

**OPTIMÁLNÍ VYUŽITÍ
OBNOVITELNÝCH ZDROJŮ ENERGIE
PŘI
KONCEPČNÍM ŘEŠENÍ REGIONŮ**

2005



KONCEPČNÍ, TECHNICKÁ A PORADENSKÁ ČINNOST

Buzulucká 4, 160 00 Praha 6

Objednatel: Česká energetická agentura
Vinohradská 8
120 00 Praha 2

Název publikace: OPTIMÁLNÍ VYUŽITÍ OBNOVITELNÝCH ZDROJŮ
ENERGIE PŘI KONCEPČNÍM ŘEŠENÍ REGIONŮ

Vypracoval: Ing. Václav Šrámek
Ing. Evžen Příbyl
Zdeňka Průchová
Zuzana Soukupová

Ředitel: Ing. Václav Šrámek

Datum: září 2005

OBSAH

1. ÚVOD	3
2. ENERGETICKÉ ZDROJE	4
2.1 KLASICKÉ ZDROJE ENERGIE.....	4
2.1.1 Zemní plyn	4
2.1.2 Hnědé uhlí.....	11
2.1.3 Nízkosirný olej.....	16
2.1.4 Propan – butan.....	18
2.1.5 Elektrická energie.....	23
2.2 OBNOVITELNÉ ZDROJE ENERGIE	30
2.2.1 Biomasa	30
2.2.2 Bioplyn.....	47
2.2.3 Solární energie	50
2.2.4 Větrná energie	56
2.2.5 Vodní energie.....	60
2.2.6 Energie prostředí.....	64
3. VARIANTY ŘEŠENÍ ZÁSOBOVÁNÍ OBCE ENERGIÍ	67
3.1 NÁVRH VARIANT	67
3.2 ANALÝZA VARIANT	70
4. VÝPOČETNÍ MODEL PRO STANOVENÍ VARIANT	71
4.1 POSTUP PRÁCE S VÝPOČETNÍM PROGRAMEM	72
4.1.1 Zadávání vstupních hodnot.....	72
4.1.2 Stanovení výsledků variant	74
4.1.3 Konstanty použité ve výpočetním programu.....	76
4.2 VÝPOČETNÍ PROGRAM.....	78
5. POUŽITÁ LITERATURA	79

6. PŘÍLOHOVÁ ČÁST.....	81
6.1 CENY PALIV A ENERGIE	82
6.1.1 Ceny zemního plynu.....	82
6.1.2 Ceny elektrické energie	85
6.1.3 Ceny pevných paliv.....	92
6.1.4 Ceny biomasy.....	93
6.1.5 Ceny nízkosírného oleje.....	99
6.1.6 Ceny propan-butan.....	100
6.1.7 Výkupní ceny obnovitelných zdrojů	101
6.2 PROVOZOVANÁ ZAŘÍZENÍ	105
6.2.1 Biomasa	105
6.2.2 Bioplyn.....	108
6.3 PŘEHLED LEGISLATIVY	109
6.3.1 Zákony	109
6.3.2 Nařízení vlády.....	111
6.3.3 Vyhlášky Ministerstva průmyslu a obchodu ČR.....	112
6.3.4 Vyhlášky Energetického regulačního úřadu.....	113
6.3.5 Vyhlášky.....	114

1. ÚVOD

Cílem studie je předložit potenciálním zájemcům řešícím zásobování obcí energií, technické a ekonomické informace a podklady pro volbu energie, která zabezpečí spolehlivé a ekologické zásobování objektů dané lokality energií.

Studie řeší možnosti využití k zásobování obcí všemi dostupnými, klasickými i obnovitelnými zdroji energie. Tyto jsou v první části studie popsány a vyhodnoceny z hlediska energetického, ekologického a ekonomického včetně možnosti využití v různých podmínkách charakteru obcí.

Závěrem studie je uveden jednoduchý počítačový program, s jehož pomocí je možné na základě zvolených vstupních údajů určit variantní řešení zásobování dané oblasti energií. Systém je především zaměřen na posouzení nejvhodnější volby energie z ekonomického a ekologického hlediska při zachování spolehlivosti a kvality zásobování v dané oblasti.

Před řešením energetického zásobování obce je nejvýhodnější zpracování energetické koncepce – komplexního energetického dokumentu, který na základě analýzy současnosti a výhledu obce zformuluje energetickou politiku obce a určí na základě výsledků a vyhodnocení možných variant řešení nejvhodnější volbu systému a možnosti efektivního a spolehlivého zásobování obce energií.

2. ENERGETICKÉ ZDROJE

2.1 KLASICKÉ ZDROJE ENERGIE

2.1.1 ZEMNÍ PLYN

Zemní plyn má dominantní postavení v současném plynárenství a rovněž zaujímá významný podíl ve spotřebě primárních paliv.

a) Charakteristické vlastnosti

Složení zemního plynu v objemových procentech dodávaného s. p. ČPP – Transgas:

CH ₄	98,39
C ₂ H ₄	0,44
C ₃ H ₈	0,16
C ₄ H ₁₀	0,07
C _n H _n	0,03
CO ₂	0,07
N ₂	0,84

Výhřevnost: 34,05 GJ/1 000 m³

b) Vliv na životní prostředí

Významnými škodlivinami při spalování zemního plynu jsou oxidy dusíku NO_x a oxid uhelnatý CO. Oxid siřičitý SO₂ lze prakticky vyloučit, protože spalovaný plyn neobsahuje siřné sloučeniny.

Na obsahu NO_x (NO + NO₂) ve spalínách má rozhodující vliv teplota plamene a doba působení vysokých teplot na směs produktů spalování se vzduchem. Koncentrace NO_x ve spalínách závisí především na konstrukci spalovacího zařízení a způsobu jeho provozování.

Obsah oxidu uhelnatého CO ve spalínách souvisí především s režimem spalovacího zařízení, tj. s použitým přebytkem vzduchu, dokonalostí promíšení plynu se vzduchem a systému ochlazování spalín.

Emisní limity pro spalování plyných paliv v mg/Nm³

Zdroje	SO ₂	NO _x	CO
Velké	35	200	100
Střední	35	200	100
Malé	není určen		

c) Základní výhody a nevýhody

Výhody:

- výborná regulovatelnost, nenáročný, tichý provoz nevyžadující obsluhu,
- nízká měrná emise znečišťujících látek NO_x, CO, SO₂ i pevných částic,
- nejnižší měrná emise skleníkového plynu CO₂ ze všech fosilních paliv.

Nevýhody:

- nutná plynová přípojka a rozvod plynu v obci s domovními přípojkami a plynoměrem,
- vyšší cena oproti pevným palivům,
- pro některé lokality nedostupný.

d) Ceny zemního plynu (viz. příloha) - ceny, distribuce a dodávky zemního plynu stanovuje Energetický regulační úřad. V tabulkách v příloze jsou uvedeny ceny od 1. 7. 2005.

e) Zařízení na využití energie

- 1. PLYNOVÉ KOTLE MALÝCH A STŘEDNÍCH VÝKONŮ**
- 2. PLYNOVÉ KOGENERAČNÍ JEDNOTKY**

1.1. KOTLE MALÝCH VÝKONŮ

Plynové kotle nástěnné

Nástěnný plynový kotel pro vytápění a ohřev TUV v provedení s odtahem spalín do komína nebo v provedení s nuceným odtahem spalín.

Výhody - malé rozměry, vysoká účinnost využití pro rodinné domy, bohaté vybavení (možnost spojení s externím zásobníkem protizámrzová ochrana, možnost analýzy spalín přímo na kotli, stupeň elektrického krytí IP X4D, elektronické zapalování, automatický by-pass, možnost připojení pokojového termostatu a programovacích hodin apod.) Rozsah výkonu do 30 kW

Plynové kotle stacionární

Teplovodní nízkoemisní článkový kotel s atmosferickým hořákem pro spalování zemního nebo kapalného plynu o výkonu od 12 do 340 kW. Nízkoteplotní provoz s minimální teplotou topné vody 30°C. Při optimálním provozu lze docílit účinnosti spalování přes 93,5% a velmi nízkých hodnot produkce škodlivin.

Kotle jsou dodávány buď samostatně nebo se zásobníkem TUV umístěným vedle kotle nebo pod kotlem.

Plynové kotle kondenzační závěsné a stacionární

Kondenzační teplovodní článkový kotel závěsné nebo stacionární pro přetlakové spalování zemního plynu o výkonu do 400 kW. Kotel je vybaven kondenzačním výměníkem, který má samostatné připojení. Do topného systému lze tedy připojit odděleně klasický výměník a kondenzační výměník. Kotel je dodáván buď bez hořáku nebo je vybaven dvoustupňovým nebo modulačním hořákem

Přehled typů, výkonů, výrobců a ceny kotlů

typ kotle	rozsah výkonu	rozsah ceny	výrobce
nástěnné	3,5 – 31 kW	16800 – 45000 Kč	1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 11, 12, 13,
stacionární	12 - 340 kW	37500 – 360000 Kč	2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13
kondenzační	2,2 – 400 kW	50000 - 500000 Kč	2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14

Výrobci

1, Ariston	6, Gruppo Imar	11, Thermona
2, Baxi	7, Chaffoteaux & Maury	12, Viadrus
3, Dakon	8, Junkers	13, Wolf
4, De Dietrich	9, Protherm	14, Ygnis
5, Geminox	10, Rendamax	

1.2. PLYNOVÉ KOTLE STŘEDNÍ PRO VÝTOPNY A TEPLÁRNY**Přehled výrobců typů a výkonů**

výrobce	typ kotle	výkon rozsah	cena
Viessmann	Vitoplex 100 LS	170 až 1450 kW	
	Vitoplex 100 SX1	80 až 1750 kW	
	Vitoplex 300 TX3	80 až 1750 kW	
	Vitocrossal 300 kondezační kotel	8,4 až 65 kW	
BRESSON a.s.	Parní kotle BK	2,5 – 12 t/h	
	Horkovodní kotle HBK	1,72 – 8,3 MW	
HOVAL	Cosmos	100 – 1450 kW	od 90.000 Kč
	Max-3	60 – 3000 kW	od 160.000 Kč
	ST-plus	125 – 2907 kW	
	UltraGas kondenzační kotel	13 – 1300 kW	od 140 000 Kč
LOOS	Teplovodní kotel UNIMAT UT-L	750 - 19.200 kW	
	Horkovodní kotle UNIMAT UT-M, UT-H a UT-HZ	750 - 19.200 kW	

2. PLYNOVÉ KOGENERAČNÍ JEDNOTKY

Kombinovanou výrobu elektrické energie a tepla lze zajistit plynovými kogeneračními jednotkami. Jedná se o přímé spalování plynu ve spalovacím motoru (nižší výkony cca od 20 kW do 5 MW)) nebo spalovací turbíně (vyšší výkony cca od 5 MW) pohánějící generátor elektrické energie se současným využitím odpadního tepla z motoru nebo turbíny.

Pro aplikaci ve energetických zdrojích obcí, s nižším výkonem, lze tedy téměř výhradně uvažovat s využitím kogeneračních jednotek pouze s plynovým motorem. Stupeň konverze energie obsažené v plynu na elektrickou energii je dle výkonu jednotky cca 25 – 40 %, účinnost výroby tepla je cca 45 – 60 %, celková účinnost využití energie z plynu činí cca 75 – 90 %.

Kromě **zemního plynu** lze v kogeneračních jednotkách použít i **bioplyn** nebo **dřevoplyn**, případně jiný **odpadní plyn**. Nízká výhřevnost těchto plynů však vyžaduje konstrukční úpravy motoru či turbíny, navíc se projeví v nižší elektrické účinnosti.

Optimalizace druhu a výkonu plynové kogenerační jednotky, ekonomie provozu

Při návrhu instalace kogenerační jednotky je z hlediska ekonomické efektivnosti rozhodující dosažení co nejvyššího poměru vyrobené elektrické energie ku vyráběnému teplu neboť elektrickou energii vyrobenou kogenerační jednotkou je možno lépe finančně zhodnotit než vyrobené teplo.

Poměr elektrického a tepelného výkonu kogenerační jednotky s plynovým motorem se pohybuje obvykle v rozsahu 1 : 1,3 až 1 : 2

Kogenerační jednotky s plynovými motory jsou obvykle dodávány jako kompaktní hlukově izolovaná skříň obsahující kromě motor – generátoru i výměníky na využití odpadního tepla. Měrné investiční náklady takových monobloků se pohybují v rozsahu cca 15 000 – 20 000 Kč / kW elektrického výkonu. Obvykle platí, že měrné investiční náklady, vztažené na el. výkon jednotky jsou nepřímo úměrné výkonu kogenerační jednotky.

Kromě nákladů na dodávku kogenerační jednotky je nutno ještě uvažovat náklady na:

- vyvedení elektrického a tepelného výkonu z kogenerační jednotky
- stavební úpravy

Kogenerační jednotky se spalovacími motory je možno instalovat jen v těch případech kdy je možno využít vyrobené teplo ve formě teplé (90/70 °C) nebo horké vody (110/85 °C) a daný subjekt je plynofikován s dostatečnou kapacitou dodávky plynu.

Kogenerační jednotka kteréhokoliv uvedeného typu není v naprosté většině případů instalována jako jediný zdroj energie ale v kombinaci s dalšími energetickými zdroji.

V případě instalace kogenerační jednotky do zdroje tepelné energie pro obec je třeba uvažovat s dodávkou vyrobené elektrické energie do veřejné sítě. Výkupní cena je obvykle stanovena zvlášť pro elektrický výkon kogenerační jednotky do 1 MW a nad 1 MW, dále je stanovena pro celodenní dodávku elektrické energie do sítě nebo pro dodávku v časových pásmech jednotlivých tarifů.

Dimenzování kogenerační jednotky pro dané provozní podmínky teplárny, kde má být instalována je podřízeno požadavku zajištění příznivější ekonomie provozu teplárny (kombinovaná výroba tepla a elektrické energie) v porovnání s výtopnou (bez kogenerační jednotky - jen výroba tepla).

Pro dosažení ekonomicky výhodného provozu kogenerační jednotky je třeba ji provozovat tak, aby:

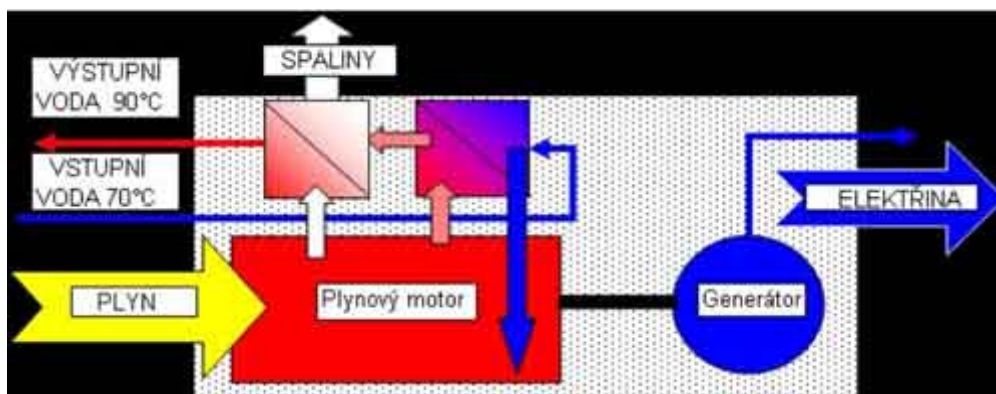
- kromě vyrobené elektrické energie bylo maximálně využito i vyrobené teplo
- kogenerační jednotka byla provozována s co nejvyšším ročním časovým využitím

Z těchto podmínek vyplývá, že při dodávce tepla ze zdroje, v kterém je jednotka umístěna, je její tepelný výkon nutno dimenzovat na nejnižší roční výkon zdroje. Pro dodávku tepla pro vytápění a TUV se tedy jedná o letní dodávaný výkon.

Dodavatelé plynových kogeneračních jednotek v ČR

Název dodavatele	rozsah dodávaných elektrických výkonů
TEDOM Třebíč	20 – 3600 kWe
MOTORGAS Praha	36 – 3400 kWe
KLOR Praha	230 – 3000 kWe
DAGGER Praha	70 – 1000 kWe

Schéma kogenerační jednotky



2.1.2 HNĚDÉ UHLÍ

Hnědé uhlí je současně se zemním plynem nejrozšířenějším palivem pro spalování v malých a středních zdrojích tepla. Jeho základní znaky (zrnitost, výhřevnost, obsah síry a popele), na rozdíl od plyných a kapalných paliv, záleží na druhu uhlí a dodavateli. Dominantními dodavateli hnědého uhlí jsou Severočeské doly a.s. Chomutov (SD) a Mostecká uhelná společnost a.s. Most (MUS).

Pro spalování v malých kotlích je vhodné především uhlí druhu kostka (ko), pecka (h), nebo ořech 1 a 2 (o1, o2).

a) Charakteristické vlastnosti

Dodavatel	druh uhlí	zrnitost (mm)	výhřevnost (GJ/t)	obsah síry (%)	obsah popele (%)
SD Chomutov	ko2	40 – 100	17,6	0,77	9,8
	o1	20 – 40	17,6	0,77	9,8
	o2	10 – 25	17,6	0,77	9,8
MUS Most	ko	40 – 100	19,9	1,3	10,0
	h	20 - 100	19,9	1,3	9,5
	o1	20 – 40	20,0	1,4	9,5
	o2	10 - 20	19,8	1,7	10,5

b) Vliv na životní prostředí

Na rozdíl od plyných paliv se při spalování uhlí uvolňují do spalin nejen oxidy dusíku a oxid uhelnatý, ale též oxid siřičitý a popílek.

Odstraňování popílku ze spalin je technicky možno zajistit až od vyššího výkonu uhelného zdroje – cca stovky kW. Použití moderních tkaninových odlučovačů zajistí snížení obsahu popílku ve spalinách o více než 90 %.

Kromě plyných škodlivin je nutno při spalování uhlí řešit též odstraňování tuhých zbytků – popílku z odlučovačů a popele a škváry z topeniště s respektováním legislativních norem ohledně nakládání se škodlivými látkami.

V současné době lze při spalování nízkosirných uhlí ze SD Chomutov dodržet emisní limity obsahu SO_2 ve spalinách. Protože dodávku tohoto druhu uhlí nebude možno v budoucnu zaručit bude nutno emise SO_2 snižovat.

Odstraňování oxidu siřičitého ze spalin je technicky možné od instalovaného výkonu uhelného zdroje cca 2 MW výše. Toto řešení je tedy vhodné jen pro zdroje vyšších výkonů (zdroje CZT). Jedná se o zařízení pracující na bázi mokré odsiřovací technologie s použitím vápence jako sorbentu. Vápenec je pro odsiřovací zařízení periodicky dodáván autocisternami, produkt odsíření – energosádrovec – lze likvidovat buď současně s popelem nebo je možno pro něj nalézt i jiné využití. Současně s odsířením je zajištěno i odprášení spalin.

Měrné investiční náklady na odsiřovací zařízení jsou dle velikosti a sirnatosti uhlí cca 0,8 – 1,0 mil. Kč/MW tepelného výkonu zdroje. Provozní náklady odsiřování jsou cca 40- 70 tis. Kč/MW . r. Toto řešení je investičně i provozně méně nákladné a navíc zajistí podstatně vyšší úroveň odsíření než při použití fluidních kotlů.

Emisní limity (mg/Nm^3)

Zdroje	tuhé	SO_2	NO_x	CO
Velké (více než 5 MW)	150	2500	650	400
Střední (0,2 – 5 MW)	250	2500	650	650
Malé (méně než 0,2 MW)	nejsou určeny			

c) Základní výhody a nevýhody

Výhody

- palivo dostupné v jakékoli lokalitě a potřebném množství,
- nízká cena.

Nevýhody

- nízká účinnost starých kotlů,
- kromě emisí NO_x a CO i emise tuhé a SO_2 ,
- nutná manipulace s tuhými zbytky po spalování,
- požadavek na skladovací prostory,
- u starých typů kotlů nízký komfort obsluhy, u nových typů již možnost automatického provozu s občasným dozorem a doplňováním paliva.

d) Cena (viz. příloha)

Hlavní dodavatelé hnědého uhlí

Mostecká uhelná společnost, a.s. Most	(www.mus.cz)
Severočeské doly, a.s. Chomutov	(www.sdas.cz)
Sokolovská uhelná, a.s.	(www.suas.cz)

e) Zařízení pro využití

UHELNÉ KOTLE

Hlavními nedostatky stávajících uhelných kotlů starší konstrukce jsou :

- průměrná celoroční účinnost spalování cca do 60 %
- obtížná regulovatelnost výkonu
- nutnost častého doplňování paliva
- obtížná údržba a opravy (neexistují již původní výrobci).

Tyto kotle je vhodné vyměnit za nové moderní konstrukce, nebo, je-li to možné rekonstruovat. U nových kotlů je zaručena vyšší účinnost a především snížení emisí ve spalínách.

Zdroje o tepelném výkonu cca 10 kW - 1 MW

Starší fyzicky dožitá uhelná kotle v tomto výkonovém rozmezí je možno nahradit moderními uhelnými teplovodními kotli EKOEFECT resp. EKOEFECT-BIO, CARBOROBOT, VARIMATIC a V-LING, které jsou dodávány ve velmi širokém výkonovém rozsahu, 20 – 700 kW.

Tyto nové kotle je možno tedy instalovat do většiny malých i středních zdrojů tepla s dodávkou tepla v teplé vodě.

Kotle EKOEFECT a CARBOROBOT jsou určeny především pro spalování hnědého uhlí o zrnitosti 5 – 25 mm, tedy převážně ořech 2, o výhřevnosti 17 – 20 GJ/t. Kotle EKOEFECT – BIO mohou spalovat směs hnědého uhlí a dřevěné štěpky v poměru až 50 % - 50 %.

Kotle EKOEFECT a CARBOROBOT se od ostatních kotlů odlišují větším zásobníkem uhlí umístěným nad kotlem a otočným válcovým roštem. Spalování uhlí probíhá na malé části válcového roštu, kam je dávkováno automaticky samospádem ze zásobníku. Spalování je regulováno od teploty topné vody změnou rychlosti otáčení roštu a provozem kouřového

ventilátoru. U kotlů V-LING je uhlí z vedle umístěného zásobníku dopravováno do kotle pomocí šnekového dopravníku. Tento kotel je uzpůsoben na spalování černého, hnědého uhlí a biomasy (dřevěné pelety). Účinnost kotle dosahuje až 83 %.

Regulace výkonu u všech těchto kotlů je možná v rozsahu cca 30 – 100 %. V důsledku řízeného spalování uhlí a vyššího vychlazení spalin přesahuje účinnost 80 %.

Zásobník o větším objemu umožňuje automatický provoz těchto kotlů bez přikládání paliva v topném období v době od jednoho do tří dní (dle výkonu kotle) a až sedm dní v letním období při ohřevu jen teplé užitkové vody.

Severočeské doly a.s. poskytují při spalování uhlí ořech 2 na těchto kotlích slevu při nákupu uhlí ve výši 8 % po dobu 3 let.

Přehled jmenovitých výkonů a cen kotlů

Typ kotle	Jmenovitý výkon (kW)	Cena bez DPH (Kč)
Ekoeffekt 24	24	52 500
Ekoeffekt 48	48	72 000
Ekoeffekt 600	600	655 000
Carborobot PV40	40	75 500
Carborobot PV80	80	165 500
Carborobot PV140	140	270 000
Carborobot PV180	180	340 000
Carborobot PV300	300	450 000
Varimatik 25	25	45 900
Varimatik 45	45	57 900
Varimatik 100	82	139 000
Varimatik 200	170	268 000
Varimatik 300	255	349 000
Varimatik 500	430	500 000
Varimatik 700	650	690 000
V-Ling 25	25	47 990
V-Ling 50	42	59 990

Instalací uvedených kotlů bude dosaženo proti stávajícímu stavu snížení spotřeby uhlí až 30 % s ekvivalentním snížením emisí v důsledku řízeného spalování uhlí.

Díky automatickému provozu seřízeného kotle s kouřovým ventilátorem odpadají další negativní vlivy ovlivňující kvalitu spalování uhlí jako např. zručnost obsluhy a změny komínového tahu při změně výkonu kotle.

Zdroje o výkonu vyšším než 1 MW

Starší kotle lze nahradit např. kotli následujících současných výrobců:

NOX CONTROL Brno

KOVOSTA - FLUID Hranice

KOTLE – MONT Praha

POLYCOMP Poděbrady

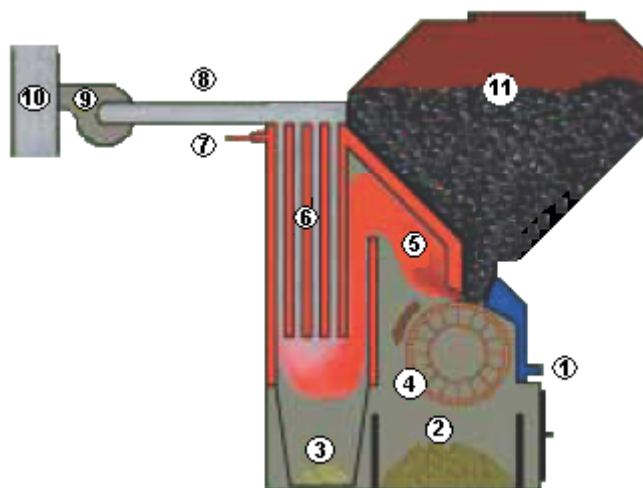
Kotle vyšších výkonů

Práškové o výkonu 35 - 150 t/h nebo dle požadavku zákazníka do tlaku 9,6 MPa

Fluidní kotle DUKLAFLUID o výkonu 8 - 50 t/h pro ekologické spalování především vysokopopelnatého paliva

Fluidní kotle IGNIFLUID o výkonu 45 - 115 t/h pro spalování výhřevného černého uhlí

Roštové o parním výkonu 4 - 50 t/h, v horkovodním provedení 2,8 - 36 MW.



Schématiký řez kotlem

- 1 – přívod vratné vody
- 2 – popel
- 3 – popílek
- 4 – otočný bubnový rošt
- 5 – plamen
- 6 – výměník tepla
- 7 – odvod otopné vody
- 8 – odvod spalin
- 9 – spalinový ventilátor
- 10 – komín
- 11 – násypka (ořech 2)

2.1.3 NÍZKOSIRNÝ OLEJ

Extra lehký topný olej je směs kapalných uhlovodíků, získávaná z ropy destilací případně rafinací, vroucí převážně v rozmezí 150 až 370°C. Může obsahovat přísady pro snížení bodu tuhnutí případně přísady pro zlepšení jiných vlastností. Extra lehký topný olej obsahuje barvivo a značkovací látky.

Extra lehký topný olej je určen především pro použití ve zvláště ekologicky zatížených a chráněných krajinných oblastech s požadavky na nízkosirná paliva a pro vytápění domácností

a) Charakteristické vlastnosti

hustota při 20 °C v kg/m ³	(kg/m ³)	845
bod vzplanutí ve °C	(°C)	70
obsah síry v % hmot.	(% hmot)	0,2
výhřevnost v MJ/kg	(MJ/kg)	42,9

Extra lehký topný olej je dodáván v železničních nádržkových vozech. Při skladování, dopravě a manipulaci s extra lehkým topným olejem musí být dodržována příslušná zákonná ustanovení (Zákon č. 238/91 Sb., Směrnice MZ ČR, Železniční přepravní řád, ČSN 65 0201, ČSN 65 6060 a další).

b) Vliv na životní prostředí

Emisní limity (mg/Nm³)

Zdroje	tuhé	SO ₂	NO _x	CO
Velké (více než 5 MW)	100	1700	450	175
Střední (0,2 – 5 MW)	100	-	500	175
Malé (méně než 0,2 MW)	nejsou určeny			

c) Základní výhody a nevýhody

Výhody:

- hospodárné, plně automatické a bezobslužné vytápění,
- vysoká účinnost, nízké výstupní emise,
- palivo dostupné v jakékoli lokalitě a potřebném množství.

Nevýhody

- přísné bezpečnostní a požární předpisy pro skladování oleje i pro vlastní kotelny.

d) Cena (viz. příloha)

e) Zařízení pro využití

Kotle spalující topný olej jsou na trh dodávány v provedení stacionárním či závěsném s odtahem spalin do komína nebo v provedení s odtahem spalin na vnější plášť budovy (tzv. turbo), jsou doplněny zásobníkem na teplou užitkovou vodu a příslušným typem automatické regulace. Mezi nejvýznamnější výrobce patří firmy BUDERUS, VIESSMANN, LAMBORGHINI, DAKON nebo VIADRUS s vysokou účinností spalování (až 95 %).

Úložiště topného oleje je tvořeno většinou plastovými nádržemi s variabilní kapacitou od 700 do 5 000 litrů. Nádrže se dají spojovat do baterií, takže výsledná kapacita úložiště může dosáhnout až 25 000 litrů. Nádrže jsou dodávány v provedení jednoplášťovém a dvouplášťovém. Pro úložiště vybavené jednoplášťovými nádržemi je nutno zbudovat navíc ochrannou jímku, která zachytí 100 % obsahu paliva uskladněného v nádržích. V případě, že kapacita úložiště nepřesáhne 5 000 litrů, což je kapacita plně postačující pro běžný rodinný dům, může vše být umístěno v místnosti společně s kotlem, za předpokladu odstupu úložiště od kotle minimálně 1 m.

