

ATLAS ENERGIE

Fakta a čísla o obnovitelných zdrojích v Evropě

2018



HEINRICH
BÖLL
STIFTUNG

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

TIRÁŽ

Tento ATLAS ENERGIE 2018 vydávají společně
Heinrich-Böll-Stiftung e.V., kancelář v Praze
Hnutí DUHA – Friends of the Earth Czech republic (Brno)

Anglické vydání:

Editorky: Rebecca Bertram (Heinrich-Böll-Stiftung, Berlín), Radostina Primova (Heinrich-Böll-Stiftung, European Union, Brusel)
Redakční podpora anglického vydání: Jules Hebert (Heinrich-Böll-Stiftung, Paříž), Klára Bulantová (Heinrich-Böll-Stiftung, Praha), Kyriaki Metaxa (Heinrich-Böll-Stiftung, Soluň), Katarzyna Ugryn (Heinrich-Böll-Stiftung, Varšava), Molly Walsh (Friends of the Earth Europe)

Výkonný redaktor: Dietmar Bartz

Hlavní výtvarnice: Ellen Stockmar

Odpovědná redaktorka: Annette Maennel, Heinrich-Böll-Stiftung

Atlas  Manufaktur
52° 31' N, 13° 24' O

České vydání:

Redakce: Romana Kacálková a Klára Bulantová

Překlad: Petr Kurfürst

Korektury: Kateřina Vančurová

Sazba: Radim Šašinka

Přispěvatelé a přispěvatelky: Maria Aryblia, Rebecca Bertram, Alix Bolle, Alice Corovessi, Felix Dembski, Dörte Fouquet, Petra Giňová, Krzysztof Księżopolski, Nikos Mantzaris, Jan Ondřích, Joanna Maćkowiak-Pandera, Radostina Primova, Andreas Rüdinger, Marion Santini, Stefan Scheuer, Wojciech Szymalski, Joan Herrera Torres, Claude Turmes, Theocharis Tsoutsos, Molly Walsh, Karel Polanecký

Obálka, grafika pozadí: © gremlin/istockphoto.com

Názory vyjádřené v této publikaci jsou názory autorů a nemusí odpovídat názorům vydávajících partnerských organizací.

První české vydání, listopad 2018

Výroba: Tiskárna Daniel

Tištěno na 100% recyklovaném papíře.

ISBN (tisk): 978-80-88289-05-0

ISBN (digitální verze): 978-80-88289-06-7

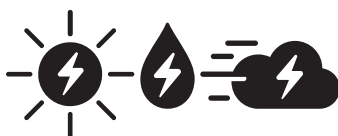
Tento materiál (vyjma grafiky na obálce) podléhá licenci Creative Commons „Attribution-ShareAlike 4.0 Unported“ (CC BY-SA 4.0). Licenční smlouva viz <http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/legalcode>, a shrnutí (nikoli náhrada) viz <http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/deed.en>.

Jednotlivé grafické prvky z tohoto atlasu je povoleno reprodukovat při uvedení původu Barz/Stockmar, CC BY 4.0 vedle grafiky (v případě úprav: Barz/Stockmar (M), CC BY 4.0)



Organizace Friends of the Earth Europe děkuje za finanční pomoc programu Evropské komise LIFE a European Climate Foundation.
Za obsah tohoto dokumentu nesou výhradní odpovědnost jeho autoři a nelze jej vykládat jako výraz postojů výše uvedených financujících stran.

Heinrich-Böll-Stiftung e.V., kancelář v Praze. Opatovická 28, 110 00, Praha, Česká republika, cz.boell.org
Hnutí DUHA – Friends of the Earth Czech republic. Údolní 33, 602 00 Brno, Česká republika, www.hnutiduha.cz



ATLAS ENERGIE

Fakta a čísla o obnovitelných zdrojích v Evropě

OBSAH

02 TIRÁŽ

06 ÚVOD

08 DVANÁCT STRUČNÝCH LEKCÍ O TRANSFORMACI EVROPSKÉ ENERGETIKY

10 HISTORIE OD UHLÍ KE KLIMATU

V EU se z matoucí směsice balíčků, politik, projektů a návrhů rodí energetická unie. Zde mapujeme přechod od zájmu o fungování trhů s energiemi ke snaze podporovat obnovitelné zdroje a omezovat emise skleníkových plynů.

12 VIZE DOSTAT SE DO VEDENÍ

Evropa dělá pokroky na cestě k energetické transformaci rychleji, než jsme si před deseti lety dokázali představit. Zbývá ujit ještě dlouhý kus, ale kontinent je dnes na dobré cestě stát se celosvětovým tahounem v zelené energetice. Pokud se dnes rozhodneme správně, dokážeme tuto příležitost využít.

14 EKONOMIKA DĚLÁME POKROKY, ALE CHCE TO PŘIDAT

Obnovitelné zdroje se z vedlejší koleje přesunuly do středu pozornosti evropské energetiky. Klíčová je zde podpora vlád – avšak obnovitelné zdroje se stále snaže obejdu i bez ní.

16 OBČANÉ Z MNOHA KAPEK JE ŘEKA

Konvenční energie pocházejí od několika velkých, mocných firem. U obnovitelných zdrojů energie je však smysluplnější, aby výrobní kapacity vlastnili jednotlivci a jejich společenství. Pokud tento systém politici podpoří, je šance, že místní obyvatelstvo namísto odporu rozvoj infrastruktury pro obnovitelné zdroje přijme mnohem lépe.

18 MĚSTA LABORATOŘE INOVACÍ V ENERGETICE

Změna národních zákonů a strategií je těžkopádný, časově náročný a riskantní proces: co když se ukáže, že zákon či strategie nepřináší efekty? Města naproti tomu mohou představovat skutečné laboratoře inovací. Jsou dost velká na to, aby zkoušela nové nápady ve velkém, ale zároveň dost malá na to, aby je v případě nefunkčnosti mohla zrušit – a ty nejlepší nápady lze pak zavést na celostátní úrovni.

20 ENERGETICKÁ CHUDOBA ČEKÁNÍ V CHLADU A TMĚ

Představte si život v domácnosti bez přiměřeného vytápění, elektřiny nebo teplé vody. Takové podmínky jsou sice běžné v rozvojových zemích, ale i v EU se vyskytují překvapivě často. Obnovitelná energetika je součástí řešení tohoto znepokojivého problému.

22 PROVÁZANOST SEKTORŮ PROPOJENÁ ENERGETIKA, DOPRAVA A TEPLÁRENSTVÍ

Elektřina je pouze jednou částí celkové palety obnovitelných zdrojů. Vytápěním, chlazením a dopravou spotřebováváme obrovské množství fosilních paliv. Jejich převedení na obnovitelné zdroje energie představuje výzvu, ale též nabízí řešení problému proměnlivé výroby elektřiny ze slunečních a větrných zdrojů.

24 ELEKTŘINA POD PROUDEM

Přechod na obnovitelné zdroje neznamená jen pokrýt pár hektarů solárními panely, postavit větrné turbíny a pak to všechno zapojit. K přesnému vyvážení poptávky po elektřině s její nabídkou je nutná pečlivá správa rozvodných sítí. Není to lehký úkol.

26 MOBILITA NA CESTĚ K ČISTŠÍ BUDOUCNOSTI

Motoristé dusící se cestou do práce výfukovými zplodinami v dopravní zácpě zosobňují naléhavou potřebu čistších a efektivnějších dopravních systémů. Návrh racionální dopravní politiky musí spojovat nové technologie s osvědčenými postupy.

28 VYTÁPĚNÍ A CHLazení NA URČITOU ÚROVEŇ

Počasi v Evropě je většinou příliš chladné nebo příliš horké, málokdy zcela komfortní. Vytápěním a chlazením budov spotřebováváme obrovské množství energie. Nové technologie a lepší strategie mohou zvyšovat účinnost a zároveň snižovat náklady i emise skleníkových plynů.

30 ENERGETICKÁ ÚČINNOST VĚTŠÍ UŽITEK Z MÉNĚ SUROVIN

Špatně izolované a profukující budovy, zastaralá výrobní zařízení, domácí spotřebiče se zbytečně vysokou spotřebou elektřiny. Velkou část energie, kterou používáme, ve skutečnosti proplytváme. Směrnice Evropské unie se to snaží změnit.

32 DIGITALIZACE BAJTOVÁ REVOLUCE

Rozšiřování obnovitelných zdrojů energie znamená přechod od několika velkých elektráren na velké množství menších zdrojů. Jak ale miliony solárních panelů a větrných turbín propojit do spolehlivého systému, který vyvažuje nabídku a poptávku? Odpovédí je digitalizace.

34 EVROPSKÁ UNIE VÁHÁNÍ NAMÍSTO ODHODLÁNÍ

Energetický sektor Evropské unie dnes po nejistém začátku prochází hlubokou transformací. Členské státy nyní musí ve svých integrovaných klimaticko-energetických plánech stanovit ambicióznější cíle na domácí půdě a navrhnout pravidla, která pomohou tyto cíle dosáhnout.

36 POLSKO KDE STÁLE KRALUJE UHLÍ

Polsko dnes po počátečním pokroku směrem k obnovitelné energetice přešlapuje na místě. Změna vlády vedla k ústupu, kvůli němuž tato země nesplní ani své skromné cíle v oblasti čisté energetiky.

38 ČESKÁ REPUBLIKA PRUDKÝ START A POTÉ STOPKA

Hluboce zakořeněná uhelná a jaderná energetika ve spojení se špatně nastaveným programem podpory obnovitelných zdrojů a politickou nejistotou – Českou republiku čeká na cestě k čisté energetice nerovný boj.

40 ŠPANĚLSKO SLUNCE DOSTI, POLITICKÉ ODVAHY MÉNĚ

Španělsko, zalité sluncem a laskané vánkem, se nachází v části Evropy ideální pro solární a větrnou energetiku. Po počátečním přílivu investic do obnovitelných zdrojů se však projevil nedostatek státní energetické politiky a úřady duply na brzdu dalších investic. Dnes se zdá, že by se mohly umoudřit.

42 FRANCIE ZÁVISLOST NA ATOMECH

Francie se dlouho výrazně spoléhá na jadernou energetiku. Odstavení ekonomiky od této závislosti a přechod na obnovitelné zdroje se ukazují jako obtížné. Problémem bude překonat byrokratické překážky a co nejrychleji odstavit jaderné elektrárny v zemi.

44 NĚMECKO OBRAT, ALE ZATÍM NEÚPLNÝ

Německý energetický obrat zahrnuje odklon od jaderné energetiky, omezování využívání fosilních paliv a obrovské investice do obnovitelných zdrojů. To samo o sobě představuje velkou výzvu, ale bude toho víc: Německo musí na obnovitelné zdroje energie převést i teplárenství, chladírenství a dopravu.

46 VISEGRÁDSKÁ ČTYŘKA PROLOMENÍ ŽELEZNÉ OPONY PRO OBNOVITELNÉ ZDROJE

Téměř třicet let poté, co padly bariéry z ostatních drátů, které bránily pohybu osob mezi západní a východní částí Evropy, to vypadá, že se na stejném místě nachází neviditelná, ale fungující překážka.

48 SOUSEDÉ DOBŘE ÚMYSLY, NEJEDNOTNÁ STRATEGIE

Skupina zemí na východ a na jih od Evropské unie představuje zdroj dovozu energie, ale též potenciální zdroj nestability. EU chce svou politikou sousedství přispívat k omezení emisí CO₂. Rozsáhlé investice do nových ropovodů a plynovodů však tyto cíle podkopávají.

50 SLOVNÍČEK POJMŮ

52 AUTOŘI A INFORMAČNÍ ZDROJE

ÚVOD

Atlas energie vypráví příběh transformace energetiky v Evropě. Je to příběh minulosti, kdy Evropu z větší části zásobovalo jen několik velkých energetických společností, a budoucnosti, jež je stále více v rukou měst a obcí a milionů běžných občanů po celé Evropě.

Energetická transformace již intenzivně probíhá. V rámci kontinentu však pokračuje různě rychle. Posledních 100 let závisela geopolitická moc na přístupu ke zdrojům fosilních paliv. Energetika se s pomocí programů podpory obnovitelných zdrojů a vzestupem občanských projektů obrací novým směrem k větší demokratizaci a decentralizaci. Evropa na sebe uzavřením Pařížské dohody o klimatu vzala zodpovědnost za udržení globálního oteplování v rozmezí do 1,5 °C.

Kapacita obnovitelných zdrojů v EU v letech 2005–2015 vzrostla o 71 procent, což přispívá k udržitelnému rozvoji a vzniku nových pracovních míst. V nejvyspělejších státech a regionech Evropy tuto transformaci často vedou místní samosprávy a občané. V době vydání tohoto atlasu jsme právě těsně po dokončení nové generace energetické legislativy EU. Dohodnuté cíle a předpisy nabudou účinnosti do roku 2030 a po příštích deset let budou formovat energetiku Evropy – je to jedna z posledních zásadních příležitostí k dostatečnému jednání

„ Energetika se obrací novým směrem k větší demokratizaci a decentralizaci.

k odvrácení katastrofálních změn klimatu. Spolupráce na evropské úrovni je zásadní k zajištění správných podmínek přechodu na obnovitelné zdroje. Několik zemí unie již v roce 2010 bylo na cestě k integraci velkého množství energií z obnovitelných zdrojů do svých energetických soustav. Prosazovaly též stabilní a spolehlivé strategie na úrovni EU a také ambiciózní závazné cíle.

Již dnes můžeme říci, že balíček EU směrnic „Čistá energie“ do roku 2030 vytyčil přibližně správný směr cesty k obnovitelným zdrojům, avšak nezajišťuje rychlost a hloubku proměny. Navržené cíle v oblasti energií z obnovitelných zdrojů a energetické účinnosti jsou příliš skromné, zvláště s přihlédnutím k padajícím cenám technologií a k dostupnosti nových technologií obnovitelných zdrojů, čímž je ohrožen pokrok dosažený v předchozích letech. Energetický rámec EU je nutno více přiblížit dlouhodobým závazkům unie v oblasti ochrany klimatu.

Další velkou výzvu pro evropskou energetickou transformaci představuje teplárenství a doprava.

Obnovitelné technologie se v sektorech dopravy, vytápění a chlazení zatím neprosazují v takové míře jako v elektroenergetice. V dopravě začínáme sledovat přechod k elektrifikaci a k elektrickým vozidlům, jehož hnací silou jsou pokroky v oblasti akumulátorů a baterií a klesající náklady.

Propojení teplárenství, chladírenství a sektoru dopravy s energetikou – tedy odvětví, jež jsou od sebe v současné době oddělená – Evropě umožní dosažení 100% obnovitelného systému s technologiemi, jež jsou dostupné již dnes. To nám umožní překonat dlouhodobý problém obnovitelné energetiky – problém kolísavých dodávek. Po elektrifikaci se teplárenství, chladírenství a doprava stanou velkými zdroji flexibilní akumulace představující zálohu elektroenergetiky.

V době hojné větrné a solární energie lze tyto přebytky flexibilně využívat v systémech vytápění a v bateriích elektrických vozidel, čímž se „záložní“ jaderné a fosilní zdroje stanou zbytečnými.

Výhody energie z obnovitelných zdrojů jsou zjevné, zvláště když je vlastní a ovládají občané: čistší ovzduší, více vytápěných domácností, přínosy pro průmysl. Kromě toho zůstávají investice v místě, vzniká více pracovních míst, snižuje se energetická chudoba a co je nejdůležitější, energie z obnovitel-

Energetický rámec EU je nutno více přiblížit dlouhodobým závazkům unie v oblasti ochrany klimatu.

ných zdrojů pomáhá chránit naši planetu. Tímto atlasem hodláme přispět do otevřené a věcné debaty o proměně evropské energetiky a zároveň posunovat vpřed tento ambiciózní evropský projekt, který sjednocuje evropské občany.

Dr. Ellen Ueberschär
Heinrich-Böll-Stiftung

Jagoda Munic
Friends of the Earth Europe

Dr. Dörte Fouquet
European Renewable Energies Federation

Susanne Rieger a Lucile Schmid
Green European Foundation

12 STRUČNÝCH LEKCÍ

O TRANSFORMACI EVROPSKÉ ENERGETIKY

- 1 Energie v minulosti vždy byla hlavní hnací silou evropské **SPOLUPRÁCE**. Stávající návrhy EU však nestačí. Abychom splnili podmínky Pařížské dohody o klimatu, do roku 2050 **MUSÍME ÚPLNĚ SKONCOVAT** s fosilními palivy.



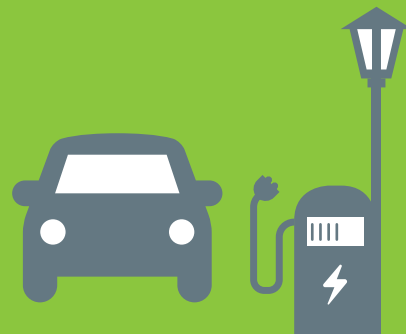
- 2 V Evropě je dnes technicky možná 100% obnovitelná energetika s použitím stávajících technologií v oblasti **AKUMULACE** a **REAKCE NA POPTÁVKU**.



- 3 Pevnějším **PROPOJENÍM** trhů a infrastruktury po celé Evropě se transformace energetiky pro všechny Evropany zlevní.

- 4 Největší potenciál představuje **ZVYŠOVÁNÍ ÚČINNOSTI**. Potřebu energií v celé Evropě bychom mohli do roku 2050 snížit na polovinu.

- 5 Přejít na 100% obnovitelné zdroje v Evropě povede k **SYSTÉMOVÉ ZMĚNĚ** – od centralizovaných, monopolních energetických firem k decentralizovaným, občanským energetickým projektům a inovativním obchodním modelům.



- 6 Tuto změnu mohou s podporou chytrých strategií a legislativy prosadit **OBČANÉ, MĚSTA A ENERGETICKÉ KOMUNITY**, díky čemuž mnohem více bohatství zůstane v obcích.

- 7 Díky digitalizaci může tato proměna proběhnout **DEMOKRATIČTĚJI A EFEKTIVNĚJI** a zároveň levněji pro koncového spotřebitele.



- 8 Transformace evropské energetiky vzbuzuje naději na větší **PROSPERITU**, která bude udržitelná (vznik většího počtu pracovních míst) a na podporu globálního **VŮDČÍHO POSTAVENÍ** Evropy v oblasti zelených inovací.



- 9 Obnovitelné zdroje od roku 2013 pomohly **SRAZIT** evropský účet za dovoz fosilních paliv o více než třetinu a tím **SNÍŽIT NAŠI ZÁVISLOST** na nestabilních a nebezpečných režimech.

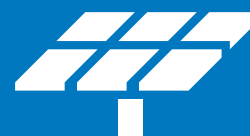
- 10 **SOCIÁLNĚ SPRAVEDLIVÁ PROMĚNA** je nezbytná a zároveň možná: odvětví obnovitelné energetiky všude v Evropě již dnes zajišťuje lépe placená a jistější pracovní místa než uhelný průmysl.



- 11 **ENERGETICKOU CHUDOBOU** se zabývají novátorské projekty obecní energetiky, jež fungují solidárně vzhledem k členům vlastní obce, kterých se tento problém týká.



- 12 Evropská politika sousedství by měla **INSPIROVAT A PODPOROVAT** ostatní země při přechodu na nízkouhlíkovou ekonomiku. Sociálně spravedlivá transformace energetiky v regionech sousedících s Evropou může povzbudit jejich pokrok a stabilitu.



OD UHLÍ KE KLIMATU

V EU se z matoucí směsice balíčků, politik, projektů a návrhů rodí energetická unie. Zde mapujeme přechod od zájmu o fungování trhů s energiemi ke snaze podporovat obnovitelné zdroje a omezovat emise skleníkových plynů.

Energie hrála v historii Evropské unie významnou roli. Uhlí bylo prvním využívaným palivem; v roce 1951 vzniklo podpisem Pařížské smlouvy Evropské společenství uhlí a oceli. Podpisem smlouvy Euratom v roce 1957, jejímž cílem byla podpora jaderné energetiky, se energie znovu stala páteří evropské integrace. Ekonomický základ energetické spolupráce dále posílila Římská smlouva v roce 1957, jež založila Evropské hospodářské společenství, předchůdce dnešní EU. Otázky dodávek energií představovaly v prvních letech evropské integrace klíčové téma. Národní energetické trhy však podléhaly protekcionistické politice a z větší části zůstávaly od sebe oddělené. Ropná krize roku 1973 evropské vedoucí představitele pobídla k tvorbě koordinovanějšího přístupu ke společnému zvládnání výpadků dodávek energií. Avšak teprve Jednotný evropský akt v roce 1987 byl prvním vážným pokusem o hlubší integraci a odstranění překážek přeshraničního obchodování s energiemi.

V 80. letech přišlo uvědomění, že lidé ovlivňují klima této planety. V Kjótském protokolu z roku 1997 se EU zavázala snížit emise skleníkových plynů do roku 2012 o 8 % oproti úrovni roku 1990. Amsterdamská smlouva v témže roce obsahovala udržitelný rozvoj jako průřezový cíl.

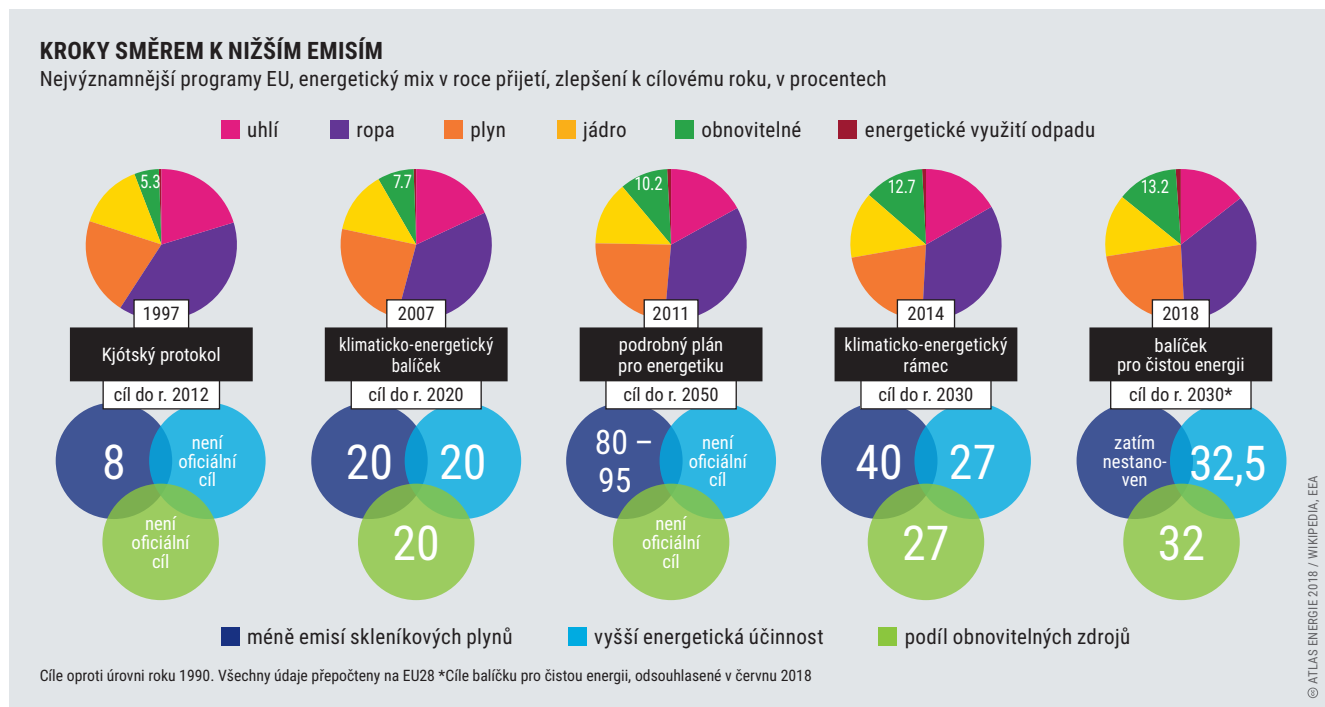
Významnou překážkou přeshraničního obchodování s energiemi byla monopolní struktura národních výrobních a přenosových trhů, jež bránila v přístupu třetích stran k rozvodné síti. EU k překonání těchto potíží přijala v letech 1996 a 2003 první směrnice o elektřině, jejichž cílem bylo zvyšování konkurence na trhu s elektřinou a umožnění svobodného výběru dodavatele elektřiny. Obdobné směrnice vznikly v letech 1998 a 2003 pro zemní plyn. Třetí balíček pro trh s energiemi v roce 2009 měl za cíl narušit vertikální integraci energetických společností.

Lisabonská smlouva z roku 2009 poprvé obsahovala samostatnou kapitolu o energiích. Ta vytýčila cíle energetické politiky EU, zejména „zajistit fungování trhu s energiemi, zajistit bezpečnost dodávek energií v Unii, podporovat energetickou účinnost a úspory energií a rozvoj nových a obnovitelných forem energie, a podporovat propojování energetických sítí.“

V uplynulém desetiletí se energetická politika EU stále více odvíjí od klimatických hrozeb. Energeticko-klimatický balíček dohodnutý v roce 2007 stanovil závazné cíle pro udržitelnou energetiku do roku 2020. Patří k nim snížení emisí skleníkových plynů o 20 %, 20% podíl obnovitelných zdrojů na konečné spotřebě energie a orientační cíl zvýšení energetické účinnosti o 20 %.

V roce 2014 EU přijala energeticko-klimatický rámec do roku 2030, jenž volá po snížení emisí skleníkových plynů minimálně o 40 %, minimálně 27% podíl obnovitelných zdro-

Na papíře cíle vypadají dobře. Ale k jejich dosažení je zapotřebí shoda, odvaha a tvořivost.



*Průmyslovou výrobu i diplomatické postoje
EU stále pohánějí dodávky a spotřeba
fosilních paliv a elektřiny z jádra.*

jů v energetice a zvýšení energetické účinnosti o minimálně 32,5 %. Tyto cíle byly navýšeny na 32 % pro podíl obnovitelných zdrojů a 32,5 % pro energetickou účinnost v rámci balíčku pro čistou energii, jenž položí právní základ budoucí energetické politiky. Ani tyto hodnoty však nejsou dost přísné na to, aby jimi EU splnila své závazky v rámci Pařížské dohody a udržela globální oteplení pod dvěma stupni Celsia. Nařízení o správě energetické unie obsahuje také závazek EU dosáhnout co nejdříve bezemisní ekonomiky ekonomiku, včetně přiřazeného rozpočtu a požadavku k vypracování národních strategií do roku 2030.

Evropa dováží 54 % své energie. Evropská komise však má ve vnějších záležitostech energetiky omezené pravomoci. V otázkách zahraniční a bezpečnostní politiky mají suverenitu členské země, jejichž situace se z hlediska závislosti na dovozu a na jednotlivých dodavatelích a tranzitních zemích liší. Rozšíření EU v roce 2004 dalo nový impuls ke koordinovanější externí energetické politice, především protože nové členské země na východě závisely na dodávkách plynu z Ruska. Evropská politika sousedství, uvedená do praxe v témže roce a aktualizovaná v roce 2015, stanoví rámec součinnosti EU se svými sousedy na východě a na jihu při prosazování svých cílů v oblasti udržitelné energetiky. Cílem dohody o Energetickém společenství, podepsané roku 2005, je rozšířit pravidla trhu s energiemi EU i do nečlenských zemí v jihovýchodní Evropě.

V roce 2005 se vedoucí představitelé EU též zavázali vypracovat promyšlenou energetickou politiku o třech pilířích: konkurenceschopnost, udržitelnost a bezpečnost dodávek. Nutnost takové politiky potvrdily opakované spory o zemní plyn mezi Ruskem a Ukrajinou v letech 2005–6, 2008 a 2009 a též geopolitické napětí v severní Africe a na Blízkém východě, jež vedlo k rostoucí zranitelnosti externích dodávek energií.

Přechod na obnovitelné zdroje energie představuje nevyužívaný potenciál snížení závislosti kontinentu na externích dodavatelích a zvyšování jeho energetické bezpečnosti. Evropa se začíná zaměřovat na vlastní zdroje a urychluje rozvoj svého vnitřního trhu s energiemi. Projekt Energetické unie, zahájený v roce 2015, usiluje o propojení klimaticko-energetického rámce do roku 2030 a strategie energetické bezpečnosti. Pařížskou dohodou z téhož roku se EU zavázala k výraznému omezení emisí skleníkových plynů. Balíček „Čistá energie pro všechny Evropany“ představuje snahu o sladění interní energetické legislativy EU s pařížskými závazky.

Energetická politika celkově přechází z fáze fragmentace do období postupné synchronizace mezi členskými zeměmi a EU jako celkem. Energetika představuje průsečík cílů v oblasti ochrany klimatu, národních zájmů a nadnárodní regulace, dynamiky odvětví a geopolitických střetů. Energetická politika EU zároveň prochází významnými změnami. Jsme svědky nejen přechodu od fosilních paliv k obnovitelným zdrojům energie, ale též k novým modelům vlastnictví, rostoucí decentralizace a demokratizace dodávek a distribuce energií. Před Evropou stojí historický úkol: stát se globálním vzorem energetické transformace a zelených inovací a tahounem v oblasti zmírňování globálního oteplování. ●

EVROPSKÁ INTEGRACE A ENERGETICKÁ POLITIKA

Zakládající členové původních společných institucí, 1951–1957

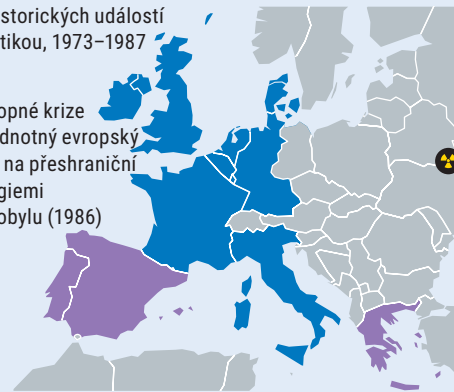
- 1951 Evropské společenství uhlí a oceli
- 1957 Evropské hospodářské společenství
- 1957 Euratom
- Sársko



Alžírsko dosud součástí Francie. Sársko s bohatými ložisky uhlí se stalo součástí SRN v roce 1957.

