



Използване на биомаса в квартални отоплителни инсталации



European
Commission

Horizon 2020
European Union funding
for Research & Innovation

Copyright Bioenergy4Business 2016



**European
Commission**

Horizon 2020
European Union funding
for Research & Innovation

This project is funded under the LCE 14 2014 Support Programme „Market uptake of existing and emerging sustainable bioenergy“, as part of the Horizon 2020 Framework Programme by the European Community.

All publications of this project reflect solely the views of its authors.

The European Commission is not liable for any use that may be made of the information contained therein.

The Bioenergy4Business consortium members shall have no liability for damages of any kind including, without limitation, direct, special, indirect, or consequential damages that may result from the use of these materials.

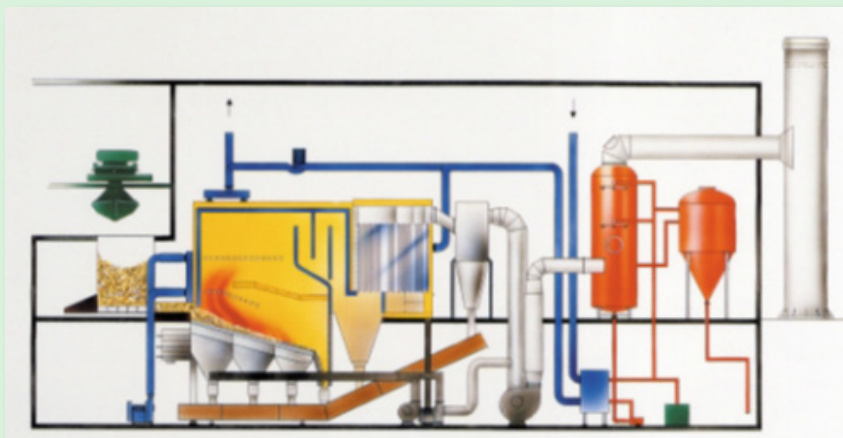
Съдържание

1.	Базови технически правила	4
1.1	Увод в биоенергийните отоплителни системи	4
1.2	Избор на гориво: Твърда биомаса. Дървесина, слама , пелети	5
1.3	Съхранение на биомаса	6
1.4	Котел и захранваща с гориво система	7
1.5	Системи за почистване на димни газове	9
1.6	Състояние на околната среда	10
1.7	Резервоари за съхранение на топлина	10
1.8	Системи за управление на пепелта	11
1.9	Сигурност и лична безопасност	11
1.10	Система за управление на качеството	13
	Литература	
2.	Примери за успешна реализация	14
2.1	Високоэффективна ко-генерационна централа в гр.Хуедин, Румъния	14
2.2	Квартална отоплителна система на биомаса в Цюрс, Австрия	16
2.3	Квартална отоплителна система на биомаса в град Покупско, Хърватска	18
2.4	Квартална отоплителна система на биомаса в община Лацк, Полша	20
2.5	Областно отопление Пурмеренд: квартална отоплителна система, използваща налични домашни дървесни остатъци, Холандия	21

1. Базови технически правила

1.1. Увод в биоенергийните отоплителни системи

Терминът „Биоенергийни отоплителни системи“ в този проект се отнася до съоръжения с производство на топлина, базирани на различни типове биомаса и без генериране на електроенергия. Максималната температура на котела често е ограничена до 120°C и проектираното налягане е максимум 6 бара, специфичните параметри са обект на национални правила. Типичният размер на такива съоръжения е в областта от 100 кВт до 10 MWt. Съоръженията се използват като квартални отоплителни инсталации в градове, болници, военни формирования, училища и подобни големи сградни комплекси.



Фигура 1: типична инсталация за квартално отопление със стъпална решетка, използваща дървесен чипс като гориво. Охладителят възстановява енергията от изпарението на водата от горивния процес. Размерът на такова съоръжение е с 3-6 MWt добив

Ефективното и пълно горене е предпоставка за използването на биомаса като екологично гориво. За гарантиране на висока степен на енергийна ефективност и за избягване образуването на съединения, опасни за околната среда като неизгорели газове и въглищни частици се изисква пълно изгаряне на горивото. Необходима е точната смес от биомаса и горивен въздух, по-точно кислород в горивния въздух. Отношението от действителния горивен въздух към теоретично изисквания горивен въздух – т.н Ламбда – е 1,4. С други думи 40% повече горивен въздух е нужен от стехиометричното съотношение за горивото – за да се осигури пълно изгаряне.

Обикновено системата за пречистване на димни газове се състои от циклон и ръкавен филтър/влажна четка. Циклонът улавя едрите частици в димните газове и искрите от горивния процес. При горене на слама обикновено се използва ръкавен филтър, защото той пречиства много фините частици, образувани при горивния процес. Електростатичните филтри (ЕСФ) също се използват понякога. При горене на дървесина понякога се използват четки, но по-икономичен е кондензатор на димните газове, където се възстановява латентната енергия на водната пара, изпарена от топлината на горивния процес. Това може да увеличи ефективността на и изходната топлина на централата с 20%.

Резервоарът за съхранение на топлина се използва главно в електроцентралите (когенерационни централи, КГЦ), защото търсенето на топлина не винаги съответства на електрическото потребление. Някои квартални топлоцентрали използват резервоари за топлина, защото това улеснява затварянето на централата за уикендите и лятната почивка и за текущи ремонти и ефективността на котела може потенциално да се увеличи, когато топлината се съхранява в буфер.

Системите за обработка на пепел транспортират пепелта от решетката и филтрите до контейнер. Използват се влажни и сухи системи. Пепелта трябва да бъде депозирана или може да се използва като тор – в зависимост от съдържанието на тежки метали и други забранени или нежелани компоненти. Използването или депозирането на пепелта са обект на национално регулиране.

Системите за контрол на котела и тези за контрол на горенето са интегрална част от системата за безопасност. Двете системи обикновено се управляват от контролно помещение във или близо до котелното, но в добавка много централи с такъв размер могат да имат също и дистанционна система за контрол, което означава дежурните служители да могат да си стоят у дома вечер и през почивните дни и да наблюдават системата. Защитата на живота и здравето е важна. Излагането на прах, газови емисии от складираната биомаса и риска от пожар са забранени ситуации.

Помещенията за котел(и), вентилатори, пречиствателни устройства за димни газове, контролните зали и стаи за лица на служба са проектирани и изградени по такъв начин, че външния вид пасва на "вида" на конвенционална индустриална зона. Размерът на склада нормално е проектиран за биомаса, консумирана за една седмица.

1.2 Избор на гориво: Твърда биомаса. Дървесина, слама, пелети

Дървесината има най-добрите горивни характеристики от всички типове биомаса и затова е най-широко използваната биомаса за превръщане/производство на енергия. На второ място е сламата от зърнени култури.

В този контекст, този доклад описва горивните качества на дървесина и слама. В допълнение един пример описва как да се смесват различни видове биомаса до използваемо биогориво с приемливи характеристики.

Качеството на дървесното гориво играе важна роля в дизайна на горивната система и за ефективността на съоръжението. По принцип колкото е по-малка системата, по-високи са изискванията за качеството на използваното гориво. Най-високо качество трески (чипс) за малки инсталации могат да бъдат направени от изчистени малки дървесни стъбла. Където могат да се горят по-ниско качествени трески, те се правят от цели малки дървета- използва се голяма част от цялото дърво. Ключови параметри за спецификация са:

- Съдържание на влага
- Размер на треските
- Източник
- Пепелно съдържание

Има и други параметри, които са подходящи, но четирите споменати са най-важните. Европейската комисия за стандартизация (CEN) е сформирала Технически комитет 335(TC/335), който разработва стандартите за използване на биогорива. Един стандарт е EN 14961: Спецификация на горива и класове със съставни части.

Същите стандарти трябва да се прилагат за суровини, използвани за производство на дървесни пелети. Общо взето, важно е да се поддържа ниско пепелно съдържание в пелетите, най-добре под 0.5%. Това означава делът на кората в суровината да е много нисък – почти да го няма.

