



# PRŮVODCE SAMOVÝROBOU ENERGIE KROK ZA KROKEM

Pro bytové  
a rodinné domy,  
firmy, města a obce

Prosinec 2018

GREENPEACE

[www.greenpeace.org](http://www.greenpeace.org)







# JAK SE STÁT ENERGETICKY NEZÁVISLOU FIRMOU KROK ZA KROKEM

Česká republika je průmyslový stát a patří mezi energeticky nejnáročnější země v Evropské unii. Energetická intenzita české ekonomiky je zhruba o polovinu vyšší, než je evropský průměr. Jednou z cest, jak snižovat energetickou náročnost českých firem, jsou energetické úspory a větší využití obnovitelných zdrojů energie – například právě formou samovýroby. Možnost firem vyrábět energii v místě spotřeby je zajímavou příležitostí ke snížení provozních nákladů českých podniků a ke zvýšení konkurenceschopnosti. Samovýroba (a s ní spojená decentralizace energetiky) jsou cestou, jak stabilizovat výdaje z energie českých podniků, může také přinést částečnou energetickou nezávislost na dodávkách energie ze sítě. Další výhoda spočívá v rozvoji udržitelných forem podnikání s ohledem na životní prostředí a také v podpoře místní ekonomiky. Právě připravovaná legislativa EU navíc samovýrobce značně podporuje a opatření v rámci tzv. Energetického balíčku EU dost pravděpodobně zcela změní stávající model fungování energetiky v Evropě. Způsoby a možnosti, které mají firmy k dispozici (včetně modelových příkladů), jsou popsány v této kapitole.

## Obecné možnosti firem v oblasti samovýroby

Výroba vlastní energie se během posledních let stala samozřejmostí pro mnoho úspěšných světových firem. Patří mezi ně například Google, Apple nebo Lego. Jedná se o firmy, které se zavázaly, že během svého podnikání budou stoprocentně využívat obnovitelné zdroje energie. Inspiraci však nalezneme také u malých firem v českém prostředí.

Příkladem může být pension Davidův mlýn na severní Moravě, který kombinuje výhody malé vodní elektrárny, solárních panelů a elektromobility. Přínosy samovýroby energie z obnovitelných zdrojů lze vystopovat u firem jakékoliv velikosti a sektoru, ale obecně platí, že výrobní podniky dosahují zajímavějších návratností vzhledem k velkému energetickému odběru. Pokud tvoří výdaje za energie více než 15 % celkových nákladů firmy, vyplatí se udělat energetický audit, který by měl rozklíčovat vhodné investiční možnosti do vlastního energetického zdroje (nebo do jiné formy energetické úspory).

Jaké opatření zvolit, závisí na mnoha faktorech.

Pro posouzení výběru technologie je na místě spojit se s odborníkem z řad poradenských firem či navštívit energetické poradenství EKIS (zřízené přímo Ministerstvem průmyslu a obchodu). Faktory, které bude energetický

expert v podniku posuzovat, jsou především:

- Sektor podnikání
- Míra využití jednotlivých zdrojů energie (uhlí, plyn, elektrická energie)
- Cena těchto surovin na vašich fakturách za energii
- Velikost podniku a geografická lokalita
- Aktuální stav provozovny včetně využívaných technologií
- Ekonomická návratnost
- Dotační příležitosti

Nutno podotknout, že většina energetických auditů je součástí tzv. způsobilých nákladů při čerpání dotace nebo je zahrnuta v ceně instalace výrobního zdroje od instalační firmy. Komplexní balíčky a energetické služby dnes nabízí i většina energetických firem nebo bank.

## Technologické možnosti a modelové příklady

### Fotovoltaika

Přeměna slunečního svitu na elektrickou energii je dnes nejdostupnější formou samovýroby.

Fotovoltaika je osvědčenou technologií procházející neustálým vývojem, který efektivně snižuje její cenu na trhu a současně navyšuje efektivitu samotných panelů. Nejvíce se panely vyplácí u provozoven s vyšší spotřebou elektrické energie, kde drtivá většina spotřeby probíhá přímo v místě výroby s minimálními přetoky do sítě. Nejlepším a nejpraktičtějším

umístěním pro fotovoltaiku jsou střechy. Důležitá je jejich orientace a nosnost. Se zbytkem si poradí zkušený technik instalační firmy.

## **Návratnost solárního systému u firemních instalací**

### **Návratnost investice do fotovoltaické elektrárny zásadně ovlivňují dvě veličiny:**

- 1) cena elektrické energie, kterou díky dané elektrárně není potřeba nakoupit ze sítě
- 2) investiční náklady na fotovoltaickou elektrárnu

Čím dražší elektřinu podnik nakupuje, tím rychleji se mu investice do fotovoltaiky vrátí. Pro potřebu výpočtu návratnosti investice bychom však neměli brát v potaz pouze cenu elektrické energie, kterou dnes najdeme na faktuře, ale ideálně bychom měli do ceny pro výpočet návratnosti zahrnout i její očekávaný budoucí vývoj. Životnost fotovoltaické elektrárny můžeme počítat na 20 až 30 let, o čemž svědčí i záruky poskytované jejich výrobcí.

### **Cena elektrické energie**

Cena elektrické energie na pražské energetické burze od roku 2012 do roku 2016 stabilně klesala z úrovně okolo 50 €/MWh až k úrovni těsně nad 20 €/MWh. V roce 2016 však začal postupný nárůst její ceny, který trvá doposud – cena se obchoduje okolo úrovně 38 €/MWh. Vývoj ceny elektrické energie naznačuje, že jsme v roce 2016 dosáhli

dna a dostali jsme se do období jejího postupného nárůstu. Při úvahách o návratnosti investice do fotovoltaického systému je potřeba tento fakt brát v potaz. Některé výpočty počítají se stabilním zdražováním elektrické energie o zhruba 5 % za rok. V současné době platí společnosti za elektřinu komoditní cenu nejčastěji v rozmezí od 1 000 Kč/MWh do 1 500 Kč/MWh podle velikosti odběru, přičemž cena pod 1 000 Kč/MWh je už spíše výjimkou.

