEBY ENERGIE .....	9
4	POSUZOVÁNÍ PROVEDITELNOSTI ALTERNATIVNÍCH SYSTÉMŮ DODÁVEK ENERGIE .....	11
	4.1 MÍSTNÍ SYSTÉMY DODÁVKY ENERGIE VYUŽÍVAJÍCÍ ENERGIE Z OZE ...	11
	4.1.1 Instalace solárních kolektorů pro přehřev teplé vody .....	11
	4.1.2 Instalace fotovoltaického systému.....	12
	4.1.3 Instalace zdroje tepla na biomasu .....	13
	4.1.4 Energie větru.....	13
	4.1.5 Energie skládkového plynu .....	14
	4.1.6 Energie kalového plynu .....	14
	4.1.7 Energie bioplynu .....	14
	4.2 KOMBINOVANÁ VÝROBA ELEKTŘINY A TEPLA .....	14
	4.3 SOUSTAVA ZÁSOBOVÁNÍ TEPELNOU ENERGÍÍ.....	14
	4.4 TEPELNÉ ČERPADLO .....	15
5	DOPORUČENÍ ENERGETICKÉHO SPECIALISTY .....	16
6	EVIDENČNÍ LIST ENERGETICKÉHO POSUDKU .....	17
7	KOPIE OPRÁVNĚNÍ ENERGETICKÉHO SPECIALISTY .....	20

## 1 IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE A PODKLADY PRO ZPRACOVÁNÍ EP

ZADAVATEL ENERGETICKÉHO POSUDKU	
Název firmy/Jméno fyzické osoby	Statutární město Karlovy vary
Právní forma	obec
IČ	00254657
Adresa sídla společnosti	Moskevská 21, 361 20 Karlovy Vary
Odpovědný zástupce	Ing. Daniel Riedl
Telefon	353 118 248
E mail	<a href="mailto:posta@mmkv.cz">posta@mmkv.cz</a>

VLASTNÍK PŘEDMĚTU ENERGETICKÉHO POSUDKU	
Název firmy/Jméno fyzické osoby	Statutární město Karlovy vary
Právní forma	obec
IČ	00254657
Adresa sídla společnosti	Moskevská 21, 361 20 Karlovy Vary
Odpovědný zástupce	Ing. Daniel Riedl
Telefon	353 118 248
E mail	<a href="mailto:posta@mmkv.cz">posta@mmkv.cz</a>

ZPRACOVATEL ENERGETICKÉHO POSUDKU	
Jméno	Ing. Břetislav Mercel,
IČ	18403263
Adresa	Kostřínská 577 181 00, Praha 8
Telefon	602465321
E mail	<a href="mailto:mercel.b@seznam.cz">mercel.b@seznam.cz</a>

AUTORI A SPOLURÁČE	
Autor	Ing. Břetislav Mercel, energetický auditor zapsaný pod č. 230
Spolupracoval	Ing. Petr Janata Ing. Martin Hovorka

PŘEDMĚT ENERGETICKÉHO POSUDKU	
Předmět EP	Karlovy Vary - Hala pro míčové sporty
Adresa předmětu EP	kat. území Tuhnice, parc. č. 125/1
Odpovědný zástupce	Ing. Daniel Riedl
Telefon	353 118 248
E mail	<a href="mailto:posta@mmkv.cz">posta@mmkv.cz</a>