Členství v době historických událostí spjatých s energetikou, 1973–1987

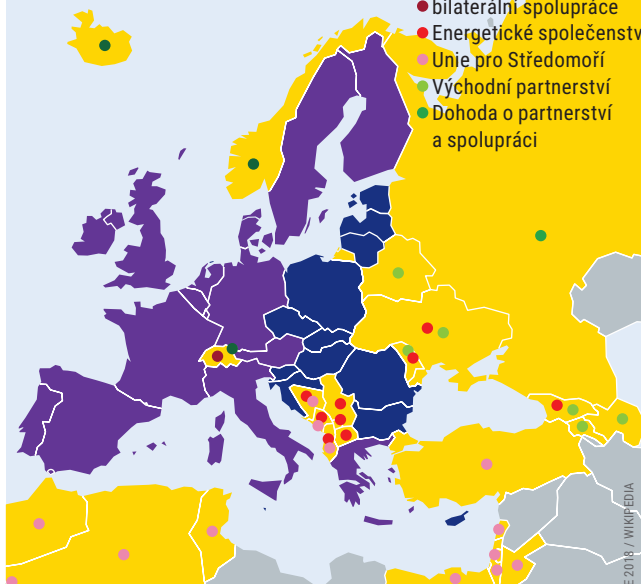
- 1973, během ropné krize
- 1987, kdy se jednotný evropský trh připravoval na přeshraniční obchod s energiemi
- havárie v Černobylu (1986)



Grónsko bylo členem spolu s Dánskem od r. 1973, vystoupilo v r. 1985

Institucionální spolupráce se sousedy, včetně energetiky, od r. 2004

- členové EU do r. 2004
- noví členové EU, 2004–2013
- související nečlenská země:
- Evropský hospodářský prostor
- bilaterální spolupráce
- Energetické společenství
- Unie pro Středomoří
- Východní partnerství
- Dohoda o partnerství a spolupráci



Unie pro Středomoří a Východní partnerství představují Evropskou politiku sousedství. Spojené království se v roce 2017 rozhodlo odejít z EU („brexit“). Neobsahuje pozorovatele a bývalé členy.

© ATLAS ENERGIE 2018 / WIKIPEDIA

DOSTAT SE DO VEDENÍ

Evropa dělá pokroky na cestě k energetické transformaci rychleji, než jsme si před deseti lety dokázali představit. Zbývá ujít ještě dlouhý kus cesty, ale kontinent je dnes na dobré cestě stát se celosvětovým tahounem v zelené energetice. Pokud se dnes rozhodneme správně, dokážeme tuto příležitost využít.

Globální změna klimatu postupuje rychleji než dříve a občané Evropy jsou stále lépe informováni o jejich možných rizicích. Toto uvědomění se přetváří v činy. Občané, vlády a firmy si uvědomují, že přejít na ekologičtější formy energie není drahé ani bolestivé, ale naopak pro ekonomiku přínosné: přináší úspory nákladů, vznik nových odvětví, lokální pracovní místa, jež nelze přestěhovat, a energetickou bezpečnost.

Evropě již dnes patří světové prvenství v řadě zelených technologií, mimo jiné ve větrné energetice na pevnině i na moři. Energetická transformace nám dává příležitost k vývozu

tohoto know-how do celého světa. Konkurence Severní Ameriky a Dálného východu pobízí Evropu k dalším investicím do výzkumu a inovací a k zavádění takových podmínek, za nichž mohou zelené technologie vzkvétat. K nim patří dynamický domácí trh, jenž umožňuje využívání obnovitelných zdrojů energie ve velkém, stavebnictví zaměřené na „energeticky pozitivní“ budovy (produkují více elektřiny, než spotřebují) a ekologická doprava. Evropa může s lepší propojeností jednotlivých národních rozvodných sítí a sektoru dopravy a teplárenství snadno dosáhnout výroby 100 % potřebné energie z obnovitelných zdrojů, čímž svůj účet za dovoz fosilních paliv sníží na nulu.

Pařížská dohoda o klimatu z roku 2015 ukázala, že svět dokáže změnu klimatu zmírnit pouze tehdy, vzdá-li se využívání fosilních paliv. Uhlíkové riziko je hmatatelný problém a investoři se z oblasti fosilních paliv postupně stáhnou ve prospěch zelených technologií. Díky dohodě roste naše povědomí o potenciálu obnovitelných zdrojů a o přínosech energetické účinnosti. S finanční podporou EU vznikají první vlajkové projekty, jako například mořské větrné elektrárny v Severním a Baltském moři, přechod teplárenství z fosilních paliv na obnovitelné zdroje a evropské koridory elektromobility.

Posledních 100 let závisela geopolitická moc na státech, jež vlastnily či měly přístup ke zdrojům energie. V budoucnu bude záviset na získání konkurenční výhody díky nejlepším ekologickým technologiím. O krok napřed budou země, jež rozvíjejí solární a větrnou energetiku, inteligentní rozvodné sítě a skladování energie. Snížením dovozů fosilních paliv totiž posílí svou energetickou bezpečnost. Tím směrem by se měla Evropa vydat. Urychleným nasazením zelených technologií Evropa sníží svou závislost na státech, jako je Rusko a Saúdská Arábie, a zvýší svůj geopolitický vliv.

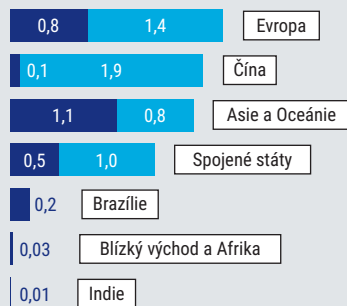
Hospodářství Evropy však stále výrazně závisí na fosilních palivech, zejména k vytápění a chlazení a v dopravě. Doprava zůstává odvětvím, v němž je snižování emisí uhlíku nejtěžší: více než 90 % dopravních prostředků v EU spaluje fosilní paliva. Skandál „dieselgate“, v němž se výrobci automobilů pokoušeli podvádět při oficiálním testování emisí, však představuje významnou porážku dieselových motorů. Rostoucí povědomí o škodlivých účincích výfukových plynů z dieselů na lidské plíce pravděpodobně uspíší nástup elektromobilů. Méně aut ve městech, přerozdělení prostoru ve prospěch pěší a cyklistické dopravy a ekologičtější veřejná doprava, to vše může změnit vzorce mobility ve městech a vést k čistšímu ovzduší a zlepšení zdravotního stavu.

Energetická transformace je též soubojem o demokracii. Když dojde na realizaci změn, nelze ponechat všemocnou ruku trhu bez kontrolních a vyvažovacích mechanismů. Občané jsou již příliš dlouho vystaveni na milost ekonomické

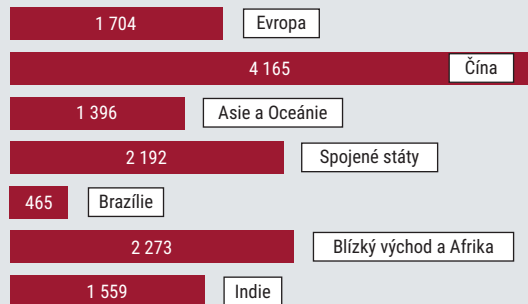
DNEŠNÍ VÝZKUM A VÝVOJ PRO TRHY ZÍTKA

Investice do budoucnosti a prognóza poptávky podle zemí a regionů

■ výdaje firem a ■ vlád na výzkum a vývoj obnovitelných zdrojů energie, miliardy dolarů, 2015



■ poptávka po všech formách primární energie milionů tun ropného ekvivalentu, prognóza 2035



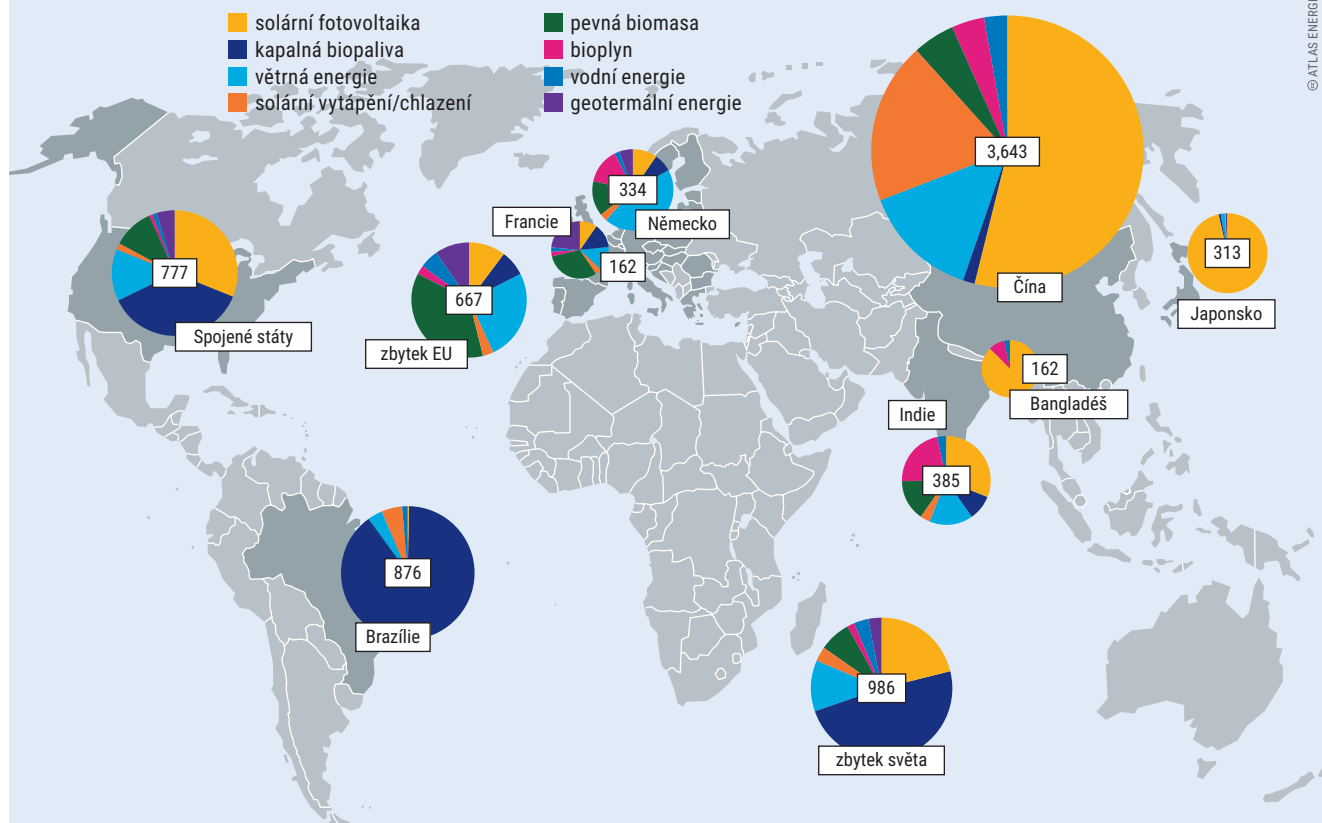
Poptávka po primární energii v „Asii a Oceánii“ (bez Číny a Indie) z důvodu neúplných údajů zahrnuje pouze jihovýchodní Asii a Japonsko.

© ATLAS ENERGIE 2018 / FRANKFURTSKÁ ŠKOLA, IEA

Tyto technologie pro Evropu představují příležitost stát se tahounem v oblasti zelených inovací.

ZAMĚŠTNANOST V OBNOVITELNÉ ENERGETICE – ČÍNA, EVROPA A ZBYTEK SVĚTA

Počty pracovních míst podle hlavního typu energie, vybrané země a regiony, tisíce, 2016



Údaje o velkých vodních elektrárnách jsou neúplné a nejsou zohledněny. Kapalná biopaliva kvůli vlivům na životní prostředí a využití zemědělské půdy představují nejspornější kategorii obnovitelných zdrojů.

Obnovitelné zdroje po celém světě dosud vytvořily 8,3 milionu pracovních míst, z toho přes 1,1 milionu v EU.

kým a geopolitickým zájmům, které ze své pozice nemohou ovlivnit. Je klíčové posilovat roli občanů a dát jim právo volby, protože právě občané nakonec platí účty. Energetická transformace umožňuje zákazníkům být více než pouhé pasivní subjekty neschopné ovlivňovat rozhodování. Miliony jednotlivců, družstev a místních úřadů mohou v energetické transformaci hrát klíčovou roli tím, že vlastní nebo spoluvlastní zařízení na výrobu energie z obnovitelných zdrojů, a mohou se též aktivně zapojovat výrobou vlastní elektřiny a optimalizací své spotřeby energie pomocí inteligentních měřících přístrojů. Hnutí ochrany klimatu u místních úřadů v Evropě zažívá rozmach. K obnovitelným zdrojům energie se obrací miliony občanů, ať již samostatně či formou družstev.

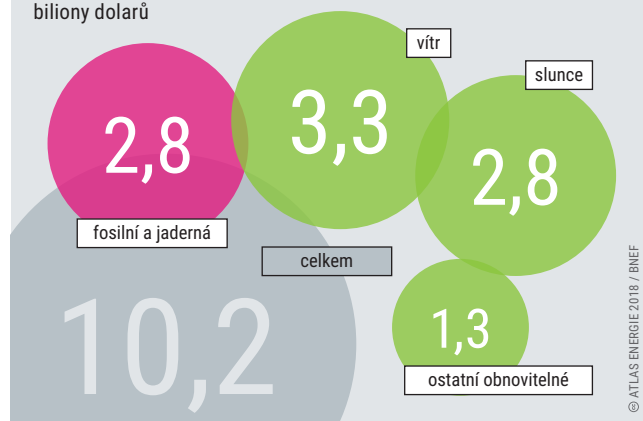
Přechod musí jít ruku v ruce s novými hospodářskými vyhlídkami pro uhelné regiony. Nízké ceny povolenek v rámci systému obchodování s emisemi v EU uměle prodlužují životnost černouhelných i hnědouhelných dolů a elektráren, čímž zhoršují hospodářské potíže těchto regionů v době, kdy těžba skutečně skončí. Neměli bychom to opomíjet; naopak postupné a jednoznačné uzavírání dolů a elektráren by mělo doprovázet účinné plánování a řízení a „spravedlivý přechod“ pro zaměstnance na místní i regionální úrovni tak, aby nenašla významná sociální krize.

Analytici předpokládají, že v roce 2040 půjde 72 % všech investovaných prostředků do výroby obnovitelné energie.

Energetickou transformaci v Evropě stimulovala dosavadní politika EU. Dnešní politická rozhodnutí budou formovat rámec pro příští desetiletí. Správnou volbou se rozhodne, zda EU dokáže využít obě úzce spjaté příležitosti, které před ní stojí – pomoci uchránit planetu před klimatickou katastrofou a zároveň se stát globálním tahounem v oblasti zelených technologií. ●

FINANČNÍ PŘEVAHA VĚTRNÉ A SOLÁRNÍ ENERGETIKY

Celosvětový objem investic podle druhu energie, odhad roku 2040, biliony dolarů



DĚLÁME POKROKY, ALE CHCE TO PŘIDAT

Obnovitelné zdroje se z vedlejší koleje přesunuly do středu pozornosti evropské energetiky. Klíčová je zde podpora vlád – avšak obnovitelné zdroje se stále jednodušeji obejdou i bez ní.

Před deseti lety mnozí považovali obnovitelné zdroje za hrozbu hospodářské prosperity a růstu. Zejména zastánci průmyslu fosilních paliv tvrdili, že větrné, solární a biomasové zdroje jsou prostě příliš drahé a reálně nikdy nedokážou pokrýt více než 3–4 % poptávky po elektrické energii. Báli se, že se přechodem na obnovitelné zdroje energie zpomalí hospodářský rozvoj po celé Evropě. Nicméně několik evropských zemí, nejvýrazněji Dánsko a Německo, postupovalo rázně vpřed a investovalo do novátorských obnovitelných zdrojů energie navzdory jejich zřejmé nákladnosti a neprokázanému významu.

Dnes již obnovitelné zdroje nepředstavují okrajovou technologii. Již osm let po sobě tvoří většinu nových výrobních kapacit a v roce 2015 představovaly 16,7 % konečné spotřeby energie v EU. Největším impulzem jsou rychle padající ceny technologií. Náklady na solární energetiku od roku 2009 kles-

ly o závratných 75 % a u větrné energetiky o 66 %. Mezi jednotlivými členskými zeměmi EU samozřejmě nadále existují velké rozdíly – ve Finsku a Švédsku dnes obnovitelné zdroje pokrývají 30 % hrubé konečné spotřeby energie, zatímco v Lucembursku nebo na Maltě pouhých 5 %.

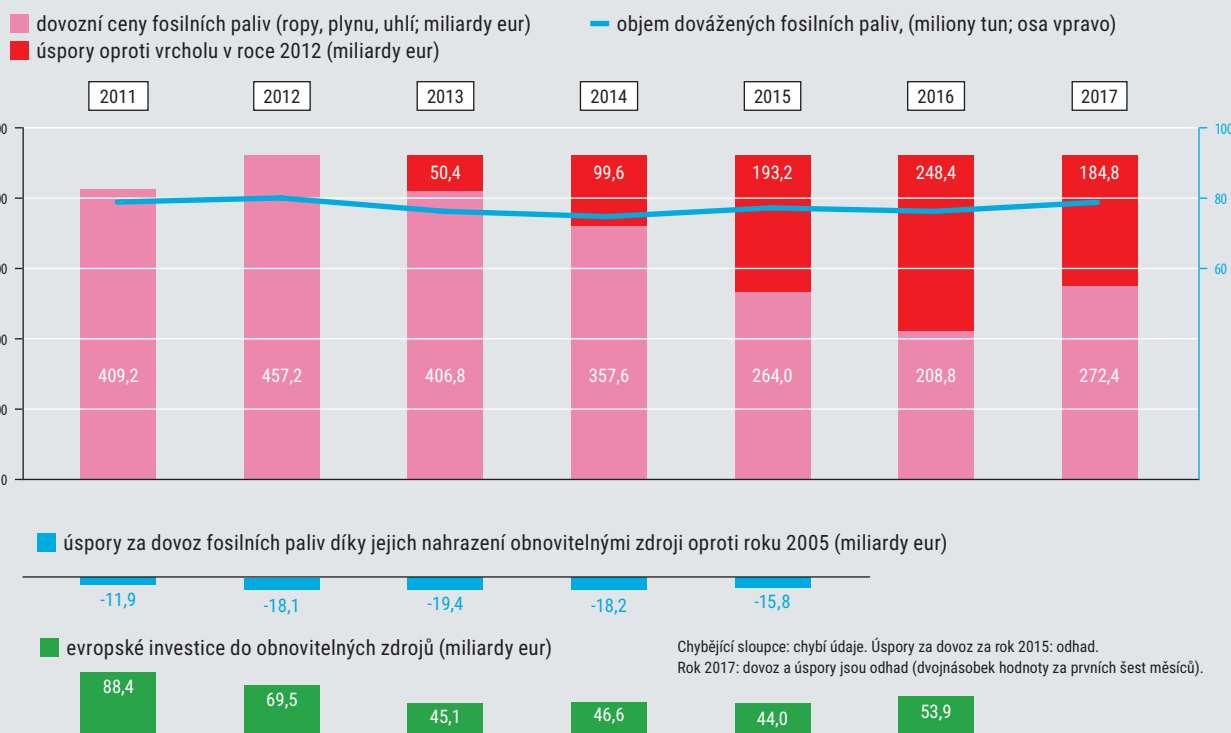
Jeden trend je však velmi zřetelný: obnovitelné zdroje jsou stále konkurenceschopnější vůči konvenčním zdrojům, jako je zemní plyn, uhlí a jádro. Růst sektoru obnovitelných zdrojů pomohl Evropské unii snížit spotřebu fosilních paliv od roku 2005 o 11 % a výdaje za dovoz fosilních paliv od roku 2013 klesly o více než 35 %. Obnovitelné zdroje nahrazují zejména uhlí (polovina nahrazovaných fosilních paliv) a zemní plyn (28 %). Nahrazování ropy je zatím méně úspěšné, neboť v dopravě, kde je hlavním palivem ropa, se obnovitelné zdroje dosud výrazněji nepoužívají.

Fosilní paliva po celé Evropě tradičně zvýhodňují výrazné dotace z veřejných zdrojů, takže vzniká silná motivace je

Pokud dokážeme ušetřit výdaje za dovoz fosilních energií, uvolní se velké množství prostředků na investice do obnovitelných zdrojů.

FINANCOVÁNÍ PALIV

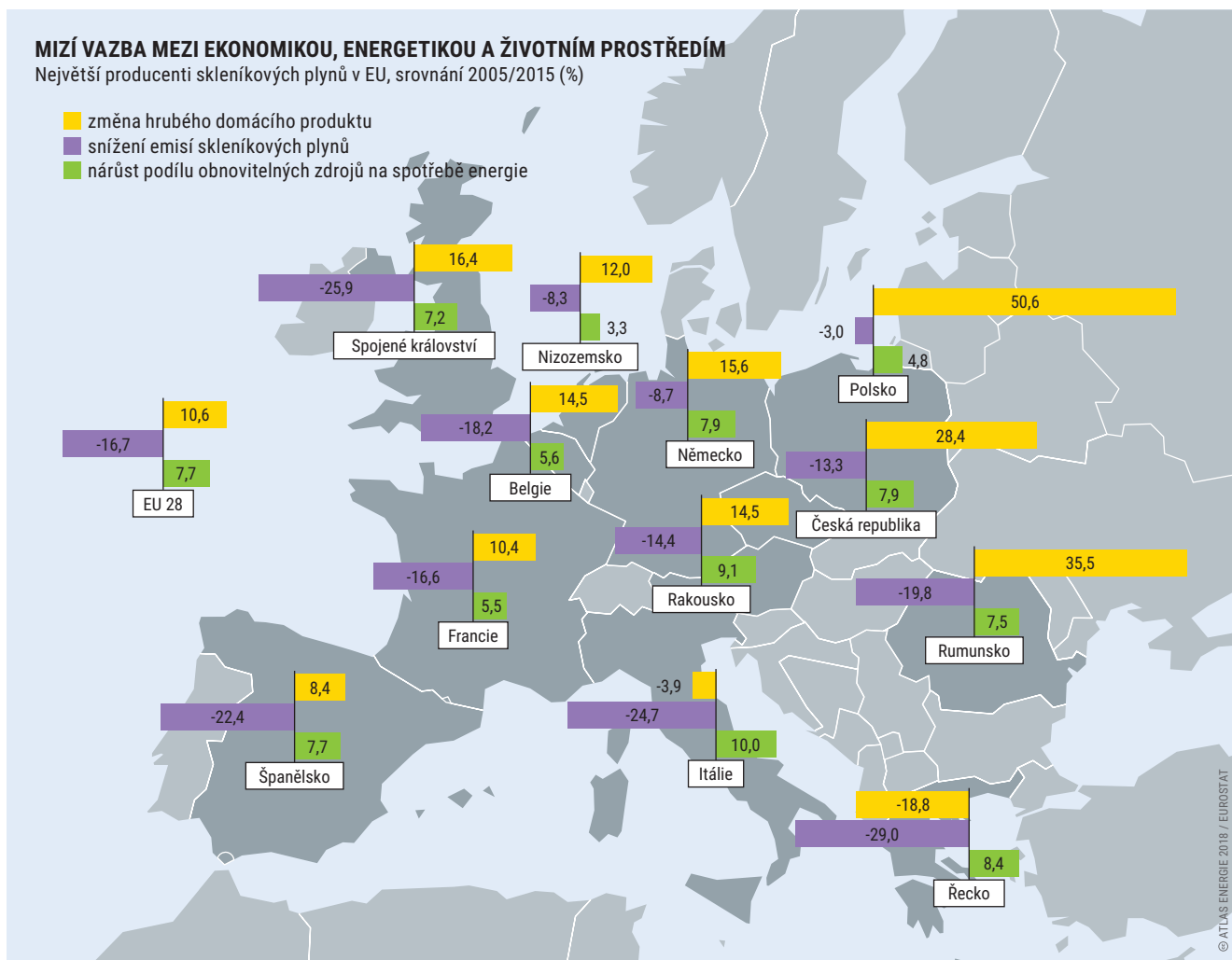
Díky klesajícím cenám fosilních paliv na světových trzích lze více investovat do obnovitelných zdrojů



MIZÍ VAZBA MEZI EKONOMIKOU, ENERGETIKOU A ŽIVOTNÍM PROSTŘEDÍM

Největší producenti skleníkových plynů v EU, srovnání 2005/2015 (%)

- změna hrubého domácího produktu
- snížení emisí skleníkových plynů
- nárůst podílu obnovitelných zdrojů na spotřebě energie



© ATLAS ENERGIE 2018 / EUROSTAT

spalovat. I obnovitelné zdroje jsou cílem stimulačních opatření, například v podobě výkupních cen, kde výrobci energie z obnovitelných zdrojů dostávají pevnou kupní cenu za vyrobenou elektřinu. Tyto pobídky se však nikdy ani nepřiblížily objemu dotací, které požívá průmysl fosilních paliv. Po celé EU rozdává samotná unie a vlády členských zemí fosilní energetice každoročně přes 112 miliard eur formou různých dávek. Obnovitelné zdroje oproti tomu dostávají 40 miliard eur. Přejít od fosilních paliv k obnovitelným zdrojům by uvolnil prostředky na řešení naléhavějších sociálních problémů.

Vzestup obnovitelných zdrojů nezpomalil hospodářský růst Evropy. V letech 2006–2015 vzrostla evropská ekonomika o chabých 0,7 %, zatímco podíl obnovitelných zdrojů na konečné spotřebě energie vzrostl o 7,7 %. Ekonomiku však zpomalila globální finanční krize z let 2008–10, nikoli rozvoj obnovitelných zdrojů. Emise skleníkových plynů v Evropě od roku 2005 poklesly o 10 % a kontinent poprvé přerušil vazbu mezi hospodářským růstem a emisemi skleníkových plynů. To je v podstatě hlavní přínos energetické transformace: růst ekonomické prosperity a zároveň snižování uhlíkové stopy způsobené spalováním fosilních paliv. Obnovitelné zdroje v tomto trendu hrají významnou roli.

Ačkoli je Evropa světovým tahounem v investicích do obnovitelných zdrojů energie, její podíl na celosvětových investicích poklesl ze 47 % v roce 2005 na 17 % v roce 2015, jelikož ekonomické příležitosti obnovitelných zdrojů objevují i další regiony. Nicméně cílem Evropy je stát se globálním ta-

Při umírněném hospodářském rozvoji v EU prudce poklesly emise a nastal rozmach obnovitelných zdrojů.

hounem výzkumu a inovací v této oblasti. Největší výzkumný program EU, Horizon 2020, na období 2014–20 rozdělil na obnovitelné zdroje energie 6 miliard eur.

Sektor obnovitelných zdrojů je již dnes velký zaměstnavatel, který v Evropě v roce 2014 zajišťoval přes milion pracovních míst. Z hlediska počtu pracovních míst na jednoho obyvatele byl evropský sektor obnovitelných zdrojů v roce 2014 druhý největší na světě. Dnes je pátý po Číně, Spojených státech, Japonsku a Brazílii a hrozí, že jej budou dále předhánět nové, rychle rostoucí ekonomiky. Nejvíce pracovních míst v obnovitelné energetice je v sektorech větrných, solárních a biomasových technologií, jež se celosvětově rozvíjejí nejrychleji a v nichž náklady v posledních letech nejprudčeji klesají.

Evropa chce do konce tohoto století omezit své emise skleníkových plynů o 80 %. Aby toho mohla dosáhnout, musí výrazně navýšit podíl obnovitelných zdrojů energie, a to nejen v elektroenergetice, ale též v teplárenství, chladírenství a dopravě. Obnovitelné zdroje se díky svým ekonomickým výhodám i šetrnosti ke klimatu stávají upřednostňovanou alternativou k fosilním palivům a výhody jejich rozvoje již dnes pocítuje mnoho Evropanů. ●

Z MNOHA KAPEK JE ŘEKA

Konvenční energie pocházejí od několika velkých, mocných firem. U obnovitelných zdrojů energie je však smysluplnější, aby výrobní kapacity vlastnili jednotlivci a jejich společenství. Pokud tento systém politici podpoří, je šance, že místní obyvatelstvo rozvoj infrastruktury pro obnovitelné zdroje přijme mnohem lépe.

Dvě evropské země, které od roku 2009 instalovaly nejvíce obnovitelných zdrojů energie, jsou Dánsko a Německo. Jde též o státy s nejvyšším podílem občanů na energetické transformaci. V Německu existuje mnoho různých modelů vlastnictví a pouze 5 % z celkového instalovaného výkonu obnovitelných zdrojů vlastní tradiční velké energetické firmy. V Dánsku dostane projekt větrné energetiky povolení pouze tehdy, když je projekt alespoň z 20 % ve vlastnictví místních obyvatel.

