



**“Výroba elektřiny z OZE & mikrokogenerace pro vlastníky  
rodinných domů a „malé” podniky  
 (“Production of Electricity with RES & CHP for Homeowners”)  
PERCH**

## **PŘÍRUČKA PRO MAJITELE DOMŮ**

**V**ýroba

**P**roduction of

**E**lektřiny z

**E**lectricity with

**O**ZE&

**R**ES&

**K**ogenerace pro

**C**HP for

**V**lasníky domů

**H**omeowners

## Koordinátor:



CRES – Centre for Renewable Energy Sources,  
19<sup>th</sup> Marathonos Ave.,  
19000 Pikermi, Řecko, [www.cres.gr](http://www.cres.gr)  
**Kontakt:** Vassiliki Papadopoulou  
Tel: +30 210 66 03 310, Fax: +30 210 66 03 302  
e-mail: [kpapad@cres.gr](mailto:kpapad@cres.gr)

## Partneři:



**Berlin Energy Agency**  
Französische Straße 23  
10117 Berlin, Německo  
**Kontakt:** 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.**  
Jindřišská 889/17, 110 00 Praha 1,  
Česká republika,  
**Kontakt:** David Pech  
Tel: (+420) 221 184 215, Fax: (+420) 224 922 072  
E-mail: [david.pech@cityplan.cz](mailto:david.pech@cityplan.cz)



**ISQ, Instituto de Soldadura e Qualidade,**  
Portugalsko,  
**Kontakt:** Norberto Joaquim Pereira  
Tel.: 351 21 422 81 00  
Fax: 351 21 422 81 20  
E-mail: [NJPereira@isq.pt](mailto:NJPereira@isq.pt)



**Sofia Energy Centre (SEC)**  
37 Galichitsa str., entr. 2  
1164 Sofia  
Bulharsko  
**Kontakt:** Mrs. Violetta Groseva  
Tel.: (+359 2) 962 8443  
Fax: (+359 2) 962 8447  
E-mail: [vgroseva@sec.bg](mailto:vgroseva@sec.bg)

## OBSAH

1. TECHNOLOGIE .....	5
1.1. Mikrokogenerace .....	5
1.2. Fotovoltaika .....	8
1.3. Větrná energie – malé zdroje .....	10
2. VÝBĚR VHODNÉHO ZDROJE ENERGIE A DIMENZOVÁNÍ.....	14
3. SYSTÉM UMOŽŇUJÍCÍ KRYTÍ VLASTNÍ SPOTŘEBY S MOŽNOSTÍ PRODEJE PŘEBYTKŮ DO SÍTĚ – „NET METERING“ .....	20
4. POŽADAVKY NA BEZPEČNOST A SPOLEHLIVOST DODÁVKY ELEKTRINY .....	21
5. FINANCOVÁNÍ A RŮZNÉ SYSTÉMY PODPOR .....	23
5. NEJLEPŠÍ PŘÍKLADY REALIZACÍ.....	24
7. ZDROJE INFORMACÍ .....	39

## Úvod

Země Evropské unie přijaly Směrnici evropského parlamentu a rady 2001/77/ES o podpoře elektřiny vyrobené z obnovitelných zdrojů energie na vnitřním trhu s elektřinou. Součástí této směrnice je mimo jiné závazek členských států k přijetí potřebných opatření k zajištění toho, aby provozovatelé přenosových a distribučních soustav zaručili na svém území přenos a distribuci elektřiny vyrobené z obnovitelných zdrojů.

V budoucnu lze mimo jiné na základě přijaté směrnice očekávat zvýšený podíl výroby energie s využitím „malých OZE-E“ a mikrokogenerace a rostoucí zájem o pořízení těchto zdrojů ze strany vlastníků nemovitostí, farem a např. i malých podniků.

Cílem projektu PERCH je zmapování podmínek a bariér při výrobě elektřiny z obnovitelných zdrojů a mikrokogenerace v zemích EU. Řešeny jsou hlavně technické, ekonomické a administrativní aspekty této problematiky včetně rozdílné celospolečenské podpory v jednotlivých zemích EU.

V rámci projektu PERCH byly pro vlastníky rodinných domů, resp. „malé“ podniky vytvořeny:

- **Webové stránky s databází**  
Jedná se o komplexní webovou stránku s interaktivním vzhledem a mapovanými informacemi pro EU-25 a kandidátské země
- **Technické a technologické návody**  
Obsahují základní technické informace o fotovoltaických systémech, mikrokogeneraci a malých větrných elektrárnách
- **Ukázky nejlepších příkladů**  
Jsou uvedeny příklady připojení „domácích“ zdrojů elektrické energie do distribuční sítě v zemích EU včetně technických informací a fotografií
- **Technické a administrativní postupy pro připojení do distribuční sítě**  
Jsou uvedeny postupné kroky při schvalování připojení „malých“ zdrojů do sítě, požadavky na technické zabezpečení systémů a požadovanou kvalitu energie.
- **Programy podpor a pobídek**  
Přehled schémat podpor OZE-E v zemích EU
- **Seznam důležitých kontaktů a odkazů v jednotlivých zemích EU**  
Uvedeny jsou další významné zdroje informací i v národních jazycích

### **Přínos pro odbornou veřejnost:**

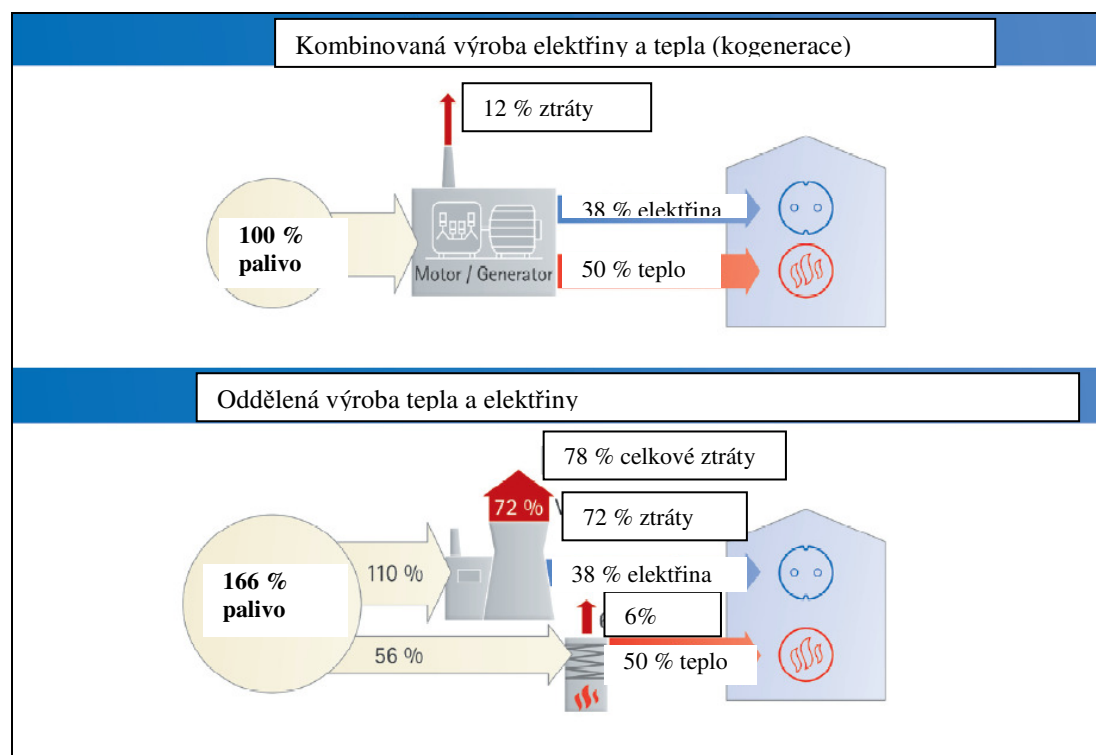
- **Vzájemně porovnatelné národní zprávy**  
Detailní zprávy zahrnují interaktivní mapy a tabulky na webových stránkách
- **Technické informace pro realizátory a dodavatele**  
Technické informace jsou dostupné včetně kontaktů a odkazů na další zdroje informací
- **Mapování místních obchodních podmínek přes národní výsledky**  
Zjištění současného stavu a obchodního potenciálu na lokálních trzích jednotlivých zemí, která jsou úzce spjata právě se systémem a programy podpor, podmínkami pro připojení do sítě apod.
- **Výměna zkušeností ohledně výsledků Evropského financování**  
Bude poskytnuta platforma pro možnou politickou debatu

# 1. TECHNOLOGIE

## 1.1. Mikrokogenerace

Principem tzv. kogenerace je společná (kombinovaná) výroba tepla a elektrické energie, čímž je dosaženo efektivnějšího využití energie obsažené v palivu. Ze stejného množství paliva je vyrobeno více energie (společně tepla a elektřiny) a dochází tak k menším ztrátám energie v porovnání s klasickými elektrárnami. Oproti klasickým elektrárnám, ve kterých je teplo vzniklé při výrobě elektrické energie vypouštěno do okolí, využívá kogenerační jednotka teplo k vytápění a šetří tak palivo i finanční prostředky potřebné na jeho nákup. V kogeneračních jednotkách vzniká elektrická energie stejným způsobem jako v jiných elektrárnách - roztočením elektrického generátoru, ale většinou pomocí pístového spalovacího motoru. Teplo, které se ve spalovacím motoru uvolňuje je prostřednictvím chlazení motoru, oleje a spalín efektivně využíváno např. pro vytápění domů, na ohřev vody nebo chlazení (absorpční chlazení – jedná se potom již o tzv. trigeneraci). Motory v kogeneračních jednotkách jsou standardně konstruovány na zemní plyn, mohou však spalovat i jiná kapalná či plynná paliva.

Kogenerace pracuje s vyšší účinností a pomáhá tak ke snížení emisí CO<sub>2</sub>. V konvenčních zdrojích (tepelných elektrárnách) je jen 35 % z potenciální energie obsažené v palivu převedeno na elektřinu, zatímco zbytek je ztráta a teplo je bez užitku odvedeno a ztraceno. Většina dnešních moderních technologií není schopna převést více než 55 % energie obsažené v palivu na užitečnou energii (elektřinu). V porovnání s tím, u kogenerace je možné dosáhnout využití užitečné energie z paliva okolo 90%, což znamená, že pouze cca 10% tepla v použitém palivu je ztraceno - tepelné ztráty.