Таблица 1: Данни за гориво от дървесен чипс и слама. За дървени стърготини делът на кората съдържа приблизително 6 % пепел и фракция на чистата дървесина само приблизително 0,25 % пепел. Източник: Wood for Energy Production, Videntret 1999

Дървесина/слама		Дървесен чипс	Пшеничена слама
Въглерод	C % от СВ	50	47.4
Водород	H % от СВ	6.2	6
Кислород	O % от СВ	43	40
Азот	N % от СВ	0.3	0.6
Сяра	S % от СВ	0.05	0.12
Хлор	Cl % от СВ	0.02	0.4
Пепел	a % от СВ	1	4.8
Летливи	% от СВ	81	81
Калоричност	МДж/кг от СВ	19.4	17.9
Типично влагосъдържание	%	35-45	10-15
Актуална калоричност	МДж/кг	9.7-11.7	14.8-15.8

1.3 Съхранение на биомаса



Фигура 2: Датско съоръжение на дървесен чипс в Ебелторф, представящо както складиране на открито, така и закрито хранилище

Размерът на хранилището за горивото зависи от различни фактори, главно от Договора за доставка на гориво, подписан с доставчика. Обаче капацитетът на съхранение за треските трябва да се равнява на потреблението за минимум 5 дни на производство на топлинна енергия при максимален капацитет. Този подход позволява операцията по време на почивните и осигурява висока сигурност на снабдяването по време на екстремни метеорологични условия. Повечето съоръжения използват решения за вътрешно съхранение, по този начин възлагайки на доставчиците на дървени стърготини

съхранението по-големите обеми. Някои съоръжения все пак оперират с решения за външно съхранение. Поради риска от спонтанни пожари, дървесните трески са затрупани в купове с височина макс. 7-8 метра. В закрити складове по време на работа има риск от вдишване на прах и микроорганизми, причиняващи алергии, например гъбички и бактерии, поради това се препоръчва натрупването на височина макс. 7-8 метра и от тази гледна точка. Силно препоръчително е работниците никога да не работят сами в силоси за дървесен чипс. Условията на работната среда се обсъждат в раздел 9.



Фигура 3: Квартална топлоцентрала в Австрия. Складът за дървесен чипс е разположен в дясно, котелното помещение в ляво.

В съоръжения, изгарящи слама, съхранението консумира повече пространство. Средно в централите складовите съоръжения са с капацитет за 8 дни на работа при пълно натоварване - което за средния размер централи е равно на 3.7 МВт -съответстващи на 400 големи бали. Необходимото подово пространство, включително алеята за шофиране и т.н. за това количество слама се равнява на приблизително 600 м². Земеделските производители (доставчици на слама) доставят сламата в централата с товарни камиони или ремаркета, теглени от трактор. Операторът на завода се грижи за разтоварването с мотокар. Балите се претеглят при разтоварване; съдържанието на вода се определя впоследствие. Централите получават слама с до около 20 % водно съдържание. Бали с по-високо съдържание на вода се връщат, тъй като горенето по този начин ще бъде твърде неравномерно, особено при работа с частично натоварване. Както е посочено в раздел 9, за работещите в склада за съхранение на слама може да се създаде риск от вдишване на прах, съдържащ спори и микроорганизми, причиняващи алергии.

1.4 Котел и система за контрол на горивния процес

Котлите за квартално отопление без генериране на електричество са сравнително прости уреди, използващи гореща вода при сравнително ниска температура (често 120°C) и при ниско налягане (често 6 бара) като среда за пренос на топлина (често 120°C). Котлите са доста прости за различни видове биомасово гориво, докато дизайнът на хранящата система, мястото на горене в котела и системата за пречистване на димните газове зависи от вида на горивото от биомаса.

Въздушните системи на горенето са повече или по-малко подобни за различните типове гориво от биомаса. Важният фактор са летливите компоненти, които допринасят за 75-80% от износа на енергия и те трябва да изгорят в горещата зона на горивната камера. Остатъчното количество от изнесена енергия се дължи на искри - овъглени върху решетката или в купа - в зависимост от системата за изгаряне.

Размерна котела в MWt

Размерът на котела е изчислен така, че да съответства на максималния търсен капацитет за най-студения ден на годината. Максималният търсен капацитет е съставен от необходимия капацитет за обслужване на клиентските нужди (отопление на помещенията и топла вода) и капацитета, нужен за покриване на загубите по мрежата. Сумата от двете величини определя капацитета за производство на топлина на изхода на централата. Напр. ако капацитетът изискван от един град е 11,200 MWt/годишно, могат да се отопляват 400-450 еднофамилни къщи. Консумацията на топла вода е около 10% и загубите по мрежата съставляват около 30%. Тези величини се базират на приетото за консумация през „нормална“ година от 3,100 отоплителни градус-дни, което отговаря на „нормална“ година в Северна Германия, Дания, Северна Швеция.

Изчисленията изглеждат по следния начин:
Отопление на помещения 60%: 6720 MWt

Загуби при преноса и топла вода 40%:
4480 MWt

Размер на котела: $(3.2 \times 6720) + 4480 / 8760 = 3 \text{ MWt}$

Факторът 3.2 е емпирична величина за максималния необходим капацитет за целите на отопление на помещения за най-студения ден на годината (8760 е броят на часовете в годината) Котелът е избран за натоварване 60-70%. В този пример 66% съответства на 2 MWt. Котел на нафта е инсталиран допълнително за покриване пълните изисквания на изхода от 3 MWt, за да се използва при върхово натоварване, ремонти, или повреди на котела на биомаса.

Система храняща с биомаса

Размерът на склада за дървесен чипс трябва да се равнява на консумацията за 5-7 дни при производство на максимален топлинен капацитет, с цел да се осигури работата през почивните дни и при екстремни климатични условия. Често се използва кран за транспортиране на гориво от вътрешния склад за дървесен чипс към системата на храняване на котела. Много централи използват хидравлична храняща система, която избутва дървесните трески върху решетката. Като цяло може да се каже, че системите за храняване с дървесни пелети са по-прости и по-евтини в сравнение с тези за дървени трески. Пелетите са по-хомогенни, по-сухи и с по-малки размери от дървените трески. Това означава, че системата на храняване може да се стесни и друго оборудване като малки шнекове може да бъде използвано в процеса на храняване. Системите за храняване със слама се изграждат предимно като ножове или шредери. Доста скъпо е да се работи с ножове, защото консумацията на електричество е висока, от друга страна натоварването при работата на ножа е ниско, по този начин се генерират високи проценти фиксирани разходи за оборудването на слама. Шредерът трансформира сламата „назад“ до състоянието преди процеса на балиране. Балите се превозват към шредера, който се върти с до 30 оборота/мин. Набор от нагоре и надолу движещи се платформи минава през

сламата. Сламата пада през фунията върху подаващия винт или транспортьора към пещта, който избутва сламата в котела. Виж фигура 4. Всички горивни системи за биомаса изискват инсталирането на огнеупорна тунелна стена пред котела. Това устройство не позволява връщане на пламъка обратно към захранващата система – така създаденият обратен поток – към съхраняваното гориво,



Фигура 4. Автоматичният кран в позиция на изчакване, докато контролната система "поискас" слама. Кранът повдига балата до шредера, където вратата се отваря автоматично. Балата се накъсва и сламата се подава в котела

Друга добре известна система за захранване "цигареното горене" където цялата голяма бала, всяка с тегло около 500 kg, се избутва в котела в безконечна линия, където изгарят от края, с който навлизат в котела. Неизгорялата слама и пепелта падат върху вибрираща решетка с водно охлаждане за окончателно изгаряне. Виж фигура 5.

