



**“Produção de Electricidade para Uso Residencial com Energias Renováveis e
Cogeração”
“PERCH”**

GUIA PARA OS USOS RESIDENCIAIS E COMERCIAIS

Production of

Electricity with

RES&

CHP for

Homeowners

www.home-Electricidade.org

Coordenador:



CRES – Centre for Renewable Energia Fontes,
19th Marathonos Ave.,
19009 Pikermi, Greece, www.cres.gr
Contactoo: Mrs Vassiliki Papadopoulou
Tel:+30 210 66 03 310, Fax: +30 210 66 03 302
e-mail: kpapad@cres.gr

Parceiros:



Berlin Energia Agency
Französische Straße 23
10117 Berlin, Germany
Contacto: Mr. Nils Thamling
Tel: +49 30 29 33 30-38, Fax: +49 30 29 33 30 - 99
E-mail: thamling@berliner-e-agentur.de



CITYPLAN Ltd.
Jindřišská 889/17, 110 00 Praha 1,
Czech Republic,
Contacto: Mr. David Pech
Tel: (+420) 221 184 205, Fax: (+420) 224 922 072
E-mail: david.pech@cityplan.cz



ISQ, Instituto de Soldadura e Qualidade,
Portugal,
Contacto: Mr. Norberto Joaquim Pereira
Tel.: 351 21 422 81 00
Fax: 351 21 422 81 20
E-mail: NJPereira@isq.pt



Sdeia Energia Centre (SEC)
37 Galichitsa str., entr. 2
1164 Sdeia
Bulgaria
Contacto: Mrs. Violetta Groseva
Tel.: (+359 2) 962 8443
Fax: (+359 2) 962 8447
E-mail: vgroseva@sec.bg

INDICE

| | |
|---|----|
| RESUMO | 4 |
| 1. AS Tecnologias | 5 |
| 1.1. Microcogeração..... | 5 |
| 1.2. Fotovoltaico | 8 |
| 1.3. Pequenos geradores eólicos | 11 |
| 2. LINHAS DE ORIENTAÇÃO PARA SELECÇÃO E DIMENSIONAMENTO DOS SISTEMAS | 14 |
| 3. “NET METERING/TELECONTAGEM” | 22 |
| 4. REQUISITOS DE SEGURANÇA E QUALIDADE DA ENERGIA | 23 |
| 5. ESQUEMAS DE APOIO E FINANCIAMENTO..... | 25 |
| 5. MELHORES PRÁTICAS..... | 26 |
| 7. INFORMAÇÃO..... | 43 |

Resumo

Os Estados Membros da União Europeia devem garantir aos produtores de electricidade verde, o acesso á rede de distribuição, incluindo a área residencial e pequenas instalações segundo a Directiva da Electricidade Renovável (2001/77/EC).

Além disso no que respeita às ligações das unidades de produção de electricidade renovável e de cogeração, é crítico que os futuros promotores destes sistemas (os proprietários de residências individuais, agricultores ou até pequenos empresários) tenham a informação apropriada e um esquema de apoio que auxilie na implementação das suas potenciais instalações.

O projecto trata da temática das interligações (técnicos, contratuais, tarifário e contagens) da produção de electricidade com recurso a pequenos sistemas de energias renováveis e microcogeração para soluções energéticas para área residencial e de pequenos negócios tanto na União Europeia quer nos países candidatos.

O âmbito do **projecto PERCH** foi desenvolvido para Residências e Pequenos Negócios contendo o seguinte:

- **Sítio da Internet com base de dados**
O Sítio da Internet compreensivo com soluções interactivas e informação relativa à UE -25 e países candidatos.
- **Guias de Tecnologia**
Descrições de tecnologia para sistemas Fotovoltaico, micro-cogerações, microcogeração.
- **Melhores Práticas**
As soluções residenciais de maior sucesso para as ligações á rede, na Europa, com informação técnica e documentação fotográfica
- **Guias e procedimentos de interligações**
Incluem os procedimentos normais de inspecção e aprovação e os requisitos de segurança e qualidade da energia eléctrica.
- **Esquemas de apoio e incentivos**
Descrição geral das opções locais de apoio financeiro
- **Listas de contactos locais e referências**
Recursos futuros para consulta

Benefícios Profissionais e Peritos disponibilizados por:

- **Relatórios Nacionais comparados**
Relatórios detalhados que no sítio da Internet incluem mapas interactivos e tabelas
- **Informação técnica para instaladores e fornecedores**
A informação técnica está disponível para mais cuidada avaliação das necessidades
- **Levantamento das condições do Mercado local através de Eventos nacionais**
Registo das interacções do Mercado local respeitantes aos temas das interligações e esquemas de apoio
- **Troca de experiências através de um evento final de nível Europeu**
Esta proporcionará uma plataforma para o debate entre decisores das políticas.

1. AS TECNOLOGIAS

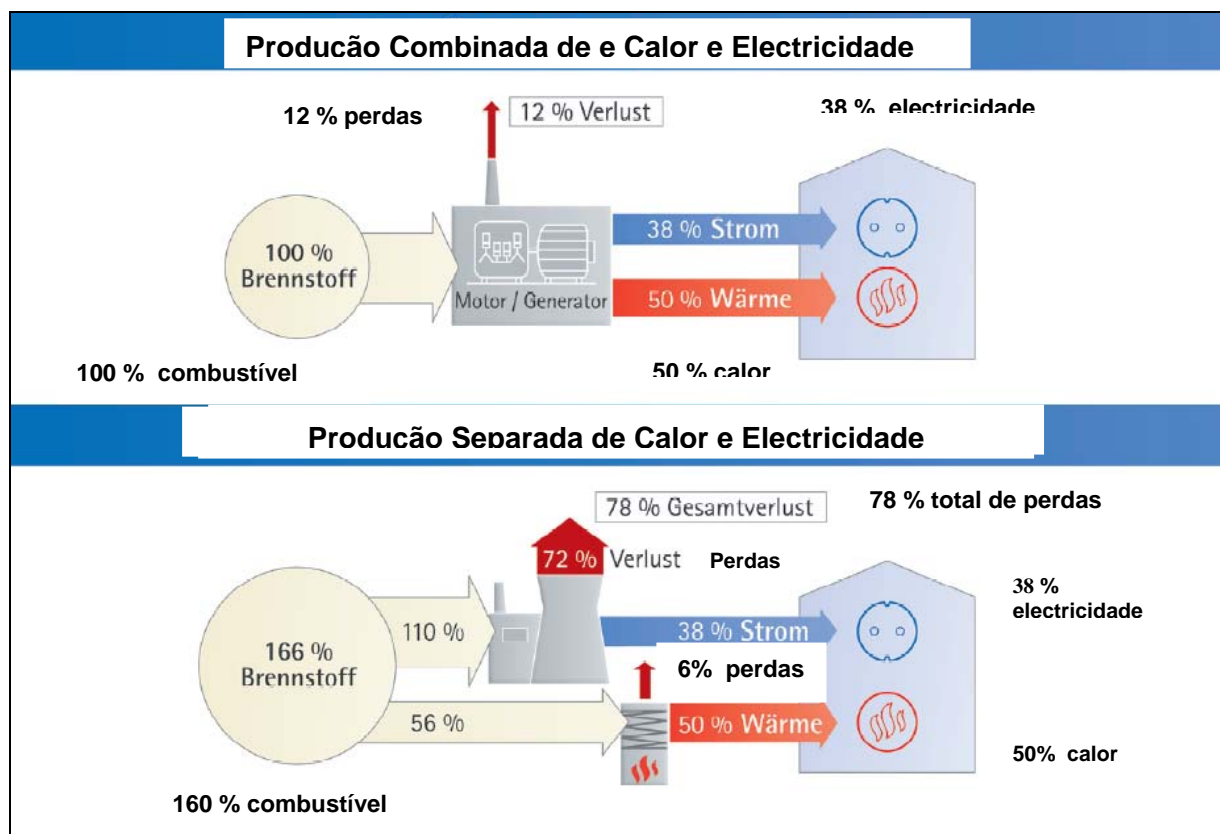
1.1. Microcogeração

O princípio da produção combinada de calor e energia (PCCE) ou cogeração assenta na melhoria do rendimento do uso dos combustíveis através da produção simultânea de calor e electricidade. A mesma quantidade de combustível gera mais energia, e são menores as perdas em comparação com as centrais termoeléctricas convencionais, uma vez que, o calor gerado no processo de combustão do combustível, para a produção de electricidade é captado e utilizado para aplicações úteis como sejam o aquecimento de espaços, de água ou processos de refrigeração.

Devido ao aumento da eficiência de energia, a PCCE ajuda a evitar emissões CO₂, uma vez que, é directamente usado o excesso calor resultante da produção de electricidade.

Nas unidades convencionais de produção de energia eléctrica, aproximadamente 35 % do potencial de energia contido no combustível são convertidos em electricidade, enquanto o resto é perdido na forma de calor.

Mesmo as mais avançadas tecnologias não convertem mais de 55 % do combustível na energia útil. A cogeração é capaz de atingir eficiências energéticas, em torno de 90 %, o que significa que apenas de 10 % do combustível consumido corresponde a perdas sob forma de calor.



Menor uso de energia primária implica também menores emissões de CO₂. A utilização da produção combinada de calor e electricidade PCCE, permite que as emissões de CO₂ sejam reduzidas aproximadamente de 34 % em comparação com a produção convencional de energia eléctrica e de calor.

As vantagens da produção combinada de calor e electricidade PCCE são óbvias. Por isso os Estados Membros da União Europeia estão dispostos em aumentar substancialmente a percentagem de PCCE na produção de electricidade e de calor nos próximos anos.

