

КОМБИНИРАНОТО ПРОИЗВОДСТВО НА ЕНЕРГИЯ В БЪЛГАРИЯ, МИТОВЕ И РЕАЛНОСТИ.

Практически почти всяко производство на електрическа енергия, с изключение на производството с ВЕЦ и вятърни централи, е свързано с производство на топлина. Една атомна централа и тя е един огромен когенератор, в който 28 –32% от енергията на атомното гориво се използва за производство на електрическа енергия, останалата част е отпадъчна топлина, която за съжаление не може да се използва. Големите ТЕЦ-ове също произвеждат едновременно електрическа и топлинна енергия и това често води до статистическия резултат нашата страна да се нарежда на едно от челните места между страните с когенерационно производство на енергия. Точно в тези два примера се крие истинското значение на процеса комбинирано производство на топлина – то е във възможността да се произвежда енергията с такава мощност, че да могат да се използват почти изцяло нейните две съставки, електрическата и топлинната. Тоест, технологични новости следва да се очакват, главно в две направления:

- разширяване на обхвата от мощности;
- развиване на нови когенерационни технологии.

Разширяването на обхвата от мощности се извършва в две основни направления:

1. Появи се ново направление, микрокогенератори (Micro CHP units), което съгласно Европейската директива за комбинирано производство обхваща когенераторите с електрическа мощност до 50kW, но в тази мощност се включват и когенераторите, които са предназначени за малки предприятия и жилищни блокове, а не за приложение в индивидуални жилища. По-често термина "микрокогенератор" се използва за да определи устройствата с електрическа мощност 0.8 – 10kW, които са предназначени за приложения в индивидуални фамилни жилища.
2. С появата на устройства с такъв мощностен обхват, когенераторите от така наречената "LOW SCALE" покриват, с много силно диференциране, обхвата от 1kW до 3.8MW. При това мощностите са много наблизо една с друга. Чешката фирма TEDOM, представяна в България от CHIME /Чайм ООД/- Ботевград произвежда когенератори със следния ред на мощности в kW: 8, 22, 25, 33, 40, 45, 66, 88, 100, 110, 150, 160, 190, 260, 400, 500, 770, 1000, 1200, 1600, 2000, 2800 и 3800. Това позволява да се подбере за всеки конкретен случай точния когенератор, а това от своя страна е създаване на възможност за непрекъсната работа и голям икономически ефект.

Кои са новите когенерационни технологии?

Тук трябва да разделим нещата на две основни направления:

1. Първото е новите технологии в сферата на използването на когенераторите. От една страна, това е подобряване на инженеринговата дейност на фирмите дистрибутори, с включването на прецизен енергиен одит (но нещо много по различно от досегашните много листови папки, изпълнени със съмнителни изчисления) с основна цел – точен избор на когенератора. Като се има в предвид изброеният по-горе ред от мощности се вижда, че грешката на този одит трябва да е много малка. От друга страна сферата на приложение на когенераторите се разширява значително с използването му при процесите където се формира био-газ и пиролизен газ. В Европа вече са много разпространени когенераторни системи работещи на сметища и в пречиствателни станции.
2. Второто е в областта на производството на самите когенератори. Една от основните технологии за широко навлизане на пазара от най-ниската енергийна скала са Стирлинговите двигатели. Както много често се случва принципа на стирлинговите двигатели е доста отдавна открит – 1816 година. Стирлинговият двигател е двигател с външно горене със херметично затворена система използваща инертно работеща течност. Когенераторите построени на този принцип работят от мощности 0.5 kW нагоре. Свободно-буталните стирлингови двигатели работят ефективно на всички потребителски нива, тъй като те могат да модулират капацитета си да посрещнат всички изисквания. Тази

технология е най-близо да пазарна реализация. Тя предвижда много добро покриване на изискванията на пазара. Има нисък електрически изход и затова водеща при избора е топлината.

