



**„Производство на електрическа енергия от ВЕИ и комбинирано производство на топлинна и електрическа енергия за собственици на жилища“ (“Production of Electricity with RES & CHP for Homeowners”)  
“PERCH”**

## **РЪКОВОДСТВО ЗА СОБСВЕНИЦИТЕ НА ЖИЛИЩА**

<b>П</b> роизводство на	<b>P</b> roduction of
<b>Е</b> лектрическа енергия от	<b>E</b> lectricity with
<b>ВЕИ</b> и	<b>R</b> ES&
<b>К</b> омбинирано производство на топлинна и електрическа енергия за	<b>C</b> HP for
<b>С</b> обственици на жилища	<b>H</b> omeowners

## Координатор:



**ЦВЕИ – Център за възобновяеми енергийни източници,**

Бул. „Маратонос“ №19,  
19009 Пикерми, Гърция,

[www.cres.gr](http://www.cres.gr)

**За контакт:** Г-жа Василики Пападопуло

Тел.: +30 210 66 03 310

Факс: +30 210 66 03 302

Електронна поща: [kpapad@cres.gr](mailto:kpapad@cres.gr)

**CRES – Centre for Renewable Energy Sources,**

19<sup>th</sup> Marathonos Ave.,  
19009 Pikermi, Greece,

[www.cres.gr](http://www.cres.gr)

**Contact:** Mrs Vassiliki Papadopoulou

Tel: +30 210 66 03 310

Fax: +30 210 66 03 302

E-mail: [kpapad@cres.gr](mailto:kpapad@cres.gr)

## Партньори:



**Берлинска енергийна агенция**  
Ул. „Францозише Щрасе“ №23  
10117 Берлин, Германия

**За контакт:** Г-н Нилс Тамлинг

Тел.: +49 30 29 33 30-38

Факс: +49 30 29 33 30-99

Електронна поща:

[thamling@berliner-e-agentur.de](mailto:thamling@berliner-e-agentur.de)

**Berlin Energy Agency**

Französische Straße 23  
10117 Berlin, Germany

**Contact:** Mr. Nils Thamling

Tel: +49 30 29 33 30-38

Fax: +49 30 29 33 30-99

E-mail: [thamling@berliner-e-agentur.de](mailto:thamling@berliner-e-agentur.de)



**CITYPLAN Ltd.**

„Индриска“ 889/17, 110 00 Прага  
1, Чехия

**За контакт:** Г-н Давид Печ

Тел.: +420 221 184 205

Факс: +420 224 922 072

Електронна поща:

[david.pech@cityplan.cz](mailto:david.pech@cityplan.cz)

**CITYPLAN Ltd.**

Jindřišská 889/17, 110 00 Praha 1,  
Czech Republic,

**Contact:** Mr. David Pech

Tel: +420 221 184 205

Fax: +420 224 922 072

E-mail: [david.pech@cityplan.cz](mailto:david.pech@cityplan.cz)



**Ай Ес Кю, Институте де Солдадуре е Куалидаде**  
Португалия

**За контакт:** Г-н Норберто Хоаким Перейра

Хоаким Перейра

Тел.: 351 21 422 81 00

Факс: 351 21 422 81 20

Електронна поща:

[NJPereira@isq.pt](mailto:NJPereira@isq.pt)

**ISQ, Instituto de Soldadura e Qualidade,**  
Portugal

**Contact:** Mr. Norberto Joaquim Pereira

Tel.: 351 21 422 81 00

Fax: 351 21 422 81 20

E-mail: [NJPereira@isq.pt](mailto:NJPereira@isq.pt)



**Енергиен център София (ЕЦС)**

Ул. „Галичица“ №37, вх. 2  
1164 София, България

**За контакт:** Г-жа Виолета Грозева

Грозева

Тел.: +359 2 962 8443

Факс: +359 2 962 8447

Електронна поща:

[vgroseva@sec.bg](mailto:vgroseva@sec.bg)

**Sofia Energy Centre (SEC)**

37 Galichitsa str., entr. 2  
1164 Sofia, Bulgaria

**Contact:** Mrs. Violetta Groseva

Tel.: +359 2 962 8443

Fax: +359 2 962 8447

E-mail: [vgroseva@sec.bg](mailto:vgroseva@sec.bg)

## СЪДЪРЖАНИЕ

ОБЩ ПРЕГЛЕД.....	4
1. ТЕХНОЛОГИИТЕ .....	6
1.1. Микроцентрали с комбинирано производство на топлинна и електрическа енергия .....	6
1.2. Фотоволтаични технологии .....	9
1.3. Малки ветрови централи .....	11
2. УКАЗАНИЯ ЗА ИЗБОР И ОРАЗМЕРЯВАНЕ НА СИСТЕМАТА .....	15
3. НЕТНО ИЗМЕРВАНЕ .....	22
4. БЕЗОПАСНОСТ И КАЧЕСТВО НА ЕНЕРГИЯТА .....	24
5. СХЕМИ ЗА ФИНАНСИРАНЕ И ПОДКРЕПА .....	25
5. ДОБРИ ПРАКТИКИ .....	26
7. ИНФОРМАЦИОННИ РЕСУРСИ.....	41

## Общ преглед

Държавите-членки на Европейския съюз трябва да осигурят гарантиран достъп до електроенергийните системи на производителите на „зелена“ енергия, включително жилищните инсталации и инсталациите на малки стопански субекти – Директива за възобновяемата електрическа енергия (2001/77/ЕС).

Освен това, що се отнася до присъединяването на блокове за производство на електрическа енергия, които използват ВЕИ и комбинирано производство на топлинна и електрическа енергия, особено важно е бъдещите собственици на такива системи (собственици на еднофамилни къщи, селскостопански ферми или дори малки предприятия) да разполагат с подходяща информация и рамка за подкрепа, които да им помогнат да реализират своите потенциални инсталации.

Проектът се занимава с проблеми на присъединяването (технически, договорни, тарифни проблеми и проблеми във връзка с измерването) на електропроизводствени мощности, използващи ВЕИ, и микроцентрали с комбинирано производство на топлинна и електрическа енергия, ориентирани към намиране на енергийни решения за бита и малкия бизнес в ЕС и в страните кандидатки.

В рамките на **проекта „PERCH“** са разработени следните информационни източници и схеми за подкрепа в помощ на собствениците на жилища и малки стопански субекти:

- **Уеб-страница с база данни**

Изчерпателна уеб-страница с интерактивни елементи и географски карти с информация за ЕС с 25 държави-членки и за страните кандидатки.

- **Технологични ръководства**

Описания на технологиите за приложения с фотоволтаични системи, микроцентрали с комбинирано производство на топлинна и електрическа енергия и малки ветрови електроцентрали.

- **Добри практики**

Най-успешните приложения в жилищни сгради в Европа, присъединени към електроенергийната система, с техническа информация и снимков материал.

- **Насоки и процедури за присъединяване**

Тук са обхванати обичайните процедури за проверка и одобряване на приложенията, заедно с изискванията за безопасност и качество на електрическата енергия.

- **Схеми за подкрепа и стимулиране**

Обзор на местните възможности за финансова подкрепа.

- **Списъци с имена за контакт и референции по места**

Допълнителни ресурси за по-задълбочено проучване.

Ползата за **професионалистите и експертите** е в наличието на:

➤ **Съпоставими национални доклади**

Подробни доклади, които съдържат интерактивни географски карти и таблици на уеб-страницата.

➤ **Техническа информация за инсталатори и доставчици**

На разположение е техническа информация с линкове за по-задълбочено изучаване.

➤ **Картиране на условията на местния пазар чрез събития в национален мащаб**

Регистриране на взаимодействията на местния пазар във връзка с проблемите, касаещи въпросите около присъединяването и схемите за подкрепа.

➤ **Картиране на условията на местния пазар чрез събития в национален мащаб**

Регистриране на взаимодействията на местния пазар във връзка с проблемите, касаещи въпросите около присъединяването и схемите за подкрепа.

➤ **Обмен на опит чрез заключително мероприятие в европейски мащаб**

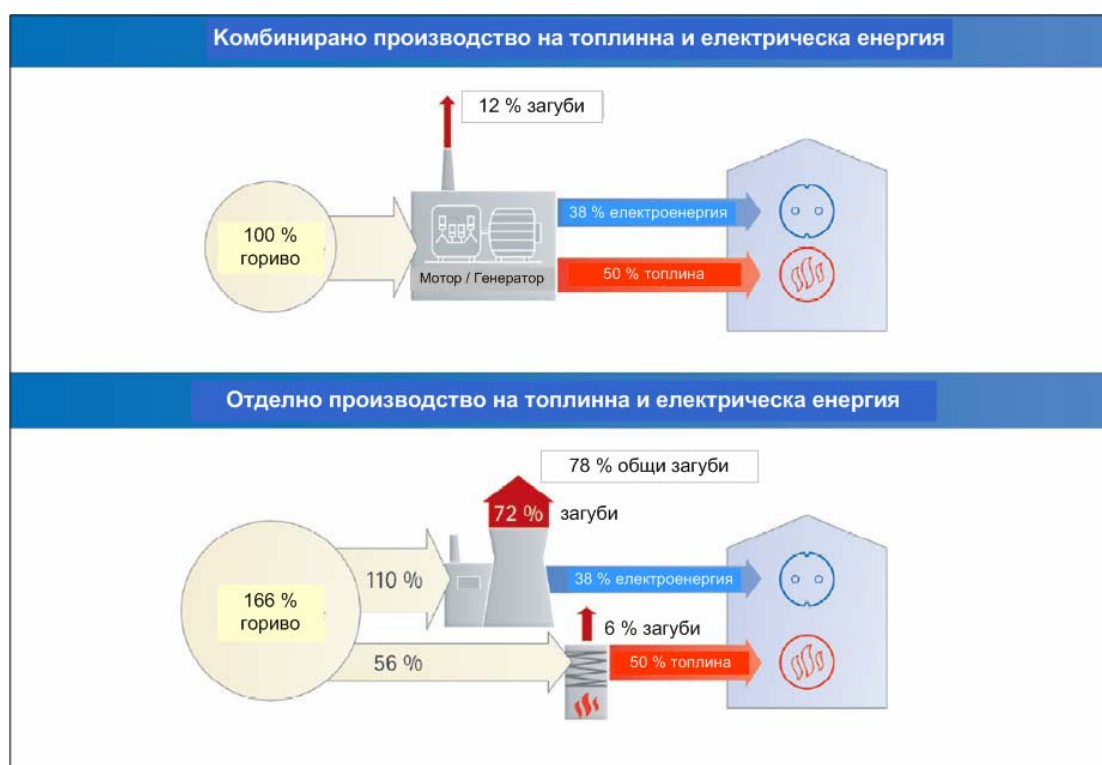
Чрез него се осигурява дискуссионна платформа за хората, които се занимават с разработване на политики.

## 1. ТЕХНОЛОГИИТЕ

### 1.1. Микроцентрали с комбинирано производство на топлинна и електрическа енергия

Принципът на комбинирано производство на топлинна и електрическа енергия (СНР) или когенерация представлява подобрена ефикасност на горивото чрез едновременно производство на топлинна и електрическа енергия. Едно и също количество гориво произвежда повече енергия при по-ниски енергийни загуби в сравнение с конвенционалните електроцентрали, тъй като топлината, получена от изгарянето на горивото, се улавя и използва за други полезни цели, като например отопление, нагряване на вода или охлаждане.