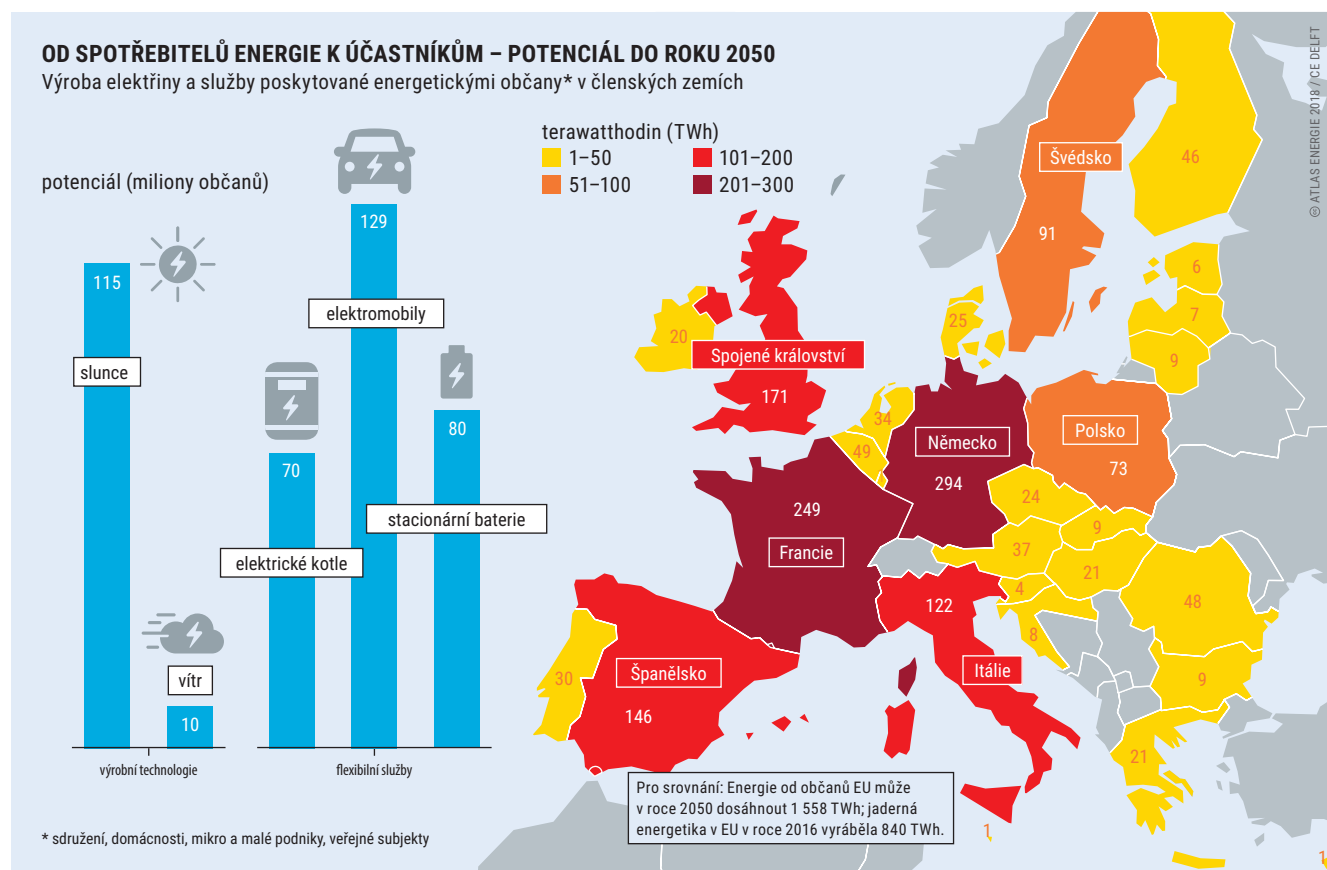
V mnoha zemích rozvoj obnovitelných zdrojů energie zpomalují nebo blokují výhrady veřejnosti. Ale pokud obnovitelné zdroje energie vlastní nebo spoluvlastní občané, je pravděpodobnější, že projekty uvítají, spíše než aby jim stáli v cestě. Je pochopitelné, že lidé nejsou příliš nadšení z velké infrastruktury ve své obci, jestliže všechny zisky z ní plynou

pryč z regionu a když se nemohou vyjádřit k tomu, kde a jak se projekt bude realizovat. Toto odmítání velkých cizích projektů je vážný problém především ve Velké Británii a v současnosti i v Belgii, Francii a dalších částech Evropy. Je proto nezbytné, aby lidé a jejich společenství tvořili jádro celoevropské energetické transformace.

Energetická transformace představuje výzvu, již se musíme chopit na všech úrovních společnosti. Evropská direktiva o obnovitelných zdrojích energie z roku 2018 je snahou EU o uznání důležité role komunitních projektů v evropské energetice. Nicméně, řada běžných občanů si uvědomuje, že jejich energetické hospodářství vlastní několik málo velkých firem, které vydělávají velké peníze, řídí je nepočtená elita manažerů ve velkých sídlech a podléhájí politice Bruselu.

Přesto však již existují místní energetické projekty všech možných forem a druhů. Družstva a obecní spolky, které je vlastní a provozují, propojují místní úroveň s tou evropskou. Když energetické hospodářství vlastní občané a mají z něj užitek, pojmy jako evropská energetická transformace již nezni tak vzdáleně, ale mají relevanci a význam pro život místních.

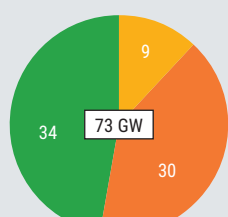
V roce 2050 mohou stovky milionů „energetických občanů“ vyrábět dvakrát tolik elektřiny, než dnes produkují jaderné elektrárny.



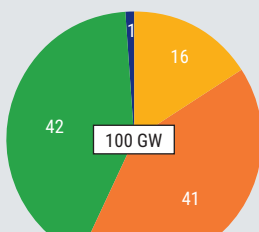
KOMUNITNÍ ENERGETIKA: VĚTŠÍ PODÍL NA ZISKU. NĚMECKÝ PŘÍKLAD

Instalovaný výkon obnovitelných zdrojů pro výrobu elektřiny podle typu vlastníka a sektoru, 2012 a 2016, gigawatty (GW), odhad

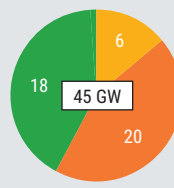
■ účastníci komunitní energetiky* ■ finanční a strategičtí investoři ■ velké elektrárenské společnosti ■ ostatní



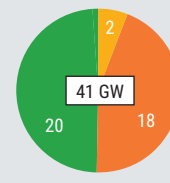
všechny obnovitelné, 2012



všechny obnovitelné, 2016



větrné, 2016



fotovoltaické, 2016

* mezi účastníky komunitní energetiky patří:

Zapojení občanů (např. investiční fondy, minoritní podíl v provozující společnosti)

Občanské vlastnictví výroby (např. regionální energetická družstva a majoritní podíl v provozující společnosti)

Vlastnictví jednotlivců (např. jednotlivci, farmáři a zemědělská družstva)

Terminologie podle německé Agentury pro obnovitelné zdroje energie. Nezahrnuje přečerpávací vodní, mořské větrné, geotermální ani odpadní biomasové elektrárny. Rozdíly jsou výsledkem zaokrouhlení.

© ATLAS ENERGIE 2018 / AEE

Existuje řada důvodů, proč by společenství občanů mohlo investovat do místního energetického projektu. Projekty vlastněné místními vytvářejí osmkrát větší zisk pro místní ekonomiku než srovnatelné projekty, které vlastní nadnárodní investoři. To pomáhá rozvoji místní ekonomiky a zároveň přináší hmatatelné výsledky, jako například pocit hrdosti v rámci společenství. Neexistuje žádná centrální databáze, takže se obtížně odhaduje počet občanů zapojených do energetické transformace. Je však jasné, že po celé Evropě existují tisíce rozmanitých projektů. Východní část Evropy v tomto ohledu zaostává, neboť zde nejsou příznivé politické podmínky a vlády stále věnují prvořadou pozornost fosilním palivům a jaderné energii. Tyto země mají obrovský potenciál a při správném politickém nastavení se občanská energetika bude moci šířit i tímto směrem.

Zpráva z roku 2016 od výzkumné organizace CE Delft odhaduje, že 264 milionů „energetických občanů“ by do roku 2050 mohlo pokrývat 45 % potřeby elektrické energie v EU. Zpráva též dokládá potenciál jednotlivých druhů energetických občanů: komunitní projekty by v roce 2050 mohly dodávat 37 % elektřiny vyráběné touto skupinou. Jedná se právě o projekty s často největším pozitivním dopadem na místní ekonomiku.

Dosažení takové úrovně vlastnictví bude záviset na správném politickém rozhodování – jež však v mnoha zemích chybí. Jednou z největších překážek je stávající nadbytečná kapacita na trhu s energiemi: množství vyráběné elektřiny převyšuje poptávku. Velká část fosilní a jaderné energetiky se totiž dotuje za účelem udržení „energetické bezpečnosti“, což dusí rozvoj trhu obnovitelných zdrojů vlastněných občany.

Za stávajících pravidel není pravděpodobné, že by se v příštím desetiletí na energetické transformaci podílely miliony lidí. Změna je nutná a do velké míry závisí na úspěšné implementaci Balíčku pro čistou energii. Direktivy o obnovitelných zdrojích energie zaručují projektům komunitní ener-

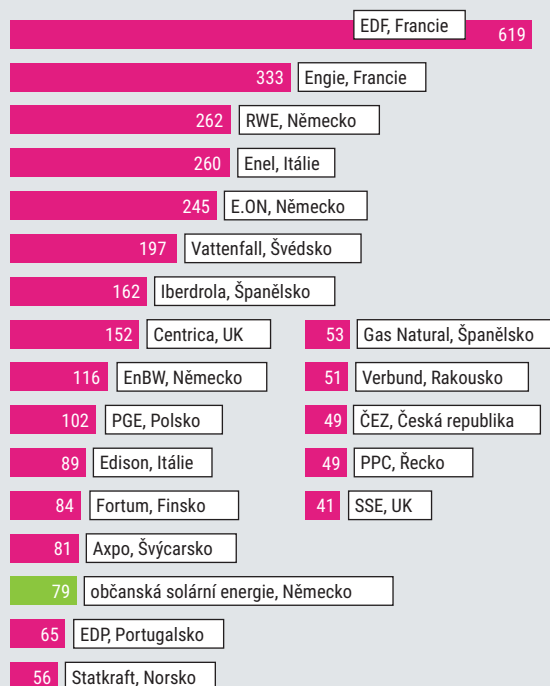
Dominantní výrobci energií v Evropě tvrdě lobují za udržení sektoru v rukou velkých výrobních celků.

Výroba čisté elektrické energie za čtyři roky narostla o čtvrtinu. Podíl občanů však mírně poklesl, zatímco určitou část tržního podílu znovu získaly velké firmy.

getiky práva vyrábět, spotřebovat, ukládat, nebo prodávat vlastní obnovitelnou energii. Když se takováto ustanovení zapracují v plné míře do národních legislativ, dostane komunitní energetika možnost vzkvétat v celé Evropě. ●

NEJVĚTŠÍ MALOOBCHODNÍ PRODEJCI ENERGIÍ V EVROPĚ

Odbyt v terawatthodinách (2015) a pro srovnání odbyt elektřiny od občanů v Německu (2016)



ATLAS ENERGIE 2018 / PROSPEX, UBA, AEE

LABORATOŘE INOVACÍ V ENERGETICE

Změna národních zákonů a strategií je těžkopádný, časově náročný a riskantní proces: co když se ukáže, že zákon či strategie nepřináší výsledky? Města naproti tomu mohou představovat skutečné laboratoře inovací. Jsou dost velká na to, aby zkoušela nové nápady ve velkém, ale zároveň dost malá na to, aby je v případě nefunkčnosti mohla zrušit – a ty nejlepší nápady lze pak zavést na celostátní úrovni.

Města jsou dnes předními aktéry v oblasti úsilí o přizpůsobení se klimatickým změnám a zmírňování jejich dopadů. Agenda 21, schválená na Summitu Země v Riu v roce 1992, vyzývala k akci při prosazování udržitelného rozvoje na všech úrovních od mezinárodní až po místní. Města od té doby v tomto směru urazila velký kus cesty. Stovky evropských měst se v Evropském parlamentu v roce 2009 zavázaly snižovat své emise CO₂ a založily hnutí Pakt starostů a primátorů. To se od té doby rozšířilo po celém světě a dnes spojuje přes 7 700 místních úřadů, jež podnikají kroky v oblasti úspor energie a ochrany klimatu. Během Konference OSN o změně klimatu v roce 2015 v Paříži se bezmála 1 000 starostů zavázalo do poloviny století dosáhnout ve svých městech nulové uhlíkové stopy.

Města spotřebovávají dvě třetiny světové energie a zodpovídají za asi 70 % světových emisí CO₂. Přispívají ke změně klimatu a zároveň jsou obětmi jejích dopadů.

Města trpí záplavami, zvyšující se hladinou moří, sesuvy půdy a extrémními vedry i chladem. Postihuje je nedostatek vody, kouř z lesních požárů a migrace obyvatel z venkova v důsledku změn klimatu v okolních venkovských oblastech. Města stojící před těmito výzvami a zároveň před stávajícími problémy se životním prostředím (znečištění vzduchu a vody, nakládání s odpady) cítí velkou motivaci řešit změnu klimatu.

Místní úřady se v rámci evropské energetické transformace snaží zmírňovat dopady změny klimatu na pokročilé úrovni: podporou technologií obnovitelných zdrojů energie,

využíváním velkých objemů dat a tvorbou inteligentních rozvodných sítí. Otázka, kdo bude tuto vlnu nových technologií vlastnit a ovládat a kdo z ní bude profitovat, je přehlížena, a na národní i evropské úrovni zůstává nezodpovězena.

S odpověďmi tak přicházejí sama města. Například vedení Barcelony, Paříže a Gentu zvažují pojetí energie jako obecního majetku: zdroje energie, jako jsou vítr, sluneční světlo, voda, biomasa a teplo Země, jsou přírodní zdroje, takže by se s nimi mělo nakládat jako s obecními statky a měly by se rozdělovat ku prospěchu společnosti jako celku, ne jen malého počtu jednotlivců. Přejít od těžební ekonomiky k obnovitelné by mohl umožnit spravedlivější sdílení těchto zdrojů. V Británii stále více místních úřadů řeší „energetickou chudobu“ (neschopnost udržet domácnost v teple za rozumnou cenu) tak, že energetický management vracejí do místních, veřejných rukou. Bristol prosazuje projekty usilující o snižování potřeby energie (například izolací budov) a vyrábějící obnovitelné energie. Tyto iniciativy jsou pevně spjaty s místní měnou, bristolskou librou, jejímž smyslem je posilovat místní ekonomiku tím, že udržuje peníze v oběhu v rámci města. Paříž, Kodaň a Oxford oznámily plán zákazu automobilů na benzín a naftu v říjnu 2017, tedy dlouho před začátkem platnosti celostátních zákazů. V Nizozemsku vznikaly městské okruhy „bez plynu“ ještě před rozhodnutím vlády o útlumu používání plynu k vaření a vytápění.

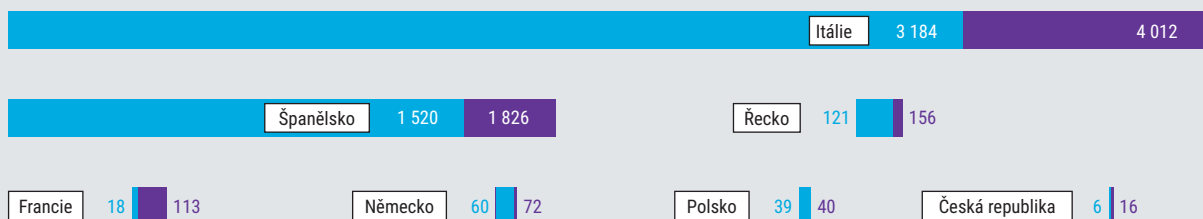
Stále více místních úřadů pomáhá zdárnému rozjezdu občanských energetických projektů buď přímo investováním do místních energetických družstev, nebo poskytováním dotací, právního a technického poradenství a přístupu k veřejným zařízením. Spíše než jako problém vnímají energetickou transformaci jako příležitost pro regionální ekonomický rozvoj. Nalézají přístup k novému kapitálu prostřednictvím místních úspor a tvorby výnosů, jež jsou výhodné pro místní společnosti namísto hrstky vzdálených akcionářů. Ovlivňují

Tisíce měst vyvíjí vlastní úsilí k dosažení i překonání cílů EU v oblasti klimatu a energetiky.

EVROPSKÁ MĚSTA PŘECHÁZÍ NA ZELENOU

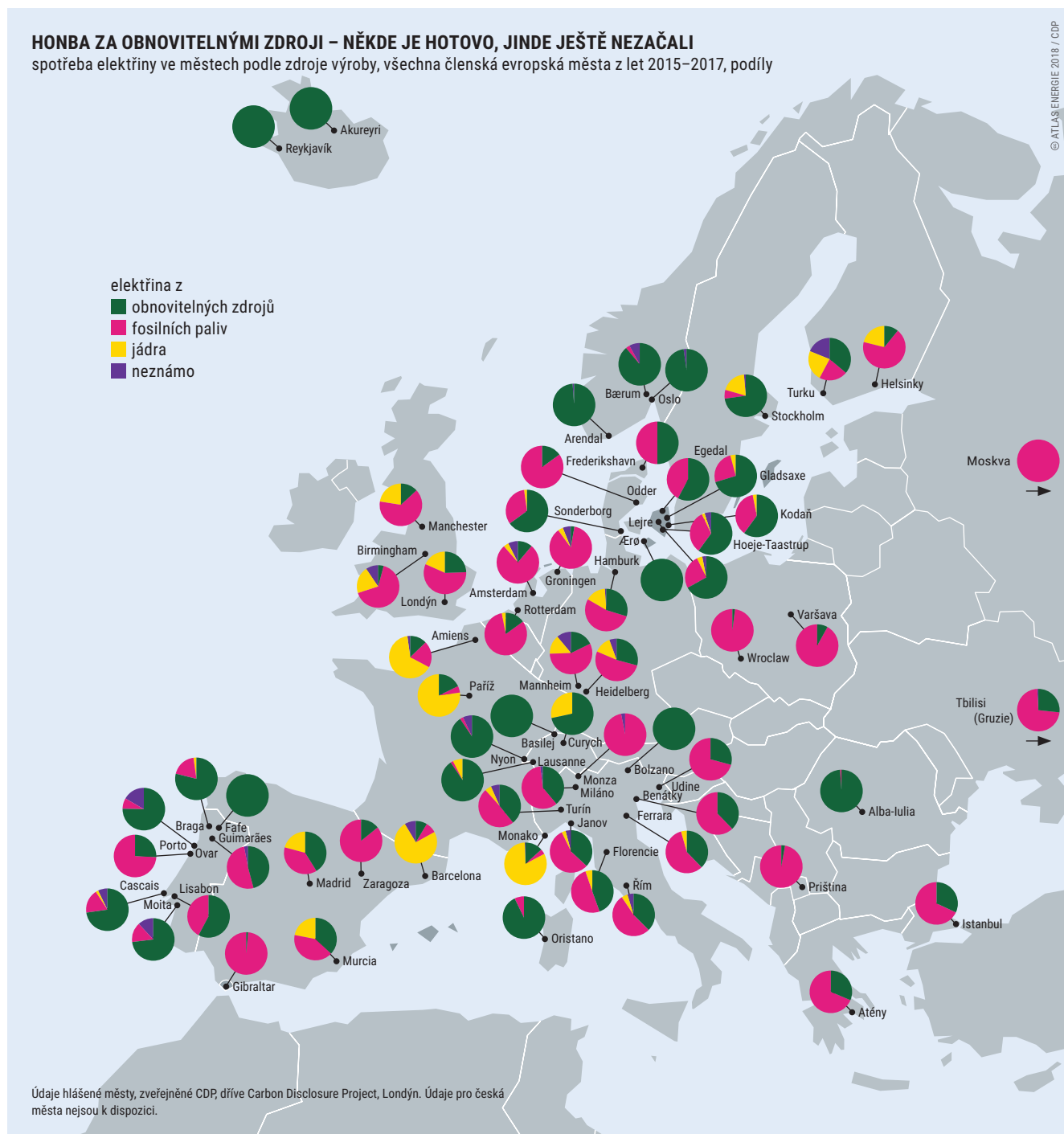
Členové Paktu starostů a primátorů pro klima a energetiku, vybrané země, 2018

■ signatáři s akčními plány ochrany klimatu ■ celkový počet



HONBA ZA OBNOVITELNÝMI ZDROJI – NĚKDE JE HOTOVO, JINDE JEŠTĚ NEZAČALI

spotřeba elektřiny ve městech podle zdroje výroby, všechna členská evropská města z let 2015–2017, podíl



financování energetiky vydáváním „zelených dluhopisů“ (tj. dluhopisů k financování investic do životního prostředí) a výkupem elektřiny ve velkém ke snížení nákladů. Revolvingové fondy podporují úspory energie: odbory městských úřadů, jež šetří energie, si mohou část úspor ponechat pro financování vlastních iniciativ. České město Litoměřice má jeden z městských úřadů, které tento systém úspěšně zavedly. Paříž uvádí crowdfunding jako jeden z klíčových prvků své strategie dosažení emisní neutrality do roku 2050 a oznámila svůj plán stát se mezinárodním centrem zeleného financování.

Balíček pro čistou energii EU z roku 2016 ovlivní energetiku na celá desetiletí. Vyplývá z něho, zda místní úřady, občanská društva a další noví aktéři získají spravedlivý přístup na trh, který je v současnosti ovládaný velkými hráči. Decentralizovaná energetika, kterou umožňují technologie,

Desítky měst v Evropě dobrovolně hlásí původ své elektřiny. To dokládá vedoucí úlohu měst v evropské energetické transformaci.

může plně využít svého potenciálu pouze tehdy, když se těmto decentralizovaným aktérům umožní jednat. To si žádá zavádění nových modelů správy věcí veřejných na více úrovních, jež lépe vyhovují fungování energetického hospodářství budoucnosti.

Evropský parlament v lednu 2018 odhlasoval výzvu členským státům EU, aby vytvořily stálé platformy pro energetický a klimatický dialog s občany a místními úřady. Tím se místním úřadům dostane příležitosti hrát v energetické transformaci hlavní roli. ●

ČEKÁNÍ V CHLADU A TMĚ

Představte si život v domácnosti bez přiměřeného vytápění, elektřiny nebo teplé vody. Takové podmínky jsou sice běžné v rozvojových zemích, ale i v EU se vyskytují překvapivě často. Obnovitelná energetika je součástí řešení tohoto znepokojivého problému.

Odhadem 50 až 125 milionů osob – tj. 10–25 % obyvatel EU – ohrožuje „energetická chudoba“. To má závažné důsledky jak pro dotčené jednotlivce a rodiny, tak i pro společnost jako celek: nízká kvalita života, zdravotní problémy a ekonomické a ekologické dopady, například ve formě ilegální těžby dřeva a znečišťování ovzduší spalováním nevhodných materiálů.

Na úrovni EU neexistuje žádná definice energetické chudoby. Energetickou chudobu skutečně oficiálně připouští méně než třetina členských zemí EU a pouze čtyři z nich – Kypr, Francie, Irsko a Spojené království – mají její zákonnou definici. Toto téma se konečně dostalo na program politického jednání v roce 2016, díky projevu Maroše Šefčoviče, místopředsedy Evropské komise pro Energetickou unii, což je projekt koordinace transformace dodávek energie v Evropě.

Energetická chudoba je zvláště výrazná ve východní a jižní Evropě. V Bulharsku a Litvě má odhadem 30–46 % domácností potíže s vytápěním. V Bulharsku vedl nedostatek cenově dostupné energie a nespravedlivé praktiky energetických monopolů k velkým demonstracím a v roce 2013 dokonce k odstoupení vlády. Například v Portugalsku, Řecku a na Kypru trpí energetickou chudobou 20–30 % domácností.

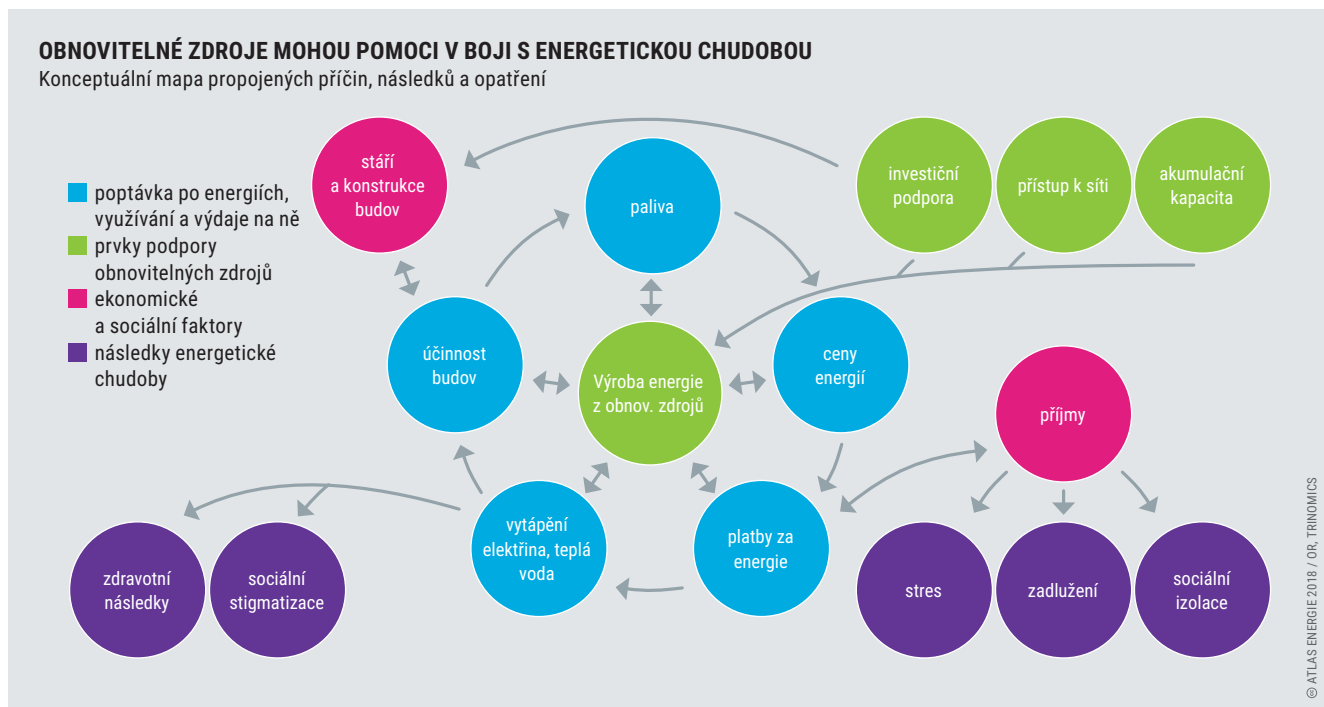
Energetická chudoba souvisí s chudobou příjmovou, nejde však o totéž. I když je domácnost příjmově chudá, nemusí trpět energetickou chudobou, protože jí teplárna dodává cenově dostupné vytápění. Domácnosti, které jsou na tom příjmově o něco lépe, sice možná platí více, ale stejně je pro ně vytápění nedostatečné kvůli vysokým cenám energií a špatně izolované výstavbě.

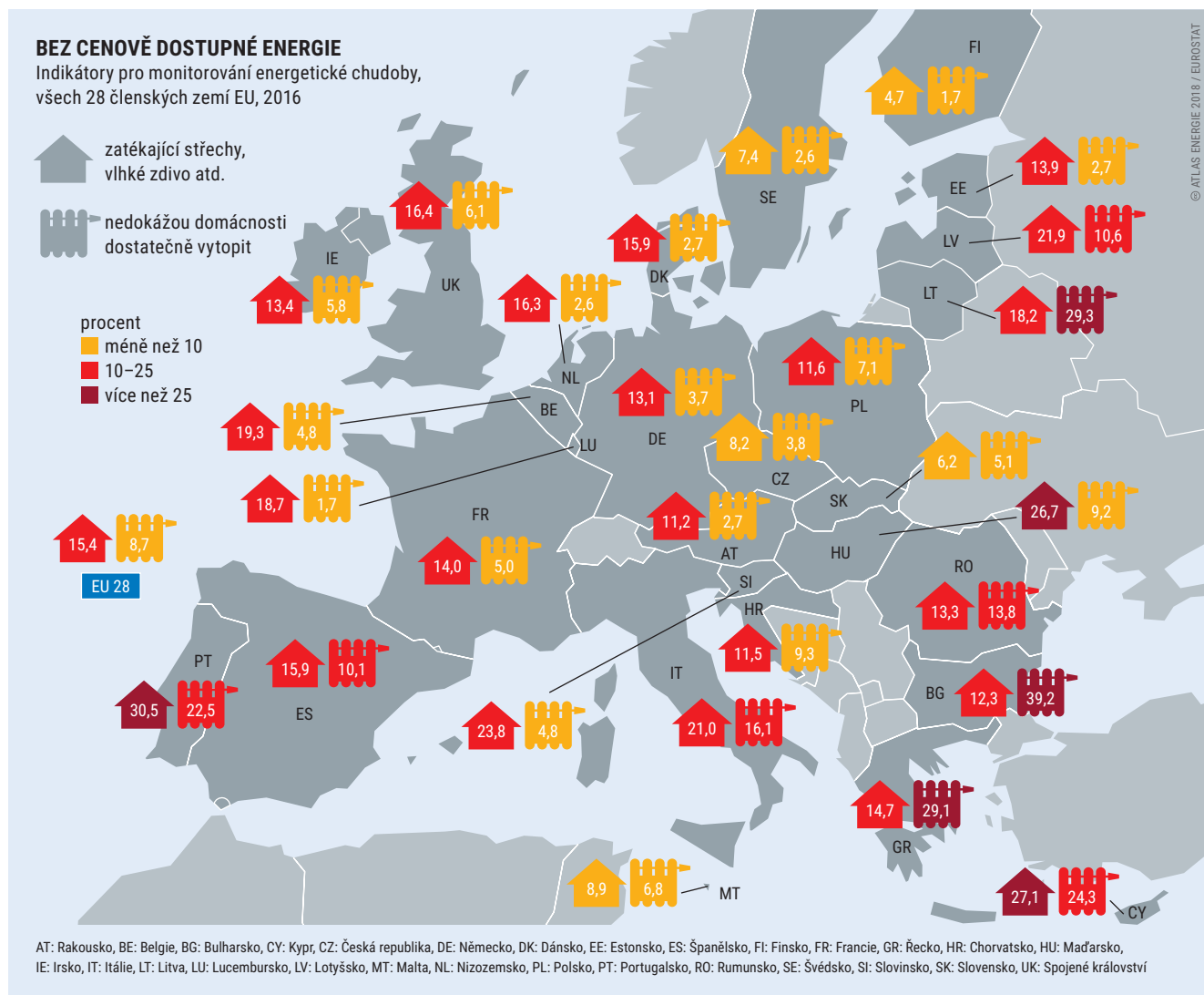
Chybějící jednotná definice je jedním z důvodů, proč řada tvůrců politik koncept energetické chudoby stále neumí uchopit. Klíčovou roli při vzniku jednotné definice sehrají dvě související iniciativy – Evropská síť pro potírání energetické chudoby a Evropská observatoř energetické chudoby. Kromě formulace indikátorů k měření energetické chudoby se tyto organizace věnují šíření informací a zprostředkování zapojování zainteresovaných stran a veřejnosti do těchto otázek.

Co se dá s energetickou chudobou dělat? Většina iniciativ ji pojímá jako sociální problém. Namísto krátkodobých sociálních příspěvků se zaměřují na nepřímé a dlouhodobější zvyšování příjmů zranitelných domácností, například zlepšováním energetické účinnosti budov a podporou občanské energetiky a výroby energie samotnými občany, například pomocí solárních panelů.

Francouzská iniciativa Picardie Pass Rénovation provádí modernizace budov, jež financuje prostřednictvím smluv

Využívání obnovitelných zdrojů energie může přetnout kruh chudoby, zadluženosti a chladu a tím zmírnit vážné sociální a zdravotní následky.





o energetické účinnosti, kde se modernizace hradí z předpokládaných úspor. Pařížské energetické družstvo Les Amis d'Enercoop sbírá dary prostřednictvím faktur za energie svých členů a s jejich pomocí podporuje místní iniciativy, jež s energetickou chudobou bojují. Členové katalánského družstva Som Energia platí zvláštní příplatek, jímž se pokryje část účtů za elektřinu zranitelnějších spotřebitelů.