## **Podklady pro zpracování EA**

### **1.1.1 Podklady - obecná literatura**

- [1] Vyhláška MPO č.480/2012 Sb. o energetickém auditu a energetickém posudku
- [2] Vyhláška 78/2013 Sb, o energetické náročnosti budov
- [3] Zákon č. 406/2000 Sb. o hospodaření s energií ve znění pozdějších změn,
- [4] ] Vyhláška MPO 193/2007 kterou se stanoví podrobnosti užití energie a účinnosti při jejím rozvodu
- [5] Vyhláška MPO 194/2007 kterou se stanoví měrné ukazatele spotřeby tepelné energie pro vytápění a pro přípravu teplé vody
- [6] ČSN 73 0540-1 Tepelná ochrana budov - část 1: Terminologie
- [7] ČSN 73 0540-2 Tepelná ochrana budov - část 2: Požadavky
- [8] ČSN 73 0540-3 Tepelná ochrana budov - část 3: Návrhové hodnoty
- [9] ČSN 73 0540-4 Tepelná ochrana budov - část 4: Výpočtové metody
- [10] ČSN 060320: Ohřívání užitkové vody - Navrhování a projektování
- [11] ČSN EN ISO 13370: Tepelné chování budov - Přenos tepla zeminou - Výpočtové metody
- [12] ČSN 73 1901: Navrhování střech - Základní ustanovení
- [13] ČSN EN 832 Tepelné chování budov – Výpočet potřeby energie na vytápění – Obytné budovy
- [14] ČSN EN ISO 13789 Tepelné chování budov – Měrná ztráta prostupem tepla – Výpočtová metoda

### **1.1.2 Podklady od zadavatele**

- [15] Projektová dokumentace budovy – Helika a.s. (9/2013)
- [16] Protokol k průkazu energetické náročnosti vč. Průkazu, autor Ing. Martin Hovorka, z 10. 9. 2013
- [17] Informace CZT KV- e mail z 7. 1. 2014
- [18] Dodavatelé energií – e mail z 7. 1. 2014
- [19] Ústní konzultace Energocentrum KV aréna Ing. Houdek Zdeněk; KAREL HOLOUBEK - Trade Group a.s. odštěpný závod Teplárna Karlovy Vary Ing. Beran Josef

## 2 ÚČEL ZPRACOVÁNÍ ENERGETICKÉHO POSUDKU

Energetický posudek je zpracován na základě požadavku § 9a odst. 1 písm. a) zákona č. 406/2000Sb., o hospodaření energií, ve znění pozdějších předpisů:

- a) Posouzení technické, ekonomické, ekologické proveditelnosti alternativních systémů dodávek energie při výstavbě nových budov, nebo při větší změně dokončené budovy se zdrojem energie s instalovaným výkonem vyšším, než 200kW. Energetický posudek je součástí průkazu podle §7a odst. 4 písm. c) zákona.

### 2.1 EKONOMICKÉ HODNOCENÍ V ENERGETICKÉM POSUDKU

Ekonomické vyhodnocení je prováděno **bez uvažování dotací či úvěru, tedy s vlastními investičními prostředky. Doba životnosti je stanovena vyhláškou na 20 let.**

Ekonomická analýza se zabývá vyhodnocením energetických, stavebních a organizačních opatření na úsporu energie v objektu.

**Cílem ekonomické analýzy je zjistit vhodnost realizace jednotlivých opatření z ekonomického hlediska.**

**Ekonomická analýza byla provedena na základě několika kritérií, z nichž nejdůležitější je současná hodnota v podobě diskontovaného toku hotovosti za dobu životnosti.**

Při zpracování ekonomické analýzy jsou obvykle základní vstupní údaje na jedné straně příjmové položky (obvykle v podobě úspory za energie) a na druhé straně výdajové položky (v podobě nákladů vynaložených na realizaci opatření).

**Vstupní údaje** pro ekonomickou analýzu jsou získávány takto:

- Výše nákladů na úsporná opatření plynoucího z odborného odhadu na základě výsledků obdobných – již realizovaných akcí,
- Cenové informace výrobců, montážních firem a dodavatelských firem,
- Informace z publikací a internetu.

**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.

Při zpracování ekonomické analýzy je nutné stanovit další doplňkové vstupní údaje - doba porovnání, diskontní míra, cenový vývoj.

□ **Diskontní míra**

Pro ocenění hodnoty prostředků vydaných nebo přijatých v budoucnu se často pracuje s převodem na současnou hodnotu. Diskontní míra je prostředek, který tento převod umožňuje. Jde o určitou formu vyjádření meziroční hodnotové změny úrokové míry a dalších faktorů. Zvolená diskontovaná míra je 1%.

□ **Doba porovnání**

Doba porovnání se obvykle stanovuje na základě životnosti zařízení. U stavebních opatření je předpokládána doba životnosti stanovena 35 let. Nicméně doba porovnání je dle vyhlášky č.480/2012 Sb. uvažována 20 let.

