



**Hnutí DUHA**  
Friends of the Earth Czech Republic



**VELKÁ VÝZVA**  
[www.velkavyzva.cz](http://www.velkavyzva.cz)

# Technologie pro Velkou výzvu

Zákon o snižování emisí otevírá cestu inovacím a efektivitě



Autoři: Karel Polanecký, Bořek Peška

Fotografie: Photospin, Wikimedia, Centrum pasivního domu, Liga ekologických alternativ

Vydavatel: Hnutí DUHA

Brno, prosinec 2010

ISBN 978 -80-86834-42-9

Tato publikace vznikla díky finanční podpoře Státního fondu životního prostředí ČR, Ministerstva životního prostředí ČR a Oak Foundation administrované v rámci projektu Česká klimatická koalice Nadací Partnerství.



STÁTNI FOND  
ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ  
ČESKÉ REPUBLIKY

Ministerstvo životního prostředí  
České republiky

OAK  
FOUNDATION

NADACE  
PARTNERSTVÍ

## Úvod

Hnutí DUHA v kampani Velká výzva prosazuje nový zákon, který závazně stanoví, že Česká republika bude snižovat exhalace skleníkových plynů o 2 % ročně – krok po kroku, rok po roku. Nová legislativa rozhýbe investice do moderních zelených řešení, jako je zateplování domů, čistá energie, pohodlná veřejná doprava, místní potraviny nebo snadná recyklace.

Nabízí se pochopitelně otázka, zda lze snižování emisí skleníkových plynů skutečně dosáhnout v praxi. Jsme pro přechod k nízkouhlíkové budoucnosti technicky vybavení? Třeba porovnání spotřeby energie v pasivních domech se stavbami, které byly před pouhými třiceti lety považovány za špičkové, jasně ukazuje, že rychlost vývoje konkrétní technologie předčila očekávání. Obdobným příkladem úspěchu je i větší efektivita a klesající cena solárních článků.

V této publikaci uvádíme osm příkladů, které ukazují, jak rychlým tempem postupuje vývoj v oblastech, jako je bydlení, doprava nebo energetika. Vymyslet, vyvinout, odzkoušet a úspěšně provozovat popsané technické vymoženosti ovšem nestačí. Aby se v budoucnu nestaly pouhými kuriózními prototypy, potřebují zájem výrobců a zákazníků. Zákon podle Velké výzvy jim v tom může výrazně napomoci.

Nedomníváme se, že celý problém vysokých emisí skleníkových plynů lze vyřešit na výzkumných a vývojových pracovištích. Nechceme čtenáře přesvědčit, že díky technickému pokroku bude možné zajistit libovolnou úroveň spotřeby. Současné znečištění lze ovšem pomocí nových technologií výrazně omezit. Úspěch Velké výzvy využití těchto příležitostí podpoří.

# Pasivní domy

## Nechce se vám vytápět dům? Nemusíte

Kolik polen musí majitel rodinného domku naštípat, aby se v zimě zahřál? Kolik plynu musíme draze nakoupit, abychom vytopili městské byty? Nešlo by to udělat jinak? Podobné otázky možná táhly hlavou Wolfgangu Feistovi, když v roce 1988 přišel s nápadem na stavbu domu, který by se obešel bez kotle i topných těles. Za tři roky už pasivní dům bez tradičního systému vytápění stál. Jeho obyvatelé spokojeně přečkali první zimu a pak i řadu dalších. Dnes v pasivních domech bydlí tisíce lidí a jejich podíl na trhu každoročně roste.

## V čem je kouzlo pasivního domu

Pasivní domy jsou postaveny tak kvalitně, že k udržení příjemné teploty stačí po většinu zimy slunce za okny, naše přítomnost v domě a provoz spotřebičů. Základním technickým parametrem pasivního domu je spotřeba energie na vytápění, která nesmí překročit 15 kWh na čtvereční metr za rok. V domech postavených podle platných norem se spotřebuje sedmkrát víc. Vedle úspory energie získáme i vyšší komfort interieru díky stále vysoké dotykové teplotě vnitřních stěn.