Tyto iniciativy odrážejí ducha Balíčku čisté energie EU, jenž vytyčil tři cíle: (a) klást největší důraz na energetickou efektivitu, (b) stát se globálním lídrem v obnovitelné energii a (c) poskytnout spotřebitelům férové podmínky. Stále však zůstává nejisté, jak cíle realizovat tak, aby byly ekonomicky proveditelné a společensky atraktivní. Odpovědi na tyto otázky je nutno najít.

Pokud má energetická transformace brát energetickou chudobu vážně, je nutno přihlédnout k rozdílům v ekonomické a sociální situaci v členských zemích EU. Evropská komise skutečně zamýšlí posilovat sociální aspekty opatření v oblasti energetické účinnosti, ale to samo o sobě nemusí stačit. Zvyšování energetické účinnosti by nemělo být jediným cílem – stejně důležité je přijetí současných změn ve výrobě a spotřebě energií. V decentralizovaném, digitalizovaném modelu by se energie vyráběla místně, distribuovala inteligentní rozvodnou sítí, jež vyhovuje proměnlivosti výroby z obnovitelných zdrojů, a spotřebitelé by zaujímal rozličné

Závažnost energetické chudoby se v jednotlivých zemích EU velmi liší – v Bulharsku je desetkrát vyšší než ve Švédsku.

role: výrobců, dodavatelů a spoluvlastníků. Tím by se energie stala cenově dostupnější. Revidovaný Balíček čisté energie se zaměřuje na spotřebitelské aspekty. Prvním z nich je posílení postavení spotřebitele, a tedy zaměření se na aktivní spotřebitele a lokální energetické komunity. Dalším aspektem je lepší informovanost o vyúčtování, změně dodavatele a podpora nástrojů pro cenová srovnání. Posledním aspektem je ochrana chudých spotřebitelů a ochrana dat spotřebitelů.

Zásadním prvkem evropské energetické transformace jsou komunitní energetické projekty, v nichž občané vlastní výrobní zdroje a podílejí se na výrobě a spotřebě udržitelné energie. Umožňují občanům a jejich společenstvím zužitkovat místní zdroje, zvyšovat daňové příjmy a vytvářet nová pracovní místa. Míří na dvojici hlavních příčin energetické chudoby: nízké příjmy domácností a vysoké ceny energií. Díky nižším nákladům na výrobu energie z obnovitelných zdrojů by měly účty zlevnit. Občané spolu mohou vyjednat lepší ceny. A komunitní energetické projekty mohou být zdrojem příjmů, z nichž mohou místní úřady hradit sociální politiku. ●

PROPOJENÁ ENERGETIKA, DOPRAVA A TEPLÁRENSTVÍ

Elektrina je pouze jednou částí celkové palety obnovitelných zdrojů. Vytápěním, chlazením a dopravou spotřebováváme obrovské množství fosilních paliv. Přechod těchto sektorů na obnovitelné zdroje představuje výzvu, ale též nabízí řešení problému proměnlivé výroby elektriny ze slunečních a větrných zdrojů.

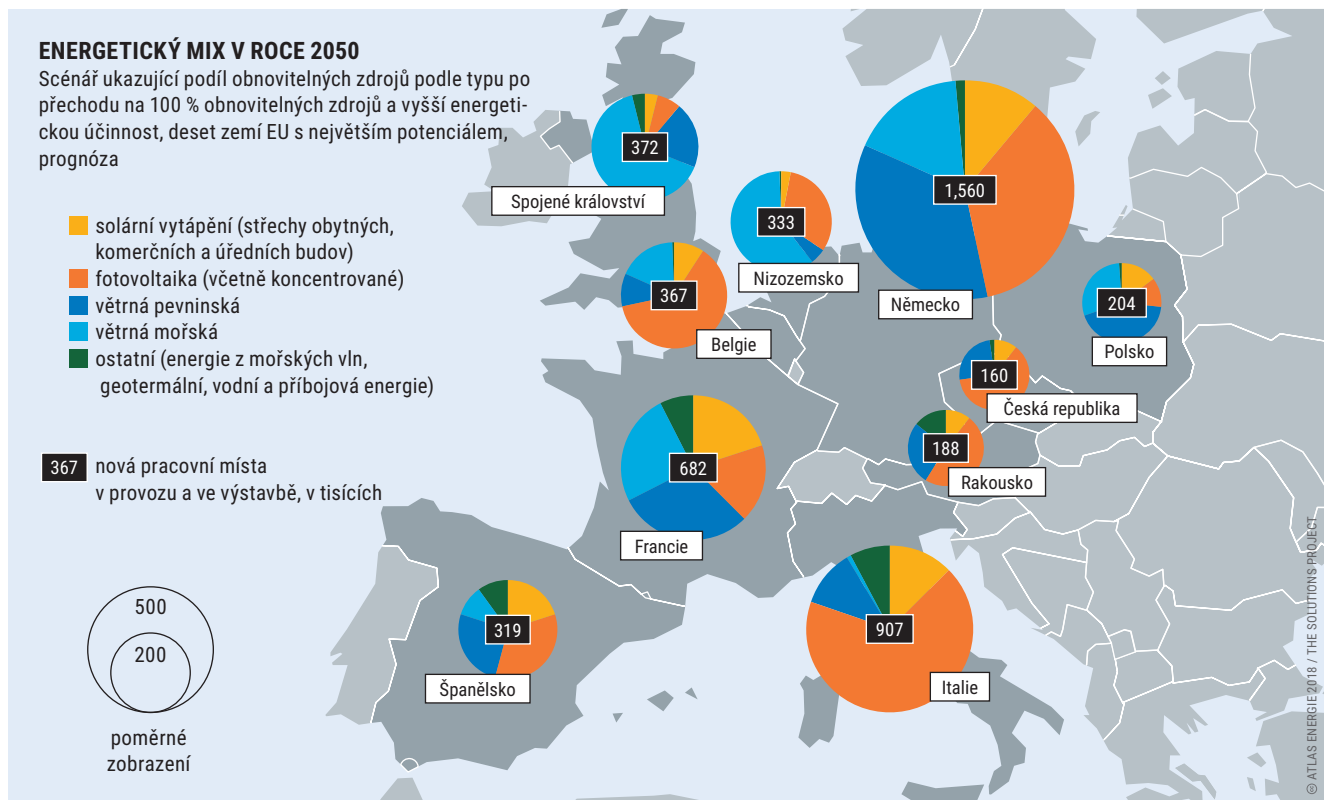
Výroba elektriny z obnovitelných zdrojů v posledním desetiletí zaznamenala výrazný nárůst. V letech 2006–2016 objem výroby v EU rostl průměrně o 5,3 % ročně, za celých 10 let o 66,6 %. V roce 2016 téměř 90 % nově instalovaného výkonu pro výrobu elektriny tvořily obnovitelné zdroje, převážně větrné a solární. V dopravě, teplárenství a chlazení naproti tomu stále dominuje ropa, uhlí a plyn, přičemž úsilí o rozšíření obnovitelných zdrojů k těmto účelům má zatím jen omezený úspěch. Má-li EU dosáhnout svého cíle snížení emisí skleníkových plynů do roku 2030 minimálně o 40 % oproti úrovni roku 1990, jsou zapotřebí mnohem větší pokroky.

Přestože výrobní výkon obnovitelných zdrojů výrazně vzrostl, výkon konvenčních elektráren se prakticky nemění. Tyto elektrárny fungují jako krytí základního zatížení a ve většině členských zemí stále dominují energetickému mixu.

To při evropském přechodu na systém založený na obnovitelných zdrojích představuje problém. Většina konvenčních elektráren totiž postrádá flexibilitu: nejsou konstruovány na rychlé vypínání a spouštění. Solární a větrné elektrárny naproti tomu vyrábějí neustále se měnící množství elektriny: podléhají vrtochům počasí, a solární panely jsou navíc v noci bez užitku. V důsledku rostoucího podílu elektriny z těchto zdrojů je stále důležitější flexibilita ve zbytku energetické soustavy. Musí být schopna rychle reagovat na výkyvy v dodávkách i v poptávce a tím udržovat stabilitu sítě.

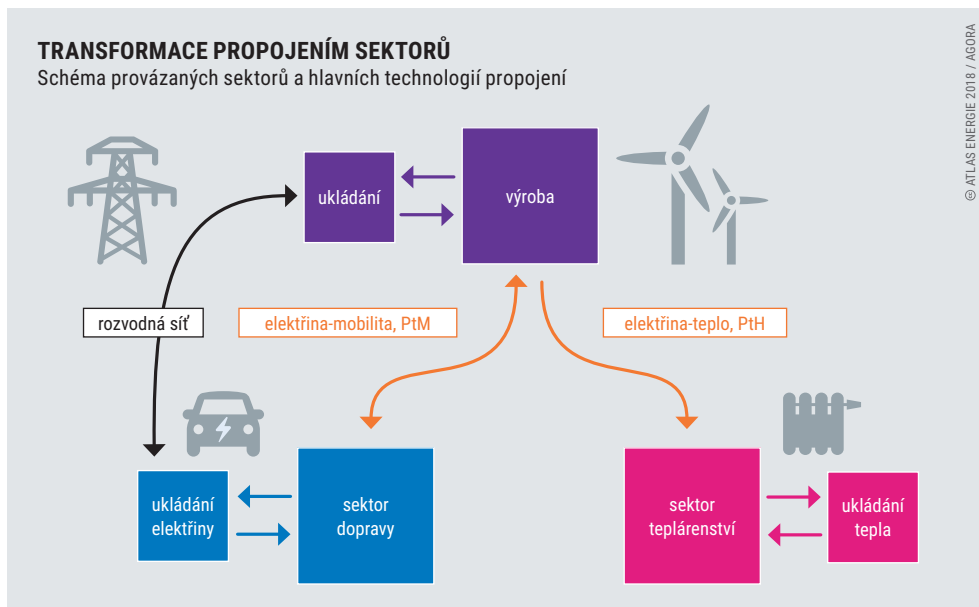
„Provázáním sektorů“ se tyto problémy řeší formou propojení energetiky s dopravou, vytápěním a chlazením. Tato propojení by umožnila využívat přebytečnou elektrinu k vytápění domácností, ukládání tepla v teplárenských sítích, chlazení průmyslových procesů a nabíjení akumulátorů v elektromobilech, což by pomohlo nahradit uhlí a plyn a zároveň srazit emise. Propojením sektorů teplárenství, dopravy a elektroenergetiky můžeme dosáhnout plně obnovitelného systému se stávající dostupnou technologií. Navýšení podílu elektromobilů na 80 % v roce 2050 by snížilo emise o dalších 255 milionů tun. Tato změna by též snížila náklady

Elektrifikovat bychom mohli všechny sektory, pokud mezi nimi odstraníme bariéry. K tomuto procesu již nebudou zapotřebí biopaliva.



TRANSFORMACE PROPOJENÍM SEKTORŮ

Schéma provázaných sektorů a hlavních technologií propojení



Provázání sektorů představuje hlavní nástroj dosažení plánu EU na snížení emisí uhlíku o 80 %, a klidně i o 100 %.

na údržbu stárnoucích či na výstavbu nových konvenčních elektráren.

Aby bylo provázání sektorů komerčně proveditelné, musí ceny elektřiny pro konečné uživatele odrážet skutečnou nabídku a poptávku. Ceny by měly být nižší v době přebytečné výroby elektřiny a vyšší v době nedostatku. Dnes to tak ale není. Domácnosti v současnosti platí za elektřinu stejnou cenu, i když poptávka klesá v noci nebo během svátků, kdy je průmyslová výroba omezená. V těchto obdobích padají ceny elektřiny na velkoobchodním trhu téměř k nule nebo mohou být i záporné, což znamená, že provozovatelé elektráren musí platit za dodávky elektřiny do sítí. Rozumné by bylo některé elektrárny vypínat, ale velké konvenční uhelné a jaderné elektrárny nejsou konstruovány na rychlý náběh ani vypnutí.

Strategie omezování emisí se v teplotářství, elektroenergetice a dopravě dosud realizovaly nezávisle na sobě. Potenciál provázání sektorů – tedy vyšší energetická účinnost, snížení emisí CO₂ a nižší náklady – zůstává nevyužit. V posledních letech však roste zájem o integrovanější přístup. Týká se v první řadě sektoru dopravy, kde by se přebytečná elektřina dala skladovat v akumulátorech elektromobilů, čímž by se snížila spotřeba kapalných pohonných hmot.

Provázání teplotářství a chladírenství s elektroenergetikou proběhne dvěma způsoby: elektrifikací a prostřednictvím technologických inovací. Jednotlivé obytné budovy ve většině částí světa používají k vytápění uhlí, plyn nebo nekvalitní paliva. V mnoha případech je elektrifikace jediná možnost pro místa bez přístupu k plynovému rozvodu a jestliže se nevyplatí budovat místní síť pro zásobování teplem.

Užitečné by mohly být i nové technologie jako například power to heat. Jedná se o hybridní systém, kde elektrická energie doplňuje tradiční způsoby vytápění, jako jsou spalování dřeva nebo zemní plyn. Výroba elektřiny z obnovitelných zdrojů je zvláště vysoká ve větrných a slunečných dnech. Využívání této energie k vytápění domácností je nový přístup,

100% obnovitelná energetika v EU je možná. A při zvážení všech nejvýznamnějších faktorů není ani příliš drahá.

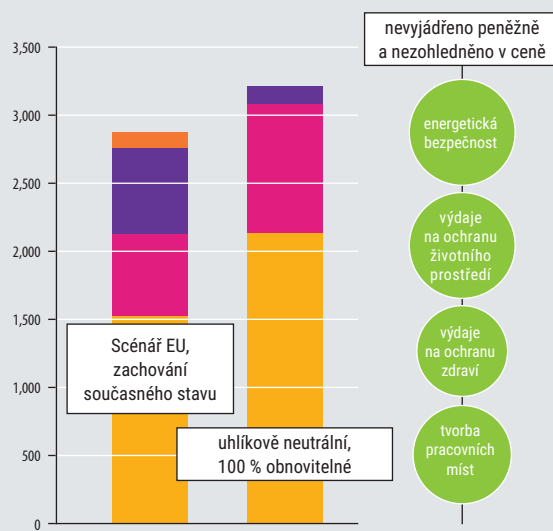
který se rychle rozšiřuje v zemích s velkým potenciálem větru a slunečního svitu.

Provázání sektorů je pro přechod na obnovitelnou energetiku nepostradatelné. Zvýší atraktivitu využívání inovativních technologií, jako jsou tepelná čerpadla, elektromobily, řešení typu power to heat a řízení poptávky. Zapojení těchto technologií do trhu s energiemi si žádá systematictější a integrovanější přístup založený na kombinaci různorodých politik. Provázání sektorů zvýší flexibilitu systému a posílí energetickou bezpečnost. Zároveň omezí nutnost budovat nové bloky elektráren a umožní postupné odstavení těch nejstarších a nejvíce znečišťujících po celé Evropské unii, což povede ke snížení emisí CO₂ i dlouhodobých nákladů. ●

CENA ZA INTELIGENTNÍ EVROPU

Roční náklady podle sektorů pro scénář beze změn a uhlíkově neutrální scénář, EU 2050 (miliardy eur, prognóza cen v roce 2050)

emise CO₂ provoz a řízení
paliva investice



ATLAS ENERGIE 2018 / CONOLLY ET AL.

POD PROUDEM

Přechod na obnovitelné zdroje neznamena jen pokrýt pár hektarů solárními panely, postavit větrné turbíny a pak to všechno zapojit. K přesnému vyvážení poptávky po elektřině s její nabídkou je nutná pečlivá správa rozvodných sítí. Není to lehký úkol.

Energie z obnovitelných zdrojů hraje v evropském energetickém mixu stále významnější roli. Díky zdokonaleným technologiím se větrná a solární energie v poslední době staly nejvýznamnějšími zdroji energetického mixu za příznivých tržních podmínek a počasí. Dokonce i technologicky náročnější projekty, jako jsou mořské větrné parky, dokázaly přitáhnout soukromé investice, a to při tržních cenách bez nutnosti pevných garantovaných výkupních cen. Úplná

energetická transformace se však v Evropě neodehraje přes noc – musíme zavést potřebné tržní mechanismy, jež zajistí flexibilitu, která zase umožní převzetí větší části energetického mixu obnovitelnými zdroji.

Při příznivém počasí zpravidla energetickému mixu dominují větrná a solární energie. Na rozdíl od elektráren na fosilní paliva totiž nemusí hradit náklady na paliva a cenu za emise uhlíku a také jejich provoz a údržba jsou obvykle levnější. Dokážou proto nabízet nižší cenu než elektrárny na fosilní paliva a do sítě mají přístup jako první, protože jsou nejlevnější. To však pro trh s elektřinou představuje řadu problémů.

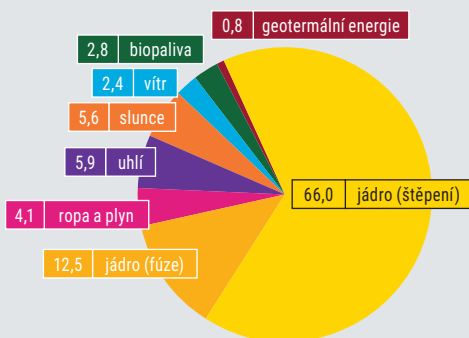
Ve větrných a slunečných dnech turbíny víří a solární panely vyhřívají, takže do sítě dodávají spoustu elektřiny. To stlačuje cenu elektřiny na úroveň nižší, než je částka, kterou provozovatelé solárních a větrných elektráren potřebují ke splácení počáteční investice. Bez programů podpory nemožno vytvářet zisk. Jakmile však utichne vítr a zapadne slunce, větrné a solární elektrárny vypnou a nastoupit musí jiné zdroje elektřiny (nebo dostatečně velká úložná kapacita), které trhliny v dodávkách překlenou.

Evropská komise a řada členských zemí EU již přijaly různé mechanismy k řešení těchto problémů, nebo jejich přijetí zvažují. K možným opatřením patří kapacitní aukce, povolení výrobcům obchodovat s povinností dodávat určité množství elektřiny či vyvažování dodávek a poptávky po elektřině mezi různými zónami. Z těchto opatření by provozovatelé zařízení na výrobu elektřiny, skladování energie a vyvažování poptávky měli dodatečný zisk na základě své dostupnosti a potenciálu regulace energetické sítě. Mají-li takové platby na základě kapacity podporovat energetickou transformaci, musí umožňovat investice do energetického systému s vysokým podílem kolísavých solárních a větrných zdrojů. Tyto platby by ideálně nedotovaly další investice do nepotřebné infrastruktury pro fosilní paliva. Nějakou formu plateb výrobcům elektřiny za kapacitu v současné době nabízí 13 evropských zemí včetně Německa, Francie, skandinávských zemí a Británie.

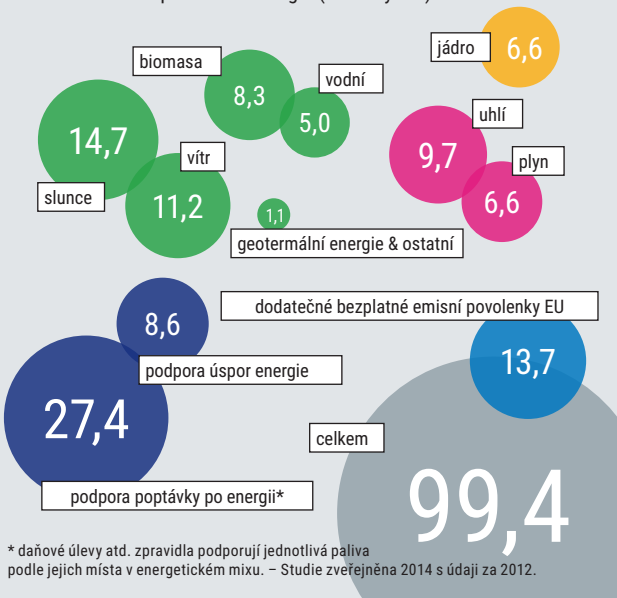
Rozvodná síť by též byla stabilnější, kdyby regulovala množství elektřiny požadované spotřebiteli. Jednou strategií je vytváření skupin spotřebitelů, kteří jsou ochotni upravit svou okamžitou spotřebu elektřiny. Tyto společnosti, tzv. agregátoři poptávky, poté tyto skupiny spotřebitelů nabízejí provozovatelům sítě. Jestliže je v síti nedostatek elektřiny (například v bezvětrný oblačný den, kdy jsou větrné i solární zdroje mimo provoz), může provozovatel sítě snížit množství elektřiny dodávané spotřebitelům ve skupině. Tím, že jsou sloučeni ve skupině, musí každý ze spotřebitelů omezit odběr jen o malé množství. Ve slunečný nebo větrný den, když je elektřiny nadbytek, může provozovatel spotřebitelům ve skupině zvýšit dodávky. Tyto „reakce na straně poptávky“

PŘÍLIŠ DRAHÁ ŠPINAVÁ ENERGIE

Výdaje na výzkum, vývoj a pilotní projekty v 19 členských zemích EU (1974–2007, procent)



Současné dotace podle technologie (miliardy eur)



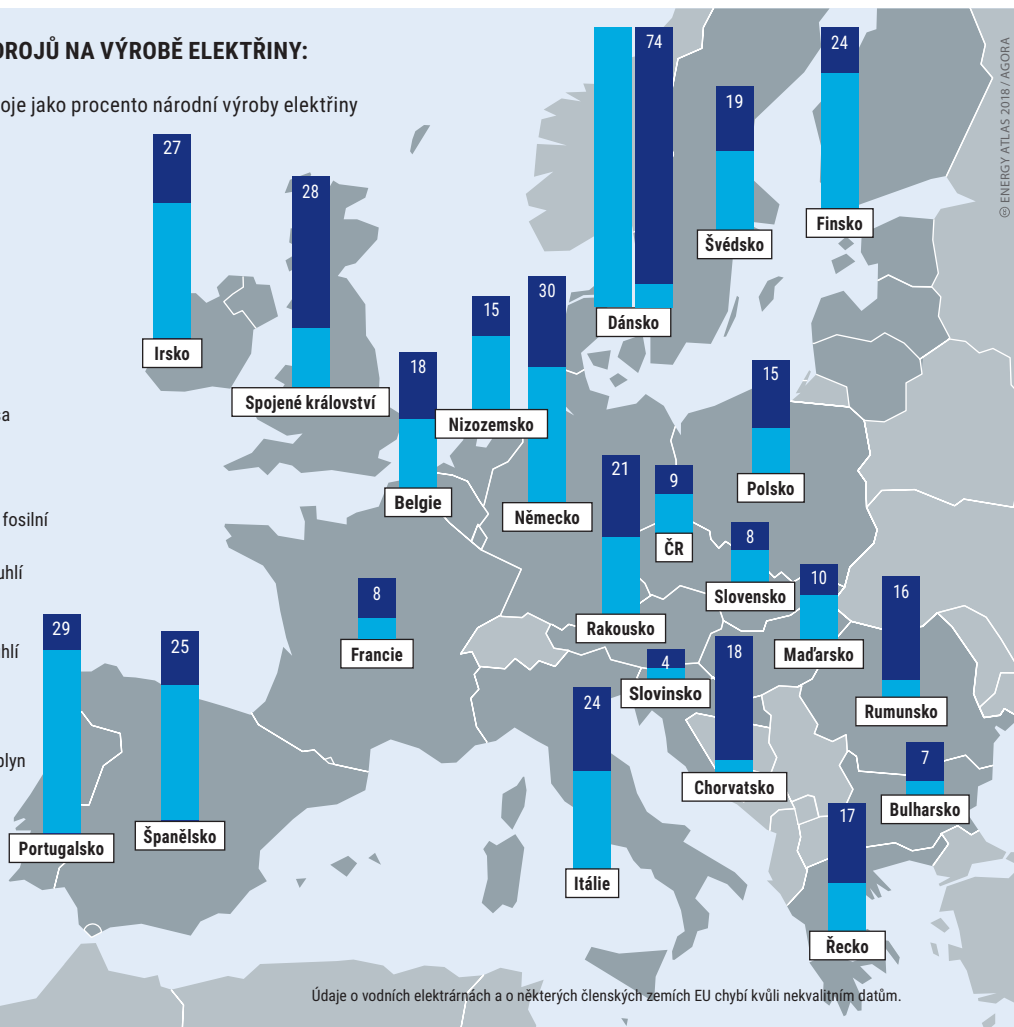
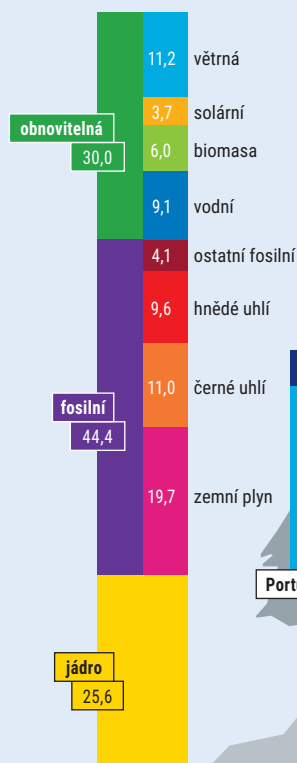
Vzácný obrázek: Studie zkoumala dotace a výdaje za výzkum a vývoj v energetice. Miliardy eur jdou stále do konvenčních zdrojů elektrické energie.

PODÍL OBNOVITELNÝCH ZDROJŮ NA VÝROBĚ ELEKTŘINY: PO CELÉ EVROPĚ NÁRŮST

Větrné, solární a biomasové zdroje jako procento národní výroby elektřiny

v roce 2011 2017

Mix výroby elektřiny v EU,
2017, procenta



Údaje o vodních elektrárnách a o některých členských zemích EU chybí kvůli nekválitním datům.

© ENERGY ATLAS 2018 / AGORA

mohou snižovat náklady a uhlíkovou stopu soustavy dodávek elektřiny a zároveň zvyšovat její flexibilitu, neboť seskupení spotřebitelé mohou zatížení sítě měnit rychleji než konvenční výrobci elektřiny.

Technologie reakce na straně poptávky s nejrychlejší odezvou a největším regulačním potenciálem jsou celosíťové bateriové systémy a elektrické topné kotle. Bateriové systémy se nabíjejí v době hojné a levné elektřiny a uloženou elektřinu uvolňují zpět do sítě, když je nedostatková a drahá. Elektrické kotle ukládají elektrickou energii v podobě teplé vody: pomocí přebytečné elektřiny ze sítě ohřívají vodu, kterou potom lze využívat jako levný a čistý zdroj tepla v dálkovém vytápění. Teplou vodu lze též snadno a hospodárně skladovat po dlouhou dobu a pustit do oběhu, když je nejcennější.

Dalším způsobem řešení problému kolísavé výroby z obnovitelných zdrojů je přesouvání elektřiny z místa na místo. Například z lokalit vhodných pro větrnou energetiku (například z větrného Severního moře) do oblastí s velkou spotřebou elektřiny (do velkých měst ve vnitrozemí), nebo z míst s dočasným přebytkem elektřiny do míst, kde nějaký ten volt schází. Taková síť musí být mnohem flexibilnější a pohotověji reagující než stávající systém, kde lze nabídku i poptávku poměrně snadno předvídat. Provoz energetické soustavy s vysokým podílem obnovitelných zdrojů by bez rozšířené rozvodné sítě byl obtížný a drahý.

Aby dokázala maximálně zužitkovat rozdílné podmínky pro jednotlivé obnovitelné zdroje v rámci kontinentu,

Podíl obnovitelných zdrojů v energetickém mixu roste rychle, avšak velmi různým tempem. Zatímco jaderná energie je již dnes přežitá, fosilní paliva stále převládají.

musí Evropa propojit jednotlivé národní rozvodné sítě do jedné velké provázané sítě. Všechny národní rozvodné sítě již přitom propojené jsou a s elektřinou lze mezi zeměmi obchodovat. Ale rozsáhlost a kapacita jednotlivých propojení se místo od místa liší. Ve střední a západní Evropě a ve Skandinávii lze elektřinu posílat a obchodovat přes hranice volně. V těchto oblastech si ceny elektřiny zpravidla blíže odpovídají. Na druhou stranu existují nevalně napojené země, například Francie a Španělsko, kde se kapacita propojení ani zdaleka neblíží 10 % kapacity národní sítě, což je cílová hodnota EU.

Díky vhodné konstrukci sítě dokážeme plně využít potenciál obnovitelných zdrojů bez ohrožení bezpečnosti dodávek elektřiny. Patří sem revize technických specifikací, jež nařizují způsob připojení výrobců a spotřebitelů do sítě, nebo reforma trhů, která vyhledá nepravidelnosti dodávek. Správné nastavení systému předpokládá i fungující trh s emisními povolenkami bez přílišné volatility. Nezbytná bude výstavba nových přenosových vedení a navýšení kapacity propojení mezi jednotlivými zeměmi. To vše si vyžádá velké investice a spoustu politické vůle. ●

NA CESTĚ K ČISTŠÍ BUDOUCNOSTI

Motoristé dusící se cestou do práce výfukovými zplodinami v dopravní zácpě zosobňují naléhavou potřebu čistších a efektivnějších dopravních systémů. Návrh racionální dopravní politiky musí spojovat nové technologie s osvědčenými postupy.

Pokud jde o snižování emisí, zůstává sektor dopravy (silniční, železniční, letecké a lodní) v pomalém pruhu – v současnosti představuje největší zdroj emisí v EU. Doprava je prakticky jediný sektor, ve kterém od roku 1990 emise neklesají, ale rostou. Emise z dopravy sice poněkud poklesly po dosažení maxima v roce 2007, avšak v posledních třech letech se znovu zvyšují z důvodu nárůstu objemu osobní i nákladní silniční dopravy.

Skandál „dieselgate“, o němž se píše od roku 2015, otrásl veřejnou důvěrou v automobilky. U mnoha automobilek se zjistilo, že do svých vozidel montovaly zařízení, jež pomáhala podvádět při testech emisí. Rovněž již léta lobují proti přísnějším předpisům v oblasti spotřeby. Tyto skandály ve spojení s hnutím za čistší ovzduší ve městech však znamenají konec spalovacího motoru. V Německu se dnes mluví o „dopravní transformaci“ jedním dechem spolu s „energetickou transformací“, tedy s přechodem na čistší zdroje elektřiny.