□ **Cenový vývoj**

Během doby provozování zařízení se může významně měnit inflace a tím i ceny. V obvyklém případě pak především změny cen energie výrazně ovlivňují ekonomické výsledky energetických projektů. V porovnání je počítáno s meziročním růstem cen energie 3%, dle vyhlášky č.480/2012 Sb.

**Výstupními údaji** jsou prostá návratnost investic, diskontovaná doba návratnosti, vnitřní výnosové procento a čistá současná hodnota. Výpočet těchto položek je definován ve vyhlášce č.480/2012 Sb.

➤ **Prostá doba návratnosti investice  $T_s$**

Prostá návratnost nezohledňuje skutečnou časovou hodnotu peněz. Kritérium určuje, za jak dlouho pokryjí z projektu jeho investiční náklady. Prostou dobu návratnosti lze počítat jako rovnovážný bod kumulovaných příjmů a výdajů dle vztahu,

$$T_s = IN / CF$$

kde IN ... investiční náklady projektu  
CF ... roční přínosy projektu (cash – flow, změna peněžních toků pro realizaci projektu)

➤ **Diskontovaná doba návratnosti  $T_{sd}$  (Reálná návratnost)**

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 vypovídající schopností jako NPV. Obecně lze diskontovanou dobu návratnosti stanovit z podmínky  $NPV = 0$ . V této reálné návratnosti je započten i růst ceny energií.

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

kde  $CF_t$  ... roční přínosy projektu (změna peněžních toků pro realizaci projektu)  
 $r$  ... diskont  
 $(1 + r)^{-t}$  ... odúročitel

### ► **Čistá současná hodnota NPV**

Základem pro určení čisté současné hodnoty je určení toku hotovosti. Toky hotovosti (Cash-Flow) jsou rozdílem příjmů a výdajů spojených s projektem v jednotlivých letech. Toky hotovosti v sobě zahrnují všechny hodnotové změny během života projektu. Pro hodnocení toku 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 a příjmů vyjadřuje kumulovaný tok hotovosti, kdy se jednotlivé roční hodnoty průběžně sčítají a představují skutečný stav u realizovaného opatření v příslušném roce. Pokud je hodnota kumulovaného toku hotovosti v daném roce záporná, nedošlo k tomuto období k pokrytí výdajů projektu jeho příjmy. Hodnota diskontovaného kumulovaného toku hotovosti v posledním roce se označuje NPV. Čím vyšší je hodnota NPV, tím je opatření ekonomicky výhodnější. Pokud je hodnota NPV záporná, opatření nelze za daných podmínek realizovat.

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

kde  $T_z$  ... doba životnosti (hodnocení) projektu

### ► **Vnitřní výnosové procento IRR**

Vnitřní výnosové procento představuje hodnotu úrokové míry v procentech, při které hodnota NPV = 0. tento ukazatel je užitečný jako měřítko efektivnosti investic. Stačí jej porovnat s úrovní úrokových měr na finančním trhu a investor vidí, zda je vhodné do příslušné varianty investovat.

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

**Upozornění auditora** – návratnosti uvedené v auditu jsou vztaženy k ceně technických a jiných opatření bez prostředků potřebných pro projektování, technického dozoru na investiční akci, sledování a vyhodnocování účinnosti zavedených opatření

### **Okrajové podmínky výpočtu:**

Diskontní sazba 1 %

Roční růst ceny energie 3 %

Hodnocení je provedeno včetně DPH

Doba hodnocení projektu 20 let

## **2.2 ENVIRONMENTÁLNÍ HODNOCENÍ V ENERGETICKÉM POSUDKU**

Znečišťující látky do ovzduší musí být dle vyhlášky č. 480/2012 Sb. závazně v energetickém posudku vyhodnoceny. Jde především o SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, CO, CO<sub>2</sub> a tuhé látky. Ekologické účinky posuzovaných variant jsou vyhodnoceny porovnáním emisí znečišťujících látek ve výchozím stavu a po realizaci dané varianty. Emise pro zdroj tepla byly vypočteny z emisních faktorů daných vyhláškou č. 480/2012 Sb. a zákonem 201/2012 Sb. o ochraně ovzduší. Je použito „Globálního hodnocení“, které je prováděno na bázi celospolečenského pohledu.

