

Biomasa

Mudrák Maroš · Humanitné vedy, Prírodné vedy, Študentské práce

18.01.2010



V mojej práci sa budem zaoberať využitím energie z biomasy. Biomasa ako neutrálny obnoviteľný zdroj energie má uplatnenie ako komerčný a lacný prostriedok na tvorbu tepelnej a elektrickej energie. Využitie biomasy je vhodné pre jednotlivého zákazníka ako aj skupinu resp. spoločnosť viacerých spotrebiteľov energie.

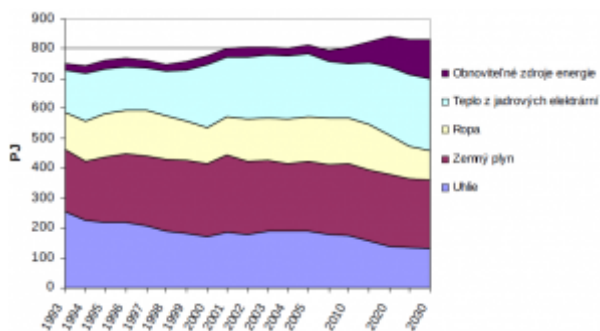
Zásobovanie energiami je problém, ktorý znepokojuje celú svetovú spoločnosť. Daný nedostatok energie taktiež umocňuje populačný rast na zemeguli, nedostatok fosílnych palív, relatívne malý pokrok vo vývoji nových alternatívnych zdrojov energie, ktoré by vzhľadom na životné prostredie neboli negatívne a mnoho ďalších faktorov.

Ambicióznym cieľom Európskej únie (EÚ) je do roku 2010 je dosiahnuť 12 % podiel obnoviteľných zdrojov energie na celkovej spotrebe energie. Týmto cieľom chce EÚ zaviesť diverzifikáciu zdrojov, ktoré sú vo väčšej miere závislé na zdrojoch z tretích krajín.

Energetickú politiku Slovenskej republiky (SR) vláda prerokovala v januári 2000 a prijala uznesenie č. 5/2000. Toto uznesenie ukladá viacerým ústredným orgánom konkrétne úlohy na koncepčné riešenia problematiky. Jednými z týchto úloh boli diverzifikácia získavania zdrojov energie, reštrukturalizácia a liberalizácia. Tieto úlohy viedli ku väčšiemu presadzovaniu alternatívnych zdrojov energie (OZE), ich využitia na výrobu tepelnej ako aj elektrickej energie.

2. Súčasný stav v riešenej problematike

Slovenská republika takmer 90 % primárnej produkcie elektriny ako aj tepla zabezpečuje nákupom zdrojov mimo teritória vnútorného trhu EÚ. Prakticky najväčším domácim energetickým zdrojom je hnedé uhlie. Na základe sprísnených emisných limitov sa bázou našej energetiky stanú jadrové palivo, zemný plyn a obnoviteľné zdroje energie. Z dlhodobého hľadiska (rok 2030) je prognóza vývoja hrubej domácej spotreby zjavný z nasledovného obrázku (Obr. 1.)



Obr. 1. Prognóza vývoja hrubej domácej spotreby energie

2.1. Uhlie

Ťažba hnedého uhlia na Slovensku momentálne pokrýva 79 % potrieb na výrobu tepelnej a elektrickej energie. Zvyšné percentá sa dovážajú z iných krajín. Z dlhodobého hľadiska bude používanie uhlia ako zdroja energie klesajúcu tendenciu, z dôvodu znižovania emisií na základe Kjótskeho protokolu. Diferencia medzi rokom 2010 a predpokladom v roku 2020 bude 25 % a v roku 2030 klesne podľa prognózy až na úroveň 37,5 % z celkovej produkcie v roku 2010.

2.2. Zemný plyn a ropa

Na našom území sa spáli približne 7 mld. m³ zemného plynu. T tohto množstva dovážame až 93 % z Ruskej federácie. Zo strednodobého hľadiska spotreba zemného plynu vzrastie, ale postupne bude vytláčaný obnoviteľnými zdrojmi energie, keďže obnovenie jeho zásob je nemožné.