As unidades de cogeração apresentam-se em diferentes dimensões, numa gama de potência eléctrica de menos de 5 kWe (exemplo, necessidade de uma família numa habitação) até 500 MWe (exemplo, para distribuição urbana de calor ou cogeração industrial). Unidades de pequena escala são normalmente localizadas perto do consumo de electricidade e de calor, devendo ser construídas, de modo a satisfazer a quantidade necessária tão eficientemente quanto possível. Nesta descentralizada geração de electricidade esta é produzida em maior necessidade que a necessária para o autoconsumo. O excesso de electricidade pode ser vendido ao operador local da rede de eléctrica ou fornecida para outro consumidor via rede de distribuição.

As pequenas unidades ou a microcogeração (PCCE) são as que atingem uma produção de energia eléctrica até 50 kWe (segundo a Directiva Europeia 2004/8/EG). Estas unidades são situadas na proximidade do utilizador onde o calor é necessário, de modo a reduzir ao mínimo as perdas em linha e a proporcionar a estes operadores maiores benefícios económicos.

O sistema PCCE é constituído por uma unidade PCCE e uma caldeira, destinando-se esta a compensar picos no consumo de energia em dias muito frios ou compensar falhas de abastecimento pela rede ou ainda intervenções técnicas.

A produção combinada de calor e energia eléctrica (PCCE) é um sistema com várias aplicações. Os hotéis, restaurantes, escolas, hospitais, alojamentos ou edifícios públicos estão já a utilizar este tipo de sistema. Pode ser usado, onde quer que haja necessidade tanto de electricidade como de calor. Cada proprietário tem de avaliar as suas necessidades de calor e de energia eléctrica e escolher adequadamente a unidade de PCCE, tanto em termos do tamanho como da potência eléctrica desejada para que o sistema seja economicamente viável. Os sistemas de PCCE, com a adição de um *chiller*, podem fornecer tanto frio como calor a sistemas de ar condicionado – este tipo de sistema é correntemente conhecido por trigeração.

| Abastecimento de ... | Potência Eléctrica (kW) | Potência Térmica (kW) | Abastecido com... |
|------------------------------------|-------------------------|-----------------------|--------------------------|
| Residencial, unifamiliar ou duplex | 1 | 4 – 10 | Calor/Electricidade |
| Edifício multi-familiar | 5 – 30 | Até 100 | Calor/Electricidade |
| Vários Apartamentos | 5 – 30 | Até 100 | Calor/Electricidade |
| Casas de repouso | 10 – 30 | Até 200 | Calor/Electricidade |
| Hotel | 30 – 50 | Até 300 | Calor/Electricidade/Frio |
| Escola | Até 50 | Até 300 | Calor/Electricidade |

Fonte: Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU)

Uma variedade de tecnologias pode ser aplicada na cogeração de electricidade e de calor. Todos os sistemas de cogeração incluem um gerador electricidade e um sistema de recuperação de calor. As tecnologias mais conhecidas são as turbinas a vapor, as turbinas a gás e as de ciclo combinado (turbinas a gás e a vapor), motores Diesel e de explosão. Estas tecnologias estão facilmente disponíveis e encontram-se aprovadas. Recentemente, surgiram mais três outras tecnologias, que provavelmente serão comercializadas dentro de poucos anos: micro-turbinas, pilhas de combustível e motores *Stirling* (motores de combustão externa), que na sua maioria para aplicações em micro PCCE.

- Os motores diesel e de gás têm um motor de combustão interna convencional acoplado a um alternador que converte a energia mecânica em electricidade. O calor contido nos gases de escape, isto é, o calor resultante da combustão durante a produção de electricidade, é recuperado para os processos consumidores de calor.
- As micro-turbinas têm uma pequena capacidade, situada entre 1 e 250 KWe. O gás é queimado numa câmara de combustão externa alimentada por ar pressurizado produzido por um compressor. O caudal de gases de combustão produzidos alimenta uma turbina, onde a energia química do combustível é parcialmente convertida em energia mecânica, accionando o alternador. A energia térmica ainda contida no caudal de gases de escape pode ser usada num permutador de calor para a produção de vapor ou água quente.
- Uma alternativa à produção de electricidade em pequena escala é o motor *Stirling*. É baseado num ciclo fechado, onde um gás é alternadamente comprimido assumindo o volume de um cilindro frio e expandido para o volume de um outro cilindro quente. O calor é transferido para o exterior através de um permutador de calor da mesma forma que numa caldeira a vapor. Por isso, este sistema é comparável à tecnologia da combustão de biomassa.

- Na turbina de vapor, a energia mecânica é produzida pela expansão do vapor a alta pressão produzido num gerador de vapor (fonte quente). A energia térmica ainda remanescente é recuperada na saída da turbina no condensador de modo a reiniciar-se um novo ciclo de vapor. A energia química do combustível na combustão converte-se em calor que vaporiza a água da caldeira. A expansão do vapor na turbina vai provocar a sua rotação, converte-se em energia mecânica, que por sua vez acciona um gerador de electricidade. O calor removido na condensação (fonte fria) pode ser utilizado para produção de água quente ou para outro processo térmico, por exemplo aquecimento do ar ou secagem, etc. O ciclo de vapor desenvolve-se de modo fechado, num processo que inclui uma microturbina desenvolve-se em ciclo fechado, havendo recuperação da água condensada para alimentação, por bomba, da caldeira ou gerador de vapor, e novo ciclo.

Os sistemas de PCCE podem ser usados com quase todo o tipo de combustível: combustíveis fósseis como o carvão, lenhite, gás natural, bem como, derivados petróleo ou energias renováveis, como o biogás, óleo vegetal, “pellets”, madeira ou ainda o hidrogénio. Quando o mesmo combustível é usado num PCCE é sempre maior a economia de energia, eficiência energética e menores as emissões de CO₂, face ao sistema convencional de produção separada de electricidade e calor.

1.2. Fotovoltaico

A energia solar pode ser usada para produzir energia eléctrica (FV). Fotovoltaico é um termo técnico que designa a conversão da luz do sol em energia eléctrica, através do uso das designadas FV ou células solares fotovoltaicas.

Este sistema utilizado diariamente em pequenas calculadoras, relógios de pulso e parquímetros e há bastante tempo nas coberturas e telhados dos grandes edifícios. Através das ligações de células simples aos módulos são obtidas unidades FV, as unidades fotovoltaicas podem ser usadas para gerar electricidade de poucos até 100 Watts em corrente contínua (CC). Separado deste equipamento, um inversor permite converter a corrente contínua em corrente alterna (CA), a qual pode alimentar a rede eléctrica de distribuição.

Os sistemas FV podem ser operados como sistemas isolados. A electricidade gerada é directamente usada ou temporariamente acumulada em baterias – p. ex. durante noite quando a luz solar não se encontra disponível a electricidade gerada durante o dia pode ser consumida. Contudo os sistemas interligados á rede de distribuição, nesta fase, correspondem têm um crescimento acentuado no actual estado da tecnologia.

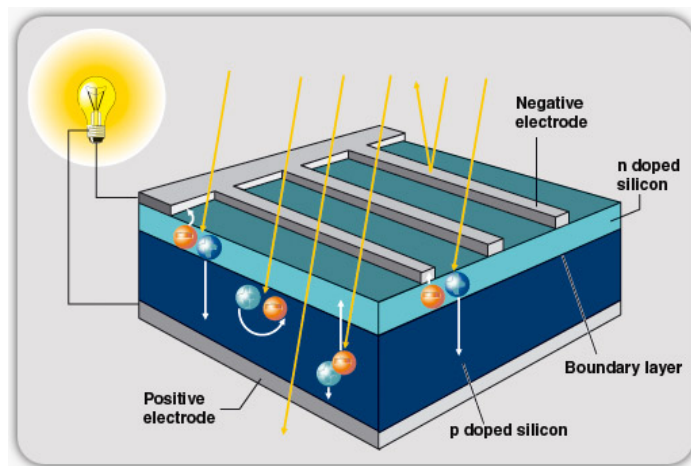
Até agora, cerca de 90% de todas as células FV são feitas com silício cristalino, que foi testado durante várias décadas. No entanto houve o recente desenvolvimento tecnológico das chamadas células de película fina como uma boa opção para o futuro. Estas células de películas finas podem ser produzidas a um baixo custo, uma vez que, são muito menos espessas que as células de silício cristalino.

- Silício Cristalino

O silício cristalino é ainda o componente mais importante das células FV. No entanto, actualmente não é o material ideal, este elemento encontra-se disponível e é o segundo mais abundante na terra. Trata-se de um material há muito tempo experimentado e usa a mesma tecnologia que foi utilizada noutras aplicações. Mais de 20 % de eficiência energética foi atingida correntemente, contudo, com a nova série de geração de células a eficiência média situa-se entre 13 para 17 %. O limite teórico para os módulos cristalinos aproxima-se dos 30 %.

- Módulos de Filme Fino

Os módulos de filme finos são construídos através da deposição em camadas extremamente finas de materiais fotossensíveis a baixo custo, como o vidro, aço, ou plástico, os quais apresentam baixos custos de produção. Embora as células de filme finas tenham uma vantagem de preço, trabalhando com tarifas de eficiência mais baixas, não estão tão bem testadas em relação às células construídas em silício cristalino. Todas as células das células de filme finas actualmente disponíveis têm as camadas activas mais espessas com apenas alguns microns. A tecnologia dos módulos de filme finos tem uma quota de mercado ainda baixa, mas espera-se que aumente no futuro.