Doprava od dodavatele k odběrateli probíhá pomocí speciálních cisternových automobilů, které jsou schopny topný olej přečerpat do zásobníků umístěných v objektu odběratele.

Dodavatelé nízkosírného oleje

Thermoil (Portoil)

www.portoil.cz

EKOPETROL

extralehký topný olej EKOPETROL je směsí hydrogenačně odsířených ropných destilátů

ADW plus

www.adwplus.cz

lehký topný olej LTO - určen k výrobě tepla, především v malých a středních spalovacích zařízeních s rozprašovacími hořáky
EXTOL – extra lehký topný olej pro speciální spalovací zařízení a vyznačuje se nízkými hodnotami emisí

EG energie

EGEnergie a.s. Praha 8
nízkosírný extra lehký olej do 0,2%S
lehký topný olej do 1% S

2.1.4 PROPAN – BUTAN

Propan, butan a jejich směsi, rovněž s označením LPG, vzniká v podmínkách České republiky v rafineriích při zpracování ropy. Jeho nejdůležitější vlastnost je, že zkapalňuje při poměrně nízkém tlaku a běžné teplotě. Další důležitou vlastností je snadné odpařování a možnost spalování v plynném stavu.

a) Charakteristické vlastnosti

Zkapalněný plyn se dostává ke spotřebiteli buď v tlakových nádobách, nebo je rozvážen cisternami a skladován v tlakových zásobnících u odběratele. U dodávek směsi propan – butan je z důvodu odlišného bodu varu (odpaření) používána pro období, kdy jsou teploty vyšší než cca 5 °C tzv. „letní směs 40/60“, tzn. 40 % propanu a 60 % butanu a „zimní směs“ s poměrem opačným.

Zkapalněné uhlovodíkové (ropné) plyny jsou normativně rozděleny do tří základních skupin: propan, butan a propan - butan. Jak jejich názvy napovídají, jsou jejich základními složkami propan a butanové frakce (n-butan a i-butan). Dále bývají součástí těchto topných směsí lehčí složky (ethan a methan), těžší složky (zejména pentany) a nenasycené C3 a C4

frakce mezi něž lze zařadit zejména propen, 1-buteny, 2-buten (cis- a trans-), i-buten, butadieny (1,2- a 1,3-). Příklad složení zkapalněného propan - butanu uvádí tabulka.

Složení propan butanové směsi

Složka	Složení (% hm.)
propan	25,7
propylen	0,2
i-butan	31,1
n-butan	39,0
i-buten	1,0
trans-2-buten	1,0
1-buten	1,2
cis-2-buten	0,7
i-pentan	0,1

Energetický obsah, hustota a teoretická teplota plamene propanu, i-butanu, n-butanu a metanu

Složka / Veličina	Jednotky	metan	propan	i-butan	n-butan
Výhřevnost*)	MJ/m ³	35,90	93,15	123,36	123,91
Spalné teplo*)	MJ/m ³	39,94	101,36	133,85	134,41
Výhřevnost	MJ/kg	50,04	46,35	45,57	45,74
Spalné teplo	MJ/kg	55,66	50,43	49,45	49,62
Hustota*)	kg/m ³	0,7175	2,010	2,707	2,709
Teor. teplota plamene+)	°C	1940	1950	2040	2040

*) veličiny vztažené na referenční podmínky - teplota 0°C a tlak 101,325 kPa

+) teplota při spalování se vzduchem (při stechiometrickém poměru) bez výměny tepla s okolím, tzn. maximální dosažitelná teplota

Pro distribuci ke konečným odběratelům se využívá systému vratných láhví a sudů, v případě větších odběrů se využívá tlakových zásobníků. V našich podmínkách jsou využívány sudy s náplní 300 kg a láhve o obsahu 0,4; 1; 2; 5 a 10 kg. V poslední době jsou plněny láhve o obsahu 10 a 33 kg nejen propan - butanem ale i čistým propanem. Do láhví Camping gaz (2,75 kg) je plněn pouze čistý butan.

b) Vliv na životní prostředí**Emisní limity (mg/Nm³)**

Zdroje	tuhé	SO₂	NO_x	CO
Velké (více než 5 MW)	50	900	300	100
Střední (0,2 – 5 MW)	50	900	300	100
Malé (méně než 0,2 MW)	nejsou určeny			

Vzhledem ke svému složení a minimálnímu obsahu síry má LPG téměř shodnou emisní charakteristiku jako zemní plyn.

Množství SO₂ je závislé na původu suroviny a způsobu zpracování. Předpisy předepisují maximální obsah sirných látek vyjádřených jako celkový obsah síry 50, 100 a 200 mg/kg. V případě obsahu 200 mg/kg síry bude při stechiometrickém spalování se vzduchem v suchých spalinách okolo 16 mg SO₂/m³.

NO_x vznikají oxidací vzdušného dusíku za vysokých teplot v plameni. Koncentrace NO_x ve spalinách závisí především na konstrukci spalovacího zařízení a způsobu jeho provozování.

Oxid uhelnatý CO ve spalinách souvisí zejména s režimem spalovacího zařízení tj. s použitým přebytkem vzduchu, dokonalostí promíšení plynu se vzduchem a systému ochlazování spalin. Hraniční teplota spalin se udává 800 °C, pod kterou nízké koncentrace CO ani při vysokém přebytku vzduchu dále neoxidují.

c) Základní výhody a nevýhody

Výhody: bezobslužný, tichý, nenáročný provoz, výborná regulovatelnost, vysoká účinnost, nízké výstupní emise

Nevýhody: přísné bezpečnostní a požární předpisy pro skladování plynu i kotelny, plyn je těžší než vzduch, při úniku se nerozptýluje, ale naplňuje podzemní prostory, př. směsi se vzduchem je nízká hranice meze výbušnosti

d) Cena (viz. příloha)

e) Zařízení pro využití**Kotle**

Spalovací zařízení na využití propan – butan je identické se zařízeními na zemní plyn. Je zde však z důvodů odlišných vlastností (především výhřevnosti) nutná výměna spalovacího hořáku.

Skladování propan - butan

Zásobník je vždy umístěn mimo objekt, podle způsobu osazení v terénu se zásobníky rozlišují na nadzemní, podzemní a polozapuštěné. Pro rodinné domy jsou vhodné zásobníky o objemu do 5 000 litrů. Ochranné pásmo u těchto zásobníků je 3 metry (při nedostatku místa může být ochranné pásmo zmenšeno až na 1 m od zásobníku, pokud se vybudují na jedné nebo dvou stranách ochranné zdi).

Aktuální nabídka repasovaných zásobníků a komponent

typ zásobníku	provedení	cena
4,85 m ³	nadzemní	25 000 Kč
9 m ³	nadzemní	40 000 Kč
16 m ³	nadzemní	85 000 Kč
17m ³	nadzemní	150 000 Kč
kompaktní č.s.LPG	nadzemní	390 000 Kč

Formy prodeje, nájmu a užívání zásobníků

Válcový zásobník		
velikost zásobníku	2 700 l (1,2t)	4 850 l (2,1t)
a) užívání zásobníku na 15 let (dále zdarma)		
nadzemní	31 000 Kč	41 000 Kč
podzemní	44 000 Kč	55 000 Kč
polozasypaný	39 000 Kč	49 000 Kč
b) roční nájemné		
nadzemní	6 000 Kč	8 000 Kč
podzemní	8 000 Kč	10 000 Kč
polozasypaný	7 000 Kč	9 000 Kč
c) prodej		
nadzemní	34 000 Kč	44 000 Kč
podzemní	47 000 Kč	58 000 Kč
polozasypaný	42 000 Kč	53 000 Kč

Kulový zásobník (2500 l)		
velikost zásobníku (průměr)	1 700 mm	1 800 mm
a) užívání zásobníku na 15 let (dále zdarma)		
nadzemní	46 000 Kč	51 000 Kč
polozасыpaný	49 000 Kč	54 000 Kč
b) roční nájemné		
nadzemní	9 000 Kč	10 000 Kč
polozасыpaný	9 500 Kč	10 500 Kč
c) prodej		
nadzemní	49 000 Kč	54 000 Kč
polozасыpaný	7 000 Kč	9 000 Kč

Uvedené ceny jsou bez DPH. Při prodeji zásobníku a jeho montáži odbornou smluvní firmou je účtována DPH ve výši 5%.

Odhad ostatních pořizovacích nákladů

dvoustupňový regulátor k zásobníku	3.500-5.500 Kč
projektová dokumentace	3.000-4.000 Kč
montáž, revize, připojení na topný systém	cca 12.000 Kč
vložkování komína	350-400 Kč/bm
doprava zásobníku na místo určení	3.000 Kč
plynový kotel (dle typu a výkonu)	20.000-100.000 Kč
zemní a stavební práce	dle rozsahu
celkem	45.000 - 125.000 Kč

Uvedené ceny jsou včetně DPH a jsou přibližné. Mohou se lišit dle úrovně a rozsahu provedených prací.

2.1.5 ELEKTRICKÁ ENERGIE

a) Charakteristické vlastnosti

V České republice je elektrická energie převážně vyrobena z tepelných a jaderných elektráren. Lze ji využívat k přímotopnému resp. akumulárnímu vytápění. Efektivní využití elektrického vytápění zajistí vhodná volba zdroje, tepelné izolace vytápěných prostor, případně topný režim. Předpokladem vhodného použití otopného systému je respektování účelu a charakteru stavby včetně časového využití prostor vytápěného objektu. S tím souvisí pružnost otopných systémů, zejména při přerušovaném vytápění. Z těchto důvodů je nutné zvážit, zda použít méně pružných elektrických zdrojů tepla, tzn. statických akumulárních kamen, akumulárního podlahového vytápění nebo ústředního vytápění s litinovými radiátory, oproti zdrojům pružnějším, jako jsou přímotopné konvektory, dynamická akumulární kamna apod.

V mnohých případech je nejlepším řešením elektrické vytápění kombinované. To je vhodné z hlediska využití místností koncipovat např. tak, aby hlavní obytné prostory byly vytápěny akumulárně a ostatní prostory přímotopně, resp. využití akumulace po celou topnou sezónu s přímotopným dotápěním v mrazivých dnech nebo od určité vnější teploty.

b) Vliv na životní prostředí

V místě spotřeby je elektrická energie nejčistším zdrojem energie. Vliv na životní prostředí je však nutné posuzovat z hlediska vlastní výroby elektrické energie v místě provozu podle použitého paliva, způsobu využití a instalovaného zařízení k odstraňování škodlivin.

c) Základní výhody a nevýhody

Výhody

- využití elektrické energie je v dané lokalitě spotřeby nejčistší (nejekologičtější), způsob spotřeby energie,
- spotřebiče mají dokonalou regulaci a nevyžadují obsluhu,
- jednoduchá instalace,
- není nutný komín,
- účinnost větší než 99 %,
- tichý chod.

Nevýhody

- nutná dostatečná velikost elektrické přípojky a hlavního jističe.

d) Cena (viz. příloha)

Cena je stanovena dle oblasti viz. ceník rozvodných závodů.

Ceny elektrické energie platné od 1. 1. 2005

Sazby pro kategorii domácnosti (D)

Sazba D 01 - Jednotarifová sazba (pro malou spotřebu)

Sazba D 02 - Jednotarifová sazba (pro střední spotřebu)

Sazba D 24 - Dvoutarifová sazba s programovým řízením doby platnosti nízkého tarifu
po dobu 8 hodin

Sazba D 25 - Dvoutarifová sazba s operativním řízením doby platnosti nízkého tarifu
po dobu 8 hodin

Sazba D 26 - Dvoutarifová sazba s operativním řízením doby platnosti nízkého tarifu
po dobu 8 hodin (pro vyšší využití)

Sazba D 34 - Dvoutarifová sazba s programovým řízením doby platnosti nízkého tarifu
po dobu 16 hodin

Sazba D 35 - Dvoutarifová sazba s operativním řízením doby platnosti nízkého tarifu
po dobu 16 hodin

Sazba D 45 - Dvoutarifová sazba s operativním řízením doby platnosti nízkého tarifu
po dobu 20 hodin

Sazba D 55 - Dvoutarifová sazba pro vytápění s tepelným čerpadlem a operativním
řízením doby platnosti nízkého tarifu po dobu 22 hodin

Sazba D 56 - Dvoutarifová sazba pro vytápění s tepelným čerpadlem uvedeným do
provozu od 1.4.2005 a operativním řízením doby platnosti nízkého tarifu po
dobu 22 hodin

Sazba D 61 - Dvoutarifová sazba ve víkendovém režimu

Ceny elektrické energie jsou uvedeny v příloze.

e) Zařízení pro využití

Lokální topné systémy

KONVEKTORY

Vytápění přímotopnými konvektory je realizačně nejjednodušší a investičně nejlevnější (kromě mramorových) způsob vytápění. Konvektory pracují na principu konvekčního vytápění jako běžné radiátory. Jedná se o regulačně nezávislý systém umožňující regulovat každou místnost samostatně.

Elektrické konvektory se vyrábějí o výkonech od 500 do 2 500 W a jsou opatřeny přesným elektronickým nebo elektromechanickým termostatem.

TOPNÉ FOLIE

Jsou určeny k podlahovému nebo stropnímu vytápění, vyrábí se v různých šířkách o výkonech 60 – 300 W/m², o tloušťce 0,4 mm, takže nezvyšují stavební konstrukce a jsou vhodné pro novostavby i rekonstrukce.

Topné **fólie stropní**, tato folie je umístěna skrytě ve stropní konstrukci pod sádkartonovými deskami. Při provozu vytváří sálavé (infračervené) záření, které volně prochází vzduchem a ohřívá předměty, na které dopadá, podlahu, stěny, nábytek aj. a od nich se ohřívá vzduch v místnosti.

Topné **fólie podlahové** se umísťují pod laminátové plovoucí podlahy. Výhodou je rovnoměrné prohřívání podlahy, ale především pružná reakce oproti systémům umístěným v betonu.

Topné **kabelové systémy** mají topné rohože umístěné v lepicím tmelu dlažby resp. betonu podlahy.

Výhody: dokonalá regulace, bezobslužný a tichý provoz, jednoduchá instalace, nízké investiční náklady, přesné měření spotřeby, vysoká účinnost, není potřeba komín, bez místních exhalací, nižší nároky na dimenzování elektrické distribuční sítě, přípojky hlavního domovního vedení oproti akumulačnímu vytápění

Nevýhody: dostatečná velikost elektrické přípojky a dimenze sítě včetně hlavního jističe,
vyšší investiční náklady v důsledku úpravy podlah.

Podlahové vytápění topným kabelem

výrobce	typ	výkon rozsah	cena rozsah
FENIX a.s.	EKOFILM set podlahová rohož	0,07 – 0,44 kW	
	EKOFILM C stropní rohož	0,14 – 0,2 kW/m ²	
	EKOFILM F podlahové	0,06 – 0,2 kW/m ²	

Vytápění přímotopy a sálavými panely**Přímotopné konvektory**

výrobce	typ	výkon rozsah	cena rozsah
Stiebel eltron	Konvektory CON	1 – 3 kW	2800 – 4100 Kč
	Konvektory CON – ZS	1 – 3 kW	3400 – 4700 Kč
	Konvektory CAES	0,5 – 2 kW	1700 – 2200 Kč
	Konvektory přenosné CS	0,75 – 2 kW	1800 – 2100 Kč
AEG	Nástěnné konvektory WKL	0,5 – 3 kW	1400 – 2500 Kč
	Nízké konvektory KLE	0,5 – 1 kW	3500 – 4000 Kč
	Přenosné AIRO-THERM	1 – 2 kW	1600 – 1800 Kč
NOBO	Galaxy	0,25 – 2 kW	2800 – 4700 Kč
	Bali	0,5 – 2 kW	1600 – 2500 Kč
	Akumulační panel typ R	0,3 – 2 kW	4700 – 11800 Kč
Dimplex	PLX	0,75 – 3 kW	2500 – 4000 Kč
	KSE a KLE	0,5 – 2 kW	3370 – 6880 Kč
	DXW	0,75 – 3 kW	1650 – 1990 Kč

Sálavé panely

výrobce	typ	výkon rozsah	cena rozsah
FENIX a.s.	EKOSUN nízkoteplotní	0,1 – 0,7 kW	
	EKOSUN vysokoteplotní	0,9 – 3,6 kW	

Akumulační vytápění

AKUMULAČNÍ KAMNA

Akumulační kamna jsou vybaveny akumulacním jádrem pro naakumulování tepla v době nízkého tarifu. Kamna se vyrábějí ve dvou základních provedení.

Statická akumulacní kamna, která jsou bez ventilátoru a regulace teploty je prováděna elektromechanickými regulátory, z nichž jeden omezuje teplotu nabití a druhý reguluje pomocí mechanických klapek proudění vzduchu přes akumulacní jádro do místnosti. Teplotu místnosti nelze programovat.

Dynamická akumulacní kamna jsou osazeny pro vybíjení tepla ventilátorem. nabití kamen omezuje vestavěný termostat a topný režim tj. vybíjení je řízeno externím termostatem. Při použití vhodných termostatů lze topný režim v místnosti účinně naprogramovat a regulovat.

Výhody: dokonalá regulace, bezobslužný a tichý provoz, jednoduchá instalace, nízké investiční náklady, přesné měření spotřeby, vysoká účinnost, není potřeba komín, bez místních exhalací, nižší nároky na dimenzování elektrické distribuční sítě, přípojky hlavního domovního vedení oproti akumulacnímu vytápění, nižší cenový tarif za odběr elektrické práce.

Nevýhody: vyšší nároky na dimenzování sítě, přípojky a domovního rozvodu, vyšší platba za jistič, vyšší investiční náklady.

Akumulační kamna

výrobce	typ	výkon rozsah	cena rozsah
Stiebel eltron	Nástěnná plochá	1,2 – 4,8 kW	13500 – 26300 Kč
	Standardní	2 – 7 kW	14200 – 26300 Kč
	Statická	0,85 – 3,4 kW	7100 – 13000 Kč
AEG	Standardní WSP	2 - 7 kW	14000 – 25700 Kč
	Plochá WSP F	1,2 – 4,8 kW	13300 – 26000 Kč
FENIX a.s.	WMX Statická	0,85 - 3,4 kW	
	VFMi dynamická	2 – 7 kW	
Dimplex	WMX kamna statická	0,85 – 3,4 kW	6900 – 13500 Kč
	WMC kamna kombinovaná	1,7 – 3,4 kW	11800 – 16400 Kč
	VFMi kamna dynamická	1,25 – 7,0 kW	15180 – 31530 Kč
	FSD kamna dynamická	0,7 – 4,8 kW	22270 – 34450 Kč
	LSW AIR COMFORT	1,2 – 2,4 kW	48750 – 56380 Kč

ÚSTŘEDNÍ TOPNÉ SYSTÉMY

Pro ústřední topné systémy se vesměs využívají teplovodní elektrokotle. Volí se ve velké většině z důvodů ekologických, zejména tam, kde není k dispozici jiný druh ušlechtilého paliva resp. při záměně kotlů na tuhá paliva.

Proti systémům lokálním (přímotopným), je zde zhoršena citlivost teplotní regulace, snížena možnost časové regulace vytápění jednotlivých prostor a tepelné ztráty rozvodem způsobují zvýšení spotřeby energie.

Využití elektrokotlen nelze doporučit pro zásobování teplem několika objektů z jednoho zdroje, což představuje rozsáhlé rozvody s výraznými ztrátami.

Teplovodní elektrokotle se dodávají jak plně automatizované zdroje tepla v bezhlučném provedení, s vysokou účinností s minimálními nároky na prostor a lze je připojit k otopnému systému s přímým, akumulacím nebo smíšeným ohřevem.

Výhody: jednoduchost kotle (el. topné spirály s regulací), vysoká účinnost, tichý provoz.

Nevýhody: nároky na prostor při využití akumulční nádrže, rozvod tepla po objektu.

Teplovodní elektrokotle

výrobce	typ	výkon rozsah	cena rozsah
Protherm	Rejnok	3 – 24 kW	15600 – 19100 Kč
Komextherm	EKO		
	SEZ		
Dakon	DALINE PTE-S 4 M	4 kW	
	PTE M	4 – 18 kW	12700 – 15400 Kč
	PTE-L M	4 – 18 kW	15800 – 19600 Kč
	PTE	7 – 69 kW	15000 – 23200 Kč
PRIVAT KOVO zámečnictví - kovovýroba	elektrokotel	3 – 30 kW	5000 – 8300 Kč
PZP Komplet a.s.	PZP Mini	3 – 12 kW	
	PZP Standard	4 – 30 kW	
	PZP Kompakt	3 – 24 kW	

2.2 OBNOVITELNÉ ZDROJE ENERGIE

2.2.1 BIOMASA

a) Charakteristika, výskyt a vlastnosti

Pro získávání energie lze využít:

1) *Biomasu záměrně pěstovanou k tomuto účelu*

- obilí, olejnin
- energetické dřeviny a traviny

2) *Biomasu odpadní*

- rostlinné zbytky ze zemědělské prvovýroby a údržby krajiny: kukuřičná a obilná sláma, řepková sláma, zbytky z lučních a pastevních areálů, zbytky po likvidaci křovin a lesních náletů, odpady ze sadů a vinic
- odpady z živočišné výroby: zbytky krmiv, odpady z přidružených zpracovatelských kapacit
- komunální organické odpady z venkovských sídel, odpadní organické zbytky z údržby zeleně a travnatých ploch
- organické odpady z průmyslových výrob, odpady z provozů na zpracování a skladování rostlinné produkce, odpady z dřevařských provozoven (odřezky, hobliny, piliny)
- lesní odpady (dendromasa), dřevní hmota z lesních probírek, kůra, větve, pařezy, kořeny po těžbě dřeva, palivové dřevo, manipulační odřezky, klest

K přímému spalování je vhodná především rostlinná biomasa (fytomasa) z různých dřevin a slamnatých plodin. Biomasa organického původu je využívána zejména k výrobě bioplynu.

Formy a charakteristika pevných fytopaliv

Brikety

Biomasa ze dřevin, bylin nebo stébelnin, případně povolených přísad biologického původu (např. škrob, melasa) stlačená vysokým tlakem do tvaru plného hranolu nebo válce nebo se středovým odlehčovacím otvorem o vnějším průměru větším než 40 mm (25 mm), ale menším než 100 mm, s měrnou objemovou hmotností kolem 1 kg/dm^3 .

Požadované parametry dřevní brikety:

obsah vody 6-12 %, průměr válečku 40 až 100 mm, délky do 300 mm s objemovou hmotností 1 000 až 1 400 kg/m^3 . Výhřevnost 16,5 až 18,5 MJ/kg. Obsah popele v sušině: 0,5 - 1,5 %. Povolený obsah polutantů je stanoven normou. Brikety se začínají vyrábět i ze štovíku.

Použití: pro malá topeniště, lokální kamna, kotle, krby, s ručním přikládáním.

Dřevní peletky (pelety)



Kotel na spalování pelet

Mechanicky, velkým tlakem zpracovaná suchá, čistá dřevěná drť, piliny se 6 – 12 % obsahem vody, s malým podílem dřevního prachu do tvaru válečků o průměru 6 až 20 mm (výjimečně 40 mm), délky od 10 do 50 mm, měrnou objemovou hmotností 1 000 až 1 400 kg/m^3 . Sypná hmotnost je kolem 600 kg/m^3 . Výhřevnost 16,5 až 18,5 MJ/kg. Obsah popele v sušině 0,5 až 1,1 %. Povolený max. obsah polutantů, kůry, a ekologického pojiva je určen normou (do 2 %). Pelety se začínají vyrábět i ze štovíku.

Použití: Pro dobré sypné a skladovací vlastnosti a vysokou koncentraci energie jsou určeny pro automatické kotle pro rodinné a menší domovní a blokové kotelny. V zahraničí jsou používány i pro velké kotelny CZT a výjimečně i elektrárny. Zpracováním jsou pelety dražším palivem než dosud běžně užívaná štěpka a piliny. Vhodné jsou i pro spalování s uhlím. Poměr průměru a délky by neměl být větší než 1 : 3.

Brikety a pelety kompozitní

Vyráběné směsí nornou stanoveného uhelného prachu s nízkým obsahem síry, vápenného prachu, papíru a ekologických pojiv (škrobu, melasy). Obsah vody cca 8 až 15 %, výhřevnost do 22 MJ/kg. Průměr do 20 mm a délka do 50 mm. Obsah popele do 8 % v sušině. Perspektivní tvarovaná kombinovaná biopaliva pro univerzální použití v automatických kotlích vyšších tepelných výkonů.

Dřevní štěpka, štěpka ze št'ovíku

Strojně nakrácená a naštípaná dřevní hmota na částice o délce o 3 do 50 mm, výjimečně více. Podle druhu použitého stroje se rozlišují tři velikostní skupiny a podle obsahu vody také tři skupiny. Nejcenější je dřevní štěpka ze suchého dřeva bez kůry k výrobě papíru, celulózy a desek . Méně cennou je vlhká dřevní štěpka ze surových zbytků lesné těžby. Obdobná je štěpka z rychle rostoucích dřevin z energetických plantáží .

Běžná je štěpka ze zbytků zpracování kmenů na pilách. Kvalita se zvyšuje provětráváním a sušením a není garantována a normalizována jako u briket a pelet.

Dřevo odpadové

Ve většině případů se jedná o dřevo po těžbě, resp. z probírky lesa. Vzhledem k tomu, že se jedná o nekvalitní odpad (kůra, větve) o vysoké vlhkosti 50 % je nutné tento odpad zpracovávat vlastními silami a zajistit odvoz, jedná se o cenově nejlevnější druh biomasy (cca 100,- Kč/m³).

Výrazně vyšší cena je u odpadového dřeva z průmyslových dřevařských podniků (300 - 400,- Kč/m³).

Palivové dřevo

Je upraveno pro použití v kamnech domácností, krbech apod. Je kvalitnější a cenově náročnější. Distribuce je prováděna prostřednictvím specializovaných obchodů s palivem, nebo je možné je zakoupit přímo u některých pil a lesních závodů.

Piliny

Piliny jsou z velké části využívány pro výrobu pelet a briket. Přímé spalování pilin vyžaduje vzhledem ke svým vlastnostem speciální zařízení. Cena pilin je opět výrazně ovlivněna výhřevností závisující především na obsahu vody. Mokré piliny skladované na otevřených skládkách s běžnou vlhkostí kolem 40 % jsou prodávány v cenách od 100 do 300,- Kč/t.

Suché piliny, které dosahují výhřevnosti až 14 MJ/kg se prodávají v cenách kolem 1 300,- Kč/t.

Seno, sláma a palivová obilní hmota

Z agronomického hlediska je možno bez nebezpečí snížení úrodnosti půdy energeticky využít veškerou slámu z olejnin a 25 – 50 % slámy z obilnin. Z cenového hlediska je nejvýhodnější využít přebytečnou slámu z blízkých polí a oblastí nezatížených náklady na dopravu. Cena je rovněž ovlivněna dalším zpracováním před spalováním.

Sláma je do spalovacího zařízení dopravována volně ložená resp. upravena slisováním do balíků, nebo zpracováním do formy briket a pelet. Výhřevnost slámy dosahuje 13 až 16 MJ/kg dle vlhkosti.

Obsah vody stébel slámy obilí i bylin klesá v procesu dozrávání z 80 % až na 20 % i méně. Nejlépe je nechat stébelnaté palivo vymoknout. Vymoknutím a následným vysušením se zvyšuje výhřevnost a snižuje obsah popele.

Obdobné vlastnosti, forma úprav a způsob spalování včetně zařízení je možné uplatnit u využití sena.

Kromě sena a slámy je možné jako zdroje energie využít obilného zrna, nebo směs slámy a zrna. Jedná se o zbytkové, odpadní obilí, které nemá z různých důvodů další využití v zemědělství a potravinářské výrobě a o účelově pěstované energetické obilí (TRITICALE), křížence pšenice a žita.

Energetické byliny

Jako paliva k energetickému využití přichází k úvahu řada bylin s vyhovujícími vlastnostmi pro spalování a jsou pěstovány na rozdíl od potravinářských výhradně pro výnos hmoty.

Jsou to rákosnina MISCANTUS, KŘÍDLATKA, KRMNÝ ŠŤOVÍK a další.

Řada z nich se dosud prověřuje a některé (šťovík) jsou již povoleny a pěstují se za účelem energetického využití.

Výhřevnost energetických bylin se pohybuje od 8 do 13 MJ/kg.

Přehled energetické výtěžnosti jednotlivých druhů biomasy

Druh biomasy	výhřevnost biomasy	výnos pěstování biomasy	energetický výnos biomasy
	(GJ/t)	(t/ha)	(GJ/ha)
seno	12	2 - 8	24 - 96
sláma	14	3 - 6	42 - 84
rychlerostoucí dřeviny	10	8 - 12	80 - 120
energetické rostliny*			
řepka ozimá	17	5	85
miscanthus	18	15	270
konopí	18	11	198
křídlatka	20	19	380
čirok hyso	18	10	180
šťovík Uteuša	15	10-20	150-300

* energetické rostliny jsou jednoleté i víceleté, plné využití připadá v úvahu až druhým nebo třetím rokem, dále je třeba v některých případech pro dokonalé spálení použít speciální spalovací zařízení s primárním, sekundárním a terciálním vzduchem, ve spalínách některých rostlin je vyšší koncentrace chloru !!