Dovoz ropy predstavuje 5,5 mil. t.. Pre naše účely sa použije 3,2 mil. t. z čoho sa len 2 % vyťažia u nás. Zásoby ropy sú u nás na 90 dní. Od tejto suroviny sme závislí od Ruskej federácie. Od ceny ropy závisí aj cena zemného plynu.

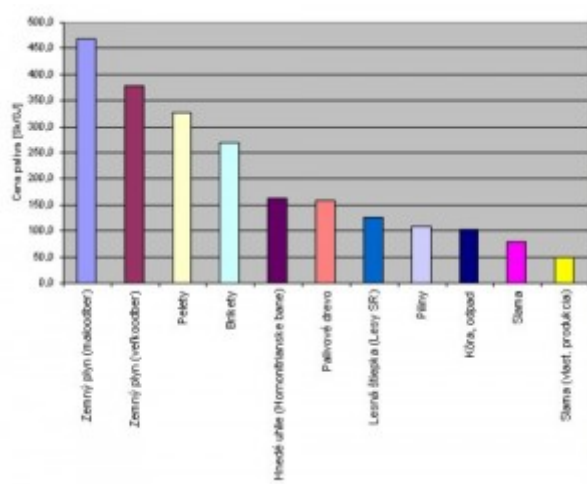
2.3. Obnoviteľné zdroje

Z celkovej spotreby elektriny sa u nás vyrobí 5,2 TWh vyrobí prostredníctvom obnoviteľných zdrojov, čo predstavuje 16 % z celkovej spotrebovanej energie. Výhľad na rok 2010 je 19 % a na rok 2020 je 24 % z celkovej spotrebovanej elektrickej energie.

Obnoviteľné zdroje predstavujú obrovský potenciál našej krajiny, avšak ich momentálne využitie ako zdroja energie je minimálne na možnosti.

2.4. Jadrové palivo

V súčasnosti (rok 2008) je podiel jadrovej energie na dodávke elektriny 72 %, čo ju radí na prvenstvo vo výrobe elektrickej energie. Jadrové elektrárne sú plne závislé na dodávkach paliva od Ruskej federácie. Tento druh energie radíme medzi environmentálne prijateľnú možnosť výroby energie. Slovenské jadrové elektrárne spĺňajú všetky bezpečnostné nariadenia a smernice EÚ. Problémom pri týchto elektrárňach je uskladnenie vyhoreného paliva a taktiež uzavretie jednotlivých blokov.



Obr. 2. Porovnanie cien palív v roku 2008

3. Obnoviteľné zdroje energie

Ako najperspektívnejším obnoviteľným zdrojom v našich podmienkach sa javí energia biomasy, aj keď naďalej najvyužívanejším obnoviteľným zdrojom energie je hydroenergetický potenciál. Tabuľka (Tab. 1.) poukazuje na potenciál elektrickej energie jednotlivých druhov OZE a jej odhadovanú výrobu v roku 2010 a 2020. A v nasledujúcej tabuľke sa zobrazuje potenciál pre výrobu tepelnej energie.

Tab. 1. Výroba elektrickej energie z OZE

ZDROJ	Využitelný potenciál pre výrobu elektriny	Odhadovaná výroba v roku 2010	Odhadovaná výroba v roku 2020
GWh	GWh	GWh	
Veľké vodné elektrárne	5600	4950	5300
Malé vodné elektrárne	1000	350	600
Biomasa	1300	350	1300
Veterné elektrárne	600	200	550
Geotermálna energia	60	0	40
Bioplyn	500	50	500
Slnčná energia	1540	0	10

Tab.2. Výroba tepelnej energie z OZE

ZDROJ	Využitelný potenciál pre výrobu elektriny	Odhadovaná výroba v roku 2010	Odhadovaná výroba v roku 2020	
TJ	TJ	TJ		
Biomasa	75 600	25 000	44 000	
z toho:	Dendromasa	47 000	20 000	34 000
Polnohospodárska biomasa	28 600	5 000	10 000	
Bioplyn	6 900	2 000	5 000	
Geotermálna energia	22 700	200	3 000	
Slnčná energia	34 000	300	3 000	
SPOLU	139 200	27 500	55 000	