Má-li sektor dopravy omezit své emise, bude muset dramaticky omezit individuální automobilismus a zbývajících dopravu převést na elektřinu. Vzhledem k tomu, že u letecké dopravy v současné době neexistuje žádný reálný způsob omezení emisí, budeme muset létat mnohem méně. Největší úspory emisí jsme dosud dosáhli přidáváním biopaliv do pohonných hmot, ale ta často mívají negativní dopady na životní prostředí a na společnost. Nicméně přechod na obnovi-

telné zdroje u dopravních prostředků probíhá rychle. Prodej elektromobilů v EU se za tři roky více než zdvojnásobil a roste o 39 % ročně.

Aby měl elektromobil nízké emise, musí spotřebovávat elektřinu vyrobenou z obnovitelných zdrojů. To je našťastí stále pravděpodobnější. Přes 80 % veškerého nového výrobního výkonu instalovaného v EU v roce 2016 byly obnovitelné zdroje. Při postupném odstavování starších elektráren (zpravidla uhelných či jaderných) bude energetika EU stále čistší.

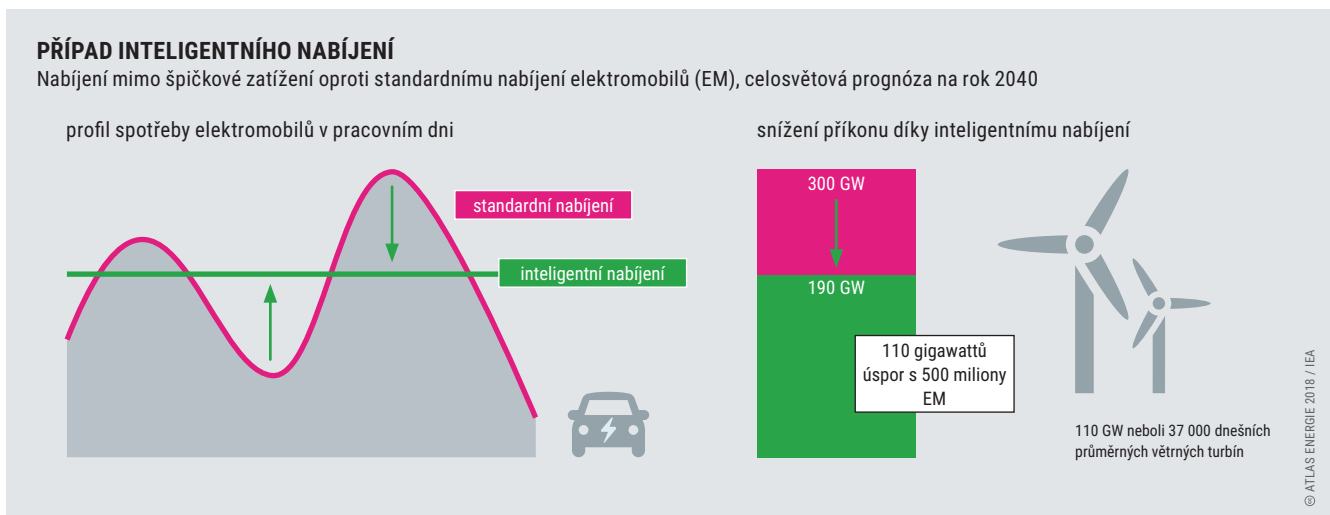
Země jako Polsko a Německo mají kvůli závislosti na uhlí energetiku s největšími emisemi uhlíku v EU. I zde však elektromobily dosahují za celou svou životnost lepších výsledků než automobily na naftu, i když bereme v úvahu emise vzniklé při výrobě baterie a vozidla. V Polsku průměrný elektromobil za svou životnost vypustí o 25 % méně emisí než srovnatelné dieselové auto. Ve Švédsku, které má jeden z nejčistších energetických mixů v EU, vypouští o 85 % méně.

Elektromobily převádějí energii na mobilitu mnohem účinněji než spalovací motory. Z výzkumu Svobodné univerzity v Bruselu pro nevládní organizaci Transport & Environment vyplývá, že pokud bude úbytek emisí CO₂ z energetického mixu celé EU pokračovat stávajícím tempem, budou do roku 2030 elektromobily za celou svou životnost vypouštět méně než polovinu CO₂ oproti dieselům.

Nové elektromobily dnes ujedou delší vzdálenost mezi nabíjením a dojezd se pro spotřebitele zvyšuje, jak ukázaly modely představené v roce 2018 na autosalonu v Ženevě.

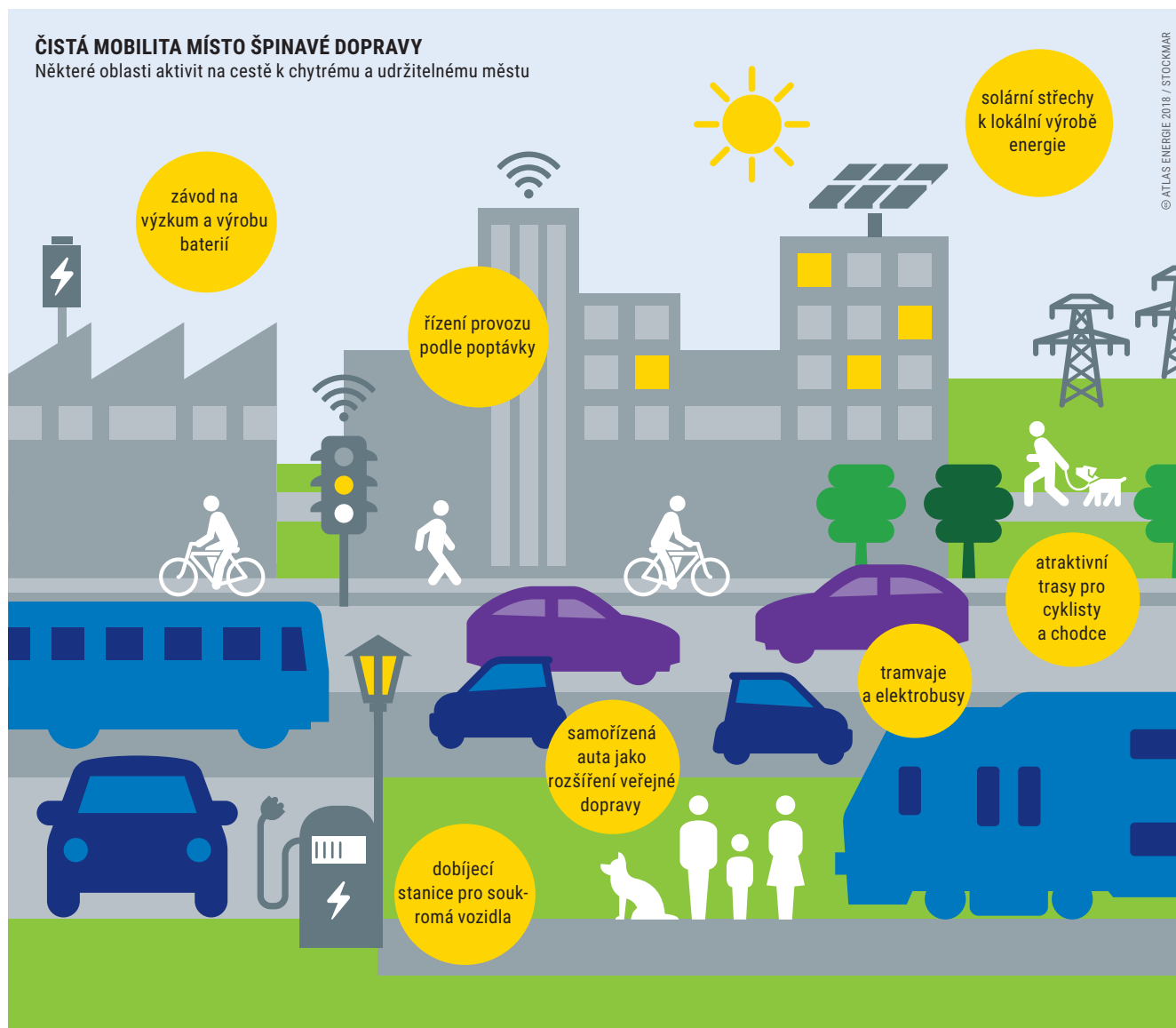
Elektromobily hrají zásadní roli, protože mohou komunikovat s rozvodnou sítí. Flotila elektromobilů dokáže flexibilně

Řízené nabíjení je s dalším sbližováním elektrických rozvodných sítí a dopravních sítí stále efektivnější.



ČISTÁ MOBILITA MÍSTO ŠPINAVÉ DOPRAVY

Některé oblasti aktivit na cestě k chytrému a udržitelnému městu



© ATLAS ENERGIE 2018 / STOCKMAR

ukládat a využívat elektřinu ve velkém. Příkladem je program Chargeforward, který firma BMW provozuje v Kalifornii: majitelé vozidel dostávají finanční bonus, pokud se rozhodnou dobít baterie flexibilně. Tím se snižuje špičkový příkon, protože vozidla se nedobíjejí ihned, ale až v denní době, kdy je zatížení sítě nižší.

Možný je i přenos elektřiny z baterií vozidel do sítě. Automobily potom fungují jako „půjzdne baterie“ – když se v síti nedostává z elektřiny, bere si ji z jejich baterií. K dosažení celkového vlivu na rozvodnou síť stačí vrátit z každého vozidla jen malou část uložené energie. Nezbytné zařízení je však stále velmi nákladné: má-li se tento přístup ujmout obecně, musí se ceny výrazně snížit.

Na elektřinu však nepřecházejí jen auta. Agentura Bloomberg Energy předpovídá, že do sedmi let přejde na elektrický pohon polovina veřejných autobusů na světě. Výroba elektrobusů v EU nedostačuje poptávce. Města jako Brusel, Lisabon a Stuttgart kvůli tomu musí oddalovat své plány na elektrifikaci své veřejné dopravy.

V kategorii nákladních vozidel německá firma MAN plánuje výrobu více než 100 plně elektrických městských nákladních vozů ročně ve svém závodě v rakouském Steyru. Firma Daimler se zavázala k sériové výrobě od roku 2021

Elektrifikace a komunikace jsou dvě zásadní technologie pro mobilní městskou společnost.

a zaměřit se rovněž na městská a regionální nákladní vozidla. Firma Volvo pravděpodobně svůj plán oznámí zanedlouho. Čínská automobilka BYD již ze své základny v Rotterdamu dodává nákladní auta s nulovými emisemi. Firma Tesla po představení svého plně elektrického 40tunového dálkového nákladního vozu v roce 2017 přijímá objednávky od zákazníků z EU.

Chtějí-li evropské vlády a EU úspěšně přejít na bezemisní dopravu, budou muset přenastavit pravidla – například zavést povinnost výrobců do určitého termínu vyrábět určitý podíl vozidel v elektrické verzi.

Účinnější spalovací motory sice mohou dosáhnout snížení emisí v krátkém časovém horizontu, ale budoucností je úplná dekarbonizace. To bude znamenat minimalizaci používání vozidel ve městech, investice do veřejné dopravy a infrastruktury, lepší urbanismus, povzbuzování jízdy na kole a pěší chůze a přechod na elektrické dopravní prostředky. Když to zvládneme, budoucnost bude elektrická, obnovitelná a nadějná. ●

VYTÁPĚNÍ A CHLAZENÍ

NA URČITOU ÚROVEŇ

Počasí v Evropě je většinou příliš chladné nebo příliš horké, málokdy zcela komfortní. Vytápěním a chlazením budov spotřebováváme velké množství energie. Nové technologie a lepší strategie mohou zvyšovat účinnost a zároveň snižovat náklady i emise skleníkových plynů.

Vytápění a chlazení dohromady představuje téměř 50 % konečné poptávky po energii v EU, přičemž zdaleka největší podíl má vytápění jak v domácnostech, tak v průmyslu. V sektoru dosud převládají fosilní paliva, zatímco obnovitelné zdroje v roce 2016 dodávaly pouze 18,6 % potřebné energie. I přesto je EU na špičce ve výrobě tepla z obnovitelných zdrojů. Nejvyšší podíl má Švédsko, kde obnovitelné zdroje zajišťují 68,6 % mixu vytápění a chlazení a z biomasy se vyrábí 60 % tepla pro dálkové vytápění. Z biomasy (a odpadu) bylo v roce 2016 vyrobeno 39,6 % tepla pro dálkové vytápění v Dánsku.

Vzhledem k tomu, že většina této energie pochází z fosilních paliv, má tento sektor značný dopad na uhlíkovou stopu Evropy. Největší potenciál mají tři strategie. Zaprvé, rozšiřování škály obnovitelných technologií k zajištění bezuhlíkové energetiky. Zadruhé, zlepšování energetické účinnosti budov a využívání moderních systémů dálkového vytápění ke snížení celkové poptávky po energiích. A zatřetí, elektrifikace k nahrazení fosilních paliv udržitelnou elektřinou z obnovitelných zdrojů.

Energetická účinnost je jádrem balíčku opatření Evropské komise „Čistá energie“ z roku 2016. Patří sem návrhy na financování k urychlení rekonstrukce budov a integraci obnovitelných zdrojů a též podpora výzkumu a inovací v oblasti čisté energie. Uhlíková stopa budovy závisí na řadě faktorů: na geografické charakteristice, potřebách uživatelů, typu budovy, dostupnosti zdrojů, intenzitě a četnosti využití, stávající infrastruktura a možnosti rozšiřování stavebního fondu.

Aby mohly budovy snižovat své emise CO₂, musí být konstruovány tak, aby minimalizovaly energetické ztráty. Energetickou účinnost budovy však lze též zvyšovat, například přidáním izolace, použitím přírodního větrání, rostlin a dalších zdrojů zastínění, užitím teplotodrazivých nátěrů a instalací solárních panelů k výrobě elektřiny nebo ohřevu vody, což vše má pozitivní vliv na nutnost vytápění či chlazení budovy. Díky tomu je zase možné instalovat systémy vytápění a chlazení a vyvarovat se tak zbytečných nákladů a spotřeby energie. Řadu těchto technologií v sobě spojuje solární „aktivní dům“: solární panely ohřívají velkou nádobu s vodou, která slouží jako zásobník tepla. Izolace, řízené větrání a rekuperace tepla snižují energetické ztráty na minimum a šetří značné množství fosilních paliv.

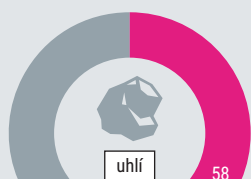
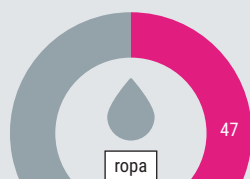
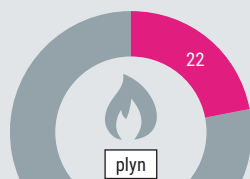
Sluneční svit je pro vytápění a chlazení jedním z nejužitečnějších obnovitelných zdrojů energie v Evropě. Solární tepelné systémy dokážou vyrábět teplo přímo, nebo ohřívají kapalinu, s jejíž pomocí se poté vyrábí pára v elektrárně k výrobě elektřiny. (Solární fotovoltaické systémy naproti tomu přeměňují sluneční svit na elektřinu přímo.) Sluneční svit lze využívat též v provozu systémů chlazení budov. Solární tepelné zdroje v současné době vyrábějí 20 terawatt hodin (TWh) tepelné energie, což představuje pouhé 1 % celkové poptávky po topném výkonu v EU a 3,3 % výroby elektřiny. Jednoznačně tedy zůstává ještě velký potenciál k dalšímu využívání solární tepelné energie. Podle některých odborníků by do roku 2030 mohla zajišťovat 4–15 % dodávek tepla v EU a do roku 2050 dokonce 8–47 %. Nižší hodnoty platí pro scénář „beze změn“, zatímco vyšší odpovídají plné podpoře výzkumu a realizace. V druhém z případů by solární tepelná energie mohla do roku 2030 zajišťovat 580 TWh a do roku 2050 úchvatných 1 550 TWh.

Vedle vysoké závislosti na fosilních palivech je další výzvou silná závislost topení a chlazení na biomase v mixu obnovitelné energie a její vedlejší účinky, například odlesňování a spory o půdu. Biomasa navíc musí splňovat velmi přísná kritéria udržitelnosti (biodiverzita, kvalita ovzduší atd.) a být místního původu. Z biomasy (především ze dřeva) pochází 15 % celkové výroby tepla pro domácnosti a průmysl v EU, což představuje 92 % obnovitelných zdrojů v topení. A konečně lze teplo čerpat ze země (geotermální energie), ze vzduchu či z vody pomocí tepelných čerpadel.

Investice do účinnějšího vytápění zlepšují energetickou účinnost domácností, snižují emise, šetří peníze a vytváří pracovní místa.

ZA ZENITEM

Podíl zastaralých kotlů a topných těles v domácnostech v EU, procenta



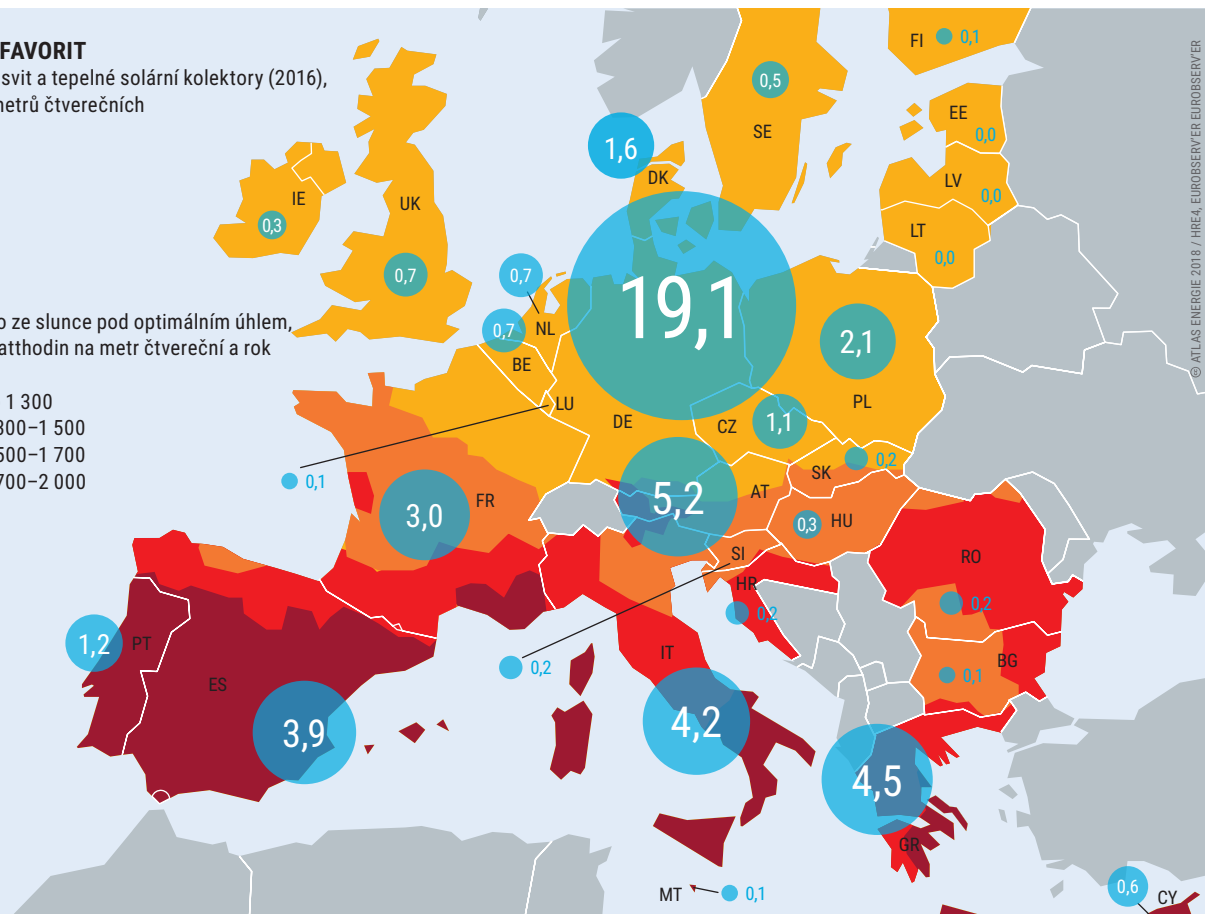
© ATLAS ENERGIE 2018 / EURACTIV

HORKÝ FAVORIT

Sluneční svit a tepelné solární kolektory (2016),
milióny metrů čtverečních

Světlo ze slunce pod optimálním úhlem,
kilowatthodin na metr čtvereční a rok

- do 1 300
- 1 300–1 500
- 1 500–1 700
- 1 700–2 000



AT: Rakousko, BE: Belgie, BG: Bulharsko, CY: Kypr, CZ: Česká republika, DE: Německo, DK: Dánsko, EE: Estonsko, ES: Španělsko, FI: Finsko, FR: Francie, GR: Řecko, HR: Chorvatsko, HU: Maďarsko, IE: Irsko, IT: Itálie, LT: Litva, LU: Lucembursko, LV: Lotyšsko, MT: Malta, NL: Nizozemsko, PL: Polsko, PT: Portugalsko, RO: Rumunsko, SE: Švédsko, SI: Slovinsko, SK: Slovensko, UK: Spojené království

© ATLAS ENERGIE 2018 / HRE4, EUROBSERVER EUROBSERVER

Pro pokrytí poptávky po teple a chladu nahrazuje EU postupně výrobu elektřiny z fosilních paliv výrobou z obnovitelných zdrojů a odpadním teplem. Kotle na naftu či zemní plyn by mohly nahradit elektrické kotle. Systémy skladování tepla by mohly šetřit energii a zlepšovat účinnost. Využití obnovitelných zdrojů k výrobě tepla a elektřiny a k dálkovému vytápění a chlazení by mohlo vést ke snížení emisí skleníkových plynů a snížovat i ceny pro spotřebitele. Právě tyto průřezové technologie budou dalším logickým krokem v tomto sektoru.

Jejich všeobecnému rozšíření však brání řada bariér. Spotřeba se rozděluje do milionů rodinných domů a jiných budov, jejichž modernizace bude nákladná. Národní a regionální trhy v sektoru vytápění a chlazení jsou roztržité. Díky levným fosilním palivům a vládním dotacím na jejich těžbu je pro obnovitelné zdroje obtížné konkurovat. Politická podpora v členských zemích EU je zatím vlažná.

Evropská komise uznává potřebu zvyšování podílu obnovitelných zdrojů v oblasti vytápění a chlazení. Nedávno přijatá Směrnice o obnovitelných zdrojích energie předpokládá růst o pouhé 1,3 procenta ročně do roku 2030 a také navýšení podílu OZE na konečné spotřebě energií z 27 % na 32 % pro každý členský stát, ale je to pořád málo na dosažení skutečné

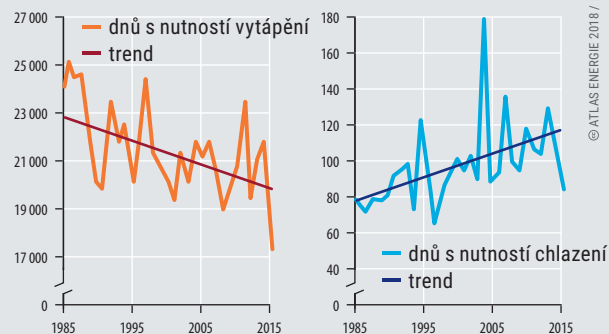
Změna klimatu v Evropě je snadno k poznání: kratší topná sezóna a častější nutnost chlazení.

Obrovský solární potenciál pro regulaci teploty v interiérech i v průmyslu v jižní Evropě je stále v velké části nevyužitý.

změny. Pozitivní na tom je, že tato strategie přece jen poprvé vyzdvihuje význam obnovitelných zdrojů energie v dálkovém vytápění a chlazení. Řešením těchto problémů by mohlo být provázání sektorů vytápění, dopravy a energetiky. ●

DVOJZNAČNOST JE ÚMYSLNÁ

Počet dní s nutností vytápění a chlazení v Evropě



Nutnost chlazení nebo vytápění znamenají jak dlouho a o kolik je venkovní teplota vzduchu pod určitou mezní hodnotou (u vytápění) nebo nad ní (u chlazení).

© ATLAS ENERGIE 2018 / EEA2018 / EEA

VĚTŠÍ UŽITEK Z MÉNĚ SUROVIN

Špatně izolované a profukující budovy, zastaralé výrobní zařízení, domácí spotřebiče se zbytečně vysokou spotřebou elektřiny. Mnoho energie, kterou používáme, ve skutečnosti proplýváme. Směrnice Evropské unie se to snaží změnit.

Myšlenka energetické účinnosti je základem moderní ekonomiky a společnosti. Rozvoj stále energeticky účinnějších technologií během průmyslové revoluce

vedl k tomu, že dříve exkluzivní výrobky byly dostupné mnohem většímu počtu lidí. Uspořenou energii jsme využili ve formě rostoucí spotřeby a k pokrytí rostoucí poptávky jsme začali využívat nové zdroje energie – nejprve uhlí, poté ropu a zemní plyn a nakonec jádro. Evropa si vypěstovala závislost na dovozu ropy a plynu a donedávna vkládala velké naděje do jaderné energie. Zvyšování energetické účinnosti na straně spotřebitelů či samotného průmyslu jsme však nevěnovali pozornost.

Přesto je zde obrovský potenciál. Mezinárodní energetická agentura považuje energetickou účinnost za zdroj, kterého mají všechny země dostatek. Její zvyšování je nejlevnějším a nejrychlejším způsobem řešení problémů s energetickou bezpečností, životním prostředím i ekonomikou. Služby, výrobky, chování i procesy lze navrhovat tak, aby spotřebovávaly méně energie. K těmto opatřením patří účinnější průmyslové závody, kvalitnější izolace budov, hospodárná motorová vozidla, větší podíl chůze a cyklistiky a přechod z nevhodných wolframových žárovek na LED diody.

Zásadní bude nastavení správné politiky. Evropská unie si přibližně na přelomu století uvědomila nutnost společné energetické politiky. V roce 1998 si EU dohodla první obecný cíl zvyšování energetické účinnosti o 1 % ročně po dobu dvanácti let. Od té doby se postupně realizuje komplexní politika energetické účinnosti včetně legislativy pro výrobky, průmyslové procesy, vozidla a budovy.

Legislativa EU v oblasti energetické účinnosti má celkem do roku 2020 umožnit úspory ve výši ekvivalentu až 326 milionů tun ropy ročně. Polovina těchto úspor je výsledkem požadavků na minimální účinnost a označování spotřebičů (například praček a mrazniček). Za druhou polovinu může realizace dvojice směrnic – o energetické náročnosti budov a o energetické účinnosti. Budovy jsou zodpovědné za 40 % spotřeby energie v EU a za 36 % jejich emisí CO₂. Podle Směrnice o energetické náročnosti budov z roku 2010 jsou vlády povinny stanovit minimální standardy. Všechny nové budovy musí být do roku 2020 téměř energeticky neutrální. Budova nabízená k prodeji či k pronájmu musí mít certifikát o energetické náročnosti, v němž je ohodnocena její energetická účinnost a emise CO₂.

Směrnice o energetické účinnosti z roku 2012 ukládá vládám členským zemím povinnost napomoci EU ve zlepšování energetické účinnosti do roku 2020 o 20 % (oproti hodnotám za rok 1990). Státy se sami musí rozhodnout, jak toho docílit. Vlády mohou zavádět „povinnost energetické účinnosti“, tedy povinnost distributorů šetřit ročně 1,5 % energie prostřednictvím opatření zvyšujících účinnost. Díky těmto programům se dnes uskutečňuje 40 % národních úspor energie v EU. Vlády mohou případně stejného objemu úspor dosáhnout energeticky úspor-

nými opatřeními, například zdokonalováním systémů vytápění, montáží oken s izolačními dvojskly, zateplováním střech a propagací čistší mobility. Směrnice rovněž ukládá povinnost velkým společnostem podstoupit audit své spotřeby energie a upravuje podmínky auditů pro malé a střední podniky.

Dalším často uplatňovaným politickým nástrojem jsou programy finanční a daňové podpory vylepšování budov či nákupu energeticky účinnějších výrobků a vozidel, jakož i zdanění energií. Zvýšení účinnosti v důsledku těchto nástrojů vedlo v letech 2010–2015 ke snížení spotřeby energie v EU o 10 %, přičemž ekonomika vzrostla o 5 %.

Balíček pro čistou energii, který už je z větší části projednán, staví energetickou účinnost na centrální pozici své strategie. Nové nařízení o řízení energetické unie definuje zásadu „energetická účinnost na prvním místě“, kterou musí členské státy zapracovat do nových integrovaných energeticko-klimatických plánů, a stanovuje, že dlouhodobé strategie pro dekarbonizaci musí směřovat k vysoce efektivnímu a do velké míry obnovitelnému energetickému systému. Nově přijatá direktiva o energetické účinnosti zaručuje, že roční závazky k úsporám pro členské státy budou pokračovat i po roce 2020 a potrvají až do roku 2050, což signalizuje vytvoření dlouhodobé stability pro investory a tvůrce politik. Poprvé také nejsou cíle v oblasti energetické účinnosti a obnovitelných zdrojů energie omezeny nedostatečnými klimatickými cíli. Nové cíle pro rok 2030, 32,5 % pro energetickou účinnost a 32 % pro obnovitelnou energii, povedou k poklesu emisí skleníkových plynů o 45 % nad rámec 40% cíle a vyžadují okamžitou akci EU ve vztahu k Pařížské úmluvě o klimatu. To je správný přístup, avšak pořád nedostatečně ambiciózní.

Diskuze mezi členskými zeměmi a Evropským parlamentem se dosud zaměřovala na „sdílení zátěže“ snižování emisí skleníkových plynů. Zcela přitom vypouštěla řadu přínosů vyšší energetické účinnosti, která by představovala základ politiky ochrany klimatu.

Energetická účinnost vede ke konkrétním změnám pro občany, zajišťuje jim zdravější domovy a města, lepší dopravní systémy a lepší kontrolu nad celou energetikou. Spotřebitelé jsou dnes připravenější měnit své chování a investovat do energeticky úsporných technologií, například přechodem na účinnější domácí spotřebiče odpovídajícím požadavkům na ekologický design nebo rekonstrukcí domů na energeticky účinnější na základě minimálních standardů EU.