Jak takový dům postavit? Především je třeba myslet na kvalitní izolaci obvodových stěn, podlah i střechy – tloušťka izolačního materiálu v případě pasivních domů vesměs přesahuje 20 cm. Nezbytná jsou okna s trojitým zasklením a dobře odizolovanými rámy.

Pasivní domy nejsou při pohledu zvenčí ničím nápadné, jediným společným rysem je tvarová jednoduchost konstrukce. Vzhledem k potřebě důkladné izolace obvodových zdí se u pasivních domů nestavějí věžičky, výklenky a podobné ozdobné prvky.

## Větrání a zdroje energie

Pasivní domy se liší od klasických hlavně systémem řízeného větrání. Čerstvý vzduch pouštíme dovnitř až poté, co se od vydýchaného vzduchu ohřeje v rekuperační jednotce. V zimě tedy nevětráme otevřením oken, ale přivádíme vzduch přes výměník tepla a vzduchové kanálky v podlahách či stropech. Moderní protiproudé rekuperační jednotky mají účinnost až 90 %.

Jako zdroj energie, který v pasivním domě slouží hlavně k ohřevu vody, se využívá kombinace solárních kolektorů s tepelným čerpadlem nebo křbovými kamny. Systém je nutné doplnit o výměník tepla a akumulaci zásobník, aby nedocházelo k přehřívání domu.

## Zkušenosti a výhled do budoucnosti

Celkový počet pasivních domů v Evropě je odhadován na 60 tisíc. V České republice jich zatím bylo postaveno několik desítek, v Koberovech a Hradčanech u Tišnova mají pasivní čtvrtě. Poptávka po bydlení v pasivních domech trvale stoupá a podporuje tak růst celého odvětví.

Vzhledem k evropskému trendu zpřísnování energetických požadavků na novostavby, zájmu stavebníků a vývoji trhu lze předpokládat, že během několika let se stavění v pasivním standardu masově rozšíří.





**Podrobnější informace >>** Více informací najdete například v publikaci Pasivní dům II, zkušenosti z Rakouska a české začátky (Ekologický institut Veronica, 2008) nebo na internetových stránkách specializovaného Centra pasivního domu: [www.pasivnidomy.cz](http://www.pasivnidomy.cz).

# Kvalitní recyklace odpadu

## V odpadu se skrývá úspora energie i surovin

V debatách o tom, kde budeme v budoucnu získávat energetické a surovinové zdroje, se často zapomíná na „ložisko“, které máme přímo u ruky. Lepším tříděním a recyklací odpadu můžeme ušetřit nejen tisíce tun kovových rud, dřeva nebo stavebních materiálů, ale i nemalé množství energie potřebné ke zpracování surovin.

## Co získáme recyklací

Výroba hliníku z přírodních surovin je velmi náročná na spotřebu energie. Když k výrobě stejného množství materiálu použijeme vyhozené hliníkové obaly, ušetříme 97 % energie. V České republice se ale kvůli špatnému třídění recykluje jen necelá čtvrtina hliníkových obalů, tisíce tun skončí na skládkách. V případě kovů je recyklace v porovnání s prvovýrobou neúčinnější, vyplatí se ovšem i u ostatních materiálů. Výroba plastové lahve z recyklovaného materiálu spotřebuje maximálně čtvrtinu energie ve srovnání s výrobním procesem, který recyklaci nevyužije. Na výrobu plastů přitom padne 8 % globální spotřeby ropy.

Prověřená je rovněž recyklace papíru. I v případě nízké kvality papírového odpadu jej lze jednoduše rozmělnit a použít jako fukanou izolační výplň moderních dřevostaveb.

Zvláštní pozornost si zaslouží biologický odpad. Ten se sice nedá přímo recyklovat do nových brambor nebo jablek, ale dá se zkrmít či zkompostovat a následně využít jako hnojivo. Alternativou může být testovaná technologie výroby biolíhu z biologického odpadu. Z jedné tuny se ho dá vyrobit až 400 litrů. Vytříděný biologicky rozložitelný odpad lze využít také pro výrobu bioplynu.