3.1. Vodná energia

Celkový hydroenergetický potenciál na výrobu elektrickej energie predstavuje 6,6 TWh. Táto hodnota závisí od hydrometeorologických podmienkach v danom roku. Využitelnosť tohto zdroja kolíše okolo hodnoty 5 TWh čo predstavuje približne využitie. Avšak celkové využitie vodnej energie sa odhaduje na približne 58 %. Momentálne sa plánuje Veľká vodná elektráreň na rieke Ipel' a ďalšie na rieke Váh pri Seredi a pri Strečne. Veľký potenciál sa odhaduje aj na malé vodné elektrárne, ktoré by mali pokryť približne 1000 GWh z celového potenciálu, avšak momentálne predstavujú iba 15 % z celového možného výkonu. S výstavbou týchto zdrojov sa počíta do budúcnosti a na ich výkone je založené pokrývanie hlavne špičiek odberu elektrickej energie.

3.2. Biomasa

Biomasa ukrýva obrovské možnosti SR v produkovanií energií. Jej najväčšie využitie je v tvorbe tepelnej energie. V ostatnom čase sa tento obnoviteľný zdroj energie používa aj na kombinovanú výrobu energie. S biomasou sa počíta do budúcnosti ako s náhradou za fosílna palivá.

Celkový potenciál SR v produkovanií lesnej biomasy je približne 1810 tis. t. v roku 2010, čo znamená približne 16,9 PJ. Toto číslo bude narásť, keďže sa zvyšuje ťažba dreva ako aj výsadba energetických porastov.

Drevospracujúci priemysel vyprodukuje približne 1410 tis. t. odpadu, ktorých energetická hodnota je približne 18,1 PJ. Tento odpad z biomasy sa vo väčšej miere a hlavne vo väčších podnikoch sa používa na energetické účely.

3.3. Veterná, geotermálna a slnečná energia

Veterná energia má uplatnenie len v oblastiach s čo možno najlepšimi poveternostnými podmienkami. Celkový potenciál tvorí 600 GWh. Využitých je iba 200 GWh.

Geotermálna energia má na Slovensku veľký potenciál hlavne vo výrobe tepelnej energie. Odhad činí 5538 MWh. Pre našu škodu sa využíva iba 131 MWh. Najväčšie ložisko tejto energie sa nachádza v Košiciach.

Slnčná energia je finančne veľmi náročná. S touto energiou sa počíta akurát v neprístupných elektrických sústavách. Momentálne sa odhaduje, že na Slovensku je inštalovaných 50 000 m² slnečných kolektorov, čo predstavuje približne 25 GWh.

4. Technológia využitia biomasy

Biomasa je definovaná ako substancia biologického pôvodu. Biomasa je buď zámerné získavaná alebo sa jedná o využitie z poľnohospodárstva, potravinárskej a lesnej výroby, z komunálneho hospodárstva, z údržby krajiny a starostlivosti o ňu. Efektívne využitie biomasy pre energetické účely je závislé najmä od vlhkosti danej biomasy. Na základe tohto parametru je veľmi dôležitý obsah sušiny, ktorý sa nachádza v danej biomase. Pokiaľ je tento obsah väčší ako 50 % sa biomasa spracováva suchými procesmi (spaľovanie) a pokiaľ je nižšia sa spracováva mokkými procesmi (výroba bioplynu anaeróbnou fermentáciou).

V nasledujúcich riadkoch sa budeme zaoberať, len suchým procesmi spracovania. Potom si zadefinujeme dva varianty výroby tepelnej energie z biomasy pre koncového spotrebiteľa.

4.1. Zdroje biomasy

Podľa zdroja vzniku biomasy poznáme:

- lesná biomasa (palivové drevo, konáre, pne, korene, kôra, piliny),
- poľnohospodárska biomasa (obilná a repková slama, odpady),
- odpady z drevospracujúceho priemyslu (odrezky, stružliny, piliny),
- komunálny odpad (tuhý spáliteľný odpad).

Pre energetické účely sa hlavne pestujú rýchlorastúce dreviny ako sú vrba a topol. Veľký potenciál v sebe ukrýva slama z obilnín a to hlavne z repky olejky, keďže samotná slama nemá následne využitie ako napríklad slama z obilnín, ktorá sa používa ako podstielka v živočíšnej výrobe. Výhrevnosť jednotlivých zdrojov biomasy je uvedená v tabuľke (Tab. 3.).