Evropská unie je největší dovozce energií na světě: její čistá bilance obchodování s energiemi v letech 2007–2016 dosahovala 316 miliard eur ročně. Peníze vydávané za dovoz energií podporují nedemokratické režimy, způsobují odlesňování a ropné havárie. A navíc tyto peníze již nejsou k dispozici na podporu přechodu na čistší a bezpečnější energetiku, jež vytváří lokální pracovní místa, omezuje energetickou chudobu a tvoří příjem veřejných rozpočtů. Tyto argumenty jsou zvláště závažné pro střední a východní Evropu, kde stále zůstává velký potenciál pro zvyšování energetické účinnosti. ●

Přínosy vyšší energetické účinnosti a vyšší podíl obnovitelných zdrojů ve výrobním mixu se vzájemně doplňují.

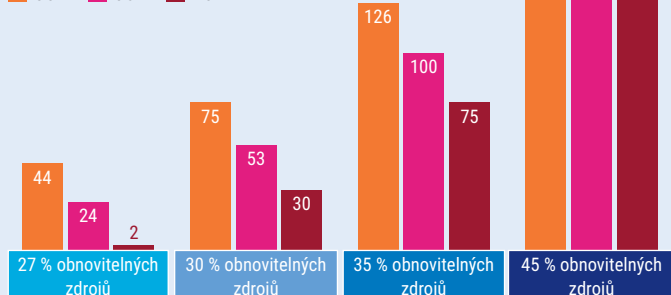
SKRYTÝ POMOCNÍK ENERGETICKÉ TRANSFORMACE

Prognózy tří hladin energetické účinnosti a čtyř hladin obnovitelných zdrojů, Evropská unie

Potřebný nový výrobní výkon obnovitelných zdrojů (2020–2030), miliony tun ropného ekvivalentu (mtoe)

zvýšení energetické účinnosti v procentech

30 35 40



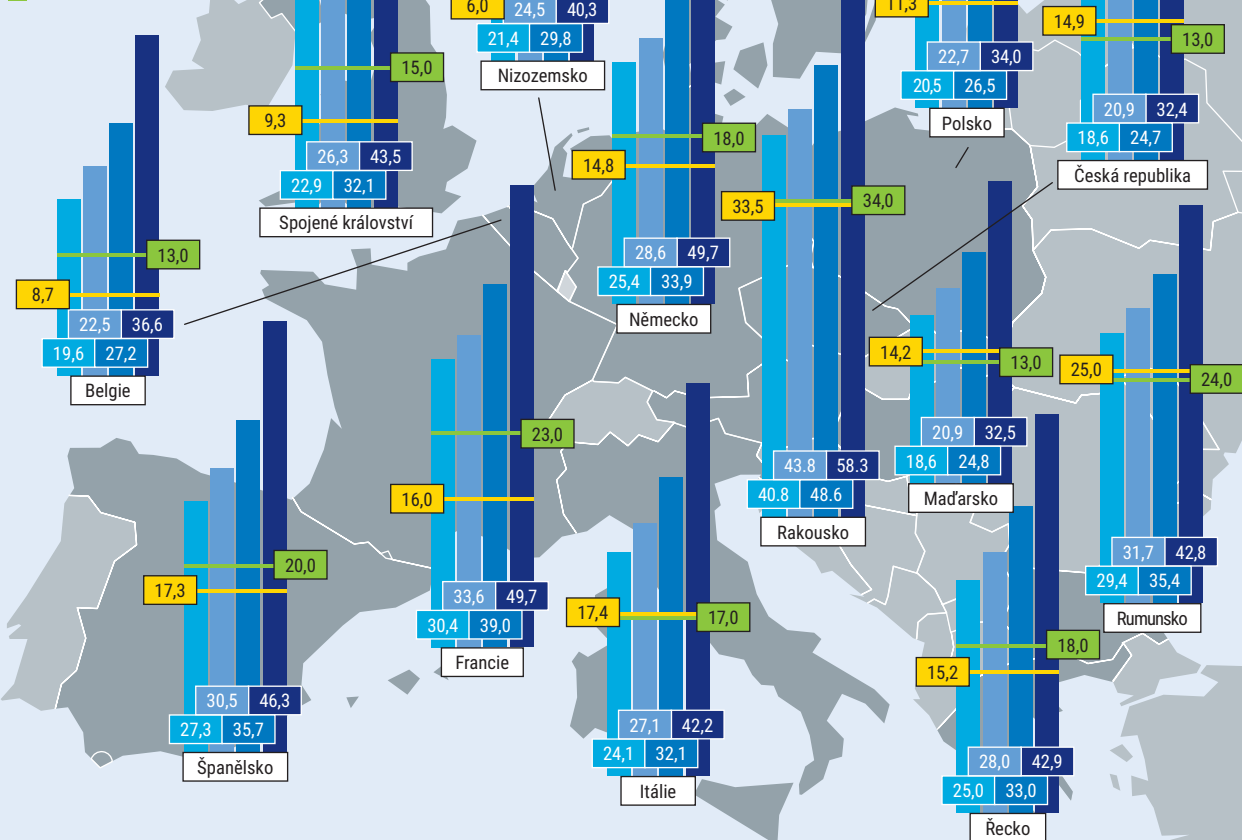
Vyšší energetická účinnost umožňuje vyšší podíl obnovitelných zdrojů, neboť pomáhá snížit potřebný výrobní výkon. Při 45 % obnovitelných zdrojů a o 30 % lepší účinnosti do roku 2030 by bylo potřebných 229 mtoe nového výkonu. Při zlepšení o 40 % je zapotřebí jen 163 mtoe. Pro srovnání, v letech 2010–20 v EU vznikne zhruba 80 mtoe nového výkonu obnovitelných zdrojů.

Potenciální podíl obnovitelných zdrojů na národní spotřebě v roce 2030 pro čtyři hladiny obnovitelné energie Země s podílem více než 1,5 % na celkové spotřebě EU (2015)

podíl obnovitelných zdrojů, %

27 30 35 45

stav 2016
cíl EU 2020



BAJTOVÁ REVOLUCE

Rozšiřování obnovitelných zdrojů energie znamená přechod od několika velkých elektráren na velkvání obnovitelných zdrojů energie znamená přechod od několika velkých elektrárenopojit do spolehlivých zdroj kterelkvání obnoabídku a poptávku? Odpověď je digitalizace.

Dne 20. května 2015 německá rozvodná síť stála před problémem, který ještě před deseti lety neexistoval. V 10 hodin dopoledne nastalo částečné zatmění Slunce, jež snížilo množství světla dopadajícího na zem o 70 %. Když Slunce zmizelo za Měsícem, přestaly solární panely o výkonu rovnajícím se šesti jaderným elektrárnám vyrábět elektřinu. Provozovatelé sítě se na tento den připravovali několik měsíců dopředu. Rozvodná síť musí v každém okamžiku dostávat stejný příkon elektřiny, jaký je z ní odběr. Dokonce i malá nerovnováha mezi těmito dvěma póly může vést k proudovému nárazu nebo k výpadku. Náhlá ztráta takto velkého objemu výrobního výkonu je nejhorší možný scénář.

Velmi se hovořilo o tom, zda rychle reagující plynové elektrárny mohou takto náhlou ztrátu elektřiny v síti vynahradit. A skutečně mohou. Když se však Slunce v poledne znovu objevilo, bylo v plné síle. Více než

1,5 milionu fotovoltaických soustav o výkonu 12 jaderných elektráren znovu naskočilo. Provozovatelé sítě se mohli

přetrhout, aby v síti uvolnili místo pro takto náhlý nápor solární energie. Velké fosilní elektrárny, které právě vykryly díru v dodávkách elektřiny, se musely znovu odstavit. Německá energetika tak během pouhých dvou hodin přepnula většinu své výroby elektřiny z jednoho zdroje na druhý a zase zpátky. V poledne bylo po všem a obnovitelné zdroje opět pokrývaly 40 % poptávky po elektřině v Německu.

Rozruch kolem zatmění Slunce ukazuje, nakolik se energetika za posledních 10 let proměnila. Energetiku již neovládají velké, monopolní společnosti. Ze sítě se stalo tržiště. Přechod k obnovitelným zdrojům energie znamená, že výroba elektřiny přechází od několika stovek velkých, centralizovaných elektráren na miliony malých, decentralizovaných solárních panelů a větrných turbín. Naplnění cíle 100 % obnovitelných zdrojů energie znamená, že v budoucnosti dokonce i nepředpovězený oblačný den může mít stejné následky jako zatmění slunce. Kapacita přenosových vedení je vzácný zdroj a dodávka je potřeba v každém okamžiku přesně vyvažovat s poptávkou milionů zákazníků. K zajištění trvalé stability sítě bude zapotřebí zlepšení komunikace a interakce mezi výrobou, poptávkou, skladováním a samotnou sítí. Klíčem k tomu je digitalizace.

Většina energetické infrastruktury dnes vůbec není digitalizována. Většina využívaných informačních technologií se zabývá prognózou výroby elektřiny a předpovídáním počasí. Digitální systémy obchodování a fakturace sice existují, ale jsou nejčastěji doménou velkých energetických firem. Zákazníkům z řad domácností je v podstatě zakázán přístup k digitální infrastruktuře, na které systém dodávek energie stojí.

Energetika tak připomíná obor informačních technologií před vynálezem osobního počítače. Informační technologie již tenkrát existovaly, ale z větší části jich využívaly jen rozsáhlé aplikace, jako například bankovníctví, vesmírné lety či univerzitní výzkum. Avšak teprve volná interakce mezi lidmi na síti, kterou umožnil osobní počítač a internet, vedla k rozmachu inovací. Dnes jsme svědky prvních krůčků k demokratizaci technologií v energetice. Patří k nim spojování drobných úložných zařízení do rozsáhlých „virtuálních elektráren“. Drobní výrobci mohou svou elektřinu spotřebovat sami nebo ji prodávat přímo sousedním domům. Elektrická vozidla lze nabíjet ze sloupů pouličního osvětlení.

Proč je digitalizace v energetice stále v plenkách? Vnější nových technologií a nápadů do přísně regulovaného odvětví je náročné. Podle expertů je energetika jen v samotném Německu předmětem více než 10 000 paragrafů zákonů. Energetičtí giganti budou hledat právní argumenty pro zákaz vstupu nových technologií na trh. Mladé firmy se často ocitají v právních soubojích o ty nejnicotnější otázky. Například německým soudům trvalo pět let rozhodnout, zda lze používat elektroměr, který není připevněný na stěně. Digitální

Takzvaná „digitální elektřina“ se v příštím desetiletí stane klíčovou součástí energetiky.



ZŮSTAT VELKÝ NEBO SE ZMENŠIT

Předpokládané strukturální změny v energetice umožněné rostoucím využitím digitálních nástrojů

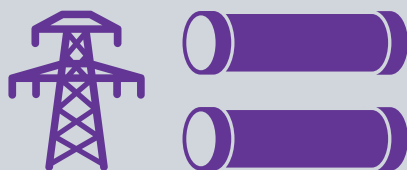
včera



málo velkých elektráren



centralizovaný, většinou národní



velká přenosová vedení a potrubí

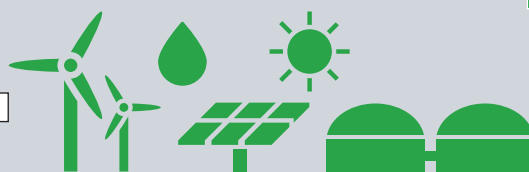


shora dolů



pasivní, pouze platí

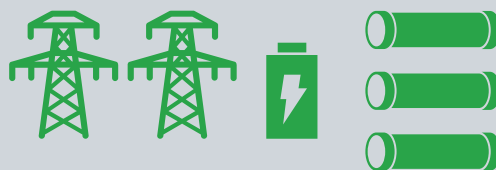
výroba



mnoho malých výrobců



decentralizovaný, nedbá národních hranic



zahrnuje drobný přenos a regionální kompenzaci dodávek

přenos

distribuce



oběma směry



aktivní, podílí se na systému

spotřebitel

© ATLAS ENERGIE 2018 / 4500CONNECT

(nebo „chytré“) elektroměry – nejběžnější zařízení pro přístup do energetiky – stále nejsou v mnoha evropských zemích k dispozici. Trhy flexibilně reagující během období vysoké poptávky se rozvíjejí pomalu a často jsou omezeny na velké spotřebitele, jako jsou papírny nebo čistírny odpadních vod. Drobnější flexibilní zařízení, například domovní úložiště, je stále nutno spojovat do větších virtuálních elektráren, aby svým majitelům mohly přinášet zisk.

Evropská unie se v Balíčku pro čistou energii, jenž stanoví rámec pro všechny trhy s energiemi v Evropě, pokouší vytvořit přístup do energetiky pro všechny „aktivní spotřebitele“. Směrnice se snaží odstranit překážky, které domácnostem brání ve výrobě, ukládání a prodeji vlastní elektřiny. Pokud se tyto snahy realizují v praxi, mohou zásadně změnit způsob zapojení průměrných zákazníků do energetické transformace – šlo by o změnu srovnatelnou s otevřením internetu komerčním poskytovatelům začátkem 90. let.

Budoucnost digitalizované energetiky do značné míry závisí na tom, zda nové technologie využijeme jako nástroje

S digitalizací stále v plenkách se boj zaměřuje na velké energetické firmy, nadbytečnou právníčinu a lhostejnost zákonodárců.

pro demokratizaci energetiky, nebo jako prostředek zvyšování efektivity úřadujících energetických gigantů. Z internetu se stalo ohnisko inovací ne proto, že je „digitální“, ale protože každý zde může snadno vytvářet a sdílet nápady s mnohem širší komunitou. Někdo vítá digitalizaci coby tvůrce budoucího trhu pro systém bez emisí. Obnovitelné zdroje, ukládání v bateriích, elektromobily a rozvodná síť by mezi sebou tiše a digitálně domlouvaly toky zelené elektřiny na pozadí, zatímco se lidé zabývají svými každodenními starostmi a radostmi. Někdo ale vidí digitalizaci jako pouhý mediální humbuk. Vzhledem k zásadní roli elektřiny pro moderní život by podle nich bylo nejlepší svěřit kontrolu nad systémem velkým, zkušeným energetickým společnostem. Uvidíme, který z pohledů převáží. ●

VÁHÁNÍ NAMÍSTO ODHODLÁNÍ

Energetický sektor Evropské unie dnes po nejistém začátku prochází hlubokou transformací. Členské státy nyní musí ve svých integrovaných klimaticko-energetických plánech stanovit ambicióznější cíle na domácí půdě a navrhnout pravidla, která pomohou těmto cílům dosáhnout.

Obnovitelné zdroje – především větrné a solární – představují velkou většinu nově instalovaného výkonu v Evropské unii. V roce 1997 Evropská komise stanovila první cíle – do roku 2010 měly zhruba 22 % spotřeby elektrické energie a 12 % celkové spotřeby energie v EU jako celku pokrývat obnovitelné zdroje energie. Komise rovněž stanovila cíle pro každou z členských zemí.

Tyto cíle však nebyly závazné a ukázaly se jako nedostačující pro stimulaci rozmachu obnovitelných zdrojů. Většina jich nebyla splněna. Následná legislativa EU v podobě Směrnice o obnovitelné energii z roku 2009 členských zemím stanovila závazné národní cíle a navíc celkový cíl pro EU ve výši 20 % obnovitelných zdrojů do roku 2020.

V roce 2014 si společenství stanovilo další cíle: do roku 2030 měly 27 % celkové spotřeby energie pokrývat obnovitelné zdroje. V červnu 2018 byl schválen vyšší cíl EU pro obnovitelnou energii (32 %). Je sice o něco vyšší, než původní návrh Komise, ale stále není dost ambiciózní. K povzbuzení členských zemí EU a naplnění jejich potenciálu obnovitelných zdrojů je nutný vyšší cíl. Zpráva „Národní hodnocení pro ambicióznější cíl EU pro obnovitelné zdroje do roku 2030“, zpracovaná energetickou poradenskou agenturou Ecofys a technickou univerzitou ve Vídni, zjistila, že cílová hodnota 45 % by zamezila změně klimatu a povzbudila ino-

vaci, ekonomiku i zaměstnanost. Takový cíl by znamenal velké zvýšení využívání obnovitelných zdrojů oproti období 2010–20.

Fotovoltaika již v několika zemích hraje velkou roli. V roce 2016 pokrývala 7,3 % poptávky po elektřině v Itálii, 7,2 % v Řecku a 6,4 % v Německu. Několik dalších zemí v Evropě překročilo 2 procenta. Drobné fotovoltaické programy se nacházejí především v obecní či obytné zástavbě, ale v několika zemích jsou i větší instalace. Fotovoltaika je svými náklady stále konkurenceschopnější vůči tradičním zdrojům elektřiny. Celosvětový potenciál solární energetiky je impozantní – Mezinárodní energetická agentura odhaduje, že ze slunce by mohla do roku 2050 pocházet více než polovina výroby elektřiny na světě.

Zůstává však mnoho překážek. Španělsko, kdysi aktivní propagátor obnovitelných zdrojů, přibrzdilo a rozvoj téměř úplně zastavilo. Zpětně působící změny pravidel upravujících podporu obnovitelných zdrojů brání pokroku v Rumunsku, České republice, Polsku i jinde.

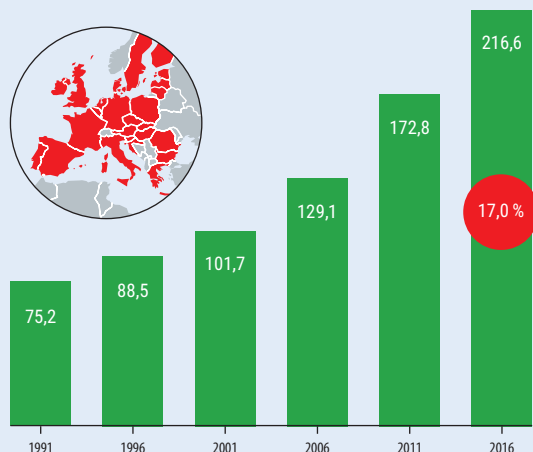
V EU se neplánují ani v poslední době nevznikají prakticky žádné vodní elektrárny. Pokud však jde o novou výstavbu s použitím nejnovějších technologií a s dostatečným skladovacím objemem, mají malé a střední vodní elektrárny zvláště velký potenciál zvyšovat podíl obnovitelných zdrojů.

U větrných elektráren představovaly v roce 2016 nákladově nejefektivnější variantu pobřežní turbíny. Čilo je však i na moři: v červnu 2016 se devět evropských států dohodlo na spolupráci v oblasti offshore větrných elektráren formou

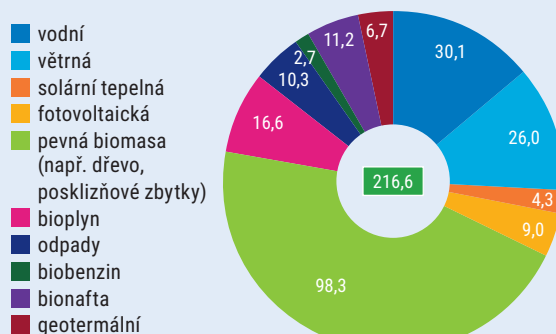
Obnovitelné zdroje mohou do roku 2020 dodávat mnohem více než 20 % energie v EU. Příliš nízko nastavené cíle by jejich rozmach brzdily.

ROZVOJ V EU

Spotřeba energie z obnovitelných zdrojů (miliony tun ropného ekvivalentu) a podíl na hrubé konečné spotřebě energie (%)

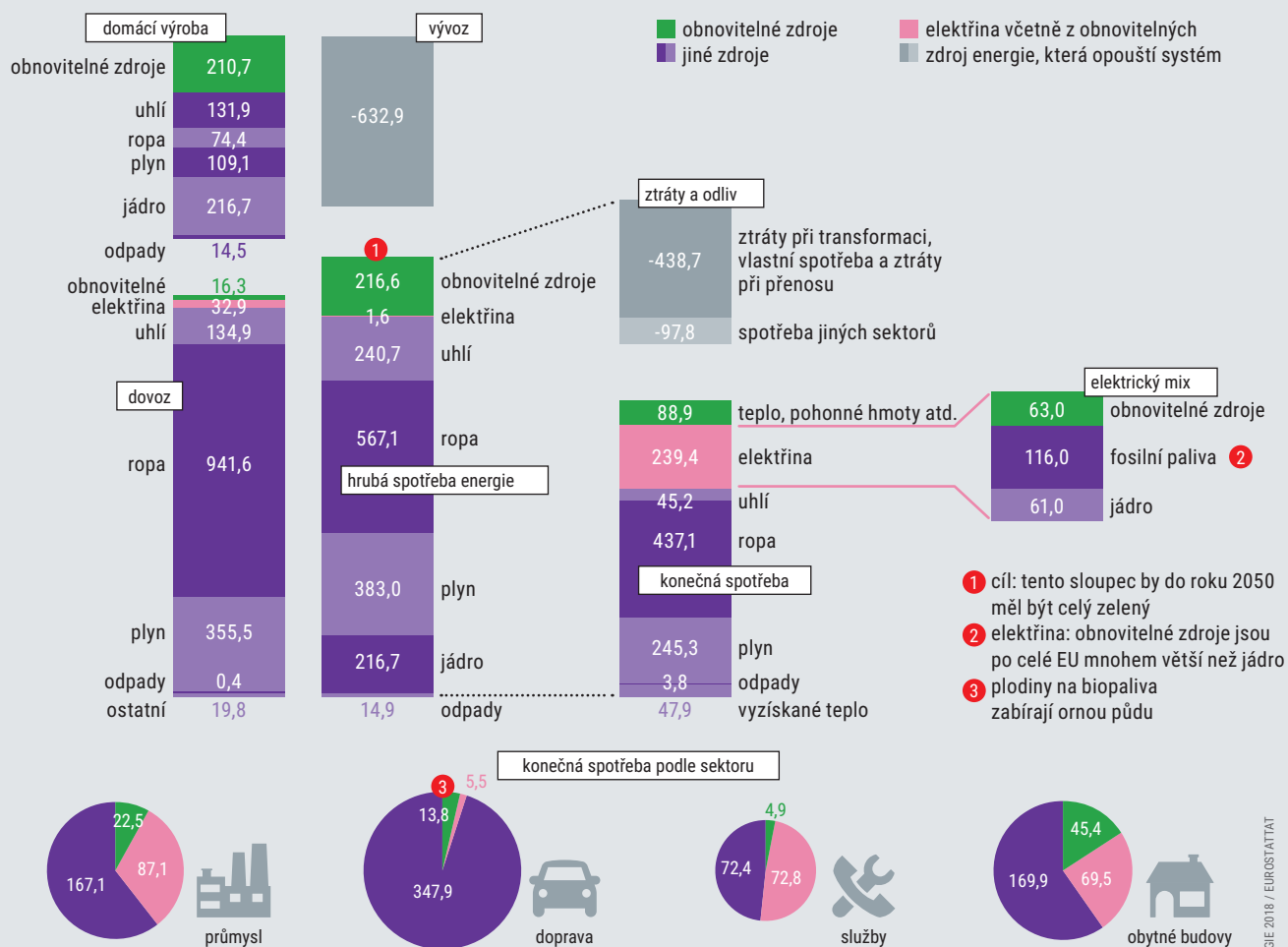


Spotřeba energie z obnovitelných zdrojů podle typu (2016)



TOKY ENERGIE V EVROPSKÉ UNII

Celkové množství a podíl energie z obnovitelných zdrojů od výroby po spotřebu (2016, miliony tun ropného ekvivalentu, zjednodušeno)



Vývoz je včetně námořních zásobníků. Uhlí je včetně hnědého. Spotřeba jiných sektorů: převážně petrochemie. Rozdíly jsou výsledkem zaokrouhlení.

© ATLAS ENERGIE 2018 / EUROSTAT

společných výběrových řízení. Později toho roku se ve výběrových řízeních na projekty u pobřeží Dánska a Nizozemska objevily nabídky na výrobu elektřiny za rekordně nízké ceny. V Německu byla výstavba vůbec prvního offshore větrného parku bez vládní podpory schválena začátkem roku 2017.

Navzdory pokrokům v elektroenergetice se růst často nespojuje s ostatními možnostmi využití obnovitelných zdrojů – ve vytápění, chlazení a dopravě.

Vytápění využívá především biomasu, ale stále více se do něj zapojují solární termální zdroje a v EU existuje řada takovýchto velkých projektů. Na špičce je Dánsko, které v roce 2016 uvedlo do provozu rozsáhlou solární teplárnu o výkonu 110 megawattů tepla (MWt). Země s tradičními systémy dálkového vytápění, jako je Německo, Dánsko, Finsko a Švédsko, též modernizují svá zařízení a umožňují tak integrování chytrých rozvodných sítí, velkých tepelných čerpadel, plynových a tepelných sítí, to vše spolu s energeticky účinnými budovami a dlouhodobým plánováním infrastruktury.

Evropa není v oblasti geotermální energie na světové špičce, ale i tak dělá pokroky. V letech 2012 až 2016 bylo do-

Obnovitelné zdroje rostou, ale v energetice EU stále převládají fosilní paliva.

končeno 51 geotermálních tepláren o celkovém výkonu cca 550 MWt. Evropa měla v roce 2016 více než 260 těchto systémů, včetně kogeneračních, které vyrábějí teplo i elektřinu, s celkovým instalovaným výkonem zhruba 4 GWt. V tomto směru vedou Francie, Nizozemsko, Německo a Maďarsko. EU má velký potenciál rozvíjet obnovitelné zdroje energie. Lze je využívat ve výrobě elektřiny, v dopravě, vytápění i chlazení. Provázáním těchto sektorů by se přínosy ještě více zvýšily. Studie z roku 2016 od výzkumníků z CE Delft zjistila, že do roku 2050 by mohla vyrábět vlastní elektřinu polovina občanů EU a pokrývat tak 45 % potřeby elektrické energie v EU. Z dalších studií vyplývá, že energetika plně založená na obnovitelných zdrojích je proveditelná i nákladově efektivní. Potřebné technologie již existují. EU a její členské země musí zintenzivnit své úsilí, aby uskutečnily energetickou transformaci a využily jejich přínosů. ●

KDE STÁLE KRALUJE UHLÍ

Polsko dnes po počátečním pokroku směrem k obnovitelné energetice přešlapuje na místě. Změna vlády vedla k ústupu, kvůli němuž tato země nesplní ani své skromné cíle v oblasti čisté energetiky.

Polsko je zemí uhlí: přes 80 % zdejší elektřiny pochází z černého nebo hnědého uhlí. Obnovitelné zdroje v roce 2017 představovaly 14 % výroby elektřiny, většinou z větrné energie. Celková spotřeba energie z obnovitelných zdrojů v roce 2016 byla 11,3 %, a pocházela hlavně z biomasy. Národní akční plán pro obnovitelné zdroje energie zemi zavazuje do roku 2020 k výrobě minimálně 15 % užité energie z obnovitelných zdrojů. Polsko bude mít s dosažením tohoto cíle velké problémy.

Obnovitelné zdroje v posledním desetiletí nejprve zaznamenaly oživení díky změnám legislativy v oblasti trhu s energiemi, například tuzemskému programu podpory a zavedení pravidel konkurence v EU. Od roku 2012 však velké energetické firmy silně lobují proti obnovitelným zdrojům a zdržují zákon o obnovitelné energii. Nová vláda po roce 2015 dává přednost argumentu národní energetické bezpečnosti před zaváděním konkurence. Investice do obnovitelných zdrojů energie ustoupily ve prospěch zachování stávající energetické základny. I to málo programů podpory obnovitelných zdrojů – program zelené certifikace a podpora spotřebitelů vyrábějícím elektřinu – bylo zrušeno. Dotace pro malé instalace se výrazně snížily. Namísto původního programu podpory byl zaveden systém aukcí obnovitelných zdrojů. Provozní podmínky výrobců elektřiny z pobřežních větrných turbín se změnila natolik, že nové instalace jsou prakticky zablokované a řada starších provozovatelů je v úpadku nebo jim hrozí.

Velké elektrárenské firmy mezitím začaly požadovat větší státní podporu výměnou za stabilizaci energetiky. Vláda změnila pravidla odečítání elektroměrů. Výsledkem jsou větší zisky provozovatelů sítí na úkor vlastníků malých obnovitelných zdrojů. Národní fond ochrany životního prostředí a vodohospodářství zavedl program podpory „E-Kumulator“ pro přizpůsobování stávajících elektráren požadavkům směrnic EU na ochranu ovzduší. Celkově se podpora obnovitelných zdrojů přesunula od individuálních příjemců k velkým výrobcům a spotřebitelům energie.

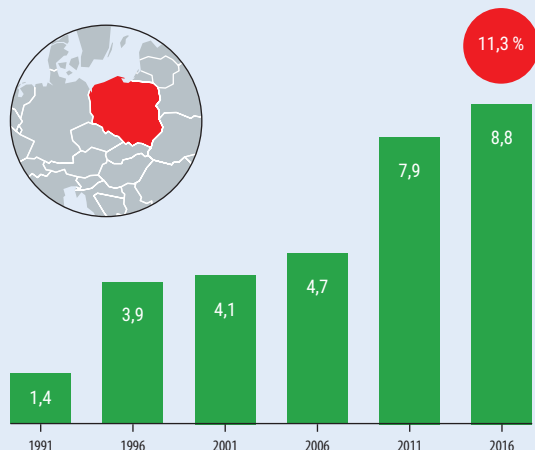
Stávající využívání energie z obnovitelných zdrojů je založeno převážně na tradičních zdrojích, především biomase (přes 70 %). Největší potenciál obnovitelných zdrojů v Polsku přitom spočívá ve větru. Spojený výkon pobřežních a mořských větrných turbín by mohl do roku 2050 dodávat až 27 % energie pro celou zemi. Solární a geotermální energie by společně mohly uspokojit až 20 % potřeby energie státu – zhruba stejně jako biomasa. Solární elektřina by mohla být zvláště užitečná v horkých dnech, kdy je vysoká poptávka a tradiční elektrárny dokážou jen s obtížemi vyrobit dostatek elektřiny. Ale využito je dnes zatím jen 1–2 % potenciálu solárních a geotermálních zdrojů.

Uhlí – hnědé i černé – je hlavním fosilním palivem Polska. Protože je jeho těžba stále nákladnější, vládní podpora velkým energetickým společnostem těžbu uhlí nepřímou dotuje. Průměrný polský občan v období 1990–2016 celkem platil cca 446 eur ročně na dotace do uhlí a na pokrytí externích nákladů uhelné těžby a výroby elektřiny z uhlí.

Obnovitelné zdroje zhruba deset let pomalu směřovaly k cíli. Od roku 2015 však vláda znovuoživuje velké konvenční výrobce.