Zdroj: BKWK

Na schématu je názorně vidět úspora na primární straně – palivu. Průměrně při použití kogeneračních zdrojů jsou emise CO<sub>2</sub> redukovány okolo 34% v porovnání s konvenční výrobou tepla a elektrické energie.

Výhody kogenerace jsou zřejmé a jsou důvodem proč Evropská unie a její členské státy mají snahu zvýšit podíl výroby elektřiny a tepla z kogenerace v následujících letech.

Kogenerační jednotky jsou vyráběny o různých výkonových parametrech, od nejmenších s elektrickým výkonem menším než 5 kWe (např. pro rodinný dům) až do 500 MWe (např. vytápění obvodu města nebo pro průmyslové využití). Kogenerační jednotky se z důvodu redukování ztrát umísťují pokud možno v blízkosti odběratelů tepla. Při této decentralizované výrobě je často vyrobeno více elektřiny, než je vyžadováno samotnými vlastníky (nebo odběrateli tepla). Nadbytek elektřiny může být prodán do místní sítě výrobcí elektrické energie, nebo poskytnut dalším zákazníkům přes distribuční systém.

Malé nebo mikrokogenerační jednotky jsou jednotky, o výkonu do 50 kWe (dle Evropské směrnice 2004/8/EG). Kogenerační jednotky je vhodné umístit v blízkosti odběru tepla, tak aby se co nejvíce redukovaly tepelné ztráty v rozvodech.

Strojovny kogeneračních jednotek (stanice) obsahují kromě kogeneračních jednotek (1 nebo více) akumulaci zásobníky, jenž slouží k akumulaci tepla a pro regulaci a kompenzování nesoučasnosti potřeby tepla a elektřiny.

Kogenerace je již dnes běžně využívána. Vhodnými provozy jsou především hotely, restaurace, školy, nemocnice a soukromé nebo veřejné budovy. Použití se nabízí všude tam, kde je dostatečná současná poptávka po teple a elektřině. Každý vlastník objektu musí posoudit potřeby objektu po tepelné a elektrické energii a následně je nutno optimálně navrhnout velikost kogeneračního zařízení. Optimální návrh je nezbytný pro budoucí ekonomický provoz celého zařízení. Teplo lze např. v letních měsících, kdy je nižší potřeba po teple využít i jako zdroj chladu pro tzv. absorpční chlazení. Tento systém se potom nazývá trigenerací, tj. jedná se o společnou výrobu elektřiny, tepla a chladu.

Dodávka pro...	Elektrická energie / příkon (kW)	Tepelná energie (kW)	Dodávka energií...
Rezidence, Rodina, Dům, Dvoupodlažní dům	cca. 1	4 – 10	Teplo/el. energie
Více-generační dům	5 – 30	až do 100	Teplo/el. energie
Několik městských domů	5 – 30	až do 100	Místní teplo/el. energie
Domov důchodců	10 – 30	až do 200	Teplo/el. energie
Hotel	cca. 30 – 50	až do 300	Teplo/el. energie/chlad
Škola	do 50	až do 300	Teplo/el. energie

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

Pro kogeneraci lze využít několik druhů technologií. Ve všech případech a typech pohonů kogenerační jednotky obsahují generátor pro výrobu elektrické energie a zařízení k předání a využití tepla. Mezi nejznámější technologie patří parní turbíny, plynové turbíny, kombinované stroje (plynové a parní turbíny), Diesellové motory a Ottův motor. Tyto technologie patří mezi běžné, známé a snadno dostupné. Mezi novější technologie patří mikro-turbíny, palivové články a motory Stirling, jenž jsou většinou užívány pro mikro kogeneraci.

- Naftové nebo plynové spalovací motory jsou spojeny s generátorem, jenž převádí mechanickou práci motoru na elektrickou energii. Teplé výfukové plyny vzniklé jako vedlejší produkt spalování paliva jsou využity pro získávání tepla.
- Mikro-turbíny se vyrábí v rozsahu výkonu od 1 do 250 kWe. Plyn je spalován v externí spalovací komoře za tlaku přiváděného vzduchu. Spaliny proudí na turbínu, kde je chemická energie přeměněna na mechanickou energii a dále v generátoru je vyráběna elektřina. Tepelná energie spalin je opět využita, teplo spalin je převedeno přes výměník tepla do jiného média (voda, resp. pára).
- Další alternativou pro malé kogenerační jednotky je využití Stirlingova motoru. Stirlingův motor má dva pracovní prostory, mezi nimiž může volně proudit plyn (je v nich prakticky stejný tlak). Jeden z prostorů je studený, druhý horký. Toho je docíleno buď přímým ohříváním a chlazením komor (viz pracovní cyklus), nebo, a to častěji, vnějším ohřívacem a chladičem. Mezi ohřívacem a chladičem je obvykle zařazen ještě regenerátor, akumulující teplo plynu procházející z ohříváče do chladiče nebo naopak. Hlavní výhodou je skutečnost, že tento motor může pracovat s nejrůznějšími zdroji vnější tepelné energie. Od geotermální či solární počínaje a konče fosilními palivy či biomasou. Termická účinnost se u motorů s výkonem 1 až 25 kW pohybuje v rozmezí 25 až 33%. Energetická účinnost v rozmezí 18 až 22%. Dalšími výhodami jsou tichý chod, vysoká životnost či minimální možnost poruchy. Nevýhodou je špatná regulovatelnost a malá pohotovost k provozu.
- V parní turbíně je splyňování nebo přímo spalování kombinované s parním motorem, mechanická energie vzniká expanzí vysokotlaké páry. Teplo je rekuperované (znovu využito při výstupu z motoru). Spaliny z procesu hoření jsou jako vedlejší produkt při spalování plynu v kotli při výrobě páry. Pára proudí do spalovacího motoru, kde při expanzi vzniká mechanická práce, která je opět později v generátoru převedena na elektrickou energii. Pára následně proudí do kondenzátoru, kde zkondenzuje a předá přes výměník teplo dalšímu médiu pro následné využití. Zkondenzovaná voda je opět pod tlakem přivedena do kotle a následně záhřáta, čímž dojde ke změně skupenství a vzniká pára, čímž se celý proces opakuje.

Kogenerace může využívat téměř všechny druhy paliva: fosilní paliva jako je uhlí, zemní plyn stejně tak olej nebo obnovitelné zdroje energie jako je bioplyn, rostlinný olej, brikety, dřevo nebo vodík. Při použití stejného paliva bude v případě porovnání kogenerace s tradičními zdroji energie vždy vyšší celková účinnost a nižší emise CO<sub>2</sub> u kogeneračního zařízení.

## 1.2. Fotovoltaika

Sluneční energie může být využita k výrobě elektrické energie. Fotovoltaika je technický termín pro přeměnu slunečního světla na elektrickou energii využitím tzv. fotovoltaických neboli solárních článků. Spojením jednoduchých fotovoltaických článků vzniká solární panel a následně propojením těchto solárních panelů vzniká fotovoltaické pole. Velikosti jednotlivých panelů jsou tvořeny tak, aby mohli vyrábět elektřinu od několika Wattů až např. do 100 Wattů stejnosměrného proudu (DC). Kromě možností využití takto vyrobené elektřiny k napájení „drobných“ elektrických zařízení, je převážná většina domovních systémů vybavena střídačem pro úpravu stejnosměrného proudu na střídavý proud (AC), s následnou možností odprodeje vyrobené elektřiny do elektrické sítě.

Fotovoltaické systémy dělíme na tzv. grid-off (do sítě nepřípojené systémy) a grid-on (do sítě přípojené systémy), jejichž počet celosvětově strmě narůstá. Samostatné systémy nepřípojené do sítě vyrábí elektřinu, která je spotřebovávána přímo ve chvíli odběru a dále v případě nadbytečné výroby akumulována do akumulátorů. Takto „naakumulovanou“ elektřinu je následně možné spotřebovat v době, kdy fotovoltaický systém nevyrábí elektřinu, např. po setmění. Tento systém se využívá především tam, kde není možné objekt napojit na elektrickou síť. Ve většině případů se ovšem dnes používá systém s připojením do sítě.

U doposud ve světě vyrobených fotovoltaických článků je téměř u 90% základním prvkem tzv. křemíková deska (fotovoltaika 1. generace). Tyto fotovoltaické články (desky) jsou komerčně dostupné od 70. let 20. století. Postupně začínají být využívány a dále zdokonalovány fotovoltaické systémy tzv. 2. generace, využívající tenké (téměř filmové) vrstvy. Výhodou těchto tenkovrstvých systémů jsou především nižší investiční náklady a nižší hmotnost. Na druhé straně nevýhodou je nižší účinnost než u fotovoltaických panelů 1. generace.

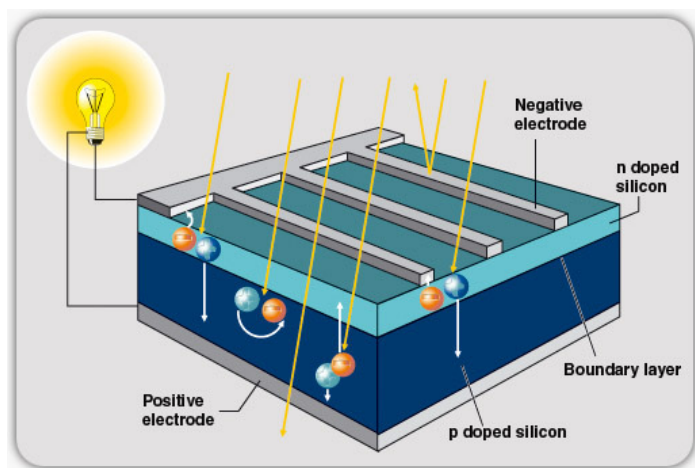
- Krystalický křemík

Krystalický křemík je stále nejdůležitější komponenta fotovoltaických článků. Přestože dnes to již není ideální materiál pro tyto články, je to stále ve velké míře dostupný, již dlouho testovaný a používaný i pro jiné technologie. Při laboratorních testech bylo u křemíkových článků dosaženo účinnosti více než 20% efektivní, ale při sériové výrobě články dosahují průměrné účinnosti 13% až 17%. Teoretická hodnota maximální účinnosti se u krystalických článků blíží k 30%.

- Tenkovrstvé články

Tenké až „filmové“ moduly jsou tvořeny základními velmi tenkými vrstvami fotosensitivního materiálu naneseného na podklad, kterým může být sklo, čistá ocel nebo plast, které garantují nízké výrobní náklady. Ačkoliv tenkovrstvé až „filmové“ články jsou cenově výhodnější, tak pracují s nižší účinností a nejsou tak vyzkoušené jako články z krystalického křemíku. Všechny současně dostupné tenkovrstvé články mají aktivní vrstvy, které jsou silné pouze několik mikronů. Komerční využití této technologie je stále nízké, ale v blízké budoucnosti se předpokládá nárůst této technologie.