Благодарение на подобрената енергийна ефективност, комбинираното производство помага за избягването на емисиите на CO<sub>2</sub>, тъй като топлината, произведена в излишък вследствие на електропроизводството, се използва директно. При конвенционалните електроцентрали около 35% от съдържащия се в горивото енергиен потенциал се превръща в електроенергия, а останалото се губи като отпадъчна топлина. Дори и най-модерните технологии не преобразуват повече от 55% от горивото в полезна енергия. За сравнение, при комбинираното производство може да се постигне енергийна ефективност от порядъка на 90%, което означава, че само около 10% от използваното гориво се трансформира в топлинни загуби.



Източник: ВКWK

По-малкото използване на първична енергия предполага също така и по-малко емисии на CO<sub>2</sub>. Посредством използване на комбинирано производство

емисиите на CO<sub>2</sub> намаляват с около 34% в сравнение с конвенционалното производство на топлинна и електрическа енергия.

Предимствата на комбинираното производство на топлинна и електрическа енергия са очевидни. Ето защо Европейският съюз и държавите-членки имат желание през следващите години да увеличат значително дела на когенерацията при производството на електрическа енергия и топлина.

Блоковете за комбинирано производство имат различни големини, започвайки от такива с електрическа мощност, по-ниска от 5 kW<sub>e</sub> (например за еднофамилна къща), и достигайки до 500 MW<sub>e</sub> (например в топлофикационна централа или промишлена централа за комбинирано производство). По-малките блокове са най-подходящи, когато са разположени в непосредствена близост до използващите топлинна и електрическа енергия уреди на потребителя и в най-добрия случай са изградени, за да задоволяват тяхното потребление максимално ефективно. При този тип децентрализирано производство често се произвежда повече електрическа енергия отколкото е необходима на собственика. Излишната електрическа енергия може да се продава на местния оператор или да се подава към други потребители чрез електроразпределителната мрежа.

Малките мощности или микроцентралите за комбинирано производство са блокове, чиято производителност достига до 50 kW<sub>e</sub> (съгласно европейската Директива 2004/8/ЕС). Производствените блокове се намират в непосредствена близост до използващите топлинна енергия уреди на потребителя, тъй като по този начин загубите по трасето са сведени до минимум, а самият оператор е в състояние да реализира за себе си икономическа изгода. Станцията с комбиниран цикъл се състои от когенерационен блок и котел за компенсиране на върховото енергийно потребление през най-студените дни или за задоволяване на потреблението по време на аварии или техническо обслужване.

Комбинираният цикъл има най-широко приложение. Дори и днес комбиниран цикъл се използва в хотели, ресторанти, училища, болници, жилищни или обществени сгради. Той може да се използва винаги когато има необходимост едновременно от електрическа и от топлина. Всеки собственик трябва да прецени своите потребности от топлина и електроенергия, за да може да внедри комбиниран цикъл с подходящ мащаб съобразно характерното за него енергийно потребление и от гледна точка на икономически изгодната експлоатация. Ако са оборудвани с охладител, системите за комбинирано производство на топлинна и електрическа енергия могат да осигуряват охлаждане за климатични системи, както и отопление – подобни системи често се наричат „тригенерационни системи“.

Снабдяване на ...	Електрическа енергия / мощност (kW)	Топлинна енергия (kW)	Снабдяване с ...
Къща, еднофамилна сграда, дву-фамилна сграда	около 1	4 – 10	Топлина/електричество
Многофамилна сграда	5 – 30	до 100	Топлина/електричество

Няколко блока / кооперации	5 – 30	до 100	Местно отопление/електричество
Дом за възрастни хора	10 – 30	до 200	Топлина/електричество
Хотел	около 30 – 50	до 300	Топлина/електричество/охлаждане
Училище	до 50	до 300	Топлина/електричество

*Източник: Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU)*

За комбинирано производство на топлинна и електрическа енергия могат да се използват редица технологии. Всички схеми за комбинирано производство задължително включват генератор на електрическа енергия и система за извличане на топлината. Най-популярните технологии използват парни турбини, газови турбини, комбиниран цикъл на производство (парогазови турбини), дизелови двигатели и двигатели „Ото“. Тези технологии са налични и вече утвърдени. Три други наскоро появили се на пазара, които вероятно ще се комерсиализират през следващите няколко години са решенията с микротурбини, горивни клетки и стирлингови двигатели, използвани най-вече в микроцентрали за комбинирано производство.

- Дизеловите или газовите двигатели имат един стандартен двигател, който задвижва алтернатор за преобразуване на произведената от двигателния вал механична работа в електрическа енергия. Топлината на отработените газове, т.е. топлината, получена при изгарянето по време на електропроизводството се използва за снабдяване на процеси с топлина.
- Микротурбините имат малък капацитет – между 1 и 250 kW<sub>e</sub>. Газът изгаря във външна горивна камера, в която от компресор се подава въздух под налягане. Полученият димен газ се отвежда към турбина, където химичната енергия се преобразува частично в механична, която от своя страна задвижва алтернатора. Топлинната енергия, оставаща в димния газ на изхода на турбината, може да се използва в топлообменник за получаване на топлина за процеси, т.е. пара или гореща вода.
- Една алтернатива при производството на електрическа енергия в малки мащаби е стирлинговият двигател. То се базира на затворен цикъл, при който работният газ най-напред се компресира в студен цилиндричен обем, а след това се разширява в топъл цилиндричен обем. Топлината се подава отвън посредством топлообменник по същия начин както в парен котел. Ето защо, двигателят е съпоставим с технологията за изгаряне на биомаса.
- При една парна турбина, където газификатор или пряко изгаряне е комбинирано с парен двигател, механичната енергия се произвежда от разширяване на нагнетената пара. Топлината се улавя на изхода на двигателя. Произвежда се димен газ – газът, получен от изгарянето, преминава през котел, в който се произвежда пара. Парата постъпва в парния двигател, където чрез разширяване тя извършва механична работа, която след това, в генератора, се преобразува в електрическа енергия. После парата постъпва в кондензатора, където моментната



кондензационна топлина може да бъде използвана като топлина за топлофикация или за процеси. Водата достига работно налягане с помощта на помпа за захранваща вода, а след това постъпва към котел, затваряйки по този начин цикъла.

Системите за комбинирано производство могат да се използват с почти всяко гориво: изкопаеми горива от рода на въглища, лигнит, природен газ, както и нефт, или с възобновяеми енергийни източници като биогаз, растително масло, пелети, дърва или водород. Когато се използва едно и също гориво, комбинираното производство винаги превъзхожда традиционното производство на електрическа и топлинна енергия от гледна точка на енергийните икономии и намаляването на емисиите на CO<sub>2</sub>.

## **1.2. Фотоволтаични технологии**

Енергията на слънцето може да се използва за производство на електрическа енергия. Техническото наименование на системите за преобразуване на слънчевата светлина в електрическа енергия посредством използване на така наречените фотоволтаични или слънчеви клетки е „фотоволтаични“. От дълго време те се използват в ежедневието при джобните калкулатори, ръчните часовници и автоматите за плащане на паркинги, а също и при по-големи системи по покривите на сгради. Чрез свързване на отделни фотоволтаични клетки в модули се създават фотоволтаични блокове, които могат да се използват за производство на електроенергия в диапазона от няколко до 100 Вата прав ток (DC). Освен че тази енергия се използва за захранване на електроапаратура, с помощта на инвертор постоянният ток може да се преобразува в променлив (AC), който от своя страна може да се подава към електрическата мрежа.

Фотоволтаичните системи могат да се експлоатират като самостоятелни решения. Произведената електрическа енергия се използва веднага или се съхранява в батерии – например произведената по-рано през деня електрическа енергия може да се използва през нощта когато няма слънце за задоволяване на нужди от електроенергия. На настоящия етап обаче, в глобален мащаб, се наблюдава растеж при мрежово интегрираните системи.

До момента почти 90% от всички фотоволтаични клетки се изработват от кристалинен силиций, който се е доказал в практиката в продължение на няколко десетилетия. Напоследък обаче технологично се развиха и се използват все по-често така наречените „тин-филм клетки“, които се разглеждат като бъдеща тяхна алтернатива. Тези „тин-филм клетки“ могат да се произвеждат при по-ниски разходи, тъй като са много по-тънки от клетките, направени от кристалинен силиций.

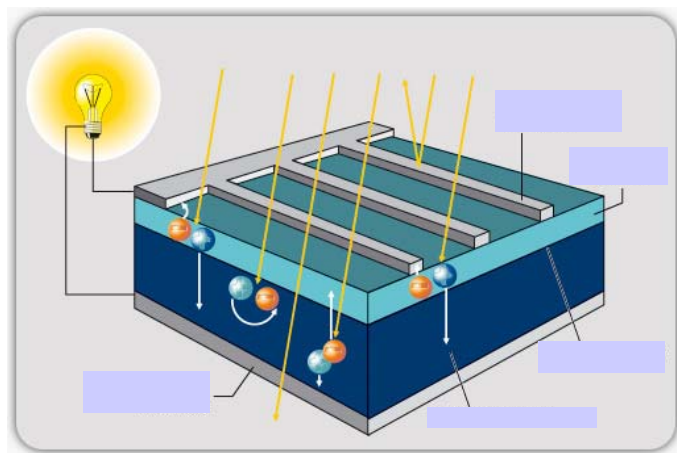
- **Кристалинен силиций**

Кристалинният силиций все още е най-важният компонент на фотоволтаичните клетки. Въпреки, че той в действителност не е идеалният материал за тези клетки, това е вторият по изобилие наличен в земната кора елемент, който също така е и широко разпространен, дълго изпитван и използващ технология, разработена за други цели. При изпитванията със силиконови клетки е постигната над 20 % енергийна ефективност, но при серийното производство

понастоящем тези клетките показват между 13 и 17% ефективност. Теоретичният лимит за кристалинните модули достига 30 %.

- „Тин-филм клетки“

„Тин-филм“ модулите са конструирани чрез отлагане на свръхтънки слоеве фоточувствителни материали върху не твърде скъпа основа от рода на стъкло, неръждаема стомана или пластмаса, което гарантира ниски производствени разходи. Макар че „тин-филм“ клетките имат ценово предимство, те действат при по-ниски равнища на ефикасност и не са тествани толкова добре, колкото клетките, направени от кристалинен силиций. Активният слой на всички понастоящем съществуващи „тин-филм“ клетки е с дебелина само няколко микрона. Пазарният дял на технологията с „тин-филм“ клетки все още е малък, но се очаква в бъдеще да се увеличава.



*Източник: Solarpraxis AG*

Технологичният принцип на силициевите фотоволтаични клетки се основава на полупроводников силиций, който е свързан в различни слоеве, произвеждащи електрическо поле. Полупроводниците са материали, които стават добри проводници когато бъдат облъчени със светлина или нагreti, но при ниски температури действат като изолатори. При облъчване със слънчева светлина електрическото поле разделя отрицателните и положителните заряди, които са налице при полюсите на клетката – подобно на обикновена батерия. Фотоволтаичните клетки функционират и без пряка слънчева светлина, но при облачно време произведената енергия е значително по-малко.