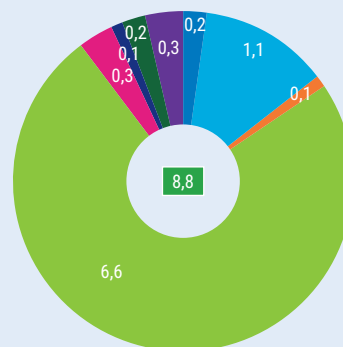
POLSKO – DUPÁNÍ NA BRZDY

Spotřeba energie z obnovitelných zdrojů (milióny tun ropného ekvivalentu) a podíl na hrubé konečné spotřebě energie (%)



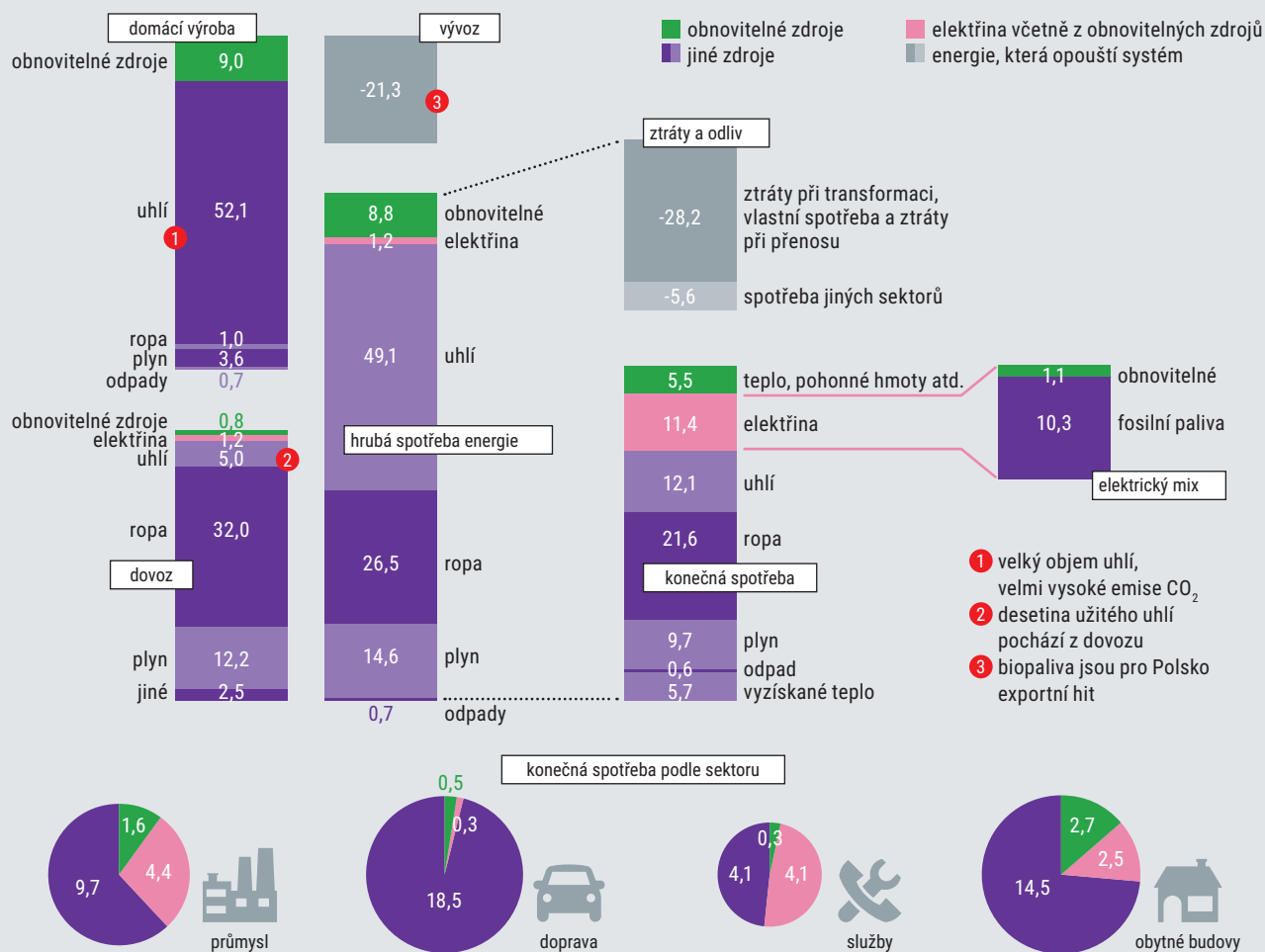
Spotřeba energie z obnovitelných zdrojů podle typu (2016)

- vodní
- větrná
- solární tepelná
- pevná biomasa (např. dřevo, posklizňové zbytky)
- bioplyn
- odpady
- biobenzin
- bionafta



TOKY ENERGIE V POLSKU

Celkové množství a podíl energie z obnovitelných zdrojů od výroby po spotřebu (2016, miliony tun ropného ekvivalentu, zjednodušeno)



Vývoz je včetně námořních zásobníků. Uhlí je včetně hnědého. Spotřeba jiných sektorů: převážně petrochemie. Rozdily jsou výsledkem zaokrouhlení.

© ATLAS ENERGIE 2018 / EUROSTAT

Kvůli nízkým celosvětovým cenám uhlí se řada uhelných dolů ocitá pod velkým finančním tlakem, ale politická starost o horníky oddaluje jejich uzavírání. Nakonec budou pravděpodobně stejně zavřeny. Plány na fúzení ziskových energetických společností s nevýnosnými těžebními firmami jsou odloženy, zčásti kvůli výhradám Evropské komise. Kromě plánů na otevírání nových uhelných dolů se mezitím vyvíjejí nové metody těžby uhlí (zplyňování) a to i navzdory jejich ne hospodárnosti. I když vláda tvrdí, že uhlí je převážně tuzemským zdrojem, Polsko ve stále rostoucí míře využívá dovážené uhlí.

Znečištění ovzduší přitom způsobuje nejrozsáhlejší škody a nejvíce poškozuje veřejný obraz uhelné energetiky. V polských městech je téměř nejhorší smog v Evropě. Důvodem jsou hlavně neefektivní vytápění, spalování nekvalitního uhlí, spalování komunálního odpadu v domácích kotlích a ve větších městech i velký počet naftových aut na silnicích. Tento problém se stále častěji připouští. Malopolsko a Slezsko patří k nejhůře postiženým vojvodstvím v jižním Polsku a platí zde

Mezi obnovitelnými zdroji v Polsku převládá pevná biomasa. Její potenciál je však již téměř zcela využit. Velký potenciál má energie větru, ale potřebuje větší podporu.

zákaz spalování nekvalitního uhlí. V červenci 2018 vstoupil v platnost celostátní zákaz prodeje kotlů na uhlí nižší kvality.

Polsko sice nemá jadernou energetiku, ale klíčovým pilířem stávající energetické politiky je zajištění národní energetické bezpečnosti zejména využíváním tuzemských zdrojů energie včetně uhlí. Obnovitelné zdroje energie jsou vítány pouze tehdy, pokud negativně neovlivní národní rozvodnou síť, což v podstatě znamená malé instalace, jež vyvažují svou výrobu se spotřebou, a velké stabilní zdroje, tj. biomasa, geotermální, vodní a mořské větrné zdroje. Omezování emisí skleníkových plynů není hlavním cílem, neboť zákonodárci se drží myšlenky, že většinu emisí lze neutralizovat zachycováním uhlíku v lesích. ●

PRUDKÝ START A POTÉ STOPKA

Hluboce zakořeněná uhelná a jaderná energetika ve spojení se špatně nastaveným programem podpory obnovitelných zdrojů a politickou nejistotou – Českou republiku čeká na cestě k čisté energetice nerovný boj.

Česká republika se před deseti lety mohla stát jedním z tahounů obnovitelné energetiky. V principu správně nastavený systém podpory však stát nedokázal uřídit a nadměrné výkupní ceny pro elektřinu z velkých fotovoltaických elektráren způsobily nepřiměřené zisky několika málo podnikatelů a následné zrušení podpůrných schémat pro všechny obnovitelné zdroje. Sektor se potýká s nestabilním prostředím, měnícími se pravidly a nejasnou budoucností.

Státní energetická koncepce se zaměřuje zejména na zvýšení podílu jaderné energetiky. Předpokládá sice malý růst OZE a výrazný pokles využívání hnědého uhlí, ale vláda zatím udělala pro růst OZE jen málo a pro pokles spotřeby uhlí téměř nic. Ve výrobě elektřiny v současné době převládá uhlí (49 % v roce 2015) a jádro (32 %). Státní energetická koncepce, jež představuje zásadní dokument v oblasti energetické politiky, tato paliva považuje za strategická a významná pro energetickou bezpečnost. Země má značné zásoby černého a hnědého uhlí a nejvyšší emise CO₂ z uhlí na jednoho obyvatele v Evropě. Jaderná energie se při dvou stávajících jaderných elektrárnách a dvou nových plánovaných reaktorech považuje za spolehlivý a nízkonákladový zdroj elektřiny. Veškeré uranové palivo se dováží, ale vláda přesto tvrdí, že jaderná energie je domácí.

Česká republika hraje velkou roli na středoevropském trhu s energiemi, neboť její přenosová soustava je velmi dobře propojena se sítěmi sousedních států. Země vzhledem ke své poloze funguje jako významný tranzitní uzel. Je též jedním z největších čistých vývozců elektřiny na světě: v roce 2017 šlo 40% na Slovensko, 39% do Rakouska a 20% do Německa.

Obnovitelné zdroje se oproti uhlí a jádru považují za podružné. Strategické dokumenty zdůrazňují jejich omezenost spíše než jejich potenciál. Vládní Národní akční plán obnovitelných zdrojů energie, sepsaný tak, aby vyhověl legislativě EU, si klade za cíl navýšení podílu obnovitelných zdrojů na 15,3 % celkové hrubé spotřeby do roku 2020, tedy o téměř 10 procentních bodů oproti roku 2005. Tento cíl ekologické organizace a stoupenci obnovitelné energetiky kritizují jako příliš nízký a „nic mimořádného“.

Podpora obnovitelných zdrojů v ČR byla ukotvena v roce 2005 s využitím osvědčených nástrojů – zelených bonusů a minimálních výkupních cen. Čeští zákonodárci ovšem včas nezareagovali na pokles ceny fotovoltaických technologií, což vedlo k tomu, že se investice do nových projektů staly extrémně výhodnými. Rychlý růst instalovaného výkonu zdrojů s nárokem na garantovanou cenu vedl k výraznému nárůstu celkové částky vyplácené na podporu produkce fotovoltaických elektráren, což se promítlo i do cen pro odběratele elektřiny.

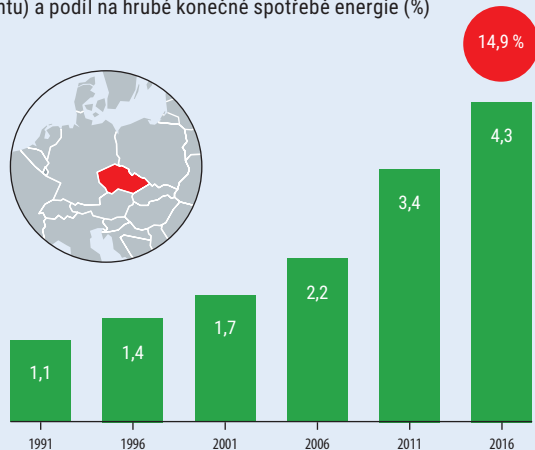
To poškodilo dobré jméno obnovitelných zdrojů v očích veřejnosti. Nestabilní domácí politika a změny vlády zabránily flexibilní reakci například ve formě úpravy výkupních cen. Tradiční energetické firmy jako ČEZ, což je státem většinově vlastněná firma ovládající většinu zdrojů elektřiny, část těžby a většinu distribuční soustavy, lobovaly proti obnovitelným zdrojům. Program podpory všem novým výrobním zařízení byl v roce 2013 ukončen.

Přestože pokles podpory obnovitelným zdrojům kritizovali investoři a nevládní organizace, od té doby vzniklo jen minimum nových zařízení obnovitelné energetiky. Vyhledky se však znovu zlepšují. Vláda zavedla investiční granty na vel-

Česká vláda si přeje ponechat centrálně řízené dodávky elektřiny. To decentralizovaným obnovitelným zdrojům komplikuje život.

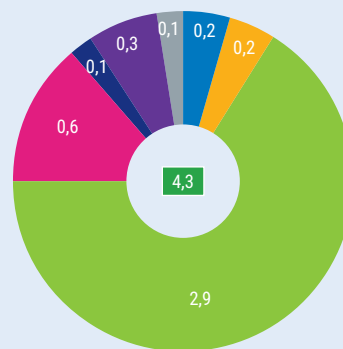
CESTA RŮSTU V ČESKÉ REPUBLICE

Spotřeba energie z obnovitelných zdrojů (milióny tun ropného ekvivalentu) a podíl na hrubé konečné spotřebě energie (%)



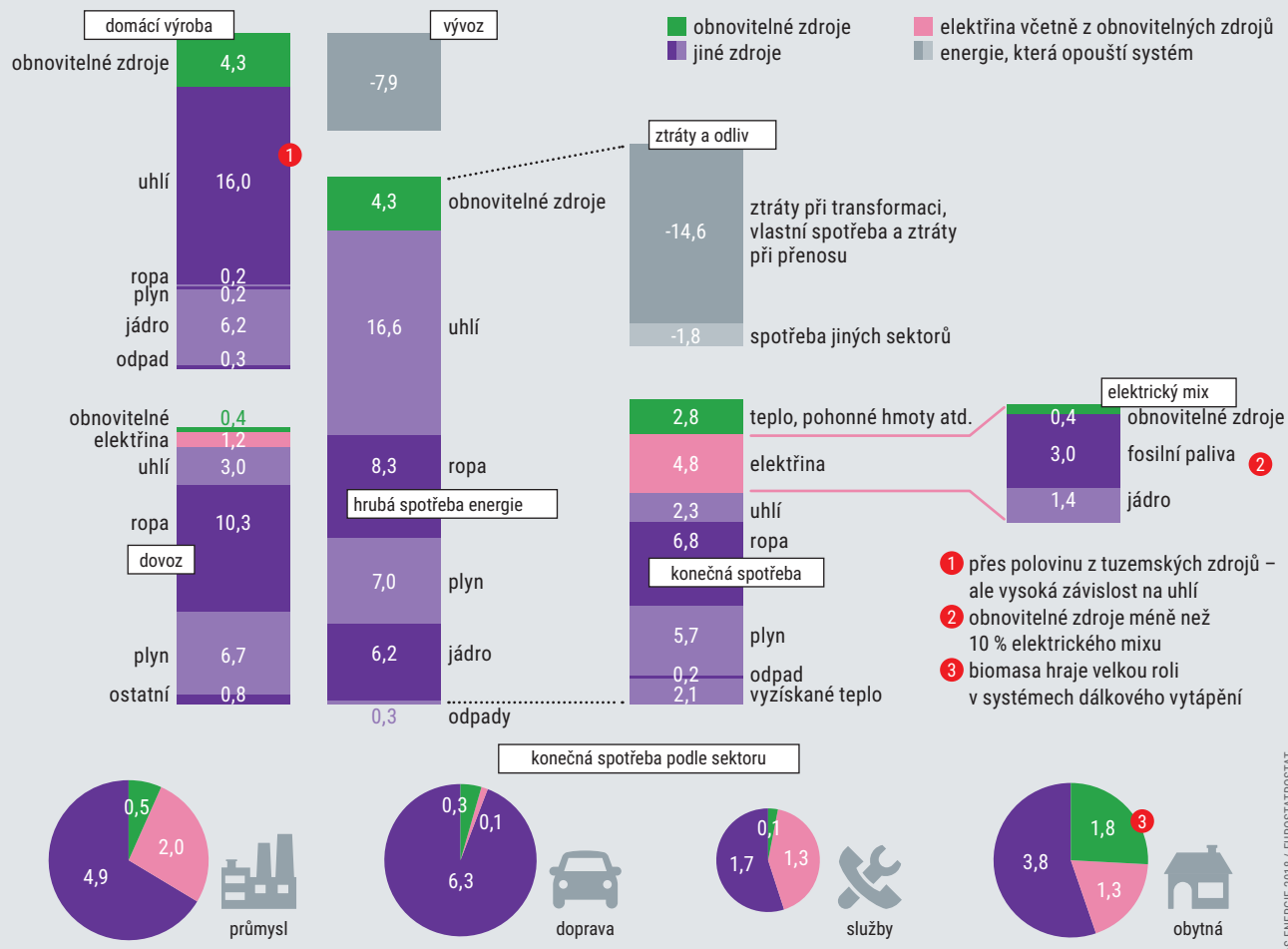
Spotřeba energie z obnovitelných zdrojů podle typu (2016)

- vodní
- fotovoltaika
- pevná biomasa (např. dřevo, posklizňové zbytky)
- bioplyn
- odpady
- biobenzin
- bionafta
- ostatní



TOKY ENERGIE V ČESKÉ REPUBLICE

Celkové množství a podíl energie z obnovitelných zdrojů od výroby po spotřebu (2016, miliony tun ropného ekvivalentu, zjednodušeno)



Vývoz je včetně námořních zásobníků. Uhlí je včetně hnědého. Spotřeba jiných sektorů: převážně petrochemie. Rozdíly jsou výsledkem zaokrouhlení.

© ATLAS ENERGIE 2018 / EUROSTATROSTAT

ké i malé instalace na střechách soukromých firem. Na konci roku 2018 by vláda měla začít projednávat návrh novely zákona o podporovaných zdrojích energie, která by zavedla nový systém podpory založený zejména na soutěžení projektů v aukcích. Z pohledu ekologických organizací i firem z odvětví moderní energetiky je nutné, aby malé a obecní či občanské projekty OZE dostaly stabilní podmínky pro rozvoj.

Větší potenciál obnovitelných zdrojů jistě existuje, ale jeho velikost je předmětem diskuse. Nezávislí experti počítají, že obnovitelné zdroje spolu s nejmodernějšími technologiemi, kvalitnější izolací a účinnějšími spotřebiči by do roku 2050 mohly pokrýt až 76 % poptávky po elektrině (oproti 12,8 % v roce 2015). Vláda to vidí méně růžově: předpovídá, že obnovitelné zdroje budou v roce 2045 představovat pouhých 23 % hrubé výroby.

Vláda vedle oficiálního scénáře vypracovala i „zelený“ scénář, jehož prioritami jsou snížení emisí CO₂, úspory energie a rozsáhlé dotace obnovitelným zdrojům. Tento scénář však oficiální strategie nepreferuje. Vláda sice uznává, že uhelná energetika za několik desítek let skončí, avšak obrací se spíše k jádru než k obnovitelným zdrojům. Česká republika se snaží bránit přijetí některých pravidel EU pro snižování emisí a zlepšení kvality ovzduší nebo je zavádí formálně a neochotně.

Provozovatel rozvodné sítě i vláda prohlašují, že decentralizovaná výroba elektřiny z obnovitelných zdrojů by mohla síť destabilizovat. Zkušenosti ze zemí s vyšším podílem obnovitel-

Dokonce i energetický profil obnovitelných zdrojů je konvenční: přímé využití tepla v dálkovém vytápění je technicky méně náročné než jeho přeměna na elektřinu.

ných zdrojů, jako jsou Dánsko, Německo a Spojené království, tyto obavy nepotvrzují. A skutečně studie zadaná v roce 2010 firmou ČEPS, která je provozovatelem rozvodné sítě, potvrdila, že síť by do roku 2015 mohla pojmout dvojnásobek až trojnásobek stávajícího výkonu větrných a solárních elektráren.

Veřejné mínění o obnovitelných zdrojích se mění. Inspirovány dobrými příklady z jiných evropských zemí, začínají obce či malé firmy a domácnosti projevovat zájem o provozování vlastních obnovitelných zdrojů. Téměř 50 % obyvatelstva se dnes domnívá, že je možné nahradit tradiční zdroje energie obnovitelnými. Podpora obnovitelných zdrojů do budoucna pravděpodobně poroste a 42% si myslí, že to nejde. Avšak silná pozice uhlí v energetickém mixu, plány státu na nové jaderné reaktory k zabezpečení dodávek a obavy ze zavádění decentralizovaných modelů do silně centralizovaného trhu s energiemi nadále brání v růstu obnovitelných zdrojů – a tím v české energetické transformaci. Česká energetická transformace je tedy velká výzva, ale také velká příležitost pro místní průmysl, zlepšení životního prostředí i posílení energetické soběstačnosti firem, obcí i domácností. ●

ŠPANĚLSKO

SLUNCE DOSTI, POLITICKÉ ODVAHY MÉNĚ

Španělsko, zalité sluncem a laskané vánkem, se nachází v části Evropy ideální pro solární a větrnou energetiku. Po počátečním přílivu investic do obnovitelných zdrojů se však projeví nedostatky státní energetické politiky a úřady duply na brzdu dalších investic. Dnes se zdá, že by se mohly umoudřit.

Španělsko má díky větrným horám a planinám a mnoha hodinám slunečního svitu ročně obrovský potenciál rozvoje obnovitelných zdrojů energie. V roce 2016 byl vítr nejvýznamnějším z obnovitelných zdrojů energie, které dohromady přispívaly z téměř 40 % k vyrobené elektřině. Španělsko je v objemu výroby elektrické energie z větru druhé v Evropě hned za Německem a čtvrté na světě. Elektřina z větru představuje cca 18 % hrubé spotřeby elektřiny, na druhém místě jsou vodní elektrárny s 13 %. Obrovský potenciál má fotovoltaika, ale dosud dodává jen 3 % elektřiny v zemi. Podle organizace Greenpeace by španělské obnovitelné zdroje mohly dodávat mnohem více elektřiny, než kolik země v současné době spotřebovává.

Vládní cíl je dosáhnout 20% podílu obnovitelných zdrojů na celkové spotřebě energie (včetně vytápění a dopravy) do roku 2020. Podíl obnovitelných zdrojů na celkovém energetickém mixu v letech 2004–2012 vzrostl z 8,3 na 14,3 % a Španělsko se řadilo k mezinárodním tahounům v oboru. Změny politiky však tento růst zbrzdily. Cíl do roku 2015 činil 16,7 %, ale Španělsko jej o 1 procento nesplnilo. Podle expertů je v současnosti málo pravděpodobné, že by do roku 2020

dosáhlo zbývajících 4 %, které ke splnění cíle chybí; obávají se, že Španělsko tak ztratí svou vedoucí úlohu.

Dřívějšímu výraznému růstu napomáhala efektivní politika výkupních cen pro obnovitelné zdroje. Ta zavedla štědré platby, zvláště fotovoltaickým provozům, a nenastavila žádný celkový strop pro nové instalace. Rozmach investic však vedl ke vzniku značného nadbytečného výkonu, zatímco poptávka klesala kvůli ekonomické krizi. Starší konvenční elektrárny se mezitím odstavovaly, aby uvolnily místo obnovitelným zdrojům.

Jádrem problému je špatně navržený systém cen elektřiny. Vláda odškodňuje energetické firmy, jestliže jsou náklady na výrobu vyšší než částka, kterou firmy smějí účtovat svým zákazníkům. Účty za tyto kompenzace se prudce zvyšují a stát dnes firmám dluží obrovské peníze: 25 miliard eur, tj. 2,5 % hrubého domácího produktu.

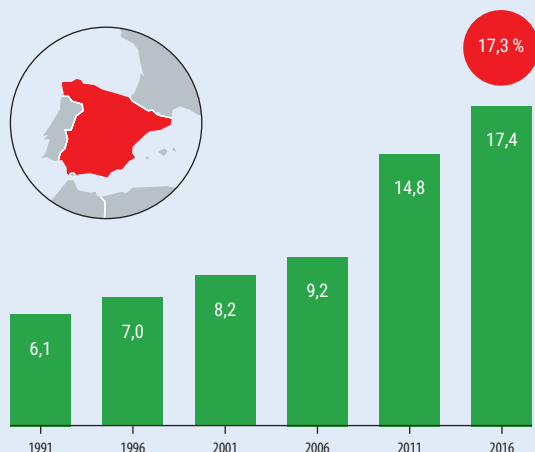
V letech 2012–2015 vláda provedla několik změn politiky, jimiž zavedla snížení podpory do budoucna a dokonce i zpětně platné snížení. Se schodkem se snaží vypořádat třemi způsoby. Zaprvé zvýšila cenu účtovanou spotřebitelům za elektřinu – zvláště těm, kteří spotřebují méně než 20 MWh ročně, což zahrnuje domácnosti a malé podniky. Ceny elektřiny v důsledku toho vzrostly na bezmála 300 eur za MWh, což je skoro nejvíce v EU.

Zadruhé oslabila politiku výkupních cen omezením plateb za obnovitelné zdroje. Tím bohužel vznikla další nejistota v oboru obnovitelných zdrojů. Náklady tzv. cenového deficitu

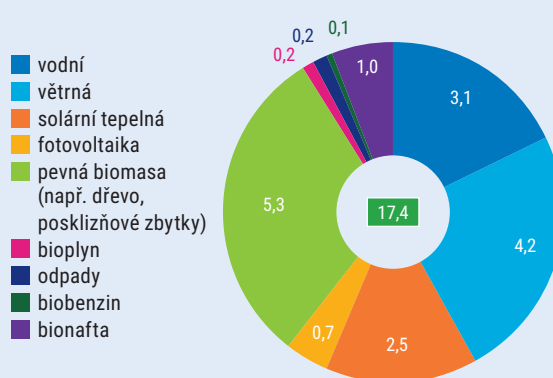
Evropa před deseti lety vzhlížela ke Španělsku a jeho rychle rostoucímu sektoru obnovitelných zdrojů. Tato sláva je dnes minulostí.

ŠPANĚLSKO – BÝVALÁ HVĚZDA

Spotřeba energie z obnovitelných zdrojů (milióny tun ropného ekvivalentu) a podíl na hrubé konečné spotřebě energie (%)

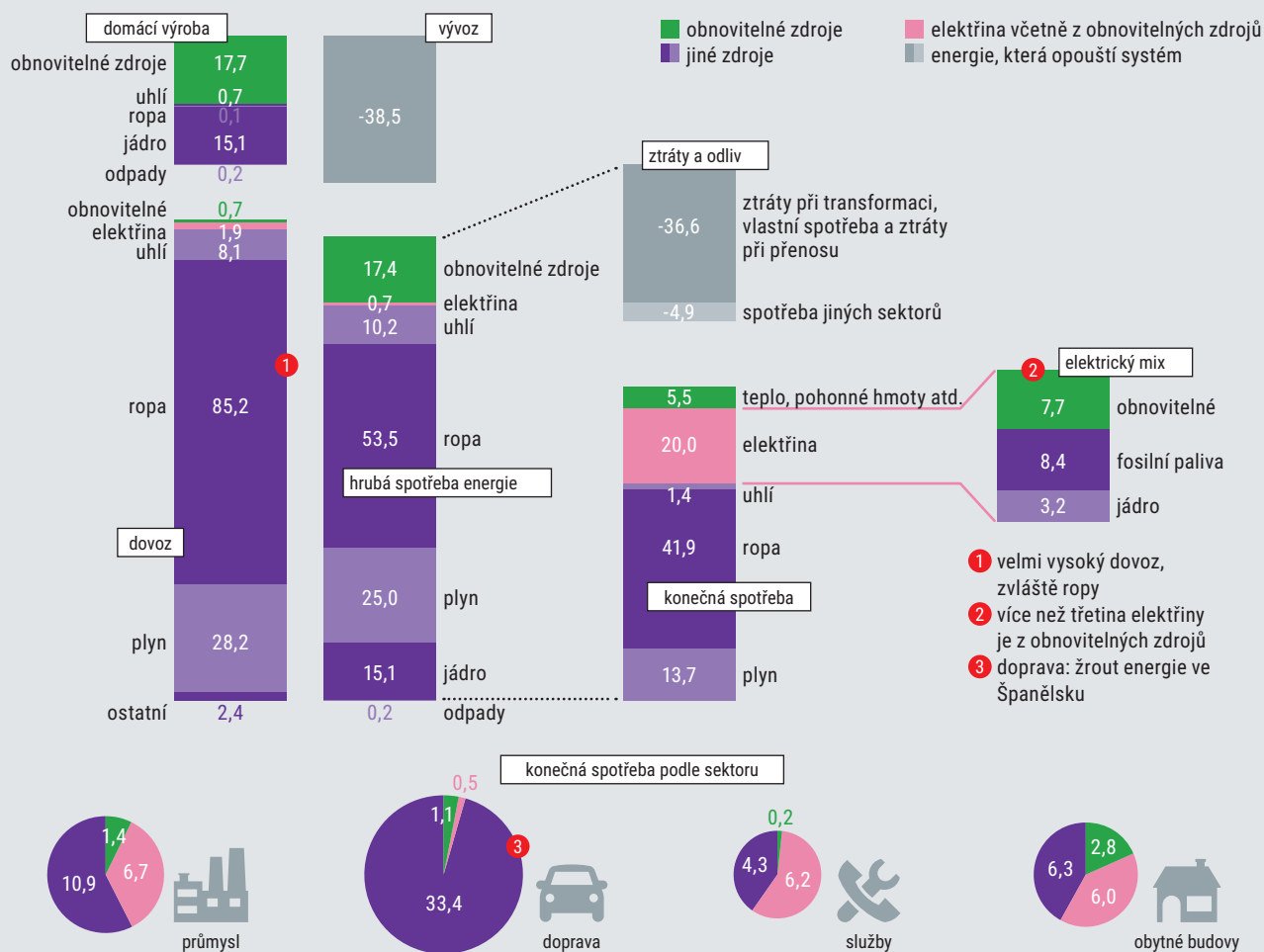


Spotřeba energie z obnovitelných zdrojů podle typu (2016) milióny tun ropného ekvivalentu



TOKY ENERGIE VE ŠPANĚLSKU

Celkové množství a podíl energie z obnovitelných zdrojů od výroby po spotřebu (2016, miliony tun ropného ekvivalentu, zjednodušeno)



Vývoz je včetně námořních zásobníků. Uhlí je včetně hnědého. Spotřeba jiných sektorů: převážně petrochemie. Rozdily jsou výsledkem zaokrouhlení.

© ATLAS ENERGIE 2018 / EUROSTAT

tak sice poklesly, ale na úkor dalšího rozvoje obnovitelných zdrojů. V odvětví obnovitelných zdrojů přišlo o práci více než 80 000 zaměstnanců.