3. Горивни клетки. Технически много интересна идея, космическа технология, но за сега няма изглед да се появи в пазарна реализация преди 2010 година. Очаквано е тези устройства да имат висока цена, особено ако се разчита на вградени устройства за производство на водород от природен газ. Тези устройства обаче могат да преобърнат сектора на микрокогенераторния пазар, особено ако се обединят с възобновляемите източници, вятърните турбини или фотоволтаичните източници на електрическа енергия.
4. Двигателите с вътрешно горене. Добре позната и силно развита технология, в Европа работят повече от 8000 когенератора базирани на тази технология. Но тази технология е скъпа с много натоварващи фактори преди да стане пазарно достъпна за използване в микрокогенераторния сектор. Едновременно с това е проблемна от към размери, шум и вибрации. Целта е с решаването на тези проблеми да се постигне възможността за монтаж на когенераторите на мястото на традиционните бойлери и дори в кухнята.
5. Микротурбините. Това е развита вече технология, даже по-развита от двигателите с вътрешно горене, но те са по-скъпи, по-шумни и с повече вибрации от двигателите с вътрешно горене. Това ги прави по-слабо приложими на местния пазар. Като интересно приложение е използването на микротурбините за работа с био-газ.

Като цяло в областта на когенераторните устройства, усилията на разработчиците са да се постигнат по-голям процент на използване на мощността на горивото за производство на електрическа енергия. Търсят се вече над 40% електрически коефициент на използване. От друга страна се търси увеличаване на работните часове между техническите обслужвания, повишаване на автоматизацията на процесите и други неща, правещи когенераторите ефективни и не носещи грижи устройства.

Специфика на развитието на комбинираното производство в България.

Като всяка нова технология, добре развита вече в световен и европейски мащаб, енергийно ефективна, законодателно подкрепена на национално и на Европейско ниво, комбинираното производство измина за сравнително кратък период един доста бурен период на развитие. Едва ли на настоящия етап е необходимо да се доказва на някому, както правехме неотдавна с цифри и аритметични пресмятания каква е ползата от комбинираното производство. На форуми на тази тема, най-често присъстващите са няколко десетки човека и практически всеки е готов да изнесе лекция. Има вече и специални организации, които се асоциират с идеята за комбинирано производство. Но факта, че в страната работят не повече от 10 когенератора, при това 8 от тях са пуснати от една фирма не е добър атестат за развитието на този отрасъл от енергетиката. За същия период от време в Чешка република само от фирмата TEDOM са инсталирани над 650 устройства. Едновременно с това на посочените вече форуми се лансират идеи за лекотата на внедряването, за фантастични икономически резултати, като често се привеждат примери от рода на това, че срока за откупуване на системата е под 2 години, даже 8 месеца. Беше съобщено, че много скоро се очаква когенераторите да навлязат във всеки дом, като цената им ще бъде по-ниска от цената на присъединяване към централното отопление и т.н.

Това не е така. Когенераторите са изключително икономически изгодни съоръжения, те са активна инвестиция, която сама възвръща стойността си с произведената енергия, но тази икономическа ефективност зависи най-малко от три неща:

- Цената на изкупуваното електричество. Законодателно тя изглежда добре, но за сега няма постигната по-висока цена от 0.08 лв/kWh, което не е толкова лошо, но 0.09 лв/kWh е значително по справедлива и по-стимулираща цена. С появата на търговията със зелени сертификати е очаквано това да отпадне като проблем. За целта на разширяване на приложението на когенераторите в сферата на био-газа, са необходими специални цени на изкупуване на електрическата енергия произведена от био-газ. В Чешка република тези цени са до 0.08 EUR/kWh, което е почти 0.16 лв/kWh. На този етап, близка до тази цена има определена само цената за изкупуване на енергия произведена от вятърни централи – 120.00 лв/MWh.
- Цената на природния газ. С излизането на правилата за достъп до газопредавателните и газоразпределителните мрежи се създаде привилегировано положение на собствениците на когенераторни системи, както и възможност за постигане на добри цени на природния газ, но е необходима много компетентна работа на инженеринговите фирми в полза на клиента за постигане на добър резултат. Необходимо е също и специално отношение на газоразпределителните дружества, които би следвало да разберат, че наличието на един когенератор в системата им е по-добре от 50-60 обикновени битови потребители и в съответствие с това да определят цената си. Използването на разрешените от ДКЕР тавани, където цените надхвърлят два пъти цената на преносното предприятие "Булгаргаз", обезсмисля идеята.
- Точния избор на когенераторната система. Написано е на трето място, но практически точния избор определя, дали когенератора ще бъде икономически изгоден за клиента или напротив ще му бъде във вреда. А точния избор изисква много добър инженеринг от фирмата дистрибутор, в това число проектиране и съгласуване със всички институции на:
 1. АС проект за сградата, където е разположена площадката за монтаж на когенератора със всичките изисквания за един архитектурен проект.
 2. Проект за присъединяване към мрежата на електроразпределителното предприятие – това е най-важния и най-тежък за съгласуване проект. Това е проекта, където проличава опита на инженеринговата фирма. Определено може да се каже, че само фирма, която има поне един внедрен когенератор, може да посочи в офертата си, че може да го прави.
 3. Проект за присъединяване към отоплителната система на обекта.
 4. Проект за присъединяване към газоразпределителната мрежа.
 5. Сертифициране на системата и въвеждането и в експлоатация след прием от ДНСК.