Započteny jsou emise vznikající ohřevem teplé vody, vytápěním budovy, osvětlením, chlazením, větráním a technologickou spotřebou.



### 3 BILANCE SPOTŘEBY ENERGIE

Jako výchozí stav je uvažován stav dle projektové dokumentace stavby (PD), hodnoceného objektu - Hala pro míčové sporty.

Hodnocený objekt je dle PD zásobován teplem z Energocentra sousedního sportovního areálu stejného majitele a provozovatele společnosti KV Arena s.r.o. Zásobování elektrickou energií bude zajištěno samostatnou přípojkou od ČEZ Distribuce a.s..

Zdrojem tepla je plynová kotelná o instalovaném výkonu kotlů K1 1000 kW a K2 2000 kW, dále kogenerační jednotka TEDOM Pel 580 kW a Ptep 640 kW s možností akumulace tepla do zásobníku 50 m<sup>3</sup>.

Bilance spotřeby energie (výchozí roční energetická bilance) byla vyhotovena na základě vypočtených spotřeb energií dodaných do hodnoceného objektu za účelem vytápění, chlazení, větrání, přípravy teplé vody a osvětlení. Výpočet byl proveden v rámci předaného podkladu, tj zpracovaného Protokolu k průkazu energetické náročnosti budovy, údaje viz str. 11, řádek 4 a str. 12, a následně převzat do tvaru výchozí energetické bilance:

ZAKLADNÍ TVAR ENERGETICKÉ BILANCE- VÝPOČTOVÝ STAV (vyhl. č. 480/2012 Sb., příloha č. 4)				
	Ukazatel	Energie		Náklady
		[GJ/rok]	[MWh/rok]	[tis. Kč/rok]
1	Vstupy paliv a energie	2 070,9	575,3	1 020,0
2	Změna zásob paliv a energie	-	-	-
3	Spotřeba paliv a energie	2 070,9	575,3	1 020,0
4	Prodej energie cizím	-	-	-
5	Konečná spotřeba paliv a energie v objektu	2 070,9	575,3	1 020,0
6	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech	345,3	95,9	95,9
7	Spotřeba energie na vytápění	675,7	187,7	187,7
8	Spotřeba energie na chlazení	204,3	56,7	170,2
9	Spotřeba energie na přípravu teplé vody	249,3	69,3	69,3
10	Spotřeba energie na větrání	43,2	12,0	36,0
11	Spotřeba energie na úpravu vlhkosti	0,0	0,0	0,0
12	Spotřeba energie na osvětlení	365,5	101,5	304,6
13	Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy	187,6	52,1	156,3

Pozn. 1: ř. 7 - 9: Hodnota bez ztrát na zdroji a rozvodech

Pozn. 2: Ceny včetně DPH

#### Elektřina

ČEZ Prodej,  
IČ 27232433

Průměrná cena elektřiny je v energetickém posudku uvažována dle aktuálního ceníku dodavatele ve výši: **3 000 Kč/MWh s DPH.**

#### Zemní plyn

Energy Trading a.s.  
IČ 27386643

Průměrná cena tepla na vytápění a ohřev teplé vody byla stanovena dle aktuálního ceníku dodavatele na: **1 000 Kč/MWh s DPH.**



## 4 POSUZOVÁNÍ PROVEDITELNOSTI ALTERNATIVNÍCH SYSTÉMŮ DODÁVEK ENERGIE

### 4.1 MÍSTNÍ SYSTÉMY DODÁVKY ENERGIE VYUŽÍVAJÍCÍ ENERGIE Z OZE

#### 4.1.1 Instalace solárních termických kolektorů (FT) pro předehřev teplé vody

##### 4.1.1.1 Popis opatření

Jedná se o opatření, které by prostřednictvím solární energie řešilo předehřev teplé vody pro celý areál. Je uvažováno s instalací solárních kolektorů na střechu v počtu 20 ks se sklonem 45 °, azimut 0° (jih). Pro využití solární energie bude v technické místnosti suterénu před současně 2 zásobníky instalován nový předehřívací zásobník o objemu 500 l připojený na rozvod TV.