През идните години в резултат на по-големия производствен обем и усъвършенстваната технология се очаква цените на клетките да намаляват все повече вследствие на понижените разходи и да достигнат до равнище, което може да осигури конкурентноспособна цена на електрическата енергия в по-големи мащаби.

Отрица  
електро



*Покрив на жилищна сграда със слънчеви фотоволтаични клетки*

---

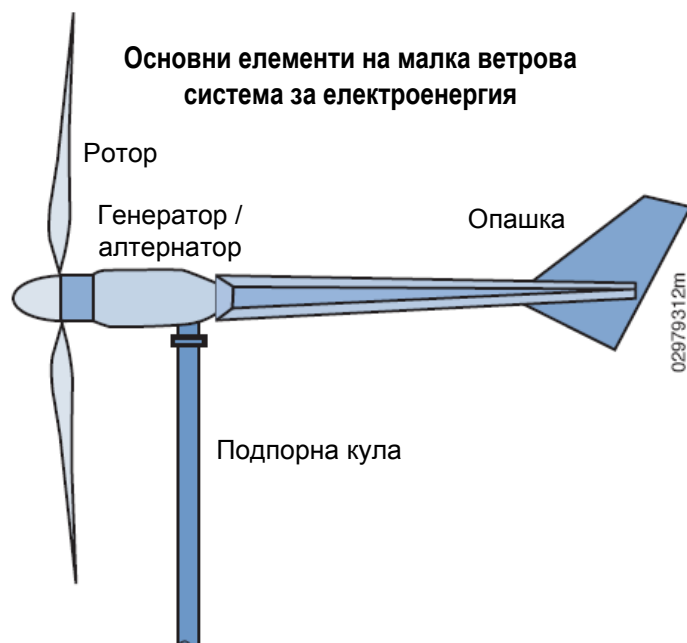
Най-очевидното предимство на фотоволтаичните клетки е производството на електроенергия без никакви вредни емисии. Нещо повече, необходимото гориво (слънчева светлина) се осигурява безплатно от природата. Технически модулите са лесни за монтаж и гъвкави при употреба – допълнителни модули могат да бъдат добавени по всяко време. За да работи системата, не е необходима кой знае каква поддръжка, а дългият жизнен цикъл създава добри условия от гледна точка на лесната реализация на един малък фотоволтаичен блок. Собственикът, обаче, трябва да се справи и със сравнително високите инвестиционни разходи и да монтира резервна система за гарантиране на сигурността на постоянното снабдяване. Фотоволтаичните клетки не могат да се монтират навсякъде поради изискванията за достатъчно площ.

Разходите за фотоволтаични системи зависят от различни фактори като например големината, типа на фотоволтаичните клетки и състоянието на съответната сграда. Големината на системата зависи от необходимото количество електроенергия, но болшинството от жилищните системи са инсталирани с мощност между 1,5 и 3 kW. Соларните керемиди са по-скъпи от традиционните панели, а вградените в покрива панели струват повече от системите, монтирани върху покрива. В най-добрия случай фотоволтаичните системи се използват в сгради с покриви или стени, ориентирани южно в рамките на 90 градуса, стига да няма други сгради или големи дървета, които да отнемат слънчевата светлина. Ако покривът е засенчен, производителността на системата намалява.

### **1.3. Малки ветрови централи**

Вятърът се появява в резултат на нееднаквото нагряване на земната повърхност от слънцето. Ветровете турбини превръщат ветровата енергия в механична сила, която задвижва генератор за производство на чиста електроенергия. Съвременните турбини представляват гъвкави модулни източници на

електроенергия. Техните перки са проектирани с аеродинамична форма, за да извличат максимум енергия от вятъра. Вятърът задвижва перките, те от своя страна завъртат вал, свързан с генератор, които пък произвежда електрическата енергия.



*Източник: Департамент на САЩ за енергията*

---

Ветровете турбини за приложения в жилищни сгради обикновено имат диапазон на мощността за производство на електрическа енергия от 500 Вата до 10 киловата. По принцип, има два типа малки ветрови системи: самостоятелни блокове и блокове, свързани към електрическата мрежа.

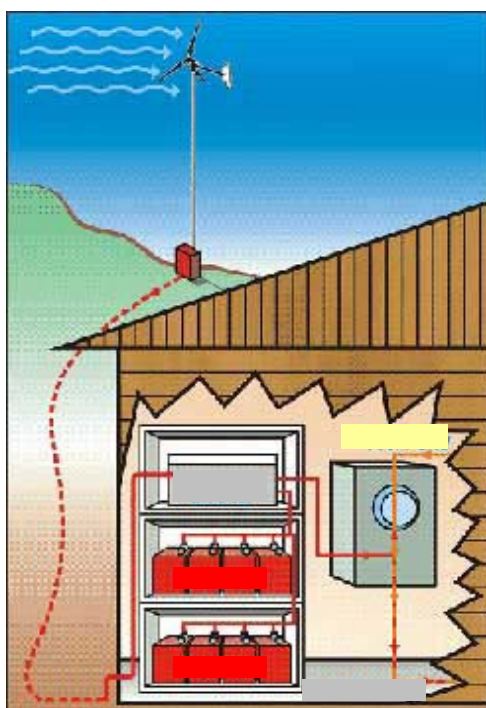
- Самостоятелни системи

Малките ветрови турбини се използват за производство на електроенергия, с която се зареждат акумулатори за неголеми електрически приложения. Необходимост от този начин за производство на електроенергия има в отдалечени места, където не е икономически рентабилно или е физически невъзможно да се реализира присъединяване към електроразпределителната мрежа, например селскостопански ферми. Типични приложения са електрически огради, малки електропомпи, осветление или други необходими малки електронни системи, включително охранителни системи.

- Системи, свързани към електрическата мрежа

Произведеното от малка ветрова турбина количество електроенергия може да се подава директно към съществуващата мрежа. Този тип система може да се използва както за индивидуални ветрови турбини, така и за ветрови ферми, които подават/изнасят електроенергия към електрическата мрежа. Енергията, произведена от турбината на собственика може да се използва за намаляване на

необходимостта да се купува енергия от местното комунално предприятие. Стойността на избегнатите разходи за закупуване на електроенергия по правило е значително по-висока отколкото стойността, която може да бъде получена от подаването на електроенергия към мрежата. Освен това, присъединяването към електроразпределителната мрежа трябва да отговаря на високи технически стандарти и изисквания и по тази причина разходите за осигуряване на консумация от мрежата, измерване на подаваното към мрежата количество електроенергия и монтажа на одобрено за ползване оборудване за електрическа защита може да се окажат високи. При малките ветрови турбини разходите за присъединяване към мрежата могат да съставляват съществена част от общите проектни разходи.



*Малка ветрова система, присъединена към мрежата*

Малките ветрови системи се състоят от следните елементи:

- ветрови турбини

Роторите имат две или три перки, които са предназначени да извлекат максимум енергия от вятъра. Когато перките се завъртят от вятъра, те завъртат вал, свързан към генератор, който произвежда електрическа енергия. Малките турбини обикновено са направени с малко подвижни части и са проектирани надеждно за работа в условия, при които постоянната поддръжка е трудна и скъпа.

- подпорна кула

Турбините са монтирани върху подпорни кули, конструкция, която поддържа ротора, генератор и „опашка“, която поддържа перките ориентирани

перпендикулярно на посоката на вятъра. При малки битови системи могат да се използват кули с малка височина от 4 до 6 метра, за да се улесни поддръжката и транспортирането. При по-големите системи, например изградени в училища в селски райони, минималната височина на кулата следва да е около 18 метра.

- контролер на заряда

Контролерът на заряда контролира зареждането на батерията от ветровата турбина.

Освен подпорната кула и турбината, е необходим и фундамент, които обикновено е направен от стоманобетон. Трябва да се осигури и окабеляване за провеждане на електрическия ток от генератора до електронния блок, както и изключвател, който дава възможност електрическият ток да бъде изолиран от електрониката.

Тъй като системата не осигурява непрекъснато производство на електроенергия, произведената във върхови моменти в излишък енергия може да се съхранява в батерия. Тази енергия може да се използва при тихо време или когато вятърът е слаб. Повечето битови уреди използват променлив ток. Ето защо, обикновено към системата се добавят и инвертори, за да превръщат постоянния ток в променлив.

### Терминологичен речник

PER	Разпределени енергийни ресурси
PERCH	Производство на електрическа енергия от ВЕИ и комбинирано производство на топлинна и електрическа енергия за собственици на жилища (Production of Electricity with RES & CHP for Homeowners)
ВЕИ	Възобновяеми енергийни ресурси
ВЕИ-Е	Възобновяеми енергийни ресурси – електроенергия
PV	Фотоволтаичен (Photovoltaic)
ЕС	Европейски съюз
CHP	Комбинирано производство на топлинна и електрическа енергия (Combined Heat and Power Generation)
DC	Прав ток (Direct Current)
AC	Променлив ток (Alternating Current)

## 2. УКАЗАНИЯ ЗА ИЗБОР И ОРАЗМЕРЯВАНЕ НА СИСТЕМАТА

За реализирането на идея или намерение на един собственик на жилище или потенциален ползвател да използва малка мощност за ВЕИ-Е или микроцентрала за СНР за производство на електрическа енергия, заинтересованият трябва да проучи и да вземе решение по следните основни въпроси:

1. Да се дефинират характеристиките на електрическия товар (kWh/ден; kWh/седмица; kWh/година и графикът на товара за ден през зимата, пролетта, лятото и есента).
2. Ако обектът е самостоятелен и изолиран от електрическата мрежа, трябва да се предвидят батерии или да се провери дали ВЕИ-Е централата може да бъде присъединена към мрежата.
3. Да се дефинира възможното местоположение (m<sup>2</sup> и ориентация) за изграждане на PV система или за монтаж на малък ветрови генератор.
4. Да се определи икономически изгодният топлинен товар и съответната електроенергия на микроцентралата за комбинирано производство.

На базата на горепосочените изходни данни следва да се направи съпоставка между PV система, малка ветрова мощност или микроцентрала за комбинирано производство и да се избере най-подходящият вариант или комбинация от възможности в зависимост от конкретните условия на място.

**Фотоволтаичните системи** използват клетки за преобразуване на слънчевата светлина в електрическа енергия. Фотоволтаичните клетки се състоят от един или два слоя полупроводников материал, обикновено силикон. Клетките са класифицирани в зависимост от количеството енергия, която произвеждат при пълно слънчево греене, известно като върхови киловати (kilowatt peak) или kWp.

Фотоволтаични системи могат да се използват при сграда на покрив или стена, ориентирани южно в рамките на 90 градуса, стига да няма други сгради или големи дървета, които да отнемат слънчевата светлина. Ако покривната повърхност е засенчена в определени моменти през деня, производителността на системата намалява.

Слънчевите панели не са леки и покривът трябва да е достатъчно здрав, за да понесе тяхното тегло, особено ако панелът е поставен върху съществуващи керемиди.

Във връзка с уреждането на формалностите около разрешаването на работата по планирането, домакинствата трябва да се допитат до съответните компетентни органи по места.

### Състояние на пазара и държавна политика

Цените на фотоволтаичните системи зависят от различни фактори като например големината на системата, която ще се монтира, типа на използваните фотоволтаични клетки и състоянието на съответната сграда. Големината на системата зависи от необходимото количество електроенергия.

