

Porovnávací analýza tradičných a alternatívnych zdrojov energie

Adriana Csikósová¹ a Lívia Bodonská

Comparative analysis of traditional and alternative energy sources

The presented thesis with designation of Comparing analysis of traditional and alternative energy resources includes, on basis of theoretical information source, research in firm, internal data, trends in company development and market, description of the problem and its application. Theoretical information source is dedicated to the traditional and alternative energy resources, reserves of it, trends in using and development, the balance of it in the world, EU and in Slovakia as well. Analysis of the thesis is reflecting profile of the company and the thermal pump market evaluation using General Electric method. While the company is implementing, except other products, the thermal pumps on geothermal energy base and surround energy base (air), the mission of the comparing analysis is to compare traditional energy resources with thermal pump from the ecological, utility and economic side of it. The results of the comparing analysis are resumed in to the SWOT analysis. The part of the thesis includes the questionnaire offer for effectiveness improvement and customer satisfaction analysis, and expected possibilities of alternative energy resources assistance (benefits) from the government and EU funds.

Key words: traditional and alternative energy resources, thermal pump

Úvod

Zásobovanie palivom a energiou je problém, ktorý znepokojuje celú spoločnosť na rôznych úrovniach riadenia. Dôležitosť tejto problematiky je umocnená trendom svetového populačného rastu, rastúcou spotrebou energie, rýchlym poklesom zásob fosílnych palív, zdanlivo pomalým technickým pokrokom v objavovaní nových, predovšetkým obnoviteľných zdrojov energie, celkovými negatívnymi dopadmi na životné prostredie.

Európska únia ako celok je z viac ako 50 % závislá od dovozu primárnych zdrojov energie, častokrát z politicky či ekonomicky nie veľmi stabilných regiónov. Prijaté záväzky v oblasti ochrany ovzdušia tiež vplývajú na energetickú stratégiu EÚ, ktorá sa preto sústreďuje najmä na energetickú efektívnosť a využívanie obnoviteľných zdrojov energie (ďalej len „OZE“), ktorých potenciál v jednotlivých členských krajinách nie je zanedbateľný. Základnú filozofiu EÚ v oblasti ich využívania predstavuje Zelená kniha EÚ o obnoviteľných zdrojoch energie.

V rámci EÚ sa otázky smerovania energetiky posudzujú nepretržite. Pre rozvoj obnoviteľných zdrojov energie sú do roku 2010 stanovené konkrétne ciele. Európska únia vo svojej Bielej knihe vytýčila tri kľúčové ciele energetickej politiky, a to zvýšenie konkurencieschopnosti, bezpečnosť v zásobovaní a ochranu životného prostredia. (Petráš, 2001)

Práve Slovensko, ktoré je viac ako z 90 % závislé na dovoze primárnych zdrojov, by malo mať prvoradý záujem na využití vlastných, najmä obnoviteľných zdrojov energie. Až donedávna bola Slovenská republika jednou z posledných európskych krajín, ktorá neuplatňovala podporné mechanizmy pre OZE. Situácia sa zmenila vstupom Slovenska do EÚ, keď sa väčšina regiónov Slovenska stala oprávnená uchádzať sa o podporu investície do obnoviteľných zdrojov zo štrukturálnych fondov EÚ.

Avšak OZE neznamenajú len výrobu elektriny. Práve naopak, najväčší potenciál predstavuje teplo z biomasy, o niečo menej potom geotermálna energia a tepelné využitie slnečnej energie. Situácia sa postupne mení s celosvetovým trendom rastu cien klasických palív. Neustále zvyšovanie cien zemného plynu núti hľadať alternatívy v príprave tepla na vykurovanie. Pre rodinné domy sa s rastom cien zemného plynu stávajú čoraz atraktívnejšie alternatívy vo vykurovaní, ako napr. slnečné kolektory, slúžiace na ohrev teplej úžitkovej vody, či predohrev vody na vykurovanie, tepelné čerpadlá, či splyňovacie kotly na drevo.

Cieľom príspevku je poukázať na aktuálnosť problematiky v oblasti využívania a spotreby tradičných zdrojov energie a uplatňovania alternatívnych zdrojov na príklade obchodnej firmy, ktorá pôsobí na našom trhu ako významný dodávateľ tepelných čerpadiel - zdroj vykurovania 3 tisícročia.