Systém obsahuje 20 ks solárních kolektorů o celkové absorpční ploše 47,8 m<sup>2</sup> včetně ukotvení na střechu. Dále expanzní nádobu, kompaktní stanici obsahující oběhové čerpadlo. Součástí systému jsou i armatury na potrubí jako je teploměr, odvzdušňovací ventil, čidla, připojovací armatury, apod. Rozvody topné vody solárního systému budou provedeny z mědi a budou obaleny náplekovou izolací PE tl. 20 mm. Součástí systému bude řídicí systém kompatibilní s řízením solárního systému. Roční dodávka tepla ze solární soustavy je 27,4 MWh/r dle zjednodušeného výpočtu energetického hodnocení solárních soustav podle TNI 73 0302.

Systém bude zapojen do akumulace 1500 l předehřevu topné vody v prostorách nově realizované výměňkové stanice. Vybíjení akumulace bude možné jak do nově připravované stavby Haly míčových sportů, tak i do odběrných míst zásobovaných stávajícím Energocentrem.

##### 4.1.1.2 Ekonomické vyhodnocení dle požadavků vyhlášky MPO č. 480/2012

EKONOMICKÁ ANALÝZA - SOLÁRNÍ KOLEKTORY			
		Jednotka	Hodnota
Investiční výdaje projektu		tis. Kč	1 030,0
Úspora energie		MWh/rok	27,4
Přínosy projektu celkem		tis. Kč	27,4
Meziroční růst cen energií		%	3,0%
Doba hodnocení		let	20
Diskont		%	1,00%
Hodnoty kritérií	Prostá doba návratnosti Ts	let	37
	Reálná doba návratnosti Tsd	let	28
	Čistá současná hodnota NPV	tis. Kč	-365,6
	Vnitřní výnosové procento IRR	%	-3,01%

Pozn.: Ceny včetně DPH

**4.1.1.3 Ekologické vyhodnocení dle požadavků vyhlášky MPO č. 480/2012**

VÝPOČET ROZDÍLU EMISÍ ZNEČIŠŤUJÍCÍCH LÁTEK			
[t/rok]	Výchozí stav	Stav po realizaci	Rozdíl
Tuhé látky	0,0215	0,0214	0,0001
SO <sub>2</sub>	0,3927	0,3927	0,0000
NO <sub>x</sub>	0,3930	0,3874	0,0056
CO	0,0435	0,0423	0,0011
CO <sub>2</sub>	331,0763	324,4206	6,6557

**4.1.1.4 Stanovisko energetického specialisty**

Instalace solárního systému je technicky proveditelná, nicméně je ekonomicky nevýhodná. Dochází k nízké úspoře emisí.

**4.1.2 Instalace fotovoltaického systému výroby elektřiny (FVE)****4.1.2.1 Popis opatření**

Je uvažována instalace 100 m<sup>2</sup> fotovoltaického systému o výkonu 9 kWp s převážně vlastní spotřebou v areálu. Provozem FVE by došlo k úspoře nakupované el. energie.

**4.1.2.2 Ekonomické vyhodnocení dle požadavků vyhlášky MPO č. 480/2012**

EKONOMICKÁ ANALÝZA - FOTOVOLTAICKÝ SYSTÉM				
		Jednotka	Hodnota	
Investiční výdaje projektu		tis. Kč	435,6	
Úspora energie		MWh/rok	7,9	
Přínosy projektu celkem		tis. Kč	23,7	
Meziroční růst cen energií		%	3,0%	
Doba hodnocení		let	20	
Diskont		%	1,00%	
Hodnoty kritérií	Prostá doba návratnosti	Ts	let	18
	Reálná doba návratnosti	Tsd	let	15
	Čistá současná hodnota	NPV	tis. Kč	139,1
	Vnitřní výnosové procento	IRR	%	3,93%