Котел за дърва

Дървесният чипс изгаря върху решетка в горивна камера. Най-обичайният тип решетка в системи, захранвани с дървесен чипс в кварталните топлоцентрали е стъпалната / или наклонена решетка. Виж фигура 1. Друг тип е така наречената врижна решетка / или пътуваща решетка. И за двата вида решетки, първичният въздух за изгаряне се подава изпод решетката и минава нагоре през решетъчната повърхност. При горене на влажна биомаса като дървесен чипс с влажност 30-55%, горивната камера трябва да има огнеупорни облицовки на входа на горивото и на дъното на горивната камера

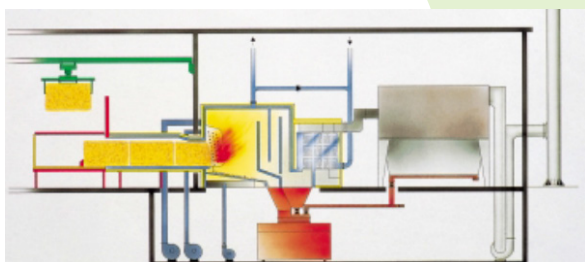
защото по този начин може да възпламени биомасата в силози и бункери извън котела.

покрай решетката, което гарантира, че горивото е обезводнено на входа на котела, че горивото се запалва от топлинното излъчване от огнеупорната облицовка и което осигурява висока температура на горене. Без изолационните отражатели в котела не е възможно ефективно изгаряне на влажна биомаса. При горене на сухи горива, напр. дървесни пелети, отражателната изолация не дава принос към качеството на горивния процес. По-скоро обратното. Тъй като не е нужно да се суши горивото, температурата на изгаряне може да се повиши твърде много и да доведе до бързо изгаряне на горивото и оттам да доведе до риск от образуване на шлака върху решетката. Това е добър пример защо типът гориво и влажността му трябва да са определящи при проектирането. Относно системите за овъздушаване на горивото. Виж по-долу.

Котел за слама

Решетката за котли за изгаряне на слама е наклонена, вибрираща с водно охлаждане, често разделена на няколко зони на запалване, предполагащи първичния въздух за изгарянето да се транспортира през решетката. Въздушният поток може да се контролира във всяка от зоните с цел да се осигури пълно изпепеляване на сламата. Виж Фигура 5. За да се осигури висока степен на енергийна ефективност, процесът на горене трябва да е пълнен с цел да се избегне образуване на вредни за околната среда съединения като недогорели газове или фини въглищни частици. Основните предпоставки за осигуряване пълно изгаряне са следователно:

Правилна смес на биомаса и кислород (кислород в горивния въздух) при контролирано съотношение. Препоръчителното съотношение е 1.4 (излишъкът на въздух се нарича ламбда). Това означава, че трябва да се използва 1.4 пъти повече горивен въздух от теоретично изисквания, за да се осигури пълно изгаряне. Правилното разпределение на първичния и вторичен въздух при правилно налягане през въздушни дюзи - поставени в позиция, която интензивно поддържа процеса на изгаряне. Първичният въздух, който се подава през решетката, подпомага изсушаването на горивото, охлажда решетката и изгаря въглените (шлаката). Вторичният въздух трябва да се разпределя през много въздушни дюзи – инсталирани в стената на котела – за да изгорят летливите газове.



Фигура 5. Квартална топлоцентрала с котел за слама с горене тип "цигара". Автоматичният кран поставя големите бали в захранващата кутия и балите се бутат в котела. Димният газ преминава през 4 празни прохода в котела и през економайзера, който се състои от вертикални огневи тръби. Всички въздушни вентилатори са разположени в мазето, за да се намали шумът.

1.5 Система за пречистване на димни газове

Димният газ, генериран от процеса на изгаряне, трябва да се пречиства, за да изпълнява националните изисквания за емисиите. Пречистването на димните газове намалява количеството летлива пепел, с което предотвратява разприскването на частици в заобикалящата площ. Системата за пречистване на димни газове може да се състои от:

- Мултициклон: извличащ праховите частици от димния газ чрез центрофугиране във вертикални тръби, като по този начин го чисти.
- Ръкавен филтър : димният газ минава през фини мрежести / порести торби, които улавят суспендираните твърди частици
- Електростатичен филтър: димният газ минава през електростатично поле и частиците се утаяват на електродите.
- Скрубер на димни газове: димният газ преминава през воден душ, така че частиците са уловени във водата. Скрубери за димните газове не се използват много често, защото кондензацията е по-привлекателна както от гледна точка на ефективност, така и от икономическа.
- Кондензация на димни газове: димният газ се охлажда под точката на втечняване и частиците се абсорбират/улавят в конденза.

Нормалното оборудване за квартална топлофикация на слама е (по реда на потока) първо мултициклон, който служи като уловка за искри и уловка за груби частици, последван от ръкавен филтър. Мултициклонът редуцира праха в димните газове от 1,000-2,000 мг прах/ Nm³ до 500-600 мг /Nm³. Повечето летящи пепелни частици от изгаряне на слама са много фини (под 0.01 мм), така че ръкавният филтър е най-доброто и най-евтино решение за повечето съоръжения. Съдържанието на частици в димните газове след ръкавния филтър при нормална работа достига до 20-30 мг прах / Nm³ (ако филтърът е в добро състояние). Температурата на димните газове трябва да бъде по-ниска от 200 ° C, когато влизат във филтъра. Електростатични филтри се използват рядко в централи на слама поради високата цена на електростатичния филтър и високите разходи за поддръжка на филтъра.

В топлофикационните централи, изгарящи дървесен чипс ситуацията е малко по-различна в сравнение с централите, горящи слама. Частиците в димния газ тук са по-

големи по размер и съдържанието на влага в димния газ е по-високо поради изпарение на вода от влажното гориво (до 55% влажност; нормалният диапазон: 40% - 45%). Летящата пепел от изгаряне на дървени стърготини се състои от относително големи частици, които могат да бъдат хванати в капана на мултициклона. Повечето централи са оборудвани с мултициклони, където прахът в димните газове бива намален до ниво от прикл. 200 мг / Nm³. Мултициклоните не са скъпи за купуване и поддръжка, и обикновено се използват за предварително почистване, преди димният газ да влезе устройството за кондензация на димните газове. Кондензацията на димни газове е технология, която едновременно пречиства димния газ от прахови частици до ниво почти равно на това от ръкавните филтри и в същото време повишава ефективността на централата до 20%. В топлоцентралите на слама няма смисъл от икономическа гледна точка да се инвестира в кондензатор поради ниската влажност на сламата, която е около 14-15%.

1.6 Условия на околната среда

Институциите и обществото са много чувствителни към въздействието върху околната среда при производството на енергия. Биомасата се разглежда като CO₂ неутрална и това е главното съображение при промотиране на използването на бимаса в доставката на енергия. Но горивният процес генерира също и емисии, различни от праха и CO₂, повечето регулирани в национални граници. Те включват CO(въглероден монооксид), NO_x (азотни оксиди), SO_x (серни оксиди), HCl (хлороводород) диоксин и PAH (полиароматни въглеводороди). Таблица 2 представя типични стойности от измервания в датски съоръжения, изгарящи дървесен чипс и слама. Лимитът за CO емисии в Дания е 0.05 обемни % на 10% кислород. CO за съоръжения на слама е около 600 Мг/МДж. Тази величина е почти два пъти по-висока от лимита. В противен случай при нормални условия централите са в състояние да изпълнят пределните стойности на емисиите.

Таблица 2: Емисии от квартални топлоцентрали изгарящи дървесина и слама в Дания. Източник: Straw for Energy Production 1998 and Wood for Energy Production 1999.