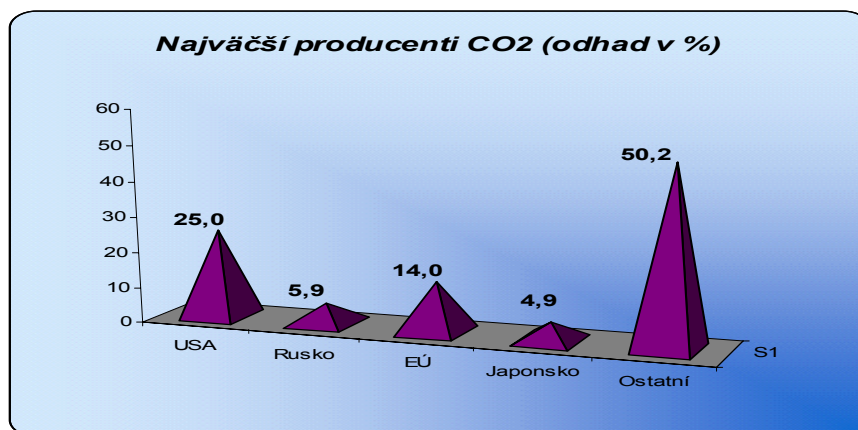
¹ prof. Ing. Adriana Csikósová, CSc., Ing. Lívia Bodonská, TU v Košiciach, F BERG, Katedra manažmentu a podnikania, Park Komenského 19, 043 84 Košice, adriana.csikosova@tuke.sk, livia.bodonska@tuke.sk
(Recenzovaná a revidovaná verzia dodaná 3. 11. 2008)

Porovnávací analýzy

Ekologická a úžitková analýza

Predmetom ekologickej analýzy je porovnanie a zhodnotenie ekologických vplyvov tradičných a alternatívnych zdrojov energie. V ponímaní tradičných zdrojov energie je analýza zameraná najmä na tuhé palivá ako sú hnedé a čierne uhlie, drevo, drevené brikety, ďalej plyn a podobne. Z alternatívnych zdrojov energie je predmetom porovnania tepelné čerpadlo na báze geotermálnej energie a energie vonkajšieho okolia, konkrétne vzduchu.

Negatívne vplyvy „energetiky“ na životné prostredie sú zrejmé najmä v tvorbe emisií rôznych druhov plynov, ktorých pôsobenie v atmosfére má rôzny charakter. Nepriaznivý dopad na životné prostredie má aj ťažba palív a vznik odpadov z energetických prevádzok.



Prameň: Sekretariát OSN pre klimatické zmeny, Hospodárske noviny 2007.

Obr. 1. Najväčší producenti CO₂

Fig. 1. The biggest producers of CO₂.

Tab. 1. Bilancie globálnych emisií CO, CO₂, NH₄, NO₂ a SO₂.

Tab. 1. The balances of global emissions CO, CO₂, NH₄, NO₂, CO₂.

Plyn	Významné antropogénne zdroje	Antropogénne/ celkové emisie za rok (10 ⁶ t)
Oxid uhoľnatý (CO)	Spaľovanie fosílnych palív a biomasy	700/2 000
Oxid uhličitý (CO ₂)	Spaľovanie fosílnych palív a odlesňovanie	5 500/5 500
Metán (NH ₄)	Skládky, výroba fosílnych palív	300 až 400/500
Oxidy dusíka (NO _x)	Spaľovanie fosílnych palív a biomasy	20 až 30/30 až 50
Oxid dusný (NO)	Odlesňovanie a spaľovanie biomasy	6/25
Oxid siričitý (SO ₂)	Spaľovanie fosílnych palív	100 až 130/ 150 až 200

Prameň: (Pastorek et al., 2004)

Využívanie tepelných čerpadiel pre energetické účely výrazne prispieva k obmedzeniu emisií oxidu uhličitého do atmosféry. Ide teda o významný ekologický zdroj tepla, používaný na vykurovanie a ohrev vody.