Проектирането се извършва на база на предварително технико-икономическо обследване на обекта, преди всичко на енергиен одит. Така е, внедряването на една когенераторна система е една сериозна работа. След внедряването от инженеринговата фирма се очаква да осигури техническото обслужване, гаранционния и извънгаранционен сервиз. Да ги осигури така, че машината да работи непрекъснато при 24 часов работен цикъл.

Колко са фирмите, които я извършват тази работа и колко са организациите, паразитиращи върху идеята? В броя на внедрените системи е отговора.

На дадения етап от развитието на пазара, практически само фирмата "ЧАЙМ" ООД – Ботевград, осъществява пълен инженеринг на системите за комбинирано производство на енергия. Много добър пример за пълен инженеринг е МБАЛ "Д-р Никола Василев" в Кюстендил, изпълнен от ЧАЙМ. От момента на пускането на когенератора от типа CENTO M 44 на 23.12.2004 година, той е спиран само за извършване на техническо обслужване, като е наработил към момента повече от 5500 часа. В процеса на внедряване, фирмата преаранжира практически цялата енергийна система на болницата, като освен голям икономически ефект е постигнала непрекъснато електрозахранване на най-важните отделения на болницата.

Как стои въпроса с икономическата ефективност на когенераторното производство?

По надолу е приведена една таблица от един реален проект с използването на 2MW когенератор. Този резултат е получен при непрекъсната работа на когенератора 350 дни в годината при 24 часов цикъл.

В приведената по-надолу таблица са отчетени почти всички разходи при производството, като цената на топлинната енергия е приета да бъде равна на 40.00 лв./MWh, което е по-същество цената на горивната съставка на 1 MWh топлинна енергия. Реално при продажба на топлинната енергия може да се търси значително по-добра цена.

Използвана е цена за изкупуване на електроенергията 0.08 лв/kWh, което е песимистичния вариант.

Анализа на таблицата по-надолу показва:

1. Когенерационната централа ще се самоизплати за пет години, което е показано като срок за възвращаемост, централата ще произведе продукция – електрическа и топлинна енергия, която по нормирани и регулируеми цени ще създаде паричен поток, достатъчен за обслужване на всички разходи по кредита /главница и лихва/, ще покрие всички разходи на фирмата свързани с дейността на централата и ще формира печалба от 290 650.00 лв. След изплащане на кредита, чистата печалба ще нарастне годишно с разходите по кредита, които вече няма да се плащат.
2. Кредита може да се обслужва и фирмата да работи при много по-ниска стойност на продажната цена, ако се приеме по-ниска стойност на чистата печалба, т.е в цената на топлинната енергия има достатъчен запас за постигане на конкурентна способност.
3. Възможен е вариант за изплащане на кредита за около три години, ако печалбата от първите две години се инвестира във връщане на кредита.