(zdroj: Solarpraxis AG)

---

Fotovoltaika využívá přímé přeměny světelné energie na elektrickou energii v polovodičovém prvku označovaném jako fotovoltaický nebo solární článek. Technologický princip křemíkových fotovoltaických článků je založen na křemíkovém polovodiči, solární článek je tedy velkoplošná dioda s jedním PN přechodem (P typ křemík - křemík s příměsí boru a N typ (povrchová) difúze - „řízené“ znečišťování křemíku atomy fosforu). Polovodiče jsou materiály, které se stanou elektricky vodivými, když je dodáno světlo nebo teplo. Když dopadá slunečním zářením, jsou v solárním článku generovány elektricky nabitě částice (páry elektron-díra). Elektrony a díry jsou separovány vnitřním elektrickým polem PN přechodu. Rozdělení má za následek napěťový rozdíl mezi předním (-) a zadním (+) kontaktem solárního článku. Vnější obvodem zapojeným mezi oba kontakty potom protéká stejnosměrný elektrický proud, jež je přímo úměrný poše solárního článku a intenzitě dopadajícího slunečního záření. Fotovoltaické články fungují také bez přímého slunečního záření, ale pokud je zataženo, vyrobené množství elektrické energie je znatelně nižší.

Budoucí snižování investičních nákladů na fotovoltaické systémy lze očekávat v souvislosti se zvyšující se celosvětovou průmyslovou výrobou těchto systémů a také s postupným technickým a technologickým vývojem. V následujících letech lze předpokládat postupné snižování cen až na úroveň, kdy budou fotovoltaické systémy schopné poskytnout konkurenční ceny elektřiny ve velkém měřítku.

---



*Fotovoltaické články na střeše rodinného domu*

---

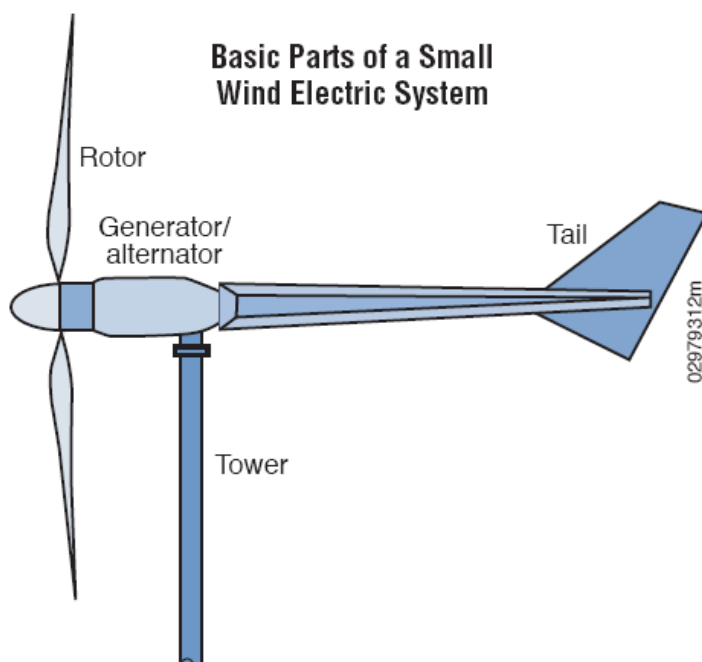
Velkou výhodou fotovoltaických článků je výroba elektrické energie bez emisí. Potřebné palivo – sluneční světlo – je dodáno zadarmo přírodou. Fotovoltaické články sestavené do panelů se vyznačují snadnou montáží. K chodu zařízení je potřeba pouze malá údržba a jednoduchost a odolnost přispívá k dlouhé životnosti (předpokládá se cca 25 let). Vlastník má přes poměrně vysokou investici zaručenou návratnost (dle podmínek v různých zemích) a zařízení garantuje bezpečnost dodávky po celou dobu.

Náklady na fotovoltaické zařízení jsou závislé na kritériích jako je velikost, typ fotovoltaického článku a způsob zapojení. Velikost zařízení pro využití v rodinných domech se nejčastěji pohybuje v rozmezí instalovaného výkonu cca 1,5 až 3 kWp. Fotovoltaické systémy je optimální instalovat na budovách se střechou nebo stěnou orientovanou z 90 % na jih a tam, kde nebrání vysoké budovy nebo vzrostlé stromy přímému slunečnímu záření. Pokud je střecha ve stínu, výkon zařízení klesá.

### **1.3. Větrná energie – malé zdroje**

Vítr je vytvářen nerovnoměrným zahříváním povrchu zeměkoule. Větrné turbíny konvertují energii větru na mechanickou energii, která pohání generátor a vytváří tak čistou elektřinu. Dnešní větrné turbíny jsou všestranným modulárním zdrojem elektřiny. Jejich listy jsou aerodynamicky navrženy k zachycení maxima energie z větru. Vítr roztáčí listy vrtule, jejíž hřídel je spojená s generátorem vyrábějícím elektřinu.

---



*Zdroj: U.S. Department of Energy*

---

Větrné turbíny pro typickou residenční aplikaci se nejčastěji pohybují v rozmezí elektrického výkonu od 500 wattů do 10 kW. Obecně se používají dva druhy malých větrných zařízení: samostatné větrné elektrárny a větrné elektrárny připojené do sítě.

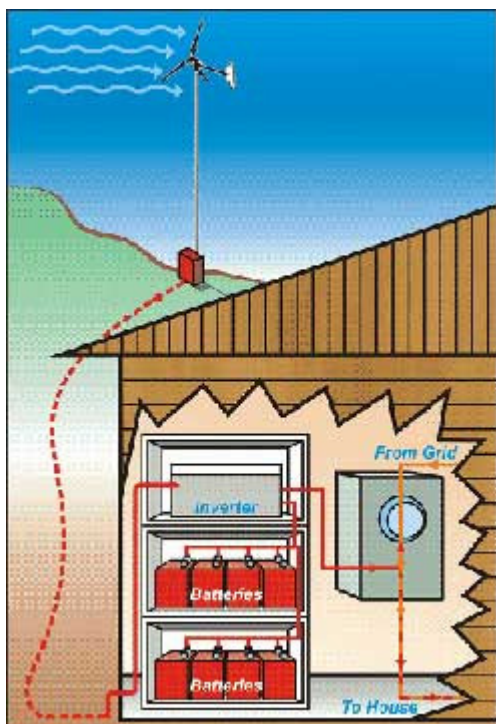
- Samostatně stojící zařízení

Malé větrné turbíny jsou využity k výrobě elektřiny pro dobíjení baterií a pro pohon malých elektrických strojů a zařízení. Využití tohoto způsobu výroby elektřiny je možné v osamocených lokalitách vzdálených od distribuční elektrické sítě, resp. tam kde takové připojení by bylo velmi nákladné a neekonomické (např. venkovské farmy). Typickými aplikacemi jsou elektrické ohradníky, malé elektrické čerpadla, osvětlení nebo další potřebná elektronická zařízení včetně zabezpečení.

- Zařízení připojené do sítě

Výkon malé větrné turbíny může být přímo vyveden do již existující sítě. Elektrická energie vyrobená vlastníky turbín může být využita pro snížení potřebného nákupu elektrické energie z místní sítě. Nakupované množství elektřiny je ve většině případů vyšší než vyrobené. Pro připojení do distribuční sítě jsou požadovány vyšší technické standardy. Celkový systém je na rozdíl od samostatného zařízení doplněn o měřicí zařízení a o další komponenty zabezpečující zvýšenou spolehlivost a bezpečnost. U malých větrných turbín mohou být náklady na připojení do sítě značnou částí celkových nákladů na realizaci.

---



Malá větrná elektrárna – systém připojený do sítě

Malá větrná elektrárna se skládá z následujících mechanických částí:

- Malé větrné turbíny

Rotory se skládají ze dvou nebo tří listů, které jsou navrženy k zachycení maximální energie z větru. Pokud jsou listy natočeny směrem k proudu větru, otáčí tak s hřídelí připojenou ke generátoru, který vyrábí elektrickou energii. Malé turbíny jsou obvykle složeny z několika pohyblivých částí a jsou pevnostně navrženy pro nasazení v oblastech, kde není možná soustavná údržba, případně kde je jakýkoli servis složitý a nákladný.

- Věž

Větrné turbíny jsou osazeny na věži, která je nosným prvkem pro rotor, generátor a stabilizační ocas. Pro malé domovní systémy se používají malé věže okolo 4-6 metrů, které jsou rovněž snadno dosažitelné z pohledu údržby. Pro větší systémy např. pro venkovské školy je minimální výška věže okolo 18 m.

- Řídící jednotka

Řídící jednotka ovládá a kontroluje nabíjení baterií a stav jejich nabití

Základy nosné věže jsou železobetonové. Veškeré elektrické vedení musí být z generátoru bezpečně vedeno a musí být umožněno odpojení od systému. Vzhledem k tomu, že zařízení nevyrábí elektřinu soustavně (závisí na podmínkách proudění větru), baterie slouží jako “sklad” elektřiny, která byla vyrobena při vhodných podmínkách a nedostatečném odběru. Tato energie je spotřebována následně při klidném a malé větru. Většina vlastníků a uživatelů zařízení využívá střídavý proud (AC), proto jsou obvykle do systému přidány měniče k přeměně ze stejnosměrného proudu (DC) na střídavý proud (AC).