Tab. 3. Výhrevnosť vybraných druhov biomasy

Druh	Vlhkosť [%]	Výhrevnosť [MJ.kg ⁻¹]
Slama z obilnín	10	15,5
Slama z kukurice	10	14,5
Slama z repky	10	16
Topol	0	18,6

Breza biela	0	20
Agát biely	0	17,4
Brikety	10	19
Pelety	8	18,26

4.2. Spracovanie biomasy

Každá forma biomasy podlieha istému spracovaniu. Spracovanie začína zberom plodiny alebo ťažbou dreveniny. Pri zbere plodín sa využíva poľnohospodárska technika, ktorá podlieha istým úpravám alebo špecializovanými strojmi na zber daného produktu. Pod zberom môžeme rozumieť aj klasické „manuálne“ vypílenie alebo opílenie dreveniny. Takýto prvotný produkt podlieha zväčša štiepkovaniu alebo drveniu, ktorými sa zvýši merná hmotnosť biomasy. Takto spracovaná biomasa sa ďalej filtruje, pretože približne 20 % štiepky je vhodné pre priemyselné spracovanie a ostatné percentá sú definované ako energetické štiepky. Sušenie je veľmi významná operácia v technologickom procese, pretože od obsahu sušiny sa odvíja efektívnosť využitia celej suroviny. Dosušenie sa zväčša deje pod hranicu 10 % vlhkosti suroviny. Takto ošetrovaná biomasa je pripravená na spaľovanie.

Brikety sú jednou z foriem dendromasy, čiže biomasou z dreva. Brikety sa vyrábajú výlučne z odpadu drevospracujúcich podnikov a píl. Nepoužívajú sa piliny z nábytkárskych spoločností, ktoré už boli napríklad nalakované alebo inak ošetrované. Takéto piliny sú za vysokej teploty a tlaku vytvarované do požadovaného tvaru. Vysoká teplota je dôležitá pre jednak dodatočné vysušenie a hlavne pre zatavenie samotnej brikety (plastifikovaný lignín sa stáva spojivom).

Podobné spracovanie ako spracovanie brikiet má aj výroba peliet. Rozdiel medzi briketou a peletou je predovšetkým vo veľkosti. Pelety pripomínajú granule čiže majú menší rozmer. Takýto rozmer umožnil kotlom na spaľovanie úplne automatickú prevádzku.

4.3. Systém spaľovania biomasy

Spaľovanie biomasy je najpoužívanejšou formou premeny biomasy na energiu. Energia obsiahnutá v biomase sa mení na tepelnú. Sekundárnou energiou zo spaľovania biomasy je elektrická energia.

Priame spaľovanie vďaka nízkej cene jednoduchého princípu je najbežnejším spracovaním. Pri spaľovaní dochádza ku zlučovaniu horľavého paliva a oxidu uhličitého. Pri ich zlučovaní dochádza k intenzívnemu uvoľňovaniu tepla.

Vzhľadom na znižovanie emisií sa taktiež používa biomasa v kombinácii s fosílnymi palivami.

Kotle malých výkonov, čiže 60 kW, na spaľovanie biomasy sa používajú zväčša na vykúrenie jednotlivých objektov na prípravu teplej úžitkovej vody (TÚV). V takýchto kotloch sa prevažne spaľuje kusové drevo a brikety alebo, ak ide o plne automatizovaný kotol, tak pelety. Pri takomto spaľovaní je dôležité hlavne dodávanie

tzv. sekundárneho vzduchu ktorý je privádzaný do priestoru nad roštom, pretože najväčší podiel energie je z pyrolýzy (spalovanie plynnej zložky paliva).

Kotle stredných výkonov sa radia medzi 100 kW až 5 MW. Táto rada výkonov si vyžaduje vzhľadom k automatizácii procesu úpravu paliva na štiepku. Takáto štiepka je privádzaná ku kotlu zväčša slimákovým dopravníkom. Taktiež pri spaľovaní sa používa sekundárny vzduch a niekedy aj terciálny nad roštom. Rošty týchto kotlov sú posuvné (pásové rošty), čo znamená, že postupne posúvajú palivo až kým nezhorí a následne vzniknutý popol sa odvedie do zásobníka. Tento systém sa využíva aj pri automatizovaných kotloch malých výkonov. Použitie týchto kotlov je hlavne pre vykurovanie väčšej skupiny odberateľov ako napríklad nemocnice, školy, bytové spoločenstvá atď. Pre centralizované zásobovanie teplom sa využívajú kotle veľkých výkonov od 5 MW a vyššie.