Средностатистическите битови системи обикновено са инсталирани с мощност между 1,5 и 3 kWp. В различните държави разходите са различни.

Соларните керемиди са по-скъпи от традиционните панели, а вградените в покрива панели струват повече от системите, монтирани върху покрива.

Ако имате намерение да се захващате с мащабни покривни ремонти, може би ще си струва да проучите възможностите за фотоволтаични керемиди, тъй като от разходна гледна точка те могат да се окажат по-изгодно решение в сравнение с обикновените покривни керемиди.

Системите, свързани към електрическата мрежа изискват много малко поддръжка, която в общия случай е ограничена до това да се гарантира, че панелите се поддържат относително чисти и че няма засенчване от близко растящи дървета. Окабеляването и компонентите на системата, обаче, следва да се проверяват редовно от квалифициран техник.

Самостоятелните системи, т.е. онези, които не са присъединени към мрежата, се нуждаят от поддръжка и на други компоненти на системата, а именно батериите.

Икономии те зависят от нивото на потребление на място в обекта и/или от тарифата за подаване към мрежата. Допускането е за 2,5 kWp система с 50% - 100% потребление на място в обекта и подаване на излишъка към мрежата по обичайната утвърдена тарифа.

Държавните субсидии за фотоволтаичните системи в различните държави са различни. В България, например, произведената от фотоволтаични системи електрическа енергия се изкупува задължително по цена от 0,40 евро при средна цена на електрическата енергия 0,07 евро, т.е. по цена около 6 пъти по-висока от средната.

В повечето държави се субсидира и изграждането на самата PV инсталация.

### ***Ветрови микромощности***

---



*Микро система с ветрова турбина*

---



Повечето малки ветрови турбини произвеждат прав ток (DC). Системите, които не са присъединени към националната електроенергийна система, изискват съхранение в батерии и инвертор за превръщане на правия ток в променлив (електрозахранването е с променлив ток).

Ветровите системи също могат да бъдат присъединени към националната електроенергийна система. В този случай се използват специален инвертор и контролер за превръщане на правия ток в променлив при качество и стандарт, които се изискват за подаване към мрежата. Не се изискват батерии. Неизползваната или произведената в излишък електроенергия могат да се подават към мрежата и да се продават на местното електроенергийно предприятие.

Има два вида ветрови турбини:

- монтирани на мачта – свободностоящи и разположени в близост до сградата(-ите), които ще използват електроенергията;
- монтирани на покрив – могат да се поставят върху покриви на жилищни и други сгради.

В зависимост от големината и производителността отделните турбини варират в диапазона от няколко вата до два или три мегавата (като насока може да се има предвид, че една типична битова система би била между 1 и 6 киловата).

По отношение на малките ветрови мощности следва да се имат предвид следните въпроси:

- скоростта на вятъра нараства с увеличаване на височината, така че най-добре е турбината да е монтирана на високо върху мачта или подпорна кула;
- най-общо казано, идеалният обект е разположен на равно на върха на хълм с хоризонтално, открито излагане на вятъра, без прекомерна турбулентност и препятствия от рода на големи дървета, къщи или други сгради;
- ветровата енергия от малки блокове е особено подходяща за отдалечени и неприсъединени към мрежата райони, където традиционните методи за електрооснабдяване са скъпи или неосъществими.

Следва да се отбележи, че електроенергията, произвеждана в даден момент от ветрова турбина зависи до голяма степен от скоростта и посоката на вятъра. Скоростта на вятъра сама по себе си се предопределя от редица фактори като местоположение, височина на турбината над земната повърхност и разположение в близост препятствия. Най-добре е, преди да преминете към закупуване на оборудването, да се погрижите обектът да бъде оценен от професионалисти от гледна точка на скоростта на вятъра в рамките на пълна календарна година именно на мястото, където планирате да монтирате турбина. Реално, обаче, това може да се окаже трудно, скъпо и времеемко начинание. Ето защо, ако имате намерение да изградите битова инсталация върху сграда и основната Ви мотивация е производството на електроенергия, нашата препоръка е да се ориентирате към ветрова турбина само при следните предпоставки:

- локалната скорост на вятъра средногодишно е най-малко 6 м/с;
- в близост няма значими препятствия, които пречат на вятъра, от рода на сгради, дървета или хълмове, които биха могли да намалят скоростта му или да увеличат турбулентността.

Подлежащите на разглеждане проблеми във връзка с планирането следва да обхващат и визуалното въздействие, шума и въпросите около съхраняването на природната среда. Инсталирането на системата обикновено изисква разрешение от местен компетентен орган и затова е важно всички въпроси на етапа на планирането да бъдат съгласувани със съответните отговорни лица преди да се предприеме монтаж на системата.

### Състояние на пазара и държавна политика

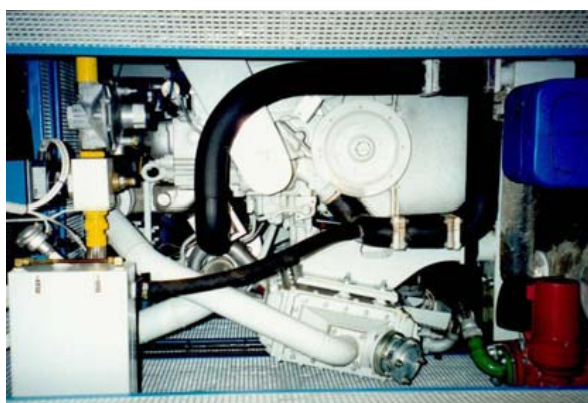
Цените на микротурбините за ветрова енергия варират значително в различните държави. Количеството енергия и въглеродни емисии, които спестяват покривните ветрови микротурбини зависи от няколко фактора, например големината, разположението, скоростта на вятъра, близкостоящите сгради и локалния ландшафт. Към настоящия момент няма достатъчно данни от съществуващи инсталации с ветрови турбини, за да се изведе числова стойност за количествата спестена енергия и емисии в общия случай. По-големите системи с мощност от 2,5 kW до 6 kW обикновено се монтират върху мачти.

Турбините могат да имат експлоатационен живот от порядъка на почти 22,5 години, но изискват сервизни проверки през няколко години, за да се гарантира тяхната ефективна работа. При системите със съхранение животът на батерии е от порядъка на 6-10 години в зависимост от типа и в този смисъл може да се наложи те да бъдат подменени в някакъв момент от експлоатационния живот на системата.

Различните държави прилагат различни форми на държавна финансова подкрепа. В България, например, субсидирането е под формата на задължително изкупуване на произведената от ветрови турбини електрическа енергия по преференциални цени. В повечето държави, обаче, се субсидира самото изграждане на инсталацията.

## *Микросистеми за комбинирано производство на топлинна и електрическа енергия*

---



*Изглед отвътре – Cento 140 (система за комбинирано производство, работеща на природен газ)*

---

Микросистемите за комбинирано производство, които работят в жилищни или малки стопански сгради, са предопределени от потреблението на топлина, като произведената електрическа енергия се явява съпътстващ продукт. Поради този модел на работа, микросистемите за комбинирано производство често произвеждат повече електрическа енергия, отколкото се консумира в дадения момент.

Досега микросистемите за комбинирано производство реализират по-голямата част от присъщите им икономии, а оттук и привлекателността за клиентите, посредством модел за нетно измерване, при който произведената от тях електроенергия, която е повече от моментните потребности на обекта, се продава на местното комунално предприятие за електроснабдяване. От чисто техническа гледна точка нетното измерване е много ефективно.

Друг положителен момент при нетното измерване е фактът, че то е сравнително лесно за конфигуриране. Просто електромерът на ползвателя може да измерва както излизащата от системата електрическа енергия, така и тази, която се

подава от мрежата към жилището или фирмата. По този начин електромерът регистрира нетната електроенергия, подавана към потребителя. При електрическа мрежа със сравнително малко на брой ползватели с микросистеми за комбинирано производство не се налага да се правят промени в проектните параметри на мрежата.

Микросистемите за комбинирано производство в момента се базират на няколко различни технологии:

- двигатели с вътрешно горене;
- стирлингови двигатели;
- парни двигатели;
- микротурбини;
- горивни клетки.

Повечето от системите за комбинирано производство използват като гориво природен газ, тъй като той изгаря лесно и чисто, той е наличен в повечето райони и лесно се транспортират по тръбопроводи. Природният газ е подходящ за двигатели с вътрешно горене, например при системи с двигател „Ото“ и такива с газови турбини, тъй като той гори без да отделя пепел, сажди или катран. В редица малки системи се използват газови турбини заради тяхната висока ефективност, малки размери, чисто изгаряне, трайност и неголеми изисквания за поддръжка. Проектираните с фолийни лагери и въздушно охлаждане газови турбини работят без смазочни масла или охлаждащи агенти.

Бъдещето на комбинираното производство на топлинна и електрическа енергия, по-специално за жилища и малки фирми, ще продължи да зависи от цените на горивата, включително цената на природния газ. С покачването на цените на горивата ще се създадат по-благоприятни икономически условия за мерки за съхранение и по-ефективно използване на енергията, включително за микросистемите за комбинирано производство.

Има много видове горива и източници на топлина, които могат да се имат предвид за ползване в микросистеми за комбинирано производство. Свойствата на тези източници се различават по разходите за системата, разходите за топлина, екологичния ефект, удобството, лесното транспортиране и съхранение, техническото обслужване на системата и нейния експлоатационен живот.

Измежду топлоизточниците и горивата, които се използват в микросистеми за комбинирано производство са: биомаса, дървесен газ и природен газ, като съществуват и комбинирани системи, използващи повече от едно гориво.

#### Интегриране с битови енергийни системи

За да бъде жизнеспособна в рамките на битови инсталации, е важно микросистемата за комбинирано производство да е съпоставима с работните параметри на централното отопление, например дебит и температура на водата, и да не изисква допълнителен монтаж на големи резервоари, с които се осигурява термобуфериране. Освен това е необходимо да се отчита, че микросистемата за комбинирано производство не реагира добре при бързо протичащи цикли на пускане и спиране и че двигателите обикновено са

проектирани да поемат около 60% от върховия проектен товар. Това гарантира максимален брой часове в полезна работа при средни зимни условия и обикновено води до задоволяване на по-голямата част от годишното потребление от първичната система.

Все пак, в условията на особено студена зима може да се изисква някаква форма на допълнително отопление и начини за постигане на бързо загряване при положение, че жилището не е било обитавано известно време.

### Икономически ползи и пречки

Икономическата жизнеспособност на микросистемите за комбинирано производство зависи както от маргиналните капитални инвестиции (в сравнение с газов бойлер), така и от стойността на електрическата енергия, произведена от системата. Следователно, срокът на възвращаемост на която и да било система зависи от часовете в работа на блока, а оттам и от общо произведените през годината kWh.

Таблицата по-долу показва икономическите параметри за характерно жилище с 18 000 kWh годишно потребление на топлинна енергия. Може да се забележи, че стойността на електрическата енергия зависи и от това дали тя се консумира в жилището или се подава към мрежата чрез продажба на електроснабдителното предприятие.