Pozn.: Ceny včetně DPH

#### 4.1.2.3 Ekologické vyhodnocení dle požadavků vyhlášky MPO č. 480/2012

VÝPOČET ROZDÍLU EMISÍ ZNEČIŠŤUJÍCÍCH LÁTEK			
[t/rok]	Výchozí stav	Stav po realizaci	Rozdíl
Tuhé látky	0,0215	0,0208	0,0007
SO <sub>2</sub>	0,3927	0,3788	0,0139
NO <sub>x</sub>	0,3930	0,3802	0,0128
CO	0,0435	0,0421	0,0013
CO <sub>2</sub>	331,0763	320,6576	10,4187

#### 4.1.2.4 Stanovisko energetického specialisty

Instalace fotovoltaického systému (FVE) je ekonomicky výhodná.

Nad rámec EP doporučuji zpracovat studii paralelního provozu FVE a tepelného čerpadla provozovaného v době minimální potřeby teplé vody v letních měsících. V tomto období by byla v provozu FVE, FT a tepelné čerpadlo, a sice vždy s maximální účinností výroby a dodávky tepla a elektrické energie. Odběr plynu pro případný špičkový (záložní) provoz kotle by byl téměř nulový.

### 4.1.3 Instalace zdroje tepla na biomasu

#### 4.1.3.1 Stanovisko energetického specialisty

Z legislativního hlediska není možné v oblasti objektu přejít ze zemního plynu na spalování biomasy.

### 4.1.4 Energie větru

#### 4.1.4.1 Stanovisko energetického specialisty

Energie získaná z větru není přímo použitelná pro výrobu tepla, přicházela by v úvahu výroba elektřiny. Lokalita objektu nezajišťuje trvalý přísun větru a je tak technicky neproveditelné a veřejnoprávně neprojednatelné. z důvodu nemožnosti instalace zdroje v městské zástavbě.

#### **4.1.5 Energie skládkového plynu**

##### **4.1.5.1 Stanovisko energetického specialisty**

Energie skládkového plynu není k dispozici. Tento zdroj tedy není technicky proveditelný.

#### **4.1.6 Energie kalového plynu**

##### **4.1.6.1 Stanovisko energetického specialisty**

Energie kalového plynu není k dispozici. Tento zdroj tedy není technicky proveditelný.

#### **4.1.7 Energie bioplynu**

##### **4.1.7.1 Stanovisko energetického specialisty**

Energie bioplynu není k dispozici. Tento zdroj tedy není technicky proveditelný.

### **4.2 KOMBINOVANÁ VÝROBA ELEKTŘINY A TEPLA**

#### **4.2.1.1 Stanovisko energetického specialisty**

V Energocentru stávajícího objektu hokejové haly je provozována kogenerační jednotka Tedom (580 kW el. energie a 640 kW tepelné energie). Tato jednotka bude používána pro celý areál včetně navrhované haly pro míčové sporty. Kogenerační jednotka je v provozu od září do dubna 8 až 12 hodin denně pro zajištění užitečné dodávky tepla a výrobu elektřiny pro vlastní spotřebu s přebytkem prodeje do distribuční sítě. V letním období-v době min odběru tepla-je odstavena a je provozován pouze plynový kotel.

### **4.3 CENTRÁLNÍ ZÁSOBOVÁNÍ TEPELNOU ENERGIÍ**

#### **4.3.1.1 Stanovisko energetického specialisty**

Zásobování celého sportovního areálu z CZT KV bylo zvažováno v rámci přípravy realizace již provozovaných objektů (r. 2008 a 2009).

Této možnosti nebylo využito z důvodu situování trasy stávajícího TN od místa nového odběru (sportovního areálu) cca 1,5 km a dále i z důvodu nedostatečné výkonové kapacity v tomto nejbližším připojovacím místě. Dimenze horkovodu v místě nejbližšího možného napojení je pouze DN 125.

Z výše uvedených důvodů není ekonomicky výhodné a provozně zajištělné o přechodu na dodávku tepla z CZT uvažovat. Tento zdroj není ekonomicky efektivně proveditelný.