Důležitou roli hraje, jak má podnik konstruovanou smlouvu s distributorem. Větší odběratelé napojení na hladině vysokého napětí platí pravidelnou měsíční platbu za rezervaci kapacity sítě. Smluvenou kapacitu nesmí překročit, jinak platí penále. Vedle platby za rezervovanou kapacitu platí za spotřebovanou elektrickou energii její komoditní cenu. Pořízením fotovoltaické elektrárny šetří podnik náklad za neodebranou elektřinu a v mnoha případech si může snížit i rezervovanou kapacitu, případně může díky fotovoltaickému zdroji ušetřit platby za penále z překročení rezervované kapacity. Tento benefit je možné posílit vhodnou orientací fotovoltaických panelů nebo pořízením bateriového systému. Z těchto důvodů, při počítání návratnosti investice, můžeme vycházet z ceny uspořené elektrické energie v rozmezí 1 300 Kč/MWh až 2 000 Kč/MWh v závislosti na konkrétních podmínkách.



Pokud je podnik maloodběratelem elektrické energie, kterou odebírá z hladiny nízkého napětí, neplatí poplatek za rezervovanou kapacitu, ale s každou spotřebovanou kWh elektrické energie platí i poplatek za distribuci, který tvoří přibližně polovinu z celkové ceny. Takový podnik šetří produkcí vlastní elektrické energie jak náklad za elektřinu jako komoditu, tak náklad za distribuci. U těchto žadatelů vychází návratnost investice do fotovoltaické elektrárny lépe. Cena uspořené elektrické energie včetně služeb za distribuci se v tomto případě pohybuje často i nad hladinou 3 000 Kč/MWh.

### **Modelový příklad:**

Malý podnik, FVE o výkonu 150 kWp, odběr elektrické energie na hladině NN (nízké napětí)

#### **Hybridní fotovoltaika**

System, který kombinuje fotovoltaiku s výhodami akumulace do baterie nebo do vody. Tyto systémy dokáží využít až 100 % energie vyrobené fotovoltaickým systémem a dodávat elektrickou energii i v době, kdy právě nesvítí slunce.

Chytré systémy řízení navíc dokáží kalkulovat cenu elektrické energie a využívat uskladněnou energii v době, kdy je proud nejdražší.

Další výhodou akumulace je větší energetická nezávislost, kdy je provozovna za určitých podmínek schopna fungovat zcela soběstačně.

<b>Instalovaný výkon FVE:</b>	<b>150 kWp</b>
<b>Předpokládaná roční produkce spotřebovaná podnikem:</b>	<b>157,5 MWh</b>
<b>Investiční náklady (vysoce účinné technologie):</b>	<b>4 500 000 Kč</b>
<b>Dotace (malý podnik – pro výpočet viz předchozí článek):</b>	<b>2 483 309 Kč</b>
<b>Investiční náklady po odečtení dotace:</b>	<b>2 016 691 Kč</b>
<b>Cena FVE systému po odečtení dotace (přepočten na kWp):</b>	<b>13 445 Kč/kWp</b>
<b>Cena elektrické energie pro výpočet návratnosti:</b>	<b>3 000 Kč/MWh</b>
<b>Roční úspora nákladů na elektrickou energii:</b>	<b>472 500 Kč</b>
<b>Prostá doba návratnosti:</b>	<b>4,27 let</b>

Počítá se i s tím, že firmy budou moci uskladněnou elektrickou energii přímo přeprodávat nebo ji nabídnout obchodníkovi za poplatek. Tyto systémy jsou výhodné především v kombinaci s dalšími opatřeními jako kogenerace nebo elektromobilita.

System funguje tak, že když není vyráběná elektrická energie zrovna spotřebovávána v objektu, uloží se do baterie nebo ohřeje vodu v bojleru.

Energie se tak dá využít později. Pokud je baterie plně nabitá a fotovoltaický systém pořád vyrábí elektrickou energii, lze energii prodat do sítě (přetoky do sítě) za předem domluvenou cenu s vaším dodavatelem elektrické energie.

Podmínky, které musí objekt a firma splňovat pro pořízení střešní FV s výrobou elektřiny, tepla a akumulací: obdobně jako u domácností jde o velmi individuální posouzení a vždy záleží na konkrétním objektu, jeho poloze, orientaci, počtu a nárocích spotřebičů. Návratnost se pohybuje obvykle v rozmezí osm až dvanáct let. Někteří zákazníci si FVE instalují nejen kvůli snížení provozních nákladů na energie, ale i jako investici nebo při zohlednění osobních preferencí (přání dosáhnout vyšší míry soběstačnosti). Další chtějí přispět ke zlepšení životního prostředí a vyrábět elektřinu z čistých zdrojů, protože jedna megawatthodina elektřiny vyrobené z fotovoltaické elektrárny ušetří téměř tunu CO<sub>2</sub> v porovnání se stejným množstvím elektřiny vyrobeného v klasických uhelných elektrárnách.

### Modelový příklad:

Fotovoltaická elektrárna o výkonu 150 kWp, s akumulátorem o kapacitě 200 kWh, žadatelem je malý podnik. V tomto příkladu lze vidět, jaký vliv na velikost investičních nákladů a velikost dotace má zahrnutí bateriového systému do projektu fotovoltaiky. Jelikož zařazení bateriového systému k fotovoltaické elektrárně nemá vliv na její roční produkci, ale pouze na využitelnost vyrobené elektřiny podnikem,

<b>Instalovaný výkon FVE:</b>	<b>150 kWp</b>
<b>Kapacita bateriového systému:</b>	<b>200 kWh</b>
<b>Předpokládaná roční produkce elektrické energie:</b>	<b>157,5 MWh</b>
<b>Investiční náklady na FVE:</b>	<b>4 500 000 Kč</b>
<b>Investiční náklady na bateriový systém:</b>	<b>6 000 000 Kč</b>
<b>Investiční náklady na systém FVE + baterie:</b>	<b>10 500 tis. Kč</b>
<b>Náklad na konvenční zdroj (157,5 MWh * 8 862,63 Kč):</b>	<b>1 395 864 Kč</b>
<b>Uznatelné náklady (investice – konvenční zdroj):</b>	<b>9 104 136 Kč</b>
<b>Dotace (80 % uznatelných nákladů pro malý podnik):</b>	<b>7 283 309 Kč</b>
<b>Míra dotace z celkových nákladů:</b>	<b>69,4 %</b>
<b>Cena FVE systému s baterií po odečtení dotace:</b>	<b>3 216 691 Kč</b>

celý náklad na pořízení bateriového systému je uznatelným. V případě malého podniku je tak na bateriový systém možné získat 80 % dotaci. Pokud by byl v tomto případě žadatelem střední podnik, který má nárok na dotaci ve výši 70 % z uznatelných nákladů, činila by v jeho případě dotace 6 372 895 Kč, což je 60,7 % z investičních nákladů. Pokud by byl žadatelem velký podnik, dotace by činila 5 462 482 Kč, což je 52 % z investičních nákladů.