Vliv vlhkosti biomasy na výhřevnost a měrnou hmotnost

Druh paliva	Obsah vody	Výhřevnost	Měrná hmotnost (volně ložená)
	%	MJ . kg ⁻¹	kg . m ⁻³
Polena (měkké dřevo)	0	18,56	335
	10	16,40	375
	20	14,28	400
	30	12,18	425
	40	10,10	450
	50	8,10	530
Dřevní skupina	10	16,40	170
	20	14,28	190
	30	12,18	210
	40	10,10	225
Sláma obilovin	10	15,50	120 (balíky)
Sláma kukuřice	10	14,40	100 (balíky)
Lněné stonky	10	16,90	140 (balíky)
Sláma řepky	10	16,00	100 (balíky)

b) Vliv na životní prostředí

Na rozdíl od prvkového složení dřevin (uhlík, vodík a popeloviny) obsahuje sláma z obilnin a bylin vápník, fosfor, křemík a draslík, které je vhodné před spalováním uměle nebo deštěm vyplavit. Z hnojiv živočišných i průmyslových se dostává do slámy chlór, který, není-li odstraněn, opět vymýváním s následným vysušením, způsobuje korozi výhřevných ploch kotle.

Obsah popele je u slámy 6 – 12 %. Podroštový popel je možné využívat jako dobré vápeno – draselné hnojivo, na rozdíl od popílku v plynné složce, která může obsahovat těžké kovy a je nutné ho zachycovat a likvidovat odpovídajícím způsobem jako odpad.

Odlišnost biomasy od pevných klasických paliv je především ve vysokém podílu prchavé hořlaviny, což způsobuje značné problémy při zajištění emisně příznivého spalování biomasy. To znamená vhodné použití konstrukce spalovacího zařízení včetně přípravy paliva. Především vysoký součinitel spalovacího vzduchu spolu s nespáleným uhlíkem v pevných spalinách mohou být při spalování biomasy zdrojem dioxinů.

c) Základní výhody a nevýhody

Výhody:

- obnovitelný zdroj je šetrný k životnímu prostředí (emise, nízký obsah popele).

Nevýhody:

- s výjimkou briket a peletek vyšší nároky na skladování
- většinou nutná úprava biomasy do vhodné formy pro spalování
- není dosud dostatečná distribuční síť.

d) Cena (viz. příloha)

Cena pelet a briket je cenou za garanci kvality paliva předepsanou standardy či normami. Pro výrobní cenu briket a pelet není zdánlivě rozhodující množství energie použité při tvarování, (ta nepřesahuje 5 % obsahu energie obsažené v palivu. Největší položkou jsou náklady na surovinu a na její sušení (přes 50 %), menší na odpisy a opravy zařízení a budov a mzdy. Cena briket a pelet je v přepočtu na obsah energie asi dvojnásobná proti ceně vstupní suroviny, ale výrobkem je palivo o nejméně jednu třídu kvalitnější.

palivo	výhřevnost (MJ/kg)	vlhkost (%)	cena (Kč/tunu)	cena (Kč/GJ)
brikety	17,5-21	6 %	2960-4600	136-255
peletky	17,5-19	6 %	3010-4400	167-244
odpadové dřevo	7,5-9,5	min 50 %	200-430	25-54
dřevní štěrka	8-13,5	30-50 %	695-2200	76-176
palivové dřevo	12-14,5	do 30 %	890-1430	68-179
piliny mokré	5,5-6,5	min 40 %	80-280	14-47
piliny suché	16-19	max 10 %	1200-1400	50-90
sláma a seno	12,5-16	10-20 %	830-1700	64-130
energetický šťovík	12	10-20 %	830-1550	69-130
stébelniny			1200-2500	90-170
rychlerostoucí topoly sušené			2000-3050	130

Ceny jsou uvedeny včetně DPH 19 %, v ceně není zahrnuta doprava

Pro ilustraci uvádíme rozborů nákladů k tvorbě cen jednotlivých biopaliv (převzato z literatury Výzkumného ústavu zemědělské techniky Ruzyně).

Rozbor nákladů k tvorbě ceny energetické štěrky (v Kč/t) při dopravě na vzdálenost do 15 km

Sběr zbytků	Přibližování	Štěpkování	Doprava 1	Sklad	Mezisoučet	Doprava 2	Celkem	S 10 % ziskem
Veřejně prospěšná organizace (školní závod)								
92	188	365	179	161	983	91	1 075	1 182
Malý dodavatel (komunální podnik)								
104	0	601	201	174	1 080	91	1 171	1 288
Střední dodavatel (lesní závod)								
92	182	318	179	166	936	91	1 027	1 130
Velkododavatel (lesní závod)								
64	124	283	149	131	751	76	827	910

Rozbor nákladů k tvorbě ceny energetické slámy
(obří hranaté balíky při dopravě na vzdálenost do 10 km)

Hodnota slámy	Náklady na lisování	Náklady na dopravu	Mezisoučet cena	Skladování	Další doprava	Nákladová cena	Zisk 10 %	Konečná cena bez DPH
Kč. t ⁻¹	Kč. t ⁻¹	Kč. t ⁻¹	Kč. t ⁻¹	Kč. t ⁻¹	Kč. t ⁻¹	Kč. t ⁻¹	Kč. t ⁻¹	Kč. t ⁻¹
250	117	139	506	166	139	811	81	892
250	117	70	437	166	70	673	67	740
270	117	139	526	166	139	831	83	914
270	117	70	457	166	70	693	69	762
450	117	139	706	166	139	1 011	101	1 112
450	117	70	637	166	70	873	87	960

Struktura nákladů na peletování

Ukazatel	Jednotka	Bez sušení vstupní suroviny		S dosoušením vstupní suroviny		Struktura nákladů na peletování %
		linka A	linka B	linka A	linka B	
pořizovací cena	Kč	3 800 000	4 500 000	5 600 000	6 300 000	
výkonnost	t.h ⁻¹	1,5	3	1,5	3	
roční nasazení	d.r ⁻¹	250	250	250	250	
roční kapacita	t.r ⁻¹	6 000	12 000	6 000	12 000	
obsluha na 1 směnu	osob	4	4	4	4	
spotřeba energie	kWh.t ⁻¹	60	51	77	60	
opravy a udržování	% poř.c.	5	5	6	6	
obaly	Kč.t ⁻¹		125		125	
náklady peletování	Kč.r ⁻¹	3 811 585	5 158 700	4 413 115	5 876 100	100
- odpisy	Kč.r ⁻¹	315 400	373 500	464 800	522 900	7,2 – 10,5
- osobní náklady	Kč.r ⁻¹	1 555 200	1 555 200	1 555 200	1 555 200	26,4 – 40,8
- energie	Kč.r ⁻¹	900 000	1 530 000	1 155 200	1 800 000	23,6 – 35,2
- opravy a udržování	Kč.r ⁻¹	190 000	2 25 000	336 000	378 000	4,3 – 7,6
- obaly+výrobní režie	Kč.r ⁻¹	850 985	1 475 000	902 115	1 620 000	20,4 – 28,6
měrné náklady peletování	Kč.t ⁻¹	635	430	736	490	31- 40
	Kč.GJ ⁻¹	37,37	25,29	43,27	28,80	
náklady na surovinu	Kč.t ⁻¹	1 033	1 017	1 117	1 100	60 – 69
- spotřeba suroviny	t.r ⁻¹	6 200	12 200	6 700	13 200	
výrobní náklady pelet	Kč.t ⁻¹	1 669	1 447	1 852	1 590	100
	Kč.GJ ⁻¹	98	85	109	94	

Struktura nákladů na briketování

Ukazatel	Jednotka	Briketovací linka		
		HLS 200	HLS 300	HLS 400
pořizovací cena	Kč	715 000	1 105 000	1 485 000
hodinová výkonnost	t.h ⁻¹	0,2	0,3	0,4
roční nasazení	h.r ⁻¹	4 000	4 000	4 000
roční kapacita	t.r ⁻¹	800	1 200	1 600
potřeba obsluhy	osob	0,25	0,25	0,25
spotřeba energie	kWh.t ⁻¹	70	93	70
náklady na briketování				
- odpisy	Kč.t ⁻¹	149	154	155
- osobní náklady	Kč.t ⁻¹	125	83	63
- energie	Kč.t ⁻¹	175	233	175
- opravy a udržování	Kč.t ⁻¹	120	120	120
- náklady na obaly	Kč.t ⁻¹	100	100	100
náklady na briketování celkem	Kč.t ⁻¹	669	690	612

Celkové náklady na palivo (Kč/t)

Plodina	Forma paliva			
	balíky	řezanka	brikety	pelety
chrastice rákosovitá	1 170	1 202	1 651	1 530
šťovík Uteuša	1 519	1 600	2 260	2 140
Křídlatka Bohemica	961	1 118	1 778	1 658
tritikale	896	572	1 232	1 112
čirok	2 096	2 202	2 862	-
pšenice ozimá	-	1 637	2 297	2 177
kukuřice (sláma)	-	591	1 251	-

Náklady na jednotku energie v palivu (Kč/GJ)

Plodina	Forma paliva			
	balíky	řezanka	brikety	pelety
chrastice rákosovitá	81	83	113	102
šťovík Uteuša	99	104	144	134
křídlatka Bohemica	63	73	114	104
tritikale	63	40	86	75
čirok	139	147	186	-
pšenice ozimá	-	109	150	140
kukuřice (sláma)	-	41	86	-

Přehled energetické výtěžnosti jednotlivých druhů biomasy

druh biomasy	výhřevnost biomasy	výnos pěstování biomasy	energetický výnos biomasy
	(GJ/t)	(t/ha)	(GJ/ha)
seno	12	2 - 8	24 - 96
sláma	14	3 - 6	42 - 84
rychlerostoucí dřeviny	10	8 - 12	80 - 120
energetické rostliny*			
řepka ozimá	17	5	85
miscanthus	18	15	270
konopí	18	11	198
křídlatka	20	19	380
čirok hyso	18	10	180
šťovík Utenša	15	10-20	150-300

* energetické rostliny jsou jednoleté i víceleté, plné využití připadá v úvahu až druhým nebo třetím rokem, dále je třeba v některých případech pro dokonalé spálení použít speciální spalovací zařízení s primárním, sekundárním a terciálním vzduchem, ve spalínách některých rostlin je vyšší koncentrace chloru !!

Vliv vlhkosti biomasy na výhřevnost a měrnou hmotnost

Druh paliva	Obsah vody	Výhřevnost	Měrná hmotnost (volně ložená)
	%	MJ . kg ⁻¹	kg . m ⁻³
Polena (měkké dřevo)	0	18,56	335
	10	16,40	375
	20	14,28	400
	30	12,18	425
	40	10,10	450
	50	8,10	530
Dřevní skupina	10	16,40	170
	20	14,28	190
	30	12,18	210
	40	10,10	225
Sláma obilovin	10	15,50	120 (balíky)
Sláma kukuřice	10	14,40	100 (balíky)
Lněné stonky	10	16,90	140 (balíky)
Sláma řepky	10	16,00	100 (balíky)

e) Zařízení na úpravu a výrobu energie z biomasy

Technika pro získávání a využití biomasy

Technikou pro využívání biomasy se rozumí především sklizňové a zpracovatelské stroje, sušicí zařízení, tvarovací zařízení, stroje pro dopravu a skladování a konečně i zařízení topenišť a kotlů včetně regulačních a automatizačních prvků. Jedná se tedy o rozsáhlý komplex zařízení, která jen v některých rysech jsou shodná se zařízeními na využití fosilních paliv.

Sklizňové a zpracovatelské stroje

Soubor sklizňových strojů biomasy se liší podle toho, zda jde o stroje na získávání paliva dřevního charakteru nebo paliva ze stébelnin. U dřeva jsou to v oblasti lesních provozů běžná těžební zařízení, doplněná štěpkovacími stroji na zpracování jinak obtížně využitelného odpadu, případně štípacími stroji a kombinovanými řezacími a štípacími stroji. Piliny z dřevozpracujícího průmyslu jsou zpracovávány na sušičkách pilin a briketovacími a peletovacími stroji.

Sklizňové stroje na stébelniny mají v současné době lisy na obří válcové nebo kvádrové balíky s hmotností 300 až 500 kg, doplněné rozpojovacími zařízeními v linkách zpracování slámy do briket nebo před spalovacími zařízeními. Při sklizni, zejména celých energetických rostlin mohou být nasazeny i sklízecí, většinou samojízdné řezačky. Ty po úpravě mohou být používány i ke sklizni rychle rostoucích dřevin, především topolů a vrb.

Výhledově je možno předpokládat, že energetické stébelniny sklizené v suchém stavu z řádků budou sklizeny také samojízdny briketovacími nebo peletovacími stroji. Nezbytnou ekonomickou podmínkou však je, aby tyto stroje byly využity pro výrobu během celého roku jako stacionární v tvarovacích linkách biomasy.

Doprava a skladování biomasy

Upravený, suchý a nadrcený dřevní odpad, který je obvykle dopravován pneumaticky se většinou skladuje v krytých zásobních silech. Pro vlhký dřevní odpad se také používají venkovní nekryté skládky, které mají menší pořizovací náklady, avšak vyžadují náročnější technologii spalování.

Lesní štěpka, kůra nebo jiný kusový odpad se většinou skladuje na otevřených, nebo zastřešených skládkách, kde má možnost částečně vyschnout. Protože se jedná o většinou vlhký odpad, nemá být vrstva hmoty vyšší než 4 m, aby nedošlo k samovznícení. Touto podmínkou je také stanovena potřebná plocha a tím i velikost kryté skládky. Ze skládky se odpad transportuje přímo do kotelny ke spalování. K transportu se používají různé dopravníky, nebo mobilní traktorové nakladače.

Potřeba velikosti skladovacích prostor se při přechodu vytápění z hnědého uhlí na dřevní hmotu zvýší až třikrát a ve srovnání s černým uhlím dokonce na 5 násobek. Orientační hodnoty pro stanovení velikosti skladovacích prostor při použití některých vybraných paliv udává následující tabulka.

	Hmotnost (kg/m^3)	sklad. prostor (m^3/MWh)
Palivové dříví – polenové	320 – 450	0,6 - 0,8
Palivové dříví – odřezky	210 – 300	0,9 - 1,2
Štěpka	270 – 380	1,3
Rašelina	350 – 400	0,8
Sláma	80 – 100	3
Dřevěné brikety	800 – 1100	0,25 - 0,3

Úprava biomasy

Podmínkou pro využití biomasy je její tvarová úprava, u dřeva řezání, štípání, štěpkování nebo peletování, u stébelnin řezání, lisování, briketování. Tyto způsoby se liší stupněm stlačení a velikostí produktu. Zatímco dnes běžné obří balíky slámy mají měrnou hmotnost cca 150 kg/m^3 , brikety do $1\,000 \text{ kg/m}^3$ a pelety přes $1\,000 \text{ kg/m}^3$ volná řezaná sláma má pouze $40\text{--}50 \text{ kg/m}^3$. U dřevních paliv je tomu obdobně, kdy dřevní štěpka má sypnou hmotnost $220\text{--}260 \text{ kg/m}^3$, polena kolem 500 kg/m^3 a brikety $800\text{--}1\,100 \text{ kg/m}^3$. Tvarová úprava zdražuje biopaliva vzhledem k jejich hmotnosti, ovšem zlevňuje jejich dopravu.

Skladování a úprava slámy před spalováním

Svezená, balíková sláma se skladuje obvykle v upravených zastřešených prostorech, jejichž velikost by měla odpovídat použitému výkonu kotlů. Tyto prostory sousedí přímo s vlastní kotelnou. U velkých skladovacích areálů bývá obvyklou výbavou portálový jeřáb, který dopravuje balíky slámy k rozdružovači, nebo je celé nakládá na dopravník, který je dopraví přímo do kotle. Instalované jeřáby používají i drapákové úchyty. V menších skladech

jsou k dopravě balíků slámy používány vysoko zdvižné vozíky nebo traktory s čelním nakladačem, případně nakladačem se speciální nabírací lopatou nebo lyžinami. Tato investice je méně nákladná a obvykle se používané vozíky uplatní nejen v kotelně.

Dalším doplňkovým zařízením pro velké výtopny na spalování slámy jsou velkoobjemové lisy na slámu, dopravní a manipulační prostředky na balíkovanou slámu, sloužící k zajištění dopravy lisované slámy do skladovacích prostor. Teprve při transportu slámy do kotle se použije rozdrůžovací zařízení na slámu a dopravníky řezané slámy. Jako lisy slámy slouží spolehlivě vysokotlaké lisy na slámu, ať již závěsné za traktory, nebo samojízdné, které obvykle má každé zemědělské zařízení.

VÝROBA ENERGIE Z BIOMASY

A. VÝROBA TEPLA

Efektivní používání biomasy vyžaduje vhodné zařízení na spalování a výrobu tepla, jejichž konstrukce, sestava a investiční náročnost závisí na tepelném výkonu kotlů a způsobu používání a zejména systému topenišť. Při teplotách nad 200°C dochází postupně ke zplynování biomasy, kdy se až 80 i více % hmoty mění v plyn, který by měl prohořet dříve než vzniklé teplo přejde v teplosměnných plochách do ohřívajícího média. Topeniště i uspořádání kotlů musí proto vyhovovat požadavkům na dokonalé prohoření vznikajících spalných plynů.

V topeništích na spalování biomasy nepostačuje proto přívod spalného vzduchu po rošt (primární vzduch) jako u kotlů na spalování koksu nebo černého uhlí, ale do hořících plynů musí být zaváděn turbulentně i sekundární vzduch nebo dokonce u velkých zařízení i terciární vzduch. Jinak snadno dochází k tepelným ztrátám v komínových plynech, usazování sazí a kondenzaci dehtů. Z toho vyplývá, že zařízení na spalování biomasy se liší od kotlů na spalování koksu, uhlí i kapalných paliv. Hnědé uhlí tvoří přechod mezi “klasickými” fosilními palivy a biopalivy, protože obsah zplyňujících látek u něj bývá až 45% (u koksu je 5% a u černého uhlí asi 25%).

Ve spalínách, zejména u stébelnin, se může vyskytovat chlorovodík, napadající při vyšších teplotách (přes 550°C) teplosměnné plochy. V topeništích všech typů může docházet k poškozování vyzdívek nižších kvalit. Koncentrace chlorovodíku ve spalínách může být až 180 mg/Nm³.

Kotle na spalování biomasy

Rozmanitost forem biomasy a jejich tepelného obsahu a požadavky uživatelů ovlivňují především výkonnost a provedení topenišť a na ně napojených výměníků tepla – kotlů. Prvním požadavkem vedle určení druhu biopaliva je požadavek na tepelný výkon, který se pohybuje od cca 5 kW u výkonnějších pokojových kamen s účinností kolem 50% (velká komínová ztráta) přes 10-50 kW u dřevozplyňujících kotlů pro rodinné domy až k vysoce výkonným zařízením pro vytápění obcí a měst s tepelným výkonem i přes 10 MW (řada těchto tepelných zdrojů spaluje s biomasou i uhlí).



Kotel na biomasu malého výkonu

U kotlů malých výkonů jsou rozšířeny především dřevozplyňující kotle, které vyrábí několik tuzemských výrobců, především firma CANKAŘ (ATMOS) a VERNER. Tyto kotle odpovídají požadavkům na dokonalé zplyňování a katalytické prohoření spalných plynů s efektivním předáním tepla do vody. Při nedostatku biomasy tyto kotle umožňují i společné spalování dřeva a hnědého uhlí.

Přehled vybraných výrobců kotlů na biomasu

ATMOS, Jaroslav Cankař a syn, Bělá pod Bezdězem

www.atmos.cz

*teplovodní zplyňovací kotle na dřevo a uhlí o výkonu 10 – 15 kW,
automatické kotle na peletky*

VERNER a.s., Červený Kostelec

www.verner.cz

*pyrolitické kotle na spalování kusového dřeva, dřevních briket, pelet
a dřevního odpadu o výkonu 20 – 75 kW*

CLAUHAN s.r.o., Brno

www.clauhan.cz

*dánské kotle firem Danstoker, Justsen Energiteknik, Argusfyr Energiteknik
průmyslové parní, horkovodní a teplovodní kotle na spalování dřevní
hmoty o výkonu 200 – 1 000 kW. Teplovodní a horkovodní kotle na
spalování obilné slámy o výkonu 100 – 5 000 kW.*

FRÖLING firma Rioni s.r.o., Praha 9

www.rioni.cz

spalují hrubé štěpky, půlmetrová polena, štípané dříví, peletky

AM Energo Agromechanika v.o.s., Lhenice

www.agromechanika.cz

kotle jsou konstruovány pro spalování na principu generátorového zplyňování dřeva a následného spalování dřevoplynu za vysokých teplot

BENEKOV pelling BENEKOVtherm s.r.o., Horní Benešov

www.benekov.cz

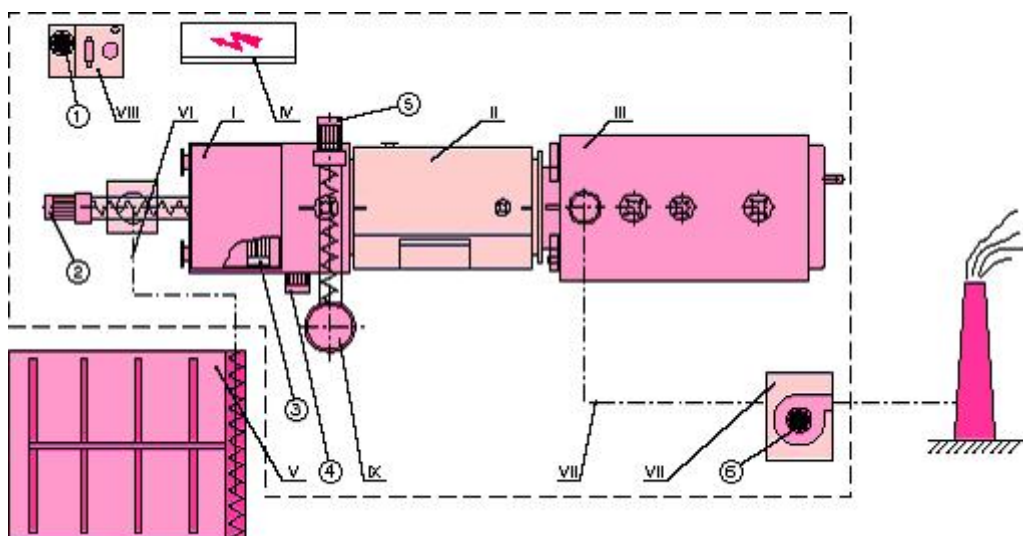
automatické teplovodní kotle na spalování dřevěných pelet u typu 27 i kusového dřeva

STEP Step TRUTNOV a.s., Trutnov

www.steptrutnov.cz

teplovodní a parní kotle s topeništěm s nízkou teplotou a zatížením pro zaručení optimálního spalování a minimálních emisí

Schéma kotelny na biomasu



Legenda ke schématickému obrázku:

I = hořák
II = dohořivací komora
III = výměník
IV = řídicí jednotka
V = zásobník paliva / silo
VI = dopravní cesty
VII = kouřovody a filtrace
VIII = hydraulický agregát
IX = popelnice

1 = pohon hydrogenerátoru
2 = pohon příkládacího šneku
3 = pohon ventilátoru spalovacího vzduchu
4 = pohon drtiče popela
5 = pohon dopravníku popela
6 = pohon spalínového dopravníku

B. KOMBINOVANÁ VÝROBA EL. ENERGIE A TEPLA Z BIOMASY

Energii biomasy lze přeměnit na el. energii a teplo pomocí třech zařízení využívajících vhodných tepelných cyklů pro výrobu točivé energie z energie tepelné.

Nejběžnější způsob, při kterém je biomasa spalována v parním kotli a vyrobená pára vedena do soustrojí s parní protitlakou turbínou nebo parním motorem (Rankinův cyklus). Účinnost výroby el. energie (podíl vyrobené el. energie a energetického obsahu páry) je přímo úměrná teplotě a tlaku páry. V případě kotlů spalujících biomasu s nižšími výkony (cca do 10 MW) s odpovídajícími nižšími parametry páry, se účinnost výroby el. energie pohybuje obvykle v rozsahu jen 5 - 10%. Využitelné teplo z výfuku parní turbíny nebo motoru je dodáváno ve formě nízkotlaké páry a je obvykle pomocí výměníku pára/voda dodáváno jako teplá nebo horká voda.

V případě, že místo vody je jako pracovní látka použita jiná vhodná níževroucí kapalina, se jedná o tzv. organický Rankinův cyklus (ORC). V tomto případě lze dosáhnout vyšší účinnosti výroby el. energie než v předchozím případě. Při dodávce tepla v teplé vodě je elektrická účinnost (při použití silikonového oleje) cca 17%.

Výrobu el. energie a tepla lze zajistit také pomocí zplyňovače a plynové kogenerační jednotky (Ottův cyklus). Výhřevnost plynu se pohybuje dle druhu biomasy v rozsahu 5 – 7 MJ/Nm³, tomu odpovídá účinnost výroby el. energie cca 25 – 30 % při současné dodávce tepla v teplé nebo horké vodě.

Na ekonomii provozu uvedených zařízení pro kombinovanou výrobu el. energie a tepla má kromě měrných investičních nákladů dále vliv hlavně cena biomasy, roční využití instalovaného výkonu zařízení a cena dodávaného tepla a el. energie. Zatímco cena dodávaného tepla je určena místními podmínkami je vyrobenou el. energii možno dodávat buď do sítě za legislativně pevně stanovenou výkupní cenu nebo pro vlastní spotřebu.

Zařízení pro výrobu elektrické energie a tepla z biomasy

1/ Parní kotel a parní turbína nebo parní motor

Kotle

BRESSON Kolín

HÖLTER Liberec

POLYCOMP Poděbrady

Parní turbíny

PBS Velká Bíteš

G – TEAM Plzeň

Parní motory

POLYCOMP Poděbrady

2/ ORC systém

TTS Třebíč

3/ Zplyňovač a kogenerační jednotka

BOSS Bučovice

Měrné investiční náklady na uvedená zařízení pro kombinovanou výrobu el. energie a tepla se pohybují v rozmezí cca 60 000 – 100 000 Kč / kW el. výkonu.

U tohoto zařízení o elektrickém zařízení 1 kW je možno počítat současně s tepelným výkonem:

1/ parní kotle a parní turbosoustrojí	5 – 10 kWt (dle el. účinnosti)
2/ ORC systém	4 kWt
3/ Zplyňovač a KJ	2 kWt

2.2.2 BIOPLYN

a) Charakteristické vlastnosti

Bioplynové stanice pracují na principu anaerobní fermentace. Bioplyn vzniká mikrobiálním rozkladem organické hmoty za nepřístupu kyslíku. Jsou to hlavně odpady živočišné výroby s vysokým obsahem organických látek (a vysokou produkcí bioplynu), odpadní a cíleně pěstovaná biomasa, kaly z čistíren odpadních vod a biologicky rozložitelný komunální případně průmyslový odpad.

Bioplyn je směsí plynů, jejichž poměr je dán složením zpracované organické hmoty a technologií zpracování, zejména se skládá z metanu (CH_4) a oxidu uhličitého (CO_2).

Z energetického hlediska je nejdůležitější obsah metanu, který se pohybuje v rozmezí:

u odpadů živočišné výroby	55 – 75 %
skládek	35 – 55 %
ČOV	50 – 85 %.
Bioplyn dále obsahuje oxid uhličitý	(30 – 45 %)
vodní páru	0 – 10 %
dusík	0 – 5 %
kyslík	0 – 2 %
vodík	0 – 1 %
čpavek	0 – 1 %
sirovodík	0 – 1 %.

Problematické jsou př. využití bioplynu pro energetické účely sirovodík a čpavek. Tyto je nutné odstranit, aby nepůsobily agresivně na strojní zařízení.

Výhřevnost

Pro obsah 60 % CH_4 je výhřevnost suchého bioplynu cca 21 MJ/m³.

Obvykle se pohybuje v rozmezí 15 – 25 MJ/m³.

Tvorba bioplynu :

1/ z exkrementů hospodářských zvířat – průměrné hodnoty

skot	1,2 m ³ /den . ks
prasata	0,3 m ³ /den . ks
drůbež	0,015 m ³ /den . ks

2/ z odpadních vod (m^3 bioplynu / m^3 vody)

splaškové	0,2
cukrovarské	5,0
škrobářenské	7,6
výroba sirupů	60,0
výroba bionafty	80,0

b) Vliv na životní prostředí

Přínosem anaerobní fermentace je kromě produkce energie s neutrálním CO_2 i likvidace organických odpadů při redukci emisí metanu a oxidů dusíku, zachování hnojivých látek ve zpracovaném odpadu, úspoře půdy a ochraně vod.

c) Zařízení na využití energie

Pro výrobu tepla je možno použít plynových kotlů bez omezení výkonu, jak s atmosférickými, tak dmychadlovými hořáky upravenými pro spalování bioplynu o dané výhřevnosti.