Často sa stretávame s kombinovanou výrobou tepelnej energie ako primárnej a elektrickej energie ako sekundárnej energie. Tento variant zvyšuje účinnosť celého zariadenia. Pre nižšie výkony zaisťuje výrobu elektrickej energie plynový motor a pri vyšších výkonoch plynové a parné turbíny.

4.4. Zadanie požiadaviek výroby tepla

Pre výpočet nákladov na zaobstaranie kotla na biomasu si volíme, pre variantu A, samostatne stojaci dom o výmere 100 m² v energetickej triede B (nízkoenergetický dom) a volíme celkovú dodanú energiu 80 kWhm⁻² za rok. Tento parameter zodpovedá zákonu o energetickej certifikácii pre novostavby. Celková dodaná energia zodpovedá súčtu energie na vykurovanie a ohrev TUV. Tento variant bude mať dodávku tepelnej energie zabezpečenú kotlom malých výkonov na spaľovanie biomasy.

Pre variantu B si volíme centralizované zásobovanie teplom kotlom stredných výkonov na biomasu. Dodávka tepla bude prebiehať do bytového domu so 16 bytovými jednotkami s celkovou rozlohou 1400 m². Bytový dom bude v energetickej triede B (nízkoenergetický dom) a volíme celkovú dodanú energiu 60 kWhm⁻¹ za rok.

Pre oba varianty počítame so 4 obyvateľmi na jednu bytovú jednotku resp. dom a taktiež budeme počítat čisto kotol na biomasu s potrebným príslušenstvom pre dodávku tepelnej energie.

5. Variant A

Pre variant kotla malých výkonov si volíme tri typy kotlov prvým je plne automatizovaný kotol firmy Herz PelletStar 10 BioControl na spaľovanie peliet. Druhým je plne automatizovaný kotol firmy Attack Pellet 20 pre spaľovanie peliet. A splyňovací kotol Attack DP 25 Profi pre spaľovanie kusového dreva.

5.1. Herz PelletStar 10 BioControl

Pelletstar BioControl (Obr. 3.) sa vyznačuje jednoduchou obsluhou pri najvyššom komforte. Minimálne nároky na priestor. Plnoautomatické čistenie. Centrálna riadiaca jednotka pre riadenie spaľovacieho procesu (s lambda sondou), dopravu paliva, reguláciu vykurovacích okruhov, prípravu teplej vody, zvýšenie teploty vratnej vody,

reguláciu solárneho okruhu. Doprava peliet sacou sondou alebo závitovým dopravníkom na pelety s objemom 300 L. Použitie hlavne pre vykurovanie rodinných domov a horských chát. Ako palivo sa výhradne používajú pelety. Vybrané technické parametre sa nachádzajú v Tab. 4.



Obr. 3. Herz Pelletstar BioControl

Tab. 4. Vybrané technické parametre Herz PelletStar 10 BioControl udávané výrobcom

Rozsah tepelného výkonu	kW	3,9 - 13
Hmotnosť kotla	kg	248
Maximálny prípustný ťah	Mbar	0,1
Prípustný prevádzkový pretlak	Bar	3,0
Max. prípustná teplota výstupu	°C	95
Vodný obsah	L	94
Dimenzia prívodného a vratného potrubia	DN	25
Elektrické pripojenie	V/Hz	230/50

Cena kompletného zariadenia vrátane zásobníka a dopravníka je 10.000,- €. K tejto cene musíme ešte pripočítať cenu zásobníka na TÚV. Volím zásobník typu BWS 160, ktorého cena je 813,- €. Čiže celková cena zariadenia je 10.813,- € s DPH. Táto cena je aj s montážou a so sprevádzkovaním systému. Tento druh kotla som volil pre maximálny komfort a taktiež maximálnu kvalitu získavania tepelnej energie.