## Jak zlepšit využití odpadu

Recept na zvýšení recyklace je jednoduchý. Odevzdání materiálu k recyklaci musí být stejně snadné jako jeho vyhození do popelnice. Zatímco popelnice u nás stojí před každým domem, k barevným kontejnerům na tříděný odpad je to v průměru přes sto metrů daleko. Právě proto se v České republice recykluje pouhá pětina komunálního odpadu. Pomoci může nová legislativa, která vytvoří lepší podmínky pro třídění nebo stanoví výrobcům povinnost zajistit likvidaci zboží po skončení životnosti.

## Kde se dobře recykluje

O tom, jak zrecyklovat mnohem víc komunálního odpadu, se můžeme poučit v blízkých evropských zemích. Německo a Rakousko materiálově využívají více než polovinu komunálního odpadu, vlámská část Belgie se dostala přes 70 %. Výborných výsledků lze dosáhnout i promyšleným lokálním systémem – ve slovenském městě Palárikovo zrecyklují nebo zkompostují tři čtvrtiny komunálního odpadu. Na předměstí Stockholmu jsou jednotlivá sběrná místa recyklovatelného odpadu propojena potrubím s centrální vakuovou stanicí, kde je odpad skladován a přetříděn.

## Výhled do budoucnosti

V blízké budoucnosti bude úroveň recyklace záviset především na kvalitě zákonů. Ale v horizontu několika let až desetiletí podpoří zájem o recyklaci i rostoucí cena přírodních materiálů. Například v Japonsku zdražily některé kovy natolik, že se je vyplatí těžit na starých skládkách.







**Podrobnější informace >>** Více informací o možnostech recyklace najdete na [www.jaktridit.cz](http://www.jaktridit.cz) nebo [www.wasteonline.org.uk](http://www.wasteonline.org.uk).

# Úsporné automobily

## Jak jezdíme a jak budeme jezdit

V posledních dvaceti letech výrazně roste počet osobních aut i jejich využití. To sebou nese vyšší závislost na dovozu ropy a rostoucí podíl dopravy na emisích skleníkových plynů. Počet automobilů na silnicích lze omezit zkvalitněním a častějším využíváním veřejné dopravy, kvůli pohodlí a nezávislosti na jízdních řádech budou ale automobily pro řadu lidí atraktivní i v budoucnu. K omezení některých negativních dopadů automobilové dopravy může přispět vývoj úsporných vozů.

## Automobily se spalovacím motorem

Z nabídky většiny velkých automobilek si dnes zákazníci mohou vybrat osobní vůz se spotřebou kolem 5 litrů benzínu na sto kilometrů, ale i vozidlo terénního typu (SUV), jehož motor spálí na stejném úseku dvojnásobek paliva. Na autosalonech byly představeny prototypy, kterým na 100 kilometrů vystačily pouhé dva litry benzínu, u dvoumístných vozidel i necelý litr. Žádná automobilka sice nezačala se sériovou výrobou vysoce úsporných vozů, ale například Volkswagen ji chystá na rok 2013.

Předpoklady nízké spotřeby nejsou žádným tajemstvím – úsporný motor, nízká hmotnost a tvar karosérie, který zaručí minimální odpor vzduchu. Ty jsou bohužel často v rozporu s požadavky zákazníků na vzhled a vybavení vozu. I spotřeba běžných aut se ale bude postupně snižovat. Evropská komise navrhuje, aby v roce 2020 výrobci zajistili průměrnou spotřebu nových automobilů na úrovni 4,1 litrů benzínu nebo 3,6 litru nafty na sto kilometrů.

## Hybridní pohon

Vhodné technické řešení zejména pro provoz ve městech, kde se auta často rozjíždějí a zastavují, nabízejí hybridní pohony. Auta s hybridním pohonem využívají spalovacího motoru a elektromotoru, který je napájen elektřinou vyráběnou během jízdy. Elektromotor pomáhá spalovacímu motoru především během rozjíždění vozu, což snižuje spotřebu paliva i množství emisí. Toyota, Nissan, Ford nebo Honda již vozy s hybridním pohonem vyrábějí sériově, jejich podíl na trhu postupně roste.