Zařazením baterie do systému výrazně narostly investiční náklady, ale stejně tak výrazně narostla dotace absolutně i relativně. Tímto způsobem nastavený projekt je ideální pro společnosti, pro které má pořízení bateriového systému i jiný význam než pouze uchování přebytečné energie z fotovoltaiky. Baterie může dobře sloužit i jako záložní zdroj pro případ výpadku dodávky ze sítě a po určitou dobu udržovat chod společnosti bez negativního dopadu na její činnost. Velmi užitečné může být využití baterie pro vykrývání odběrových špiček.

## Fototermika

Fototermika je dnes ve firmách využívána k ohřevu vody a lepšímu hospodaření s teplem. Instalace fototermických systémů se dnes dají navázat na širší aplikaci energetických úspor v rámci třetí vlny Operačního programu Podnikání a podpora inovací pro konkurenceschopnost, a to v programu Úspory energie. Návrhnost investice obecně záleží na velikosti solárního systému, jeho složitosti a v neposlední řadě na spotřebě energií daného domu. Při dnešních cenách energie se návratnost pohybuje při ohřevu teplé vody kolem sedmi let a v případě systému pro ohřev vody a přitápění kolem osmi let.

Životnost solárních kolektorů je až 30 let, takže investice je opravdu dlouhodobá a může být vnímána také jako zajímavé zhodnocení peněz, které

je vyšší než na spořicí účtech. V současné době ale vychází pro naprostou většinu aplikací lépe fotovoltaika, která je díky jednodušší instalaci a současně možnosti ohřívat vodu univerzálnější volbou.

## Biomasa a bioplyn

Bioplynové stanice a využívání biomasy ve firmách je v prostředí České republiky omezeno především na zemědělské podniky s přímým napojením na palivový zdroj. Veřejnou podporu lze dnes čerpat pouze na teplo vyrobené z biomasy při procesu kombinované výroby elektrické energie a tepla. Vyplácí se tedy hlavně podnikům, které mají vedlejší živočišný produkt nebo odpad (kejska, hnůj) tak, aby byla splněna podmínka alespoň 70 % takového paliva na výrobě. Maximální výkon jednotek podporovaných z veřejných financí je 500 kW. Pro většinu firem je tedy jako vlastní zdroj energie mnohem jednodušší využití kogeneračních jednotek. Budoucnost výroby energie z biomasy nebo bioplynu je nejspíše v tzv. energetických komunitách, které velmi dobře fungují například v Německu, Rakousku nebo ve Švédsku, kde je celý systém navíc podpořen uhlíkovou daní.

## Kogenerace

Jedná se o systém, který vyrábí teplo i elektrickou energii. Je vhodný především pro podniky, kde se využije celoroční výroba tepla jako jsou výrobní podniky, hotely, nemocnice, letiště, čističky odpad-



ních vod, lázně či sportovní haly. Samotné palivo je většinou zemní plyn, který se dá ale nahradit také bioplynem, LPG (což je zkapalněný ropný plyn, který se v dnešní době hojně používá jako palivo pro vaření, vytápění či jako pohon automobilů), důlním plynem nebo kalovým a skládkovým plynem. Účinnost těchto systémů jde vysoko nad 80 %.

Úspory a návratnost závisejí na řadě faktorů. Pokud je podnik napojen na centrální vytápění, bude úspora znatelně vyšší než u využití plynových kotlů. Lze dosáhnout úspory až kolem 300 tisíc korun ročně s návratností za tři roky. Běžná návratnost kogeneračních jednotek je v řádu čtyř až pěti let, její životnost pak 25 let. Pokud podnik potřebuje ke svému provozu i chlad, existují na trhu tzv. třígenerační jednotky, které jsou schopny i chladit. Ty jsou vhodné především pro klimatizaci výrobních nebo kancelářských prostorů.

Optimální jednotka by měla operovat maximální možnou dobu za den, proto je nutné dobře vykalkulovat možnosti využití tepla. Nadbytečně vyrobenou elektrickou energii je možné prodat do sítě. Kogenerační systémy nabízejí velkou flexibilitu a dají se dobře a rychle regulovat. Jsou tedy podstatnou součástí elektrické soustavy. S výběrem správné jednotky pro firmu pomohou specialisté na kogeneraci,

<b>Specifikace jednotky KJ – vhodná pro menší hotel</b>	
Nominální elektrický výkon	30 kW
Nominální celkový tep. výkon	59,4 kW
Uvažovaná doba provozu	4400 h/rok
Výroba el. energie v KJ	132 MWh/rok
Výroba tepla v KJ	940,9 GJ/rok
Roční bilance před nasazením KJ – náklad na elektřinu	315 318 Kč
Roční bilance před nasazením KJ – náklad na teplo	717 701 Kč
Po nasazení KJ – náklad na elektřinu	144 489 Kč
Po nasazení KJ – náklad na teplo	859 802 Kč
Míra dotace z celkových nákladů: Přínosy (prodej elektřiny, bonus KVET)	- 231 270 Kč
<b>Přínosy – roční úspora</b>	<b>259 998 Kč</b>

které sdružuje spolek pro kombinovanou výrobu elektřiny a tepla COGEN ([www.cogen.cz](http://www.cogen.cz)).