(Fonte: Solarpraxis AG)

O princípio tecnológico das células de silício FV é baseado nas características do semiconductor do silício, o qual é constituído por camadas que proporcionam um campo eléctrico. Os semicondutores são materiais, que uma vez sujeitos, à luz ou ao calor são condutores quando sujeitos a luz ou calor, mas funcionam como isoladores a em regime de sujeição a baixas temperaturas. Quando exposto à luz solar, o campo eléctrico separa as cargas negativas das positivas surgindo dois pólos na célula – tal

como numa bateria normal. A produção de energia ocorre nas células de FV também sem luz solar directa, mas em condições de nebulosidade sendo a produção de energia significativamente mais pequena.

A redução de custo de ambos os tipos de células aumentou com volume de produção e melhorias da tecnologia sendo esperado que continuem a reduzir os custos, nos próximos anos, para um nível em que os sistemas FV possam fornecer uma electricidade a um preço competitivo e em larga escala.



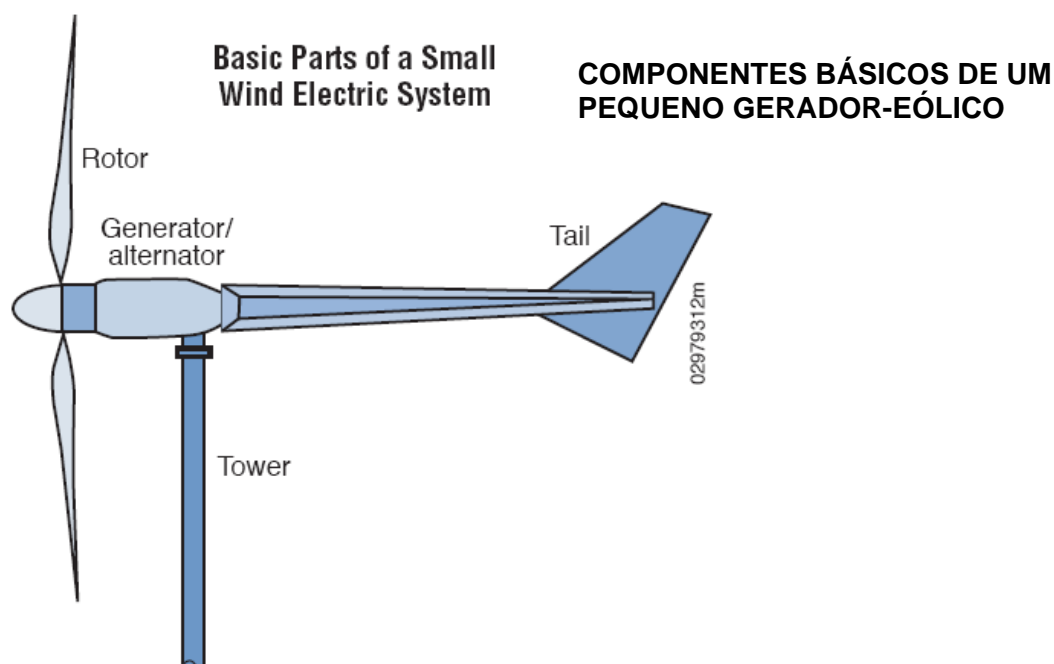
Sistema FV montado numa residencial

A vantagem mais óbvia das células FV consiste na produção de electricidade livre de emissões poluentes. Além disso, o combustível necessário – a luz solar – é gratuito. Tecnicamente, os módulos são fáceis de instalar e usar e sempre que necessário mais módulos podem ser adicionados. Estas células exigem pouca manutenção para uma vida de funcionamento em pleno, permitindo uma fácil implementação de sistemas fotovoltaicos. De qualquer modo, o proprietário terá que ter em conta a instalação de um sistema de reserva que garanta, com segurança, a permanente disponibilidade de energia, ainda que sejam requeridos altos custos de investimento inicial. Note-se ainda que, as células FV só poderão ser instaladas desde que exista uma superfície substancial.

Os custos dos sistemas FV dependem de diferentes critérios, como a dimensão, tipo de células e estado do edifício em questão. A dimensão do sistema corresponde à quantidade de electricidade necessária, no entanto a maioria dos sistemas domésticos instalados apresentam potências instaladas 1.5 e 3 kW. Painéis solares curvos são mais caros que os painéis convencionais e os painéis que são integrados no telhado custam mais do que os painéis que são sobrepostos nas lajes de cobertura. Os sistemas FV são idealmente utilizados em edifícios com um telhado ou parede fazendo 90 graus para sul, distante de outros edifícios ou de grandes árvores que originem um sombreamento bloqueando a luz solar. Se o telhado se localiza numa zona de sombra a energia gerada pelo sistema diminui bastante.

1.3. Pequenos geradores eólicos

O vento é originado pelo desigual aquecimento solar da superfície da terra. Os pequenos geradores eólicos convertem a energia do vento em energia mecânica que por sua vez acciona um gerador ocorrendo a produção de energia eléctrica limpa. As actuais turbinas eólicas são um versátil e modular fonte para produzir electricidade. As pás são projectadas aerodinamicamente para captar o máximo da energia do vento. O vento faz rodar as pás montadas num veio que acciona um gerador nele acoplado.



Fonte: Estados Unidos, Departamento de Energia

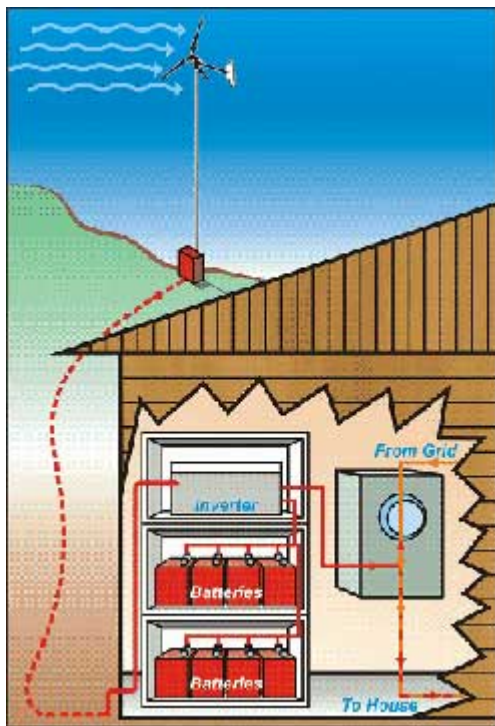
Para uso doméstico os geradores eólicos apresentam uma gama de potências típicas das turbinas desde 500 watts até 10 quilowatts. Em geral, há dois tipos destes pequenos sistemas eólicos: as unidades isoladas e ligadas à rede.

- **Sistemas isolados**

Pequenas turbinas eólicas usam-se para gerar electricidade para a carga de baterias, que por sua vez, alimentam pequenos electrodomésticos. A necessidade deste tipo de geração de electricidade ocorre locais isolados onde seja economicamente inviável ou fisicamente impossível a ligação à rede de distribuição, como por exemplo em quintas rurais. As aplicações típicas são: vedações eléctricas, pequenas bombas, iluminação ou outros pequenos sistemas electrónicos, inclusive sistemas de segurança.

- Sistemas ligados á rede

A saída das pequenas turbinas eólicas pode ser ligada directamente a redes existentes. Este tipo de sistema pode ser usado tanto individualmente para autoconsumo como para injeção e venda de electricidade á rede de distribuição. A energia gerada pela turbina de uso doméstico pode ser utilizada para reduzir as necessidades de compra de energia da rede local. O valor da compra evitada, de energia, é significativamente maior que o valor que se obteria pela compra da energia produzida na rede exterior. A interligação á rede de distribuição necessita de cumprir um elevado padrão de qualidade e obriga á inclusão, com elevado custo de investimento, de contadores de corrente comprada e vendida á rede, bem como de equipamento de protecção e segurança eléctrica. Deste modo o custo de ligação á rede pode constituir uma parte substancial do custo total do projecto.



Pequena turbina eólica ligada directamente á rede existente

Pequenos sistemas eólicos são constituídos pelas partes seguintes:

- Turbinas eólicas

Os rotores possui duas ou três pás projectadas para captar o máximo de energia eólica. Quando as pás estão orientadas para o vento, eles fazem rodar o veio em que se encontra acoplado um gerador que produz a energia eléctrica. As pequenas turbinas são normalmente construídas com poucas partes móveis e robustamente projectadas uma vez que uma boa operação manutenção é difícil e de custo elevado.

- Torre de suporte

As turbinas são montadas em torres que suportam, as pás, o gerador e o catavento. Nos grandes geradores eólicos existe um sensor que capta a localização do vento e orienta as pás para receberem o máximo de vento. Para pequenos sistemas domésticos, são necessárias torres aproximadamente de 4 a 6 metros que podem ser usado, com boa transportabilidade e condições de manutabilidade. Para sistemas de maior potência, como por exemplo, no caso de escolas em comunidades rurais, a altura mínima da torre costuma ser aproximadamente de 18 m.

- Controle da carga eléctrica das baterias

O controlador de carga tem por função o controle da carga da bateria alimentada pela energia eléctrica produzida pela turbina eólica.

Adicionalmente, à torre e à turbina, é necessária a execução de uma fundação normalmente construída em cimento armado. Além disso, a cablagem é instalada, de forma a conduzir a electricidade do gerador para o sistema electrónico. Este encontra-se protegido por um interruptor de segurança, que permite o isolamento dos componentes electrónicos.

Desde que o sistema não forneça, em contínuo, energia eléctrica, a bateria pode armazenar a electricidade extra gerada em situações de pico de produção. Este excedente de energia poderá ser usado quando o vento apresenta menor velocidade. A grande maioria dos equipamentos domésticos usa corrente alterna. Por isso o sistema incorpora inversores de corrente contínua para corrente alterna.