## Elektromobily

Myšlenka pohánět automobily elektřinou je stará desítky let. Nástup elektromobilů je ale teprve před námi. Díky kvalitnějším akumulátorům se daří prodlužovat jejich dojezdovou vzdálenost na jedno nabití a zástupci automobilového průmyslu očekávají, že během deseti let získají zhruba pětiprocentní podíl na trhu. Pro dopad na životní prostředí bude v případě elektromobilů rozhodující, jak bude vyráběna elektřina pro jejich pohon. Provoz elektromobilu poháněného elektřinou z uhoelné elektrárny by totiž za sebou zanechával více emisí skleníkových plynů než srovnatelné auto se spalovacím motorem. K nabíjení akumulátorů však lze výhodně využít i ty obnovitelné zdroje, které vyrábějí elektřinu v závislosti na počasí či denní době. Nástup elektromobilů může dokonce ulehčit jejich integraci do elektrizační soustavy.







**Podrobnější informace >>** Novinky z oblasti alternativních pohonů aut najdete například na [www.hybrid.cz](http://www.hybrid.cz). Žebříček úsporných automobilů dostupných na trhu na [www.nazeleno.cz/technologie-1/auta-s-nizkou-spotrebou-top-10.aspx](http://www.nazeleno.cz/technologie-1/auta-s-nizkou-spotrebou-top-10.aspx).

# Fotovoltaické elektrárny

## Rychlost vývoje

Pokud jste si před pěti lety něco přečetli o solárních elektrárnách, zapomeňte na to. Inovace přicházejí s rychlostí, která bere dech. K rostoucímu odvětví patří i masivní investice do výzkumu solárních článků.

## Obří nováček

Kalifornská firma First Solar spustila komerční produkci v roce 2002. Stačilo sedm let, aby se stala největším dodavatelem solárních panelů na světě. Byla první, kdo prolomil magickou hranici jednoho dolaru za watt instalovaného výkonu. Pro ilustraci: ještě v roce 1979 každý watt stál 32 dolarů.

## Několik mikrometrů

Tradiční solární články se vyrábějí ze zhruba čtvrtmilimetrové vrstvy monokrystalického křemíku. Mají jednu nevýhodu – velké množství drahého materiálu zvedá jejich cenu.

Proto firmy přišly s technologií, která vystačí s menším množstvím křemíku. Využívají tenký polovodičový film, stokrát tenčí než u konvenčních článků. Vrstvu, která má pouze několik mikrometrů, nanášejí na podkladový materiál, kterým může být plastová či textilní fólie. Výsledkem je výrazné snížení výrobních nákladů.

## Lepší než iPhone

Ale řada průlomových inovací jde ještě dál a křemík opouští. Právě First Solar používá tenký film z telluru a kadmia. Řešení je velmi levné. Navíc elektrárna vrátí veškerou energii, která byla potřeba k její výrobě, už po osmi měsících provozu. Konvenční solární panely mívají návratnost dva

až tři roky. First Solar také perfektně zvládl recyklaci. Panely, které do slouží, bude vykupovat zpátky podobně jako vratné lahve.

Společnost Nanosolar patří k firmám, jež uvedly na trh solární články, které používají tenký film z mědi, india, galia a selenu. Americký časopis Popular Science prohlásil její technologii za Inovaci roku 2007, takže předstihla dokonce i iPhone.

## Výzkum postupuje

Ale ani tenké filmy z nových materiálů nejsou posledním slovem inženýrů. V laboratořích už vznikají takzvané pokročilé tenké filmy nebo solární články na bázi organických polymerů. Mezinárodní energetická agentura (IEA) soudí, že právě články na bázi organických polymerů mohou být výhledově velmi levným řešením.

Nanotechnologie umožnily další slibný koncept: vývoj aktivních vrstev, které optimálně využijí spektrum slunečního záření nebo si jej samy modifikují. Prodlužuje se také životnost a roste účinnost panelů.