## Rejstřík

DER	Distributed Energy Resources – Oddělené zdroje energie
PERCH	Production of Electricity with RES & CHP for Homeowners Výroba elektřiny z obnovitelných zdrojů energie a mikrokogenerace pro domácnosti
RES	Renewable Energy Sources – Obnovitelné zdroje energie
RES-E	Renewable Energy Sources – Electricity, - Obnovitelné zdroje energie – výroba elektřiny
PV	Photovoltaic - Fotovoltaika
EU	European Union – Evropská Unie
CHP	Combined Heat and Power Generation- Kombinovaná výroba tepla a elektřiny - Kogenerace
DC	Direct Current – Stejnoseměrný proud
AC	Alternating Current – Střídavý proud

## 2. VÝBĚR VHODNÉHO ZDROJE ENERGIE A DIMENZOVÁNÍ

Zájemci z řad vlastníků domů a další potenciální zájemci o využití malých OZE-E nebo mikrokogenerace na výrobu elektřiny, musí především v první fázi pro odpovědné rozhodnutí provést vlastní přípravu. Tato příprava bude zahrnovat prostudování dostupných informačních zdrojů, konzultace s realizačními firmami. Mezi klíčové otázky, resp. rozhodovací kritéria budou patřit:

1. Definování charakteristiky elektrické zátěže (kWh/den; kWh/týdně; kWh/ročně a zátěž v zimě, na jaře a na podzim).
2. Určení zda bude zařízení provozováno samostatně bez připojení na síť s použitím akumulčních baterií, nebo bude zařízení připojeno na síť. V případě připojení do sítě se bude muset zájemce rozhodnout zda bude využívat systém tzv. zelených bonusů nebo pevné výkupní ceny.
3. Určit možné varianty umístění zdroje ( $m^2$  a orientaci ke světovým stranám) pro realizaci fotovoltaického systému nebo posoudit lokalitu a umístění pro větrnou malou elektrárnu.
4. Určit tepelné ztráty objektu v případě návrhu mikrokogenerace.

Odpovědi na výše uvedené body patří mezi základní technická kritéria pro určení vhodnosti či nevhodnosti instalace jednotlivých druhů OZE-E, mezi které bude především patřit fotovoltaika, malá větrná elektrárna a mikrokogenerace

**Fotovoltaické zařízení** používá solární články k přeměně slunečního světla na elektrickou energii. FV články se skládají z jedné nebo dvou vrstev polovodivého materiálu, obvykle z křemíku. Fotovoltaické články se dimenzují na množství vyrobené elektrické energie z plného slunečního záření, známé jako kilowatt peak kWp.

Fotovoltaické zařízení lze instalovat na již stávající šikmé i ploché střechy nebo na svislé stěny, ideálně potom orientované jižně a pokud tyto plochy nebudou stíněny vzrostlými stromy nebo vysokými budovami. Pokud je značná část střechy během dne ve stínu, výkon zařízení bude nízký.

Střecha pro fotovoltaické panely musí být pevná a je doporučeno provést posouzení stavu střechy z hlediska pevnosti.

Vlastníci domů musí dále požádat o stavební povolení, případně ohlášení na příslušném stavebním úřadu v lokalitě.

### Tržní a obchodní podmínky, politická resp. vládní podpora

Ceny za realizaci FV systémů se liší v závislosti na velikosti zařízení určeného k realizaci, typu FV článků a druhu střechy (stav, sklon, střešní krytina apod.) na kterou bude systém instalován. Velikost zařízení je dána dostupným množstvím dopadající sluneční energie v dané lokalitě. Na běžný rodinný dům se průměrně instaluje výkon FV systému v rozmezí 1,5 až 3 kWp. Výše investičních nákladů je v jednotlivých zemích rozdílná.

Střešní fotovoltaické tašky (šindele) jsou obvykle investičně nákladnější než konvenční fotovoltaické panely. Pokud však vlastník budovy zamýšlí rovněž např. vyměnit původní již dosluhující střešní krytinu a dále instalovat klasické fotovoltaické panely, je dobré posoudit instalaci fotovoltaických šindelů, jenž nahrazují střešní krytinu a celková částka tak bude nižší ve srovnání s výměnou krytiny a následnou instalací běžných FV panelů.

Zařízení pro připojení k síti vyžaduje velmi malou údržbu, panely není ve většině případů nutné nijak čistit s výjimkou případů zanesení nějakých větších nečistot např. z okolních stromů. Elektrické zařízení by mělo být pravidelně kontrolováno kvalifikovaným (revizním) technikem. Zařízení, která nejsou připojena do sítě, musí být rovněž udržována a kontrolována včetně akumulčních baterií.

Finanční výše úspory elektřiny závisí na velikosti spotřeby a na výši tarifu elektřiny resp. výši výkupní ceny nebo zelených bonusů. U rodinného domu s instalovaným výkonem FV systému 2,5kWp, bude zařízení dodávat 50%-100% vlastní spotřeby elektřiny v domě, úspora tedy bude dána nenakoupenou elektřinou ze sítě za běžný tarif a přínos bude dále za prodej přebytku elektřiny prodané do sítě za tzv. výkupní cenu. Dotace ze strany států na FV zařízení se výrazně liší. V Bulharsku například vyrobená elektřina z FV zařízení je vykoupena za cenu 0,40 EUR, zatímco průměrná cena elektřiny je 0,07 EUR – cena prodávaných přebytků je tak 6x vyšší než průměr.

Ve většině zemí jsou FV systémy nějakým způsobem tedy dotovány.

### ***Mikro větrné elektrárny***

---



*Mikro větrná turbína*

---

Většina malých větrných turbín vyrábí stejnosměrný elektrický proud. Zařízení, která nejsou připojena do distribuční sítě, musí mít akumulční baterie a rovněž střídač (měnič) k převodu stejnosměrného proudu na střídavý proud.

Malé resp. mikro větrné elektrárny mohou být rovněž připojeny do distribuční elektrické sítě, v tom případě potom nejsou nutné akumulární baterie. Přebytek elektřiny je prodán do distribuční sítě nebo místnímu dodavateli elektřiny.

Existují dva typy větrných turbín:

- Montované na stožáry – které jsou volně stojící a umístěny blízko budovy, která bude spotřebovávat elektřinu
- Montované na střechy – může být instalována na střechu domu nebo další budovy.

Samotné turbíny existují různých velikostí a výkonů od několika stovek wattů až do dvou nebo tří megawatt (běžné domácí zařízení by mělo být o výkonu od 1-6 kW)

Při rozhodování o vhodnosti instalace malé větrné elektrárny je nutné uvážit:

- Větrná rychlost vzrůstá s výškou, takže je nejlepší mít turbínu vysoko na stožáru nebo věži.
- Ideálním místem bývá lokalita na mírném rovném, volném kopci, bez nadbytečných turbulencí, způsobených vysokými stromy, domy nebo jinými objekty.
- V malém měřítku je větrná energie vhodná pro objekty nepřipojené k distribuční síti, tj. především u různých venkovských farem a budov, kde připojení na elektrickou soustavu by bylo příliš ekonomicky a technicky náročné.

Elektrická energie vyrobená z větru je v jakýkoliv čas vysoce závislá na rychlosti a směru větru. Samotná rychlost větru je závislá na několika faktorech – místo (lokalita), výška turbíny nad zemí a blízkost překážek (členění okolního terénu). V ideálním případě by před realizací měla být profesionálně posouzena rychlost větru po celý rok na přesném místě plánované instalace turbíny, což může být v praxi finančně a časově obtížné. Z tohoto důvodu je doporučeno, pokud je zvažována výstavba malé větrné elektrárny zjistit minimálně tyto podmínky:

- Průměrná rychlost větru by měla být 6 m/s a více
- Volný prostor bez umístění blízkých předmětů, jako jsou budovy, stromy nebo kopce, které by redukovaly rychlost větru a zvyšovaly turbulence

Dalšími podmínkami, které musí být brány do úvahy jsou například: změna krajinného rázu nebo případný hluk. Instalace tohoto zařízení obvykle vyžaduje souhlas místních orgánů.

#### Tržní a obchodní podmínky, politická resp. vládní podpora

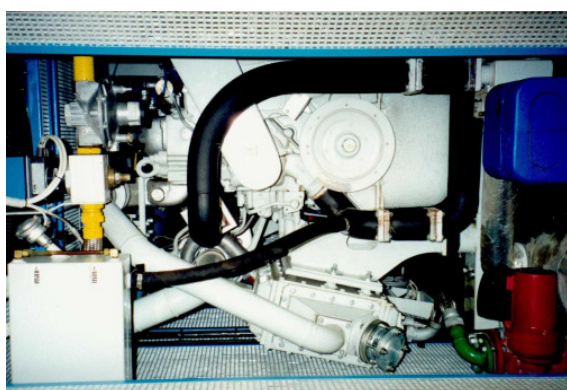
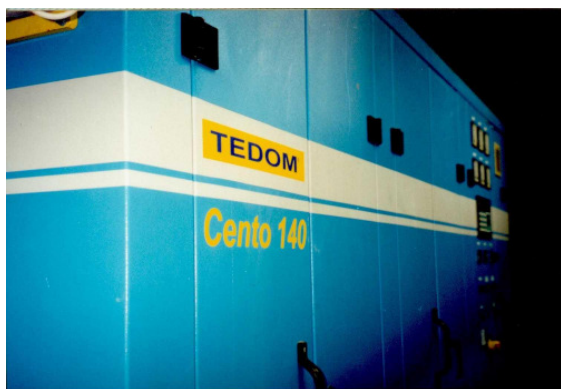
Investiční náklady na malé a mikro větrné zařízení se v různých zemích značně liší. Množství vyrobené energie a v závislosti na tom úspora emisí záleží tedy na velikosti zařízení, místě umístění, rychlosti větru, blízkosti dalších budov a krajinném rázu. Zařízení o výkonech od 2,5 kW do 6 kW jsou montována na stožáry. Předpokládána životnost turbín 22 - 25 let při pravidelné údržbě. Zařízení vyžadují servisní prohlídky. Pokud jsou v systému využity akumulární baterie, tak jejich životnost se pohybuje v rozmezí 6-10 let dle typu, takže baterie bývají až několikrát nahrazeny v průběhu životnosti celého zařízení. Ve většině zemí existuje v různých formách určitá státní podpora těchto systémů. V Bulharsku je například použit systém pevných



výkupních cen elektřiny za zvýhodněné ceny. V mnoha zemích, je dotovaná samotná investice do zařízení.

## Kogenerační jednotka

---



*Cento 140 pohled do zařízení – plynový spaloací motor*

---

Vhodnými provozy pro instalaci kogeneračních jednotek jsou především hotely, restaurace, školy, nemocnice soukromé nebo veřejné budovy. Použití se nabízí všude tam, kde je dostatečná současná poptávka po teple a elektřině

V dnešní době bylo již mikrokogenerací dosaženo nemalých úspor energie a tisíců spokojených zákazníků. Systém výkupu přebytků elektřiny do sítě (v ČR je znám jako systém zelených bonusů) je úspěšný a pomáhá rozvoji malých OZE, ale také i mikrokogenerace. Tento systém je umožněn použitím dnešních moderních měřicích přístrojů a dalších technických zařízení jako je např. obousměrný elektroměr, schopný zaznamenat vyráběnou i nakupovanou elektrickou energii. Elektroměry je možné použít jak pro domácnosti, tak i pro podnikatele. Výhodou tohoto systému výkupu je naprosto minimální potřeba úprava rozvodů elektřiny v objektu.