Емисии	Дървесен чипс Мг/МДж	Слама Мг/МДж
CO	n.a.	600
NO _x	90	90
SO ₂	15	130
HCL	n.a.	40
PAH	n.a.	0.18

1.7 Резервоари за съхранение на топлина

Монтажът на резервоари за съхранение на топлина често е свързан с районни отоплителни централи, работещи на слама и дървесен чипс. За инсталация от 3-4 MW средният резервоар е 400 m³. Предимствата на инсталиране на резервоари за съхранение на топлина са следните:

- Сутрешните и вечерни пикови натоварвания по време зимния сезон може да се понижат, като по този начин се избягва или намалява използването на системата за горене на нафта.
- По време на поддръжката, потреблението на топлинна енергия може да бъде осигурено от резервоара за съхранение на топлина, като по този начин се избягва горене на нафта. Цистерна за съхранение на топлина от 400 m³ - свързан с едно съоръжение с пълен капацитет на натоварване от 3 - 4 MW - може да достави топлина в продължение на 7 часа при пълно натоварване.
- При ниско натоварване на системата през лятото, котелът може да работи при пълно натоварване за кратък период от време, докато резервоара за съхранение се затопли, а след това котелът може да бъде спрял. Резултатът е по-добра ефективност на котела и по-ниски емисии в сравнение с непрекъснат режим на работа на котела при ниско натоварване на системата.
- планирането на работата на персонала

става по-гъвкаво, тъй като, например, котелът може да бъде спрял през уикенда през лятото. Недостатъците са увеличени разходите за инвестиции и поддръжка на резервоара и разбира се трябва да се вземат предвид топлинните загуби на резервоара.

1.8 Системи за управление на пепелта

Сламата съдържа 3-5 % пепел, дървесният чипс - 0.5-2 % пепел, дървесните пелети - 0.3-0.7 %. Част от пепелта пада от решетката в бункер под котела и след това се транспортира чрез верижен скрапер (верижна стъргалка) в контейнера за пепелта. Верижният скрапер обикновено се инсталира във водна баня където автоматичното добавяне на вода замества изтеклата вода. Мокър транспорт на пепелта е най-често прилаганият в централите. Освен това водната баня във верижната стъргалка е ефективно устройство, за предотвратяване внасянето на фалшив въздух към котела през конвейерната система за пепел. Летящата пепел се състои от твърдите суспендирани частици, които се вливат с димните газове през котела и се извличат надолу по веригата през намиращите се циклони и филтри. От там, частиците се транспортират чрез шнекове до верижния скрапер.

Пепелта съдържа неизгорелите компоненти на биомасата, включително набор от хранителни вещества, като калий, магнезий и фосфор, поради което може да се използва като тор в горския и селскостопанския сектор, ако съдържанието на други вещества, които може да бъде проблематични за околната среда не надвишава прага. Използването на пепелта като тор изисква разрешение от властите; съдържанието на тежки метали в пепелта често е пречка за необходимите разрешения. Тежките метали в пепел от биомаса са: кадмий, живак, олово, никел и хром.

1.9 Сигурност и персонална безопасност

Безопасността на централата включва пожарна безопасност и персонална

безопасност. Преди пускане в експлоатация инсталацията трябва да бъде одобрена от местните противопожарни власти. Съоръжението трябва да бъде разделено на огнеупорни секции, например, както следва:

- хранилище за биомасата
- система за хранене с биомаса
- Котелно помещение
- Други стаи: Контролна зала, офиси, столова, цехове и т.н.

Пожар в склада за биомаса или експлозии, причинени от прах или димни газове, се разглеждат като риск. Като говорим за това, системата за подаване на биомаса трябва да бъде отцепена от помещението за съхранение с огнеупорна стена за предотвратяване на пожар от връщане на пламък от горивната камера към хранилището. В повечето съоръжения захранващата система е снабдена с херметическа "запушалка" от биомаса и система от пръскачки, разположена точно преди горивната камера.

Внимание трябва да се обърне на риска от експлозии на димните газове или прах. Неизгорелите газове в смес с атмосферен въздух може да предизвикат изключително бурни експлозии ако газовете, например поради свръхналягането в горивната камера изтичат в котелното помещение или в системата за подаване на гориво. Експлозии на димни газове могат да възникнат и в горивната камера, ако биомасата тлее върху решетката известно време, поради изключване на котела и атмосферния въздух е нахлул в котела чрез отваряне на врата за инспекция или подобни устройства. Прах от обработката на биомаса в специална смес с атмосферния въздух може да се възпламени от искри от електрически превключвател и уреди. Това може да причини много сериозни експлозии.

Във връзка с дървесните пелети и рисковете свързани с тях, беше ясно показано, че пелети могат да бъдат категоризирани по отношение на тяхната дейност, които в този случай са свързани със: скорост на консумация на кислород, скоростта на емисиите на CO и CO₂, както и потенциала за развитие на топлина

. Тези фактори са корелирани добре, което означава, че пелети, които бързо консумират кислород, също отделят CO и CO₂, и топлина. Разликите между неактивните и активните пелети са значителни. Опити в малки и големи мащаби са показали, че активните пелети, противно на неактивните пелети, могат да:

- Изконсумират целия достъпен кислород за 1-2 дни.
- Емитират CO до нива превишаващи 10,000ppm.
- Емитират 10 пъти повече топлина от неактивните пелети, което при определени условия може да доведе до самозапалване.

Размерът, формата, влагосъдържанието и типа биомаса директно влияят на възможния начин на транспорт, обработка и съхранение. Важен риск за здравето и безопасността при обработката и транспортирането на биомаса е свързан с вдишването на прах (особено в ситуации на товарене и разтоварване на биомасата). Вредата от праха зависи от химичния (и минерален) състав, концентрацията на праха и формата и размера на частиците. Обработката на влажни твърди биогорива (дървесен чипс) създава благоприятна среда за развитие на много видове бактерии и гъби. Тези микроорганизми продуцират голям брой микроспори (с диаметър < 5 µm), които лесно се вдишват и могат да проникнат в дихателните пътища и да причинят алергии.



Фигура 6. Дървесен чипс, разтоварен в датска квартална топлоцентрала. Много висока концентрация на плесенни спори могат да преобладават около камиона и вътре в склада по време на разтоварване,

изискващи лични предпазни средства за работниците и служителите. Photo: Simon Skov, University of Copenhagen

Транспортирането на биомаса с камиони се извършва на относително къси разстояния. То главно засяга:

- транспорт на дървесен чипс от производители/ пристанища до квартални топлоцентрали
- транспорт на дървесни пелети от производители/ пристанища до вътрешен склад в централата.
- транспорт на бали слама от ферми до централи.

Здравните рискове от тези операции произтичат главно при товарене и разтоварване, където високите прахови концентрации могат да доведат до рискове от експлозия на праха и от излагането на човека на прах и микроспори. Предизвикателствата за здравето и безопасността в обработката на слама на фермите са ограничени, тъй като товаренето на бали на камиона често се извършва на открито с трактори, използващи вилкови повдигачи. Пресованите бали не отделят значителни количества спори или прах. Товарът от слама на камиона е покрит с мрежа, за да се предотврати разпиляването на слама по пътищата. Ако сламата се доставя до отоплителна централа, отделните бали слама обикновено се разтоварват с помощта на вилков мотокар в закрыта зала за съхранение. Този вид операция може да изложи служителите на значителни концентрации на прах, поради което са необходими предпазни мерки.



Фигура 7. При разтоварване на балите слама водачът и /или служителят в топлоцентралата отстраняват мрежата. Това ги излага на прах и спори от сламата.

1.10 Система за управление на качеството

Много Европейски държави субсидират конструирането на квартални топлоцентрали на биомаса (главно дървесна). Инвестициите в Швейцария, Австрия и Германия показват, че много от топлоцентралите на биомаса водят до много по-високи производствени разходи за енергията от очакваните. Техните резултати от изследването на анализите показват, че специфичните разходи за инвестиции и работа са тясно свързани с техническия дизайн на централата. Само високото техническо качество не е достатъчно за финансово приемливи централи. Само високо техническо качество не е достатъчно за финансово стабилни инсталации. Професионалното управление в организацията и финансите, както и ефективната маркетингова организация са съществени компоненти за успешното изграждане и експлоатацията на централата. Други причини за неочаквано високите производствени разходи за енергия са непрофесионално управление на проекти и лошото планиране в етапа на строителството. Повече подробности на www.qm-heizwerke.at. Главните технически недостатъци са:

- о Търсенето на топлина от консуматорите е надценено
- о Твърде голям резервен капацитет на топлоцентралата
- о Извънгабаритна тръбопроводна система
- о Размерът на силоза за гориво много по-голям от необходимото
- о Ниска степен на използване на дървесния котел
- о Качеството на горивото не отговаря на изискванията за качество на инсталирания котел
- о повреди в хидравличната и системата за контрол водят до високи оперативни разходи

С професионален мениджмънт и планиране на проекта повечето от тези недостатъци биха могли да се избегнат. Целта на инструмента

qm heizwerke е да осигури изграждането на централите с:

- о високи технически и оперативни резултати,
- о висока степен на използване,
- о ниски емисии и
- о ниски инвестиционни и операционни разходи.