## Levnější a levnější

Hlavním přínosem solárních inovací je klesající cena. Výrobní náklady díky novým technologiím a masové výrobě doslova letí dolů. Platí empirické pravidlo, že s každým zvýšením produkce na dvojnásobek klesají o 15–22 %. Přitom trh nyní roste o 40 % ročně.

Proto ačkoli v roce 2005 jedna kilowatthodina sluneční elektřiny v českých podmínkách stála asi 13–14 korun, nyní přijde zhruba na 8 Kč. Až se provozovatelům budov a podniků vyplatí, aby pokrývali část své spotřeby z vlastního zdroje, poptávka po čisté energii nepochybně vzroste.





**Podrobnější informace >>** Podrobný přehled o současném stavu a vývoji fotovoltaiky najdete v publikaci Mezinárodní energetické agentury Technology Roadmap – Solar Photovoltaic Energy na [www.iea.org/papers/2010/pv\\_roadmap.pdf](http://www.iea.org/papers/2010/pv_roadmap.pdf), nebo česky na [www.czrea.org/cs/druhy-oze/fotovoltaika](http://www.czrea.org/cs/druhy-oze/fotovoltaika).

# Chytrá síť

## Jak využít malé elektrárny

Základním prvkem stávající elektrizační soustavy je několik velkých elektrárenských zdrojů, které vyrábějí většinu elektrické energie. Uhelné a jaderné elektrárny jsou provozovány pokud možno na stálý maximální výkon, plynové a vodní vyrovnávají odchylky v poptávce. Síť byla navržena tak, aby zajistila jednosměrný transport elektřiny z centrálních elektráren ke spotřebitelům. To však limituje zapojování malých obnovitelných zdrojů energie. Rozvoj chytrých sítí ale slibuje rychlé řešení.

## Lokální síť

Šanci pro obnovitelné zdroje znamenají pilotní projekty, které testují možnosti mikrosít – propojení zdrojů a spotřebičů na úrovni lokalit, měst či regionů. Produkci fotovoltaických panelů lze snáze využít, když je řízena společně s bioplynovou stanicí či kogenerační jednotkou na zemní plyn.

Místo pracovníků, kteří odečítají údaje z elektroměru, možná budou domácnosti obcházet zástupci lokálních dispečerů a nabízet, zda si nechťej nainstalovat vlastní zdroj či upravit spotřebu. Velikost i složení mikrosít bude vedle přírodních podmínek určovat i úroveň řídicích systémů a možnost komunikace s elektrizační soustavou (do té může mikrosít dodávat, nebo z ní odebírat, případně dočasně fungovat odděleně).

## Řízení poptávky

Klíčovou podmínkou pro vyšší využití obnovitelných zdrojů elektřiny je možnost ovlivňovat spotřebu. V případě výpadku dodávek z obnovitelných zdrojů může provozovatel sítě využít záložní zdroje nebo, má-li tu možnost, omezit poptávku. Například v Norsku řada velkoobdobatelů odebírá

elektřinu za zvýhodněný tarif výměnou za možnost předem smlouveného omezení dodávek. Podobnou možnost mají i maloobdobatelé. Centrálně lze koordinovat nejen zapínání bojlerů, ale také spotřebičů s nízkou prioritou provozu jako pračky či myčky.

Za příznivých podmínek mohou obnovitelné zdroje naopak vyrábět více elektřiny, než odpovídá okamžitému odbytu. Jedním ze zvažovaných řešení využití energetických přebytků je „předchlazování“ skladů potravin. Chladicí zařízení v těchto skladech mají v celoevropském měřítku výkon v řádu tisíců megawatt. V případě nadbytku obnovitelné elektřiny by bylo možné sklady vychladit na nižší než obvyklou provozní teplotu. Po snížení výroby z obnovitelných zdrojů by se chlazení vypnulo a teplota vyrovнала. Další možnosti pro využití přebytků mohou být centrální zásobníky teplé vody nebo dobíjecí stanice elektromobilů.