5.2. Attack Pellet 20

Attack pellet 20 sa vyznačuje automatickým riadením kotla izbovým termostatom. Automatickým podávaním paliva. Sú určené predovšetkým na vykurovanie rodinných domov a horských chát.

Vybrané technické parametre udávané výrobcom sú v tabuľke Tab. 5.

Tab. 5. Vybrané technické parametre Attack pellet 20 udávané výrobcom

Menovitý výkon	kW	12 - 20
Účinnosť	%	90

Max. prevádzkový pretlak	bar	3
Objem vodnej náplne	L	90
Max. elektrický príkon	W	60
Prívod elektr. napätia	V/Hz	230/50
Celková hmotnosť	kg	270

Cena kotla je 1.824,- € avšak ku tejto cene musíme pripočítať ďalšie položky ako napríklad horák, zásobník, dopravník riadiacu jednotku a samozrejme aj zásobník na TUV. Čiže celková cena sa vyšplhá až na 5.239,- €. Tento kotol v článku beriem ako lacnejšiu alternatívu kúrenia s paletami.

5.3. Attack DP 25 Profi

Attack DP 25 Profi spaľuje mäkké aj tvrdé drevo väčších rozmerov. Automatické odstavenie kotla pri vyhorení paliva. Odťahový ventil zaisťujúci rovnomerné spalovanie dreva. Vybavený ochladzovacím okruhom proti prehriatiu vody v kotly. Je určený pre vykurovanie chatiek a rodinných domov. Vybrané technické parametre kotla sa nachádzajú v Tab. 6.

Tab. 6. Vybrané technické parametre Attack DP 25 Profi udávané výrobcom

Menovitý výkon	kW	10 - 25
Účinnosť	%	86
Priemerná spotreba paliva	kg/h	7,5
Maximálny prevádzkový pretlak	bar	3
Objem vodnej náplne	L	65
Objem násypky	L	105
Max. elektrický príkon	W	70
Prívod elektr. napätia	V/Hz	230/50
Celková hmotnosť	kg/h	350

Cena kotla je 1.501,- €, avšak opäť pripočítame príslušenstvo ku kotlu. A celková cena vrátane zásobníka TUV je 2.335,- €. Túto zostavu považujem za jednu z najlacnejších pre využitie biomasy pre výrobu tepelnej energie.

5.4. Zhrnutie variantu

Výroba tepla pomocou kotla na biomasu od firmy Hertz PelletStar BioControl je najkomfortnejším riešením z pomedzi tohto variantu. Jeho vysoká účinnosť zaručuje vysokú výťažnosť tepla z pelety. Má najväčšiu možnosť variácií a možností dokúpenia príslušenstva. Kvalitná regulácia celého okruhu a rôznemožnosti pripojenia. Možnosť kooperácie jedným systémom so solárnymi kolektormi. Cenou za kvalitu je vyššia nadobúdajúca cena.

Kotol Attack Pellet 20 je lacnejšou alternatívou kotla na biomasu. Taktiež je plne automatizovaný. Nevýhodou je neprehľadnosť výrobku, keďže samotná cena celého kotla sa skladá z veľkého množstva iných súčiastok. Taktiež nie je taký variabilný ako PelletStar má nižšiu účinnosť. Nekvalitnejšia centrálna regulácia Avšak veľkým kladom do budúcnosti je nízka nadobúdacia cena.

Kotol Attack DP 25 Profi je najlacnejším riešením na tvorbu tepelnej energie z biomasy. Kotol má nízku komfortnosť používania. Nemá automatizovaný prístup paliva a je dosť hlučný.

Pre výpočet úspory a porovnanie cien za rôzne palivá je použitá tarifa pre plyn D2 a pre elektrickú energiu odber pre domácnosti. Cena tony peliet je 169 €. Ročné náklady na spotrebu paliva pre dané palivo na rok je v tabuľke Tab. 7.