Pro kombinovanou výrobu tepla a el. energie je možno použít kogeneračních jednotek s plynovými motory. Motory musí být upraveny na spalování bioplynu, a pro možnost změny obsahu metanu a tím výhřevnosti bioplynu by měly být vybaveny automatickou regulací palivo / vzduch pro zajištění optimální směsi pro spalování. Obvykle se používá spalování tzv. „chudá směs“ s přebytkem vzduchu cca 1,5 – 1,7. Pro provoz kogeneračních jednotek je obvykle požadována minimální koncentrace metanu v bioplynu cca 50%. Při vyšším obsahu sloučenin síry, fluoru a chloru v bioplynu mohou tyto způsobit korozi některých částí motoru. Při vyšším obsahu síry je obvykle instalováno odsiřovací zařízení. Při kolísavé dodávce bioplynu nebo jeho nedostatečné výhřevnosti je možno použít dvoupalivového motoru zemní plyn / bioplyn nebo směšovat bioplyn ze zemním plynem.

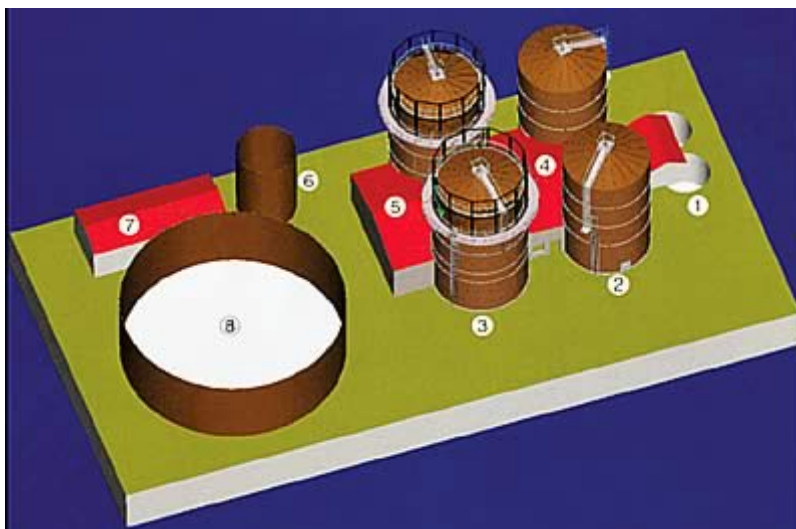
Kogenerační jednotky pro využití bioplynu dodávají především společnosti

MOTORGAS Praha (s motory MAN) 36 – 342 kWe

KLOR Praha (motory Jenbacher) 330 – 1064 kWe

TEDOM Třebíč 23 – 1100 kWe

Bioplynová stanice



1. vstupní čerpací jímky
2. reaktory 1. stupně
3. reaktory 2. stupně
4. strojovna reaktorů
5. energocentrum
6. homogenizační nádrž
7. odvodnění kalu
8. skladování fugátu

2.2.3 SOLÁRNÍ ENERGIE

a) Charakteristické vlastnosti

Energii přímého solárního záření je možno využít pomocí

- fototermálních systémů (pro výrobu tepla)
- fotoelektrických systémů (pro výrobu el. energie)

FOTOTERMÁLNÍ VYUŽITÍ SOLÁRNÍ ENERGIE

Fototermální využití solární energie je možno zajistit pomocí :

- aktivních solárních systémů
- pasivním využitím solární energie

Aktivní solární systém

Aktivní solární systém zajišťuje konverzi zářivé solární energie na ohřev vhodného media – obvykle voda nebo vzduch. Aktivní systém je tvořen plochou solárních jímáčů, akumulátorem zachyceného tepla, propojovacím potrubím s čerpadly resp. ventilátory a regulačním systémem.

Solární jímáče jsou:

- absorbery

jímáče bez transparentního krytu, bez nebo s tepelnou izolací neozářeného povrchu, obvykle plochého, méně častěji válcového tvaru

- kolektory

jímáče tvořené absorbery bez nebo s tepelnou izolací uloženými pod transparentním krytem, obvykle plochého tvaru s jedním skleněným krytem, méně často válcového tvaru s vloženým absorberem (trubka v trubce), ve výjimečných případech zajišťuje transparentní kryt fokusaci sol. radiace na absorber o menší ploše

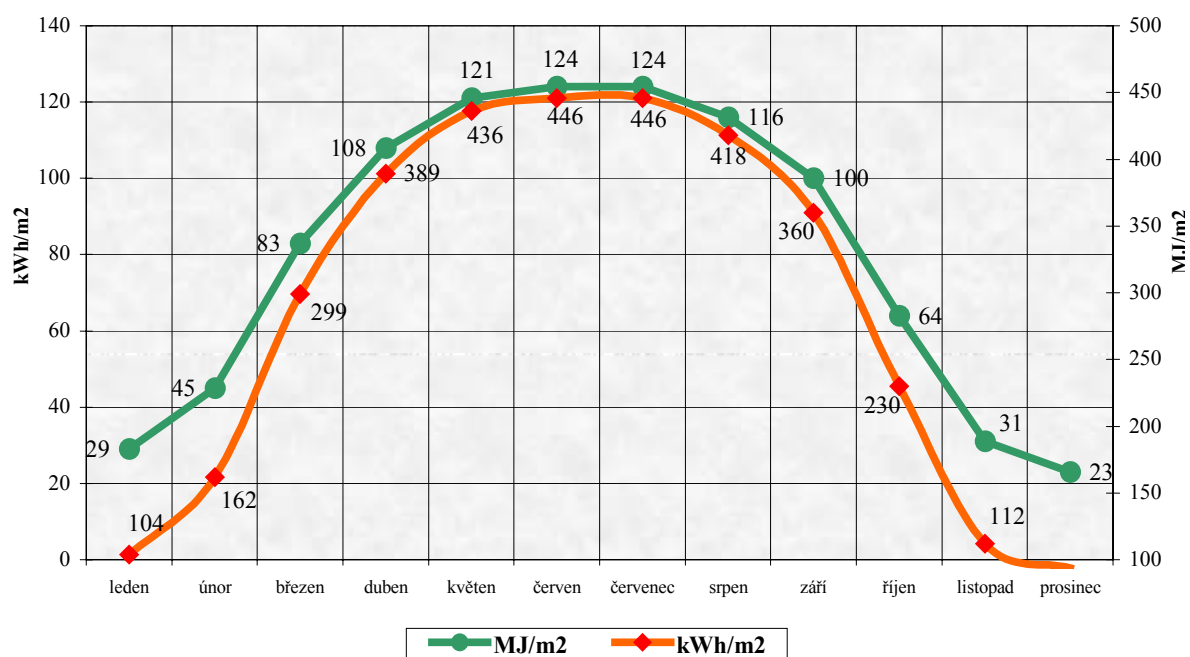
Akumulátor tepla vyrovnává disproporci časovou i kvantitativní mezi požadovaným tepelným příkonem a obdobím se slunečním svitem. Volba vhodného způsobu akumulace a jeho objemu má značný vliv na dynamiku systému a tím účinnost a investiční náklady.

Regulace solárního systému zajišťující spínání a vypínání chodu oběhového čerpadla je odvozena z porovnávání teplot média v jímačích a spodní části akumulátoru, u složitějších systémů navíc teplot v jednotlivých sekcích potrubí mezi jímači a akumulátorem.

Účinnost solárních jímačů

Je dána poměrem tepelného výkonu odvedené z jímače a solární (radiační) energie dopadající na osvětlenou plochu jímače. Závislost účinnosti jímače na provozních podmínkách t.j. intenzitě sol. radiace, teplotě vzduchu a střední teplotě ohřívaného média závisající na měrném průtoku je dána tzv. křivkou účinnosti.

Množství sluneční energie dopadající na 1 m² v České republice



Pasivní využití solární energie

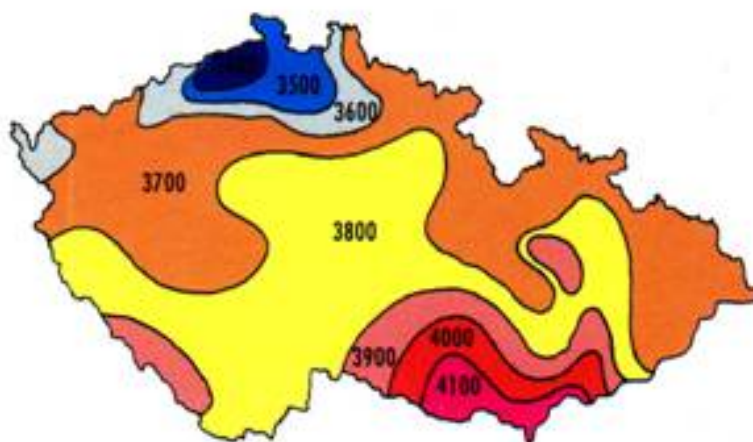
Je využíváno pro ohřev vnitřního prostoru budov přímým osluněním vytápěných částí budovy v důsledku vhodného architektonického řešení budovy a její polohy vůči světovým stranám.

Osluněné místnosti jsou tedy přímými jímači tepla – vzhledem k nízké teplotě vzduchu v těchto místnostech (cca 20 °C) je účinnost konverze zářivé energie na teplo podstatně vyšší než v případě aktivního solárního systému, ohřívajícího vodu v kolektorech na podstatně vyšší teplotu vytápějící otopná tělesa v interiéru budovy.

Vzhledem k relativně nízkému zvýšení nákladů na stavbu budovy s pasivním využitím solární energie oproti stavbě klasické budovy je vytápění budov pasivním způsobem ve zdejších klimatických podmínkách ekonomicky vhodnější než při využití aktivního systému.

Pasivní využití solárního záření se může podílet na celkové spotřebě energie pro vytápění budovy až cca 30 %, tato hodnota je tím vyšší, čím je budova lépe tepelně izolována.

Skutečné množství sluneční energie průměrně dopadající na 1 m² (MJ/m²) v ČR dle ČHMÚ



Návrh a ekonomie provozu solárního systému

Obvykle je instalován solární systém ve dvouokruhovém provedení, s primárním okruhem solárních jímačů (mediem je nemrzoucí kapalina), který předává zachycenou solární energii do spotřebitelského okruhu pomocí výměníku. Dvouokruhový solární systém může být tedy provozován celoročně.

Ekonomicky zdůvodnitelná je však i instalace jednookruhového systému (přímý ohřev media v jímačích jen v období nadnulových teplot vzduchu) v důsledku jednoduchosti a nižší investiční náročnosti. Množství zachycené solární energie během provozu jen v období

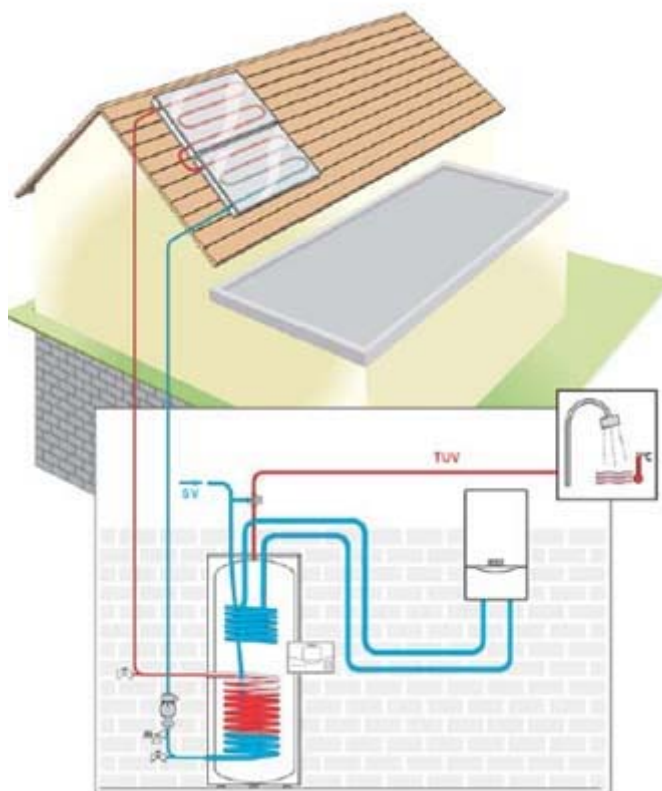
nadnulových teplot vzduchu v porovnání s dvouokruhovým systémem (s celoročním provozem) je jen nepodstatně nižší, cca 90 %.

Solární systém je nutno vždy koncipovat jako bivalentní, tzn. v kombinaci s klasickým zdrojem tepla, který vyrovnává disproporce mezi okamžitým tepelným výkonem solárního systému, daným počasím, a požadavkem na dodávku tepla.

Ekonomie provozu solárního systému je závislá především na způsobu jeho provozu vůči bivalentnímu klasickému zdroji tepla. Všeobecně lze říci, že je neekonomické provozovat solární systém na vyšší teploty ohřívání média, neboť účinnost jímáčů a tím využití dopadající solárního záření rychle klesá. Podíl dodávky tepla z klasického bivalentního zdroje by měl být tím větší, čím je levnější teplo jím dodané.

Roční energetický zisk z 1 m² solárního kolektoru, provozovaného ekonomicky na střední teplotu ohřívání média, se v tuzemských podmínkách pohybuje v rozmezí cca 400 – 700 kWh. Nižší hodnoty platí pro ploché kolektory, vyšší pro válcové vakuované kolektory.

Schéma solárního systému



FOTOELEKTRICKÉ VYUŽITÍ SOLÁRNÍ ENERGIE

Fotoelektrické využití solární energie je možno zajistit pomocí fotovoltaických panelů. Jedná se ploché jímače solární energie, která je přímo konvertována na stejnosměrné elektrické napětí.

Pro výrobu solárních fotovoltaických panelů se v současné době využívá buď krystalických článků, zejména na bázi křemíku, dále amorfních vrstev hydrogenizovaného křemíku a slitin s germániem a v poslední době pak mikrokystalických či nanokystalických vrstev.

Fotovoltaický systém se skládá z fotovoltaických panelů, akumulátorů vyrobené el. energie, regulace a v případě požadavku na dodávku střídavého el. proudu ještě konvertoru vyrábějícího ze stejnosměrného proudu proud střídavý.

Pro fotovoltaické systémy je nutno použít speciálních akumulátorů, které umožňují opakované vybíjení na nízké hodnoty jejich kapacity s vysokým počtem nabíjecích cyklů.

Pro hodnocení instalovaného výkonu fotovoltaických panelů se používá tzv. špičková hodnota el. výkonu, které je dosaženo při max. oslunění panelu (označení W_p). Provozní účinnost komerčně dostupných solárních panelů (poměr el.výkonu ku zářivému solárnímu příkonu) se pohybuje v rozmezí cca 10 – 13%.

b) Zařízení pro využití energie

Fototermální solární systémy

pro ohřev teplé užitkové nebo bazénové vody

sestávají z jímačů (kolektory ploché, kolektory válcové, absorbery), akumulačních nádrží, spojovacího potrubí, tepelných izolací, regulace a měření

Dodavatelé :

Heliostar, Reflex, Regulus, NET, TWI, Stiebel Eltron, Junkers, Buderus, Viessman

průměrné ceny solárních kolektorů (bez DPH)

plochý	3000 - 5000 Kč/m ²
plochý vakuový	6000 – 7000 Kč/m ²
válcový, vakuový	12000 – 25000/m ² (dle velikosti sestavy trubíc)

průměrné ceny solárních systémů (bez DPH)

s plochou kolektorů 4 m ² , akumulátor 160 l	28 000 – 40 000 Kč
s plochou kolektorů 6 m ² , akumulátor 300 l	52 000 – 65 000 Kč

Fotoelektrické solární systémy

sestávají z fotovoltaických panelů, akumulátorů, regulace, konvertorů stejnosměrného na střídavé napětí



průměrné ceny fotovoltaických panelů (bez DPH) 13 000 – 26 000 Kč/m²

průměrné ceny fotovoltaických systémů (bez DPH)

pro 25 W/12 V	12 000 Kč
pro 50 W/12 V	17 000 Kč
pro 75 W/12 V	20 000 Kč

2.2.4 VĚTRNÁ ENERGIE

a) Charakteristické vlastnosti

Větrná elektrárna s využitím tubusu pro umístění antén GSM



Větrné elektrárny jsou nahodilým zdrojem elektrické energie vzhledem k velmi rozdílným rychlostem větru jak v různých lokalitách, tak v průběhu roku.

Nejrozšířenějším typem jsou elektrárny pracující na vztakovém principu s rotorem s vodorovnou osou otáčení umístěným na vertikálním

stožáru, méně elektrárny s rotorem se svislou osou otáčení pracující na odporovém principu (typ Savonius) nebo vztakovém principu (typ Darrieus). Rotor poháněný v případě elektráren nízkých výkonů synchronní generátor buzený permanentními magnety s výstupním stejnosměrným napětím 12 nebo 24 V, u vyšších výkonů jsou generátory asynchronní dodávající střídavý proud o napětí obvykle 660 V. Většina větrných elektráren má převodovku a rotor s konstantními otáčkami, existují však i dvouotáčkové typy, nebo typy s mnohapólovým generátorem bez převodovky.

Návrhu instalace větrné elektrárny by mělo předcházet hodnocení následujících podmínek:

- správná volba lokality (majetkové vztahy, přístup k elektrárně, možnost vyvedení výkonu, ochrana přírody, názor místních obyvatel, stavební povolení ke stavbě, geologické poměry atp.),
- dostatečná síla větru (3 - 26 m/s),
- pravidelnost větrného proudění,
- správná volba dispozičního řešení,
- správná volba typu větrné elektrárny pro dané podmínky a vybavenou atestem pro provozování na území ČR,

- vyhodnocení možnosti vlastní spotřeby elektrické energie, nebo její dodávky do veřejné sítě,
- při prodeji do veřejné sítě zažádat Energetický regulační úřad o udělení licence na výrobu elektrické energie a uzavřít smlouvu o odběru elektrické energie s místní distribuční společností,
- zpracování ekonomické efektivnosti (IN, PN ukazatele doby návratnosti, vnitřního výnosového procenta, čisté současné hodnoty).

Určení průměrné rychlosti větru v dané lokalitě se provádí ve výši, v které bude umístěn rotor elektrárny. Měření musí provádět instituce, která disponuje kvalifikovanými odborníky a odpovídajícím měřicím vybavením. Orientační údaje je možné získat z Ústavu fyziky atmosféry AV ČR, přesnější údaje získáme místním měřením minimálně po dobu 6 měsíců.

Pro stanovení výroby využitelné elektrické energie z energie větru v dané lokalitě je nutno použít tzv. výkonovou charakteristiku větrné elektrárny od určitého výrobce, která udává závislost elektrického výkonu na rychlosti větru. Skutečné množství vyrobené elektrické energie je však navíc korigováno atmosférickými vlivy – srážkami, turbulencí ovzduší, námrazou.

Jmenovitého instalovaného výkonu elektrárna dosahuje při normované rychlosti větru (obvykle 10 - 13 m/s), při okamžitých nižších rychlostech je výkon nižší v poměru třetí mocniny okamžité a normované rychlosti.

Elektrický výkon větrné elektrárny lze orientačně stanovit pomocí vztahu:

$$P = 0,2 \times v^3 \times D^2$$

kde :

P – el. výkon (W)
v – rychlost větru (m/s)
D – průměr rotoru (m)

Vzhledem ke statistickému rozložení a trvání rychlostí větru během roku je možno vyrobenou elektrickou energii ve větrné elektrárně stanovit jako součin jmenovitého instalovaného výkonu (platný pro normovanou rychlost větru) a cca 1000 h/r pro větrné a 2000 h/rok pro extrémně větrné lokality.

S přihlédnutím ke konkrétním povětrnostním podmínkám provozu, může kolísat množství vyrobené el. energie v jednotlivých letech u jedné elektrárny, v poměru až 1 : 2,5.

Z hlediska dodávky el. energie je nutno respektovat, že elektrický výkon dodávaný z větrné elektrárny je značně nerovnoměrný s frekvencí řádově 10 cyklů/min. To je důsledek nerovnoměrného otáčení rotoru (rychlost větru v ploše rotoru není zcela konstantní). Větrné elektrárny nelze proto připojovat přímo na nn elektrické sítě (způsobily by rozkolísání napětí, eventuálně překračování nejvyššího dovoleného napětí), ale vždy přes transformátor vn/nn o dostatečně vysokém výkonu, který kolísání dostatečně zatlumí.

Ke stavbě větrné elektrárny je nutné získat stavební povolení podle Stavebního zákona č. 50/76 Sb., novelizace č. 103/90 Sb. Větrná elektrárna musí být vybavena atestem, dokumentem, který potvrzuje, že zařízení splňuje příslušné předpisy a je možné ho provozovat na území ČR. V případě prodeje elektrické energie do sítě je nutné zažádat Energetický regulační úřad o udělení licence na výrobu prodej elektrické energie a uzavřít smlouvu o odběru elektrické energie s místní distribuční společností

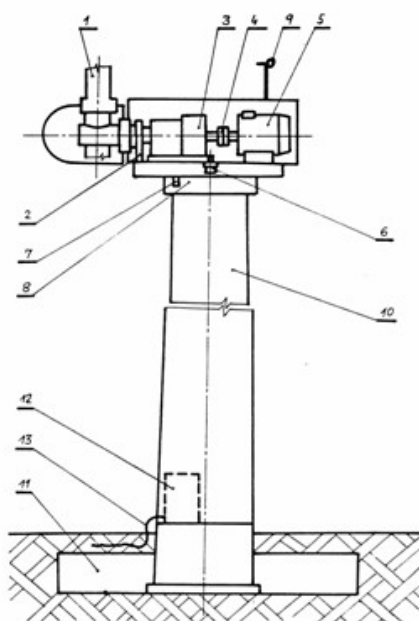


Schéma zobrazení větrné elektrárny

Popis:

- 1 - rotor s rotorovou hlavicí,
- 2 - brzda rotoru, 3 - planetová převodovka, 4 - spojka,
- 5 - generátor,
- 6 - servo-pohon natáčení strojovny, 7 - brzda točny strojovny,
- 8 - ložisko točny strojovny, 9 - čidla rychlosti a směru větru,
- 10 - několikadílná věž elektrárny,
- 11 - betonový armovaný základ elektrárny,
- 12 - elektrorozvaděče silnoproudého a řídicího obvodu,
- 13 - elektrická přípojka.

b) Základní výhody a nevýhody

Výhody:

- při výrobě nejsou produkovány žádné škodlivé emise,
- je obnovitelným nevyčerpatelným zdrojem energie,
- výroba nejušlechtilější formy energie – elektrické,
- příznivá cena vykupované energie, ovlivňující příznivě ekonomickou efektivnost.

Nevýhody:

- poměrně vysoká hlučnost (nutné snížit hlučnost pod úroveň 45 dB),
- poměrně časově a finančně náročná předrealizační fáze,

- poměrně vysoké investiční náklady především u elektráren o vyšších výkonech
- množství vyrobené el. energie se v jednotlivých letech může podstatně měnit dle povětrnostních podmínek

c) Zařízení pro využití větrné energie

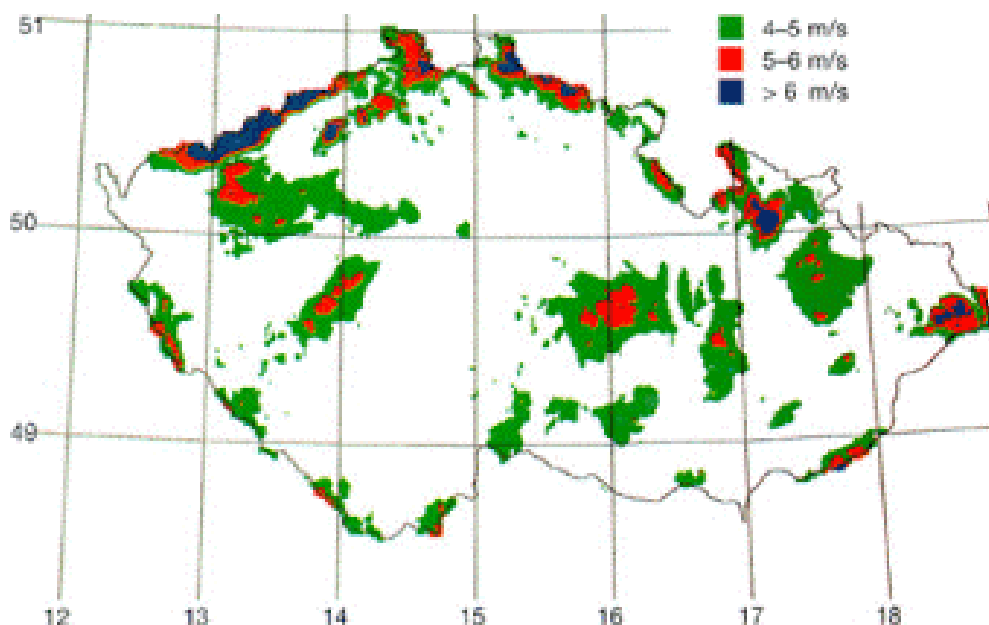
Dodavatelé v ČR

Agroplast	120 – 750 kWe
EWCZ	600 – 2000 kWe
Windtower	10 – 50 kWe
Taawind	5 – 25 kWe

Zahraniční dodavatelé

Enercon	200 – 4500 kWe
Dewind	600 – 2000 kWe
NEG Micon	600 – 4200 kWe
Vestas	600 – 3000 kWe

Měrné investiční náklady na instalaci větrné elektrárny včetně projektových prací, úpravy terénu a vyvedení elektrického výkonu se pohybují, dle výkonu, dodavatele a místních podmínek pro stavbu v rozmezí cca 30 000 – 60 000 Kč / kWe jmenovitého instalovaného výkonu.



Zdroj: Ústav fyziky atmosféry Akademie věd ČR

2.2.5 VODNÍ ENERGIE

a) Charakteristické vlastnosti

Vzhledem k průtoku a spádu řek na území většiny obcí je možno uvažovat především instalaci tzv. malých vodních elektráren (MVE) omezených instalovaným elektrickým výkonem 10 MW. Základními prvky malé vodní elektrárny (MVE) jsou vodní dílo, vodní stroj a generátor elektrické energie. Vodní dílo je tvořeno vzdouvacím zařízením (hráz, jez), které zajistí současně s přivaděčem a odpadním kanálem (odvádějící vodu zpět do koryta) spád na vodním stroji. Přivaděče i odpadní kanály mohou být beztlakové (výkop v terénu) i tlakové (ocelové nebo železobetonové trouby).

Vodním strojem je vhodný typ turbíny pro daný spád a průtok vody v dané lokalitě. Základní rozdělení turbín je na rovnotlaké (Peltonova, Bánki) a přetlakové (Kaplanova, Francisova, Reiffensteinova). Zatímco osa rovnotlakých turbín je horizontální, osa přetlakových turbín může být vertikální i horizontální. Typ turbíny je nutno zvolit podle průtoku a spádu. Pro dosažení co nejvyšší účinnosti turbíny je nutno lopatky rozváděcího i oběžného kola provést natáčivé.

Turbína pohání přímo nebo přes převodovku generátor el. energie, který dle místních podmínek dodávky vyrobené elektrické energie může být jak synchronní, tak asynchronní.

Průtok vody v daném profilu, který má být využit pro MVE, je určen tzv. „roční odtokovou závislostí“. Tato závislost určuje průtok po určitý počet dní v roce. Průtok se udává obvykle v členění po 30 dnech, MVE se obvykle výkonově dimenzují na 90 až 180 denní průtok.

Pro orientační určení elektrického výkonu MVE lze použít vztahu :

$$P = k \cdot Q \cdot H$$

kde :

P	elektrický výkon MVE	(kW)
k	koeficient	(-)
Q	průtok	(m ³ /s)
H	spád	(m)

Velikost koeficientu se pohybuje obvykle v rozmezí 6,5 – 8,5 (závisí na účinnostech energetických přeměn jednotlivých částí MVE).

Při úvaze instalovat vodní elektrárnu je nutné prověřit:

- využitelný spád a průtočné množství vody,
- geologické podmínky, vhodné začlenění v lokalitě,
- kapacita a vzdálenost přípojky vn a vvn,
- možnosti výskytu a způsob odstraňování naplavenin,
- požadavky místních úřadů, majetkoprávní vztahy.

b) Základní výhody a nevýhody

Výhody:

- obnovitelný zdroj energie,
- neprodukuje žádné odpady,
- příznivá výkupní cena elektřiny,
- vyřešená technologie na dobré úrovni,
- snadná obsluha, dobrá regulovatelnost,
- vysoký stupeň pohotovosti a vysoká účinnost přeměny,
- malá vlastní spotřeba energie a poruchovost.

Nevýhody:

- poměrně vysoké investiční náklady
- možnost havárie (protržení hráze),
- omezení přítoku zanášením a nutnost odstraňovat naplaveniny.