Литература

1. Straw for Energy Produktion, Videncentret, Denmark 1998. www.videncenterr.dk
2. Wood for Energy Production , Videncentret, Denmark 1999. www.videncenterr.dk
3. LandesEnergieVerein Steiermark, Quality Management. 2006 www.qm-heizwerke.at
4. Health and Safety Aspects of Solid Biomass Storage, Transportation and Feeding. IEA Bioenergy Task 32, 36, 37 and 40. February 2013.
5. Personal communication. Simon Skov, University of Copenhagen
6. Fact Sheet No. 87/ 1995. www.videncenterr.dk
7. Large Scale Utilization of Biopellets for Energy Applications (LUBA). Energinet.dk. 2013

2. Примери за успешни случаи

2.1 високоефективна когенерационна централа на биомаса в град Хуедин, Румъния

Общо описание на проекта



Компанията Paulownia GreenE International SRL поема публично обслужването на кварталното отопление в град Хуедин, Община

Клуж, на 01.02.2015, посредством договор за прехвърляне на обществените услуги, за период от 20 години, с възможност за двете страни да кандидатстват за удължаване по взаимно съгласие. Договорът за възлагане следва процедурите на публичното наддаване (обществена поръчка).

Старата система за квартално отопление, която беше обновена, се състоеше от котел на дървени трески с мощност 4МВт, докато новата ще се състои от съоръжение за квартално отопление с когенерационна на 1,4 МВт (топлина) и 1 МВт (електроенергия), използващо високоефективна технология на газификация.

Централата ще доставя цялата произведена топлина на физически и юридически лица на територията на град Хуедин, докато генерираната електроенергия ще се доставя на националната мрежа, чрез трансформатор, разположен близо до централата.

Стратегическите цели на компанията са

следните:

1. Повишаване на броя на консуматорите, обслужвани от кварталната топлоцентрала
2. Разширяване на мрежата на консуматорите за включване на местни болници, училища, детски градини, съдебната палата, полицията и др.
3. Инсталиране на нова когенерационна система използваща биомаса чрез газификация. Капацитетът на когенерационната централа е 1.4 МВт(топлина) и 1 МВтч (електроенергия).
4. Засаждане на площ от 130 ха с дървета паулония за експлоатация като дървесина и за енергопроизводство.

Преобразуване на енергия

Обща информация	
Технология (напр. вътрешен котел на биомаса, квартална топлоцентрала на биомаса и т.н.с.)	Квартална топлоцентрала – когенерационна технология
Година на инсталиране	2004 – съществуващото съоръжение 2016 – новото съоръжение, използващо биомаса за газификацияgasification process
Нетен капацитет на котела/ите на биомаса	Съществуващ: 4 МВт (топлина) Нов: 1 МВт (електроенергия) и 1.4 МВт(топлина)
Пълно годишно производство на енергия от биомаса	Съществуващ: 3,234 МВтч (топлина) Нов: 7,500 МВтч (електроенерги) и 10,500 МВтч (топлина)

Горива биомаса

Обща информация	
Тип гориво/а от биомаса	Съществуващ: твърда биомаса – дървени трески Нов : дървесен чипс
Годишно количество необходимо гориво/а от биомаса (свежо или абсолютно сухо вещество)	2,200 т/ год
Средна влажност на горивото/вата от биомаса	~ 20%
Средна цена на горивото/вата от биомаса (свежо или абсолютно сухо вещество)	33 EUR / т

Верига за доставки на биомаса



Биомасата необходима за съществуващото съоръжение (стърготини) е доставено от компании, действащи в областта на дърводобив, а разположени на площ с радиус между 3 и 30 км. Договорът за доставка на биомасата е валиден за период от 3 години.

Има два склада: един голям, използван през зимния период, и един по-малък, подходящ за производствени нужди през лятото. Капацитетът и на двата склада съответства на капацитет за зареждане на съоръжението с биомаса за 30 работни дни. Генерираната пепел от процеса на изгаряне се събира от местна компания по чистотата.

Цената на биомасата пряко зависи от конкуренцията между предприятията от дърводобивния сектор и от правилата за експлоатация на горите.

С цел да се предотврати ситуация на липса или недостатъчност на биомаса, компанията е сключила фирмени договори с много компании (в действителност те са осигурили двойно по-голямо количество от действително необходимото). В близко бъдеще с цел да се намали риска и да се понижат разходите, компанията вече е осъществила една плантация от енергийни растения (пауловния). От площ 13 ха, които са на разположение, 15 ха вече са засадени.

Консуматори на енергия и разпространение на топлина

Общо продадена енергия годишно / доставена	3,234 МВтч
Загуби по мрежата	283 МВтч/ год
Дължина на мрежата	1,600 м (текущо, други 1,700 м са в строеж)
Консумация на електроенергия за мрежови помпи и за котела	122 МВтч / год
Средна цена на продадена топлина / доставена	54 EUR / МВтч
Продължителност на договора за доставка на топлина	20 години
Параметри, определящи договора за доставка на топлина	- цена - непрекъсната доставка
Тип консуматори	- обществени институции - частни юридически лица - физически лица – индивидуални домакинства - блокове с апартаменти

Инвестиции и финансиране

Проектът беше финансиран от смес от финансови източници. Пълната инвестиция възлезе на 3.3 млн евро и се състои от собствен капитал (1.3 млн), и заем 2 млн евро отпуснат от Румънския фонд за енергийна ефективност (FREE), за период от 5 год.

Акционерите на компанията са 4 физически лица (Арон Мартон Бикфалви, администратор и технически координатор, Дину Георге Тоса, администратор на фирмата, Мария Тоса, ръководител на проекта и Марла Тоса – мениджър развитие).

Основни трудности/бариеи, възникнали при реализацията на проекта

Основните трудности, които срещат по време на развитието на проекта заинтересованите засягат непоследователността на законодателството и на националните енергийни стратегии, както и липсата на опции за финансиране за този тип инвестиции (наистина е трудно да се намери някой, който е готов да инвестира в този проект).

Поуките от тази инвестиция

Основната трудност е финансирането. Когато споразумението най-накрая беше

подписано, компанията получи само част от това, което е необходимо. Факторите, които допринесоха за успеха са професионализъм, добра организация на екипа и сериозността на инвеститора.

Препоръки за други инвеститори/оператори

- Грижлива оценка на рисковете
- Сигурни доставки на биомаса
- Осигуряване на крайните потребители.

2.2 Квартална отоплителна система на биомаса в Цюрс, на Арлберг Австрия

Общо описание на проекта



Цюрс на Арлберг е един от най-старите и най-традиционни ски дестинации в Австрия, разположен на 1700 м надморска височина в сърцето на Алпите. Днес това е модерен ски курорт с приблизително 1400 легла в 28 хотели и други сгради. Това доведе до много благоприятни условия за изграждането и експлоатацията на квартална топлоцентрала (няколко големи потребители, къса мрежа и голямо търсене на топлина през зимата). Други ползи от проекта включват подобро качество на въздуха в региона (много децентрализирани нефтени котли с обща консумация на приблизително 1,6 милиона л/год са заместени от една централна Топлинна станция на биомаса), видим ангажимент за първокласен устойчив туризъм, комфорт и надеждност са постигнати от дейността на системата за отопление (хотелските оператори не трябва да се грижат за поддръжка на котел) и печалба на значително място в хотелите заради премахването на отделните

котли и складове за съхранение на гориво. Топлоцентрала на биомаса и мрежата за дистрибуция са построени през лятото на 2010 г. и са влезли в експлоатация през зимния сезон на 2010/2011.