Годишно потребление на топлинна енергия	18 000	kWh
Часове в работа	3 000	Часове
Произведена електроенергия	2 400	kWh
Собствено потребление	85	%
Цена на единица избегнато потребление от мрежата	7,5*	Евроцент/kWh
Стойност на избегнато потребление от мрежата	153	Евро
Цена на единица, подадена към мрежата	8,0	Евроцент/kWh
Стойност на подаденото към мрежата	29	Евро
Обща стойност на произведеното	182	Евро
Допълнителни разходи за газ	0	Евро
Маргинални разходи на единица	630	Евро
Срок на проста възвращаемост	3 ~ 4	Години

\* Средна цена на електроенергията в България.

Микросистемите за комбинирано производство изпълняват четирите основни стратегически цели на ЕС: сигурност на снабдяването, икономическа конкурентноспособност, облекчаване на финансовата зависимост от горивата и смекчаване на промяната в климата.

Една от най-съществените потенциални пречки пред комбинираното микропроизводство е невъзможността за присъединяване към електроснабдителната мрежа. Макар че е възможно блоковете да работят в

изолация (ако са налице подходящи системи за контрол и съхранение на енергията), това би намалило икономическата изгода. Битовите електрически товари са изключително непостоянни – с базови стойности от порядъка на 100 W, средни стойности от порядъка на 400 – 600 W и върхови стойности над 15 – 20 kW. Следователно, най-простото решение (и обичайна практика) е мрежата да се използва като балансираща система, като произведеното в излишък се подава към мрежата, а недостигащите количества се черпят от нея.

### Състояние на пазара, държавна политика и схеми за финансова подкрепа

Пазарните възможности в съответната държава се изясняват след проучване не само на енергийните потребности (от електричество и топлина) на дадено семейство или малко предприятие, но и на възможностите за подпомагане изграждането на малка ВЕИ-Е и/или микро-СНР инсталация.

Енергийната политика на ЕС, както и политиките на отделните държави-членки подкрепят използването на ВЕИ в максимално възможна степен. В съответствие с тази подкрепа правителствата са възприели различни схеми за финансова подкрепа. В няколко страни изграждането на малки ВЕИ-Е и/или микро-СНР инсталации се субсидира, а в други произведената електроенергия от ВЕИ и чрез комбинирано производство се изкупува задължително от производителите по преференциални цени.

Инвеститорът в дадена малка ВЕИ система или микро-СНР инсталация трябва да се запознае със съществуващите схеми за финансова подкрепа в съответната държава и да се възползва от тях.

### **3. НЕТНО ИЗМЕРВАНЕ**

Системата с нетно измерване за присъединяване към мрежата дава възможност на клиентите на предприятията за комунални услуги да имат собствени мощности за производство на електроенергия (ветрови, PV или микро-СНР) и същевременно да са присъединени към електроенергийната система посредством двупосочен електромер. Когато произведената от тях енергия е в повече от потреблението им, излишъкът се подава към мрежата за задоволяване на нуждите на други потребители. Нетното измерване е най-опростеният тип присъединяване към мрежата на една битова система за производство на електрическа енергия. В повечето случаи нетното измерване е идеално за инсталации, чието производство е равно или по-малко от индивидуалното потребление. Това е видно от факта, че в повечето жилищни или стопански сгради наличната покривна площ (в случая на фотоволтаични системи) не е достатъчна да компенсира потреблението на електроенергия на сградата на годишна база. Освен това, системата с *тарифа за подаване към мрежата* използва двупосочно измерване, което позволява да се задават различни цени за закупуване и за продажба на електроенергия от и към мрежата. Обикновено цената за продажба е много по-висока от цената на дребно за закупуване от мрежата, създавайки стимул за производителя да оразмери системата така, че да си осигури максималната потенциална печалба. Това важи особено за по-големите сгради с големи площи за монтаж на PV системи или повече място за микро-СНР.



*Селище с PV системи в Германия*

---

### ***Правила за нетно измерване в европейските страни***

В страните където няма утвърдени „опростени правила“ измерването се прави съобразно съответните правила за различните нива на напрежение и мощност.

По принцип, при малките ВЕИ и когенерационни инсталации точката на измерване се намира в точката на присъединяване. Системата за измерване трябва да отговаря на техническите и организационните правила (ТОП), валидни за операторите и ползвателите на мрежата. По-нататък като примери са дадени елементи от правилата за измерване в някои държави.

**В България** произведената и консумираната енергия се измерват с помощта на средства за търговско измерване, които са собственост на съответното електроразпределително предприятие.

**В Австрия** местоположението на точката на измерване не е определено. В общия случай тази точка съвпада с точката на присъединяване на съоръжението към електроразпределителната мрежа.

**В Кипър** измервателният блок за PV система трябва да е отделен от традиционното измерване.

Във **Финландия** нетното измерване не се използва като инструмент на политиката. Вместо това за по-нататъшно разгръщане на комбинираното производство и ВЕИ там широко се използват други типове инструменти на политиката от рода на задължения, финансиране от трети страни, данъци върху изкопаемите горива, данъчни кредити за насърчаване и др.

Допълнителни примери на Правила за нетно измерване могат да се намерят в Националните доклади на страницата на проекта „PERCH“ в интернет <http://www.home-electricity.org>.

#### 4. БЕЗОПАСНОСТ И КАЧЕСТВО НА ЕНЕРГИЯТА

Битовите мощности за производство на електроенергия като PV, малки ветрови и микро-СНР инсталации са потенциално опасни, ако не са инсталирани правилно в съответствие с действащите национални и европейски правила и стандарти. Много важен въпрос е възможността тези малки мощности да подадат електроенергия към мрежови електропровод в момент когато той се очаква да е изключен а е в **островен режим** на работа и вследствие на това да бъдат нанесени щети на хора и имущество. За щастие, съвременните инвертори имат вградени системи за безопасност, които позволяват много бързо спиране на работата при възникване на такова събитие. В случая на роторни генератори като малки ветрови турбини или микро-СНР турбини, където поради инерцията на въртящите се части продължава да се произвежда електроенергия, безопасното спиране на производството се осигурява от други системи от рода на релета с регулируемо закъснение. Често е задължително да има външен **ръчно управляем разединител**, което осигурява допълнителна безопасност, макар че съвременните инвертори не изискват такива системи.

**Качеството на енергията** е друг проблем, пред който са изправени както предприятията за комунални услуги, така и независимите производители. В Европа се използват 220 волта от потребители с еднофазно или трифазно захранване в зависимост от съществуващите товари. Произведеното от тези съоръжения (ветрови, PV или микро-СНР), преобразувано чрез инверторите и други енергийни системи, трябва да отговаря на конкретни технически критерии.

Операторът на мрежата определя критериите, на които трябва да отговаря подлежащият генератор. Операторът има задължението да гарантира поддържането на напрежението в необходимите граници.

Що се касае за НН и СН, отклоненията при напрежението трябва да са в рамките на 10% от номиналните показатели.

Точката на присъединяване към електроразпределителната мрежа трябва да е избрана по такъв начин, че да не се поражда отрицателен ефект върху мрежата.

За пример могат да се дадат **хърватските Допълнителни технически изисквания за присъединяване на микроцентрали**.

Техническите изисквания за присъединяването на микроцентрали се утвърждават от оператора на електроразпределителната система.

Микроцентралите са енергийни съоръжения, които отговарят на следните критерии:

- присъединени са към системата ниско напрежение (еднофазна и трифазна);
- присъединени са в рамките на съоръжението на клиента;
- производството на електроенергия е предназначено за спомагателно потребление;
- електроенергията в излишък се подава към електроенергийната система;



- имат обща номинална мощност до 5 kW за еднофазно присъединяване;
- имат обща номинална мощност до 30 kW за трифазно присъединяване.

В точката на присъединяване със системата една микроцентрала отговаря на следните минимални критерии:

- пряко измерване на върховия товар или измерване на кривата на товара включително възможността за събиране на данни от разстояние при двупосочно измерване;
- измерване на активната и реактивната мощност в двете посоки;
- наличие на разединител.

Операторът на електроразпределителната система определя и други технически и експлоатационни условия в зависимост от формата на първичната енергия, технологията на микроцентрала, както и съобразно типа и категорията на консумацията.

Конкретни технически изисквания и препратки за всяка една европейска държава съгласно националните норми и стандарти могат да бъдат намерени в съответния Национален доклад и на страницата на проекта в интернет <http://www.home-electricity.org>.

## 5. СХЕМИ ЗА ФИНАНСИРАНЕ И ПОДКРЕПА

Схемите за финансова подкрепа могат да бъдат групирани в две категории:

- закупуване на електрическа енергия от производители на електроенергия от ВЕИ по преференциални цени; и
- субсидии за инсталации, произвеждащи „зелена“ енергия.

Първата схема е утвърдена в **България** и съгласно действащото законодателство електропреносното и електроразпределителните предприятия са длъжни да изкупуват цялата произведена от ВЕИ електроенергия по преференциални цени.

**Австрийската политика** подкрепя ВЕИ-Е и чрез тарифи за подаване към мрежата, които по закон се актуализират ежегодно. Отговорният орган е длъжен да изкупи електроенергията и да заплати тарифа за подаване към мрежата. По силата на новото законодателство ежегодният бюджет, заделен за подкрепа на ВЕИ, възлиза на 17 милиона евро за „нови ВЕИ-Е“ до 2011 г. Този годишен бюджет е предварително разпределен между различните типове ВЕИ (30% за биомаса, 30% за биогаз, 30% за ветрови, 10% за PV и други видове ВЕИ). В рамките на тези категории средствата се отпускат на принципа „първи пристигнал – първи обслужен“.

Понастоящем субсидията в **Кипър** се определя от кипърския регулаторен орган CERA (Cyprus Energy Regulatory Authority) и е фиксирана на 6,32 евроцента на kWh. В допълнение към тази субсидия, производителят с PV система получава и субсидия от правителството. Договорът се сключва за 15 години.

**Във Финландия** има инвестиционна субсидия за ветрови и слънчеви системи.

Допълнителни примери на схеми за финансиране и подкрепа могат да бъдат намерени в Националните доклади и на страницата на проекта в интернет <http://www.home-electricity.org>.

## 5. ДОБРИ ПРАКТИКИ

### Фотоволтаична система в квартал Вула (Гърция)

**Дата на пускане (година):** 2007 г.

**Наименование на организацията:** Дейта енерджи (Data energy)

**Правен статус:** частна собственост

**Организационен статус:** Изследвания и услуги

**Тип на организацията:** индустриална

**Местонахождение (адрес):** ул. „Исиодоу“ №7, Коропи 19400, Атина, Гърция (Isiodou str 7 Koropi 19400 Athens Greece)

**Електронна поща:** info@datakat.gr

**Тел.:** 211.600.7850 **Факс:** 211.600.7845

**Страница в интернет:** <http://www.dataenergy.gr>

#### Описание:

Тук имаме присъединена към мрежата система. В действителност, това е фотоволтаична система с мощност 6 kW в жилищна сграда в квартал Вула на град Атина.