Mikrokogenerační zařízení využívají tyto dostupné technologie:

- Pístové spalovací motory
- Stirlingův motor
- Parní motory
- Mikroturbínové motory
- Palivové články

Většina kogeneračních zařízení využívá jako palivo zemní plyn. Zemní plyn snadno a čistě hoří, je dostupný v mnoha oblastech a snadno se přepravuje plynovým potrubím. Zemní plyn je vhodný pro pístové spalovací motory viz. Ottův motor a pro plynové turbíny, při spalování je nízká hladina emisí, spaliny jsou bez dehtu a sazí. Plynové turbíny jsou využívány především v mnoha malých zařízeních, z důvodu jejich vysoké účinnosti, malé velikosti, čistého spalování a nízké údržby. Budoucnost a rozvoj kombinované výroby tepla a elektřiny pro majitele domů a malých podniků, bude závislet na vývoji cen elektrické energie a zemního plynu a především na vzájemném cenovém poměru těchto energií. Vzhledem k tomu, že cena paliv soustavně roste lze očekávat příznivější ekonomické parametry provozu těchto jednotek a jejich rozšiřování.

Pro kogenerační zařízení lze použít více druhů paliva. Rozdíly u různých druhů použitých paliv jsou především v položkách nákladů, tepelných vlastnostech (výhřevnosti apod.), jejich dopadů na životní prostředí, způsobů dopravy a skladování, jejich vliv na údržbu a životnost zařízení.

Mezi paliva, která přicházejí v úvahu možné využití mikrokogenerace patří např. biomasa, dřevoplyn, zemní plyn. Existují rovněž zařízení, kde je možno spalovat více druhů paliv.

#### Integrace mikrokogenerace s dalším technickým zařízením budovy

Pro možnost použití mikrokogenerace pro domácnosti je nezbytná kompatibilita mikrokogenerační jednotky s domovními instalacemi, tj. především s parametry ústředního vytápění - tepelný výkon, teplota. Je nutné posoudit jestli nebude vhodnější instalovat ještě akumulární nádrže pro vyrovnání nesouladu mezi vyráběným množstvím a potřebou tepla. Při tomto rozhodování je také důležité mít na zřeteli, že mikrokogenerační jednotka má určitou setrvačnost a nedokáže rychle reagovat na zapnutí/vypnutí. Jednotky se obvykle dimenzují tak, aby jejich tepelný výkon byl cca 60 % maximálního potřebného tepelného výkonu objektu (tepelné ztráty a výkonu na ohřev vody. V těchto případech je vhodný ještě bivalentní zdroj energie, nebo optimálně nadimenzované akumulární nádrže.

Na druhou stranu v některých podmínkách a typech objektů je nutné rychle dosáhnout požadovaných teplotních parametrů a je tak nutné instalovat vyšší než uvedený výkon.

## Ekonomické výhody a bariéry

Ekonomická rentabilita mikrokogenerační jednotky záleží na dvou hlavních hodnotách - velikost investice a množství vyrobené elektřiny z jednotky. Ekonomická návratnost tedy přímo závisí na počtu provozních hodin a množství vyrobeného a potřebného tepla a na množství vyrobené elektřiny v kWh.

Tabulka níže ukazuje ekonomické parametry pro typické domovní zařízení s roční potřebou tepla 18,000kWh. Množství vyrobené elektřiny je závislé rovněž na množství vyrobeného tepla (dle poptávky po teple) a tudíž závisí na počasí. Vyrobená elektřina je spotřebovávaná buď přímo v domě, nebo je prodávána do distribuční sítě.

Roční potřeba tepla	18000	kWh
Počet provozních hodin	3000	hodiny
Vyrobené množství elektřiny	2400	kWh
Poměr vlastního využití	85	%
Sazba za ušetřenou (nenakoupenou) 1 kWh elektřiny	7.5*	Cent Euro/kWh
Celková úspora za ušetřenou (nenakoupenou) elektřinu	153	Euro
Sazba za vyrobenou elektřinu prodanou do sítě	8.0	Cent Euro/kWh
Celkové příjmy za prodanou elektřinu do sítě	29	Euro
Celkový přínos za nenakoupeno a prodanou elektřinu	182	Euro
Přidružené náklady na zemní plyn	0	Euro
Měrné náklady na jednotku	630	Euro
Prostá návratnost	3~4	roky

\*Průměrná cena elektřiny v Bulharsku

Kogenerace a mikrokogenerace splňuje 4 klíčové cíle EU: zálohování a bezpečnost dodávek tepla a elektřiny, konkurenceschopnost, zmírnění spotřeby primárních zdrojů energie a zmírnění klimatických změn. Jednou z největších bariér rozšiřování mikrokogenerace je možnost, schopnost nebo také naopak nemožnost připojení výrobce do distribuční sítě poskytovatele elektřiny. Pokud by kogenerační jednotka nebyla připojena do sítě, mělo by to negativní dopad na ekonomiku provozu. Elektrické zatížení domácích spotřebičů je výrazně nestálé s trvalým zatížením okolo 100 W, průměrným zatížením 400-600 W a maximální hodnotou elektrické zátěže až 15-20kW. Nejvýhodnější tedy je, pokud výrobce elektřiny využívá distribuční síť jako vyrovnávací systém pro možnost odprodeje vlastních vyrobených přebytků a naopak v případě potřeby nakupuje elektřinu ze sítě.

### Tržní a obchodní podmínky, politická resp. vládní podpora

Po vyhodnocení obou energetických potřeb objektu (elektřiny a tepelné energie) dané provozem rodinného domu nebo malým podnikem, a po vyhodnocení technických a prostorových požadavků výstavby malého OZE-E/ mikrokogenerace, musí být důkladně posouzena ekonomická stránka záměru konkrétně pro podmínky a ceny energií v dané zemi.

Energetická politika EU a rovněž tak politika jednotlivých členských států Evropské unie podporují výrobu elektřiny z OZE. V souladu s touto obecnou podporou si jednotlivé vlády zvolí způsob podpor pro větší a rychlejší rozšíření těchto zdrojů. V některých zemích je použit systém podpory přímými dotacemi do investic, v jiných zemích je zvolen systém povinnosti výkupu elektřiny vyrobené v těchto zdrojích za pevné zvýhodněné ceny.

### 3. SYSTÉM UMOŽŇUJÍCÍ KRYTÍ VLASTNÍ SPOTŘEBY S MOŽNOSTÍ PRODEJE PŘEBYTKŮ DO SÍTĚ – „NET METERING“

Anglický název tohoto systému připojení do sítě je “The Net Metering” a český ekvivalent k tomuto názvu přesně není. Jedná se tedy o způsob připojení zdroje energie do distribuční sítě dovolující zákazníkům využít jejich vlastní zdroje elektrické energie (větrné elektrárny, fotovoltaika nebo mikrokogenerace) a přitom být stále připojen do sítě přes tzv. obousměrný elektroměr. Systém umožňuje dodávat elektrickou energii spotřebičům v objektu (úspora vlastních nákladů na odebranou elektřinu) a v případě přebytků přes hlavní čtyřkvadrantní elektroměr prodávat do sítě. Naopak v případě nedostatku vyráběné elektřiny lze elektřinu z distribuční sítě odebírat. Tento způsob připojení je nejjednodušším a nejčastějším způsobem připojení vlastníků “malých obnovitelných zdrojů energie” do sítě. Ideálním případem pro tento způsob připojení, jenž je v České Republice znám jako system “zelených bonusů”, je pokud vlastní výroba elektřiny je rovna nebo nižší než vlastní spotřeba elektřiny. Můžeme to pozorovat nejvíce u rodinných domů nebo komerčních objektů s vhodnou střechou (pro fotovoltaické systémy), kde není dostatečná resp. vyrovnaná poptávka po elektrické energii během roku. Pro měření je používán “obousměrný elektroměr”, který zaznamenává množství elektřiny nakupované nebo naopak prodávané do sítě za rozdílné ceny. Cena elektřiny prodávané do sítě (přebytky) je obvykle mnohem vyšší než obchodní cena elektřiny, čímž jsou podporováni tito výrobci elektřiny z “OZE”. Tento system je výhodný především pro větší objekty s rozsáhlými střešními plochami vhodnými pro instalaci fotovoltaických system nebo kogenerace.



*Fotovoltaická vesnice v Německu*

### *Systémy výkupu elektřiny v různých evropských zemích*

V zemích, kde nejsou přijatá “jednoduchá a jednotná pravidla” pro měření a výkup elektřiny z OZE, mají většinou alespoň vlastní pravidla pro měření a výkup podle rozdílného napětí a výkonu.

V případě instalace „malých“ OZE a mikrokogenerace je měřicí místo osazeno u místa připojení do sítě. Systém měření a výkupu elektřiny do sítě musí být dán technickými a organizačními pravidly (v ČR - Připojovací podmínky do sítě) pro operátora distribuční sítě i pro vlastníky těchto systémů.

V **Bulharsku** pokud je vlastníkem objektu vyráběná, spotřebovávaná elektřina a přebytky jsou prodávány do sítě (obdobu systému zelených bonusů v ČR) je měřicí a další technické zařízení vlastněno distribuční společností.

V **Rakousku** přesné umístění měřicího bodu není stanoveno. Měřicí místo bývá obecně také osazeno u místa připojení výrobce elektřiny do distribuční sítě.

Na **Kypru** musí být měřicí místo oddělené od běžného způsobu měření elektřiny.

Systém výkupu elektřiny “net metering” (v ČR odpovídá systém “zelených bonusů”) není využíván např. ve **Finsku**. Zde jsou využívány jiné druhy podpory, jako např. různé druhy závazků, financování třetími stranami, vyšší zdanění fosilních paliv, daňové úlevy atd., jež jsou používány pro další rozvoj OZE.

Další příklady podpor a systému výkupních cen jsou k nalezení v jednotlivých národních zprávách na stránkách projektu PERCH <http://www.home-electricity.org>.

## **4. POŽADAVKY NA BEZPEČNOST A SPOLEHLIVOST DODÁVKY ELEKTRINY**

Vlastní domácí zdroje elektřiny, jakými jsou např. fotovoltaické systémy, malé větrné elektrárny a mikrokogenerační jednotky, mohou být potenciálně nebezpečné, pokud nejsou instalované podle platných národních a evropských pravidel a norem.