Преобразуване на енергия

Обща информация	
Технология (напр. вътрешен котел на биомаса, квартална топлоцентрала на биомаса и т.н.с.)	Квартална топлоцентрала на биомаса
Година на инсталиране	лято 2010
Нетен капацитет на котела/ите на биомаса	3.5 MWt (топлина) котел на биомаса за базово натоварване
Нетен капацитет на котела/ите на изкопаемо гориво за резервно / върхово натоварване (ако има такива)	6 MWt (топлина)
Тип изкопаемо гориво	нафта
Буферен склад	85 m³
Обща годишна произведена енергия от биомаса	11,800 MWtch
Обща годишна произведена енергия от изкопаеми горива	0 MWtch

Горива биомаса

Обща информация		
Тип гориво/а от биомаса	Дървесен чипс, необработена дървесина (напр. палети)	Woodchips, untreated timber (e.g. pallets)
Годишно количество необходимо гориво/а от биомаса (свежо или абсолютно сухо вещество)	16,800 m³ / год (свежи, насипни)	16,800 m³ / year (fresh, loose)
Средна влажност на горивото/вата от биомаса	50%	50%
Средна цена на горивото/вата от биомаса (свежо или абсолютно сухо вещество)	19 EUR / т (насипни, свежо вещество)	19 EUR / tonne (loose, fresh substance)

Верига за доставки на биомаса

Всичката биомаса, изгаряна в Цюрс, се отглежда в радиус от 150 километра от централата или идва от дъскорезници в радиус от 100 км. Това помага за минимизиране на транспортните разходи, укрепване на веригата с местната добавена стойност и минимизиране на отрицателните екологични ефекти. По принцип биомасата е закупена от различни доставчици на свободния пазар, за намаляване на зависимостите от един конкретен доставчик. Договорът за доставката на биомаса е с продължителност от 1 година.

Складовото съоръжение е достатъчно за складиране на биомаса за 150 дни.



Този голям склад е необходим заради отдалечеността на мястото и възможните ограничения на достъпността поради риск от лавина. Поради големия размер на хранилището е възможно да се изчакват добри възможности за купуване на гориво за следващите сезони.

Проектът произвежда 2-3 контейнера пепел от решетката и около 1 контейнер летлива пепел годишно. Един резервен контейнер помага за логистиката при обработката на пепел. В случай на смущения/ограничения в доставката на биомаса, наличният резервен котел на нафта може да бъде пуснат в експлоатация. В допълнение собствениците използват разнообразен микс от различни доставчици, за да се намали този риск.

Консуматори на енергия и разпространение на топлина

General information	
Общо продадена енергия годишно / доставена	11,000 МВтч
Загуби по мрежата	800 МВтч / год
Дължина на мрежата	3,000 m
Консумация на електроенергия за мрежови помпи и за котела	14 МВтч / год (обща консумация на енергия от централата)
Средна цена на продадена топлина / доставена	83 €/ МВт _h
Продължителност на договора за доставка на топлина	15 години
Параметри, определящи договора за доставка на топлина	Всички консуматори плащат еднаква цена. Увеличението на цената на топлината е свързано със следните 3 фактора: ➤ Индекс на цените на петрола (1/3) ➤ Потребителски индекс (1/3) ➤ Фиксирана (1/3)
Тип консуматори	Предимно големи хотели, няколко сгради с апартаменти и офиси.

Инвестиции и финансиране

Грубо 1/3 от пълната инвестиция трябва да идва от акционерите (собствен капитал), 1/3 е

планиран като банков кредит и 1/3 е трябвало да бъдат субсидирани от държавата. По отношение на субсидията, собствениците на проекта трябваше да вземат свързващ заем, за да могат да се справят с временно неизвестния поток на субсидията към оператора (времева рамка: вероятно в рамките на 5 години).

Юридическото лице, управляващо топлофикационната система е 25 % собственост на общината и 75 % на самите хотели, или хора от управлението им. Няма външни инвеститори, участващи в проекта. Това означава, че системата на кварталната топлофикация е собственост на същите заинтересовани страни консумиращи топлината, и всички те имат колективен интерес в безопасното снабдяване и справедливи енергийни цени в бъдеще.

Основни трудности / бариери, възникнали при реализацията на проекта

Една от най-големите трудности в реализацията на проекта е намирането на консенсус в рамките на общността за проекта, например операторът на един от най-големите хотели в селото не е участвал в началото, защото той инсталирал нов нафтов котел само няколко години по-рано. Все пак, беше необходимо системата да бъде проектирана по начин, който да отговаря на потребностите на този потенциален потребител в случай, че той реши да превключи към кварталната топлофикация (което той в крайна сметка направи 3 години по-късно).

Една техническа бариера е дължи на факта, че Цюрс е изключително зимна дестинация. Поради разположението на селото във висока алпийска долина намирането на подходящо място за завода е доста голямо предизвикателство.

Друг проблем е, че през лятото пъти всички хотели са затворени и има само местни семейства, живеещи там. Докато търсенето на енергия през зимата е относително лесно да се изчисли, търсенето на енергия през лятото

е напълно неизвестно и беше много трудно да се оцени тази променлива. Очакваше се, че търсенето през лятото ще бъде твърде ниско, за да има смисъл да се поддържа работата на котела на биомаса. Един хотел се съгласи да поддържа работата на своя котел на нафта и да адаптира системата, за да позволи захранване на мрежата за търсенето през лятото. Обаче се оказа, че в комбинация с много голям, 85 m³ топлинен буфер за съхранение, котелът може да работи и през лятото.

Поради голямото върхово търсене на топлина през следобедите, когато повечето гости се връщат от ски пистите и вземат душ по едно и също време, топлинният буфер за съхранение е критичен елемент за икономическия дизайн на системата. Тя е оразмерена за най-голямата степен на натоварване; ограничаващият фактор е ширината на пътищата за транспортиране на резервоара.

Поуки от тази инвестиция и препоръки за други инвеститори

Собствениците на проекта със сигурност препоръчват събиране на всички заинтересовани страни (потенциални) около масата от началото на фазата на планиране. Ранното сътрудничество увеличава шансовете за успех на проекта и води до по-добри резултати за всички заинтересовани страни. По принцип също се оказва много успешно да се убедят всички големи потребители на топлина да стават акционери на новата отоплителна централа.

От практическа гледна точка собствениците на проекта силно препоръчват да не се подценява значението на концепцията за грижлива логистика на биомасата. Добрата концепция значително ще улесни лесното и гладко функциониране на инсталацията. Собствениците на проекта препоръчват наемане на опитна и надеждна инженерингова компания за планирането и реализацията на проекта. Доброто планиране също увеличава шансовете бюджетът на строителството не бъде надвишен в края на строителството.

2.3 Квартална топлоцентрала на биомаса в град Покупско, Хърватска

Общо описание на проекта



Община Покупско е малък град с 2500 граждани, разположен на река Купа, в Загребски окръг, Хърватия.

През 2015 г. е започнало разработването на квартална отоплителна система за биомаса (сега тя е в етапа на завършване¹) за задоволяване потребностите на общината. В момента много граждани проявяват интерес да бъдат свързани към тази нова система, която ще бъде пусната в експлоатация през отоплителния сезон 2015.

Изпълнителят на този проект е ENERKON от Загреб, Хърватия. ENERKON предоставя услуги в областта на инженеринга, консултации и изграждане на топлоцентрали и управление на инсталации. Капацитетът на котела на биомаса е 1 MWt (топлина) и общото годишно производство на енергия от биомаса е 2,000 MWtch.

Преобразуване на енергия

Обща информация	
Технология (напр. вътрешен котел на биомаса, квартална топлоцентрала на биомаса и т.н.с.)	квартална топлофикация на биомаса
Година на инсталиране	2015
Нетен капацитет на котела/ите на биомаса	1 Вт (топлина)
Обща годишна произведена енергия от биомаса	2,000 MWtch

Горива биомаса

Обща информация	
Тип гориво/а от биомаса	Дървесен чипс (G100)
Необходимо годишно количество гориво/а от биомаса (свежо или абсолютно сухо вещество)	940 т/ год
Средна влажност на горивото/ата от биомаса	~ 30%
Средна цена на горивото/ата от биомаса (свежо или абсолютно сухо вещество)	35 € / т

Верига за доставки на биомаса



40 % от биомасата се доставя от Hrvatske šume, национална компания продаваща дърво; останалите 60 % се доставят от околността от селскостопанска биомаса. Продължителността на договора за доставка на биомасата с Hrvatske šume е 1 година. Досега компанията не се е изправяла пред никакви трудности по отношение на наличието на биомаса.