---

### **Фотоволтаична система в Крханице – трекер (Чехия)**

**Инвеститор:** Инж. Михал Йуза, Крханице 236, mail.juza@pin292.cz (Ing. Michal Juza, Krhanice 236, mail.juza@pin292.cz)

**Местонахождение:** село Крханице, Бенешов, държава: Чехия

**Инсталирана мощност:** 1,4 kWp

**Ориентация на панелите:** юг

**Стойност на инвестицията:** 230,- хиляди крони (9 200 евро)

**Брой на PV панелите:** 8

**Вид на PV панелите:** FVI 175 Wp

**Вид инвертор:** FVI 3,5

**Влияние на конструкцията върху годишното производство на електроенергия:** 25 %

**Реализация:** 18.5.2006 г.



Источник: [www.pin292.cz](http://www.pin292.cz)

---

**Наименование:** PV Крханице – покрив

**Инвеститор:** Инж. Михал Йуза, Крханице 236, mail.juza@pin292.cz (Ing. Michal Juza, Krhanice 236, mail.juza@pin292.cz)

**Местонахождение:** село Крханице, Бенешов, държава: Чехия

**Инсталирана мощност:** 2,8 kWp

**Ориентация на панелите:** юг

**Стойност на инвестицията:** 446,- хиляди крони (17 840 евро)

**Брой на PV панелите:** 16

**Вид на PV панелите:** FVI 175 Wp

**Вид инвертор:** FVI 3,5

**Реализация:** 18.5.2006 г.



Източник: [www.pin292.cz](http://www.pin292.cz)

---

#### Електроснабдяване от покривна PV система в Крханице

Година	Месец	Действително	Слънчева карта CZE	± Очаквана печалба
		Покрив 2,8 kWp (kWh)	Покрив 2,8 kWp (kWh)	Покрив 2,8 kWp (kWh)
2006	Януари	-	-	-
2006	Февруари	-	-	-
2006	Март	-	-	-
2006	Април	-	-	-
2006	Май	-	-	-
2006	Юни	-	-	-

2006	Юли	448	385	16 %
2006	Август	278	323	-14 %
2006	Септември	365	245	49 %
2006	Октомври	218	138	58 %
2006	Ноември	83	65	28 %
2006	Декември	77	45	72 %
<b>Общо за годината</b>		<b>1 468</b>	<b>1 200</b>	<b>22 %</b>

Година	Месец	Действително	Слънчева карта CZE	± Очаквана печалба
		Покрив 2,8 kWp (kWh)	Покрив 2,8 kWp (kWh)	Покрив 2,8 kWp (kWh)
2007	Януари	63	67	-6 %
2007	Февруари	114	113	0 %
2007	Март	229	214	7 %
2007	Април	409	269	52 %
2007	Май	373	364	3 %
2007	Юни	341	383	-11 %
2007	Юли	350	385	-9 %
2007	Август	337	323	4 %
2007	Септември	239	245	-3 %
2007	Октомври	173	138	25 %
2007	Ноември	64	65	-1 %
2007	Декември	42	45	-6 %
<b>Общо за годината</b>		<b>2 738</b>	<b>2 610</b>	<b>5 %</b>

Година	Месец	Действително	Слънчева карта CZE	± Очаквана печалба
		Покрив 2,8 kWp (kWh)	Покрив 2,8 kWp (kWh)	Покрив 2,8 kWp (kWh)
2008	Януари	86	67	29 %
2008	Февруари	167	113	48 %
<b>Общо за годината</b>		<b>253</b>	<b>180</b>	<b>41 %</b>

### Икономически параметри на системата

Обща цена на системата:	445 994 крони (17 840 евро)
Експлоатационни разходи (15 години):	31 500 крони (1 260 евро)
Общо разходи:	477 494 крони (19 100 евро)
Годишна печалба:	35 112 крони
Безвъзмездна печалба:	30 % 133 798 крони (5 352 евро)
Банков кредит	
Дял на банковия кредит	55 % 245 297 крони (9 812 евро)
Авансова сума	99 % 242 844 крони (1% банкови такси) (9 714 евро)
Период	10 години
Лихвен процент по кредита:	5 %

## **PV система в Брезова (Чехия)**

**Местонахождение:** село: Брезова, област: Слусовице и Злина, държава: Чехия

**Инсталирана мощност:** 4,35 kWp

**Ориентация на панелите:** юг

**Стойност на инвестицията:** 574,- хиляди крони (22 960 евро)

**Брой на PV панелите:** 30

**Вид на PV панелите:** FCP 145

**Вид инвертор:** SolarMax 4000C

**Реализация:** 27.4.2007 г.



Източник: Hitech Solar s.r.o.

---

**Наименование:** FV Либива

**Инвеститор:** Милош Палла,

**Местонахождение:** село: Либива, област: Оломоучки, държава: Чехия

**Инсталирана мощност:** 4 kWp

**Ориентация на панелите:** юг

**Стойност на инвестицията:** 650,- хиляди крони (26 000 евро)

**Брой на PV панелите:** 24

**Вид на PV панелите:** Schüco SP 165

**Вид инвертор:** SMA 4200 TLHC

**Реализация:** 2007 г.

**Снимки на PV система в Либива**



Точка за трансфер към мрежата



Местонахождение на PV панелите



Защита с [ключ-разединител](#) - Инвертор SMA



## **Демонстрационна PV система, присъединена към мрежата в бензиностанция (Полша)**

**Местонахождение:** Бензиностанция Конрада

**Инсталирана мощност:** 2 kWp

**Ориентация на панелите:**

**Стойност на инвестицията:**

**Брой на PV панелите:** 24

**Вид на PV панелите:** Millenia

**Вид инвертор:** Sunny Boy 1100

**Реализация:** през 2001 г.



## **Северноирландска изпълнителна агенция по жилищно строителство, Северна Ирландия**

**Местонахождение:** Съндерланд Роуд, Белфаст, Северна Ирландия (Sunderland Road, Belfast, Northern Ireland)

### **Описание**

Северноирландската Изпълнителна агенция по жилищно строителство (Northern Ireland Housing Executive – NIHE) е лидер при внедряването на технологии, използващи възобновяеми енергийни ресурси в социалния жилищен сектор.

През 2003 г. като част от Програмата за полево изпитване на битови системи на Департамента за търговия и промишленост, северноирландската Изпълнителна агенция по жилищно строителство осъществи монтаж на 48 kWp PV системи на покривите на три жилищни блока в района на Съндерланд Роуд в северната част на Белфаст. Монтирани бяха общо 576 пласта с 85 Wp всеки, което представлява един от най-мощните проекти за фотоволтаични системи в Обединеното кралство. Мониторингът на редовете с PV панели се осъществява от Университета в Ълстър (University of Ulster) за 24 от общо 30-те апартамента.

### **Фотоволтаични системи**

Обитателите на 30-те апартамента ползват електроенергията, осигурявана от PV панелите. Тъй като електричеството трябва да се използва в момента, в който се произвежда, северноирландската Изпълнителна агенция по жилищно строителство монтира таймери на битовите уреди, така че наемателите да могат да ги програмират за включване през деня когато не са си в къщи. Така се гарантира максимална полза от PV системите.

### **Основни моменти:**

- Редове с фотоволтаични панели.
- Общо 48 kWp като PV панели.
- Прогнозна производителност 36 000 kWh (на базата на 750 kWh/kWp/годишно).

Прогнозни общи икономии на гориво 4 176 паунда/годишно (на базата на based компенсиране на 36 000 kWh при 11,6 p/kWh). Икономии на едно домакинство 139 паунда/годишно.

- Прогнозни спестени въглеродни емисии 20 808 кг CO<sub>2</sub>/годишно (на базата на компенсиране на микса за енергийно производство на NIHE при 0,578 кг CO<sub>2</sub>/kWh).

### **Разходи**

- Обща стойност на проекта за PV система – 300 000 паунда.
- Финансиране: Схемата бе 100% финансирана по линия на Програмата за полево изпитване на битови системи на Департамента за търговия и промишленост.

### За контакт

Консултативен център на Енерджи Сейвинг Тръст. Безплатен телефон 0800 512 012 (Energy Saving Trust Advice Centre. Freephone 0800 512 012)

[www.energysavingtrust.org.uk/northernireland](http://www.energysavingtrust.org.uk/northernireland)

---



One of the largest PV projects in the UK



PV Panels

---

## Малка централа за комбинирано производство на топлинна и електрическа енергия (България)

Проектът започна през 2002 г. и приключи през 2003 г.

**Местонахождение:** град Банкя, Софийска област

### Описание:

Малкото съоръжение на природен газ за комбинирано производство на топлинна и електрическа енергия бе инсталирано през лятото на 2003 г. в хотел „Банкя Палас“, град Банкя (само на 16 км от София).

„Банкя Палас“ е балнеоложки хотел с постоянна посещаемост и целогодишно използван плувен басейн. Това обосновава внедряването на система за комбинирано производство за отопление, битова гореща вода и затопляне на плувния басейн.

Съоръжението за комбинирано производство на топлинна и електрическа енергия Sento 140 е произведено от фирма TEDOM. Часовете в експлоатация на съоръжението се очаква да достигнат около 6 000 часа годишно при пълен капацитет.



Хотел „Банкя Палас“



## Хотел „Банкя Палас“ – общ вид



Плувният басейн на хотела

---

### Оборудването:

Sento 140 е когенерационен блок на природен газ, с електрическа мощност 150 kW и топлинна мощност 226 kW. Той се задвижва от газов двигател с вътрешно горене тип Shkoda Liaz M1.2 G с LSA 46.2L6, Leroy Somer генератор. Системата има обща ефективност 87% и консумация на природен газ 45,5 Nm<sup>3</sup>/час при 100% използваемост на капацитета и 31,5 Nm<sup>3</sup>/час при 50% използваемост на капацитета. Генераторът за CHP е присъединен към електроенергийната система на 20 kV.



Sento 140



Поглед отвътре

---

Освен това, блокът е снабден и с контролно-измервателно табло, с което се осигурява напълно автоматизирана работа и непрекъсната автоматична диагностика на състоянието на системата.

### Инвестицията:

Общите проектни разходи възлизат на около 145 000 евро. Използваната схема за финансиране е със собствени средства на хотела при 10-годишно лизингово споразумение с доставчика и една година гратисен период.

**Ползи от проекта:**

- Изчисленият срок за възвращаемост на СНР инсталацията в хотел „Банкя Палас“ е 3,5 – 4 години при договорените лизингови условия и текущите цени на природния газ.
- Цени на енергията – топлинната енергия, електроенергията, изкупна цена на произведената в излишък електрическа и/или топлинна енергия. Те ще се увеличават допълнително предвид очакваното либерализиране на пазара в България, което ще доведе до допълнителни икономически ползи от проектите за комбинирано производство на електрическа и топлинна енергия, подпомагани от държавата.

**За контакт:**

Г-жа Веска Василева – Управител, г-н Стоян Попов – Началник „Поддръжка“

Адрес: хотел „Баня Палас“; бул. „Варна“ №70, 1320 Банкя, България

Тел.: +359 2 812 20 20

Факс: +359 2 997 70 64

Електронна поща: [hotel@bankyapalace.com](mailto:hotel@bankyapalace.com)

Страница в Интернет: [www.bankyapalace.com](http://www.bankyapalace.com)

## Жилищна сграда „Villa 2000“ – Туусула, Финландия

**Местонахождение:** Финландия

### Описание

„Villa 2000“ е експериментална модулна жилищна сграда, проектирана да бъде особено гъвкава при ползване, с висока енергийна ефективност и използваща изключително малко ресурси в течение на своя експлоатационен живот. Реализирана е за строителното изложение в Туусула, Финландия, посетено от 270 000 души в течение на едномесечната му продължителност след откриването. Модулните проектантски решения позволяват на ползвателите да преобразуват къщата от голяма еднофамилна в няколко различни версии, включително и с три по-малки жилищни единици.