### Větrná turbína

V českých podmínkách nejsou větrné turbíny menších velikostí jako zdroj samovýroby ekonomicky výhodné. Prodávají se malé elektrárny s výkonem do 1,5 kW určené například pro horské chaty. Ty

jsou však poměrně drahé a nikdy se nevyplatí tam, kde je připojení k síti. Teoreticky lze větrnou elektrárnu připojit k síti, ale takové řešení se z ekonomického hlediska nevyplatí. Výkupní cena je totiž nižší, než jsou výrobní náklady. O větrné elektrárně lze tedy uvažovat pouze v ostrovním systému v propojení s dalším zdrojem (například fotovoltaika napojená na akumulací zdroj ve formě baterie).

### Malá vodní elektrárna

Malé vodní elektrárny mohou být velice stabilním a užitečným zdrojem elektrické energie. Jsou však závislé na kvalitních podmínkách daného toku a musí vyhovovat zákonu č. 254/2001 Sb. (o vodách) a vyhlášce č. 501/2006 Sb. (o obecných požadavcích na využívání území). Současně existuje dotační program na podporu rekonstrukce a výstavby malých vodních elektráren. Podrobné informace o jeho poslední výzvě najdete zde. Obecně platí, že vodní elektrárna musí být umístěna v opravdu vhodných podmínkách, a je tedy na místě odborný posudek experta, nejlépe z řad poradenských firem. Vysychání toku může totiž zásadně ovlivnit celkovou návratnost investice.

### Modelový příklad:

Pan Novák investoval 50 tisíc korun a koupil vodní elektrárnu, která měla v ideálních podmínkách výkon 3 kW. Technologii umístil na

stabilní říční tok a průměrně dosahuje výkonu 0,5 kW. Za rok získá 4 380 kWh, kterými uspokojí svoji spotřebu elektřiny (svícení, vaření, provoz domácích spotřebičů) a přebytek výhodně prodá. Tato malá vodní elektrárna svoji cenu vrátí přibližně za čtyři roky (výpočet EON).

### Elektromobilita

Elektromobilita nabízí čistou formu přepravy a palivové úspory pro široké spektrum podnikání. Nejefektivnější je v kombinaci s obnovitelným zdrojem (například fotovoltaikou), protože veškerá energie pro provoz automobilu pochází z udržitelného zdroje energie. Firmy mohou benefitovat především tam, kde je předem jasně dán dojezd jednotlivých vozů nebo se jedná o aplikaci ve městech, kde mají elektromobily dodatečné výhody jako například parkování zdarma. V současné době existuje dotační program pro čistou mobilitu určený firmám v rámci Operačního programu Podnikání a inovace pro konkurenceschopnost (OPPIK), který se bude znovu spouštět v prosinci 2018. Celkem bude k dispozici 200 milionů korun pro firmy všech velikostí – tyto finance budou sloužit k pořízení elektromobilů (včetně nabíjecích stanic). Dotace je zaměřena na pokrytí rozdílu mezi klasickým vozem na fosilní paliva a elektromobilem. V minulé výzvě bylo navíc podmínkou umístit



nabíjecí stanici na neveřejné místo. Konkrétní podmínky pro tento rok budou zveřejněny na stránkách Agentury pro podnikání a inovace. Ideálním modelovým příkladem využití elektrické flotily ve firmách jsou například taxislužby, pekárny či přepravní a rozvážkové společnosti. Informace o ekonomice elektromobilů (včetně palivových nákladů a životnosti baterií) je k dispozici v infolistu Šance pro čistou dopravu od zpravodajského portálu Obnovitelně.cz – najdete jej na tomto odkazu: [http://alies.cz/sites/default/files/elektromobilita\\_sance\\_pro\\_cistou\\_dopravu.pdf](http://alies.cz/sites/default/files/elektromobilita_sance_pro_cistou_dopravu.pdf) Do budoucna se počítá s rapidním nárůstem elektromobilů ve světě. Mezinárodní energetická agentura (IEA) ve své nejnovější analýze předpokládá, že v roce 2030 bude na světě zhruba 120 milionů elektrických aut a každé druhé prodané auto bude s elektromotorem. Tato situace nabídne velkou příležitost k propojení s akumulací a chytrými řešeními. Firmy, které budou například vlastnit celou flotilu elektromobilů, budou v podstatě disponovat akumulační kapacitou několika megawatt. Předpokládá se, že tuto kapacitu bude možné využít podobně jako stacionární akumulační systémy pro vykrytí špiček spotřeby nebo levné akumulaci při nadbytku.

## Zjednodušený postup při výběru zdroje pro vlastní výrobu energie

**Následující kapitola se zaměřuje zejména na možnosti využití solární energetiky, a to vzhledem k současným podpůrným programům. Před instalací fotovoltaického systému by měla nejdříve proběhnout rozvaha investora o využití vyrobené energie v daném objektu. Pro přijatelnou investici a následně i ekonomickou smysluplnost je zásadní velikost instalace, která by měla být dimenzována na krytí běžné denní spotřeby elektriny. Tím se zamezí výrobním přebytkům a zbytečně vysoké ceně vybraného systému.**

## Pořízení fotovoltaické elektrárny k pokrytí vlastní spotřeby podniku (postup navržený ve spolupráci s přední dotační firmou Renards)

**Návrh výkonu FVE** – energetický specialista analyzuje historickou spotřebu a podle výsledků navrhne optimální výkon elektrárny a kapacitu bateriového systému, aby maximalizoval procento pokrytí vlastní spotřeby podniku. Pokud je podnik napojený na hladině VN, detailní informace o jeho spotřebě poskytne dodavatel energie v podobě 15minutových odběrových maxim nebo hodinových spotřeb v excelovém souboru. Z těchto dat je možné vyčíst nejen celkový objem spotřeby, ale i podobu denního, týdenního



a sezonního průběhu spotřeby. Kde nejsou tato data k dispozici, je nutné alespoň na 14 dní nainstalovat průběhové měření spotřeby elektrické energie (to je podmínka poskytovatele dotace). Z výsledků měření a z informací o spotřebě elektrické energie z fakturace za poslední tři roky odhadne energetický specialista křivku spotřeby a v souladu s ní navrhne optimální parametry fotovoltaického systému. Výpočet optimální velikosti FVE systému ovšem umí nabídnout v mnoha případech i dodavatel FVE systému.