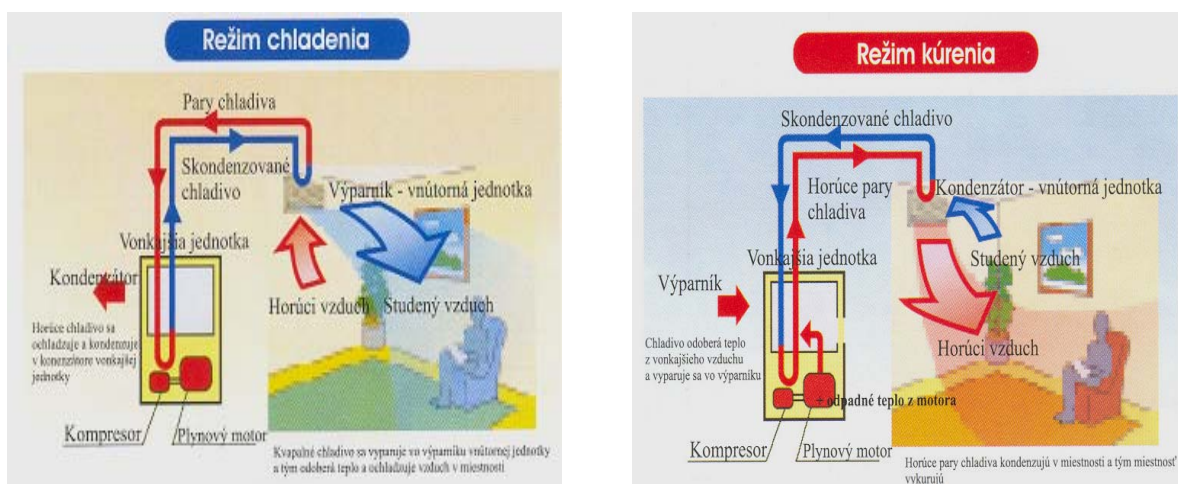
Prevádzka tepelných čerpadiel je považovaná za environmentálne vhodnú. Nízkym vstupom primárnej energie znižuje ohrozenie životného prostredia súvisiace so spaľovaním pevných palív - tvorbu CO₂ a emisií iných skleníkových plynov. Tepelné čerpadlá, ktorých výkonové číslo je vyššie ako 2,33 (dnes prakticky všetky) automaticky znamenajú nižšiu záťaž pre životné prostredie v porovnaní s ľubovoľným iným zdrojom tepla. Keďže na celkovom množstve tepla potrebného pre vykurovanie, ktoré je produkované tepelným čerpadlom, sa teplo odoberané z prírodného prostredia podieľa asi 70 % a "hnacia" elektrická energia len 30 %, ekologickú záťaž okolia pri vykurovaní tepelným čerpadlom vytvára len "hnacia" energia. Záťaž okolia spôsobená vykurovaním je preto nepriamo úmerná výkonovému číslu a oproti klasickým vykurovacím systémom je približne len tretinová.

Oblasťou porovnávania v tejto analýze je súbor výhod a nevýhod, ktoré sprevádzajú využívanie tradičných zdrojov a obnoviteľných zdrojov energie.

Tepelné čerpadlo prináša úžitok z vykurovania, ohrevu teplej vody, ale aj chladenia. Nasledujúci obrázok znázorňuje mechanizmus plynového tepelného čerpadla GHP analyzovanej firmy:

Použitie určitého druhu paliva, ako zdroja energie, závisí predovšetkým na jeho dostupnosti a cene. Ďalej je potrebné sa zaujímať o možnosť dopravy, o prístupové cesty pre dopravu paliva, predpokladaný vývoj cien v budúcnosti a pod.

Nasledujúce tabuľky sú prehľadom výhod a nevýhod tradičných zdrojov, ako aj zdrojov z oblasti alternatívnej energie.



Obr. 2. Mechanizmus plynového tepelného čerpadla GHP.
Fig. 2. Gas-heat pump GHP mechanism.

Tab. 2. Najpoužívanejšie druhy palív, ich výhody a nevýhody.
Tab. 2. The most used types of fuel, their advantages and disadvantages.