За тази жилищна сграда бяха заложени следните технически цели:

- Консумацията на природни ресурси е 30% от тази на стандартните съвременни къщи.
- Емисиите по време на изграждането и използването са една трета от утвърдените към момента норми. Енергоснабдяването и водоснабдяването, заедно с пречистването на канализационните води имат за цел да постигнат висока степен на автономност.
- Разходите в течение на жизнения цикъл са една трета от утвърдените към момента норми.
- Качеството на въздуха в помещенията е много по-добро от утвърдените към момента норми.
- Вътрешните пространства и функционални участъци могат да се променят с цел постигане на гъвкавост и ефикасност.
- Архитектурата е с високо качество и експериментална по своето естество.

Обслужването е проектирано така, че всички системи и компоненти са лесно достъпни и концентрирани в участъци, които допълват архитектурното решение. Оборудването, вентилационните системи и др. са разположени под основната подова конструкция. Подмяната на всички компоненти е лесна, а системата за контрол се базира на отворена мрежа (Lonworks).

### Технически характеристики:

Конструктивното решение се базира на стоманени лагерни конструкции, носещи първичния товар (колони и греди), като връзките са направени с помощта на болтове. Всички конструктивни елементи, които остават скрити, са защитени от корозия чрез горещо поцинковане. Подът към земята и външните стени на приземието са от готови бетонни елементи, а останалите стени се изграждат на обекта с помощта на предварително изрязани леки стоманени профили и дървесни плоскости. Покривът се поддържа от стоманени греди и е направен от гофрирана ламарина (височина 153 мм) – частично функциониращ като подпокривна отоплителна инсталация (hypocaust). Подът в обитаемите

помещения представлява суха конструкция, направена от леки стоманени профили, поддържащи шперплат и плаващ дървесен под. Само в местата, предназначени за мокрене подът е от бетон, излят върху гофрирана ламарина.

Изолацията е дебела, като към земята тя е с 200 мм XPS (пластмасова) изолация, на стените – 325 мм, на покрива – 400 мм (и при подовете, когато имат досег с външния въздух). Допълнително внимание е обърнато и на въздушната непропускливост на конструкциите и на защитата от вятър. Сградата има PV покрив (2,4 kWp), направен от панели, ламинирани директно върху ламаринения покривен материал.

Панелите използват „тин-филм“ клетки от аморфен силикон на Uni-Solar, САЩ. Покривният материал е на Rannila, Финландия. Втората соларна система е енергиен покрив за отопление, при който кухините на гофрираната ламарина се използват като подпокривна отоплителна инсталация и топлият въздух се отвежда до вентилационно съоръжение, където топлината се извлича и се използва за допълнително отопляване на сградата. През лятото покривът се охлажда с помощта на свеж въздух. Вентилационното съоръжение използва слънчева енергия.



#### **За контакт:**

СОБСТВЕНИК: Suomen Asuntomessut (Finnish Housing Exhibitions)

АРХИТЕКТ: Kai Wartiainen Oy  
Kasarmikatu 14A3  
00130 Helsinki, Finland  
tel +358 9 612 9080  
fax +358 9 6129 0818

ИЗСЛЕДОВАТЕЛСКА  
ДЕЙНОСТ: VTT Construction Technology  
Espoo, Finland  
<http://www.vtt.fi>

PV СИСТЕМА: Uni-Solar



## 7. ИНФОРМАЦИОННИ РЕСУРСИ

### Австрия

- 1) [www.e-control.at](http://www.e-control.at), Energie-Control Österreichische Gesellschaft für die Regulierung in der Elektrizitäts- und Erdgaswirtschaft mit beschränkter Haftung (Energie-Control GmbH)
- 2) [http://www.econtrol.at/portal/page/portal/ECONTROL\\_HOME/STROM/MARKT/REGELN/TOR\\_NEU](http://www.econtrol.at/portal/page/portal/ECONTROL_HOME/STROM/MARKT/REGELN/TOR_NEU) - Технически и организационни правила (ТОП)
- 3) Verband der Elektrizitätsunternehmen Österreichs (VEÖ), [www.veoe.at](http://www.veoe.at)
- 4) Министерство на икономиката и труда (<http://www.bmwa.gv.at/EN/default.htm>)
- 5) Агенция за използване на зелена енергия (Green Energy Handling Agency) ([www.oem-ag.at](http://www.oem-ag.at))
- 6) Основни действащи лица на австрийския пазар на ВЕИ, [http://ec.europa.eu/energy/res/legislation/share\\_res\\_eu\\_en.htm](http://ec.europa.eu/energy/res/legislation/share_res_eu_en.htm)

### България

- 1) Министерство на икономиката и енергетиката, [www.mi.government.bg](http://www.mi.government.bg)
- 2) Министерство на регионалното развитие и благоустройството, [www.mrrb.government.bg](http://www.mrrb.government.bg)
- 3) „ЧЕЗ България“, [www.cezbg.com](http://www.cezbg.com)
- 4) E.On AG, [www.eon-bulgaria.com/english/index/html](http://www.eon-bulgaria.com/english/index/html)
- 5) EVN, [www.evn.bg](http://www.evn.bg)
- 6) Държавна комисия за енергийно и водно регулиране (ДКЕВР), [www.dker.bg](http://www.dker.bg)
- 7) „Национална електрическа компания“ ЕАД, [www.nek.bg](http://www.nek.bg)
- 8) CL SENES към Българската академия на науките, [www.senes.bas.bg](http://www.senes.bas.bg)
- 9) Секретар на Асоциацията на производителите на екологична енергия, [www.apee.bg.org](http://www.apee.bg.org)

### Чехия

- 1) Правила за системи с нетно измерване: страници в интернет:
  - Публична обява № 51/2006 Coll., условия за присъединяване към мрежите (1)  
[http://www.hitechsolar.cz/fotky/down\\_soubor1015.htm?PHPSESSID=](http://www.hitechsolar.cz/fotky/down_soubor1015.htm?PHPSESSID=)  
[http://www.eru.cz/htm/vyhl\\_2006\\_51.htm](http://www.eru.cz/htm/vyhl_2006_51.htm)
  - АКТ 91. Пълният текст на акт № 458/2000 Coll., относно бизнес условията и публичната администрация в енергийните сектори и за изменения и допълнения в други актове („енергийният закон“), [http://www.eru.cz/index\\_aj.html](http://www.eru.cz/index_aj.html)

- Анекс 1 към Публична обява № 51/2006 Coll., Заявление за присъединяване към електроразпределителната мрежа или към електропреносната система

[http://www.eon.cz/file/cs/info/legislative/priloha\\_Vyhlaska\\_51\\_2006\\_Sb.pdf](http://www.eon.cz/file/cs/info/legislative/priloha_Vyhlaska_51_2006_Sb.pdf)

- Правила на местната електроразпределителна мрежа – бизнес измерване ERU (ERO – Служба за енергийно регулиране): <http://www.eru.cz/pplds5.doc>

- Правила за експлоатация на електроразпределителни мрежи – бизнес измерване

[http://www.eon.cz/file/cs/distribution/regulations/PPDS\\_2006\\_5.pdf](http://www.eon.cz/file/cs/distribution/regulations/PPDS_2006_5.pdf)

- Правила за експлоатация на електроразпределителни мрежи (ČEZ, PRE, EON):

[http://www.cezdistribuce.cz/edee/content/file-other/distribuce/energeticka\\_legislativa/PPDS/2008/PPDS\\_2008\\_2801.pdf](http://www.cezdistribuce.cz/edee/content/file-other/distribuce/energeticka_legislativa/PPDS/2008/PPDS_2008_2801.pdf)

## 2) Предприятия за комунални услуги:

Областен оператор на електроразпределителна система 1: ČEZ distribuce, Teplická 874/4, 450 02 Děčín, [www.cez.cz](http://www.cez.cz)

Областен оператор на електроразпределителна система 2: E.ON Distribuce, Lannova 205/16, 370 49 České Budějovice, [www.eon.cz](http://www.eon.cz)

Областен оператор на електроразпределителна система 3: PRE Distribuce, Na Hroudě 1492/4, 100 05 Praha 10, [www.pre.cz](http://www.pre.cz)

## 3) Схеми за финансиране и подкрепа: [www.mpo.cz](http://www.mpo.cz) и [www.czechinvest.org](http://www.czechinvest.org).

Компетентен орган: Министерство на промишлеността и търговията, Na Frantisku 32, 110 15 Praha 1, [posta@mpo.cz](mailto:posta@mpo.cz)

## 4) Служба за енергийно регулиране (The Energy Regulatory Office – ERO), [www.ero.cz](http://www.ero.cz)

## 5) Държавен фонд „Екология“, [www.sfzp.cz](http://www.sfzp.cz), [www.sfzp.cz/kestazeni/185/2684/detail/priohy-ii-pro-rok-2008/](http://www.sfzp.cz/kestazeni/185/2684/detail/priohy-ii-pro-rok-2008/)

## Кипър

ЕАС, действаща техническа инструкция на ОРМ (DSO Technical Instruction) KE1/33/2005, <http://www.eac.com>

## Дания

### 1) Правила за присъединяване: [www.energinet.dk](http://www.energinet.dk)

### 2) Схеми за финансиране и подкрепа: <http://www.energistyrelsen.dk/sw23746.asp>, (Датска енергийна агенция)

## **Финландия**

- 1) Правила за присъединяване: <http://www.nordel.org>, Nordel – преносен оператор в скандинавието
- 2) Системни оператори, <http://www.fingrid.fi>, Fingrid – Оператор на преносната система във Финландия
- 3) Орган за енергийния пазар във Финландия, <http://www.energiamarkkinavirasto.fi>
- 4) Орган по технологиите за безопасност, <http://www.tukes.fi>

## **Франция**

- 1) ADEME, Agence Française de Maîtrise de l’Energie e de l’Environnement, <http://www.ademe.fr/>
- 2) Доклад на френската комисия за енергийно регулиране (CRE) [www.cre.fr](http://www.cre.fr)

## **Бивша Югославска Република Македония**

[www.elem.com.mk](http://www.elem.com.mk)

## **Германия**

- 1) Асоциация на предприятията в енергетиката и водния сектор (BDEW), [www.bdew.de](http://www.bdew.de)
- 2) Федерална агенция за електроенергетика, газоснабдяване, телекомуникации, пощи и железопътна инфраструктура (Federal Network Agency for Electricity, Gas, Telecommunications, Post and Railway (Bundesnetzagentur)), [www.bundesnetzagentur.de](http://www.bundesnetzagentur.de)
- 3) Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) (Германско федерално министерство на околната среда, консервацията на природните ресурси и ядрената безопасност), [www.bmu.de](http://www.bmu.de)