**Technické předpoklady instalace** – když známe optimální parametry fotovoltaického systému, tedy především výkon fotovoltaické elektrárny, musíme prověřit, zda je technicky možné elektrárnu o daném výkonu v provozovně nainstalovat. Hlavními parametry, které posuzujeme, je plocha střechy, její orientace a únosnost:

- **Plocha střechy** – jak velkou plochu budeme na žádanou instalaci potřebovat, určuje několik faktorů. Záleží na požadované orientaci vůči světovým stranám, na účinnosti panelů i únosnosti střechy. Standardní fotovoltaický panel má plochu přibližně 1,6 m<sup>2</sup> a v současné době jsou v nabídce panely o výkonu v rozmezí od 270 Wp do 340 Wp (týká se těch nejúčinnějších). Pro srovnání: plocha samotných panelů 100 kWp elektrárny je 594 m<sup>2</sup> při použití panelů o výkonu 270 Wp nebo jen 472 m<sup>2</sup> při použití



vysokoučinných panelů o výkonu 340 Wp.

Pokud jsou panely umístěné na konstrukci na ploché střeše, je nutné mezi sousedními panely zachovat takový odstup, aby si vzájemně nestínily. Tím narůstá požadavek na plochu střechy v závislosti na orientaci panelů. Pokud je problém s únosností střechy (tedy pokud není dostatečná), je možné panely na střeše více rozvolnit, což s sebou nese větší požadavky na plochu střechy. Zjednodušeně a pro rychlý výpočet můžeme počítat s plochou střechy 6 m<sup>2</sup>/kWp u sedlové střechy, 8 m<sup>2</sup>/kWp ploché střechy při orientaci panelů východ-západ a cca 10 m<sup>2</sup>/kWp ploché střechy při jižní orientaci.

Co se týče orientace, je možné panely nasměrovat buď k jihu, nebo použít konfiguraci východ-západ, kdy je v mírném sklonu polovina panelů orientována na východ a polovina na západ. Taková konfigurace sice v celkovém úhrnu vyrobí o něco méně energie, ale výroba je rovnoměrněji rozložena – oproti jižní orientaci nastupuje dříve ráno a trvá déle do západu slunce, přičemž polední výrobní špička s možnými přetoky do sítě je omezená.

- **Únosnost střechy** – fotovoltaická elektrárna v závislosti na orientaci a použité konstrukci může zatížit střechu v míře přibližně 15 až 20 kg/m<sup>2</sup>. Sedlové střechy jsou zatížené méně, protože panely jsou na ně přichycené a není nutné je ukládat na kovovou konstrukci. Panely na

plochých střeších drží na kovové konstrukci, která je zatížena betonovými dílci, proto je zátěž větší (až cca 20 kg/m<sup>2</sup>). Je vhodné dodatečné zatížení konzultovat také se statikem. Tam, kde střecha nenabízí dostatečnou rezervu v dodatečném zatížení, je možné do určité míry tento nedostatek vyřešit použitím panelů s vysokou účinností, kterých je potřeba na požadovaný výkon elektrárny menší množství než standardních panelů. Menší zatížení střechy potom zajistí menší hustota panelů na střeše. Druhou možností je vyztužení střešní konstrukce – to však není uznatelným nákladem pro přiznání dotace.

### **Jak u distribuční společnosti rezervovat kapacitu pro dodávku energie z obnovitelného zdroje do sítě** – aby bylo možné připojit zdroj

k distribuční síti, je nutné si podat žádost u distribuční společnosti (např. E.On, ČEZ,..). Distributor zkontroluje, zda je v daném místě dostatečná kapacita sítě, která zvládne pojmout energii z daného zdroje, a žadateli kapacitu zarezervuje. Lhůta pro vyřízení požadavku je 30 dnů pro projekty na hladině nízkého napětí a na hladině vysokého napětí 60 dnů. Distributor by měl bez problému schválit žádost o rezervaci kapacity do poloviny hodnoty rezervovaného příkonu daného odběrného místa. Požadavek nad tento rámec může být spojen s poplatkem za rezervovanou kapacitu.

**Projektová dokumentace** – vytvořit projektovou dokumentaci je důležité z hlediska dotací – tato dokumentace je totiž povinnou přílohou k žádosti o dotaci – a také z hlediska stavebního řízení. Stavebnímu řízení nepodléhají pouze elektrárny do výkonu 20 kWp, projekty větších elektráren je tedy nutné řešit se stavebním úřadem. Je nutné počítat s tím, že tvorba projektové dokumentace zabere nějaký čas, a nenechávat ji až na poslední chvíli. Většinou s blížícím se koncem dotační výzvy na dané opatření mají projektanti vyčerpány kapacity. Před tvorbou projektové dokumentace je vhodné navštívit místně příslušný stavební úřad a záměr s ním prokonzultovat. V některých případech může úřad požadovat, aby do projektové dokumentace bylo zahrnuto i požárně bezpečnostní řešení a statický posudek. Náklady na projektovou dokumentaci jsou uznatelnými náklady a žadatelé na ně získají dotaci.

**Energetický posudek** – ten zpracovává energetik s kulatým razítkem. Je nutné jej tvořit jen v případě, že investor bude žádat o dotaci. V energetickém posudku je zhodnocena aktuální situace podniku po stránce spotřeby energie, je vypočten objem produkce a objem přetoků vzhledem ke spotřební křivce. Náklady na Energetický posudek jsou uznatelnými náklady a žadatelé na ně získají dotaci. Maximální výše dotace na energetický posudek může činit 350 000 Kč, avšak náklady na něj nesmí

překročit 2 % z celkových uznatelných nákladů.

### **Výběrové řízení na dodavatele FVE**

**systemu** – pokud je na FVE systém poskytovaná dotace, je nutné vybrat dodavatele podpořeného opatření na základě transparentního výběrového řízení, které se bude řídit pravidly programu OPPIK nebo u větších projektů zákonem o zadávání veřejných zakázek. Organizace výběrových řízení je poměrně složitou problematikou, kde je možné se dopustit nejvíce chyb, díky kterým potom poskytovatel dotace vystavuje sankce. Z toho důvodu je vhodné organizaci výběrového řízení svěřit odborníkovi, který má v této oblasti zkušenosti.