Glossário

| | |
|--------------|---|
| FDE | Fontes de Distribuição de Energia |
| <i>PERCH</i> | <i>Production de Electricity with RES & PCCE for Homeowners</i> |
| FER | Fontes de Energia Renovável |
| FER-E | Fontes de Energia Renovável – Electricidade |
| FV | Fotovoltaico |
| UE | União Europeia |
| PCCE | Produção Combinada de Calor e Energia |
| CC | Corrente contínua |
| CA | Corrente alterna |

2. LINHAS DE ORIENTAÇÃO PARA SELEÇÃO E DIMENSIONAMENTO DOS SISTEMAS

Para a concretização de uma ideia ou intenção o proprietário ou o potencial utilizador das fontes de energia renovável – electricidade ou microcogeração, deve estudar e tomar a decisão baseado nas seguintes premissas:

1. Definir as características da carga eléctrica (quilowatt-hora/dia; quilowatt-hora/semana; kWh/ano e a carga previsional diária para o Inverno, Primavera, Verão e Outono).
2. Verificar se o local é isolado da rede de distribuição de electricidade e se necessita de acumulação em baterias, ou ainda se o sistema poderá ser ligado à rede de distribuição.
3. Definir as condições (m² e orientação) para a construção do FV ou a colocação de um pequeno gerador eólico.
4. Definir a carga económica de calor e a respectiva potência da microcogeração.

Com base no acima mencionado será efectuada a comparação entre um sistema FV, um pequeno gerador eólico ou a microcogeração, para que se escolha qual o sistema mais apropriado ou os vários sistemas requeridos.

Os sistemas Fotovoltaicos usam células para converter a radiação solar em electricidade. A célula FV compõe-se de uma ou duas camadas de um material semiconductor, normalmente silício. As células de FV são referenciadas em quilowatt de pico ou kWp correspondente à quantidade máxima de energia que geram aquando da incidência máxima de luz solar.

Os sistemas FV podem ser usados num edificio com telhado ou parede a 90 graus a sul, e não podendo existir qualquer outro edificio ou as grandes árvores que provoquem sombras. Se a superfície do telhado se encontra sujeita a sombra, em algumas horas do dia, então existirá redução na produção de energia.

Os painéis solares não são leves e o telhado deve ser resistente de forma a suportar o seu peso, especialmente, no caso dos painéis instalados sobre as telhas existentes.

Os proprietários devem consultar as entidades locais no sentido de obter as respectivas autorizações para um planeamento da montagem destes sistemas.

Mercado e Política Governamental

Os preços dos sistemas FV são variáveis dependendo da dimensão do sistema a instalar, tipo de célula FV usada e da natureza do edifício onde será montado. O tamanho do sistema é ditado pela quantidade de electricidade necessária. Os sistemas domésticos médios estão normalmente entre 1.5 e 3 kWp. E o preço é diferente em países diferentes.

Se pretende-se efectuar uma grande reparação do telhado poderá ser melhor usar painéis integrados nas telhas, conjugando a reparação e a montagem dos painéis.

Os sistemas ligados à rede necessitam de muito pouca manutenção, Normalmente basta assegurar que os painéis são mantidos limpos e a sombra de árvores não constitui um problema. A instalação eléctrica e componentes devem ser contudo verificados regularmente por um técnico qualificado.

Os sistemas isolados, isto é, aqueles que não são ligados à rede, necessitam de manutenção nos componentes de sistema, por exemplo nas baterias.

As poupanças estão dependentes do nível de autoconsumo a valor das tarifas de venda à rede. Assumem-se entre 50 e 100% para um sistema de 2.5kWp com uma Tarifa típica de injeção na rede.

O apoio financeiro estatal para sistemas FV, mas difere de país para país sob diferentes formas. Na Bulgária, por exemplo, a electricidade produzida pelo sistema FV é comprado obrigatoriamente por 0.40 €, país onde o preço médio da electricidade é 0.07 €, isto é, um preço aproximadamente 6 vezes mais alto do que a média.

Na maior parte dos países a instalação FV é em si mesma subsidiada.

Pequeno Gerador Eólico



Sistema de pequena turbina eólica

A maior parte de pequenas turbinas de eólicas gera a corrente eléctrica contínua (CC). Os sistemas que não são ligados à rede nacional necessitam de armazenamento através de uma bateria e de um inversor para a conversão para corrente alterna (CA).

Os sistemas eólicos também podem ser ligados à rede eléctrica nacional. Com a utilização de um inversor especial e de um controlador a corrente contínua é convertida para a qualidade da corrente alterna exigida pela rede. Neste caso não são necessárias baterias. A energia eléctrica não utilizada ou em excesso é injectada na rede. Qualquer quantidade de energia eléctrica não usada ou produzida em excesso pode ser enviada para a rede e vendida ao operador da rede de distribuição local.

Há dois tipos de turbinas eólicas:

- Montadas em mastros – são de localização livre perto dos edifícios que utilizam a electricidade.
- Montadas no telhado – podem ser nos instaladas nos telhados do edifício ou noutros edifício vizinhos.

As turbinas individuais variam em tamanho e na quantidade de energia eléctrica produzida, a qual varia entre algumas centenas de watts e 2 a 3 MW (como indicador, para um sistema doméstico típico o valor varia de 1 - 6 quilowatts).

Os aspectos seguintes devem ser considerados considerando o vento nas pequenas utilizações eólicas.

- A velocidade do vento aumenta com a altura, portanto é ideal será colocar a turbina num mastro ou numa torre.
- De uma forma geral o sítio ideal para a sua colocação é uma colina, com ampla exposição, livre turbulências excessivas e obstruções como por exemplo, grandes árvores, casas ou outros edifícios.
- As pequenas turbinas eólicas, são particularmente aconselháveis para zonas distantes de redes de distribuição onde os métodos convencionais de distribuição são caros ou impraticáveis.

Deve ser tido em conta que a electricidade gerada por uma turbina eólica é altamente dependente da velocidade e direcção do vento. A própria velocidade do vento é dependente de um número de factores, como sejam a posição, e a altura da turbina em relação á terra e obstruções próximas. Idealmente, deve ser realizada uma prévia avaliação dimensional da velocidade do vento local durante um ano na posição exacta onde se prevê vir a instalar este sistema. Na prática, isto poderá ser difícil, caro e moroso.

Por isso, caso se pretenda a instalação deste sistema num edifício doméstico recomenda-se observar as seguintes condições:

- A velocidade media do vento local e anual deverá ser de 6 m/s ou mais.
- Não existirem obstáculos significativos, como sejam, edifícios, arvores, Colinas que reduzam a velocidade do vento e aumentem a turbulência.

Outros aspectos como o impacto visual, ruído e questões de conservação também têm de ser considerados. A instalação deste sistema normalmente necessita de autorização da entidade local, portanto é importante verificar sempre com a sua entidade local se existem requisitos a cumprir antes da instalação do sistema.

Mercado e Política Governamental

Os custos dos micro geradores eólicos variam significativamente nos diferentes países. A quantidade de energia produzida com recursos fósseis e a as emissões de carbono que estes geradores poupam ou eliminam depende de vários factores como a dimensão, localização, velocidade do vento, vizinhança de edificios e paisagem local. Neste momento não existem suficientes dados das instalações de turbinas eólicas que possam fornecer as quantidades de energia e emissões de carbono tipicamente poupadas. Os maiores sistemas de 2,5 a 6 kW são normalmente montados em mastros.

Um gerador eólico poderá ter uma vida útil até 22,5 anos mas requer várias inspecções/verificações em períodos de poucos anos para se assegurar que funcionam eficientemente. Para os sistemas de acumulação de electricidade em baterias deve-se considerar que a vida típica de uma bateria anda á volta de 6 a 10 anos, dependendo do tipo, assim diversas baterias podem ter que ser substituídas na mesma altura do ciclo de vida do sistema.

O apoio financeiro estatal para os diversos países assume diferentes formas. Na Bulgária, por exemplo, o subsídio corresponde á compra obrigatória, a um preço preferencial, da electricidade eólica produzida . Em muitos países, contudo, a construção e montagem da instalação é subsidiada.

Sistemas de Microcogeração



Vista interior do Cento 140

Os sistemas de microcogeração, que funcionam em residências ou pequenos edifícios comerciais, são explorados de acordo com as necessidades de calor, injectando-se a energia eléctrica na rede, como um subproduto do sistema. Isto, porque, o modelo operacional e a microcogeração produzem muitas vezes mais electricidade do que a pontualmente absorvida no consumo.

Até agora, com os sistemas de microcogeração consegue-se poupar, tornando-se um sistema atractivo para os consumidores, uma vez que com este modelo através do *net metering* (contagem á distância) a energia gerada em excesso numa residência é vendida instantaneamente. De um ponto de vista puramente técnico o *net metering* apresenta-se como muito eficiente.

Outro aspecto positivo do *net-metering* é o facto de ser facilmente configurável. Os contadores estão aptos a registrar a electricidade à saída bem como à entrada da residência. Não é necessário qualquer alteração na rede de distribuição local se o número de utilizadores da microcogeração for reduzido.

Os sistemas Microcogeração são normalmente baseados em diferentes tecnologias:

- Motores de combustão interna
- Motores *Stirling*
- Turbinas de vapor
- Microturbinas eólicas
- Pilhas de combustível.