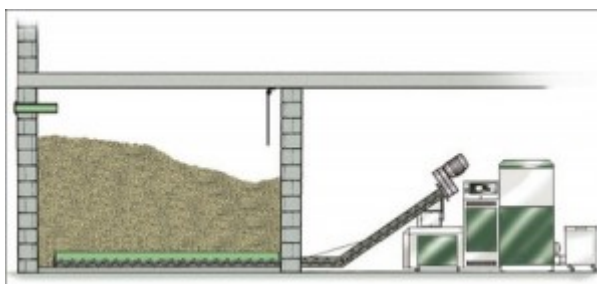
Tab. 7. Prehľad cien paliva za rok pre daný príkon domu

Druh paliva	Cena [€]	Úspora voči biomase [€]
Plyn	393,38	126,84
Biomasa (pelety)	266,54	-
Elektrická energia	1448,21	1181,67

6. Variant B

Pre centralizované vykurovanie kotlom stredných výkon si volíme dva typy kotlov. Prvým je kotol Herz Firematic BioControl 150. Druhým riešením je kaskádové zapojenie kotlov Ponast KP51.

6.1. Herz Firematic BioControl 150



Obr. 4. Firematic BioControl 150 so skladom paliva a s kĺbovým dopravíkom

Firematic BioControl (Obr. 4.) je kotol so zabudovaným retortovým spaľovaním. Disponuje možnosťou plynulej regulácie výkonu v rozsahu 30 - 100 % s vysokou účinnosťou spaľovania. Optimálne spaľovanie - ventilátory s elektronickou reguláciou otáčok pre primárny a sekundárny vzduch a odťah spalín. Automatické čistenie horáka a výmenníka tepla bez prerušenia prevádzky, automatické zapalovanie, automatické vynášanie popola. Integrovaný riadiaci systém BioControl. Vysoká bezpečnosť voči spätnému vznieteniu paliva a prehriatiu kotla. Flexibilné usporiadanie skladovacieho priestoru s automatickým vynášaním paliva závitovým dopravíkom, pružinovým miešadlom alebo hydraulickými posuvnými podlahami. Nasadenie kotla hlavne pre

bytovú sféru, občiansku vybavenosť a podnikateľské subjekty. Vybrané technické parametre sú v Tab. 8.

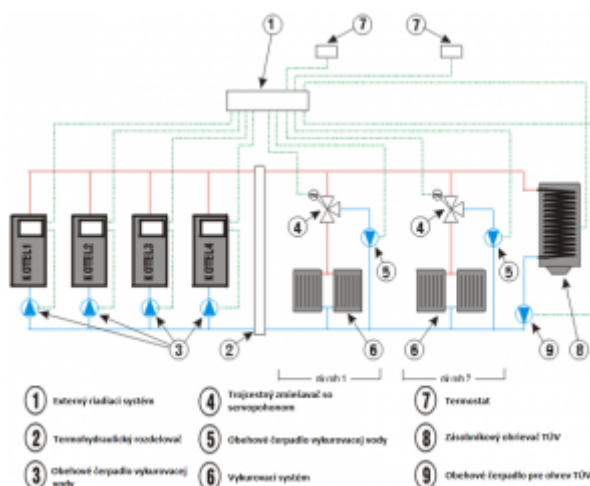
Tab. 8. Vybrané technické parametre Herz Firematic BioControl udávané výrobcom

Rozsah tepelného výkonu	kW	45 - 150
Hmotnosť kotla	kg	1 390
Požadovaný ťah	mbar	0,15
Prípustný prevádzkový pretlak	bar	3,0
Maximálna prípustná prevádzková teplota	°C	90
Teplota spalín	°C	180
Vodný obsah	L	350
Hmotnostný tok spalín	kg/s	0,092

Cena takéhoto kotla vrátane zásobníkov a dopravníkov je 39.270,- €. Po pripočítaní akumuláčného zásobníka na TÚV konečná cena bude 42.193,- €.

6.2. Ponast KP51

Kaskádovým zapojením štyroch kotlov na biomasu Ponast KP51 (Obr. 5.) dosiahneme celkový výkon kotlovej sústavy na 180 kW. Kotel Ponast KP51 sa vyznačuje automatickou prevádzkou, optimalizované kotlové teleso, znížením množstva plynných a prachových emisií, vysokou účinnosťou výroby až na 92,5 %, voľbou režimu temperovania a možnosťou radenia do kaskády. Vybrané technické parametre sú v Tab. 9.