**První paralelní připojení** – když je fotovoltaický systém dodán realizační firmou, požádá investor distribuční společnost o tzv. První paralelní připojení. Distributor nainstaluje k výrobně čtyřkvadrantní elektroměr, který dokáže měřit jak odběr elektřiny, tak dodávku do sítě.

**Žádost o licenci na výrobu elektrické energie** – investor si podá žádost o licenci na Energetický regulační úřad (ERÚ).

Vyřízení trvá přibližně tři týdny. Licence není nutná na systémy do 10kWp, prakticky všechny firmy ale velikostí svých systémů tuto hranici přesáhnou.

**Registrace výroby u operátora trhu s elektřinou (OTE)** – výrobu je nutné zaregistrovat u Operátora trhu s elektřinou,

který provádí zúčtování dodané elektrické energie.



**Pořízení FVE bez použití dotace** – je ještě o něco jednodušší, neboť se vynechají nebo zredukuje určité kroky. Od energetického specialisty nebude například potřeba vypracování celého energetického posudku, jak to požaduje poskytovatel dotace, ale bude mu stačit jen výpočet výkonu elektrárny na základě minulých spotřeb. To je často schopný klientovi poskytnout i dodavatel FVE systému. Instalační firma potom dokáže zajistit všechny další potřebné formalities pro instalaci. Seznam instalačních a servisních společností naleznete na stránkách Solární asociace, která sdružuje tyto subjekty v České republice.

## Možnosti podpory pro firmy

**Na následujících řádcích naleznete přehled a předpokládané datum spuštění dotačních programů pro firmy-samovýrobce v rámci Operačního programu Podnikání a inovace pro konkurenceschopnost (včetně odkazů na minulé výzvy s přesným popisem podmínek pro získání dotace). Více informací je k dispozici na oficiálních stránkách Agentury pro podnikání a inovace, která je oficiálním zprostředkovatelem dotací pro Ministerstvo průmyslu a obchodu. **POZOR – OPPIK je určen pouze na realizace projektů mimo Hlavní město Praha. Společnost může v Praze sídlit, samotná realizace musí ale proběhnout mimo****

**Hlavní město. Zvýhodněné financování pokrytí způsobilých nákladů pro pražské firmy je možné v rámci programu Energ od Českomoravské záruční a rozvojové banky.**

- II. Výzva Úspory energie – aktivita Energeticky efektivní budovy – 29. 6. 2018
- IV. Výzva Úspory energie – 29. 6. 2018
- IV. Výzva Obnovitelné zdroje energie – aktivita a) vyvedení tepla a bioplynu ze stávajících výroben elektřiny – 09/2018
- IV. Výzva Obnovitelné zdroje energie – aktivita b) výstavba a rekonstrukce zdrojů KVET z biomasy - 09/2018
- IV. Výzva Obnovitelné zdroje energie – aktivita c) výstavba a rekonstrukce zdrojů tepla z biomasy - 09/2018
- IV. Výzva Obnovitelné zdroje energie – aktivita d) výstavba a rekonstrukce a modernizace malých vodních elektráren (do 10 MWe instalovaného výkonu) - 09/2018
- IV. Výzva Nízkouhlíkové technologie – a) Elektromobilita – 11/2018
- IV. Výzva Nízkouhlíkové technologie – c) Druhotné suroviny - 11/2018
- IV. Výzva Nízkouhlíkové technologie – d) Úprava bioplynu na biometan a jeho vtláčení do sítě - 11/2018
- IV. Výzva Nízkouhlíkové technologie – e) akumulace energie - 11/2018

**Novinky pro nové kolo výzvy Úspory energie (ve srovnání s předcházející třetí výzvou) jsou zejména:**

1. Výše minimální bodové hranice pro nárok na dotaci – snížení minimální bodové hranice při hodnocení a výběru žadatelů z 60 na 50 bodů (žadatel tedy může mít nárok na dotaci i při získání 50 bodů).
2. Posuzování nákladové efektivity – namísto nutnosti doložit detailní položkové rozpočty a tzv. ceny obvyklé by byla efektivita nákladů nově posuzována dle křivky odrážející měrné způsobilé výdaje na roční úsporu 1 GJ.
3. Navýšení kritéria ekonomické výnosnosti žadatele (IRR), při které může být projekt podpořen dotací – navýšení z 15 % na 20 %.
4. Možnost nově zahrnout do uznatelných výdajů žadatele také výdaje na předprojektovou přípravu, administraci a řízení projektu (včetně zpracování žádosti).

## **Samovýrobci jako prodejci elektrické energie**

**Další možností samovýroby pro firmy je pořízení si výrobního zdroje a následný prodej do sítě. K tomu je zapotřebí licence od Energetického regulačního úřadu, přičemž se zdroj chová jako klasický výrobce elektrické energie. V ČR existuje hned několik firem, které se zabývají obchodováním s elektrickou**

**energií z decentralizovaných zdrojů (především obnovitelných). Jen pro příklad můžeme uvést Amper Market nebo Nano energies. Dotační příležitosti pro výrobce/prodejce elektrické energie z vlastního zdroje se týkají biomasových zdrojů a vodních zdrojů.**

## **Akumulace – příležitost pro větší energetickou soběstačnost firem**

**Ukládání energie (ideálně vyrobené ve vlastním obnovitelném zdroji) je bezpochyby budoucností energetiky. Dnešní bateriové systémy začínají mít dostatečnou kapacitu na pokrytí elektrické energie podniku, i když obnovitelný zdroj zrovna nic nevyrábí. Příkladem mohou být právě hybridní solární systémy popsané výše. Do budoucna se počítá s možností firem nakupovat bateriové systémy jako investiční nástroj na vyrovnávání sítě, na regulaci kmitočtu nebo dalších podpůrných služeb. Například ve Velké Británii jsou baterie součástí tamního kapacitního trhu, což znamená, že dostávají finanční prostředky za svoji rezervovanou kapacitu, která je připravená do jedné sekundy zareagovat na výkyvy v síti. Více informací o využití akumulace naleznete v infolistu od Aliance pro energetickou soběstačnost.**

## Na co si dát pozor

### (legislativa, ekonomika – doba návratnosti apod.)

#### Časté bariéry dotačních programů:

- Dotace se nevztahují na hotely, restaurace a další komerční budovy.
- Využití budovy podléhající dotaci by mělo sloužit čistě pro účely podnikání.
- Objekt by měl spotřebovat alespoň 70 % energie vyrobené zdrojem, který podléhá dotaci.
- Dotaci není možné získat na projekty FVE umístěné na nových budovách. V budově, na které má být FVE umístěna, musí být prokázána spotřeba minimálně 12 měsíců před odevzdáním žádosti o dotaci.