Складовото съоръжение има капацитет

еквивалентен на нуждата от биомаса за 7 оперативни дни. Пепелта получена от горенето се реализира като общински отпадъци. Цената на биомасата пряко зависи от цената на суровината, но е, повече или по-малко, постоянна.

Потребители на енергия и топлинно разпределение

Обща информация	
Обща годишна енергия продадена / доставена	~ 3,600 МВтч
Загуби помрежата	~ 140 МВтч / год
Дължина на мрежата	~ 1,400 m
Консумация на електроенергия за мрежовите помпи и котела	~ 30.8 МВтч/ год
Тип консуматори	общински сгради като училища, болници сгради на местната администрация и няколко частни жилища

Инвестиции и финансиране

Проектът е финансиран от комбинация от наличните източници на финансиране. Общата инвестиция възлиза на 800 000 евро, финансирани чрез ЕС-, местни и национални фондове, предназначени за ВЕИ проекти. Проектът се счита за инвестиции "на зелено".

Бенефициент / собственик на проекта е община Покупско.

Основни трудности / бариери, възникнали при реализацията на проекта

Първата оценка на инвестиционния проект небеш е реалистична и проектът трябваше да бъде променен (по-малки по размер и по-евтини компоненти), за да съответства на наличните ресурси, предоставени от фондовете.

Поуките от тази инвестиция

Основният проблем в разработваната квартална топлоцентрала на биомаса или

друг ВЕИ в Хърватия е че разработчикът на проекта трябва да инвестира също и в топлоразпределителната мрежа.

Препоръки за други инвеститори/оператори

Проектите трябва да бъдат добре подготвени с всички необходими разрешителни, включително на разрешение за строеж за да се получи финансиране от ЕС.

2.4 Квартална топлоцентрала на биомаса в община Лацк, Полша



Общо описание на проекта

Кварталната топлоцентрала на биомаса е построена през 2004 г. за да се осигури топлина за общинските служби, началното и средното училище, здравния център и спортната зала в община Лацк, която притежава инсталацията. Като цяло кварталната топлофикация осигурява топлина за 8500 м². Биомасата се добива от поддръжката на крайпътната растителност (дървета и храсти) и от горски дървесни отпадъци.

Топлината се предава чрез предварително изолирани тръби. Отоплителната централа се състои от 3 котела на биомаса, два с капацитет от 0,5 MW (всеки) и един котел с капацитет 0,2 MW. Всички котли се използват за генериране на топлина по време на отоплителния сезон.

Преобразуване на енергия

Обща информация	
Технология (напр. Вътрешен котел на биомаса, квартална топлофикация на биомаса, и др.)	Квартална топлофикация на биомаса
Година на инсталиране	2004
Нетен капацитет на котела/и на биомаса	1.2 MW(топлина)
Обща годишна произведена енергия от биомаса	1,055.5 MWтч

Горива биомаса

Обща информация	
Тип гориво/а от биомаса	трески от дъскорезница
Годишно необходимо количество биогорива (свежо или абсолютно сухо вещество)	10,000 m ³ / год, 7,700 т / год (свежи)
Средна влажност на биомасата за гориво/а	35%
Средни разходи за гориво/а (свежа или абсолютно сухо вещество)	50 злоти/ m ³

Верига за доставка на биомаса



Биомасата се доставя от местни производители на дървени стърготини. Доставчикът е отговорен за цялата верига за доставки. Доставчикът е избран чрез публичен търг. Продължителността на Договора за доставка на биомаса е 1 година

и се подновява ежегодно.

Съоръженията за съхранение са достатъчни да осигурят търсенето за 30 до 45 дни работа по време на отоплителния сезон.

Пепел, произведена от изгарянето, се обезврежда от самия завод за отопление.

Основните параметри за определяне на цената на биомаса са на калоричността, влажността и гранулирането на треските. В случай на недостиг на доставката на биомаса отоплителната централа използва дървесен чипс и дървесни остатъци от поддръжката на градските паркове.

Потребители на енергия и разпределение на топлина

Обща информация	
Обща годишна енергия продадена/доставена	1,055.5 МВтч
Загуби по мрежата	52.7 МВтч / год
Дължина на мрежата	1000 m
Консумирана електроенергия за помпите по мрежата и за котела	5.5 МВтч / год
Средна цена на топлина продадена / доставена	5.2 zł / m2(нето)
Параметри, определящи договора за доставка на топлина	- Фиксирани и променливи разходи - Мониторинг - Експлоатация на оборудването
Тип консуматори	Общински сгради

Инвестиции и финансиране

Инвестицията възлиза на 1.2 милиона злоти; строителството и инфраструктурата са финансирани от фонд на Войводството за опазване на околната среда и управлението на водите (WFOŚiGW) от неговите Еко фондове.

Поуки от тази инвестиция

Биомасата трябва да се търгува на местно ниво, в региона, в който работи топлоцентрала.

Препоръки за други инвеститори/оператори

- Важно е да се анализира наличието на биомаса в района около отоплителната

централа на много ранен етап в концептуалната фаза

- Внимателното планиране на складовите съоръжения за биомаса позволява лесно транспортиране на гориво.

2.5 'Областно отопление Пурмеренд (SVP): квартална топлоцентрала, използваща достъпни във вътрешен план остатъци дървесна биомаса, Холандия



Общо описание на проекта

"Областно отопление Пурмеренд" (SVP)² се намира в холандския град Пурмеренд. На 1. Юли 2014 SVP премина от традиционна топлоснабдяваща компания в интегрирана квартална топлоцентрала, където е отговорна и за производството на топлина.

SVP е верига интегрирани компании, която се занимава с производство на топлинна енергия, разпределение и доставка на топлина за клиентите. Тези дейности се извършват от отделни стопански единици като част от един по-голям холдинг. Компанията "Продукция B.V." е отговорна за производството на топлоенергия, докато "SVP Дистрибуция и доставка B.V." е отговорна за експлоатацията и поддържането на мрежата за дистрибуция на топла вода. Всички субекти на стопанството са задължени да следват правилата и разпоредбите, определени в Холандския закон за топлина².

Освен инсталацията за отопление на биомаса 'de Purmer', SVP управлява два допълнителни котела на природен газ, за да

покрива върховото натоварване. Кварталната топлоцентрала осигурява топлина под формата на топла вода за 24,000 домакинства и 1,000 бизнес клиенти.

Инсталацията за отопление на биомаса замества електроцентралата на природен газ, притежавана и експлоатирана от Nuon. Електроцентралата беше стара и сега е демонтирана.

Инсталацията за отопление на биомаса 'de Purmer' има 44 MWtч инсталиран капацитет. Използва близо 100,000 т пресен дървесен чипс годишно за да произвежда около 936,000 GJ топлина. Захранването с биомасово гориво регулярно се осъществява от Холандските горски служби (Staatsbosbeheer; SBB), които управляват най-големия дял от горите и природните области в Холандия, които са публична собственост. Средно SVP произвежда 80% топлина от БЕИ и 20% от изкопаеми горива, но SVP има амбицията да стане напълно независим от изкопаемите горива.