## První kroky

Příkladem vytváření chytré sítě je italský projekt Telegestore: 30 milionů inteligentních elektroměrů částečně koordinuje provoz některých spotřebičů a zároveň umožňuje zákazníkům rychlou analýzu spotřeby. Posun směrem k rozvoji sítí schopných integrovat obnovitelné zdroje představují i výzkumné projekty virtuálních elektráren v Německu nebo účinné využití přebytků produkce větrných elektráren v Dánsku.





**Podrobnější informace >>** Shrnutí vývoje v oblasti chytrých sítí najdete na [www.smartgrids.eu](http://www.smartgrids.eu).



# LED žárovky – nový trend v osvětlení

## Další možnost pro naše lampy

Ještě před několika lety panovala shoda na tom, že otázka energeticky úsporného osvětlení je technicky vyřešená. Úsporné zářivky s elektronickým předřadníkem umožnily náhradu klasických žárovek s žhaveným vláknem ve všech aplikacích, při pětinové spotřebě energie. V současné době se ovšem začíná prosazovat další technologie – osvětlení pomocí LED žárovek. Již dnes můžeme díky LED žárovkám svítit ještě o stupínek šetrněji než úspornou zářivkou. Jejich vývoj přitom rychle pokračuje.

## Jak svítí LED

Zkratkou LED se označují polovodičové diody vyzařující světlo (Light-Emitting Diode). Již od šedesátých let dvacátého století byly LED diody využívány v různých technických aplikacích, například jako indikátory v elektrických přístrojích. Jejich využití pro osvětlení po dlouhou dobu bránilo, že vyzařují světlo v úzkém spektru, první LED diody svítily červeně. Postupným vývojem se ovšem podařilo kombinací barev a využitím luminoforu získat z LED diodových zdrojů i bílé světlo. Po objevu vysokovýkonových diod se otevřela cesta k současným LED žárovkám.

V LED žárovce svítí místo rozžhaveného vlákna jedna nebo několik diod, které vynikají vysokou účinností přeměny elektřiny na světlo. Při náhradě klasické žárovky s příkonem 40 W získáme stejný světelný tok použitím LED žárovky s příkonem 7 až 8 wattů (ještě o 2 watty méně než v případě úsporné zářivky). Kombinací různých diod můžeme volit barvu světla, LED žárovku lze v případě potřeby stmívat. Další výhodou je velmi dlouhá životnost – více než 25 tisíc hodin, klasickou žárovku bylo nutno měnit po 1000 hodinách. Likvidaci po skončení životnosti usnadňuje fakt, že LED diody neobsahují rtuť.

## Kam si můžeme LED žárovku našroubovat

Nejsilnější LED žárovky, které jsou v současné době na trhu dostupné, svítí srovnatelně s klasickou čtyřicítkou. Můžeme je tedy využít ve stolních lampách nebo v místnostech, kde nám stačí slabé světlo. Vyrábějí se ve stejnými závity jako klasické žárovky, lze je tedy snadno použít v běžných svítidlech. Výhodou oproti úsporným zářivkám je rychlé rozsvícení, naopak nevýhodou může být jejich závislost na teplotě – nehodí se k venkovnímu osvětlení.

## Výhled do budoucnosti

Masovému uplatnění LED žárovek dosud brání především vysoká cena. Stále také pokračuje odstraňování provozních nedostatků. Na druhé straně vývoj rychle pokračuje, například účinnost LED diod se daří rok od roku vylepšovat. Lze očekávat, že LED žárovky se během několika let zdokonalí a značně rozšíří.





**Podrobnější informace >>** Uživatelské porovnání osvětlení LED žárovkami s jinými zdroji najdete v publikaci Energeticky úsporné osvětlování v domácnostech – přehled technologií a legislativy, kterou v roce 2010 vydala společnost SEVen a zastoupení Evropské komise v ČR ([ec.europa.eu/ceskarepublika/pdf/brozurazarovky.pdf](http://ec.europa.eu/ceskarepublika/pdf/brozurazarovky.pdf)).