Jedním z hlavních problémů těchto malých zdrojů elektřiny, připojených do sítě, je otázka bezpečnosti při provozu v ostrovním režimu ve chvíli, kdy nefunguje distribuční síť a může tak dojít k poškozením na majetku nebo zraněním.

Naštěstí dnešní moderní střídače se v takovém případě okamžitě vypnou a je tak zablokován přívod elektřiny. V případě „rotačních“ generátorů u větrných turbín nebo u mikrokogenerace, kde dochází k určité setrvačnosti výroby elektřiny, jsou instalovány další zabezpečovací zařízení, umožňující rychlé a bezpečné odpojení. Povinností je dále často osazení externího (vnějšího) **ručního vypínače** pro zvýšení bezpečnosti, ačkoli většina dnešních moderních zařízení – měničů je nezbytně nepotřebuje.

**Kvalita dodávané elektřiny** je další záležitost, která musí být konfrontována (vyřešena) shodou obou stran – distribuční společnosti a výrobce z malého OZE.

V Evropě je uživateli používáno napětí 220 V, jednofázové nebo třífázové podle daného zatížení. Vyrobena elektřina z uvedených zdrojů energie (větrná energie, fotovoltaika a mikrokogenerace) je ve střídači (měniči) upravena (ze stejnosměrného na střídavý proud) a spolu s dalšími zařízeními musí být dosaženo specifických technických požadavků na kvalitu dodávané elektřiny.

Provozovatel distribuční sítě určuje kritéria a parametry elektřiny, která musí být dodavatelem splněna. Povinností provozovatele distribuční sítě je udržení garantovaných parametrů elektřiny.

Hodnoty nízkého a malého napětí nesmí být nižší nebo vyšší než 10 % hodnoty jmenovitého napětí.

Výběr připojovacího místa do distribuční soustavy musí být vybrán tak, aby negativně neovlivňoval provoz distribuční soustavy.

Jako příklad mohou být uvedeny **Technické požadavky pro připojení malého zdroje energie do sítě v Chorvatsku.**

Technické požadavky a připojovací podmínky malých zdrojů energie do sítě musí být posouzeny provozovatelem distribuční sítě.

Tyto zdroje musí splňovat následující kritéria:

- Připojení na systém nízkého napětí (jednofázové a třífázové);
- Připojovací místo je na pozemku výrobce;
- Výroba elektřiny je určena k vlastní spotřebě;
- Přebytek vyrobené elektřiny je dodán do distribuční sítě;
- Celkový jmenovitý výkon je maximálně do 5 kW včetně pro jednofázové připojení;
- Celkový jmenovitý výkon do 30 kW včetně pro třífázové připojení;

Malé zdroje energie musí splňovat následující minimální požadavky:

- Měření maximální zátěže přímým měřením, měření odchylek, možnost dálkového přenosu (sběru) dat polopřímým měřením;
- Měření činné a jalové složky elektřiny;

Další technické a provozní podmínky jsou dány připojovacími podmínkami provozovatelů distribuční sítě a závisí dále na druhu zdroje energie a velikosti výroby energie.

Konkrétní a specifické požadavky a podmínky pro jednotlivé evropské země jsou dány národními pravidly a technickými normami a lze je nalézt v jednotlivých národních dokumentech na internetových stránkách projektu PERCH

<http://www.home-electricity.org>

## 5. FINANCOVÁNÍ A RŮZNÉ SYSTÉMY PODPOR

Modely a schémata finančních podpor mohou být rozděleny do dvou kategorií:

- Výkupní ceny elektřiny vyráběné z OZE-E jsou nastaveny výše než je tržní cena elektřiny
- Přímé dotace na instalace obnovitelných zdrojů energie

První typ podpor je využíván např. v **Bulharsku**, kde je legislativně upravena povinnost pro distribuční společnosti vykupovat elektřinu vyrobenou z OZE-E za stanovené (vyšší) výkupní ceny.

V **Rakousku** je výše podpory (systém výkupních cen) každoročně stanovena v zákoně. Zákon stanovuje rovněž povinnost vykupovat elektřinu vyrobenou z obnovitelných zdrojů energie. Podle nové legislativy je každoročně v rozpočtu vyčleněno určité množství finančních prostředků na podporu OZE-E, přibližně 17 million EUR ročně do roku 2011. Výše podpory OZE z ročního rozpočtu je rozdělena rozdílně podle typů OZE (30 % na biomasu, 30 % na bioplyn, 30% na větrnou energii, 10% na fotovoltaiku a ostatní OZE).

Na **Kypru** je výše dotace stanovena CERA (Kyperský energetický regulační úřad) a současná výše je 6.32 c € za kWh. Nejvíce jsou vládou podporováni výrobci elektřiny z fotovoltaiky, kdy je smlouva o dotacích podepsána na 15 let.

Ve **Finsku** je využíván naopak druhý typ podpory, tj. přímá dotace na investici pro větrnou a solární energii.

Další příklady financování a modelů podpor je možno nalézt v národních zprávách a na stránkách projektu PERCH <http://www.home-electricity.org>.

## 5. NEJLEPŠÍ PŘÍKLADY REALIZACÍ

### Fotovoltaický systém v kraji Voula (Řecko)

**Datum realizace (rok):** 2007

**Jméno organizace:** Data energy

**Zákonný charakter:** Soukromý objekt

**Účel objektu:** Služby a výzkum

**Lokalita (adresa):** Isiodou str 7 Koropi 19400 Atény, Řecko

**Email:** info@datakat.gr

**Tel:** 211.600.7850 **Fax:** 211.600.7845

**Internetové stránky:** <http://www.dataenergy.gr>

**Popis:** Jedná se o fotovoltaický systém připojený do sítě o instalovaném výkonu 6 kWp na domě v kraji Voula v Aténách.

---







---

## **Fotovoltaika Krhanice - tracker (Česká Republika)**

**Investor:** Ing. Michal Jůza, Krhanice 236, mail.juza@pin292.cz

**Lokalita:** Krhanice, okres Benešov: země: Česká Republika,

**Instalovaný výkon:** 1,4 kWp

**Natočení panelů:** jih

**Náklady na investici:** 230,- tis. Kč (9 200 EUR)

**Počet panelů:** 8 kusů

**Typ panelů:** FVI 175 Wp

**Typ měniče:** FVI 3,5

**Vlin natáčecí konstrukce na roční produkci:** 25 %

**Realizace:** 18. 5. 2006



aaaaaaaaa

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

---

**Název:** FVE Krhanice – střešní instalace

**Investor:** Ing. Michal Jůza, Krhanice 236, mail.juza@pin292.cz

**Lokalita:** Krhanice, okres Benešov: země: Česká Republika,

**Instalovaný výkon:** 2,8 kW p

**Natočení panelů:** south

**Náklady na investici:** 446,- tis. Kc (17 840 EUR)

**Počet panelů:** 16 piece

**Typ panelů:** FVI 175 W p

**Typ měniče:** FVI 3,5

**Realizace:** 18. 5. 2006

---



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

### Výroba elektřinyz FVE Krhanice – střešní aplikace

		Skutečná výroba	Solární mapa ČR (předpoklad)	± Očekávaný zisk
rok	Měsíc	Střecha, P= 2,8 kWp (kWh)	Střecha, P= 2,8 kWp (kWh)	Střecha, P= 2,8 kWp (kWh)
2006	Leden	-	-	-
2006	Únor	-	-	-
2006	Březen	-	-	-
2006	Duben	-	-	-
2006	Květen	-	-	-
2006	Červen	-	-	-
2006	Červenec	448	385	16 %
2006	Srpen	278	323	-14 %
2006	Září	365	245	49 %
2006	Říjen	218	138	58 %
2006	Listopad	83	65	28 %
2006	Prosinec	77	45	72 %
<b>Celkem za rok</b>		<b>1468</b>	<b>1200</b>	<b>22 %</b>

		Skutečná výroba	Solární mapa ČR (předpoklad)	± Očekávaný zisk
rok	Měsíc	Střecha, P= 2,8 kWp (kWh)	Střecha, P= 2,8 kWp (kWh)	Střecha, P= 2,8 kWp (kWh)
2007	Leden	63	67	-6 %
2007	Únor	114	113	0 %
2007	Březen	229	214	7 %
2007	Duben	409	269	52 %
2007	Květen	373	364	3 %
2007	Červen	341	383	-11 %
2007	Červenec	350	385	-9 %
2007	Srpen	337	323	4 %
2007	Září	239	245	-3 %
2007	Říjen	173	138	25 %
2007	Listopad	64	65	-1 %
2007	Prosinec	42	45	-6 %
<b>Celkem za rok</b>		<b>2738</b>	<b>2610</b>	<b>5 %</b>

		Skutečná výroba	Solární mapa ČR (předpoklad)	± Očekávaný zisk
rok	Měsíc	Střecha, P= 2,8 kWp (kWh)	Střecha, P= 2,8 kWp (kWh)	Střecha, P= 2,8 kWp (kWh)
2008	Leden	86	67	29 %
2008	Únor	167	113	48 %
<b>Celkem</b>		<b>253</b>	<b>180</b>	<b>41 %</b>

### Ekonomická data:

Celková investice: 445 994 Kč (17 840 EUR)

Provozní náklady: (15 year): 31 500 Kč (1 260 EUR)

Celkové náklady: 477 494 Kč (19 100 EUR)

Roční výnos: 35 112 Kč (1405 EUR)

Dotace: 30 % 133 798 Kč (5 352 EUR)

Bankovní úvěr:

Velikost bankovního úvěru: 55 % ..... 245 297 Kč (9 812 EUR)

Vyplaceno 99 % ..... 242 844 Kč (1% bankovní poplatek) (9 714 EUR)

Doba splácení 10 let

Úrok z úvěru: 5 %

## **Fotovoltaika- RD Březová (Česká republika)**

**Lokalita:** obec Březová, Slušovice u Zlína, Česká republika

**Instalovaný výkon:** 4,35 kWp

**Natočení panelů:** south

**Investiční náklady:** 574,- tis. Kč (22 960 EUR)

**Počet panelů:** 30 kusů

**Typ panelů:** FCP 145

**Měnič:** SolarMax 4000C

**Realizace:** 27. 4. 2007



**Zdroj:** Hitech Solar s.r.o .

---

---

## Fotovoltaika, RD Libivá (Česká republika)

**Investor a vlastník:** Milos Palla,

**Lokalita:** obec Libivá, Olomoucký kraj, Česká republika

**Instalovaný výkon:** 4 kWp

**Natočení panelů:** south

**Investiční náklady:** 650,- tis. Kč (26 000 EUR)

**Počet panelů:** 24 kusů

**Typ panelů:** Schüco SP 165

**Typ měniče:** SMA 4200 TLHC

**Realizace:** 2007

---



Místo připojení do sítě



Umístění panelů na střeše



Jistič



Měnič SMA

---

## **Demonstrační projekt Fotovoltaického systému připojeného do sítě, benzínová stanice (Polsko)**

**Lokaliat:** benzínová stanice Conrada

**Instalovaný výkon:** 2 kWp

**Orientace panelů:**

**Investiční náklady:**

**Počet panelů:** 24

**Panely:** Millenia

**Měnič:** Sunny Boy 1100

**Realizace:** 2001

---



---

## Northern Ireland Housing Executive, Severní Irsko

**Lokalita:** Sunderland Road, Belfast, Severní Irsko

### Popis

V roce 2003 v rámci podpůrného programu, bylo NIHE instalováno 48 kWp fotovoltaických systémů na střechy tří bloků bytových domů v části Východního Belfastu Sunderland Road. S celkovým instalovaným výkonem 57 685 Wp spadá tento projekt mezi největší fotovoltaické projekty ve Velké Británii. Monitorování a fotovoltaických systém je uskutečňováno Univerzitou v Ulsteru u 24 ze 30 bytů.