Pokud je projekt hybridní fotovoltaická elektrárna (do 20kWp) a nepodléhá stavebnímu povolení, musí mít explicitně napsané, že se stavební úřad vyjadřuje i k baterii. Často se stavební úřady vyjádří jen k FVE, protože je evidentní, že baterie umístěná v budově stavebnímu řízení nepodléhá, ale poskytovatel dotace to chce mít od stavebního úřadu písemně.

#### Časté technologické bariéry:

Samovýroba je velmi závislá na přírodních podmínkách objektu, kde se má zdroj instalovat, a proto je vždy nutné přistoupit

ke každému projektu individuálně a neaplikovat automaticky úspěchy modelových příkladů na konkrétní situaci.

#### Časté ekonomické bariéry:

- Doba návratnosti je velice specifická, jelikož při výpočtu návratnosti závisí na několika důležitých faktorech jako aktuální cena energie a její předpokládaný vývoj, úrokové sazby a jejich vývoj, cena technologie a její vývoj.
- Velkému množství uchazečů se například nevyplatí investovat do akumulčního systému, protože cena elektrické energie ze sítě je natolik nízká, že návratnost systému by převýšila jeho životnost.
- Na druhou stranu řada energetických firem nabízí zajímavé podmínky na odkup elektrické energie, kterou pošlete zpět do sítě. To znamená, že přetoky do sítě mohou částečně zlepšit ekonomiku projektu.
- Mnoho uchazečů nemá ani po odečtení dotace potřebné prostředky na provedení investice. Pro tyto případy však existují zvýhodněné finanční nástroje (například od Česká záruční a rozvojová banka) nebo kontrakty na energetickou úsporu se zárukou, kde se investice hradí přímo z úspor energie.





## Příklady dobré praxe

### Moderní fotovoltaika bez jakékoliv dotace dává smysl i v českém prostředí

Ústecká textilní firma Adler je příkladem české progresivní firmy, která sází na moderní technologii a udržitelné podnikání. Ve svém administrativním sídle v Ústí nad Labem využívá relativně mnoho energie a kvůli velkému prosvětlení budovy musí v létě využívat klimatizaci. Také to byl důvod, proč si firma pořídila bez jakékoliv dotace fotovoltaickou elektrárnu o výkonu 42,12 kWp, která je ročně schopna vyrobit přes 24 000 kWh elektřiny. Ta je rozváděna do vzduchotechniky, klimatizace a tepelných čerpadel, které mají celkový výkon 70 kW. Společnost si celý systém velice chválí a uvažuje nyní o rozšíření systému na pokrytí celé střechy, čímž by se instalovaný výkon zdvojnásobil.

Firma na projektu spolupracuje s ČVUT a vyzdvihuje, jak důležité je v budovách uplatňovat energetický management a chytrá řešení. Například senzory, které umí vypnout vzduchotechniku, když se v místnosti otevře okno, dokáží ve finále uspořit spoustu energie. Návratnost této investice se při současných cenách energie pohybuje mezi sedmi až devíti lety, což není extra zajímavé pro firmu tohoto typu. Majitelé ale upozorňují na výhody energetické soběstačnosti, na neustálé zdražování energií a na zvýšený komfort zaměstnanců v bu-

dově, což má pro firmu rovněž velkou hodnotu.

Na svůj další projekt hybridní solární elektrárny v hodnotě 15 milionů korun už o dotaci požádali, a pokud vyjde, plánují uskladněnou elektrickou energii využít například k nabíjení manipulační techniky, která se nabíjí především v noci. Pro firmu je další zajímavou investicí kogenerační jednotka, u níž je v případě ostravské logistické haly vypočítána návratnost pět let, což už je pro podnik tohoto typu zajímavé.

### Moneta Money bank v ČR přechází kompletně na flotilu elektromobilů

Banka plánuje do konce roku 2018 převzít na dvě stě elektromobilů e-golf od německé automobilky Volkswagen. Nahrazování stávající flotily vozů na benzín a diesel probíhá postupně a začíná se s ním v Praze. Očekává se, že banka každý měsíc převezme na 20 vozů. Banka se takto rozhodla kvůli snižování své uhlíkové stopy a s ohledem na dlouhodobé snížení nákladů na dopravu. Přesná čísla budou známa až časem, ale očekává se úspora hlavně ve velkých městech (například právě v Praze), kde jsou vozy hojně využívány. Praha má také největší počet dobíjecích stanic a sama banka plánuje vybudovat u svého sídla 50 dalších dobíjecích stanic. Vozy e-golf mají dojezd až 300 kilometrů na jedno nabití, a jsou tak ideální pro potřeby v rámci České republiky.

## Německá pošta si začala vyrábět své vlastní elektro dodávky

Kvůli tomu, že v Německu neexistuje alternativa pro dieselové dodávky, rozhodla se německá pošta spolupracovat s firmou Street-Scooter – ta vyrobila pro německou poštu dodávky na zakázku. Tato auta jsou pro Deutsche Post výrazně levnější, než auta od konkurenční firmy. Díky tomu má dnes Deutsche Post v Německu vůbec největší flotilu elektromobilů. Celkem čítá přes tři tisíce vozů.