Приход от заменена ел.енергия /лв./		-	
Приход от продадена енергия Ел.разпр.предпр /лв./		1 659 570.50	
Общо от ел. Енергия, /лв./		1 659 570.50	
Приход от продажба на топлина на 1-ви клиент, параметри топла вода 90/70 °C /лв./		(2372 x 24x350/1000)x40.00=796 992.00	
Приход от продажба на топлина на 2-ри клиент, параметри топла вода 90/70 °C /лв./		-	
Приход от продажба на пара на 1-ви клиент, параметри 12 bar, 190 °C /лв./		-	
Приход от продажба на пара на 2-ри клиент, параметри 12 bar, 190 °C /лв./		-	
Общ приход, /лв./		2 151 744.00	
	MWh	Цена, лв.	Стойност, лв.
Свободна топлина за продажба	-	-	-
Разход за природен газ за производство от когенератор на база себестоймост на ел.енергия			2 016.00 x 24 x 350 x 0.065 = = 1 100 736.00 лв.
Разход на газ за производство на пара от парогенераторен комплект			-
Разходи за обслужване на банков кредит 12 % год.лихва плюс главница, равни вноски			459 952.00
Годишни фирмени административни разходи, в това число заплати и вноски за данъци и такси /без данък печалба/			80 000.00
Други непредвидени разходи			30 000.00
Отчисления за амортизация и основни ремонти при цикъл 18 години и основни ремонти на всеки 6 години.			120 000.00
Общо разходи			1 790 688.00
Инвестиция	Цена,	Цена	Допълнителни разходи за охлаждане
	EUR	BGL	BGL
Quanto C 2000	815 000.00	1 594 001.40	-
-			
Други разходи			
Общо инвестиции			
Печалба в лв.		2 151 744.00 - 1 790 688.00 = = 361 056.00	
Отчисления данък печалба 19.5 %		70 405.92	
Чиста печалба		290 650.00	
Срок за откупуване, години		5.00	

Всички цени в таблицата са без ДДС.

В сметките са предвидени практически всички дейности по доставката и монтажа на когенерацията, включително строителството и присъединяването към националната енергийна система, но тези разходи са пресметнати приблизително, точната им стойност ще е известна след проектирането. Евентуални разлики обаче няма да променят съществено крайния резултат.

В процеса на подготовка на площадката и монтажа на системата е необходимо възлагане на пълен и прецизен енергиен одит на предприятието, който да позволи оптимална работа на отделните технологични линии.

Интересен въпрос е икономическата целесъобразност от внедряването на микрокогенераторите в една фамилна къща. За съжаление при цени на една инсталация около 16 000.00 EUR и работни часове около 3000 годишно, връщането на инвестицията е около 7 – 8 години. Ако къщата е оборудвана с басейн, ако топлината се изразходва за охлаждане през лятото, този срок може да бъде намален, но и инвестициите са ще бъдат по-големи. И при фамилните къщи, ролята на инженеринговата фирма е много голяма. И тук избора, проектирането, присъединяването, техническото и сервизно обслужване са от изключително значение. Използването на новите технологии – стирлинговите двигатели, горивните клетки и фотоволтаичните системи, компютърните управления, интернет връзката за мониторинг и редица очаквани технически новости ще доведат до това, когенераторите наистина да се включват в къщи както телевизорите и да се обслужват технически не повече от един път годишно, но до този момент има поне 5 – 8 години. На сегашния етап това приложение на когенератора е само за един малък процент от населението, за тези които могат да си позволят еднократна инвестиция от 15 – 18 000 EUR и срок на възвращаемост 8 – 10 години.

Това са реалностите за състоянието на пазара на когенераторни системи в България. В тази статия е не е отделено място на финансирането на проектите за комбинирано производство на енергия. Това е всъщност най-голямата пречка за ниската интензивност на пазара. Независимо от прокламираните програми за финансиране с участието на ЕБВР, Световната банка, Българския фонд за енергийна ефективност, все още я няма тази финансова среда, която да окаже благотворното влияние на този пазар. Независимо от пълната иновационност на когенераторните проекти, все още банките търсят до 200 % обезпечаване на кредитите и банковите гаранции. Лихвите по кредитите остават все още високи, независимо от гарантираната възвращаемост на проектите.