A maioria de sistemas de cogeração usa, como combustível, o gás natural, porque é de combustão fácil e limpa, encontrando-se disponível e sendo facilmente transportado. O gás natural é adequado para motores de combustão interna, como motores *Otto* e sistemas de turbina de gás, porque funciona sem produzir cinzas, fuligem ou alcatrão. As turbinas a gás são usadas em pequenos sistemas devido à sua alta eficiência, pequena dimensão, combustão limpa, durabilidade e baixa manutenção. As turbinas de gás projectadas sem contacto e refrigeração a ar, funcionam sem lubrificação quer óleo ou por líquidos refrigerantes.

O futuro da cogeração, em particular para residências e pequenos negócios, continuará sendo afectado pelo preço de combustível, inclusive o do gás natural. Como os preços dos combustíveis continuam a subir, isto conduzirá a economia mais favorável para as medidas de conservação da energia, e de uso mais eficiente, como seja a microcogeração.

Há muitos tipos de combustíveis e fontes de calor que podem ser considerados para a microcogeração. As propriedades dessas fontes variam em termos do custo do sistema, do custo do calor, dos efeitos ambientais, da facilidade de transporte e armazenamento, da manutenção de sistema, e da vida útil de sistema.

Algumas fontes de calor e combustíveis, utilizados na microcogeração incluem: biomassa, gás da madeira e, gás natural, bem como, sistemas de multi-combustíveis.

Integração de sistemas domésticos

De forma a que o micro-PCCE se torne viável em instalações domésticas é essencial que seja compatível com os parâmetros operacionais da central de calor, como sejam, os caudais de água, as temperaturas e, que não sejam necessários grandes tanques de armazenamento para amortecimento térmico. É também importante ter presente que micro-PCCE são de resposta rápida em ciclos de tudo e nada e que os motores são normalmente projectados para atingirem cerca de 60 % da carga de pico. Isto maximize as horas de funcionamento útil sob condições de Inverno, e normalmente contribui para o nível da procura anual pelo sistema primário.

De qualquer modo, algum do calor de aquecimento suplementar necessário para as condições atmosféricas severas e para aquecimento rápido, por exemplo para aquecer uma casa desocupada durante um certo tempo.

Benefícios/Barreiras económicas

A viabilidade económica do micro – PCCE depende tanto do investimento de capital marginal (comparado com uma caldeira) como do valor da electricidade produzida. Para qualquer sistema, uma vez que, a recuperação do investimento depende do numero de horas de funcionamento e consequentemente da quantidade de quilowatt-hora produzidos anualmente.

A tabela abaixo ilustra a economia de energia para uma residência típica com um consumo térmico anual de 18 000 quilowatt-hora. Pode ver-se que também que o valor da electricidade depende da quantidade consumida em cada residência ou da quantidade enviada e vendida para a rede.

| | | |
|---|-------|-------------------|
| Consumo anual de calor | 18000 | KWh |
| Tempo de funcionamento | 3000 | Horas |
| Electricidade produzida | 2400 | KWh |
| Energia gerada para autoconsumo | 85 | % |
| Custo unitário da electricidade não comprada á rede | 7.5* | Cêntimos Euro/kWh |
| Valor evitado de compra | 153 | Euro |
| Valor unitário da venda á rede | 8.0 | Cêntimos Euro/kWh |
| Valor da injeção | 29 | Euro |
| Valor total da geração | 182 | Euro |
| Custos adicionais de gás | 0 | Euro |
| Custo marginal por unidade | 630 | Euro |
| Retorno simples | 3~4 | Anos |

*Custo médio da energia eléctrica na Bulgária

Os micro-PCCE devem cumprir os quatro objectivos da UE: segurança no abastecimento, a competitividade económica e optimização da escassez de combustíveis e a mitigação de alterações climáticas.

Um das barreiras potencialmente mais significantes do sistema micro PCCE é a versatilidade ou de outro modo a capacidade do sistema vir a ser ligado à rede de electricidade. No entanto é possível operar estas unidades isoladamente (tendo para isso sistemas apropriados de controle e armazenamento de energia) tal poderá colocar em causa os benefícios económicos deste sistema. As cargas eléctricas domésticas são extremamente voláteis com cargas de base que rondam os 100 W, cargas médias entre os 400-600W e cargas máximas ou de pico acima de 15-20kW. A solução mais simples é usar a rede como um sistema de equilíbrio com capacidade para receber o excesso de energia produzida, com a contrapartida de fornecer a energia necessária, como é prática comum.

Mercado, Política Governamental e Sistema de Apoio Financeiro

Depois de estudar-se as necessidades de energia (eléctrica e energia térmica) de determinado agregado familiar ou pequena empresa, bem como, as possibilidades de construção de um pequeno sistema de energia renovável ou/e microcogeração, dever-se-á verificar quais as oportunidades de mercado no respectivo país.

A Política de Energia dos Estados Membros, bem como, as políticas dos diferentes estados membros apoiam a utilização máxima de energias renováveis. Cada estado membro adoptou um sistema específico de apoio financeiro. Nos vários países a montagem de pequenos sistemas de produtores de energias renováveis, bem como instalações de microcogeração, são subsidiadas, enquanto que noutros a produção de electricidade de sistemas renováveis e de PCCE é adquirida obrigatoriamente aos produtores a preços preferenciais.

O investidor tem de adquirir o sistema de energia renovável ou as micro-PCCE, tomando em conta os apoios financeiros em vigor tirando partido das vantagens concedidas.

3. “NET METERING/TELECONTAGEM”

O sistema de telecontagem para controlo da ligação á rede permite que os consumidores da rede possam ter a sua própria geração de electricidade (eólica, fotovoltaica, ou microgeração) e estarem ligados á rede de distribuição pública através de um contador bidireccional. Quando a geração de electricidade é superior ao consumo o excesso é injectado na rede e consumido por outros utilizadores. O Net metering é o mais simplificado tipo de ligação á rede eléctrica que compensa a geração do produtor com a electricidade que consome. Em muitos casos este sistema de contagem é ideal para as instalações cuja produção é igual ou menor que o consumo individual. Isto é evidente pelo facto de em muitas casas e edificios comerciais não ser suficiente o espaço disponível para a montagem, por exemplo, de colectores fotovoltaicos, de modo a satisfazer-se o consumo de electricidade numa base anual. Adicionalmente a alimentação segundo o comum sistema tarifário usa dois contadores para electricidade debitada para e recebida da rede eléctrica de distribuição.

Usualmente o preço de venda é mais elevado que o preço de compra devido aos incentivos para se sobredimensionar o sistema com vista á maximização do potencial de produção. Isto é particularmente verdade para os grandes edificios com grandes espaços disponíveis para a montagem de sistemas fotovoltaicos ou dependências para instalação de sistemas de microgeração.



Aplicação de FV numa vila Alemã

As regras de Telecontagem nos Países Europeus

Nos países onde existe regulamentação aplicada, o *Net Metering* é utilizado de acordo com as respectivas potências de electricidade regulamentadas em cada país. Normalmente, o ponto de contagem para os pequenos sistemas é instalado no ponto de interligação. O sistema tem que cumprir as regras técnicas e organizacionais a que estão sujeitos os operadores de rede e consumidores de electricidade.

Em seguida apresentam-se exemplos das regras do sistema *metering* em alguns países:

Bulgária: a electricidade gerada e consumida é medida pelo meios de contagem comercial – propriedade das companhias de distribuição.

Áustria: a localização do ponto de telecontagem não se encontra estabelecido. É normalmente instalado no ponto de interligação da instalação geradora com a rede de distribuição.

Chipre: a unidade de contagem das unidades fotovoltaicas deve ser separada da contagem tradicional.

A telecontagem não é usada como medida política na **Finlândia**. Em vez disso estabeleceram-se medidas políticas como obrigações, financiamento por terceiros, impostos para combustíveis fósseis, etc., os quais são amplamente usados para a futura generalização dos micro-sistemas de energias renováveis e microgerações.

Exemplos suplementares de regras de *Net Metering* podem ser consultados em relatórios nacionais PERCH Website : <http://www.home-Electricidade.org>

4. REQUISITOS DE SEGURANÇA E QUALIDADE DA ENERGIA

Os geradores residenciais de electricidade como FV, pequenos moinhos eólicos e micro-cogerações são potencialmente perigosos se não forem montados correctamente de acordo com regras e normas Europeias e Nacionais. Um dos mais importantes temas é estes sistemas, com autênticas condições de ilhas, poderem fornecer electricidade para injectar na rede entretanto suposta não ser perigosa para as pessoas e bens. Felizmente os modernos inversores incorporam dispositivos seguros para proceder ao corte rapidamente quando uma qualquer anomalia acontece. No caso de microgeradores rotativos, como microgeradores eólicos ou micro-turbinas de cogeração, onde a inércia dos componentes rotativos continuam a produzir electricidade, são previstos relés de rede que asseguram o disparo se a electricidade gerada não for segura. Um interruptor manual é de montagem obrigatória, permitindo uma segurança adicional uma vez que não são requeridos modernos inversores para cada sistema.

A **Qualidade da Electricidade** é outro assunto que deverá ocupar os operadores das redes e o produtor independente de electricidade. Na Europa os 220 V são usados pelos consumidores utilizações monofásicas e trifásicas, de acordo com as necessidades de carga. A tensão de saída dos sistemas geradores (eólico, fotovoltaico, ou microcogerações) é alterada através de inversores e outros sistemas de conversão eléctrica, devendo cumprir critérios técnicos específicos.

O operador da rede determina os critérios que têm que ser cumpridos pelo microgerador de energia. É obrigação do operador da rede a manutenção da qualidade da tensão eléctrica

No respeitante a baixa tensão (BT) e média tensão (MT) não são aceitáveis desvios de tensão superiores ou inferiores a 10% dos valores da tensão nominal.

O ponto seleccionado para a interligação com a rede de distribuição é escolhido segundo o critério de que não serão permitidos efeitos negativos induzidos na rede.