Palivo	Výhody	Nevýhody
Zemný plyn	<ul style="list-style-type: none"> nie je potrebný sklad paliva, jednoduchá regulácia, ekologická prevádzka, neobmedzená dodávka, vysoká účinnosť, 	<ul style="list-style-type: none"> cena silne závislá od vývoja ceny ropy a kurzu meny,
Propán - bután	<ul style="list-style-type: none"> jednoduchá regulácia, vysoká účinnosť, nie je nutná pravidelná obsluha kotla, 	<ul style="list-style-type: none"> cena silne závislá od vývoja ceny ropy a kurzu meny, nutnosť zásobníka, nutnosť dovozu paliva,
Tuhé palivá (uhlie, drevo)	<ul style="list-style-type: none"> nízka cena, možnosť vytvorenia väčších zásob v lete, nezávislosť na dodávke, 	<ul style="list-style-type: none"> dovoz a skladovanie paliva, možné problémy s reguláciou, vynášanie popola, časté prikladanie paliva, pre dosiahnutie vysokej účinnosti spaľovania musí byť použité palivo vhodných vlastností (napr. suché),
Biomasa	<ul style="list-style-type: none"> ekologická energia, 	<ul style="list-style-type: none"> dovoz a skladovanie paliva, vynášanie popola,
Elektrina	<ul style="list-style-type: none"> netreba sklad paliva, vysoká účinnosť, jednoduchá regulácia, 	<ul style="list-style-type: none"> vysoká cena, nízka tarifa nie je celý deň nutnosť vysoko dimenzovanej lektrickej siete.

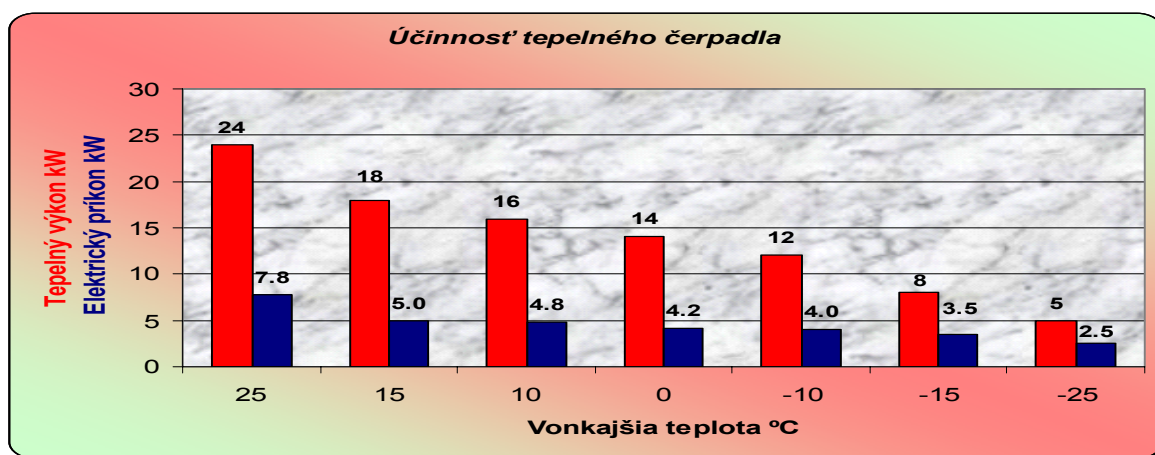
Prameň: (Dufka, 2004)

Tab. 3. Výhody a nevýhody tepelných čerpadie
 Tab. 3. Heat pumps advantages and disadvantages.

Výhody	Nevýhody
<ul style="list-style-type: none"> vysoká účinnosť nenáročná obsluha jednoduchá regulácia žiadne prírodné plyny, žiadne zásobníky propánu, žiadne sklad tuhého paliva jednoduchá inštalácia 	<ul style="list-style-type: none"> potreba úprav pred inštaláciou tepelného čerpadla (zateplenie domu úprava vykurovacej sústavy, hydraulické vyregulovanie, zmena doplnkového zdroja) práce pri vykonávaní vrtov a zakladaní solárnych panelov mierny hluk vydávaný počas prevádzky

Prameň: (Dufka, 2004)

Použitie tepelného čerpadla ako zdroja vykurovania je jednou z alternatív obnoviteľných zdrojov vykurovania a ohrevu TUV. Táto alternatíva oproti iným obnoviteľným zdrojom je modernou, komfortnou alternatívou, ktorá nepredpokladá, žiadne opakujúce sa dopravné, manipulačné alebo akékoľvek obslužné úkony a činnosti, žiadne skladovacie kapacity pre palivo a aj regulácia je plne automatická. Na druhej strane ponúka najúčinnnejší, najracionálnejší a najekologickejší spôsob vykurovania za veľmi výhodných prevádzkových nákladov z obnoviteľných zdrojov (Dufka, 2004).