### Fotovoltaika

Obyvatelé 30 bytů využívají elektřinu vyrobenou fotovoltaickými panely. Elektřina musí být spotřebována právě ve stejném okamžiku, kdy je vyráběna. Pokud vyráběná elektřina není během dne spotřebována v domácích spotřebičích, je prodávána do sítě.

### Hlavní body

- Fotovoltaická soustava
- Celkový instalovaný výkon FV panelů je 48kWp
- Odhadovaná výroba elektřiny je 36,000kWh (750kWh/kWp/rok)  
Odhadovaná úspora paliva £4,176/rok (odpovídá 36,000kWh při 11.6p/kWh).  
Úspora domácnosti £139/rok



- Odhadovaná úspora emisí 20,808 kg CO<sub>2</sub>/rok (odpovídá “NIE” energetickému mixu 0,578kg CO<sub>2</sub>/kWh)

### Náklady

- Celkové investiční náklady na fotovoltaiku £300,000
- Financování: Hrazeno bylo ze 100% z dotačního programu resortu Průmyslu a Obchodu (program - Field Trials)

### Kontakty

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

## Realizace “malé” kogenerace (Bulharsko)

Projekt začal v roce 2002 a skončil v roce 2003

**Lokalita:** město Bankya , kraj Sofia region

### Popis:

Malá kogenerační jednotka na zemní plyn byla instalovaná v létě roku 2003 v hotelu Bankya Palace ve městě Bankya (pouze 16 km od Sofie )

Bankya Palace je lázeňský hotel se stabilní mírou obsazení a celoročně využívaným bazénem. Teplo z kogenerace je využíváno jak pro vytápění, tak pro ohřev vody a rovněž pro ohřev bazénové vody.

Kogenerační jednotka je výrobce TEDOM, typ Cento 140. Roční využití je přibližně 6000 hodin ročně.

---



Hotel Bankya Palace



Hotel Bankya Palace-pohled



Hotelový bazén

---

### Popis zařízení:

Cento 140 je plynová kogenerační jednotka o elektrickém výkonu 150 kW a tepelném výkonu 226 kW. Agregát je plynový spalovací motor Škoda Liaz M1.2 G s LSA 46.2 L6, Leroy Somer generator. Celková účinnost je 87 % a spotřeba zemního plynu je 45,5 Nm<sup>3</sup>/h při 100 % výkonu a 31,5 Nm<sup>3</sup>/h při 50% výkonu. Generátor je připojen do sítě 20 kV.



Cento 140



Pohled dovnitř

---

Součástí je řídicí jednotka a rozvaděč osazený v jednotce pro plně automatický provoz a stálou diagnostiku všech parametrů a podmínek.

## **Investice**

Celkové náklady na projekt byly 145 000 Euro. Financování je formou leasingové smlouvy na 10 let s jednoroční dobou odkladu splátek.

### **Přínosy projektu:**

- Vypočítaná ekonomická návratnost kogenerační jednotky v Bankya Palace je 3,5 - 4 roky v závislosti na podmínkách leasingové smlouvy a cenách zemního plynu.
- Ceny energií – jedná se tedy o cenu tepla a elektřiny a cenu přebytečné elektřiny a tepla. Cena energií se bude dle předpovědí v budoucnu dale zvyšovat, mimo jiné v důsledku liberalizace trhu v Bulharsku. V důsledku toho lze očekávat lepší ekonomické podmínky pro rozvoj kogenerace v Bulharsku.

### **Kontakty:**

Jména: Mrs. Veska Vasileva - Manager Mr; Stojan Popov – Vedoucí údržby

Adresa: Hotel Bankya Palace ; 70, Varna Blvd. 1320 Bankya , Bulharsko

Telefon: +359 2 81 22 020

Fax: +359 2 997 70 64

E-mail: [hotel@bankyapalace.com](mailto:hotel@bankyapalace.com)

Web site: [bankyapalace.com](http://bankyapalace.com)

## **Vila 2000 Dům - Tuusula , Finsko**

**Lokalita:** Finsko

### **Popis**

Vila 2000 je experimentální dům navržený pro flexibilní užívání s vysokou energetickou účinností potřebující a využívající s malé energetické zdroje. Dům byl realizován jako součást výstavy domů a bydlení ve finském Tuusule , kterou navštívilo 270 000 návštěvníků během jednoho měsíce, kdy byla výstava konaná. Flexibilní návrh objektu dovoluje měnit uspořádání vnitřku domu z jednoho velkého vnitřního prostoru na menší prostory.

Při návrhu a realizaci byly stanoveny tyto cíle:

- Spotřeba přírodních zdrojů je na úrovni 30% oproti standardním moderním domům
- Emise produkované během stavby a jejího užívání jsou na úrovni jedné třetiny dnešních standardů. Cílem byla dale vyšší nezávislost z pohledu dodávek energií, vody včetně odpadní vody.

- Náklady životního cyklu budovy jsou rovněž na jedné třetině současných standard.
- Kvalita vnitřního vzduchu je take výrazně lepší než jsou současné standard.
- Vnitřní prostory a funkce mohou být měněny podle potřeby.
- Vytvořit architekturu vysoké kvality a experimentálního charakteru.

Technická zařízení budovy se všemi jeho částmi jsou navržena pokud možno jednoduše, přístupně a tak, aby byla v souladu s architektonickým řešením. Vzduchotechnické jednotky a následně potrubí s vyústkami jsou situovány pod přízemím. Všechny komponenty jsou jednoduše nahraditelné, systém ovládání je rovněž uživatelsky jednoduchý a dostupný z internetu (Lonworks).

### **Technický popis:**

Nosnou konstrukci tvoří ocelový šroubovaný skelet (ocelové sloupy, trámy). Celá konstrukce zůstává skryta a je opatřena ochrannou protikorozní zinkovou vrstvou. Podlaha na zemině a suterénní stěny tvoří prefabrikované betonové panely, ostatní stěny jsou stavěny až na staveništi při použití lehkých ocelových profilů a dřevěných povrchů. Nosnou konstrukci střechy tvoří ocelové trámy a krytinu ocelové vlnité profily (153 mm vysoké). Obytné podlaží je provedeno “suchou technologií” opět s použitím lehkých ocelových profilů, překližek a dřevěných plovoucích podlah.

Izolaci v podzemním podlaží tvoří extrudovaný polystyren XPS o síle 200 mm, tloušťka izolací vnějších stěn je 325 mm a ve střeše je 400 mm izolace. Speciální pozornost je věnována vzduchotěsnosti konstrukce a ochraně proti větru. Na střeše jsou instalovány fotovoltaické panely (výkon 2,4 kWp), uchycené na ocelové krytině střechy. Panely využívají křemíkových tenkovrstvých článků Uni-Solar, USA, střešní krytina je od firmy Rannila – Finsko. Dále jako druhý systém využívající solární energii je termální solární systém s přehřevem vzduchu v dutinách střešního pláště. V létě je střecha pro změnu chlazená proudícím čerstvým vzduchem.



## **Kontakty**

Vlastník:

Suomen Asuntomessut

Finnish Housing Exhibitions

Architekt:

Kai Wartiainen Oy

Kasarmikatu 14A3

00130 Helsinki , Finsko

Tel.: +358 9 612 9080

Fax: +358 9 6129 0818

Výzkum

VTT Construction Technology

Espoo , Finsko

<http://www.vtt.fi>

PV SYSTEM

Uni-Solar

## 7. ZDROJE INFORMACÍ

### Rakousko

- 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.e-control.at/portal/page/portal/ECONTROL\\_HOME/STROM/MARKTREGELN/TOR\\_NEU](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](http://www.veoe.at)
- 4) Ministry of Economics and Labour (<http://www.bmwa.gv.at/EN/default.htm>)
- 5) Green Energy Handling Agency ([www.oem-ag.at](http://www.oem-ag.at))
- 6) Key Figures of the Austrian RES-Market  
[http://ec.europa.eu/energy/res/legislation/share\\_res\\_eu\\_en.htm](http://ec.europa.eu/energy/res/legislation/share_res_eu_en.htm)

### Bulharsko

- 1) Ministerstvo Ekonomiky a Energetiky, [www.mi.government.bg](http://www.mi.government.bg)
- 2) Ministerstvo regionálního rozvoje a veřejných prací: [www.mrrb.government.bg](http://www.mrrb.government.bg)
- 3) CEZ Bulgaria, [www.cezbg.com](http://www.cezbg.com))
- 4) E.OnAG, [www.eon-България.com/english/index/html](http://www.eon-България.com/english/index/html)
- 5) EVN [www.evn.bg](http://www.evn.bg)
- 6) The State Energy and Water Regulatory Commission(SEWRC) [www.dker.bg](http://www.dker.bg)
- 7) Natsionalna Elektricheska Kompania EAD [www.nek.bg](http://www.nek.bg)
- 8) CL SENES of Bulgarian Academy of Science [www.senes.bas.bg](http://www.senes.bas.bg)
- 9) Secretary of the Environmental Energy Producers Association [www.apee.bg.org](http://www.apee.bg.org)

### Česká republika

- 1) Pravidla připojení do sítě: Website:
  - Zákon č. 51/2006 Coll., podmínky pro připojení do sítě  
[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)
  - zákon č. 458/2000 Sb. „Energetický zákon, [http://www.eru.cz/index\\_aj.html](http://www.eru.cz/index_aj.html)

- Vyhláška 51/2006 Sb. o podmínkách připojení k elektrizační soustavě  
[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)
- Pravidla provozování distribuční soustavy - PPDS  
ERU (ERO- Energy regulatory office): <http://www.eru.cz/pplds5.doc>
- Pravidla provozování distribuční soustavy  
[http://www.eon.cz/file/cs/distribution/regulations/PPDS\\_2006\\_5.pdf](http://www.eon.cz/file/cs/distribution/regulations/PPDS_2006_5.pdf)
- Připojovací podmínky (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) Distribuční společnosti:

Distribuční společnost č. 1: ČEZ distribuce, Teplická 874/4, 450 02 Děčín,  
[www.cez.cz](http://www.cez.cz)

Distribuční společnost č. 2: E.ON Distribuce, Lannova 205/16, 370 49 České  
Budějovice, [www.eon.cz](http://www.eon.cz)

Distribuční společnost č. 3: PRE Distribuce, Na Hroudě 1492/4, 100 05 Praha 10,  
[www.pre.cz](http://www.pre.cz)

## 3) Financování a dotační programy: [www.mpo.cz](http://www.mpo.cz) and [www.czechinvest.org](http://www.czechinvest.org).