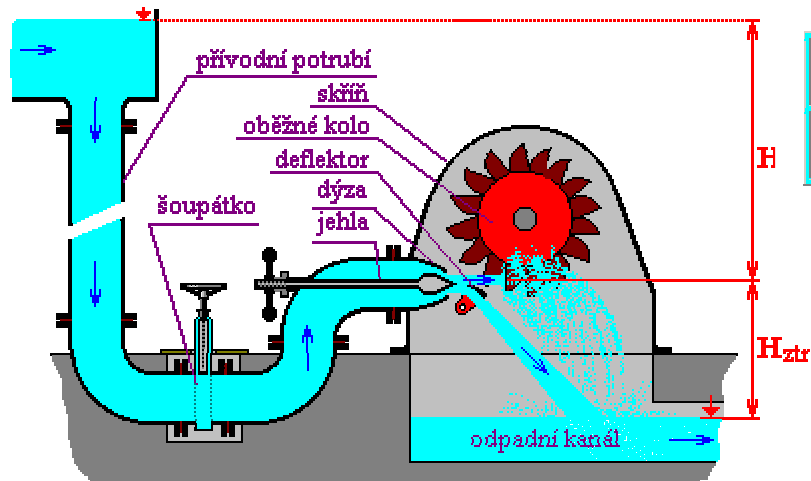
c) Zařízení na využití energie

HYDROHROM (Francis, Kaplan, Pelton)

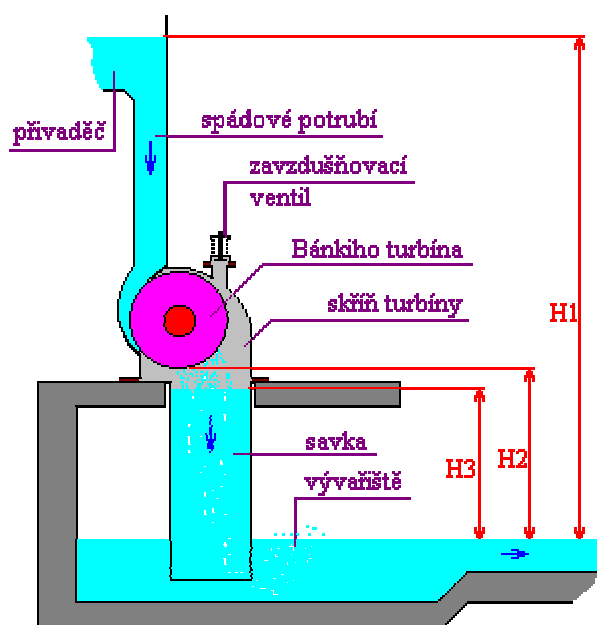
CINK (Francis, Kaplan, Pelton, Cink)

MAVEL (Francis, Kaplan, Pelton, Bánki)

Měrné investiční náklady na instalaci malé vodní elektrárny včetně projektových prací, a vyvedení elektrického výkonu se pohybují, dle výkonu, dodavatele a především místních podmínek pro stavbu (úprava nebo vybudování jezu a přivaděče a odpadního kanálu) v rozmezí cca 20 000 – 80 000 Kč / kWe jmenovitého instalovaného výkonu.

Peltonova turbína:**Rozsah použití:**

spád [m]	průtok [litr./sec.]
(min.1)	
30 až 200 (max.1770)	1,5 až max.34000

Bánkiho turbína:**Rozsah použití:**

spád [m]	průtok [litr./sec.]
(min.1)	(min. 0,5)
2 až 30	20 až 2000
(max.200)	(max.9000)

2.2.6 ENERGIE PROSTŘEDÍ

Druhy tepelných čerpadel, vlastnosti a ceny

Tepelné čerpadlo je zařízení, které odebírá teplo z media o nízké teplotě a dodává teplo na medium o vyšší využitelné teplotě. Tepelné čerpadlo je tedy zařízení k přečerpávání nízkopotenciálního tepla o nízké teplotě na teplo o vyšší využitelné teplotě.

Teplo pro využití a provoz tepelného čerpadla je možné získávat z:

- okolního vzduchu,
- odpadního vzduchu (větrací systémy),
- povrchu země (hloubky cca 2 m),
- hlubokých vrtů (až 150 m),
- podzemní vody,
- odpadního tepla technologických procesů.

Podle způsobu provozu se tepelná čerpadla dělí na kompresorová, absorbční a hybridní. Typ tepelného čerpadla se určuje podle ochlazované a ohřívané látky.

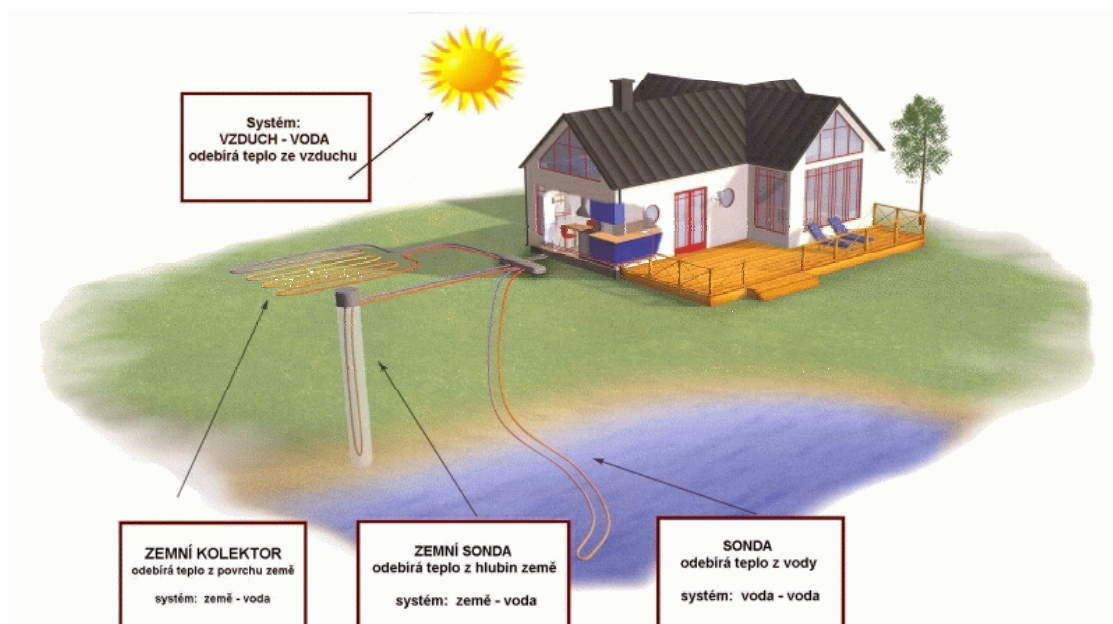
Nejčastěji jsou provozována tepelná čerpadla:

voda – voda

země – voda

vzduch – voda

vzduch – vzduch



Měřítkem pro hodnocení provozu tepelných čerpadel je topný faktor, který je definován jako poměr využitelného tepelného výkonu a hnacího příkonu. Topný faktor je funkcí rozdílu teplot topného media ve spotřebitelském okruhu a nízkopotenciálního zdroje. Při zvyšování rozdílu těchto teplot, klesá úměrně i hodnota topného faktoru a tím i hospodárnost celého zařízení.

U TČ nepřesahuje teplota topné vody 60 °C (obvykle 55 °C). To má vliv na dodatečné investiční náklady na úpravu plochy otopných těles v objektu, který je v současné době vytápěn z klasického zdroje teplovodním systémem 90/70 °C. Při instalaci KTČ je nutno plochu těles zvětšit (cca 1,5 – 2x), pokud není již předimenzovaná.

b) Zařízení na využití energie

Výrobci a dodavatelé tepelných čerpadel:

AEG, Alpha InnoTec, ARTEL, IVT, LENNOX, MACH, Master Therm CZ, NIBE, Regulus, Siemens, Stiebel Eltron, Waterkotte, PZP Komplet, G.TERM, VIESMANN.

Měrné investiční náklady na TČ dle výrobce se pohybují :

Pro nižší topné výkony (pod 20 kW) v rozmezí

cca 15 000 – 25 000 Kč / kW topného výkonu.

Pro vyšší topné výkony (nad 70 kW) v rozmezí

cca 8 000 - 10 000 Kč / kW topného výkonu.

Měrné investiční náklady na kompletní systém pro využití nízkopotenciálního tepla pomocí TČ (teplosměnná plocha pro nízkopotenciální zdroj, přívod hnacího a vývod využitelného výkonu, úpravy na spotřebiči tepla a pod.) se dle velikosti a složitosti pohybují v rozsahu cca 10 000 - 30 000 Kč / kW topného výkonu.

Instalace tepelného čerpadla nízkého výkonu do rodinných domů

Tepelného čerpadla je v tomto případě využito pro vytápění a přípravu TUV. Protože dodávka tepla pro vytápění je během roku značně nerovnoměrná, navrhuje se tepelné čerpadlo vždy v bivalentním systému s klasickým zdrojem tepla.

Instalovaný topný výkon tepelného čerpadla se v bivalentním zapojení navrhuje jen na pokrytí cca 65 % max. požadovaného tepelného příkonu objektu. Tím je zajištěno vyšší roční

využití výkonu tepelného čerpadla s nižšími investičními náklady. Bivalentní zdroj tepla (obvykle levný přímotopný el. kotel) potom kryje jen doplňkovou špičkovou potřebu tepla.

Touto kombinací drahého, ale časově více využitého tepelného čerpadla a levného a méně časově využitého kotle je zajištěna příznivější ekonomie provozu systému s tepelným čerpadlem.

Na rozdíl od původních instalací tepelných čerpadel v našem státě, které jako nízkopotenciální zdroj tepla téměř výhradně používaly finančně nákladné zemní vrty, roste v současné době počet instalací tepelných čerpadel, kde zdrojem tepla je zemina, nebo vzduch.

Tepelná čerpadla vzduch – voda mají výhodu v levném zdroji tepla (výměník malých rozměrů), který nevyžaduje rozsáhlé zemní úpravy v okolí vytápěného objektu. Jednoduchost tohoto řešení vyvažuje nevýhodu nižšího topného faktoru v mrazivých dnech, kterých je však během roku jen velmi nízký počet.

Pokud je vytápění objektu řešeno jako teplovzdušné, je možno využít tepelného čerpadla vzduch – vzduch. Výhodou tohoto provedení, kromě vysokého topného faktoru (v důsledku nízké teploty vytápěcího vzduchu), je možnost využít tepelného čerpadla v letním období k chlazení objektu (reverzace provozu tep. čerpadla na chladicí zařízení).

Při instalaci tepelného čerpadla vyššího výkonu pro vytápění a přípravu TUV v bytovém domě jsou výhodou nižší měrné investiční náklady v porovnání s instalací do rodinného domu s nízkým výkonem.

TČ vyšších výkonů lze instalovat především do jednotlivých bytových domů nebo jejich skupin a do nemocnic. V těchto případech je zajištěno vyšší roční časové využití jmenovitého topného výkonu TČ v důsledku vyšší spotřeby teplé užitkové vody a celoroční dodávce tepla. Naopak instalace TČ do úřadů a škol je z ekonomického hlediska méně příznivá v důsledku nižšího ročního časového využití jmenovitého výkonu TČ.

TČ je možno využít jen pro přehřev teplé užitkové vody. TČ v tomto případě přehřívá studenou vodu přicházející do ohřívače TV (boiler, předávací stanice). Výše přehřátí vody (a tím výše topného faktoru TČ) se stanoví na základě ekonomické optimalizace pro dané místní podmínky, tj. především cenu tepla, kterým je TUV ohřívána. Provoz TČ v tomto případě má velmi dobrou ekonomii provozu v důsledku vysokého ročního využití jmenovitého topného výkonu.

3. VARIANTY ŘEŠENÍ ZÁSOBOVÁNÍ OBCE ENERGIÍ

3.1 *NÁVRH VARIANT*

Z uvedených údajů v předchozích kapitolách vyplývá, že údaje energetické (výhřevnost paliv), ekologické (emise ze spalování paliv) a ekonomické (cena paliv, el. energie a zařízení pro jejich využití) jednotlivých zdrojů energie a způsobu jejich využití se značně liší.

Obvykle je příznivá cena paliva a zařízení pro jeho využití negována vyšším emisním zatížením a naopak výhodnějšího ekologického řešení lze dosáhnout pouze s vyšším finančním nákladem.

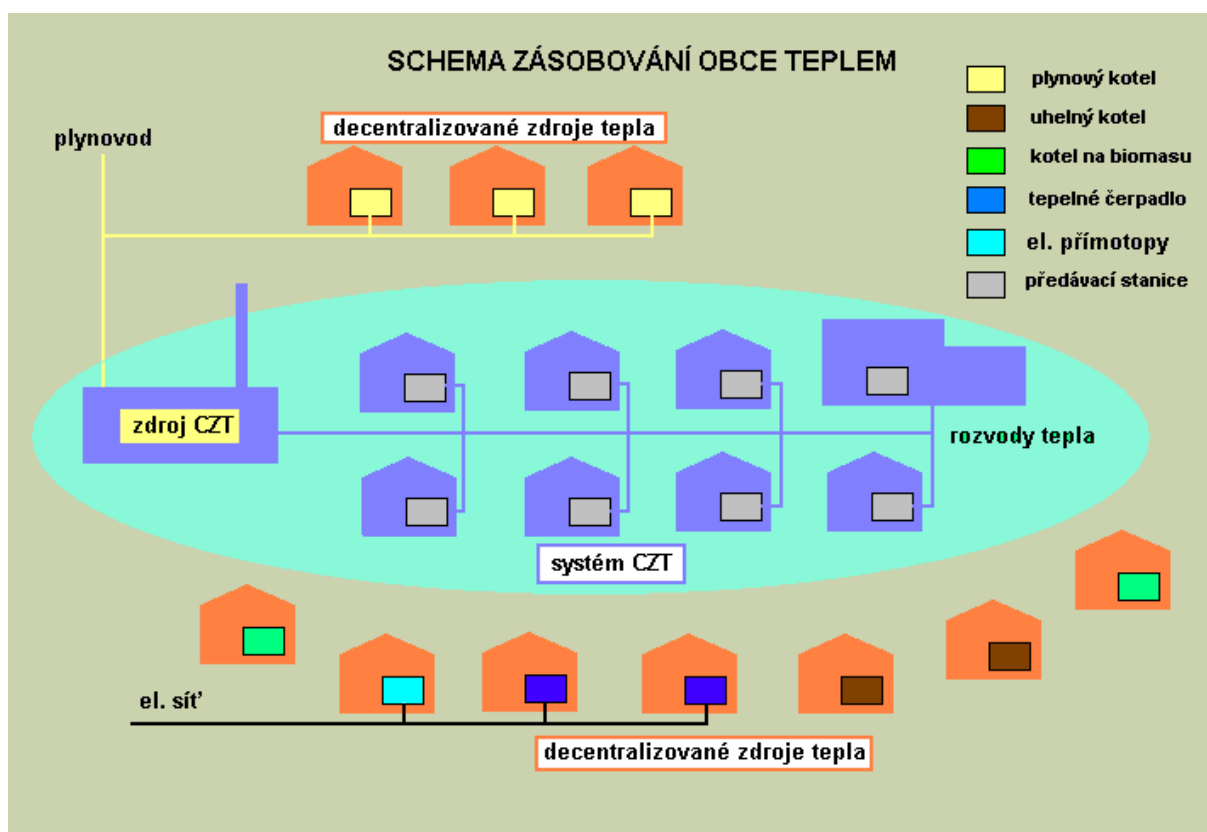
Stanovení optimálního způsobu zásobování obce energií je proto možno stanovit pouze při vzájemném komplexním hodnocení (energetickém, ekologickém i ekonomickém) několika variant řešení tohoto problému.

Zatímco el. energie je v obci dostupná z veřejné sítě, teplo pro vytápění, přípravu TUV a případně technologickou spotřebu je nutno vyrábět v obci – pokud ve zcela výjimečných případech není možno zásobovat obec teplem ze zdroje tepla mimo katastrální území obce pomocí systému centralizovaného zásobování teplem (CZT).

Způsob zásobování obce teplem lze dělit na dva základní způsoby – decentralní, pomocí malých zdrojů tepla (domovních kotlů, el.přímotopných nebo akumulčních topidel, tepelných čerpadel), nebo centrální, pomocí centrálního zdroje tepla dodávajícího teplo do soustavy CZT.

Výstavba centrálního zdroje se soustavou CZT je ekonomicky zdůvodnitelná pouze v případě sevřeného charakteru obce s nižšími investičními náklady na rozvody tepla, jinak pouze pro část obce splňující tento požadavek. Centrální zdroj tepla, oproti decentralnímu, má opodstatnění jednak pro možnost spalování paliva o nižší ceně (velkoodběr), a v případě uhelného zdroje v možnosti instalace účinného odprášení spalin, které společně s vysokým komínem velmi sníží imisní přízemní koncentrace v ovzduší na území obce oproti spalování uhlí v malých decentralních kotlích bez odprášení a s nízkými komíny.

V případě spalování plynu (zemního nebo bioplynu) lze centrální zdroj koncipovat jako teplárnu s plynovou kogenerační jednotkou. Elektrickou energii vyrobenou v kogenerační jednotce je možno dodávat do veřejné sítě za státem garantovanou výkupní cenu.



Všeobecně má centrální zdroj oproti decentrálním zdrojům vyšší provozní náklady v důsledku nákladů mzdových pro obsluhu a nákladů na el. energii pro provoz oběhových čerpadel. Systémy CZT jsou navrhovány dle místních podmínek tzn. s přihlédnutím k počtu, druhu a velikosti objektů zásobovaných teplem, vzdálenosti mezi nimi, volnému prostoru pro umístění zdroje se zásobou paliva a pod.

Pro středně složité systémy (dle délky a složitosti rozvodů) lze brát měrné náklady na rozvody tepla v relativně velkém rozsahu cca 5 – 20 mil. Kč/MW instalovaného tepelného výkonu zdroje.

Dále je nutno uvažovat další provozní náklady na provoz oběhových čerpadel (v případě teplovodních nebo horkovodních rozvodů – vzhledem k nově navrhovaným systémům pro menší obce nelze předpokládat návrh parních rozvodů s vyššími tepelnými ztrátami) a mzdové náklady v souvislosti s provozem zdroje vyššího výkonu včetně manipulace s palivem (především při spalování uhlí nebo biomasy) a úpravy paliva (řezání, drcení, v případě biomasy).

Rozsah těchto nákladů je též velmi široký dle konkrétních podmínek zdroje a rozvodů tepla, obvykle se pohybuje v následujících mezích :

- náklady na el. energii pro oběhová čerpadla	0,05 – 0,15 mil. Kč/MW . r
- náklady na úpravu biomasy	0,1 – 0,4 mil. Kč/MW . r
- mzdové náklady včetně pojištění	0,2 – 0,4 mil. Kč/MW . r

Na rozdíl od výroby tepla není výroba el. energie ve větrné elektrárně (VE) nebo v malé vodní elektrárně (MVE) pro obec životně důležitá. Vzhledem ke státem garantované a relativně vysoké, výkupní ceně z obou těchto obnovitelných zdrojů energie je vhodné uvažovat dodávku vyrobené el. energie pouze do veřejné sítě. Provoz těchto zařízení je tedy pro obec pouze zdrojem finančních prostředků. Výhodnost ekonomie provozu (návratnost investičních a provozních prostředků) je dána vydatností obou obnovitelných zdrojů energie v lokalitě obce (průměrná rychlost větru, průtok během roku a spád vodního toku).

V případě aplikace dalších obnovitelných zdrojů – solární energie (využitelnou pomocí solárních systémů) a energie prostředí (využitelnou pomocí tepelných čerpadel) je třeba se vyvarovat v jednom objektu (např. rodinný dům) společné instalaci obou těchto zařízení. Zatímco účinky se nesčítají, investiční náklady na tato zařízení se sčítají. V rámci obce lze však různé obnovitelné zdroje energie libovolně kombinovat.

S přihlédnutím k technicky reálným možnostem využití klasických a obnovitelných zdrojů energie jsou navrženy tyto varianty zásobování obce energií :

Alternativa I – decentralizované zásobování teplem

Varianta č.1	spalování zemního plynu (ZP)
Varianta č.2	spalování hnědého uhlí (HU)
Varianta č.3	spalování koksu (KOKS)
Varianta č.4	spalování biomasy (BIO)
Varianta č.5	spalování propan - butanu (PB)
Varianta č.6	spalování nízkosírného topného oleje (NTO)
Varianta č.7	elektrické přímotopy (E přím)
Varianta č.8	elektrická akumulární kamna (E aku)
Varianta č.9	tepelná čerpadla s doplňkovým přímotopem (E tč+přím)

Alternativa II – centralizované zásobování teplem

Varianta č. 1	zdroj CZT se spalováním zemního plynu (ZP)
Varianta č. 2	zdroj CZT se spalováním hnědého uhlí (HU)
Varianta č. 3	zdroj CZT se spalováním biomasy (BIO)
Varianta č. 4	zdroj CZT se ZP a kogenerační jednotkou (ZP+E)

Alternativa III – doplňující Alternativu I a II

Varianta č. 1	využití solární energie pro ohřev TUV
Varianta č. 2	výroba el. energie ve větrné elektrárně
Varianta č. 3	výroba el. energie v malé vodní elektrárně

3.2 ANALÝZA VARIANT

Pro analýzu zásobování obce energií dle navržených variant je připojen výpočetní program. Do tohoto programu je nutno zadat základní vstupní údaje. Základní vstupní údaje přihlíží jednak k objektivně daným specifickým podmínkám obce a jednak k cenám paliv a elektrické energie a jsou proto pro všechny varianty stejné.

Základní vstupní údaje pro obec :*všeobecné*

- počet obyvatel
- počet domů dle charakteru (rodinné, bytové), počet bytů v bytových domech
- průměrné spotřeby tepla na vytápění a TUV jednoho RD a jednoho bytu
- ostatní objekty průmyslové a terciární sféry z hlediska spotřeby energie
- uspořádání obce (sevržené, roztroušené), podíl objektů v centru

ceny paliv a elektrické energie

- ceny paliv pro maloodběr a pro velkoodběr
- cena elektrické energie ze sítě dle účelu (přímotop, akumulační, tepelná čerpadla)
- výkupní cena elektrické energie pro dodávku do sítě z větrné nebo vodní elektrárny

Podle dalších skutečností charakterizující podmínky v obci :

- výskyt klasických zdrojů energie, plynofikace
- rezerva elektrického příkonu v trafostanicích
- výskyt obnovitelných zdrojů energie (biomasa, intenzita větru, průtok a spád vodního toku).

Uživatel výpočetního programu zadá, které varianty jsou pro obec aktuální. Při tom může zadávat různé poměry a způsoby dodávky energie (decentrální, centrální) pro jednotlivá paliva a elektrickou energii.

Po zadání všech údajů program pro varianty vypočte základní bilanční energetické, ekonomické a ekologické údaje.

Výběr optimální varianty bude proveden dle subjektivního přístupu hodnotitele – některý bude spíše akcentovat pouze ekonomické hledisko, jiný přihlédně i k hledisku ekologickému. Důležité je také zvážení vývoje dostupnosti a ceny jednotlivých paliv a elektrické energie a jejich nahrazení např. pěstovanou biomasou.

Výsledky pro každé zadání je programem zobrazeno v sumární tabulce a grafu klíčových údajů ekonomických a ekologických údajů (investiční a provozní náklady, nákladová cena tepla, množství emisí).

Výběr optimální varianty zásobování obce energií je potom proveden uživatelem na základě porovnání klíčových údajů pro jednotlivá zadání s uplatněním výběrových kritérií uživatele.

4. VÝPOČETNÍ MODEL PRO STANOVENÍ VARIANT

Výpočetní program na přiloženém CD je zpracován v tabulkovém editoru Excel. Vstupní hodnoty charakterizující obec se zadávají do modrých políček, vypočtené hodnoty pro jednotlivé varianty se zobrazují ve žlutých políčkách, sumární data v zelených políčkách.

Pro rychlou orientaci ve vypočtených hodnotách je uvedena sumární tabulka a graf, v kterých jsou pro jednotlivé varianty zobrazeny hodnoty klíčových ekonomických a ekologických kritérií pro rozhodování o vhodnosti jednotlivých variant.

Klíčová kritéria pro hodnocení variant :

- celkové investiční náklady
- celkové provozní náklady
- nákladová cena vyráběného tepla
- emise bez CO₂
- emise CO₂

Graf je uveden pro rychlou vizuální orientaci uživatele programu o poměru klíčových kritérií jednotlivých variant vůči sobě. Protože absolutní hodnoty jednotlivých klíčových kritérií se pro jednotlivé varianty vůči sobě liší až o dva řády jsou v grafu zobrazeny hodnoty korigované následujícím způsobem :

- celkové investiční náklady násobené 10
- nákladová cena vyráběného tepla dělená 10
- emise bez CO₂
- emise CO₂ dělené 10

4.1 POSTUP PRÁCE S VÝPOČETNÍM PROGRAMEM

4.1.1 ZADÁVÁNÍ VSTUPNÍCH HODNOT

Po otevření listu „Stanovení variant“ se v horním obdélníku „Zadávané hodnoty charakterizující obec a ceny paliv a el. energie“ zadají vstupní hodnoty do modrých políček :

- spotřeba tepla průměrného rodinného domu v GJ/r
(pokud není známa je průměrná hodnota 90 GJ/r)
- spotřeba tepla bytu v průměrném bytovém domě v GJ/r
(pokud není známa je průměrná hodnota 40 GJ/r)
- počet rodinných domů
- počet bytů v bytových domech
- spotřeba tepla ostatních objektů v obci (průmyslové a terciární sféry) v GJ/r
(zjistit u provozovatelů těchto objektů)

V dalších modrých políčkách jsou již předběžně zadány průměrné ceny jednotlivých druhů paliv a elektrické energie. Pro elektrickou energii je udána jednak cena za dodávku ze sítě a naopak výkupní ceny při dodávce do sítě pro případ, že elektrická energie bude v obci vyráběna (v kogenerační jednotce, ve větrné elektrárně nebo v malé vodní elektrárně).

Pokud uživatel programu s těmito cenami nesouhlasí, může je změnit zadáním vlastních hodnot. To se týká především ceny uhlí a biomasy, které mohou být lokálně odlišné. Minimální výkupní ceny elektrické energie do sítě jsou dány rozhodnutím ERÚ, místní distribuční společnost však výjimečně může nabídnout cenu vyšší.

Pod obdélníkem „Zadávané hodnoty charakterizující obec a ceny paliv a elektrické energie“ jsou umístěny tabulky pro výpočet variant.

První je tabulka pro Alternativu I (varianty č.1 – 9) řešící vytápění obce decentralními zdroji tepla pro různá paliva.

Pod ní je tabulka pro Alternativu II (varianty č.1 – 4) řešící vytápění obce pomocí systému CZT pro různá paliva přičemž varianty č.2 – 3 jsou definovány se zdroji CZT jen pro výrobu tepla, varianta č. 4 je definována pro kombinovanou výrobu tepla a el. energie.

Poslední tři tabulky pro Alternativu III (varianty č. 1 - 3) řeší využití obnovitelných zdrojů energie – solární energie pro ohřev TUV a větrné a vodní elektrárny pro výrobu elektrické energie.

Pro výpočet dat v jednotlivých variantách (žlutá políčka) je nutno zadat u Alternativy I a II do modrých políček v první řádce podíl dodávky tepla do obce v %. Dále je nutno zadat náklady na rozvody plynu a rozvody tepla u systému CZT v obci. Tato data mohou být dle konfigurace obce značně rozdílná a nelze je tedy zadat do programu implicitně.

U Alternativy III je var. 1 (ohřev TUV solární energií) řešena dvěma postupy

Postup I

Využití solární energie se předpokládá pouze v její nejekonomičtější formě, tzn. pro celoroční ohřev TUV. Pro zajištění co nejvyšší ekonomie provozu je plocha solárních kolektorů stanovena pro ohřev veškeré denní spotřeby TUV v obci pro optimální letní podmínky, tím je zajištěno, že zachycená sol. energie bude vždy zcela využita. Tomu odpovídá ohřev 25 % množství TUV pomocí solární energie s ročním ziskem 450 kWh/m² plochy kolektorů. Program vypočítá celkovou plochu solárních kolektorů, celkové investiční náklady na solární systémy a úsporu primárního paliva (při uvažované účinnosti energetického zdroje spalujícího fosilní palivo s účinností 75 %).

Postup II

Slouží pro rychlý výpočet investic, množství tepla ze solárního systému a úsporu primárního paliva pro zadanou plochu solárních kolektorů.

U Alternativy III u var. 2 a 3 (výroba elektrické energie ve VE a MVE) se předpokládá, že vyrobená elektrická energie bude dodána do veřejné sítě za výkupní cenu stanovenou ERÚ. Na rozdíl od dodávky tepla není množství vyrobené elektrické energie tedy limitováno.

Uživatel určí jmenovitý výkon elektrárny, roční využití jmenovitého výkonu a měrné investiční náklady včetně vyvedení elektrického výkonu.

Pokud nejsou uvedené hodnoty známy je pro rychlou orientaci možno dosadit následující hodnoty :

Větrné elektrárny

jmenovitý el. výkon	není omezen
roční využití jmen. výkonu	1000 h/r pro větrné lokality 2000 h/r pro extrémně větrné lokality
měrné investiční náklady	40 mil. Kč/MWe

Malé vodní elektrárny

jmenovitý el. výkon	průtok (m ³ /s) x spád (m) x 0,007
roční využití jmen. výkonu	3000 h/r pro průměrné průtokové podmínky 5000 h/r pro dobré průtokové podmínky
měrné investiční náklady	25 mil. Kč/MWe pouze na technologii (bez vodního díla)

4.1.2 STANOVENÍ VÝSLEDKŮ VARIANT

Po zadání vstupních dat do modrých políček u jednotlivých variant na listu „Stanovení variant“ a stisknutí tlačítka „Enter“ jsou vypočtena data ve žlutých políčkách pro všechny varianty a sumární data v zelených políčkách. Na listu „Přehled variant“ jsou v tabulce uvedeny hodnoty klíčových kritérií a pro rychlou vizuální orientaci výsledků jednotlivých variant jsou korigované hodnoty klíčových kritérií zobrazeny v grafu.