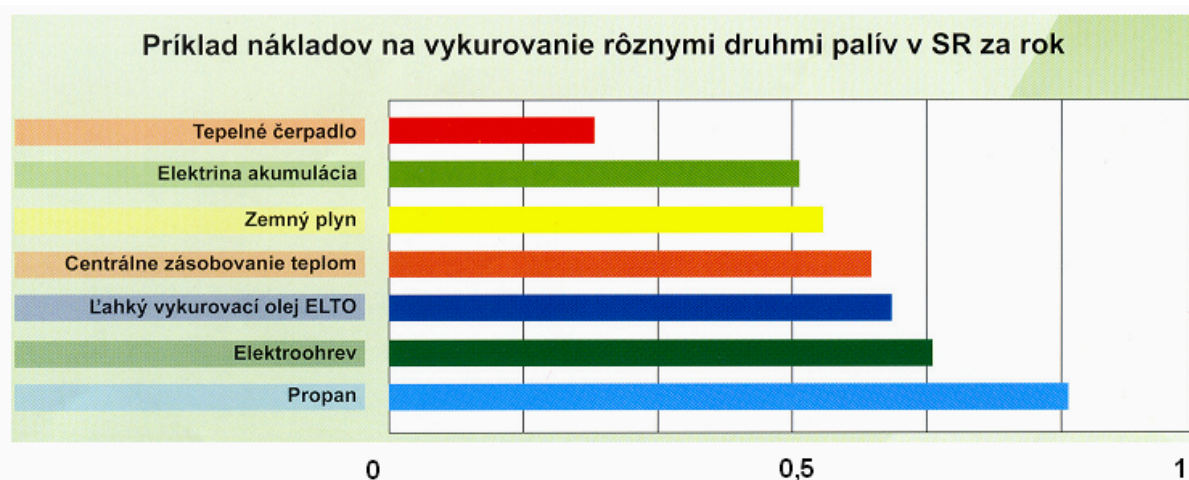


Obr. 3. Účinnosť tepelného čerpadla typu HP 40 065.
 Fig. 3. The effectivity of heat pump type HP 4065.

Ekonomická analýza

Tepelné čerpadlo sa ako zdroj vo vykurovacej sústave používa nielen z dôvodov ekologických, ale taktiež z dôvodov ekonomických, pretože znižuje prevádzkové náklady.

Cieľom ekonomickej analýzy je porovnanie nákladov na vykurovanie tepelným čerpadlom a ostatnými palivami.



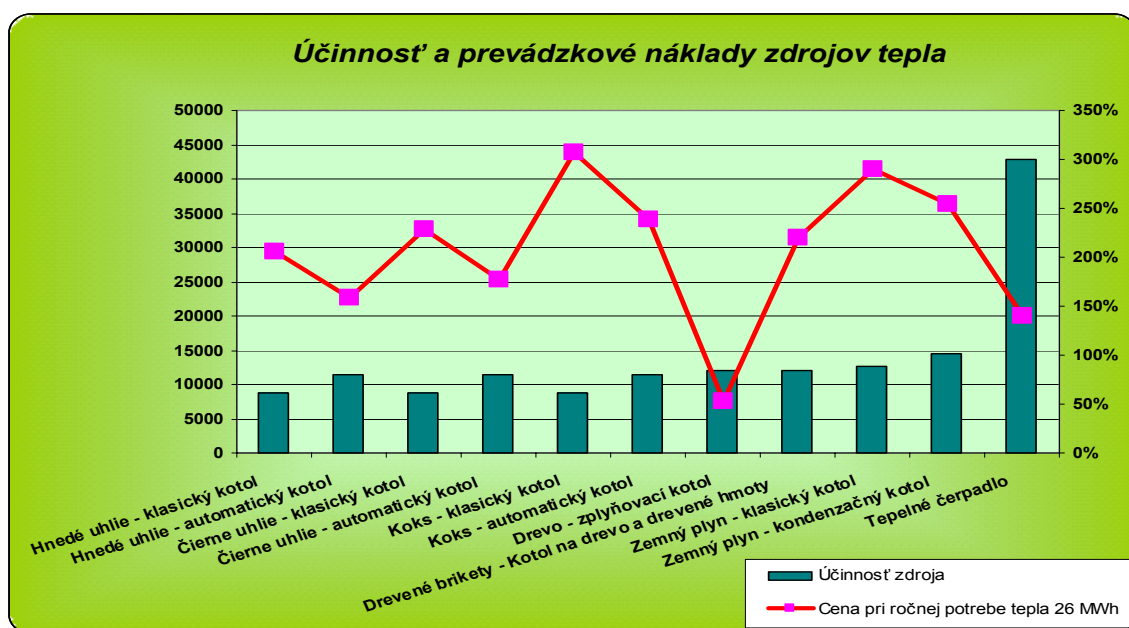
Obr. 4. Náklady na vykurovanie.
 Fig. 4. Heating expenses.