Úřad: Ministerstvo Průmyslu a obchodu, Na Frantisku 32, 110 15 Praha 1,  
[posta@mpo.cz](mailto:posta@mpo.cz)

4) Státní fond životního prostředí, [www.sfzp.cz](http://www.sfzp.cz), [www.sfzp.cz/ke-stazeni/185/2684/detail/priohy-ii-pro-rok-2008/](http://www.sfzp.cz/ke-stazeni/185/2684/detail/priohy-ii-pro-rok-2008/)

5) Energetický regulační úřad (ERO) - [www.eru.cz](http://www.eru.cz)

## Kypr

EAC jako distribuční společnost – Technické požadavky KE1/33/2005,  
<http://www.eac.com>

## Dánsko

1) Připojovací podmínky : [www.energinet.dk](http://www.energinet.dk)

2) Financování a dotační programy: <http://www.energistyrelsen.dk/sw23746.asp>  
(Danish Energy Agency)

## Finsko

1) Připojovací podmínky: <http://www.nordel.org>, Nordel – Organizace  
Skandinávské přenosové soustavy

2) Distribuční společnost, <http://www.fingrid.fi>, Fingrid – Přenosová soustava  
Finský operátor sítě

3) Finský energetický tržní úřad, <http://www.energiamarkkinavirasto.fi>



- 4) Technologický bezpečnostní úřad, <http://www.tukes.fi>

### **Francie**

- 1) ADEME, Agence Française de Maîtrise de l'Énergie e de l'Environnement, <http://www.ademe.fr/>
- 2) Zpráva Francouzské energetické a regulační komise (CRE) [www.cre.fr](http://www.cre.fr)

### **FYROM**

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

### **Německo**

- 1) Asociace pro energii a vodní hospodářství (BDEW) [www.bdew.de](http://www.bdew.de)
- 2) Spolková agentura pro sítě elektřiny, plynu, telekomunikací, pošt a železnice (Bundesnetzagentur), [www.bundesnetzagentur.de](http://www.bundesnetzagentur.de)
- 3) Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) (Německé spolkové ministerstvo Životního prostředí, Přírodní ochrana a atomová bezpečnost and Nuclear Safety) [www.bmu.de](http://www.bmu.de)

### **Řecko**

- 1) Energetický regulační úřad - RAE - [www.rae.gr](http://www.rae.gr)
- 2) Řecký přenosový system DESMIE / HTSO - [www.desmie.gr](http://www.desmie.gr)
- 3) Veřejná energetická korporace DEI / PPC - [www.dei.gr](http://www.dei.gr)
- 4) Hellenic Organisation for Standardisation - ELOT- [www.elot.gr](http://www.elot.gr)
- 5) Ministerstvo pro rozvoj, [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)

## **Maďarsko**

- 1) [http://www.erec.org/fileadmin/erec\\_docs/Projcet\\_Documents/RES2020/HUNGAR\\_Y\\_RES\\_Policy\\_Review\\_April\\_2008.pdf](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](http://www.solart-system.hu)

## **Irsko**

- 1) Irsko – Obnovitelné zdroje energie – přehled základních skutečností, 23. ledna 2008.  
[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) Celkový ostrovní energetický trh: Elektřina z OZE – A ‘2020 Vision’ ESB Národní ohlas. <http://www.dcmnr.gov.ie/NR/rdonlyres/10569962-4E99-4F8D-BDAA-31EDF69C5784/0/ESBNationalGrid.pdf>
- 3) Smlouva o připojení do sítě s distribuční společností. Irská společnost pro kogeneraci.  
[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) Příručka o kombinované výrobě elektřiny a tepla v Irsku. Irská kogenerační asociace.  
[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)

## **Itálie**

- 1) <http://www.autorita.energia.it>, Autorità per l'energia elettrica e il gas (Regulační úřad pro elektřinu a plyn)
- 2) Internetové stránky: <http://www.enel.it/enel Distribuzione>, ENEL Distribuzione, Italská energetická korporace/distribuce
- 3) Distribuční společnosti: ENEL Distribuzione (Italská energetická korporace/distribuce) - <http://www.enel.it>
- 4) Comitato Elettrotecnico Italiano - Italian Organization for Standardization (elektrické, elektronické a telekomunikační sítě), <http://www.ceiweb.it>
- 5) Gestore dei Servizi Elettrici - GSE S.p.a., [www.grtn.it](http://www.grtn.it)

## **Lotyšsko**

- 1) Připojovací podmínky: [www.energo.lv](http://www.energo.lv)
- 2) Pravidla pro připojení a výkup elektřiny: [www.sprk.gov.lv](http://www.sprk.gov.lv)

## **Litva**

Litevský energetický institut, Litva, [www.lei.lt](http://www.lei.lt)

## **Malta**

- 1) Maltská agentura pro rozumné využívání energie (MIEMA)  
<http://www.miema.org>
- 2) Maltská univerzita – Institut pro výzkum energetických technologií  
<http://home.um.edu.mt/ietmalta/>
- 3) Úřad zdrojů energie, Malta : <http://www.mra.org.mt/#>

## **Nizozemsko**

- 1) SenterNovem, <http://www.senternovem.nl/>
- 2) Nová energie pro klimatickou politiku, Čistý a ČISTÝ A ÚČINNÝ PLÁN,  
[www.vrom.nl/cleanandefficient](http://www.vrom.nl/cleanandefficient)

## **Polsko**

- 1) Pravidla pro výkup elektřiny: Energetický regulační úřad, Polsko (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. Polský operator přenosové sítě, [www.pse-Operator.pl](http://www.pse-Operator.pl)
- 3) Centrum pro fotovoltaiku, Warsawská Univerzita fakulta Technologie, Warszawa  
<http://www.pv.pl/Eng/PVCDDataGl.php>
- 4) Energetický regulační úřad, [www.ure.gov.pl](http://www.ure.gov.pl)

## **Portugalsko**

- 1) Portugalské generální ředitelství pro Geologii a Energetiku  
<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) PORTUGALSKO – Energetický základní přehled

[http://ec.europa.eu/energy/energy\\_policy/doc/factsheets/renewables/renewables\\_p\\_t\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/energy/energy_policy/doc/factsheets/renewables/renewables_p_t_en.pdf)

## Rumunsko

- 1) Základní i související legislativu týkající se OZE-E, lze nalézt na stránkách ANRE website, [www.anre.ro](http://www.anre.ro), Obnovitelné Energetické zdroje.
- 2) Informace o cenách elektřiny jsou k nalezení na stránkách OPCOM website, [www.opcom.ro](http://www.opcom.ro).
- 3) Informace o postupu pro vydávání licencí na výrobu elektřiny z OZE jsou k nalezení na: TSO website [www.transelectrica.ro](http://www.transelectrica.ro).
- 4) Informace o postupech a podmínkách týkajících se „zelených certifikátů“ jsou k nalezení na stránkách (GCMO), [www.opcom.ro](http://www.opcom.ro).
- 5) Oficiální požadavky z ANRE, pro výrobce OZE-E obdržení garancí, dodávky do sítě.

## Slovensko

Národní legislativa

- 1) Zákon 656/2004 z 26.10.2004 o energetike a o zmene niektorých zákonov: [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) Zákon 657/2004 z 26.10. 2004 o tepelnej energetike, [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) Pravidla pro připojení a výkup elektřiny: Slovenská elektrická prenosová soustava <http://www.sepsas.sk>
- 4) Úřad pro regulaci síťových odvětví (Regulační úřad) <http://www.urso.gov.sk>
- 5) Pravidla operátorů distribučních sítí (ZSE, VSDS):Utilities: [www.zse.sk](http://www.zse.sk), [www.vsds.sk](http://www.vsds.sk),
- 6) Slovak Renewable Energy Agency [www.skrea.sk](http://www.skrea.sk)

## Španělsko

- 1) IDAE, Instituto para la Diversificación y el Ahorro de la Energía, <http://www.idae.es/>
- 2) Španělská energetická komise (CNE), energetický zákon [www.cne.es](http://www.cne.es)

## Švédsko

- 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) Stokholm - Stockholm Institut Životního prostředí: <http://www.sei.se/red/red-sep07.pdf>
- 3) Švédsko – Obnovitelné zdroje energie - základní fakta a data:  
[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) Švédská energetická agentura – Energie ve Švédsku 2007

## Velká Británie

- 1) Plán rozvoje obnovitelné energie ve Velké Británii. Úřad pro obchod, podnikání a regulační reformy.  
<http://www.berr.gov.uk/energy/sources/renewables/strategy/page43356.html>
- 2) Elektrizace soustava. Úřad pro obchod, podnikání a regulační reformy.  
<http://www.berr.gov.uk/energy/sources/renewables/explained/grid/page17504.html>
- 3) Žádosti o FVE, větrné nebo malé vodní elektrárny.  
<http://www.actionrenewables.org/site/PVHydro.html>
- 4) RESTATS diferenční analýza – Malé větrné turbíny. Andrew Tipping  
[http://www.restats.org.uk/Publications/Small\\_Scale\\_Wind\\_Turbines.pdf](http://www.restats.org.uk/Publications/Small_Scale_Wind_Turbines.pdf)