Pro výběr optimální varianty je vhodné zadat nejprve u všech variant č.1 – 9, Alternativy I a varianty 1 – 4 Alternativy II v modrém políčku „podíl dodávky tepla“ hodnotu 100 % a na

listu „Přehled variant“ z tabulky a grafu porovnat hodnoty klíčových kritérií pro jednotlivá paliva a způsob dodávky tepla (decentralizovaný nebo centralizovaný).

Potom je možno zadávat jiné podíly u jednotlivých variant tak, aby součet pro obec činil 100 % - např. :

20%	pro variantu 2
30%	pro variantu 8
50%	pro variantu 12,

přičemž sumární výsledky pro vybrané varianty Alternativy I a vybrané varianty Alternativy II a celkové sumární výsledky obou alternativ jsou zobrazeny v zelených políčkách.

Varianty č. 1 – 9 Alt. I a varianty 1 – 4 Alt. II definují dodávku tepla z fosilních nebo obnovitelných paliv (biomasa) nebo pomocí elektrické energie. Pomocí těchto variant bude tedy zajištěna dodávka tepla, která je pro obec životně důležitá.

Varianta č.14 definuje výrobu tepla ze solární energie, které případně vytěsní část fosilního paliva nebo elektrické energie, varianty č.2 a 3 Alt. III definují výrobu elektrické energie, která bude dodána do veřejné sítě za pevně stanovenou výkupní cenu. Tyto tři varianty tedy „vylepšují“ stav energetického hospodářství obce, varianta č.1 Alt. III z hlediska snížení emisí, varianty č.2 a 3 Alt. 3 z hlediska tvorby finančních prostředků pro obec a též z hlediska celospolečenského snížení emisí v lokalitě výroby el. energie z fosilních paliv.

Při výběru optimální varianty je třeba vzít v úvahu následující fakta:

1/ Investiční náklady na zdroje energie jsou udány jen pro vlastní zdroje (u plynových kotlů včetně plynové přípojky, u kotlů na propan – butan a topný olej včetně zásobních nádrží) a nezahrnují náklady na rozvod tepla (otopná tělesa a rozvody), neboť ve většině případů není nutno při záměně paliva budovat nový rozvod tepla v rodinném domě nebo bytech v bytovém domě. To však neplatí u systémů s tepelnými čerpadly, která, v důsledku nižší teploty topného media vyžadují zvětšenou plochu otopných těles nebo podlahové vytápění. Naopak instalace přímotopných panelů nebo akumulčních kamen do jednotlivých místností snižuje celkové náklady proti vytápění kotlem, který rozvody tepla a otopná tělesa vyžaduje.

2/ Při požadavku na zajištění dodávky tepla z elektrické energie je nutno respektovat konkrétní kapacitní možnosti stávající el. sítě v obci. Pro stejnou dodávku tepla je nejnižší požadavek na el. příkon u tepelných čerpadel (cca 40 % přímotopů), vyšší na přímotopy a nejvyšší na akumulární kamna (při 8 hodinovém nabíjení 300 % přímotopů). Požadavek na elektrický příkon u akumulárních kamen je tedy cca 7,5 x vyšší než u tepelného čerpadla. Případné nutné zesílení elektrického přívodu se velmi výrazně projeví na celkových investičních nákladech.

4.1.3 KONSTANTY POUŽITÉ VE VÝPOČETNÍM PROGRAMU

1/ Celoroční průměrné účinnosti dodávky tepla

	druh paliva	účinnost (%)	poznámka
malé kotle pro DCZT	uhlí, biomasa	72	
	zemní plyn, olej, PB	85	
velké kotle pro CZT	uhlí, biomasa	70	včetně ztrát v rozvodech
	zemní plyn	80	včetně ztrát v rozvodech

2/ Roční využití max. tepelného výkonu zdroje CZT

Protože teplo ze zdroje CZT je dodáváno pro vytápění a přípravu TUV je roční využití max. tepelného výkonu zdroje stanoveno na 2 500 h/rok

3/ Stanovení výroby el. energie ve zdroji CZT

Výroba el. energie je uvažována pouze v kogenerační jednotce (KJ) s plynovým motorem. Pro zajištění co nejvyšší ekonomie provozu KJ je její elektrický výkon stanoven tak, aby tepelný výkon KJ odpovídal letní dodávce tepla. KJ může být tedy provozována s celoročním využitím vyrobeného tepla. Tomu, pro běžný poměr max. a min. tepelného výkonu zdroje odpovídá el. výkon ve výši 14% max. tepelného výkonu zdroje s jeho využitím 7 500 h/r (s respektování časového fondu na opravy a plánovanou údržbu). Vyrobená elektrická energie bude dodána do veřejné sítě za výkupní cenu stanovenou ERÚ.

Vzhledem k nízkému tepelnému výkonu zdroje CZT pro obce s nižším počtem obyvatel je nereálné uvažovat výrobu elektrické energie v parním soustrojí jehož výkon by byl velmi nízký v důsledku nízké účinnosti výroby elektrické energie a problémům se zajištěním dodávky parního kotle nízkého výkonu s vyššími parametry páry.

4/ Měrné investiční náklady na zdroje

	druh paliva	měrné IN (mil. Kč/MWt)	poznámka
malé kotle pro DCZT	zemní plyn	1,4	včetně plynové přípojky
	hnědé uhlí	1,1	
	koks	0,9	
	biomasa	1,5	
	propan - butan	4,0	včetně zásobníku
	topný olej	2,0	včetně nádrží
	el. přímotop	1,6	včetně silových el. rozvodů
zdroje CZT	el. aku	3,4	včetně silových el. rozvodů
	tep. čerpadla	12,0	včetně nízkopotenciálního zdroje
	zemní plyn	2,0	
	uhlí	3,0	včetně skládky paliva
	biomasa	4,0	včetně skládky a úpravy paliva
solární systémy	kog. jednotka	20,0 / MWe	včetně vyvedení el. a tep. výkonu
		10 000 Kč/m ²	plochy solárních kolektorů

5/ Měrné mzdové náklady u zdrojů CZT

druh paliva	měrné náklady (mil. Kč/MW/r)	poznámka
zemní plyn	0,6	včetně sociálního a zdravotního pojištění
uhlí	1,0	včetně sociálního a zdravotního pojištění
biomasa	1,3	včetně sociálního a zdravotního pojištění

6/ Měrné náklady na opravy a údržbu

druh paliva	měrné náklady (mil. Kč/MW/r)	poznámka
zemní plyn	0,1	plynové kotle
	0,3	kogenerační jednotka
uhlí	0,2	
biomasa	0,3	

7/ Emise ve spalínách

Jsou stanoveny pomocí emisních faktorů a množství spáleného paliva

U zdrojů CZT je v případě spalování uhlí a biomasy uvažována instalace odlučovačů popílku s účinností 95 %. (Vzhledem k nízkému výkonu zdroje CZT pro obce je nereálné zajistit odsíření spalín z kotlů spalujících paliva s obsahem síry - uhlí, olej).

8/ Nákladová cena tepla

Nákladová cena tepla je stanovena jako součet odpisů a provozních nákladů dělený množstvím dodaného tepla.

Technologie je zařazena do odpisové skupiny 3 s dobou odpisování 12 let, stavba a rozvody plynu a tepla do odpisové skupiny 4 s dobou odpisování 20 let. Podíl stavby z investičních nákladů na zdroj CZT je brán 20 %.

4.2 VÝPOČETNÍ PROGRAM

Pro ilustraci v následujícím uvádíme příklad použití výpočetního programu.

Výpočetní program je zpracován v tabulkovém procesoru EXCEL a přiložen ke studii na CD. Postup činnosti s výpočetním programem a informace o zadávání příslušných hodnot k řešení jednotlivých alternativ jsou uvedeny v předcházejících odstavcích kapitoly 4 této studie.

5. POUŽITÁ LITERATURA

- 1. Praktické využití biomasy ve výrobě tepla a elektrické energie**
Fejtek K., Stejskal F., Kára J.
RAEN spol. s r.o. Poradenská knižnice ČEA 1997
- 2. Obnovitelné zdroje energie – fytopaliva**
Sladký V., Dvořák J.
VÚZT Praha 2002
- 3. Ceny energetické biomasy v ČR**
Zámyslický P.
CENIA Alternativní energie 5/2005
- 4. Využití biomasy v obcích**
Fejtek K., Stejskal F.
RAEN spol. s r.o. Poradenská knižnice ČEA 2001
- 5. Obnovitelné zdroje energie – Informační materiály a odborné podklady, EkoWATT**
www.ekowatt.cz
- 6. Alternativní energie**
Časopis CEMS – České ekologické manažerské centrum
- 7. Energetika**
Časopis ČSZE
- 8. Územní energetická koncepce a Akční program Královéhradeckého kraje**
RAEN spol. s r.o.
- 9. Cenové rozhodnutí ERÚ**
- 10 Skutečné množství sluneční energie průměrně dopadající na 1 m² (MJ/m²) v ČR**
Český hydrometeorologický ústav
- 11. Bioteplotifikace venkovských sídel a podniků**
V. Sladký, Výzkumný ústav zemědělské techniky Praha
Zemědělská technika a biomasa – sborník přednášek 2003
- 12. Biomasa pro výrobu tepla**
Kára J., Výzkumný ústav zemědělské techniky Praha
Zemědělská technika a biomasa – sborník přednášek 2003
- 13. Alternativní zdroje energie**
RAEN spol. s r.o. Poradenská knižnice ČEA 1997

14. VYUŽITÍ BIOMASY PRO ENERGETICKÉ ÚČELY

Kára J., Šrámek V., Hutla P., Stejskal F., Kopická A.

Poradenská knihnice ČEA 1997

15. Topenářská příručka, kolektiv GAS-plyn, Praha 6 2001

16. Perspektivní energetické plodiny

Petříková V.

CZ Biom

3Teplo, technika teplotrenství

2/2005

17. Biomasa a polychlorované dibenzodioxiny a dibenzofurany

F. Hrdlička, ČVUT Praha

internetové stránky:

[http:// www mus.cz/](http://www.mus.cz/)

[http:// www.sdas.cz /](http://www.sdas.cz/)

[http:// www.suas.cz/](http://www.suas.cz/)

<http://www.atmos.cz/>

<http://www.verner.cz/>

<http://www.clauhan.cz/>

<http://www.rioni.cz/>

<http://www.agromechanika.cz/>

<http://www.benekov.cz/>

<http://www.steptrutnov.cz/>

<http://mve.energetika.cz/>

<http://www.tzb-info.cz/>

[http:// www.portoil.cz/](http://www.portoil.cz/)

[http:// www.adwplus.cz/](http://www.adwplus.cz/)

6. PŘÍLOHOVÁ ČÁST

6.1 CENY PALIV A ENERGIE

- 6.1.1 Ceny zemního plynu*
- 6.1.2 Ceny elektrické energie*
- 6.1.3 Ceny pevných paliv*
- 6.1.4 Ceny biomasy*
- 6.1.5 Ceny nízkosírného oleje*
- 6.1.6 Ceny propan-butan*
- 6.1.7 Výkupní ceny obnovitelných zdrojů*

6.2 PROVOZOVANÁ ZAŘÍZENÍ

- 6.2.1 Biomasa*
- 6.2.2 Bioplyn*

6.3 PŘEHLED LEGISLATIVY

- 6.3.1 Zákony*
- 6.3.2 Nařízení vlády*
- 6.3.3 Vyhlášky Ministerstva průmyslu a obchodu ČR*
- 6.3.4 Vyhlášky Energetického regulačního úřadu*
- 6.3.5 Vyhlášky*

6.1 CENY PALIV A ENERGIE

6.1.1 CENY ZEMNÍHO PLYNU

Ceny, distribuce a dodávky zemního plynu stanovuje Energetický regulační úřad.
V následujících tabulkách jsou uvedeny ceny od 1. 7. 2005.

Pro dodávky zemního plynu do 630 MWh/rok chráněným zákazníkům včetně domácností platí tyto maximální ceny					
	Roční odběr nad - do MWh/rok	Maximální cena dvousložková (včetně DPH)			
		Cena za odebraný plyn Kč/MWh			Stálý měsíční plat za přistavenou kapacitu v Kč
		od 1.1.2005	od 1.4.2005	od 1.7.2005	od 1.1.2005
Jihočeská plynárenská, a.s.	od 0 do 1,89	1093,00	1074,00	1107,00	37,00
	nad 1,89 do 9,45	970,00	952,00	989,00	55,00
	nad 9,45 do 63,00	723,00	706,00	743,00	239,00
	nad 63,00	712,00	694,00	730,00	293,00
Jihomoravská plynárenská, a.s.	od 0 do 1,89	1038,65	1017,06	1052,57	37,00
	nad 1,89 do 9,45	924,36	902,77	938,28	55,00
	nad 9,45 do 63,00	690,71	669,12	704,63	239,00
	nad 63,00	680,42	658,83	694,34	293,00
Pražská plynárenská, a.s.	od 0 do 1,89	1034,56	1013,96	1049,68	37,00
	nad 1,89 do 9,45	920,28	899,67	935,39	55,00
	nad 9,45 do 63,00	686,63	666,02	701,74	239,00
	nad 63,00	676,34	655,74	691,46	293,00
Severočeská plynárenská, a.s.	od 0 do 1,89	1059,61	1040,53	1076,23	37,00
	nad 1,89 do 9,45	945,32	926,24	961,94	55,00
	nad 9,45 do 63,00	711,67	692,59	728,29	239,00
	nad 63,00	701,39	682,31	718,01	293,00
Severomoravská plynárenská, a.s.	od 0 do 1,89	1045,53	1027,19	1062,92	37,00
	nad 1,89 do 9,45	931,24	912,90	948,63	55,00
	nad 9,45 do 63,00	697,59	679,25	714,98	239,00
	nad 63,00	687,30	668,96	704,69	293,00
Středočeská plynárenská, a.s.	od 0 do 1,89	1074,88	1056,55	1092,26	37,00
	nad 1,89 do 9,45	960,59	942,26	977,97	55,00
	nad 9,45 do 63,00	726,94	708,61	744,32	239,00
	nad 63,00	716,65	698,32	734,03	293,00
Východočeská plynárenská, a.s.	od 0 do 1,89	1016,26	999,15	1034,40	37,00
	nad 1,89 do 9,45	901,97	884,86	920,11	55,00
	nad 9,45 do 63,00	668,32	651,21	686,46	239,00
	nad 63,00	658,03	640,92	676,17	293,00
Západočeská plynárenská, a.s.	od 0 do 1,89	1063,12	1044,80	1080,51	37,00
	nad 1,89 do 9,45	948,84	930,52	966,23	55,00
	nad 9,45 do 63,00	715,19	696,87	732,58	239,00
	nad 63,00	704,90	686,58	722,29	293,00

Pro dodávky zemního plynu nad 630 do 4 200 MWh/rok chráněným zákazníkům platí tyto maximální ceny				
	Maximální dvousložková cena (včetně DPH)			
	Cena za odebraný plyn Kč/MWh			Cena za kapacitu Roční sazba platu za denní propočtený průměr odběru Kč/tis. m ³
	od 1.1.2005	od 1.4.2005	od 1.7.2005	od 1.1.2005
Jihočeská plynárenská, a.s.	680,00	664,00	699,00	125 000,00
Jihomoravská plynárenská, a.s.	626,00	609,00	645,00	119 133,80
Pražská plynárenská, a.s.	603,19	587,19	622,91	119 133,80
Severočeská plynárenská, a.s.	659,10	638,02	671,72	119 133,90
Severomoravská plynárenská, a.s.	641,06	622,74	658,46	119 130,00
Středočeská plynárenská, a.s.	681,50	663,17	698,88	119 400,00
Východočeská plynárenská, a.s.	613,55	596,44	630,44	120 000,00
Západočeská plynárenská, a.s.	ceny jsou různé podle podmínek, viz Cenové rozhodnutí ERÚ č. 3/2005			

Pro dodávky zemního plynu nad 630 do 4 200 MWh/rok chráněným zákazníkům platí tyto maximální ceny				
	Maximální dvousložková cena (včetně DPH)			
	Cena za odebraný plyn Kč/MWh			Cena za kapacitu Roční sazba platu za denní propočtený průměr odběru Kč/tis. m ³
	od 1.1.2005	od 1.4.2005	od 1.7.2005	od 1.1.2005
Jihočeská plynárenská, a.s.	680,00	664,00	699,00	125 000,00
Jihomoravská plynárenská, a.s.	626,00	609,00	645,00	119 133,80
Pražská plynárenská, a.s.	603,19	587,19	622,91	119 133,80
Severočeská plynárenská, a.s.	659,10	638,02	671,72	119 133,90
Severomoravská plynárenská, a.s.	641,06	622,74	658,46	119 130,00
Středočeská plynárenská, a.s.	681,50	663,17	698,88	119 400,00
Východočeská plynárenská, a.s.	613,55	596,44	630,44	120 000,00
Západočeská plynárenská,	ceny jsou různé podle podmínek, viz Cenové rozhodnutí ERÚ č. 3/2005			

Pro dodávky zemního plynu od společnosti Transgas, a. s. příslušným držitelům licence platí tyto ceny				
	Dvousložková cena			
	Komoditní složka Maximální cena za odebraný zemní plyn Kč/MWh			Kapacitní složka Pevná roční cena za denní rezervovanou pevnou kapacitu Kč/tis. m ³
	od 1.1.2005	od 1.4.2005	od 1.7.2005	od 1.1.2005
Jihočeská plynárenská, a.s.	440,62	425,22	455,23	61 716,50
Jihomoravská plynárenská, a.s.	440,62	425,22	455,23	61 716,50
Pražská plynárenská, a.s.	440,62	425,22	455,23	61 716,50
Severočeská plynárenská, a.s.	440,62	425,22	455,23	61 716,50
Severomoravská plynárenská, a.s.	440,62	425,22	455,23	61 716,50
Středočeská plynárenská, a.s.	440,62	425,22	455,23	61 716,50
Východočeská plynárenská, a.s.	440,62	425,22	455,23	61 716,50
Západočeská plynárenská, a.s.	440,62	425,22	455,23	

6.1.2 CENY ELEKTRICKÉ ENERGIE

Cena je stanovena dle oblasti viz. ceník rozvodných závodů.

Ceny elektrické energie platné od 1. 1. 2005

Sazby pro kategorii domácnosti (D)

Sazba D 01 - Jednotarifová sazba (pro malou spotřebu)

Sazba D 02 - Jednotarifová sazba (pro střední spotřebu)

Sazba D 24 - Dvoutarifová sazba s programovým řízením doby platnosti nízkého tarifu po dobu 8 hodin

Sazba D 25 - Dvoutarifová sazba s operativním řízením doby platnosti nízkého tarifu po dobu 8 hodin

Sazba D 26 - Dvoutarifová sazba s operativním řízením doby platnosti nízkého tarifu po dobu 8 hodin (pro vyšší využití)

Sazba D 34 - Dvoutarifová sazba s programovým řízením doby platnosti nízkého tarifu po dobu 16 hodin

Sazba D 35 - Dvoutarifová sazba s operativním řízením doby platnosti nízkého tarifu po dobu 16 hodin

Sazba D 45 - Dvoutarifová sazba s operativním řízením doby platnosti nízkého tarifu po dobu 20 hodin

Sazba D 55 - Dvoutarifová sazba pro vytápění s tepelným čerpadlem a operativním řízením doby platnosti nízkého tarifu po dobu 22 hodin

Sazba D 56 - Dvoutarifová sazba pro vytápění s tepelným čerpadlem uvedeným do provozu od 1.4.2005 a operativním řízením doby platnosti nízkého tarifu po dobu 22 hodin

Sazba D 61 - Dvoutarifová sazba ve víkendovém režimu

Sazba D 01 - Jednotarifová sazba (pro malou spotřebu)							
cena 1 kWh v Kč	E.ON	PRE	SČE	SME	STE	VČE	ZČE
	4,04	4,18	4,22	4,13	4,38	4,20	4,17
jistič	měsíční plat v Kč						
jistič do 3x10 A do 1x25 A včetně	16	18	18	17	19	17	17
jistič nad 3x10 A do 3x16 A včetně	26	29	29	27	31	27	27
jistič nad 3x16 A do 3x20 A včetně	33	36	36	34	39	34	33
jistič nad 3x20 A do 3x25 A včetně	41	45	45	43	48	43	42
jistič nad 3x25 A do 3x32 A včetně	52	57	58	55	62	55	54
jistič nad 3x32 A do 3x40 A včetně	66	71	72	69	77	69	67
jistič nad 3x40 A do 3x50 A včetně	82	89	90	86	96	86	84
jistič nad 3x50 A do 3x63 A včetně	103	112	114	108	121	108	105
jistič nad 3x63A za každou 1 A	1,60	1,80	1,80	1,70	1,90	1,70	1,70
jistič nad 1x25 A za každou 1 A	0,60	0,70	0,70	0,70	0,80	0,70	0,70

Sazba D 02 - Jednotarifová sazba (pro střední spotřebu)							
cena 1 kWh v Kč	E.ON	PRE	SČE	SME	STE	VČE	ZČE
	3,30	3,42	3,50	3,29	3,61	3,58	3,50
jistič	měsíční plat v Kč						
jistič do 3x10 A do 1x25 A včetně	34	40	38	36	44	42	37
jistič nad 3x10 A do 3x16 A včetně	55	63	61	57	71	68	59
jistič nad 3x16 A do 3x20 A včetně	68	79	77	71	89	84	74
jistič nad 3x20 A do 3x25 A včetně	86	99	96	89	111	105	92
jistič nad 3x25 A do 3x32 A včetně	109	126	123	114	142	135	118
jistič nad 3x32 A do 3x40 A včetně	137	158	154	143	178	169	148
jistič nad 3x40 A do 3x50 A včetně	171	198	192	178	222	211	185
jistič nad 3x50 A do 3x63 A včetně	215	249	242	225	280	266	233
jistič nad 3x63A za každou 1 A	3,40	4,00	3,80	3,60	4,40	4,20	3,70
jistič nad 1x25 A za každou 1 A	1,40	1,60	1,50	1,40	1,80	1,70	1,50

Sazba D 24 - Dvoutarifová sazba s programovým řízením doby platnosti nízkého tarifu po dobu 8 hodin								
		E.ON	PRE	SČE	SME	STE	VČE	ZČE
cena 1 kWh v Kč	vysoký tarif	3,74	3,79	3,88	3,64	4,05	3,95	3,94
	nízký tarif	1,21	1,34	1,20	1,30	1,30	1,32	1,25
jistič		měsíční plat v Kč						
jistič do 3x10 A do 1x25 A včetně		98	117	116	119	123	120	120
jistič nad 3x10 A do 3x16 A včetně		168	187	186	190	196	192	192
jistič nad 3x16 A do 3x20 A včetně		220	234	232	238	245	240	240
jistič nad 3x20 A do 3x25 A včetně		263	293	290	298	306	300	300
jistič nad 3x25 A do 3x32 A včetně		400	374	371	381	392	384	384
jistič nad 3x32 A do 3x40 A včetně		445	468	464	476	490	480	480
jistič nad 3x40 A do 3x50 A včetně		557	585	580	595	612	600	600
jistič nad 3x50 A do 3x63 A včetně		701	737	731	750	773	756	756
jistič nad 3x63A za každou 1 A		9,80	11,70	11,60	11,90	12,30	12,00	12,00
jistič nad 1x25 A za každou 1 A		3,90	4,70	4,60	4,80	4,90	4,80	4,80

Sazba D 25 - Dvoutarifová sazba s operativním řízením doby platnosti nízkého tarifu po dobu 8 hodin								
		E.ON	PRE	SČE	SME	STE	VČE	ZČE
cena 1 kWh v Kč	vysoký tarif	3,42	3,31	3,49	3,38	3,74	3,62	3,54
	nízký tarif	0,97	1,06	1,02	1,04	1,04	1,05	1,00
jistič		měsíční plat v Kč						
jistič do 3x10 A do 1x25 A včetně		75	78	78	73	81	80	79
jistič nad 3x10 A do 3x16 A včetně		127	125	125	117	129	128	126
jistič nad 3x16 A do 3x20 A včetně		154	156	156	146	162	160	158
jistič nad 3x20 A do 3x25 A včetně		188	195	195	183	202	200	198
jistič nad 3x25 A do 3x32 A včetně		238	250	250	234	258	256	253
jistič nad 3x32 A do 3x40 A včetně		294	312	312	292	323	320	316
jistič nad 3x40 A do 3x50 A včetně		367	390	390	365	403	400	395
jistič nad 3x50 A do 3x63 A včetně		463	491	491	460	508	504	498
jistič nad 3x63A za každou 1 A		7,50	7,80	7,80	7,30	8,10	8,00	7,90
jistič nad 1x25 A za každou 1 A		3,00	3,10	3,10	2,90	3,20	3,20	3,20

Sazba D 26 - Dvoutarifová sazba s operativním řízením doby platnosti nízkého tarifu po dobu 8 hodin (pro vyšší využití)								
		E.ON	PRE	SČE	SME	STE	VČE	ZČE
cena 1 kWh v Kč	vysoký tarif	3,21	3,06	3,08	2,91	3,30	3,35	3,22
	nízký tarif	0,88	0,93	0,95	0,91	0,92	0,92	0,88
jistí		měsíční plat v Kč						
jistí do 3x10 A do 1x25 A včetně		111	117	113	118	123	120	120
jistí nad 3x10 A do 3x16 A včetně		192	187	181	189	196	192	192
jistí nad 3x16 A do 3x20 A včetně		240	234	226	236	245	240	240
jistí nad 3x20 A do 3x25 A včetně		291	293	283	295	306	300	300
jistí nad 3x25 A do 3x32 A včetně		372	374	362	378	392	384	384
jistí nad 3x32 A do 3x40 A včetně		471	468	452	472	490	480	480
jistí nad 3x40 A do 3x50 A včetně		567	585	565	590	612	600	600
jistí nad 3x50 A do 3x63 A včetně		699	737	712	743	772	756	756
jistí nad 3x63A za každou 1 A		11,10	11,70	11,30	11,80	12,30	12,00	12,00
jistí nad 1x25 A za každou 1 A		4,40	4,70	4,50	4,70	4,90	4,80	4,80

Sazba D 34 - Dvoutarifová sazba s programovým řízením doby platnosti nízkého tarifu po dobu 16 hodin								
		E.ON	PRE	SČE	SME	STE	VČE	ZČE
cena 1 kWh v Kč	vysoký tarif	3,70	3,91	3,72	3,97	4,15	4,04	4,04
	nízký tarif	1,21	1,42	1,36	1,42	1,39	1,35	1,27
jistí		měsíční plat v Kč						
jistí do 3x10 A do 1x25 A včetně		182	176	173	156	184	180	179
jistí nad 3x10 A do 3x16 A včetně		293	282	277	250	294	289	286
jistí nad 3x16 A do 3x20 A včetně		366	352	346	312	368	361	358
jistí nad 3x20 A do 3x25 A včetně		458	440	433	390	459	451	448
jistí nad 3x25 A do 3x32 A včetně		584	563	554	499	588	577	573
jistí nad 3x32 A do 3x40 A včetně		730	704	692	624	735	722	716
jistí nad 3x40 A do 3x50 A včetně		912	880	865	780	917	902	895
jistí nad 3x50 A do 3x63 A včetně		1149	1109	1090	983	1156	1137	1128
jistí nad 3x63A za každou 1 A		18,20	17,60	17,30	15,60	18,40	18,00	17,90
jistí nad 1x25 A za každou 1 A		7,30	7,00	6,90	6,20	7,40	7,20	7,20

Sazba D 35 - Dvoutarifová sazba s operativním řízením doby platnosti nízkého tarifu po dobu 16 hodin								
		E.ON	PRE	SČE	SME	STE	VČE	ZČE
cena 1 kWh v Kč	vysoký tarif	3,72	2,93	3,44	3,37	3,17	4,02	3,64
	nízký tarif	1,05	1,13	1,13	1,13	1,09	1,09	1,06
jistí		měsíční plat v Kč						
jistí do 3x10 A do 1x25 A včetně		141	146	143	140	153	150	149
jistí nad 3x10 A do 3x16 A včetně		237	234	229	224	245	240	238
jistí nad 3x16 A do 3x20 A včetně		296	292	286	280	306	300	298
jistí nad 3x20 A do 3x25 A včetně		368	365	358	350	382	376	373
jistí nad 3x25 A do 3x32 A včetně		463	467	458	448	490	481	477
jistí nad 3x32 A do 3x40 A včetně		588	584	572	560	612	601	596
jistí nad 3x40 A do 3x50 A včetně		721	730	715	700	765	751	745
jistí nad 3x50 A do 3x63 A včetně		862	920	901	882	964	946	939
jistí nad 3x63A za každou 1 A		14,10	14,60	14,30	14,00	15,30	15,00	14,90
jistí nad 1x25 A za každou 1 A		5,60	5,80	5,70	5,60	6,10	6,00	6,00