Como exemplo considere-se **As Condições Técnicas Adicionais para as Interligações das Instalações de Microgeração de Electricidade:**

Os requisitos técnicos para as interligações das micro instalações geradoras de electricidade são estabelecidos pela entidade operadora dos sistema de distribuição.

As micro instalações de electricidade são aquelas que cumprem os seguintes critérios:

- Interligação ao sistema de distribuição em baixa tensão (monofásico e trifásico).
- Interligação situada na instalação de um consumidor de energia eléctrica.
- Geração de electricidade como fonte secundária do consumo.
- Injecção do excesso de electricidade gerada na rede de distribuição.
- Capacidade nominal total maior que 5 kW para uma interligação monofásica.
- Capacidade nominal total maior que 30 kW para uma interligação trifásica.

A micro instalação deve cumprir os seguintes critérios mínimos para interligação ao sistema da rede:

- Medição da carga de pico por medição directa, ou por curva de carga incluindo a possibilidade de aquisição remota dos dados em medição semi-directa.
- Medição da carga activa e reactiva em ambos os sentidos.
- Disponibilidade de um interruptor da interligação.

Outras condições técnicas e operacionais serão definidas pelo operador do sistema de distribuição dependendo da forma da energia primária, tecnologia da micro instalação, bem como da categoria e tipo de consumo.

As especificações técnicas dos requisitos e referências para cada Estado Europeu, de acordo com as Normas e Regulamentações nacionais podem ser encontradas no Relatório Técnico Nacional no Sítio Internet do projecto: <http://www.home-Electricidade.org>

5. ESQUEMAS DE APOIO E FINANCIAMENTO

Os esquemas de apoio e financiamento podem ser divididos em duas categorias:

- Compra de electricidade aos produtores de electricidade renovável a preços preferenciais; e
- Subsídio ao investimento em instalações produtoras de **electricidade verde**.

O primeiro esquema foi adoptado na **Bulgária**, e de acordo com a legislação em força para o transporte de electricidade, as companhias distribuidoras são obrigadas a comprar toda a electricidade, gerada por fontes renováveis, a preços preferenciais.

O aspecto saliente deste esquema é a subsidio do Governo, concedido ao produtor de electricidade FV, através de um contrato com a duração de 15 anos.

A **política austríaca** apoia as energias renováveis também através de tarifários favoráveis para a compra de electricidade pela rede, os quais são actualizados anualmente por lei. A autoridade responsável é obrigada a comprar a electricidade com pagamento por tarifas preferenciais. No âmbito da nova legislação o orçamento anual reservado para o apoio das energias renováveis tem fixado o valor anual de 17 milhões de euros para os sistemas das novas energias renováveis (“new RES-E”) até a 2011. Este orçamento anual é reservado para os diferentes tipos de energias renováveis (30% para a biomassa, 30% para o biogás, 30% para a eólica, 10% para o FV e outras restantes energias renováveis). Dentro destas categorias os fundos serão concedidos por ordem da chegada do pedido (“first come-first pay”).

O subsídio corrente em Chipre é estabelecido pelo CERA (Cyprus Energy Regulatory Authority) a 6.32 c € /kWh. No topo deste subsídio do Governo situam-se os produtores de electricidade FV. Os apoios são contratualizados por um período de 15 anos.

Na Finlândia há subsídios para investimento na energia eólica e solar.

Exemplos adicionais de sistemas de apoio financeiro podem ser encontrados nos relatórios nacionais e no Site Web [http: // www.home-Electricidade.org](http://www.home-Electricidade.org)

5. MELHORES PRÁTICAS

Sistema Fotovoltaico na Região de Voula (Grécia)

Data (ano): 2007

Nome da organização: Data Energia

Estatuto legal: Privado

Estatuto da Organização: Investigação e Serviços

Tipo de organização: Industrial

Morada: Isiodou str 7 Koropi 19400 Athens, Greece

Email : info@datakat.gr

Tel: 211.600.7850 **Fax:** 211.600.7845

Website: <http://www.dataEnergia.gr>

Descrição:

Sistema ligado á rede. Trata-se de um sistema Fotovoltaico de 6 KW numa habitação localizada na região de Voula, na cidade de Atenas.





PV Krhanice - tracker (CZ Republic)

Promotor: Ing. Michal Juza, Krhanice 236, mail.juza@pin292.cz

Local: Krhanice, Benesov, The Czech Republic,

Capacidade Instalada : 1,4 kW p

Orientação dos painéis: sul

Investimento : 230,- tis. Kc (9 200 EUR)

Numero de painéis : 8

Tipo de painéis FV : FVI 175 W p

Tipo de inversor: FVI 3,5

Influencia da construção num ano de produção : 25 %

Realização: 18. 5. 2006



Fonte: www.pin292.cz

Nome: PV Krhanice - rode

Promotor: Ing. Michal Juza, Krhanice 236, mail.juza@pin292.cz

Local: village Krhanice, Benesov, The Czech Republic

Capacidade Instalada: 2,8 kW p

Orientação dos painéis : Sul

Investimento: 446,- tis. Kc (17 840 EUR)

Numero de painéis FV: 16

Tipo de painéis FV: FVI 175 W p

Tipo de inversor: FVI 3,5

Realização: 18. 5. 2006



Fonte: www.pin292.cz

Dados do sistema FV de Krhanice - telhado

| Ano | Mês | Actual | Mapa Solar CZE | ± Anticipated prdeit |
|------------------|-----------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|
| | | Telhado 2,8 kW p (kWh) | Telhado 2,8 kW p (kWh) | Telhado 2,8 kW p (kWh) |
| 2006 | Janeiro | - | - | - |
| 2006 | Fevereiro | - | - | - |
| 2006 | Março | - | - | - |
| 2006 | Abril | - | - | - |
| 2006 | Maio | - | - | - |
| 2006 | Junho | - | - | - |
| 2006 | Julho | 448 | 385 | 16 % |
| 2006 | Augusto | 278 | 323 | -14 % |
| 2006 | Setembro | 365 | 245 | 49 % |
| 2006 | Outubro | 218 | 138 | 58 % |
| 2006 | Novembro | 83 | 65 | 28 % |
| 2006 | Dezembro | 77 | 45 | 72 % |
| Total ano | | 1468 | 1200 | 22 % |

| Ano | Mês | Actual | Mapa Solar CZE | ± Anticipated prdeit |
|------------------|-----------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|
| | | Telhado 2,8 kW p (kWh) | Telhado 2,8 kW p (kWh) | Telhado 2,8 kW p (kWh) |
| 2007 | Janeiro | 63 | 67 | -6 % |
| 2007 | Fevereiro | 114 | 113 | 0 % |
| 2007 | Março | 229 | 214 | 7 % |
| 2007 | Abril | 409 | 269 | 52 % |
| 2007 | Maiο | 373 | 364 | 3 % |
| 2007 | Junho | 341 | 383 | -11 % |
| 2007 | Julho | 350 | 385 | -9 % |
| 2007 | Augusto | 337 | 323 | 4 % |
| 2007 | Setembro | 239 | 245 | -3 % |
| 2007 | Outubro | 173 | 138 | 25 % |
| 2007 | Novembro | 64 | 65 | -1 % |
| 2007 | Dezembro | 42 | 45 | -6 % |
| Total ano | | 2738 | 2610 | 5 % |

| Ano | Mês | Actual | Solar map CZE | ± Anticipated prdeit |
|---------------------|-----------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|
| | | Telhado 2,8 kW p (kWh) | Telhado 2,8 kW p (kWh) | Telhado 2,8 kW p (kWh) |
| 2008 | Janeiro | 86 | 67 | 29 % |
| 2008 | Fevereiro | 167 | 113 | 48 % |
| Total do ano | | 253 | 180 | 41 % |

Sistema

Custo total do sistema: 445 994 Kc (17 840 EUR)

Custo de Operação (15 ano): 31 500 Kc (1 260 EUR)

Custo total: 477 494 Kc (19 100 EUR)

Rendimento anual: 35 112 Kc

Incentivo: 30 % 133 798 Kc (5 352 EUR)

Crédito Bancário

Financiamento Bancário : 55 % 245 297 Kc (9 812 EUR)

Freight prepaid : 99 % 242 844 Kc (1% bank charges) (9 714 EUR)

Período de tempo : 10 ano

Taxa de juro: 5 %

PV Brezová (CZ Republic)

Local: Vila de Brezová, Slusovice Zlína: País: República Checa

Capacidade Instalada: 4,35 kW p

Orientação dos painéis: Sul

Investimento: 574,- tis. Kc (22 960 EUR)

Numero de painéis: 30 painéis

Tipo de painel: FCP 145

Tipo de inversor: SolarMax 4000C

Conclusão: 27. 4. 2007



Fonte: Hitech Solar s.r.o .