## **Гърция**

- 1) Енергиен регулаторен орган (RAE), [www.rae.gr](http://www.rae.gr)
- 2) Гръцки оператор на преносната система (Hellenic Transmission System Operator) DESMIE / HTSO, [www.desmie.gr](http://www.desmie.gr)
- 3) Пъблик Пауър Корпорейшън (Public Power Corporation) DEI / PPC - [www.dei.gr](http://www.dei.gr)
- 4) Гръцка организация по стандартизация (Hellenic Organisation for Standardisation) – ELOT - [www.elot.gr](http://www.elot.gr)
- 5) Министерство на развитието, [www.dei.gr](http://www.dei.gr), [www.desmie.gr](http://www.desmie.gr), [www.rae.gr](http://www.rae.gr), [www.ypan.gr](http://www.ypan.gr)

## Унгария

- 1) [http://www.erec.org/fileadmin/erec\\_docs/Project\\_Documents/RES2020/HUNGARY\\_RES\\_Policy\\_Review\\_April\\_2008.pdf](http://www.erec.org/fileadmin/erec_docs/Project_Documents/RES2020/HUNGARY_RES_Policy_Review_April_2008.pdf)
- 2) <http://www.eh.gov.hu>
- 3) [www.solart-system.hu](http://www.solart-system.hu)

## Ирландия

- 1) Ирландия – Информационен доклад за възобновяемата енергия (Renewable Energy Fact Sheet), 23 януари 2008 г.  
[http://ec.europa.eu/energy/climate\\_actions/doc/factsheets/2008\\_res\\_sheet\\_ireland\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/energy/climate_actions/doc/factsheets/2008_res_sheet_ireland_en.pdf)
- 2) Единен енергиен пазар на острова: възобновяема електроенергия - A '2020 Vision' ESB National Grid Response (All Island Energy Market: Renewables Electricity – A '2020 Vision' ESB National Grid Response).  
<http://www.dcmnr.gov.ie/NR/rdonlyres/10569962-4E99-4F8DBDAA-31EDF69C5784/0/ESBNationalGrid.pdf>
- 3) Споразумение за присъединяване към електрическата мрежа с оператора на разпределителната система. Ирландска асоциация на централите за комбинирано производство (Electricity Connection Agreement with Distributed System Operator. Irish CHP Association).  
[http://www.ichpa.com/CHP\\_Online\\_Tool/Legislative/Connection\\_To\\_Electricity\\_Grid/Electricity\\_Connection\\_Agreement\\_with\\_Distributed\\_System\\_Operator.php](http://www.ichpa.com/CHP_Online_Tool/Legislative/Connection_To_Electricity_Grid/Electricity_Connection_Agreement_with_Distributed_System_Operator.php)
- 4) Наръчник за мощности за комбинирано производство на топлинна и електрическа енергия в Ирландия. Ирландска асоциация на централите за комбинирано производство (A Guide to Combined Heat and Power in Ireland. Irish CHP Association).  
[http://www.ichpa.com/download/Guide\\_to\\_Combined\\_Heat\\_and\\_Power\\_in\\_Ireland.pdf](http://www.ichpa.com/download/Guide_to_Combined_Heat_and_Power_in_Ireland.pdf)

## Италия

- 1) <http://www.autorita.energia.it>, Autorità per l'energia elettrica e il gas (Регулаторен орган за електроенергия и природен газ)
- 2) Страница в интернет: <http://www.enel.it/enelistribuzione>, ENEL Distribuzione, Италианска енергийна корпорация/Разпределение
- 3) Участващи предприятия за комунални услуги: ENEL Distribuzione (Италианска енергийна корпорация/Разпределение) - <http://www.enel.it>
- 4) Comitato Elettrotecnico Italiano – Италианска организация по стандартизация (в областта на електроенергетиката, електрониката и телекомуникациите), <http://www.ceiweb.it>
- 5) Gestore dei Servizi Elettrici - GSE S.p.a., [www.grtn.it](http://www.grtn.it)

## **Латвия**

- 1) Правила за присъединяване: [www.energo.lv](http://www.energo.lv)
- 2) Правила за нетно измерване: [www.sprk.gov.lv](http://www.sprk.gov.lv)

## **Литва**

Литовски енергиен институт (Lithuanian Energy Institute), Литва, [www.lei.lt](http://www.lei.lt)

## **Малта**

- 1) Малтийска управляваща агенция за интелигентна енергия (The Malta Intelligent Energy Management Agency – MIEMA)  
<http://www.miema.org>
- 2) Малтийски университет – Институт по енергийни технологии (University of Malta – Institute for Energy Technology)  
<http://home.um.edu.mt/ietmalta/>
- 3) Малтийски орган за ресурсите (Malta Resources Authority):  
<http://www.mra.org.mt/#>

## **Холандия**

- 1) SenterNovem, <http://www.senternovem.nl/>
- 2) Политика за нова енергия в полза на климата, ПРОГРАМАТА „ЧИСТА И ЕФЕКТИВНА“ (New Energy for Climate Policy, THE ‘CLEAN AND EFFICIENT’ PROGRAMME), [www.vrom.nl/cleanandefficient](http://www.vrom.nl/cleanandefficient)

## **Полша**

- 1) Правила за системите с нетно измерване: Служба за енергийно регулиране, Полша (ERO)  
<http://www.ure.gov.pl/portal/en>,  
[http://www.ure.gov.pl/portal/en/1/17/Activity\\_Report\\_2007.html](http://www.ure.gov.pl/portal/en/1/17/Activity_Report_2007.html)
- 2) PSE - Operator S.A. е полски оператор на преносната система, [www.pse-Operator.pl](http://www.pse-Operator.pl)
- 3) Център за фотоволтаични системи, Варшавски технологичен университет, Варшава  
<http://www.pv.pl/Eng/PVCDDataGl.php>
- 4) Държавна служба за енергийно регулиране, [www.ure.gov.pl](http://www.ure.gov.pl)

## **Португалия**

- 1) Португалска генерална дирекция по геология и енергетика (Portuguese General Directorate for Geology and Energy)

<http://www.renovaveisnadora.pt/entrada>

- 2) <http://www.renovaveis.pt/contadores>
- 3) DGGE, Direcção Geral de Geologia e Energia, <http://www.dgge.pt/>
- 4) Portal Renováveis na Hora, <http://www.renovaveisnadora.pt/entrada>
- 5) ПОРТУГАЛИЯ – Енергиен доклад  
[http://ec.europa.eu/energy/energy\\_policy/doc/factsheets/renewables/renewables\\_pt\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/energy/energy_policy/doc/factsheets/renewables/renewables_pt_en.pdf)

## **Румъния**

- 1) Първичното и вторичното законодателство, чийто предмет са ВЕИ-Е може да се намери на страницата на ANRE в интернет, [www.anre.ro](http://www.anre.ro), във връзка с възобновяемите енергийни източници.
- 2) Информация относно цените на електроенергията за DAM може да бъде намерена на страницата на OPCOM в интернет, [www.opcom.ro](http://www.opcom.ro).
- 3) Информация относно процедурата за издаване на зелени сертификати може да бъде намерена на страницата на оператора на преносната система в интернет, [www.transelectrica.ro](http://www.transelectrica.ro).
- 4) Информация относно конкретните процедури във връзка с функционирането на пазара на зелени сертификати може да бъде намерена на страницата в интернет на оператора на пазара на зелени сертификати (GCMO), [www.opcom.ro](http://www.opcom.ro).
- 5) След официално запитване до ANRE, производителят на ВЕИ-Е получава гаранция за произход за подаваната към мрежата ВЕИ-Е.

## **Словакия**

Национално законодателство

- 1) Акт № [656/2004](#) относно енергийното управление и за изменение и допълнение на някои актове (Act No. 656/2004 on Energy Management and on Amendments and Additions to Some Acts):  
[http://www.urso.gov.sk/pl\\_predpisy/doc/656-2004\\_26102004.pdf](http://www.urso.gov.sk/pl_predpisy/doc/656-2004_26102004.pdf)
- 2) Акт № [657/2004](#) относно управлението на топлинната енергия (Act No. 657/2004 on Heat Energy Management):  
[http://www.urso.gov.sk/pl\\_predpisy/doc/657-2004\\_26102004.pdf](http://www.urso.gov.sk/pl_predpisy/doc/657-2004_26102004.pdf)
- 3) Правила относно системите за нетно измерване: Словенска електропреносна компания (Rules for net metering systems: Slovenská elektrická prenosová soustava)  
<http://www.sepsas.sk>
- 4) Регулаторен орган за мрежовите предприятия (Úřad pro regulaci síťových odvětví (Regulatory Office for network industries))  
<http://www.urso.gov.sk>

- 5) Оперативни правила на системите за електроразпределение (ZSE, VSDS): Комунални услуги (Operation rules distributions systems (ZSE, VSDS):Utilities): [www.zse.sk](http://www.zse.sk), [www.vsdz.sk](http://www.vsdz.sk)
- 6) Регулаторен орган за мрежовите предприятия (Úřad pro regulaci síťových odvětví (Regulatory Office for network industries))  
<http://www.urso.gov.sk>
- 7) Чешка регулаторна агенция (Czech RE Agency), [www.czrea.org](http://www.czrea.org)
- 8) Словашка Агенция за възобновяема енергия (Slovak Renewable Energy Agency), [www.skrea.sk](http://www.skrea.sk)

### **Испания**

- 1) IDAE, Instituto para la Diversificación y el Ahorro de la Energía, <http://www.idae.es/>
- 2) Испански Закон за електроенергията, Испанска комисия по енергетика (CNE) (Spanish Electric Power Act, Spanish Energy Commission (CNE)), [www.cne.es](http://www.cne.es)

### **Швеция**

- 1) [http://www.energylawgroup.eu/downloads/File/Pages%20from%20IELTR07\\_9\\_127-170-10.pdf](http://www.energylawgroup.eu/downloads/File/Pages%20from%20IELTR07_9_127-170-10.pdf)
- 2) Стокхолмски институт по околната среда (Stockholm Environment Institute): <http://www.sei.se/red/red-sep07.pdf>
- 3) Швеция – Обзорен доклад за възобновяемата енергия (Sweden – Renewable Energy Fact Sheet):  
[http://ec.europa.eu/energy/energy\\_policy/doc/factsheets/renewables/renewables\\_se\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/energy/energy_policy/doc/factsheets/renewables/renewables_se_en.pdf)
- 4) Шведска енергийна агенция – Енергията в Швеция 2007 г. (Swedish Energy Agency – Energy in Sweden 2007)

### **Обединено кралство**

- 1) Стратегия на Обединеното кралство за възобновяемата енергия. Департамент за стопанските предприятия и регулаторната реформа (UK Renewable Energy Strategy. Department for Business Enterprise and Regulatory Reform)  
<http://www.berr.gov.uk/energy/sources/renewables/strategy/page43356.html>
- 2) Електроенергийната система. Департамент за стопанските предприятия и регулаторната реформа (The Grid Network. Department for Business Enterprise and Regulatory Reform)  
<http://www.berr.gov.uk/energy/sources/renewables/explained/grid/page17504.htm>

- 3) Приложение за фотоволтаични, ветрови или водни инсталации (Application for PV, Wind or Hydro Installation)

<http://www.actionrenewables.org/site/PVHydro.html>

- 4) RESTATS Анализ на несъответствията – малки ветрови турбини. Андрю Типинг (RESTATS Gap Analysis – Small-Scale Wind Turbines. Andrew Tipping)

[http://www.restats.org.uk/Publications/Small\\_Scale\\_Wind\\_Turbines.pdf](http://www.restats.org.uk/Publications/Small_Scale_Wind_Turbines.pdf)