Obr. 5. Kaskádové zapojenie kotlov Ponast KP51

Tab. 9. Vybrané technické parametre Ponast KP51 udávané výrobcom

Menovitý výkon	kW	45
Výkonový rozsah	kW	13,5-45
Spotreba paliva	kg/hod	~ 3,0 - 11,0

Účinnosť	%	>90
Hmotnosť	kg	495
Objem vody	L	105
Pracovný tlak	bar	2,5
Prívod elektr. napätia	V/Hz	230/50

Cena kotla vrátane zásobníkov a dopravníkov je 6.571,- € a cena celého zariadenia s kaskádovým zapojením štyroch kotlov je 33.287,- €.

6.4. Zhrnutie variantu

Prvý kotol od firmy Herz Firematic BioControl 150 spĺňa všetky požiadavky pre centralizované napájanie bytového domu resp. iného odberateľa. Má kvalitný regulačný orgán, veľkú možnosť flexibilného riešenia pre zákazníka. Nastavenie dopravníka je taktiež veľmi variabilné a má množstvo riešení. Nevýhodou je vyššia vstupná cena, avšak za touto cenou sa skrýva množstvo nasadení v praxi a taktiež kvalita značky Herz.

Kaskádové riešenie zapojenia kotlov má možnosť zloženia práve potrebného výkonu pre danú aplikáciu. Plné automatické riadenie. Nevýhodou je množstvo armatúr potrebnej pre "vyskladanie" tohto riešenia a taktiež odvod spalín a prívod paliva. Výhodou je však nízka nadobúdacia cena.

Pre výpočet úspory a porovnanie cien za rôzne palivá je použitá tarifa pre plyn D4. Ročné náklady na spotrebu paliva pre dané palivo na rok je v tabulke Tab. 10.

Tab. 10. Prehľad cien paliva za rok pre daný príkon bytového domu

Druh paliva	Cena [€]	Úspora voči biomase [€]
Plyn	3927,60	1128,83
Biomasa (pelety)	2798,77	-

7. Záver

Biomasa ako alternatívny obnoviteľný zdroj energie má obrovský potenciál pre budúcnosť. S energiou biomasy počíta ako s budúcou náhradou za fosílna palivá. Táto energia je stále vo vývoji a stále sa zdokonaľuje.

Na Slovensku sa energia z biomasy využíva hlavne na severy územia, avšak na juhu sa začína s pestovaním energetických rýchlorastúcich drevín napr. v Palárikove. Taktiež na juhu nášho územia je potenciál v nevyužitej slame z ktorej sa taktiež dajú vytvárať energeticky vysoko kvalitné palivá. Pre využitie biomasy boli na Slovensku zriadené fondy, ktoré by mali podľa smernice EÚ dotovať biomasu a energiu z nej získanú. Bohužiaľ vláda tieto fondy naozaj zriadila, lenže „nenaliala“ do nich peniaze, čiže takáto podpora na Slovensku nie je doposiaľ možná.

Časová hodnota vloženej investície počítaná na $n = 10$ rokov pre diskontnú sadzbu $i = 8\%$ podľa vzorca (1) je 2,16.

$$k = (1 + i)^n, \quad (1)$$

Záverom by som už len chcel apelovať na využitie biomasy ako alternatívneho obnoviteľného a pre životné prostredie neutrálneho zdroja energie.

8. Odkazy na literatúru

1. Pastorek, Z. et al.: Biomasa. FCC PUBLIC, Praha, 2004, ISBN 80-86534-06-5
2. Jandacka, J. et al.: Biomasa ako zdroj energie. Juraj Štefuň-GEORG, Žilina, 2007, ISBN 978-80-969161-3-9
3. Energetická politika Slovenskej republiky Dostupné z: <http://www.economy.gov.sk/energeticka-politika-sr-5925/127610s>
4. Združenie biomasa, predaj peliet, realizácia projektov na báze biomasy Dostupné z: <http://www.biomasa.sk>
5. Hertz výrobca kotlov na biomasu Dostupné z: <http://www.hertz-sk.sk>
6. Attack výrobca kotlov na biomasu Dostupné z: <http://www.attack-sro.sk>
7. Boston distribútor kotlov na biomasu

Spoluautorom tohto článku je Branislav Mišota, Fakulta elektrotechniky a informatiky STU Bratislava