Sazba D 45 - Dvoutarifová sazba s operativním řízením doby platnosti nízkého tarifu po dobu 20 hodin								
		E.ON	PRE	SČE	SME	STE	VČE	ZČE
cena 1 kWh v Kč	vysoký tarif	3,80	3,12	2,98	3,38	4,00	3,98	3,95
	nízký tarif	1,11	1,18	1,16	1,16	1,21	1,20	1,14
jistí		měsíční plat v Kč						
jistí do 3x10 A do 1x25 A včetně		185	191	184	193	202	200	199
jistí nad 3x10 A do 3x16 A včetně		316	306	294	309	325	320	318
jistí nad 3x16 A do 3x20 A včetně		390	382	368	386	406	400	398
jistí nad 3x20 A do 3x25 A včetně		474	478	460	483	507	500	498
jistí nad 3x25 A do 3x32 A včetně		586	611	589	618	651	640	637
jistí nad 3x32 A do 3x40 A včetně		747	764	736	772	813	800	796
jistí nad 3x40 A do 3x50 A včetně		903	955	920	965	1015	1000	995
jistí nad 3x50 A do 3x63 A včetně		1155	1203	1159	1216	1281	1260	1254
jistí nad 3x63A za každou 1 A		18,50	19,10	18,40	19,30	20,20	20,00	19,90
jistí nad 1x25 A za každou 1 A		7,40	7,60	7,40	7,70	8,10	8,00	8,00

Sazba D 55 - Dvoutarifová sazba pro vytápění s tepelným čerpadlem uvedeným do provozu do 31.3.2005 a operativním řízením doby platnosti nízkého tarifu po dobu 22 hodin								
		E.ON	PRE	SČE	SME	STE	VČE	ZČE
cena 1 kWh v Kč	vysoký tarif	4,13	4,24	4,10	3,72	4,46	4,39	4,35
	nízký tarif	1,05	1,06	1,06	1,08	1,12	1,10	1,09
jistič		měsíční plat v Kč						
jistič do 3x10 A do 1x25 A včetně		86	86	81	97	97	95	95
jistič nad 3x10 A do 3x16 A včetně		156	138	130	155	155	151	152
jistič nad 3x16 A do 3x20 A včetně		181	172	163	194	193	189	189
jistič nad 3x20 A do 3x25 A včetně		225	215	204	242	242	237	237
jistič nad 3x25 A do 3x32 A včetně		290	275	261	310	308	303	303
jistič nad 3x32 A do 3x40 A včetně		365	343	326	387	386	377	378
jistič nad 3x40 A do 3x50 A včetně		441	429	407	484	483	472	473
jistič nad 3x50 A do 3x63 A včetně		557	540	513	609	609	595	596
jistič nad 3x63A za každou 1 A		8,60	8,60	8,10	9,70	9,70	9,50	9,50
jistič nad 1x25 A za každou 1 A		3,40	3,40	3,30	3,90	3,90	3,80	3,80

Sazba D 56 - Dvoutarifová sazba pro vytápění s tepelným čerpadlem uvedeným do provozu od 1.4.2005 a operativním řízením doby platnosti nízkého tarifu po dobu 22 hodin								
		E.ON	PRE	SČE	SME	STE	VČE	ZČE
cena 1 kWh v Kč	vysoký tarif	3,80	3,12	2,98	3,38	4,00	3,98	3,95
	nízký tarif	1,11	1,18	1,16	1,16	1,21	1,20	1,14
jistič		měsíční plat v Kč						
jistič do 3x10 A do 1x25 A včetně		185	191	184	193	202	200	199
jistič nad 3x10 A do 3x16 A včetně		316	306	294	309	325	320	318
jistič nad 3x16 A do 3x20 A včetně		390	382	368	386	406	400	398
jistič nad 3x20 A do 3x25 A včetně		474	478	460	483	507	500	498
jistič nad 3x25 A do 3x32 A včetně		586	611	589	618	651	640	637
jistič nad 3x32 A do 3x40 A včetně		747	764	736	772	813	800	796
jistič nad 3x40 A do 3x50 A včetně		903	955	920	965	1015	1000	995
jistič nad 3x50 A do 3x63 A včetně		1155	1203	1159	1216	1281	1260	1254
jistič nad 3x63A za každou 1 A		18,50	19,10	18,40	19,30	20,20	20,00	19,90
jistič nad 1x25 A za každou 1 A		7,40	7,60	7,40	7,70	8,10	8,00	8,00

Sazba D 61 - Dvoutarifová sazba ve víkendovém režimu								
		E.ON	PRE	SČE	SME	STE	VČE	ZČE
cena 1 kWh v Kč	vysoký tarif	6,23	6,30	6,56	6,42	5,10	6,10	6,40
	nízký tarif	1,53	1,64	1,54	1,83	1,88	1,62	1,61
jistič		měsíční plat v Kč						
jistič do 3x10 A do 1x25 A včetně		16	17	18	17	18	17	17
jistič nad 3x10 A do 3x16 A včetně		25	27	29	27	30	27	27
jistič nad 3x16 A do 3x20 A včetně		31	34	36	34	36	34	34
jistič nad 3x20 A do 3x25 A včetně		40	43	45	43	46	43	43
jistič nad 3x25 A do 3x32 A včetně		49	54	58	54	58	54	54
jistič nad 3x32 A do 3x40 A včetně		64	68	72	68	73	68	68
jistič nad 3x40 A do 3x50 A včetně		77	85	90	85	91	85	85
jistič nad 3x50 A do 3x63 A včetně		98	107	113	107	114	107	107
jistič nad 3x63A za každou 1 A		1,60	1,70	1,80	1,70	1,80	1,70	1,70
jistič nad 1x25 A za každou 1 A		0,60	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70

6.1.3 CENY PEVNÝCH PALIV

Hlavní dodavatelé hnědého uhlí

Mostecká uhelná společnost, a.s. Most	(www.mus.cz)
Severočeské doly, a.s. Chomutov	(www.sdas.cz)
Sokolovská uhelná, a.s.	(www.suas.cz)

MUS a.s. Most

Ceny u výrobce (loco) v Kč/t, bez cen dopravy a DPH						
Obchodní označení		Výhřevnost	Sezónní ceny platné od 1. 1. 2005			
Klíč třídnosti	Druh uhlí	Q_i^r (MJ/kg)	1.1.2005 28.2.2005	1.3.2005 30.6.2005	1.7.2005 31.8.2005	1.9.2005 31.12.2005
418	ko	19,9	1 125,-	970,-	1 070,-	1 175,-
119	h	19,9	1 085,-	930,-	1 050,-	1 165,-
427	o1	20,0	1 050,-	900,-	1 010,-	1 100,-
428	o2	19,8	670,-	655,-	655,-	675,-

SD a.s. Chomutov

klíč třídnosti	druh uhlí	Q_i^r p (MJ/kg)	Kč/t od 1. 1. do 28. 2.	Kč/t od 1. 3. do 31. 5	Kč/t od 1. 6. do 31. 8.	Kč/t od 1. 9. do 31.12.
113	ko 2	17,6	1 166,00	1 059,00	1 137,00	1 202,00
121	o 1	17,6	1 086,00	969,00	1 082,00	1 140,00
122	o 2	17,6	889,00	813,00	881,00	915,00

6.1.4 CENY BIOMASY

DRUH PALIVA	Hmotnost (kg/m ³)	Sklad. prostor (m ³ /MWh)
Palivové dříví - polenové	320 – 450	0,6 - 0,8
Palivové dříví - odřezky	210 – 300	0,9 - 1,2
Štěpka	270 – 380	1,3
Rašelina	350 – 400	0,8
Sláma	80 – 100	3
Dřevěné brikety	800 – 1100	0,25 - 0,3
Hnědé uhlí	650 – 780	0,41
Černé uhlí	770 – 880	0,17

Cena

Druh paliva	Cena	
Palivové dříví – polena tvrdé dřevo	660,- Kč - 1250,- Kč/m ³	
Palivové dříví – polena jehličnaté dřevo	460,- Kč - 800,- Kč/m ³	
Štěpka	40% -mokrý	1,42 Kč
	Do 20% - suchý	2,56 Kč
Peletky	3.213,- Kč - 4.067,- Kč	
Brikety	4.067,- Kč/ t	

Štěpka

Dodavatel		Vlhkost	Cena/kg
Cena pro středočeský kraj Pozn. 1	Pozn. 2	40% -mokrý	1,42 Kč
	Pozn. 3	Do 20% - suchý	2,56 Kč
EKOBRIKETY s.r.o. Žižkova 635, 697 01 Kyjov	Pozn. 4		2,80 Kč

Poznámky:

- 1) výhřevnost - dle typu štěpky - vlhkosti: od 10,9 do 14,32 MJ/kg
cena včetně dopravy a DPH pro Prahu a Středočeský kraj
spotřeba kotlů závisí na řešení roštu a uzávěru tahu do komína
- 2) do kotlů, kde spalování probíhá tzv. odhoříváním
- 3) do kotlů, tzv. pyrolýza
- 4) ostatní náklady (poplatky) = 225,00 Kč

Peletky

Firma	Průměr (mm)	Balení	Cena za 1 tunu s 19% DPH	Letní cena za 1 tunu s 19% DPH
PILA EKOPAL s.r.o. Chotěvice, okres Trutnov Pozn. 1	8,14,20	volně ložené (1000 kg) Big bag (700-1000 kg) pytle (15-25 kg)	3.213,- Kč 3.511,- Kč 3.808,- Kč	
Verner EcoStar s.r.o. Zbytiny, okres Prachatice	6,8	65 ks 15 kg PE pytle na paletě (tj. 975 kg) Big Bag (1000 až 1200 kg)	3.782,- Kč 3.618,- Kč	3.538,- Kč 3.332,- Kč
PELLETIA s.r.o. Hradec Králové Pozn. 2	6,8,14,20	15 kg PE pytle Big Bag - 1 tuna	3.808,- Kč 3.451,- Kč	
BIOTHERM s.r.o. České Budějovice Pozn. 3	6	60 ks 15 kg PE pytle na paletě (tj. 900 kg) Big Bag - 1200 kg	4.357,- Kč 3.695,- Kč	4.357,- Kč 3.695,- Kč
A.PULDA spol. s r.o. Praha Pozn. 4	6,5 8	10, 15 a 20 kg	5.345,- Kč 5.461,- Kč	-
Ekotherm servis Josef Janeček Liberec Pozn. 5	8	PE pytle po 15 a 25 kg	4.067,- Kč	4.067,- Kč
Enviterm, a.s. Ždírec nad Doubravou	6	PE pytle po 15 kg	I. jakost 4.046,- Kč II. jakost 3.927,- Kč	
		Big Bag - 1 tuna	I. jakost 3.689,- Kč II. jakost 3.332,- Kč	
		Dřevěné brikety po 10 kg	3.897,- Kč	
SAWDUST s.r.o. České Budějovice	6	PE pytle po 15 kg Big Bag - 700-1000 kg volně sypané	3.200,- Kč	3.200,- Kč
Jesenická Biopaliva, spol. s r.o. Zlaté Hory Pozn. 6	6,8	67 PE pytlů po 15 kg na paletě, tj. 1005 kg (cena včetně jednocestné palety a DPH) Big Bag 1000 kg (cena včetně DPH, včetně jednocestné palety, záloha na Big Bag činí 300,- Kč)	3.800,- Kč 3.450,- Kč	1.5.-31.7. sleva 4 %
EKOBRIKETY s.r.o. Žižkova 635, 697 01 Kyjov			3.600 Kč	

Poznámky:

- dopravu lze zajistit u smluvních dopravců.
- Peletky jsou atestovány Ústavem pro využití paliv v Praze - Běchovicích.

Zálohy za obaly:

EUR paleta = 195,- Kč vč. DPH
Big Bag = 200,- Kč vč. DPH
Jednorázová paleta = 122,- Kč vč. DPH

Doprava: Cena dopravy není v ceně zboží.

- Peletky jsou silně slisované, splňují DIN 51731 a Ö-norm 7135.
Při odběru je nutno odebrat min. 22 tun (tj. kamion návěs).

Zálohy za obaly:

PE pytle = 210,- Kč za paletu
Big Bag = 90,- Kč za paletu a záloha Big Bag (vratný obal) 210,- Kč

- Jedná se o dřevěné pelety. Baleno v igelitových nebo papírových pytlích.

Délka pelet: 0,5-2 cm, 2-3 cm, 3-5 cm
Je možné vyrobit i jiný průměr pelet, dle přání zákazníka.
Jednorázové palety jsou v ceně.

- 5) dopravu lze zajistit u smluvních dopravců.
 6) peletky jsou atestovány Ústavem pro využití paliv v Praze Běchovicích.
 Cena bez dopravy, možnost zajistit cenově výhodné smluvní dopravce. Ceny platí při odběru od 3 tun.

Dřevní brikety

Dodavatel	Průměrná cena	Výhřevnost (MJ)	Velikost (mm)	Ostatní náklady (poplatky)	Vyrobené z dřevin
EKOBRİKETY s.r.o. Žižkova 635, 697 01 Kyjov,	3,5 Kč / kg	18,5		225,00	
QUERCUS WOOD s.r.o. Březecká 607 783 13 Štěpánov u Olomouce	3,20 Kč/kg	5000 cal/ kg	Prům. 90 v 270 válec s otvorem		80% listnatých a 20% jehličnatých
Ivo Gazda Sportovní 561 763 62 Tlumačov	Za pytel 30 kg 72,- Kč Za 1 tunu 2400,- Kč	18 MJ.kg ⁻¹	tvaru válečků 50x70		piliny a hobliny z tvrdého dřeva

BIOMAC Ing. Černý s.r.o.

Šumperská 941, 783 91 UNIČOV

Výrobek	Základní parametry		Balení	Materiál
T U R B O biobrikety světlé 90 mm s dírou	slisování výhřevnost obsah popele jen obsah vody jen	1 190 kg/m ³ 18,9 MJ/kg 0,28 % 9,2 %	PE-balíček: 5 briket x 2 kg = 10 kg Paleta: 100 balíčků x 10 kg = 1000 kg Kamion: 24 palet = 24 tun briket	čisté suché hoblovačky z měkkého dřeva
E N E R G O biobrikety světlé 90 mm	slisování výhřevnost obsah popele jen obsah vody jen	1 190 kg/m ³ 18,9 MJ/kg 0,28 % 9,2 %	PE-balíček: 5 briket x 2 kg = 10 kg Paleta: 100 balíčků x 10 kg = 1000 kg Kamion: 24 palet = 24 tun briket	čisté suché hoblovačky z měkkého dřeva
TURBOHARD biobrikety tmavé 90 mm s dírou	slisování výhřevnost obsah popele jen obsah vody jen	1 210 kg/m ³ 18,8 MJ/kg 0,35 % 9,2 %	PE-balíček: 5 briket x 2 kg = 10 kg Paleta: 100 balíčků x 10 kg = 1000 kg Kamion: 24 palet = 24 tun briket	směs čistých suchých hoblovaček z dubu, buku atd
ENERGOHARD biobrikety tmavé 90 mm	slisování výhřevnost obsah popele jen obsah vody jen	1 210 kg/m ³ 18,8 MJ/kg 0,35 % 9,2 %	PE-balíček: 5 briket x 2 kg = 10 kg Paleta: 100 balíčků x 10 kg = 1000 kg Kamion: 24 palet = 24 tun briket	směs čistých suchých hoblovaček z dubu, buku atd.
S L I M BIOBRİKETY tenké světlé 75 mm	slisování výhřevnost obsah popele jen obsah vody jen	1 270 kg/m ³ 18,7 MJ/kg 0,37 % 8,8 %	PE-balíček: 6 briket x 1,33 kg = 8 kg PE-balíček: 6 briket x 1,66 kg = 10 kg Paleta: 126 balíčků x 8 kg = 1008 kg Paleta: 104 balíčků x 10 kg = 1040 kg Kamion: 24 palet = 24,192 tun briket Kamion: 23 palet = 23,92 tun briket	čisté suché hoblovačky z měkkého dřeva

Dřevo kusové

Dodavatel	Průměrná cena	Dřevina	Velikost (mm)
Petr Kadlec, Týnec nad Sázavou 460	1250,- Kč/m3	buk	
	1250,- Kč/m3	dub	
	900,- Kč/m3	bříza	
	800,- Kč/m3	smrk	
	800,- Kč/m3	borovice	
ENIXUS s.r.o. Písecká 2, 130 00 Praha 3 Pozn. 1	<i>Za 1 m štípaného rovného dřeva</i>		polínka dlouhá 33 cm o hranách 10 až 12 cm
	650,- Kč	Smrk, borovice, modřín	
	700,- Kč	Bříza	
	850,- Kč	Buk, dub	
ENIXUS s.r.o. Písecká 2, 130 00 Praha 3 Pozn. 2	<i>Za 1 m štípaného mechanicky nakládaného dřeva</i>		polínka dlouhá 33 cm o hranách 10 až 12 cm
	600,- Kč	Smrk, borovice, modřín	
	650,- Kč	Bříza	
	800,- Kč	Buk, dub	
Palivové dřevo Richard Hynek Boženy Němcové 880 Kralovice 33141	štípané dřevo		pytel (cena za štepínu 33cm)
	45,- Kč	bříza	
	45,- Kč	dub	
Palivové dřevo Richard Hynek Boženy Němcové 880 Kralovice 33141	štípané dřevo		upravená paleta 1x1x1m (cena za štepínu 50cm)
	550 Kč + 100 Kč záloha	bříza	
	550 Kč + 100 Kč záloha	dub	
	500 Kč + 100 Kč záloha	jehličiny	
Palivové dřevo Richard Hynek Boženy Němcové 880 Kralovice 33141	štípané dřevo		upravená paleta 1x1x1,8m (cena za štepínu 50cm)
	1100 Kč + 100 Kč záloha	bříza	
	1100 Kč + 100 Kč záloha	dub	
	1000 Kč + 100 Kč záloha	jehličiny	
DOKAMEN.CZ - Martin Holub Na Vyhlídce 180 252 06 Měchenice Pozn. 3	od 720 Kč/ PRM	buk, dub, habr. bříza	štípané dřevo
	od 550 Kč/PRM		metrové dřevo
	59 Kč/20kg (doprava v ceně!)		štípané dřevo pytle
Zahradnictví Medlov Medlov (u Pohořelic) č.100, pošta Němčičky Pozn. 4	350 Kč za PRM	vrba	
	380 Kč za PRM	lípa	
	400 Kč za PRM	topol	
	450 Kč za PRM	smrk	
	450-480* Kč za PRM	borovice	
	530-580* Kč za PRM	dub	
	530-580* Kč za PRM	jasan	
	530-580* Kč za PRM	bříza	
	530-580* Kč za PRM	olše	
	530-580* Kč za PRM	habr	

PRINSITT s.r.o. 190 16 Praha 9 - Koloděje K jízdárně 45	700,- Kč/prm	listnaté (buk, dub, bříza, javor,)	délka 0,5 m
	800,- Kč/prm		délka 0,3 m
	900,- Kč/prm		délka 0,25 m
	650,- Kč/prm	jehličnaté (smrk, borovice, modřín)	délka 0,5 m
	750,- Kč/prm		délka 0,3 m
	850,- Kč/prm		délka 0,25 m
Palivové a krbové dřevo Ing. Tomáš Broukal, Světice 51, 251 01 Říčany, Praha – východ	Kč/rovnaný prostorový m, bez DPH 660,-	buk, dub, bříza, nařezané, neštípané	1 m
	Kč/sypaný prostorový m, bez DPH 530,-		30, 40, 50 cm
	Kč/sypaný prostorový m, bez DPH 660,-	buk, dub, bříza nařezané, štípané	30, 40, 50 cm
	Kč/rovnaný prostorový m, bez DPH 460,-	smrk, borovice, nařezané, neštípané	různé délky 30 cm – 1,5 m
	Kč/sypaný prostorový m, bez DPH 400,-		30, 40, 50 cm
	Kč/sypaný prostorový m, bez DPH 480,-	smrk, borovice, nařezané, štípané	30, 40, 50 cm
	Kč/rovnaný prostorový m, bez DPH 1250,-	smrk tyčovina	

Poznámky:

- 1) Záloha za vratnou bednu je 150,- Kč
- 2) Lze přistavit vlastní vozidlo, vlek, přívěs, sklápěčku atd. V případě naší dopravy je dopravné od 10 Kč/Km dle odebraného množství.
- 3) V prvním případě si zákazník určí délku a přibližný průměr polen, v druhém případě je délka i velikost fixní (25cm, prům. cca 8cm)
- 4) Uvedená cena platí pro odběr jedné řady dřeva, která má 12 prostorových metrů.
* cena dle průměru dřeva

JACER - CZ, a.s.**nám. Jana Koziny 28****417 61 Bystřany - Světice**

	CENA	CENA
DÉLKA POLEN	LISTNATÁ	JEHLIČNATÁ
50 cm	540,- Kč	440,- Kč
33 cm	690,- Kč	570,- Kč
25 cm	770,- Kč	640,-Kč
Cena je za sypaný prostorový metr (syp.prm) do korby AVIA A30 nebo kontejneru		

6.1.5 CENY NÍZKOSIRNÉHO OLEJE

Přehled cen extra lehkého topného oleje

Firma	cena/litr	Poznámka
Českomoravská olejářská, k.s.	13,55 Kč	cena zahrnuje dopravu (do 300 km) a stočení na místo určení (cena se mění týdně)
KROS, s.r.o.	14,97 Kč	cena při odběru do 10.000 litrů cena dopravy je kalkulována dle objemu a vzdálenosti místa určení dodávky v rozmezí 0,40 - 1,50 Kč/litr bez 19% DPH
SETA SEVER, s.r.o.		cena bez dopravy, při odběru od 2.000 litrů rozvoz pouze v oblasti ústeckého, částečně plzeňského a středočeského kraje
PORTOIL, s.r.o.	14,73 Kč	cena při referenční teplotě 15°C
PROBO TRANS Praha, s.r.o.	15,40 Kč	cena při odběru od 500 do 1.000 l včetně dopravy
	15,15 Kč	cena při odběru od 1.000 do 3.000 l včetně dopravy
	14,99 Kč	cena při odběru od 3.000 do 6.000 l včetně dopravy
	14,80 Kč	cena při odběru od 6.000 do 10.000 l včetně dopravy
	14,60 Kč	cena při odběru nad 20.000 l včetně dopravy
SILMET Oil		cena bez dopravy, při odběru od 1000 litrů, cena se vyvíjí dle nákupních cen rafinerií

Poznámky:

- přibližná výhřevnost ELTO = 42 MJ/kg
- převodní koeficient = 0,829 - 0,832 kg/litr (v závislosti na teplotě)
- veškeré ceny jsou uváděny bez DPH 19% a bez spotřební daně
- spotřební daň činí 9,95 Kč na 1 litr a je vratná finančním úřadem na základě žádosti odběratele
- uvedené ceny jsou vybrány jako nejběžnější pro vytápění standardního rodinného domku

Převzato z internetových stran www.tzb-info.cz

6.1.6 CENY PROPAN-BUTAN

Ceny propanu – butanu distribuovaných v lahvích

Typ lahve	Nákupní cena pro prodejce včetně DPH	Doporučená prodejní cena včetně DPH
2 kg	49,- Kč	59,- Kč
10 kg	229,- Kč	249,- Kč
33 kg	740,- Kč	790,- Kč

Aktuální cena (2005) pro zimní období za litr propanu je 12,50 Kč bez DPH (531,- Kč/GJ). Naopak pro letní období je cena propanu cca 8 Kč za litr bez DPH (340,- Kč/GJ). Pokud tedy odběratel optimálně zvolí velikost zásobníku a naplní jej jednorázově v létě, budou náklady na vytápění nepoměrně nižší než pokud nakupuje pouze v topném období.

6.1.7 VÝKUPNÍ CENY OBNOVITELNÝCH ZDROJŮ

VÝKUPNÍ CENY A ZELENÉ BONUSY PRO VÝKUP ENERGIE Z OBNOVITELNÝCH ZDROJŮ

Cenové rozhodnutí ERÚ číslo 10/2005 ze dne 18. 11. 2005, kterým se stanovuje podpora pro výrobu elektřiny obnovitelných zdrojů energie, kombinované výroby elektřiny a tepla a druhotných zdrojů

Výkupní ceny a zelené bonusy pro malé vodní elektrárny:

Datum uvedení do provozu	Výkupní ceny elektřiny dodané do sítě v Kč/MWh	Zelené bonusy v Kč/MWh
Malá vodní elektrárna uvedená do provozu po 1. lednu 2006 včetně v nových lokalitách	2 340	1 430
Malá vodní elektrárna uvedená do provozu po 1. lednu 2005 včetně a rekonstruovaná malá vodní elektrárna	2 130	1 220
Malá vodní elektrárna uvedená do provozu před 1. lednem 2005	1 660	750

Malou vodní elektrárnou se rozumí vodní elektrárna s instalovaným výkonem do 10 MWe včetně.

Datum uvedení do provozu	Výkupní ceny elektřiny dodané do sítě v Kč/MWh v pásmu VT	Výkupní ceny elektřiny dodané do sítě v Kč/MWh v pásmu NT
Malá vodní elektrárna uvedená do provozu po 1. lednu 2006 včetně v nových lokalitách	3 800	1 610
Malá vodní elektrárna uvedená do provozu po 1. lednu 2005 včetně a rekonstruovaná malá vodní elektrárna	3 470	1 460
Malá vodní elektrárna uvedená do provozu před 1. lednem 2005	2 700	1 140

kde:

- VT - pásmo platnosti vysokého tarifu stanovené provozovatelem distribuční soustavy v minimální délce 8 hodin denně,
- NT - pásmo platnosti nízkého tarifu, které platí v době mimo pásmo platnosti VT.

Výkupní ceny a zelené bonusy pro výrobu elektřiny z biomasy

Datum uvedení do provozu	Výkupní ceny elektřiny dodané do sítě v Kč/MWh	Zelené bonusy v Kč/MWh
Výroba elektřiny spalováním čisté biomasy kategorie O1 pro zdroj uvedený do provozu po 1. lednu 2006 včetně	2 930	1 960
Výroba elektřiny spalováním čisté biomasy kategorie O2 pro zdroj uvedený do provozu po 1. lednu 2006 včetně	2 600	1 630
Výroba elektřiny spalováním čisté biomasy kategorie O3 pro zdroj uvedený do provozu po 1. lednu 2006 včetně	2 290	1 320
Výroba elektřiny spalováním čisté biomasy kategorie O1 pro zdroj uvedený do provozu před 1. lednem 2006	2 930	1 960
Výroba elektřiny spalováním čisté biomasy kategorie O2 pro zdroj uvedený do provozu před 1. lednem 2006	2 600	1 630
Výroba elektřiny spalováním čisté biomasy kategorie O3 pro zdroj uvedený do provozu před 1. lednem 2006	2 290	1 320
Výroba elektřiny společným spalováním palivových směsí biomasy kategorie S1 a fosilních paliv	-	1 180
Výroba elektřiny společným spalováním palivových směsí biomasy kategorie S2 a fosilních paliv	-	850
Výroba elektřiny společným spalováním palivových směsí biomasy kategorie S3 a fosilních paliv	-	540
Výroba elektřiny paralelním spalováním biomasy kategorie P1 a fosilních paliv	-	1 430
Výroba elektřiny paralelním spalováním biomasy kategorie P2 a fosilních paliv	-	1 100
Výroba elektřiny paralelním spalováním biomasy kategorie P3 a fosilních paliv	-	790

Kategorie O1, S1 a P1

účelově pěstované jednoleté a víceleté byliny, účelově pěstované traviny a účelově pěstované rychle rostoucí dřeviny pro energetické využití.

Kategorie O2, S2 a P2

- a) vedlejší produkty při těžbě dřeva (včetně listí nebo jehličí) a paliva z něj vyrobená,
- b) dřevní odpad z úprav a prořezávek lesů, parků, alejí a podobných činností (včetně listí nebo jehličí) a paliva z nich vyrobená,
- c) kůra z odkornění dřeva a paliva z ní vyrobená,
- d) vedlejší produkty nebo odpady z rostlinné výroby (sláma, obilné zbytky, obilí nepoužitelné pro potravinářskou výrobu).

Kategorie O3, S3 a P3

piliny a hoblina, biopaliva vyrobená z biomasy a ostatní nezařazená biomasa.