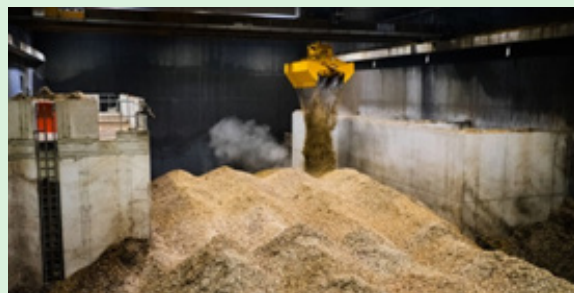
Преобразуване на енергия

Обща информация	
Технология (напр. Вътрешен котел, квартална топлоцентрала на биомаса, и др.)	квартална топлоцентрала на биомаса и 2 допълнителни котела на природен газ
Година на инсталиране	Инсталация на биомаса: 2014, HWC1: 1982, HWC2: 2014
нетен капацитет на котела(и) – базово натоварване и средно натоварване (ако има)	44 MWt (топлина)
нетен капацитет на резервен / върхов котел (ако има)	90 MWt (топлина) 35 MWt (топлина)
Тип изкопаемо гориво	Природен газ
обща годишна произведена енергия от биомаса	~ 260,000 MWtч (топлина)
Total annual energy production from fossil fuels	~ 65,000 MWtч (топлина)

Горива от Биомаса

Обща информация	
Тип гориво/а от биомаса	Местна дървесна биомаса от дейности по управление на горите във вид свеж дървесен чипс
Годишно количество необходимо гориво/а от биомаса needed (свежо или абсолютно сухо вещество)	~ 100,000 т / год
средна влажност на гориво/а от биомаса	45%

Верига за доставки на биомаса



Остатъците прясна дървесна биомаса се доставят от SBB, с произход от дейностите по поддръжка им горите. Горската поддръжка се извършва между юли и април (според правила и регламенти, прилагани за защита на вида местни птици по време на сезона на гнездене), което до голяма степен съответства на периода на отопление с по-голямото търсене на топлофикацията. През месеците май и юни треските се изваждат от складовите съоръжения.

Дървени стърготини се произвеждат с помощта на тежки машини, (където се използва дизелово гориво) и след това директно се продават или съхраняват до по-нататъшното им използване. Energiehout3 е дъщерно дружество на SBB, то е отговорно за покупката/продажбата/търговията на продукти от дървесна биомаса, включително трески. Те предлагат дългосрочни договори за клиенти като SVP за гарантиране на постоянен добив на биомаса. За SBB е от интерес да имат относително постоянно/трайно търсене за техния избичен дървен материал, което улеснява планирането и логистичните операции за управление на горските дейности. Разстоянието за транспортиране на стърготини от SVP средно е около 100 км.

В момента SBB е сключил договор за срок от 10 години с опции да го удължи. Дървените стърготини се съхраняват под ниско налягане в затворени складови помещения с достатъчен капацитет за гарантиране на 7 днит непрекъснато производство на топлина при пълно натоварване.

Цените се договарят в обсъждане при

взаимно сътрудничество, вземайки предвид, наред с другото, непредвидени допълнителни разходи като по-високи разходи за обработка или складиране. Дългосрочните договори с SBB гарантират постоянното снабдяване с биомаса и в комбинация с редовните взаимни обсъждания, рисковете от липса - или недостатъчна доставка на биомаса може да бъдат значително намалени. SBB в допълнение има оперативни и стратегически интереси в осигуряването на стабилно и сравнително предсказуемо търсене (т.е. Търсене на сигурност) поради операциите по управление на горите. Летливата и дънна пепел се депозират на място където се анализира качеството на пепелта. В зависимост от качеството ѝ пепелта може да се използва в строителството. В момента се работи по изследователски проект, който да разследва възможността да се върне пепелта обратно в гората, което би било много благоприятно по отношение на циркулярно управление на минералите.

Потребители на енергия и разпределение на топлина

Обща информация	
Обща годишна енергия продадена/доставена	~ 206,389 МВтч (през 2014)
Загуби по мрежата ¹¹	~ 107,777 МВтч / год ⁷ (през 2014)
Дължина на мрежата	~ 550 km ???
Консумация на електроенергия за помпите на мрежата и котела	~ 6,000 МВтч / год
средна цена на енергията продадена / доставена	~ 80 EUR / МВтч (през 2015) ¹²
Продължителност на договора за доставка на топлина	Договорът е за неопределен период от време и може да се прекрати съгласно реда и условията както от потребителя, така и от SVP.
Параметри, определящи договора за доставка на топлина	Договорът за доставка на топлина включва следното: - цени - общи правила и условия за топлоподаване - срокове и условия за свързване с мрежата
Тип консуматори	24,000 домакинства и 1,000 бизнес клиенти

Инвестиции и финансиране

Община Purmerend е единственият 100 %) акционер на дружеството. Основната част от инвестицията (~ 46.7 MLN) е била



предоставена от банкови заеми (50/50 BNG банка и банка Triodos) при гаранция от общината. В допълнение, три вида субсидии са получени за този конкретен проект: 1,8 милиона евро от Европейската инвестиционна банка (по схемата за финансиране от фонда ELENA), 1 милион евро от RVO (Холандска индустриална агенция) и субсидия за всеки ГДж възобновяема топлоенергия (по схемата на субсидиите SDE + в продължение на 12 години).

Основни трудности / бариери, възникнали при реализацията на проекта

- Непредсказуеми регламенти
- Непредсказуема политика за субсидиране
- Липсва равнопоставеност за топлината сред (ВЕИ) енергийни опции

Препоръки за други инвеститори/оператори

- Включете местни заинтересовани лица
- Използвайте реалистично планиране

Contacts

Get in touch with your national B4B contact point:

AUSTRIAN ENERGY AGENCY (ÖSTERREICHISCHE ENERGIEAGENTUR) <i>Austria</i> http://en.energyagency.at	AEBIOM (THE EUROPEAN BIOMASS ASSOCIATION) <i>Belgium/Europe</i> www.aebiom.org	CENTRE FOR RENEWABLE ENERGY SOURCES AND SAVING FOUNDATION (CRES) <i>Greece</i> www.cres.gr/kafe/index_eng.htm
DEUTSCHES BIOMASSEFORSCHUNGSZENTRUM GEMEINNÜTZIGE GMBH (DBFZ) <i>Germany</i> www.dbfz.de/aktuelles.html	KRAJOWA AGENCJA POSZANOWANIA ENERGII SA (KAPE) <i>Poland</i> www.kafe.gov.pl/index.php/pl	ROMANIAN ASSOCIATION OF BIOMASS AND BIOGAS (ARBIO) <i>Romania</i> www.arbio.ro/en/#all
SLOVENSKA INOVACNA A ENERGETICKA AGENTURA (SIEA) <i>Slovakia</i> www.siea.sk	NACIONALNA ASOCIACIA PO BIOMASA (BGBIOM) <i>Bulgaria</i> http://bgbiom.org	SCIENTIFIC ENGINEERING CENTRE "BIOMASS" LTD (SCIENTIFIC ENGINEERING CENTRE) <i>Ukraine</i> http://biomass.kiev.ua/en
ENERGETSKI INSTITUT HRVOJE POZAR (EIHP) <i>Croatia</i> www.eihp.hr	MINISTERIE VAN ECONOMISCHE ZAKEN <i>The Netherlands</i> www.rijksoverheid.nl/ministeries/ministerie-van-economische-zaken	MOTIVA OY <i>Finland</i> www.motiva.fi/en
TEKNOLOGISK INSTITUT (DTI) <i>Denmark</i> www.dti.dk		

bioenergy *for business*



The Horizon 2020 project Bioenergy4Business (B4B) aims at supporting and promoting the (partial) substitution of fossil fuels (such as coal, oil, gas) used for heating with available bioenergy sources (such as by-products of the wood-based industry, forest biomass, pellets, straw and other agricultural biomass products) in the project partners' countries and beyond.



Rijksdienst voor Ondernemend
Nederland



DANISH
TECHNOLOGICAL
INSTITUTE



European
Commission

Horizon 2020
European Union funding
for Research & Innovation



This project is funded under the LCE 14 2014 Support Programme „Market uptake of existing and emerging sustainable bioenergy“, as part of the Horizon 2020 Framework Programme by the European Community. All publications of this project reflect solely the views of its authors. The European Commission is not liable for any use that may be made of the information contained therein. The Bioenergy4Business consortium members shall have no liability for damages of any kind including, without limitation, direct, special, indirect, or consequential damages that may result from the use of these materials.