## 4.4 TEPELNÉ ČERPADLO

### 4.4.1.1 Popis opatření

Je uvažována instalace tepelného čerpadla vzduch – voda a tepelného čerpadla země – voda o výkonu 500 kW. Topný faktor zemního čerpadla je uvažován 3,7 a u vzduchového 2,8. Jako špičkový zdroj by byly provozovány plynové kotle, případně KJ.

### 4.4.1.2 Ekonomické vyhodnocení dle požadavků vyhlášky MPO č. 480/2012

EKONOMICKÁ ANALÝZA - TEPELNÉ ČERPADLO VZDUCH - VODA			
		Jednotka	Hodnota
Investiční výdaje projektu		tis. Kč	8 000,0
Úspora energie		MWh/rok	222,9
Přínosy projektu celkem		tis. Kč	151,4
Meziroční růst cen energií		%	3,0%
Doba hodnocení		let	20
Diskont		%	1,00%
Hodnoty kritérií	Prostá doba návratnosti Ts	let	52
	Reálná doba návratnosti Tsd	let	36
	Čistá současná hodnota NPV	tis. Kč	-4 328,5
	Vnitřní výnosové procento IRR	%	-5,75%

Pozn.: Ceny včetně DPH

EKONOMICKÁ ANALÝZA - TEPELNÉ ČERPADLO ZEMĚ - VODA			
		Jednotka	Hodnota
Investiční výdaje projektu		tis. Kč	11 000,0
Úspora energie		MWh/rok	253,0
Přínosy projektu celkem		tis. Kč	226,7
Meziroční růst cen energií		%	3,0%
Doba hodnocení		let	20
Diskont		%	1,00%
Hodnoty kritérií	Prostá doba návratnosti Ts	let	48
	Reálná doba návratnosti Tsd	let	34
	Čistá současná hodnota NPV	tis. Kč	-5 502,4
	Vnitřní výnosové procento IRR	%	-5,09%

Pozn.: Ceny včetně DPH

**4.4.1.3 Ekologické vyhodnocení dle požadavků vyhlášky MPO č. 480/2012**

VÝPOČET ROZDÍLU EMISÍ ZNEČIŠŤUJÍCÍCH LÁTEK - TČ vzduch - voda			
[t/rok]	Výchozí stav	Stav po realizaci	Rozdíl
Tuhé látky	0,0215	0,0329	-0,0113
SO <sub>2</sub>	0,3927	0,6207	-0,2281
NO <sub>x</sub>	0,3930	0,5273	-0,1343
CO	0,0435	0,0498	-0,0064
CO <sub>2</sub>	331,0763	412,2445	-81,1682

VÝPOČET ROZDÍLU EMISÍ ZNEČIŠŤUJÍCÍCH LÁTEK - TČ země - voda			
[t/rok]	Výchozí stav	Stav po realizaci	Rozdíl
Tuhé látky	0,0215	0,0301	-0,0085
SO <sub>2</sub>	0,3927	0,5677	-0,1750
NO <sub>x</sub>	0,3930	0,4822	-0,0892
CO	0,0435	0,0456	-0,0021
CO <sub>2</sub>	331,0763	377,0015	-45,9252

**4.4.1.4 Stanovisko energetického specialisty**

Tepelná čerpadla se ukazují jako ekonomicky i ekologicky neproveditelná. Ekonomická nevýhodnost je dána vysokou investiční náročností.

**5 DOPORUČENÍ ENERGETICKÉHO SPECIALISTY**

V rámci realizace připravované stavby Haly pro míčové sporty se nedoporučuje realizovat žádné opatření.

Stávající koncepce zásobování energiemi z Energocentra je vyhovující jak po stránce technického řešení (kvalita a spolehlivost dodávky) tak i ekonomické efektivity provozu.

V rámci plánovaného budoucího rozvoje areálu prověřit možnost realizace rozšíření Energocentra následovně:

Nad rámec EP se doporučuje zpracovat studii paralelního provozu FVE, FT a tepelného čerpadla provozovaných v době minimální potřeby dodávky teplé vody v letních měsících. V tomto období by byla v provozu FVE, FT a tepelné čerpadlo, a sice vždy s maximální účinností výroby a dodávky tepla a elektrické energie (výkonová optimalizace zdrojů pro užitečnou dodávku tepla). Odběr plynu pro případný špičkový (záložní) provoz kotle by byl minimální.