Nome: FV Libivá

Promotor: Milos Palla,

Local: village: Libivá, Olomoucký, The Czech Republic

Capacidade Instalada: 4 kWp

Orientação dos painéis: Sul

Valor do investimento: 650,- tis. Kc (26 000 EUR)

Numero de painéis FV: 24

Tipo de painel: Schüco SP 165

Tipo de inversor: SMA 4200 TLHC

Conclusão: 2007

Fotos de FV Libivá



Ponto de transferência para a rede..... Localização dos painéis FV



Protecção de sobretensão com disjuntor- Inversor SMA

Demonstração de um sistema FV ligado à rede numa central de petróleo (Polónia)

Local: estação de gasolina em Conrada

Capacidade Instalada: 2 kWp

Orientação dos painéis:

Valor do investimento:

Numero de painéis: 24

Tipo de painel: Millenia

Tipo de inversor: Sunny Boy 1100

Conclusão: 2001



Residencial Executive na Irlanda do Norte

Local: Sunderland Road, Belfast, Irlanda do Norte

Descrição

The Northern Ireland Housing Executive (NIHE) é líder na instalação de tecnologias de energias renováveis no sector de habitação social. Em 2003, o Departamento de Trade and Industry's Domestic Field Trials Programme, do NIHE instalou 48 kWp de FV nos telhados de três blocos de apartamentos, na área da Sunderland Road, em Belfast do Leste. Um total de 576 85Wp de painéis laminados foi montado, o que representa um dos maiores projectos de FV no Reino Unido. A monitorização do FV foi efectuada pela Universidade de Ulster, em 24 dos 30 apartamentos

Sistemas Fotovoltaicos

Os residentes dos 30 apartamentos beneficiam da energia eléctrica fornecida pelos painéis FV. A electricidade deve ser usada tal como é gerada, assim o NIHE montou programadores nos electrodomésticos, para que os utilizadores os possam ligar durante o dia durante o dia se estiverem ausentes. Isto assegura o benefício máximo dos sistemas FV.

Pontos Chave

- Tecnologia FV
- Total de 48kWp de painéis FV
- Estimativa do *output de* electricidade 36,000kWh (base: 750kWh/kWp/ano)
Estimativa do total poupança de fuel £4,176/ano (baseado em 36,000kWh de 11.6p/kWh). Poupança por apartamento £139/ano
- Estimativa da poupança em carbono 20,808kgCO₂/ano (baseado na electricidade produzida (0.578kgCO₂/kWh)

Custo

- Custo Total do Projecto FV £300,000
- Fundos: 100% dos fundos através do Departamento de Trade and Industry's Domestic Field Trials Programme.

Contactos

Energia Saving Trust Advice Centre. Freephone 0800 512 012

www.Energiasavingtrust.org.uk/northernireland



One of the largest PV projects in the UK

Um dos maiores projectos FV no Reino Unido



PV Panels

Um dos maiores projectos FV no Reino Unido

PCCE de pequeno tamanho (Bulgária)

Projecto iniciado em 2002 e concluído em 2003

Local: Cidade de Bankya , Região de Sdeia

Descrição:

A unidade Cento 140 foi construída pela empresa TEDOM. O número de horas de funcionamento previstas para o PCCE são de 6000 h/anuais, operando na capacidade máxima.

Uma pequena unidade PCCE a gás natural foi instalada no Verão de 2003 no Hotel Palácio de Bankya, cidade de Bankya (só 16 km de Sdeia)

O Bankya Palace é um Spa Hotel com um fluxo de ocupação estável e a piscina é utilizada durante todo o ano. Isto justifica a introdução de um sistema PCCE para o aquecimento de espaços, água quente doméstica e para aquecimento da piscina.



Hotel Bankya Palace



Vista geral do Hotel Bankya Palace



Piscina de um Hotel

O equipamento:

O Cento 140 é uma unidade a gás PCCE com capacidade eléctrica de 150 quilowatt e capacidade térmica de 226 quilowatts. O motor é de combustão interna marca Shkoda Liaz M1.2 G com gerador LSA 46.2L6, Leroy Somer. O sistema tem a eficiência total de 87 % e consumo de gás natural é de 45,5Nm³/h para uma utilização a 100 % e 31,5 Nm³/h para 50 % da sua capacidade. O gerador PCCE encontra-se ligado a um sistema de 20kV.



Cento 140



Vista interior

O sistema encontra-se equipado com um painel de comando de forma a permitir o funcionamento totalmente automático e também a monitorização automática e permanente de cada condição.

Investimento

O custos total do projecto é aproximadamente 145000 euro. O esquema de financiamento aplicado é leasing por um período de 10 anos.

Benefícios do Projecto

- O cálculo para o retorno do investimento da instalação PCCE no Palácio Bankya é 3,5 – 4 anos nas condições de *leasing* e a preços correntes de gás natural.
- Os preços de energia – de calor, electricidade, o preço de compra do excesso de electricidade ou de energia térmica. Com a liberalização do mercado, prevista na Bulgária, os preços irão aumentar, o que acrescentará a benefícios económicos adicionais aos projectos SSCHP

Contactos:

Nomes: Mrs. Veska Vasileva - Manager Mr; Stojan Popov - Head de Maintenance

Morada: Hotel Bankya Palace ; 70, Varna Blvd. 1320 Bankya , Bulgaria

Tel: +359 2 81 22 020

Fax: +359 2 997 70 64

E-mail: hotel@bankyapalace.com

Web site: bankyapalace.com

Villa 2000 House - Tuusula , Finlândia

Local: Finlândia

Descrição

Villa 2000 é uma casa experimental projectada para ser muito flexível, em termos da utilização, muito eficiente em termos de energia e usando poucos recursos durante o seu tempo de vida útil. Construída para a Exposição de Alojamentos em Tuusula, na Finlândia, foi visitada por 270 000 pessoas durante um mês. O seu design flexível permite aos utilizadores modificarem a casa desde uma divisão de grande dimensão em várias outras versões, incluindo uma casa de três divisões.

Foram estabelecidos para esta casa os seguintes objectivos técnicos:

- O consumo de recursos naturais é 30 % do consumo das habitações padrão.
- As emissões durante a construção e a utilização são um terço do consumo actual para as habitações existentes. O abastecimento conjunto de energia e de água e o tratamento de esgotos devem ser de baixos consumos.
- Os custos durante o ciclo de vida da casa serão um terço dos valores habituais.
- A qualidade do ar interior é claramente melhor que a actual.
- Os espaços interiores, assim como as funções de cada espaço, podem ser modificados de forma a obter maior flexibilidade e eficiência.
- A arquitectura é de alta qualidade e inovadora nas suas características.

Na solução arquitectónica para os serviços foi projectada para que todos os sistemas e componentes fiquem facilmente acessíveis e concentrados em áreas de apoio. As máquinas, e tubagens etc. estão localizadas por baixo do andar principal. Todos os componentes são facilmente substituíveis e o sistema de controlo é baseado numa rede aberta (Lonworks).

Características Técnicas:

A Construção é baseada em estruturas primárias de aço (colunas e vigas) com juntas aparafusadas.

Toda a estrutura que não é vista permanece protegida da corrosão por metalização zincada a quente. O piso térreo, as paredes exteriores e a cave são construídas em módulos prefabricado de betão, as outras paredes são construídas no local utilizando perfis ligeiros de aço com furacões pré-executadas e revestida a madeira. O telhado é construído com vigas de aço e cobertura de chapas onduladas de aço (de 153 mm) parcialmente a funcionar como um hipocausto. O piso da zona de estar é uma estrutura aligeirada de aço que suporta uma pavimento flutuante de madeira. Apenas nas áreas dos espaços húmidos estão os pisos são de cimento poroso numa chapa de aço ondulada.

O isolamento é espesso, montado no solo, com 200 mm XPS (plástico) de isolamento, as paredes têm a espessura de 325 mm e a cobertura tem 400 mm (também o chão quando em contacto com o ar exterior). Um cuidado especial é tido para a caixa de ar das estruturas e protecção contra o vento. Existem painéis FV de película fina, de silício amorfo (2,4 kWp,) em contacto directo com o telhado (fabrico da Uni-Solar , USA , e material da cobertura da Rannila, Finland) [Um segundo sistema solar para](#)

aquecimento é constituído pelo telhado onde as cavidades da chapa ondulada são usadas como hipocaustos, sendo o ar quente aspirado por ventiladores mecânicos que transferem o calor recuperado para o aquecimento adicional de outras dependências da casa. No verão a cobertura é arrefecida por ar fresco. Os equipamentos de ventilação são accionados por energia solar.



Contactos

OWNER:

Suomen Asuntomessut
Finnish Housing Exhibitions

ARCHITECT

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

RESEARCH

VTT Construction Technology
Espoo , Finland

<http://www.vtt.fi>

FV SYSTEM

Uni-Solar

7. INFORMAÇÃO

Austria

- 1) 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.e-control.at/portal/page/portal/ECONTROL_HOME/STROM/MARKTREGELN/TOR_NEU - Technical and organizational rules (TOR)
- 3) Verband der Elektrizitätsunternehmen Österreichs (VEÖ) www.veoe.at
- 4) Ministry de Economics and Labour (<http://www.bmwa.gv.at/EN/default.htm>)
- 5) Green Energia Handling Agency (www.oem-ag.at)
- 6) Dados Chave da Austrian RES-Market
http://ec.europa.eu/Energia/res/legislation/share_res_eu_en.htm

Bulgaria

- 1) Ministry de Economy and Energia, www.mi.government.bg
- 2) Ministry de regional development and public works: www.mrrb.government.bg
- 3) CEZ Bulgaria, www.cezbg.com)
- 4) E.OnAG, www.eon-България.com/english/index/html
- 5) EVN www.evn.bg
- 6) The State Energia and Water Regulatory Commission(SEWRC) www.dker.bg
- 7) Natsionalna Elektricheska Kompania EAD www.nek.bg
- 8) CL SENES de Bulgarian Academy de Science www.senes.bas.bg
- 9) Secretary de the Environmental Energia Producers Association www.apee.bg.org

Républica Checa

- 1) Regras do sistema *net metering* : Website:
 - Public Notice No. 51/2006 Coll., condições de interligação á rede (1)
http://www.hitechsolar.cz/fotky/down_soubor1015.htm?PHPSESSID=
http://www.eru.cz/htm/vyhl_2006_51.htm

- 91 ACT The full text de act no. 458/2000 Coll., on business conditions and public administration in the Energia sectors and on amendment to other laws (the "Energia act"), http://www.eru.cz/index_aj.html
- Anexo 1 da Public Notice No. 51/2006 Coll., Licenciamento das interligações às redes de transporte e distribuição
http://www.eon.cz/file/cs/info/legislative/priloha_Vyhlaska_51_2006_Sb.pdf
- Código do sistema de distribuição local – aspectos comerciais
ERU (ERO- Energia regulatory defice): <http://www.eru.cz/pplds5.doc>
- Regras dos sistemas de operação e distribuição – aspectos comerciais
http://www.eon.cz/file/cs/distribution/regulations/PPDS_2006_5.pdf
- Regras dos sistemas de operação e distribuição (ČEZ, PRE, EON):
http://www.cezdistribuce.cz/edee/content/file-other/distribuce/energeticka_legislativa/PPDS/2008/PPDS_2008_2801.pdf

2) Operadores das redes:

District system operator DSO 1: ČEZ distribuce, Teplická 874/4, 450 02 Děčín,
www.cez.cz

District system operator DSO 2: E.ON Distribuce, Lannova 205/16, 370 49 České Budějovice, www.eon.cz

District system operator DSO 3: PRE Distribuce, Na Hroudě 1492/4, 100 05 Praha 10, www.pre.cz

3) Esquemas de apoio financeiro: www.mpo.cz and www.czechinvest.org.