Ročně jich má firma vyrobit až 20 tisíc a jejich cena je 33 tisíc eur. Při nájezdu, který poštovní auto absolvuje, se ale investice vyplatí. Na jízdu po městech je navíc tato dodávka ideální, protože neprodukuje žádné emise pevných částic a je velmi tichá. Elektrické dodávky a menší kamiony jsou dnes – podle posledních studií v USA – v určitých situacích ekonomické a firmy se spíše potýkají s nedostatkem možností na trhu. Vzhledem k tomu, že v USA je cena benzínu a dieselu zhruba poloviční, příležitost pro evropské firmy je obrovská. Česká pošta minulý rok vypsala tendr na 60 elektrických dodávek s rozpočtem 30 milionu korun. Do tendru se ale přihlásila pouze jediná firma a ČP tendr zrušila. Ostatní přepravní společnosti jako GEIS nebo PPL již elektrické dodávky testují.

## Nejvíce udržitelná ZOO v Evropě

Spolupráce energetických firem a progresivních podniků je dobrým příkladem toho, jak uchopit nové možnosti moderní energetiky a jak z ekonomického hlediska uspokojit obě strany. Energetické firmy proto budou muset najít nový business plán pro prodej elektrické energie, který by měl zahrnovat i energetické služby a inovativní chytrá řešení.

Příkladem může být britská zoologická zahrada Hamerton Zoo Park, v níž se rozhodli pro výstavbu vlastního zdroje energie (v reakci na vysoké ceny za energii). Projekt, se kterým pomáhala energetická společnost Opus energy, nakonec vyústil ve výstavbu několika větrných turbín, kotlů na biomasu z odpadu a solární elektrárny. Kombinace těchto zdrojů nyní v určitých dnech vyrábí více, než samotná zoo spotřebuje. V takovém případě vykupuje elektrickou energii Opus Energy a dále s ní obchoduje na trhu.

## Přelomová výroba oceli

Australské ocelárny ve městě Whyalla budou zásobovány kombinací fotovoltaiky, přečerpávací elektrárny a baterií. Rozhodl o tom koncem minulého roku šéf firmy Zen Energy a britský miliardář Sanjev Gupta. Investice v hodnotě 700 milionů dolarů by měla podnikům přinést větší



nezávislost na nestabilních dodávkách elektrické energie na jihu Austrálie a pomoci k vyrovnávání tamní sítě. Projekt v první vlně zahrnuje 200 megawattový solární park propojený se 100 megawattovou baterií. Tato kombinace podpoří zhruba 620 megawatt hodin z přečerpávací elektrárny. Firma také předschválila dalších 480 megawatt solárních zdrojů pro druhé kolo přetvoření tamní ocelárny na moderní podnik využívající na maximum okolní zdroje energie. Investice navíc radikálně sníží cenu elektrické energie pro ocelárnu a nabídne možnost ostatním podnikům odebírat stabilní zdroj energie. Jižní Austrálie se dlouhodobě potýká s nestabilitou sítě, s výpadky a vysokými cenami za elektrickou energii. Právě kombinace solární energie a akumulace dávají v tomto regionu největší smysl.

### **Firmy nakupují čím dál tím větší množství čisté energie**

Dalším způsobem, jak ušetřit za elektrickou energii a začít využívat obnovitelné zdroje, je přímá smlouva s výrobní kapacitou na odkup energie (PPA - Purchase Power Agreement). Tyto smlouvy na odkup elektrické energie jsou velmi populární po celém světě, a to především v USA nebo v Austrálii, kde jsou ceny energie ze sítě pro firmy velmi nákladné. Systém funguje tak, že se firma přímo domluví s výrobcem elektrické energie (například solárního

nebo větrného parku) a uzavřou spolu smlouvu na odkup elektrické energie na několik let dopředu (za předem nasmlouvanou cenu). Firma tak získá jistotu stabilních cen energie a výrobce jistotu stálého odběratele. Firmy takto v roce nasmlouvaly již 4 gigawatty nových kapacit.

Příkladem může být United Breweries v Melbourne, která uzavřela smlouvu se solárním parkem na odkup elektřiny po dobu 12 let. Množství odkoupené energie odpovídá 100 % spotřeby podniku. Podobný systém by mohl do budoucna fungovat i v rámci EU. Místní trh je ale stále závislý na dotacích a přímé dohody výrobců s velkými odběrateli nejsou zatím běžné. S tím, jak se trh posune k aukcím nových kapacit bez využití dotací, se dá předpokládat nárůst podobných dohod také na evropském kontinentu.

### **Energetická nezávislost s pomocí solární elektrárny, baterie a kogenerace**

Zajímavým příkladem decentralizované energetiky pro průmyslové podniky je unikátní pilotní projekt spojující solární elektrárny, akumulaci energie a kogenerační jednotky v Třebíčské firmě Tedom. Kombinace těchto zdrojů umožní fungování dokonce v takzvaném ostrovním režimu, tedy nezávisle na připojení k elektrárenské síti.

Projekt založený na dodávkách energie ze solární elektrárny, baterií a kogenerační jednotky reali-





© PAUL LANGROCK / ZENIT / GREENPEACE



zovala společnost TEDOM a. s. v roce 2016 v rámci svého výrobního závodu ve Výčapech na Třebíčsku. Část výrobního areálu společnosti byla vyčleněna do tzv. ostrovního provozu. Jedná se o tři budovy, ve kterých jsou umístěny dílny pro výrobu rozvaděčů, skladové prostory, dílna generálních oprav motorů a v malé části potom administrativní prostory. Část podniku ve Výčapech tak využívá vlastní energii z hybridní fotovoltaické elektrárny instalované na střeše haly s celkovým výkonem modulů 51,48 kilowattů. Pro akumulaci přebytků elektrické energie jsou využity baterie s celkovou instalovanou kapacitou 80,88 kilowatthodin. Solární elektřinou jsou pak nabíjeny baterie nebo přímo kryje aktuální potřebu elektrické energie. Hybridní solární systém umožňuje spolupráci s kogenerační jednotkou o výkonu 30 kilowattů jako druhým externím zdrojem elektrické energie.

Pilotní projekt společnosti TEDOM ukazuje trend, který může přijít po schválení takzvaného zimního energetického balíčku Evropské unie. Aktuální návrh totiž pracuje se záměrem posílení samovýrobců elektřiny nejen v domácnostech, ale také v družstvech nebo právě výrobních podnicích. Projekt ostrovního systému společnosti TEDOM a. s. byl pod názvem „Akumulace FVE Výčapy“ podpořen z Programu Nízkouhlíkové technologie.