# Dovoz obnovitelné elektřiny do Evropy

## Obnovitelná elektřina ve velkém

Výrobu elektřiny z obnovitelných zdrojů si ve střední Evropě spojujeme s malými elektrárnami. Obnovitelné zdroje jsou ze své povahy rozptýlené a jedinou osvědčenou metodou jejich koncentrace byla výstavba přehrad pro velké vodní elektrárny. V zemích, které mají rozlehlé pouště nebo moře lze ovšem vybudovat obnovitelné elektrárny o výkonu srovnatelném s fosilními giganty. Například severní Afrika se tak může stát důležitým dodavatelem elektřiny pro okolní zájemce. Evropa nemíní tuto příležitost promeškat a pracuje na přípravě konkrétních projektů.

## Solární koncentrační elektrárny v severní Africe

K výrobě elektřiny v solárních koncentračních elektrárnách se využívá generátor poháněný parní turbínou. Výrobu páry ovšem obstarává sluneční záření koncentrované pomocí soustavy zrcadel na potrubí s pracovní kapalinou. Během slunečního svitu se k výrobě páry využívá pouze část tepla. Zbytek se ukládá v zásobníku s tavnou solí, aby jej bylo možné uvolnit a vyrábět elektřinu i po západu slunce. Pro případ nepříznivého počasí lze u tohoto typu elektráren využít záložní zdroje pro výrobu páry.

V zemích s vhodnými přírodními podmínkami je v provozu 1000 MW solárních koncentračních elektráren a dalších 15 000 MW se staví. Ve srovnání s možnostmi, které skýtají severoafrické pouštní oblasti, jde ovšem o pouhý zlomek. Konsorcium energetických firem a bank za podpory vlád dotčených zemí pracuje na přípravě projektu, jehož cílem je roční dodávka 700 TWh elektřiny ze severní Afriky do Evropy.

## Soustava větrných elektráren v Severním moři

Druhým projektem na masivní výrobu elektřiny z obnovitelných zdrojů je záměr výstavby vzájemně propojených větrných farem v Severním moři. Projekt iniciovala Evropská komise a spolupracuje na něm devět států. Soustava větrných elektráren má dodávat 240 TWh ročně, vzájemné propojení umožňuje vyrovnávat výkyvy produkce jednotlivých farem, ke kterým dochází kvůli nestálé rychlosti větru.

## Jak dostat elektřinu na kontinent

Aby Evropa mohla využívat produkci vzdálených obnovitelných zdrojů, musí být technicky vyřešena otázka přenosu elektřiny na velké vzdálenosti. K omezení přenosových ztrát bude patrně nezbytná instalace speciálních dálkových vedení – vysokonapěťových stejnosměrných systémů (HVDC), které se využívají v Jižní Americe či Asii.

## Výhled do budoucnosti

Využití obrovského potenciálu obnovitelných zdrojů v odlehlých oblastech dosud naráželo na vysokou investiční náročnost výstavby elektráren a přenosových vedení. Pokud ale dojde ke zdražení energie z fosilních paliv kvůli nutnosti nakupovat emisní povolenky, tento handicap by mohl odpadnout. Ve chvíli, kdy projekty začnou být obchodně zajímavé pro energetické koncerny, bude jejich rozvoj jen otázkou řešitelných technicko-organizačních problémů.





**Podrobnější informace >>** Podrobný popis zmíněných projektů najdete v publikaci společnosti PricewaterhouseCoopers nazvané 100% renewable electricity: A roadmap to 2050 for Europe and North Africa na [www.supersmartgrid.net](http://www.supersmartgrid.net) a na stránce [www.offshoregrid.eu](http://www.offshoregrid.eu).

# Chlazení budov pomocí solárních kolektorů

## Solární systém, který pomůže proti vedru

V horkých letních dnech běžně dochází k přehřívání budov. V řadě kancelářích nebo obchodů se kvůli vedru nedá vydržet. Tomu lze pochopitelně předcházet již při návrhu stavby použitím kvalitní tepelné izolace, volbou velikosti a umístění prosklených ploch či použitím tzv. zelených střech. Stavební úpravy stávajících budov jsou ovšem natolik náročné, že provozovatelé dávají přednost instalaci chladících a klimatizačních systémů s vysokou spotřebou elektřiny. Ochlazovat budovy ovšem lze i pomocí systému se slunečními kolektory. A slunečního svitu bývá v horkých dnech dostatek.