Entidade: Ministry de Industry and Trade, Na Frantisku 32, 110 15 Praha 1,
posta@mpo.cz

4) The Energia Regulatory Defice (ERO) - www.eru.cz

5) State Environmental Fund, www.sfzp.cz, www.sfzp.cz/ke-stazeni/185/2684/detail/priohy-ii-pro-rok-2008/

Chipre

EAC actua como DSO Technical Instruction KE1/33/2005, <http://www.eac.com>

Denmark

1) Regras de interligação: www.energinet.dk

2) Esquema financeiro de apoio: <http://www.energistyrelsen.dk/sw23746.asp> (Danish Energia Agency)

Finland

1) Regras de interligação: <http://www.nordel.org>, Nordel - Organisation for the Nordic Transmission

- 2) Operadores do Sistema, <http://www.fingrid.fi>, Fingrid – Sistema de Transmissão na Finlândia
- 3) Autoridade para o Mercado Energético na Finlândia, <http://www.energiamarkkinavirasto.fi>
- 4) Autoridade para a Segurança, <http://www.tukes.fi>

França

- 1) ADEME, Agence Française de Maîtrise de l’Energie e de l’Environment, <http://www.ademe.fr/>
- 2) Report de the French Energy Regulatory Commission (CRE) www.cre.fr

FYROM

www.elem.com.mk

Germany

- 1) Association for the Energy and Water Industries (BDEW) www.bdew.de
- 2) Federal Network Agency for Electricity, Gas, Telecommunications, Post and Railway (Bundesnetzagentur), www.bundesnetzagentur.de
- 3) Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) (German Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation and Nuclear Safety) www.bmu.de

Grécia

- 1) Regulatory Authority for Energia - RAE - www.rae.gr
- 2) Hellenic Transmission System Operator DESMIE / HTSO - www.desmie.gr
- 3) Public Electricidade Corporation DEI / PPC - www.dei.gr
- 4) Hellenic Organisation for Standardisation - ELOT- www.elot.gr
- 5) Ministry de Development, www.dei.gr, www.desmie.gr, www.rae.gr, www.ypan.gr

Hungria

- 1) http://www.erec.org/fileadmin/erec_docs/Projcet_Documents/RES2020/HUNGAR_Y_RES_Policy_Review_April_2008.pdf
- 2) <http://www.eh.gov.hu>
- 3) www.solart-system.hu

Irlanda

- 1) Irlanda – Renewable Energia Fact Sheet. 23 January 2008. http://ec.europa.eu/Energia/climate_actions/doc/factsheets/2008_res_sheet_ireland_en.pdf
- 2) All Island Energia Market: Renewables Electricidade – A ‘2020 Vision’ESB National Grid Response. <http://www.dcmnr.gov.ie/NR/rdonlyres/10569962-4E99-4F8D-BDAA-31EDF69C5784/0/ESBNationalGrid.pdf>
- 3) Electricidade Connection Agreement with Distributed System Operator. Irish PCCE Association. http://www.iPCCEa.com/PCCE_Online_Tool/Legislative/Connection_To_Electricity_Grid/Electricidade_Connection_Agreement_with_Distributed_System_Operator.php
- 4) A Guide to Combined Calor and Electricidade in Ireland. Irish PCCE Association. http://www.iPCCEa.com/download/Guide_to_Combined_Calor_and_Electricidade_in_Ireland.pdf

Itália

- 1) <http://www.autorita.energia.it>, Autorità per l'energia elettrica e il gas (Regulatory Authority for Electricidade and Gas)
- 2) Website: <http://www.enel.it/eneldistribuzione>, ENEL Distriduzione, Italy Electricidade Corporation/Distribution
- 3) Utilities Involved: ENEL Distribuzione (Italian Electricidade Coporation/Distribution) - <http://www.enel.it>
- 4) Comitato Elettrotecnico Italiano - Italian Organization for Standardization (electrical, electronic and telecommunication fields), <http://www.ceiweb.it>
- 5) Gestore dei Servizi Elettrici - GSE S.p.a., www.grtn.it

Latvia

- 1) Regras de interligação: www.energo.lv
- 2) www.sprk.gov.lv

Lituânia

Lithuanian Energia Institute, Lithuania, www.lei.lt

Malta

- 1) The Malta Intelligent Energia Management Agency (MIEMA)
<http://www.miema.org>
- 2) University de Malta – Institute for Energia Technology
<http://home.um.edu.mt/ietmalta/>
- 3) Malta ReFontes Authority: <http://www.mra.org.mt/#>

Holanda

- 1) SenterNovem, <http://www.senternovem.nl/>
- 2) New Energia for Climate Policy, THE ‘CLEAN AND EFFICIENT’ PROGRAMME, www.vrom.nl/cleanandefficient

Polónia

- 1) Regras do sistema *net metering*: The Energia Regulatory Defice, Poland (ERO)
<http://www.ure.gov.pl/portal/en>,
http://www.ure.gov.pl/portal/en/1/17/Activity_Report_2007.html
- 2) PSE- Operator S.A. is a Polish Transmission System Operator, www.pse-Operator.pl
- 3) Centre de fotovoltaics, Warsaw University de Technology, Warsaw
<http://www.pv.pl/Eng/PVCDDataGl.php>
- 4) The Energia Regulatory Defice, www.ure.gov.pl

Portugal

- 1) Direcção Geral de Geologia e Energia
<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.renovaveisnahaora.pt/entrada>
- 5) PORTUGAL – Energy Fact Sheet
http://ec.europa.eu/Energia/Energia_policy/doc/factsheets/renewables/renewables_pt_en.pdf

Roménia

- 1) The primary and secondary legislation dedicated to E-RES may be found on the ANRE website, www.anre.ro, on Renewable Energia Fontes.
- 2) Information on Electricidade prices on DAM may be found on the OPCOM website, www.opcom.ro.
- 3) Information on the issuing procedure de green certificates may be found on the TSO website www.transelectrica.ro.
- 4) Informação sobre procedimentos específicos com o objectivo de obter Green Certificates Market Operator (GCMO), podem ser encontrados no seguinte website: www.opcom.ro.

Eslováquia

Legislação nacional

- 1) 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
- 2) Act No. [657/2004](#) on Heat Energy Management:
http://www.urso.gov.sk/pl_predpisy/doc/657-2004_26102004.pdf
- 3) Regras do sistema *net metering*: Slovenská elektrická prenosová soustava
<http://www.sepsas.sk>
- 4) řad pro regulaci síťových odvětví (Regulatory Defice for network industries)
<http://www.urso.gov.sk>
- 5) Regras de operação e distribuição do sistema (ZSE, VSDS):Utilities: www.zse.sk,
www.vsds.sk,
- 6) Úřad pro regulaci síťových odvětví (Regulatory Defice for network industries)
<http://www.urso.gov.sk>
- 7) Czech RE Agency www.czrea.org
- 8) Slovak Renewable Energia Agency www.skrea.sk

Espanha

- 1) IDAE, Instituto para la Diversificación y el Ahorro de la Energía,
<http://www.idae.es/>
- 2) Spanish Electric Electricidade Act, Spanish Energia Commission (CNE)
www.cne.es

Suécia

- 1) http://www.Energialawgroacima.de.eu/downloads/File/Pages%20from%20IELTR07_9_127-170-10.pdf
- 2) Stockholm Environment Institute: <http://www.sei.se/red/red-sep07.pdf>
- 3) Suécia – Renewable Energia Fact Sheet:
http://ec.europa.eu/Energia/Energia_policy/doc/factsheets/renewables/renewables_se_en.pdf
- 4) Swedish Energia Agency – Energia in Suécia 2007

Reino Unido

- 1) UK Renewable Energia Strategy. Departamento for Business Enterprise and Regulatory Reform.
<http://www.berr.gov.uk/Energia/Fontes/renewables/strategy/page43356.html>
- 2) The Grid Network. Departament for Business Enterprise and Regulatory Reform.
<http://www.berr.gov.uk/Energia/Fontes/renewables/explained/grid/page17504.html>
- 3) Aplicações do painéis FV, Energia Eólica ou Hidro Instalações.
<http://www.actionrenewables.org/site/PVHydro.html>
- 4) RESTATS Gap Analysis – Small-Scale Wind Turbines. Andrew Tipping
http://www.restats.org.uk/Publications/Small_Scale_Wind_Turbines.pdf