В допълнение към горе казаното, по-надолу изброяваме изпълнените от "ЧАЙМ" ООД проекти, както и предстоящите за внедряване:

1. Център за подготовка на кадри към БТК – Зелин, Ботевград – Cento 140 SP+E. Системата е монтирана през декември 2000 година. Проекта представлява пълен инженеринг на система, която обезпечаваша производство на електрическа енергия със изходяща мощност 150 kW и топлинна енергия 200 kW, присъединена е в паралел с мрежата на електроразпределителното предприятие, работи и в островен режим, т.е при отпадане на външното напрежение.
2. Център за подготовка на кадри към БТК – Зелин, Ботевград – Cento 100 SP. Системата е монтирана и въведена в експлоатация през 2001 година. Системата допълва въведената преди това Cento 140 SPE. В резултат на прецизен инженеринг с двете системи работещи в синхрон е постигнато оползотворяване на над 90 % от топлинната енергия на системата като цяло.
3. "Вратица" ООД – Враца – CAT 500 SP+E. Системата е внедрена през 2002 година, след извършване на инженеринг обезпечаваш паралелната работа на когенератора със котелното на завода, работа на системата в паралел с електроразпределителната мрежа, както и в островен режим.
4. Хотел "Банкя Палас" – Банкя - Cento 140 SP+E. Системата е проектирана изцяло от "Чайм" /проекти за присъединяване към електроразпределителното предприятие, към отоплителната

система на хотела, както и за отопление на открит басейн. Въведена е в експлоатация пред 2002 година.

5. Хотел "България" – Добрич - Cento 140 SP+E. Системата е проектирана изцяло от "Чайм" /проекти за присъединяване към електроразпределителното предприятие, към отоплителната система на хотела, както и за отопление на басейн. Въведена е в експлоатация през 2003 година.
6. МБАЛ "Д-р Никола Василев" АД – Кюстендил – Монтираната система е на база на изпълнена от "Чайм" обществена поръчка за пълен инженеринг за преустройство на съществуващо котелно помещение в такова за работа на Ко-генераторна система, присъединяването и към газоразпределителната, националната електропреносна и отоплителна на възложителя мрежи. На база на проектите изпълнени от фирмата, тя достави, сертифицира и пусна в действие когенераторна система с монтаж на всички придружаващи системи и периферни връзки, в това число подземни и наземни комуникации с обща електрическа мощност от 44 kW и топлинна мощност 65 kW. Едновременно с това фирмата извърши анализ на захранването с електрическа енергия на болницата, като преаранжира електрическата и инсталация така, че да обезпечава непрекъснато захранване с електрическа енергия на важните да болницата отделения. Пуска на системата беше извършен на 23. 12.2004 година, като до този момент инсталацията е наработила повече от 5 300 часа.
7. "Лакпром " Световрачане -- Cento 150 SP+E. Системата е проектирана изцяло от "Чайм" /проекти за присъединяване към електроразпределителното предприятие, към отоплителната система на обекта, в това число проект за отоплителна система по задание от Възложителя. Предстои пуск.
8. ЕТ " Иван Цеков 2000" . Пълния инженеринг на обекта, който включва захранване с топлина, в т.ч. топла вода и пара, както и електрическа енергия на текстилното предприятие "Етавия" Кюстендил. Освен проектите: Архитектурно строителен; ОВ; проекта за присъединяване към електроразпределителното предприятие, в т.число и високоволтовата част, фирмата "Чайм" е изпълнила изцяло бизнес плана на фирмата, в това число анализа за екологичната значимост на проекта, като с проекта е постигната икономия на емисии, съгласно изискванията на протокола от КИОТО равна н 8 870 тона годишно. Всички дейности по монтажа и доставката към настоящия етап са извършени. Предстои захранване с природен газ и пуск на инсталацията.
9. " Амон Ра" ООД Cento 150 SP+E. Системата е проектирана изцяло от "Чайм" /проекти за присъединяване към електроразпределителното предприятие, към производствената система на обекта, в това число проект за подготовка на фураж за предприятие за отглеждане на патици по задание от Възложителя. Стойността. Предстои пуск.

"Чайм" обезпечава пълен гаранционен и извън гаранционен сервиз на системите монтирани от нея, в това число модемен мониторинг и техническо обслужване. Разполага със проектантите с пълна проектантска правоспособност и висококвалифицирани кадри, подготвени във фирмата производител на когенератори TEDOM – Чешка република. Това е единствено верния път на внедряването на когенераторните системи.