## Jak může slunce chladit?

O tom, že slunce může chladit, se přesvědčil každý, kdo zkusil zabalit lahev s teplým nápojem do mokrého hadru a položit na osluněné místo. K ochlazení budovy se používá absorpční chladící zařízení napojené na soustavu slunečních kolektorů, které ve svém oběhu využívá získanou tepelnou energii.

Energetická náročnost nejlepších zařízení je oproti klasické klimatizaci čtvrtinová. Pokud se systém zároveň využije k vytápění a přípravě teplé vody, zvyšuje se jeho celková efektivita a zkracuje doba návratnosti investice. V případech zatažené oblohy systémy navíc umožňují skladování „chlada“ například v zásobnících ledu.

## Kde už solární chlazení využívají

Počet instalací solárního chlazení budov se v Evropě odhaduje zhruba na pět set. Největší systém solárního chlazení je instalován na střeše kancelářské budovy ve Stuttgartu. Solární kolektory o celkové ploše 1330 m<sup>2</sup> zajišťující chlazení i vytápění budovy ročně ušetří 500 MWh. Návratnost systému je odhadována na 9 let. Pomocí solárního systému chladí své prostory také pražský hotel Duo. Na střeše má trubicové kolektory s plochou 448 čtverečních metrů.

## Výhled do budoucnosti

Významnějšímu rozšíření systémů solárního chlazení dosud brání vysoké investiční náklady a poměrně nízká cena elektřiny spotřebovávané při provozu klasických klimatizačních jednotek. Doba návratnosti těchto zařízení závisí na lokalitě a množství sluneční energie. Například v Severní Karolině v USA se investice do zařízení na solární chlazení vrátí za dva roky, v mírnějších pásmech je perioda delší. Poroste-li ovšem poptávka po chlazení budov dosavadním tempem, stane se solární chlazení významným nástrojem k omezení špičkového zatížení elektrizační soustavy během letních měsíců.







**Podrobnější informace >>** Popis systému: článek Trendy v solární tepelné technice – Solární chlazení ([energie.tzb-info.cz/t.py?t=2&i=2952](http://energie.tzb-info.cz/t.py?t=2&i=2952)). Příklad: Administrativní budova Festo, Frankfurt ([www.solarserver.com/solarmagazin/anlage\\_0308\\_e.html](http://www.solarserver.com/solarmagazin/anlage_0308_e.html)), příklad: hotel Duo, Praha ([www.tronic.cz/hotel-duo.aspx](http://www.tronic.cz/hotel-duo.aspx)), přehled světových dodavatelů systémů solárního chlazení: [www.renewableenergyworld.com/rea/news/article/2010/06/chilling-out-in-the-sun-solar-cooling](http://www.renewableenergyworld.com/rea/news/article/2010/06/chilling-out-in-the-sun-solar-cooling).



**Hnutí DUHA**

Friends of the Earth Czech Republic

A › Údolní 33, 602 00 Brno

T › 545 214 431

F › 545 214 429

E › [info@hnutiduha.cz](mailto:info@hnutiduha.cz)

[www.hnutiduha.cz](http://www.hnutiduha.cz)

Hnutí DUHA s úspěchem prosazuje ekologická řešení, která zajistí zdravé a čisté prostředí pro život každého z nás. Navrhujeme konkrétní opatření, jež sníží znečištění vzduchu a vody, pomohou omezit množství odpadu, chránit krajinu nebo zbavit potraviny toxických látek. Naše práce zahrnuje jednání s úřady a politiky, návrhy zákonů, kontrolu průmyslových firem, pomoc lidem, rady domácnostem a vzdělávání, výzkum, informování novinářů i spolupráci s obcemi. Hnutí DUHA působí celostátně, v jednotlivých městech a krajích, i na mezinárodní úrovni. Je českým zástupcem Friends of the Earth International, největšího světového sdružení ekologických organizací.