Prevádzkové náklady vykurovania

Porovnanie je uskutočnené pre objekt s ročnou spotrebou tepla na vykurovanie 26 MWh. Táto spotreba tepla odpovedá priemerne veľkému rodinnému domu .

Porovnávacia tabuľka uvádza ročné náklady na vykurovanie s ohľadom na cenu energie a typ zdroja tepla. Zohľadnené sú ceny energií k 1. 1. 2007 podľa jednotlivých cenníkov dodávateľov týchto komodít .

Zistené hodnoty nákladov sú orientačné, konkrétny objekt môže byť umiestnený v lokalite s odlišnými vonkajšími podmienkami, môže mať iné nároky na vnútornú teplotu. Ovplyvňujúcich je mnoho faktorov. (Počinková et al, 2005)



Prameň: www.ekowatt.cz

Obr. 5. Účinnosť a prevádzkové náklady jednotlivých zdrojov energie
Fig. 5. The effectivity and operating costs of individual energy sources

Z uskutočnených analýz vyplýva, že prevádzkové náklady pri vykurovaní plynom predstavujú sumu 40 446 Sk, kým pri vykurovaní tepelným čerpadlom iba 22 482,90 Sk.

Čo sa týka investičných nákladov potrebných na vykurovanie, investície do plynovej kotolne predstavujú sumu 224 900 Sk a pri vykurovaní tepelným čerpadlom sumu 336 770 Sk.

Návratnosť investície:

Zvýšené náklady na tepelné čerpadlo 111 860 Sk

Úspora nákladov na vykurovaní 17 96 Sk

Návratnosť investície je podľa štatistiky približne 6 rokov.

Tab. 4. Porovnávací tabuľka.

Tab. 4. Comparison table.

Palivo	Zdroj	Účinnosť zdroja	Výhrevnosť paliva	Spotreba paliva na 1MWh	Cena celkom za MWh (Sk)	Cena pri ročnej potrebe tepla 26 MWh	Orientačná cena paliva*
Hnedé uhlie	Klasický kotol	62 %	18 MJ.kg ⁻¹	323 kg	1 130,--	29 380,--	3,5 Sk/kg
	Automatický kotol	80 %		250 kg	875,--	22 750,--	
Čierne uhlie	Klasický kotol	62 %	23,1 MJ.kg ⁻¹	251 kg	1 255,--	32 630,--	5 Sk/kg
	Automatický kotol	80 %		195 kg	975,--	25 350,--	
Koks	Klasický kotol	62 %	27,5 MJ.kg ⁻¹	211 kg	1 688,--	43 888,--	8 Sk/kg
	Automatický kotol	80 %		164 kg	1 312,--	34 112,--	
Drevo	Zplyňovací kotol	85 %	14,6 MJ.kg ⁻¹	290 kg	290,--	7 540,--	1 Sk/kg (buk)
Drevené brikety	Kotol na drevo a drevené hmoty	85 %	17,5 MJ.kg ⁻¹	242 kg	1 210,--	31 460,--	5 Sk/kg
Zemný plyn	Kotol klasický	89 %	37,8 MJ. m ³	107 m ³	1 483,--	38 558,50	13,86 Sk/m ³ + 158,96/mes.
	Kotol nízkoteplotný	95 %		100 m ³	1 386,--	36 036,--	
Tepelné čerpadlo		Priemerný ročný topný faktor 3	Ročná potreba paliva = 8 667 kWh			19 934,10	2,30 Sk/kWh + 212,40/mes.