**Výkupní ceny a zelené bonusy pro spalování bioplynu, skládkového plynu,
kalového plynu a důlního plynu z uzavřených dolů**

Datum uvedení do provozu	Výkupní ceny elektřiny dodané do sítě v Kč/MWh	Zelené bonusy v Kč/MWh
Výroba elektřiny spalováním skládkového plynu pro zdroj uvedený do provozu po 1. lednu 2006 včetně	2 230	1 260
Výroba elektřiny spalováním kalového plynu pro zdroj uvedený do provozu po 1. lednu 2006 včetně	2 230	1 260
Výroba elektřiny spalováním bioplynu v bioplynových stanicích pro zdroj uvedený do provozu po 1. lednu 2006 včetně	2 980	2 010
Výroba elektřiny spalováním důlního plynu z uzavřených dolů	2 230	1 260
Výroba elektřiny spalováním bioplynu ve výrobě uvedené do provozu od 1. ledna 2004 do 31. prosince 2005	2 520	1 550
Výroba elektřiny spalováním bioplynu ve výrobě uvedené do provozu před 1. lednem 2004	2 620	1 650

Výkupní ceny a zelené bonusy pro větrné elektrárny

Datum uvedení do provozu	Výkupní ceny elektřiny dodané do sítě v Kč/MWh	Zelené bonusy v Kč/MWh
Větrná elektrárna uvedená do provozu po 1. lednu 2006 včetně	2 460	2 020
Větrná elektrárna uvedená do provozu od 1. ledna 2005 do 31. prosince 2005	2 700	2 260
Větrná elektrárna uvedená do provozu od 1. ledna 2004 do 31. prosince 2004	2 830	2 390
Větrná elektrárna uvedená do provozu před 1. lednem 2004	3 140	2 700

Výkupní ceny a zelené bonusy prvovýrobu elektřiny využitím geotermální energie

Datum uvedení do provozu	Výkupní ceny elektřiny dodané do sítě v Kč/MWh	Zelené bonusy v Kč/MWh
Výroba elektřiny využitím geotermální energie pro zdroj uvedený do provozu po 1. lednu 2006 včetně	4 500	3 640
Výroba elektřiny využitím geotermální energie pro zdroj uvedený do provozu před 1. lednem 2006	3 640	2 780

Výkupní ceny a zelené bonusy pro výrobu elektřiny využitím slunečního záření

Datum uvedení do provozu	Výkupní ceny elektřiny dodané do sítě v Kč/MWh	Zelené bonusy v Kč/MWh
Výroba elektřiny využitím slunečního záření pro zdroj uvedený do provozu po 1. lednu 2006 včetně	13 200	12 590
Výroba elektřiny využitím slunečního záření pro zdroj uvedený do provozu před 1. lednem 2006	6 280	5 670

6.2 PROVOZOVANÁ ZAŘÍZENÍ

6.2.1 BIOMASA

Místo - provozovatel	rok spuštění	technologie výrobce	instalovaný výkon kW	Palivo	roční spotřeba	IN mil. Kč	Cena tepla GJ/r	Poznámka
Dešná u Dačic, 373 83 - obecní úřad tel. 384498121	1997	kotel Golem fy. Verner 1x900 kW a 1800 kW	2700	sláma dřevní odpad	750 t.	38,5	240	0,3 ha rychlerostoucích dřevin
Dříteň 152, 373 51- obecní úřad tel. 387 991 121	2002	VUJTE a.s., Trnava 2x 10000 kW IMAVECO, s.r.o.	2000	štěpka, piliny	3480 m ³ , 7000 GJ	kotelna 11,-	240	3 ha rychlerostoucích dřevin
Jindřichovice pod Smrkem 245, 463 66 - obecní úřad e-mail: ou@jindrichovice.cz	2002	Tatran Fabri 200 kW a 150 kW	350	dřevní štěpka	600 m ³			
Neznašov, 373 02 obecní úřad Všemyslice tel: 385 721 737	1994	G-130 Šamata 170 kW Atmos 70 kW	240	štěpka, piliny, dřevní odpad	600 m ³	0,55 0,25	270 - 306	10 ha rychlerostoucí topoly a vrby
Nová Pec, 384 62 obecní úřad tel: 388 336 223	1996	Volund Danstoker MM 20, 2200 kW a MM 17, 1100 kW	3300	piliny, dřevní odpad	5 000 m ³	34		
Nová Ves 47, 377 15 Petr Tvaroh - hrnčířství tel: 387 241 058	1910							
Pod náspem 2005, 393 01 Pelhřimov IROMEZ s.r.o.	1995	Dánský kotel VOLUND Kohlbach - Hoval	5000 6000	piliny, kůra, štěpka, seno, sláma kůra	15 000 tun 40 000 t/r			celoroční provoz dodávka tepla městu Pelhřimov Protitlaká turbína 160kW a turbína 100kW s protitlakým i kondenzačním modulem

Vilémov u Litovle 159, 783 23, o.s.Pravoslavná akademie Vilémov tel: 585 349 005	2002	Viadrus Ling 25, 25 kW fa. Benda Benešov	25	dřevní peletky	7000 kg	0,052		
Staré Město pod Landštejnem, 378 82, obecní úřad tel: 384 498 530-1	1997	Polytechnik PR 1000, 1000 kW a PR 1800, 1800 kW	2800	štěpka, piliny	896 t	57,7	170	
Svatý Jan n. Malší, 373 23 obecní úřad tel: 387 962 266	1999 a 2001	Šamata G-190 a G-400	590	piliny, dřevní štěpka	2300 m ³	1,25	prodej 260 výroba 600	1 ha energetických dřevin
Praha 10-Vršovice, 100 00 Holandská 150/30 Parther s.r.o. Tel:724 064 916	2004	Herkules ECO 24kW VIADRUS	24	konopné peletky	6 tun			firma se zabývá výrobou peletek z konopí i dřevního odpadu
Koclířov 126, 569 11 Jaromír Lenoch e-mail: jaromir.lenoch@centrum.cz	2004		25	peletky	20 m ³			kotel na peletky s celosezónním zásobníkem pro vytápění RD
Matouš Hujíček, Obec Bohuslavice u Zlína 185, 763 41, tel.: 577 991 001	1997	kotel Werner - Golem 350	350	dřevní štěpka, piliny	147 t	2,6		Palivo pro potřebu zdroje je získáváno z obecního lesa o výměře 174 ha.
Služby města Brumov-Bylnice, sídl. Družba 1217, 763 31, tel.: 577330412, 577330136	1997	kotel KDP-1200 IPV-EXITHERM,S.R.O.	1.000	dřevní odpad, piliny, kůra	cca 1000 t	2,55		
Bystřická tepelná s.r.o., Bystřice nad Perštejnem, Hornická 746, 593 01	2002	Kotel URBAS,typ UR-RZ- RIF 4500, AGRAMETAL s.r.o.	2 x 4500	dřevní štěpka, kůra, piliny a řepková sláma	42000 prmi paliva			

Město Hartmanice, č.p. 75, 341 81 Hartmanice, tel.: 376 593 218	1995, 2000	kotle Danstoker Industries Herning, 2xWR 19, 1xWR16	4380	dřevní odpad, štěpky, piliny				
Základní škola, 373 81 Kamenný Újezd, tel.: 387 998 319	1994	G-190 Šamata	190	piliny		0,5		
NEVA - Nekut & Müller s r.o., Husova 537, 378 21 Kardašova Řečice, tel.: 384 383 032	1994	2 x VSD 2500 A Sigma Slatina Brno, 2500 kW	5000	piliny, drobný dřevní odpad		11		vytápění 71 odběratelů a dalších 64 bytů na sídlišti
Tepelné hospodářství Města Trhové Sviny s.r.o., Pekárenská 1010, 374 01, tel.: 386 322 335	1999	Kohlbach K8 - 2500	2500	piliny, dřevní odpad, štěpka	18 tis. m ³	20		vytápění a ohřev teplé vody pro cca 50 odběratelů včetně asi 350 bytů.
obec Hostětín č.p. 15, 68771 Bojkovice tel. 633/641216	2000	kotel KARA (Nizozemí)	732	dřevní štěpka	500-600 t	cca 30		v ceně zahrnuty i rozvody tepla
Fatimský apoštolát v ČR, pan Arsen, č.p. 195, 569 11 Koclířov u Svitav, tel. 721 300 898, fax 461 543 164,		VERNER A25		dřevní či alternativní pelety, obilí				
Žlutice Žlutická teplárenská a.s., Obecní výtopna	2001	VERNER Golem 2 500 kW 3 x 1 800 kW	7 900	dřevní štěpka, piliny, pelety, sláma Rumex OK2				
Bouzov Obecní výtopna		VERNER Golem 1 800 kW 600 kW	2 400	dřevní štěpka, piliny, sláma, Rumex OK2		44,-		25ha šřovíku
Stárkov Základní škola	2003.	VERNER Golem 225 kW	225	dřevní štěpka, piliny				

6.2.2 BIOPLYN

Základní údaje o zemědělských bioplynových stanicích v ČR

Bioplynová stanice název	Fermentovaný materiál		Objem fermentoru m ³	Produkce bioplynu m ³ . den ⁻¹	Teplota ferment. °C	Využití bioplynu	Invest. náklady tis. Kč	Zahájení provozu Rok
Třeboň ČOV	P/Č	200/40 m ³ .den ⁻¹	3 200+2 800	4000 až 6000	39 – 41	Kogenerace	42 000	1973
Kroměříž	P/Č	180/100 m ³ .den ⁻¹	2x9802x3500	3 800	35 – 40	Teplo		1985
Kladruby ZD	P/M	100 m ³ .den ⁻¹	2 x 1200	2 200	39 – 41	Kogenerace	36 000	1989
Plevnice ČOV	P	80 m ³ .den ⁻¹	2 x 1100	1 700	39 - 41	Kogenerace	14 000	1991
Mimoň	P	120 m ³ .den ⁻¹	2 x 1800	3 500	42 – 45	Kogenerace		1994
Šebetov	P	120 m ³ .den ⁻¹	2 x 2000	2 000	39 – 41	Kogenerace		1993
Trhový Štěpánov	P/K	10/10 m ³ .den ⁻¹	1 x 700	1 000	42 –44	Kogenerace		1994
Jindřichov ZD	S/M	21 tun	6 x 85	600	35 – 40	Kogenerace	5 500	1989
Výšovice ZD	S/M	11 tun	8 x 180	350	35 – 40	Teplo	3 500	1987
Hustopeče ZD	S/M	44 tun	8 x 170	1 200	35 – 40	Teplo	8 500	1986
Skalice SDP	K/P	170 m ³ .den ⁻¹	2 160	2 700	37		48 000	1993

Zkratky: P – kejda prasat, K – kejda skotu, Č – čistírenský kal, S – slamnatý hnůj, M – chlévská mrva

6.3 PŘEHLED LEGISLATIVY

6.3.1 ZÁKONY

- **Zákon č. 91/2005 Sb.**, úplné znění zákona č. 458/2000 Sb, o podmínkách podnikání a o výkonu státní správy v energetických odvětvích a o změně některých zákonů (energetický zákon), jak vyplývá ze změn provedených zákonem č. 151/2002 Sb., zákonem č. 262/2002 Sb., zákonem č. 278/2003 Sb., zákonem č. 356/2003 Sb. a zákonem č. 670/2004 Sb.
(vyhlášeno dne 28.2.2005, účinnost dnem vyhlášení)
- **Zákon č. 180/2005 Sb.**, o podpoře výroby elektřiny z obnovitelných zdrojů energie a o změně některých zákonů (zákon o podpoře využívání obnovitelných zdrojů)
(účinnost od: 1. června 2005)
- **Zákon č. 106/2005 Sb.**, úplné znění zákona č. 185/2001 Sb., o odpadech a o změně některých dalších zákonů, jak vyplývá z pozdějších změn
(účinnost od: 1. ledna 2002)
- **Zákon č. 695/2004 Sb.**, o podmínkách obchodování s povolenkami na emise skleníkových plynů a o změně některých zákonů
(účinnost od: 30. prosince 2004)
- **Zákon č. 694/2004 Sb.**, kterým se mění zákon č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií
(účinnost od: 30. prosince 2004)
- **Zákon č. 670/2004 Sb.**, kterým se mění zákon č. 458/2000 Sb., o podmínkách podnikání a o výkonu státní správy v energetických odvětvích a o změně některých zákonů (energetický zákon), ve znění pozdějších předpisů
(účinnost od: 30. prosince 2004)
- **Zákon č. 188/2004 Sb.**, kterým se mění zákon č. 185/2001 Sb., o odpadech a o změně některých dalších zákonů, ve znění pozdějších předpisů.
(účinnost od: 26. března 2004)
- **Zákon č. 442/2003 Sb.**, o barvení a značkování některých uhlovodíkových paliv a maziv a o opatření s tím souvisejících, o doplnění zákona č. 455/1991 Sb., o živnostenském podnikání (živnostenský zákon), ve znění pozdějších předpisů, zákona č. 587/1992 Sb., o spotřebních daních, ve znění pozdějších předpisů, a o změně zákona č. 588/1992 Sb., o dani z přidané hodnoty, ve znění pozdějších předpisů, ve znění zákona č. 95/1996 Sb. a zákona č. 304/2000 Sb.
(schváleno: 3. 12. 2003, účinnost: 19. 12. 2003)
- **Zákon č. 359/2003 Sb. - Zákon**, kterým se mění zákon č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií (účinnost od: 23. září 2003)

- **Zákon č. 278/2003 Sb.**, kterým se mění zákon č. 458/2000 Sb., o podmínkách podnikání a o výkonu státní správy v energetických odvětvích a o změně některých zákonů (energetický zákon), ve znění pozdějších předpisů.
(účinnost od: 6. srpna 2003)
- **Zákon č. 59/2003 Sb.**, kterým se mění zákon č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií
(účinnost od: 23. září 2003)
- **Zákon č. 521/2002 Sb.**, kterým se mění zákon č. 76/2002 Sb., o integrované prevenci a o omezování znečištění, o integrovaném registru znečišťování a o změně některých zákonů (zákon o integrované prevenci), a zákon č. 86/2002 Sb., o ochraně ovzduší a o změně některých dalších zákonů (zákon o ochraně ovzduší)
(účinnost od: 1. ledna 2003)
- **Zákon č. 262/2002**, kterým se mění zákon č. 458/2000 Sb. o podmínkách podnikání a výkonu státní správy v energetických odvětvích a o změně některých zákonů (ENERGETICKÝ ZÁKON)
(schváleno 29. 5. 2002, účinnost od 28. 6. 2002)
- **Zákon č. 86/2002 Sb.**, o ochraně ovzduší a o změně některých dalších zákonů (zákon o ochraně ovzduší).
(účinnost od: 1. června 2002)
- **Zákon č. 76/2002 Sb.**, o integrované prevenci a omezování znečištění, o integrovaném registru znečišťování a o změně některých zákonů (zákon o integrované prevenci).
(účinnost od: 4. února 2002)
- **Zákon č. 458/2000 Sb., o podmínkách podnikání a výkonu státní správy v energetických odvětvích a o změně některých zákonů (ENERGETICKÝ ZÁKON)**
(schváleno 28. 11. 2000, účinnost od 1. 1. 2001)
- **Zákon č. 406/2000 Sb.** o hospodaření energií.
(účinnost od: 1. ledna 2001)
- **Zákon č. 304/2000 Sb.**, kterým se mění zákon č. 136/1994 Sb., o barvení a značkování některých uhlovodíkových paliv a maziv a o opatřeních s tím souvisejících, o doplnění zákona č. 455/1991 Sb., o živnostenském podnikání (živnostenský zákon), ve znění pozdějších předpisů, zákona č. 587/1992 Sb., o spotřebních daních, ve znění pozdějších předpisů, a o změně zákona č. 588/1992 Sb., o dani z přidané hodnoty, ve znění pozdějších předpisů, ve znění zákona č. 95/1996 Sb.
(schváleno: 2. 8. 2000, účinnost: 7. 9. 2000)

- **Zákon č. 95/1996 Sb.**, kterým se mění a doplňuje zákon č. 136/1994 Sb., o barvení a značkování některých uhlovodíkových paliv a maziv a o opatřeních s tím souvisejících, o doplnění zákona č. 455/1991 Sb., o živnostenském podnikání (živnostenský zákon), ve znění pozdějších předpisů, zákona č. 587/1992 Sb., o spotřebních daních, ve znění pozdějších předpisů, a o změně zákona č. 588/1992 Sb., o dani z přidané hodnoty, ve znění pozdějších předpisů.
(schváleno: 13. 3. 1996, účinnost: 26. 4. 1996)
- **Zákon č. 136/1994 Sb.**, o barvení a značkování některých uhlovodíkových paliv a maziv a o opatřeních s tím souvisejících, o doplnění zákona č. 455/1991 Sb., o živnostenském podnikání (živnostenský zákon), ve znění pozdějších předpisů, zákona č. 587/1992 Sb., o spotřebních daních, ve znění pozdějších předpisů, a o změně zákona č. 588/1992 Sb., o dani z přidané hodnoty, ve znění pozdějších předpisů.
(schváleno: 3. 6. 1994, účinnost: 1. 7. 1994)

6.3.2 NAŘÍZENÍ VLÁDY

- **Nařízení vlády č. 148/2005 Sb.**, o stanovení podmínek pro poskytování dotace na nepotravinářské užití semene řepky olejné pro výrobu methylesteru řepkového oleje.
(účinnost od: 6. dubna 2005)
- **Nařízení vlády č. 308/2004 Sb.**, o stanovení některých podmínek pro poskytování dotací na zalesňování zemědělské půdy a na založení porostů rychle rostoucích dřevin na zemědělské půdě určených pro energetické využití.
(účinnost od: 5. května 2004)
- **Nařízení vlády č. 126/2004 Sb.**, kterým se mění nařízení vlády č. 25/2003 Sb., kterým se stanoví technické požadavky na účinnost nových teplovodních kotlů spalujících kapalná nebo plynná paliva.
(účinnost od: 1. května 2004)
- **Nařízení vlády č. 368/2003 Sb.**, o integrovaném registru znečišťování
(účinnost od: 1. ledna 2004)
- **Nařízení vlády č. 352/2002 Sb.**, kterým se stanoví emisní limity a další podmínky provozování spalovacích stacionárních zdrojů znečišťování ovzduší.
(účinnost od: 14. srpna 2002)

6.3.3 VYHLÁŠKY MINISTERSTVA PRŮMYSLU A OBCHODU ČR

- **Vyhláška č. 165** Ministerstva průmyslu a obchodu o dispečerském řádu plynárenské soustavy České republiky
(schváleno 24. 4. 2001, účinnost od 18. 5. 2001)
- **Vyhláška č. 443** Ministerstva průmyslu a obchodu, kterou se mění vyhláška č. 166/2001 Sb., kterou se stanoví podrobnosti o činnostech Ústředního plynárenského dispečinku
(schváleno 30. 9. 2002, účinnost od 18. 10. 2002)
- **Vyhláška č. 167** Ministerstva průmyslu a obchodu o stavech nouze v plynárenství
(schváleno 24. 4. 2001, účinnost od 18. 5. 2001)
- **Metodický pokyn č. 1/2002** k uplatnění havarijního odběrového stupně.
- **Metodický pokyn č. 2/2002** pro stanovení odběrových stupňů a otopových křivek - řešení stavu nouze.
- **Metodický pokyn č. 3/2002** pro zpracování Havarijních plánů.
- **Vyhláška č. 251** Ministerstva průmyslu a obchodu, kterou se stanoví Pravidla provozu přepravní soustavy a distribučních soustav v plynárenství
(schváleno 27. 6. 2001, účinnost od 24. 7. 2001)
- **Podrobnější komentář k pojmu technických pravidel (§ 2, odst. 2)**
- **Vyhláška č. 245** Ministerstva průmyslu a obchodu, o podrobnostech udělování státní autorizace na výstavbu vybraných plynových zařízení, její změny, prodloužení anebo zrušení
(schváleno 22. 6. 2001, účinnost od 20. 7. 2001)

6.3.4 VYHLÁŠKY ENERGETICKÉHO REGULAČNÍHO ÚŘADU

- **Vyhláška č. 154** Energetického regulačního úřadu, kterou se stanoví podrobnosti udělování licencí pro podnikání v energetických odvětvích (schváleno 23. 4. 2001, účinnost od 3. 5. 2001)
- **Vyhláška č. 377** Energetického regulačního úřadu, kterou se stanoví tvorba a čerpání energetického regulačního fondu, výběr držitele licence pro výkon povinnosti dodávek nad rámec licence a výpočet jeho prokazatelné ztráty z těchto dodávek (schváleno 17. 10. 2001, účinnost od 1. 1. 2002)
- **Vyhláška č. 366** Energetického regulačního úřadu, kterou se mění vyhláška Energetického regulačního úřadu č. 377/2001 Sb., o Energetickém regulačním fondu, kterou se stanoví způsob výběru určeného držitele licence, způsob výpočtu prokazatelné ztráty a výše včetně pravidel placení finančních příspěvků do tohoto fondu - Sbírka zákonů, částka 129, ze dne 15. 8. 2002
- **Vyhláška č. 329** Energetického regulačního úřadu o podmínkách připojení a dodávkách plynu pro chráněné zákazníky (schváleno 31. 8. 2001, účinnost od 18. 9. 2001)
- **Vyhláška č. 438** Energetického regulačního úřadu, kterou se stanoví obsah ekonomických údajů a postupy pro regulaci cen v energetice (schváleno 4. 12. 2001 účinnost od 21. 12. 2001)
- **Vyhláška č. 13**, kterou se mění vyhláška č. 438/2001 Sb., kterou se stanoví obsah ekonomických údajů a postupy pro regulaci cen v energetice - Sbírka zákonů, částka 6, ze dne 28. 1. 2003
- **Vyhláška č. 439** Energetického regulačního úřadu, kterou se stanoví pravidla pro vedení oddělené evidenci tržeb, nákladů a výnosů pro účely regulace a pravidla pro rozdělení nákladů, tržeb a výnosů z vloženého kapitálu v energetice (schváleno 4. 12. 2001, účinnost od 21. 12. 2001)
- **Vyhláška č. 74**, kterou se mění vyhláška č. 439/2001 Sb., kterou se stanoví pravidla pro vedení oddělené evidence tržeb, nákladů a výnosů pro účely regulace a pravidla pro rozdělení nákladů, tržeb výnosů z vloženého kapitálu v energetice - Sbírka zákonů, částka 30, ze dne 21. 3. 2003

6.3.5 VYHLÁŠKY

- **Vyhláška č. 209/2005 Sb.**, kterou se mění vyhláška Ministerstva zemědělství č. 474/2000 Sb., o stanovení požadavků na hnojiva, ve znění vyhlášky č. 401/2004 Sb. (účinnost od: 1. června 2005)
- **Vyhláška č. 150/2005 Sb.**, kterou se stanoví formulář žádosti o vydání povolení k emisím skleníkových plynů (účinnost od: 15. dubna 2005)
- **134/2005 Sb.** - Nález Ústavního soudu ze dne 25. ledna 2005 ve věci návrhu na zrušení § 98 odst. 4 zákona č. 458/2000 Sb., o podmínkách podnikání a o výkonu státní správy v energetických odvětvích a o změně některých zákonů (energetický zákon) (účinnost od: 7. dubna 2005)
- **Vyhláška č. 118/2005 Sb.**, kterou se mění vyhláška č. 245/2001 Sb., o podrobnostech udělování státní autorizace na výstavbu vybraných plynových zařízení, její změny, prodloužení anebo zrušení (účinnost od: 1. dubna 2005)
- **Vyhláška č. 42/2005 Sb.**, kterou se mění vyhláška Ministerstva životního prostředí č. 553/2002 Sb., kterou se stanoví hodnoty zvláštních imisních limitů znečišťujících látek, ústřední regulační řád a způsob jeho provozování včetně seznamu stacionárních zdrojů podléhajících regulaci, zásady pro vypracování a provozování krajských a místních regulačních řádů a způsob a rozsah zpřístupňování informací o úrovni znečištění ovzduší veřejnosti (účinnost od: 1. února 2005)
- **Vyhláška č. 696/2004 Sb.**, kterou se stanoví postup zjišťování, vykazování a ověřování množství emisí skleníkových plynů (účinnost od: 30. prosince 2004)
- **Vyhláška č. 639/2004 Sb.**, kterou se mění vyhláška č. 375/2003 Sb., kterou se provádějí některá ustanovení zákona č. 166/1999 Sb., o veterinární péči a o změně některých souvisejících zákonů (veterinární zákon), ve znění pozdějších předpisů, a o veterinárních požadavcích na živočišné produkty (účinnost od: 1. ledna 2005)
- **Vyhláška č. 614/2004 Sb.**, kterou se mění vyhláška Energetického regulačního úřadu č. 373/2001 Sb., kterou se stanoví pravidla pro organizování trhu s elektřinou a zásady tvorby cen za činnosti operátora trhu, ve znění pozdějších předpisů (účinnost od: 8. prosince 2004)
- **Vyhláška č. 575/2004 Sb.**, kterou se mění vyhláška č. 438/2001 Sb., kterou se stanoví obsah ekonomických údajů a postupy pro regulaci cen v energetice, ve znění vyhlášky č. 13/2003 Sb. (účinnost od: 10. listopadu 2004)
- **Vyhláška č. 572/2004 Sb.**, kterou se stanoví forma a způsob vedení evidence podkladů nezbytných pro ohlašování do integrovaného registru znečišťování (účinnost od: 18. listopadu 2004)
- **Vyhláška č. 431/2004 Sb.**, kterou se mění vyhláška č. 19/2002 Sb., kterou se stanoví způsob organizace krátkodobého trhu s elektřinou (účinnost od: 28. června 2004)

- **Vyhláška č. 425/2004 Sb.**, kterou se mění vyhláška č. 213/2001 Sb., kterou se vydávají podrobnosti náležitostí energetického auditu (účinnost od: 1. srpna 2004)
- **Vyhláška č. 459/2003 Sb.**, kterou se mění vyhláška č. 373/2001 Sb., kterou se stanoví pravidla pro organizování trhu s elektřinou a zásady tvorby cen za činnosti operátora trhu, ve znění vyhlášky č. 12/2003 Sb. (účinnost od: 1. ledna 2004)
- **Vyhláška č. 391/2003 Sb.**, kterou se stanoví podrobnosti o označování, měření a klasifikaci dříví (účinnost od: 1. ledna 2004)
- **Vyhláška č. 74/2003 Sb.**, kterou se mění vyhláška č. 439/2001 Sb., kterou se stanoví pravidla pro vedení oddělené evidence tržeb, nákladů a výnosů pro účely regulace a pravidla pro rozdělení nákladů, tržeb a výnosů z vloženého kapitálu v energetice (účinnost od: 7. března 2003)
- **19/2003 Sb.** - Sdělení Ministerstva zahraničních věcí o sjednání Memoranda o porozumění mezi Evropským společenstvím a Českou republikou o účasti České republiky v programu společenství v programu Společenství na podporu Energetické efektivity (SAVE) (1998 až 2002) (účinnost od: 14. února 2003)
- **Vyhláška č. 13/2003 Sb.**, kterou se mění vyhláška č. 438/2001 Sb., kterou se stanoví obsah ekonomických údajů a postupy pro regulaci cen v energetice. (účinnost od: 14. ledna 2003)
- **Vyhláška č. 12/2003 Sb.**, kterou se mění vyhláška č. 373/2001 Sb., kterou se stanoví pravidla pro organizování trhu s elektřinou a zásady tvorby cen za činnosti operátora trhu. (účinnost od: 14. ledna 2003)
- **Vyhláška č. 553/2002 Sb.**, kterou se stanoví hodnoty zvláštních imisních limitů znečišťujících látek, ústřední regulační řád a způsob jeho provozování včetně seznamu stacionárních zdrojů podléhajících regulaci, zásady pro vypracování a provozování krajských a místních regulačních řádů a způsob a rozsah zpřístupňování informací o úrovni znečištění ovzduší veřejnosti. (účinnost od: 31. prosince 2002)
- **Vyhláška č. 539/2002 Sb.**, kterou se mění vyhláška č. 252/2001 Sb., o způsobu výkupu elektřiny z obnovitelných zdrojů a z kombinované výroby elektřiny a tepla. (účinnost od: 1. ledna 2003)
- **357/2002 Sb.** - Vyhláška Ministerstva životního prostředí, kterou se stanoví požadavky na kvalitu paliv z hlediska ochrany ovzduší. (účinnost od: 14. srpna 2002)
- **356/2002 Sb.** - Vyhláška Ministerstva životního prostředí, kterou se stanoví seznam znečišťujících látek, obecné emisní limity, způsob předávání zpráv a informací, zjišťování množství vypouštěných znečišťujících látek, tmavosti kouře, přípustné míry obtěžování zápachem a intenzity pachů, podmínky autorizace osob, požadavky na vedení provozní evidence zdrojů znečišťování ovzduší a podmínky jejich uplatňování. (účinnost od: 14. srpna 2000)

- **252/2001 Sb.** - Vyhláška MPO o způsobu výkupu elektřiny z obnovitelných zdrojů a z kombinované výroby elektřiny a tepla. (účinnost od: 28. června 2001)
- **458/2000 Sb.** - o podmínkách podnikání a o výkonu státní správy v energetických odvětvích a o změně některých zákonů (energetický zákon) představuje významný legislativní krok směrem k liberalizaci trhu s energií a tím i možnosti vybrat si svého dodavatele energie. (účinnost od: 28. listopadu 2000)
- **Vyhláška č. 186/1996 Sb.** ze dne 13. června 1996, kterou se stanoví podrobnosti barvení a značkování některých uhlovodíkových paliv a maziv.
(schváleno: 13. 6. 1996, účinnost: 3. 7. 1996)
- **Vyhláška č. 348/2000 Sb.** ze dne 20. září 2000, kterou se mění vyhláška č. 186/1996 Sb., kterou se stanoví podrobnosti barvení a značkování některých uhlovodíkových paliv a maziv.
(schváleno: 20. 9. 2000, účinnost: 9. 10. 2000)
- **Vyhláška č. 443/2003 Sb.** ze dne 11. prosince 2003, kterou se stanoví podrobnosti barvení a značkování některých uhlovodíkových paliv a maziv, ve znění vyhlášky č. 348/2000 Sb.
(schváleno: 11. 12. 2003, účinnost: 19. 12. 2003)
- **Vyhláška č. 229/2004 Sb.** ze dne 20. dubna 2004, kterou se stanoví požadavky na pohonné hmoty pro provoz vozidel na pozemních komunikacích a způsob sledování monitorování jejich jakosti.
(schváleno: 20. 4. 2004, účinnost: 1. 5. 2004)
- **Vyhláška č. 230/2004 Sb.** ze dne 20. dubna 2004, kterou se mění vyhláška č. 186/1996 Sb., kterou se stanoví podrobnosti barvení a značkování některých uhlovodíkových paliv a maziv, ve znění pozdějších předpisů.
(schváleno: 20. 4. 2004, účinnost: 20. 5. 2004)