## 6 EVIDENČNÍ LIST ENERGETICKÉHO POSUDKU

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

Evidenční číslo

Není k dispozici

### 1. Část - Identifikační údaje

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

Statutární město Karlovy vary

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

a) ulice

Moskevská

b) č.p./č.o.

21

c) část obce

d) obec

Karlovy Vary

e) PSČ

361 20

f) email

posta@mmkv.cz

g) telefon

353 118 248

#### 3. Identifikační číslo

00254657

#### 4. Údaje o statutárním orgánu

a) jméno

Ing. Daniel Riedl

b)

kontakt

353 118 248

#### 5. Předmět energetického audit

a) název

Hala pro míčové sporty - Karlovy Vary

b) adresa

kat. území Tuhnice, parc. č. 125/1

c) předmět EP

V energetickém posudku je řešena novostavba Haly pro míčové sporty v Karlových Varech, katastrální území Tuhnice. Budova bude součástí stávajícího sportovního areálu. Navrhovaný objekt bude zásobován energiemi ze stávajícího Energo centra, které je též součástí areálu. Energetický posudek je součástí Průkazu energetické náročnosti budovy podle §7a odst. 4 písm. c) zákona.

## 2. Část – Výsledky technické, ekonomické a ekologické proveditelnosti alternativních systémů 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	ano	ano	ano	ne
Kombinovaná výroba elektřiny a tepla	ne	ne	ne	ne
Soustava zásobování tepelnou energií	ano	ne	ne	ne
Tepelné čerpadlo	ano	ne	ne	ne

## 3. Část – Doporučená varianta navrhovaných opatření

### 1. Doporučení

V rámci realizace připravované stavby Haly pro míčové sporty se nedoporučuje realizovat žádné opatření.

Stávající koncepce zásobování energiemi z Energocentra je vyhovující jak po stránce technického řešení (kvalitě a spolehlivosti dodávky) tak i ekonomické efektivity provozu.

V rámci plánovaného budoucího rozvoje areálu prověřit možnost realizace rozšíření Energocentra následovně:

Nad rámec EP se doporučuje zpracovat studii paralelního provozu FVE, FT a tepelného čerpadla provozovaných v době minimální potřeby dodávky teplé vody v letních měsících. V tomto období by byla v provozu FVE, FT a tepelné čerpadlo, a sice vždy s maximální účinností výroby a dodávky tepla a elektrické energie (výkonová optimalizace zdrojů pro užitečnou dodávku tepla). Odběr plynu pro případný špičkový (záložní) provoz kotle by byl minimální.

### 2. Podmínky proveditelnosti

Ověření proveditelnosti: Na dořešení koncepce zásobování areálu energiemi zpracovat Studii proveditelnosti paralelního provozu stávajícího zdroje a navržených opatření v rámci nové samostatné stavby popis výše.

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

<b>1. Jméno (jména) a příjmení</b> Břetislav Mercel	<b>Titul</b> Ing.
<b>2. Číslo oprávnění v seznamu energ. specialistů</b> 230	<b>3. Datum vydání oprávnění</b> 13.6.2008
<b>4. Datum posledního průběžného vzdělávání</b> -	
<b>5. Podpis</b> <div></div>	<b>6. Datum</b> 6.1.2014

## 7 KOPIE OPRÁVNĚNÍ ENERGETICKÉHO SPECIALISTY



MINISTERSTVO PRŮMYSLU A OBCHODU

Na Františku 32, 110 15 Praha 1

**Ing. Břetislav Mercel**

r. č. 500330/117

**je oprávněn**

**provádět energetický audit**

s platností od 4.1.2005

**provádět kontroly klimatizace**

s platností od 13.6.2008

**provádět kontroly kotlů**

s platností od 13.6.2008


**vypracovávat průkazy energetické náročnosti budovy**

s platností od 13.6.2008

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

**Číslo oprávnění: 0230**

V Praze dne 13. června 2008

  
Ing. Tomáš Hüner

náměstek ministra průmyslu a obchodu