Prameň: www.ekowatt.cz

* Uvedené ceny zahŕňajú 19 % DPH. Ceny palív sa môžu líšiť v jednotlivých krajoch a u rôznych dodávateľov. Cena za ohrev TUV a prevádzku elektrosprebičov nie je zahrnutá. Ročná potreba tepla nevyjadruje celkové prevádzkovo-energetické náklady domu.

Pozn.: Klasickým kotlom sa pri zdrojoch na tuhé palivá rozumie starší typ bez regulácie, s nízkou účinnosťou

Záver

Z vykonanej analýzy je zrejmé, že tepelné čerpadlá sú ekonomickým, ekologickým a úžitkovo vhodným zdrojom energie. V porovnaní s tradičnými zdrojmi energie sa ukázalo, že hoci sú prvotné investičné náklady podstatne vyššie, návratnosť investície a nízke prevádzkové náklady sú v konečnom dôsledku nepochybnou prednosťou.

Na základe porovnávacjej analýzy je možné definovať 10 dôvodov, pre ktoré sa oplatí investovať do tepelného čerpadla:

1. Dôraz na kvalitu a čo najvyššiu úžitkovú hodnotu.
2. Maximálna životnosť.
3. Vysoké topné faktory.
4. Predvedenie a konzultácia.
5. Komfort tepelných čerpadiel.
6. Bezpečná prevádzka.
7. Krátka doba návratnosti investície.
8. Zdroj energie priamo na pozemku, nezávislosť na ďalších dodávateľoch energií a služieb, menej faktúr a mesačných poplatkov.
9. Žiaden komín, žiadne poplatky za kominára.
10. Mimoriadne ekologická alternatíva výroby tepla a chladenia.

Súčasná doba, ktorá sa nesie v znamení vedecko - technického pokroku, je čoraz náročnejšia a vyžaduje si aj nadmernú spotrebu dostupných zdrojov energie. Spôsob ako spotrebujeme energiu sa musí zmeniť. Ku všetkým zdrojom energie, ktoré nám Zem dáva, by ľudstvo malo pristupovať zodpovedne, snažiť sa zosúladiť energetiku s rozvojom ekonomiky, sociálnej sféry a životného prostredia.

Uplatňovanie tepelných čerpadiel na trhu prispieva k zníženiu spotreby tradičných zdrojov energie a vzniku látok znečisťujúcich naše životné prostredie a ďalších negatívnych faktorov, ktoré sprevádzajú ich využívanie.

Vychádzajúc z analýz je zrejmé, že pokračovanie podnikateľských aktivít firmy v uplatňovaní tepelných čerpadiel, ako zdroja energie, je prínosné. Za týmto účelom má v marketingovo orientovanej firme nenahraditeľné miesto aj osvojovanie si marketingových princípov a myslenia.

Na otázku: „Čo budeme robiť, keď sa všetka ropa a zásoby ostatných neobnoviteľných zdrojov energie sveta minú?“ jednoznačnú odpoveď ešte síce nepoznáme, no vieme určite, že ak sa tomu nedá zabrániť, tak sa tento proces dá spomaliť, a to práve využívaním alternatívnych zdrojov energie a hľadaním nových ciest ich získavania.

*Príspevok je výstupom riešenia grantovej úlohy
VEGA 1/3349/06.*

Literatúra – References

- [1] Dufka, J.: Vytápění domu a bytu. *Grada Publishing, a. s. Praha. 2004. ISBN 80-247-0642-3.*
- [2] Obnoviteľné zdroje energie [online]. Dostupné na internete: <http://www.ozepport.sk> .
- [3] Pastorek, Z., Kára, J., Jevič, P.: Biomasa, obnoviteľný zdroj energie. *FCC Public. 2004. ISBN 80-86534-06-5.*
- [4] Petráš, D. a kol.: Nízkoteplotné vykurovanie a obnoviteľné zdroje energie. *Jaga Group, v. o. s. Bratislava. 2001. ISBN 88-88905-12-5.*
- [5] Sekretariát OSN pre klimatické zmeny. *Hospodárske noviny 2007.*
- [6] Počinová, M. Trueová, L.: Vytápení. *ERA Group spol s.r.o. Brno. 2005. ISBN : 80-7366-016-4.*
- [7] Centrum pre obnoviteľné zdroje a úspory energie, držiteľ certifikátu ISO:9001 [online]. *Dostupné na internete: <http://www.ekowatt.cz>*