Nakonec vláda omezila svou podporu obnovitelným zdrojům energie. Zavedla „daň ze slunce“ na zařízení s vlastní spotřebou (například střešní solární panely) s odůvodněním, že je nezbytná k pokrytí dodatečných nákladů systému. Majitelé solárních panelů tak dnes musí platit poplatek za přístup k síti, pokud spotřebovávají elektrinu, kterou si sami vyrábějí. Toto opatření majitele nutí dodávat přebytečnou elektrinu do sítě za nízké ceny, což je připravuje o výhody vlastní výroby. Úroveň vlastní spotřeby se tak propadla téměř na nulu.

Tyto změny způsobily velkou nejistotu a investice do obnovitelných zdrojů klesají. V letech 2012–15 jejich podíl na konečné spotřebě energie rostl pomalu, ze 14,3 % na 16,2 %, tedy téměř nejpomaleji v Evropě. Instalovaný větrný výkon v celé Evropě v letech 2013–2015 vzrostl o více než 20 %, zatímco ve Španělsku jen o 0,07 procenta. Situace v oblasti fotovoltaiky nebyla o mnoho lepší: v celé Evropě za stejné období vzrostla výroba o 15 %, ale ve Španělsku jen o 0,3 %.

Je tu ale i světlejší stránka – veřejná debata o energetice se změnila z nuly na horké téma a spojuje v sobě taková téma-

Výrazný přechod k obnovitelným zdrojům by dramaticky snížil závislost Španělska na ropě.

ta, jako jsou potřeba udržitelnější společnosti a demokratické řízení energetiky. Počet družstev a obdobytných společností dnes roste a obecní iniciativy se zaměřují na rozvoj udržitelné energetiky, samovýroby a demokratizace celého modelu. Je pravděpodobné, že občané budou národní energetickou politikou posouvat udržitelným směrem.

Španělsko má ideální zeměpisné podmínky pro rozvoj obnovitelných zdrojů energie. Jeho potenciál pro větrnou a solární energetiku ve velkém je jeden z nejvyšších v Evropě. Obnovitelné zdroje však musí čelit nepřátelskému regulačnímu a politickému prostředí, kde vláda usiluje o kontrolu nad náklady a chrání zastaralé elektrárny tím, že zabráňuje dalšímu rozmachu obnovitelných zdrojů. Tato domácí omezení však mohou brzy polevit. Aktualizovaná Směrnice EU o obnovitelných zdrojích energie by mohla Španělsko donutit k aktivnějšímu postoji ke své energetické transformaci. Obnovitelným zdrojům se potom může dostat právní a investiční jistoty nezbytné k uskutečnění energetické transformace ve Španělsku. ●

ZÁVISLOST NA ATOMECH

Francie se dlouho výrazně spoléhá na jadernou energetiku. Odstavení ekonomiky od této závislosti a přechod na obnovitelné zdroje se ukazují jako obtížné. Problémem bude překonat byrokratické překážky a co nejrychleji odstavit jaderné elektrárny v zemi.

Francie je známá svou přichylností k jaderným reaktorům, jež vyrábějí až 75 % její elektřiny, ale nedávno se zavázala k přechodu k obnovitelným zdrojům. Celostátní diskuze o energetické transformaci, kterou zorganizovala vláda, proběhla od listopadu 2012 do července 2013.

Všechny nejvýznamnější zainteresované strany byly přivzány k vytvoření vize nízkouhlíkové budoucnosti po jádru.

V roce 2015 země přijala první návrh zákona o energetické transformaci. Zákon stanoví ambiciózní dlouhodobé cíle a plány na snížení emisí skleníkových plynů do roku 2050 o 75 % oproti roku 1990 a konečné spotřeby energie o polovinu. K milníkům patří omezení podílu jádra na výrobě elektřiny ze 75 % na 50 % do roku 2025 a dosažení 32% podílu obnovitelných zdrojů na konečné spotřebě energie a 40% podílu na výrobě elektřiny do roku 2030.

Takový závazek podpory obnovitelných zdrojů není zcela nový. Francie ve 40. letech minulého století výrazně investovala do vodních elektráren. Výkyvy cen ropy v 70. let však zemi vedly k vybudování jedné z největších jaderných energetik světa, v níž je 58 reaktorů o celkovém výkonu 63 GW. Vodní elektrárny v současné době dodávají největší část elektřiny z obnovitelných zdrojů – celkový výkon je 25 GW. Přecherpávací elektrárny též umožňují flexibilitu nutnou ke zvládnutí velké špičkové zátěže v zimě: třetina budov v zemi je vytápěna elektricky. Biomasa, především dřevo, hraje velkou roli ve

vytápění, kde pokrývají přes 40 % celkové spotřeby energie z obnovitelných zdrojů.

Francie chce do roku 2020 dosáhnout 23% podílu obnovitelných zdrojů na hrubé konečné spotřebě energie. Navzdory pokrokům z poslední doby bude muset k dosažení tohoto cíle napřít větší úsilí. Víceletá energetická koncepce schválená v roce 2016 stanoví několik střednědobých milníků pro obnovitelné zdroje včetně 70% nárůstu výrobního výkonu a 36% zvýšení výroby tepla.

Francie má z hlediska přírodních zdrojů jeden z největších potenciálů rozvoje obnovitelných zdrojů v Evropě. Národní agentura pro životní prostředí a energetiku Ademe v roce 2016 vydala studii, která ukazuje, že 100% obnovitelná elektroenergetika je dosažitelná do roku 2050 a s malými náklady. Sdružení energetických specialistů négaWatt v roce 2017 zveřejnilo dlouhodobý scénář ukazující, jak by země mohla do roku 2050 dosáhnout 100% obnovitelného, CO₂ neutrálního systému ve všech sektorech včetně dopravy.

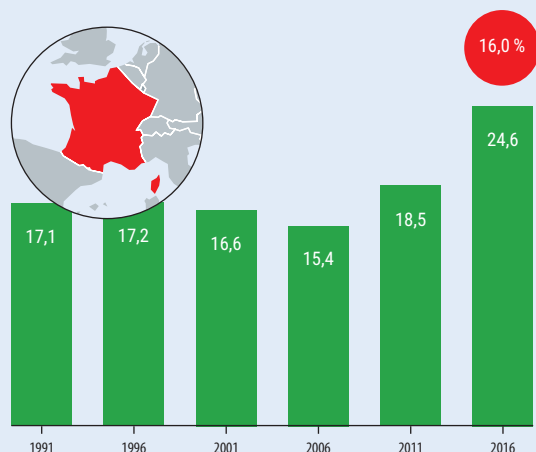
Solární a větrná energie jsou odvětví obnovitelných zdrojů, jež se v posledních letech nejrychleji rozvíjejí. Výkon pobřežních větrných elektráren se v letech 2010–2016 zdvojnásobil na 12 GW, přičemž cíl do roku 2023 je 22–26 GW. Solární energetika se za stejné období zvětšila osmkrát, i když z menšího počátečního objemu. Koncem roku solární elektrárny vyráběly téměř 7 GW a cíl do roku 2023 je 18–20 GW. Výrobní náklady v posledních několika letech prudce poklesly: u fotovoltaiky za 10 deset let téměř o 90 %.

Rozšiřování obnovitelných zdrojů energie však brání problémy v oblasti regulace. Výkupní ceny byly zavedeny začátkem

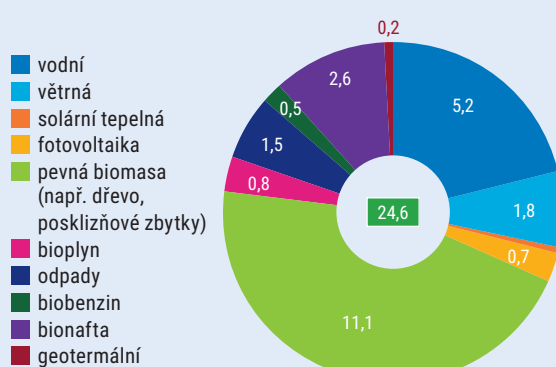
Z jaderné energie nejsou emise CO₂, Francie však po havárii ve Fukušimě začala svou energetickou strategii přehodnocovat.

FRANCIE – OPOŽDĚNÝ START

Spotřeba energie z obnovitelných zdrojů (milióny tun ropného ekvivalentu) a podíl na hrubé konečné spotřebě energie (%)

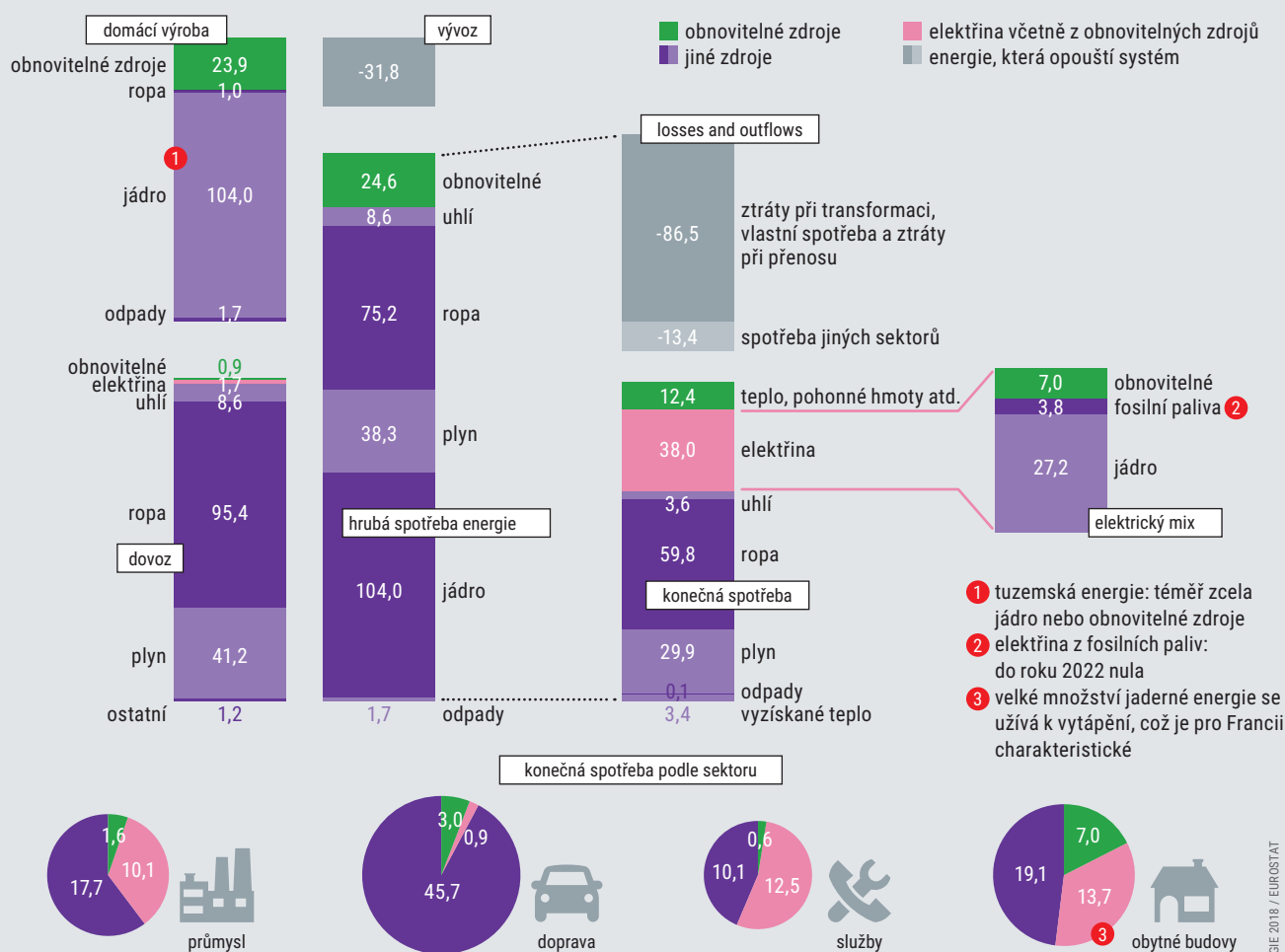


Spotřeba energie z obnovitelných zdrojů podle typu (2016) milióny tun ropného ekvivalentu



TOKY ENERGIE VE FRANCII

Celkové množství a podíl energie z obnovitelných zdrojů od výroby po spotřebu (2016, miliony tun ropného ekvivalentu, zaokrouhлено)



Vývoz je včetně námořních zásobníků. Uhlí je včetně hnědého. Spotřeba jiných sektorů: převážně petrochemie. Rozdíly jsou výsledkem zaokrouhlení.

© ATLAS ENERGIE 2018 / EUROSTAT

století, ale trpěly neustálými změnami politiky; kvůli administrativním překážkám se zpožďuje povolování a připojování do sítě. Stejně jako další země v Evropě se i Francie od roku 2014 vyvíjí směrem k tržněji orientovaným mechanismům podpory. Patří k nim tržní kompenzace a soutěžní výběrová řízení (zejména u biomasy, solární offshore větrné energie) – ačkoli představují větší finanční riziko. Zákon o energetické transformaci z roku 2015 některé z těchto problémů řeší, ale k dosažení cíle zdvojnásobení výkonu je nutný další pokrok.

Další velkou překážkou je konkurenční jaderná energie. V roce 2017 byl průměrný věk všech jaderných reaktorů 32 let a v následujícím desetiletí dosáhnou původní životnosti 40 let. Jejich státní provozovatel Électricité de France plánuje dobu jejich provozu prodloužit na 60 let, aby zužitkoval velmi nízké náklady na výrobu v těchto elektrárnách. To vše navzdory obavám Úřadu pro jadernou bezpečnost a nejistotě ohledně technické a ekonomické schůdnosti. Náklady na modernizaci reaktorů se odhadují na 55 miliard eur – tyto peníze by musely jít z veřejné pokladny a mohly by se přitom namísto toho investovat do obnovitelných zdrojů.

Snížení objemu jaderné energie ze 75 % na 50 % do roku 2025 je neambicióznějším z cílů energetické koncepce, což

Díky obrovskému jadernému průmyslu má Francie nejzvláštnější energetický profil v EU – a zároveň představuje největší výzvu odstavení od atomů.

dokládá i skutečnost, že vláda již ohlásila svůj záměr odložit cíl až do roku 2030. Skutečně, kdyby spotřeba elektrické energie měla zůstat stabilní, prodlužování životnosti reaktorů by bylo zbytečné. Naopak udržování velkého jaderného výkonu při současném rychlejší zavádění obnovitelných zdrojů by mohlo vést k přebytečné kapacitě a k poklesu velkoobchodních cen elektriny.

Zásadní je též koordinace s evropskou klimatickou a energetickou politikou, přihládneme-li k politickému vlivu Francie a k její poloze v srdci evropského trhu s energiemi. Prezident Macron nedávno navrhl zavedení celoevropské minimální ceny CO₂ v rámci evropského systému obchodování s emisemi. Navzdory neshodám ohledně jaderné energie v minulosti se strategie energetické transformace Francie a Německa sblížují, což otevírá nové možnosti oboustranné spolupráce a snad i větší ambice pro celou EU. ●

OBRAT, ALE ZATÍM NEÚPLNÝ

Německý energetická transformace zahrnuje odklon od jaderné energetiky, omezování využívání fosilních paliv a obrovské investice do obnovitelné energetiky, omezování využívání fosilních paliv a obrovskému minulosti se str musí na obnovitelné zdroje energie převést i teplárenství, chladírenství a dopravu.

Německo často sklízí chválu za to, že je tahounem přechodu na obnovitelnou energetiku. Do roku 2022 uzavře své jaderné elektrárny a jejich

výkon z větší části nahradí obnovitelnými zdroji. Již dnes tato země vyrábí 36 % elektrické energie z obnovitelných zdrojů, převážně větrných a solárních. Dlouhodobým cílem je dosažení 80–95 % do roku 2050. Střednědobé cíle jsou 45 % pro rok 2025 a 65 % v roce 2035. Německo již na této cestě urazilo značný kus.

Hlavním hnacím faktorem tohoto trendu je systém výkupních cen, který stanoví pevnou cenu za každou kilowatt-hodinu elektřiny dodanou do sítě a který vytvořil stabilní investiční prostředí. Cena se každý rok přenastavuje, čímž zohledňuje klesající náklady větrných a solárních technologií; obvykle vyvolává 5–7% návratnost. Zároveň umožnila běžným občanům, farmářům, spolkům, obcím a družstvům zapojit se do formování německé „Energiewende“, tedy energetické transformace. Dalším klíčovým prvkem této strategie je pravidlo přednostního přístupu do sítě pro elektřinu vyráběnou z obnovitelných zdrojů.

Výkupní ceny Německu pomohly dosáhnout cílů pro obnovitelné zdroje energie mnohem dříve, než kdo při vzniku této strategie v roce 1990 předpokládal. Tyto vynikající výsledky však vedly k dalším výzvám a úpravám politiky. Velké

solární a větrné instalace o výkonu přes 750 kW již od roku 2016 nedostávají pevnou výkupní cenu, ale musí učinit nabídku ve státem řízené aukci. Nová pravidla straní velkým firmám, které mohou snáze podávat konkurenceschopnější nabídky. Z občanů, farmářů a družstev jsou tak opět pouze přihlížející.

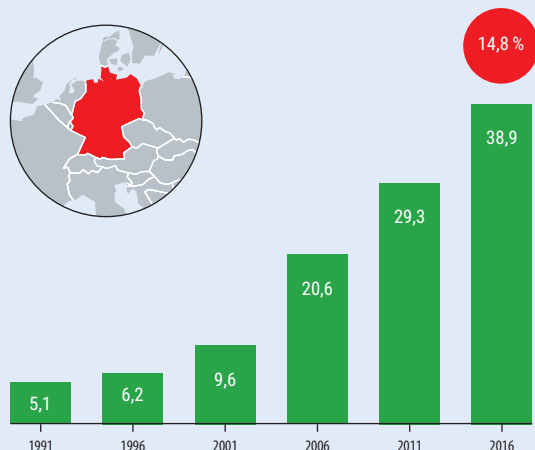
Největší výzvou pro německou transformaci je sladit starý systém s novým pomocí obnovitelných zdrojů. Tradiční energetické firmy jsou nuceny k zásadnímu přehodnocení strategie. Zpočátku nevěřily, že by obnovitelné zdroje mohly hrát tak velkou roli v energetickém mixu. Nové zdroje elektrické energie si žádají investice do infrastruktury a digitalizaci k vyrovnávání nabídky s poptávkou. Žádají si též větší provázanost sektorů: rozšiřování elektrifikace do oborů vytápění, chlazení a dopravy. Energiewende v současnosti míří pouze na elektřinu, která představuje 20 % celého odvětví energetiky. Vzhledem k tomu, že vytápění, chlazení a doprava tvoří zbyvajících 80 % a jsou poháněny převážně konvenčními palivy, je nutno tyto sektory též řešit, pokud má Německo svou transformaci úspěšně dokončit. Dosáhnout toho lze jedině investováním do chytrých měřících zařízení, infrastruktury pro elektromobily, úložné kapacity baterií – a vážně míněným výrazným snížením spotřeby energie.

Německo svou energetickou transformaci provádí ze dvou důvodů: chce snížit svou závislost na dovozu fosilních paliv a splnit své cíle snížení emisí skleníkových plynů. Země v současné době 61 % své energie dováží, často ze zemí s nestabilními režimy. Energetická transformace tento dovoz

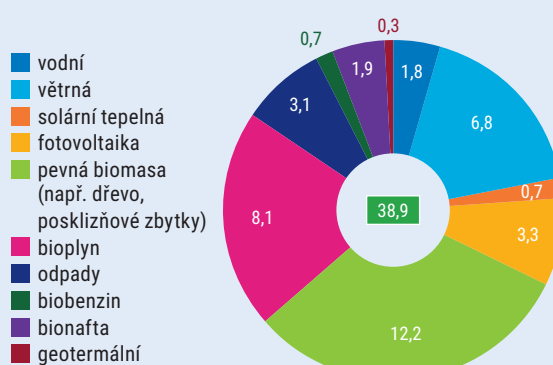
Přesvědčivé rozloučení s hnědouhelnými elektrárnami a se spalovacím motorem by podpořilo nabídku obnovitelné energie v Německu i poptávku po ní.

NĚMECKO – POKROK, ALE JEN V ELEKTRINĚ

Spotřeba energie z obnovitelných zdrojů (milióny tun ropného ekvivalentu) a podíl na hrubé konečné spotřebě energie (%)

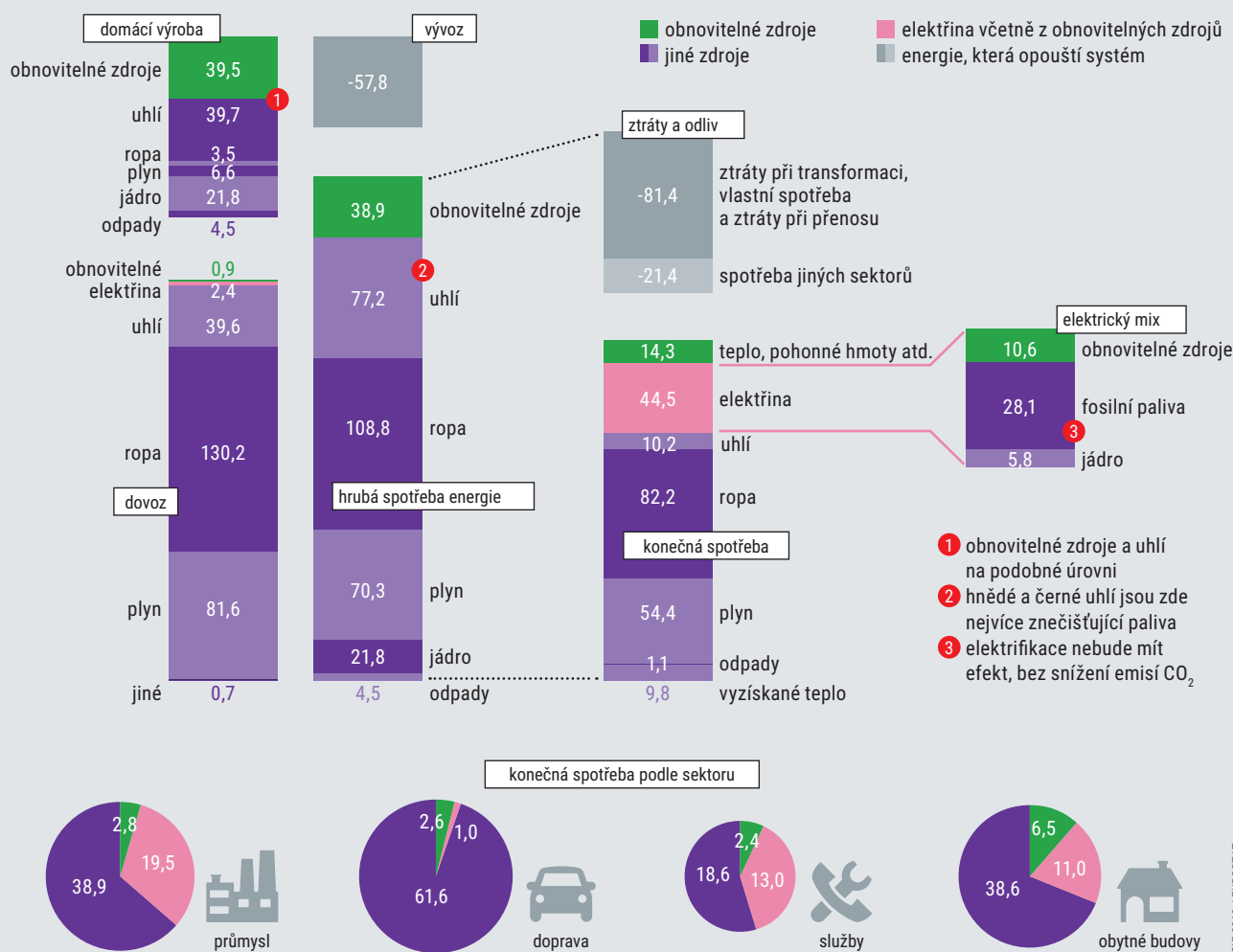


Spotřeba energie z obnovitelných zdrojů podle typu (2016) milióny tun ropného ekvivalentu



TOKY ENERGIE V NĚMECKU

Celkové množství a podíl energie z obnovitelných zdrojů od výroby po spotřebu (2016, miliony tun ropného ekvivalentu, zjednodušeno)



Vývoz je včetně námořních zásobníků. Uhlí je včetně hnědého. Spotřeba jiných sektorů: převážně petrochemie. Rozdíly jsou výsledkem zaokrouhlení.

© ATLAS ENERGIE 2018 / EUROSTAT

omezuje. Růst podílu obnovitelných zdrojů však dosud výrazně nesnížil objem emisí. Je to zčásti proto, že Německo vyrábí mnohem více elektřiny než potřebuje – v roce 2016 zhruba 9 % vyrobené elektřiny vyvezlo.

Přibližně 40 % vyráběné elektřiny pochází ze spalování uhlí, což je emisně velmi náročný zdroj. Okolo stovky uhelných elektráren v Německu vypouští zhruba třetinu všech zdejších emisí. Útlum těžby a spalování uhlí je proto důležitý pro splnění národních klimatických cílů. Za současných podmínek však země svůj cíl omezení emisí do roku 2020 o 40 % nesplní.

Zeměpisná poloha Německa v centru EU je požehnáním: může se spolehnout na sousedy jako na flexibilní zálohu. Kdykoli Německo nevyrobí dost elektřiny kvůli ztišení větru nebo zatažené obloze, může se uchýlit k dovozu. Země samotná tak nikdy nemusela investovat do flexibility výroby nebo ukládání energie. Provázání se sektory vytápění, chlazení a dopravy znamená, že politici budou muset vymyslet systém skutečně udržitelné energetiky budoucnosti. Platí to především pro dopravní prostředky, jež mají ke snížení emisí stále velmi daleko.

Obnovitelné zdroje ve všech částech energetiky předešly jádro – fosilní paliva však stále nedotáhly.

Většina veřejnosti vnímá energetickou transformaci pozitivně, zčásti kvůli zapojení občanů. Sektor obnovitelných zdrojů energie přímo zaměstnává zhruba 334 000 lidí – mnohem více než obor fosilních paliv. Toto pozitivní vnímání se však může změnit, jestliže energetická transformace bude působit dojemem, že nahrává velkým firmám spíše než běžným občanům. ●

PROLOMENÍ ŽELEZNÉ OPONY PRO OBNOVITELNÉ ZDROJE

Téměř třicet let poté, co padly bariéry z ostatních drátů, které bránily pohybu osob mezi západní a východní částí Evropy, to vypadá, že se na stejném místě nachází neviditelná, ale fungující překážka.

Například při pohledu ze slovenského břehu Dunaje na rakouské větrné elektrárny vám na myslí vytane otázka: „Je možné, že by za řekou více foukalo?“

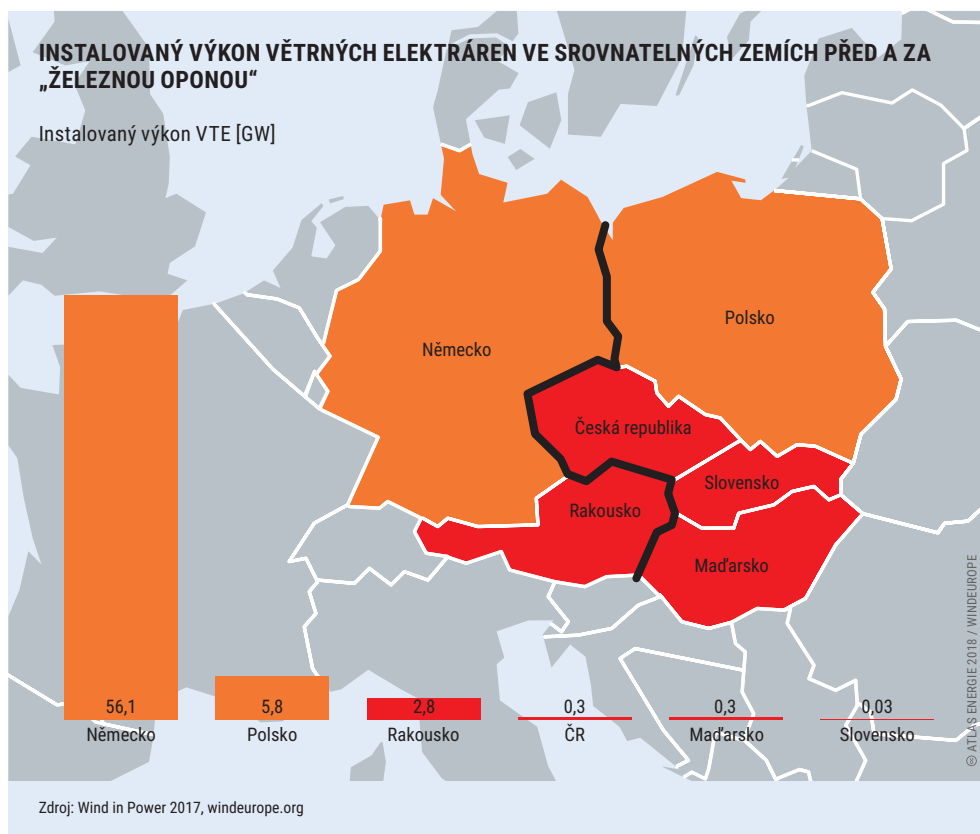
Odpověď je samozřejmě záporná, hladina řeky rychlost větru prakticky snížit nedokáže. Ale obnovitelné zdroje se v České republice, na Slovensku, v Maďarsku či Polsku rozvíjejí daleko pomaleji než v Německu, Velké Británii, Francii, skandinávských státech nebo ve Středomoří.

Významný důvod představují vlivné průmyslové firmy navázané na konkurenční energetická odvětví, kterým by rozvoj obnovitelných zdrojů kazil záměr pokračovat co nejdéle v zaběhnutém podnikání. Představitelé energetického průmyslu jsou velmi úspěšní, pokud jde o formování názoru politických špiček. Drtivá většina polských politiků uhelný průmysl podporuje; stejně je tomu v České republice, Maďarsku a na Slovensku v případě jaderné energetiky. Specifikem

Polska a v menší míře i České republiky zůstává rozhodující role uhelných elektráren mezi zdroji pro výrobu elektřiny. V Maďarsku a na Slovensku má uhelná elektřina daleko menší podíl na pokrývání spotřeby.

Názoru středoevropské veřejnosti na obnovitelné zdroje v minulosti uškodily případy nepřiměřené podpory, která nezřídka končila na kontech podezřelých firem. To byl případ českého solárního rozvoje v roce 2010 nebo těžby dřeva pro energetické účely na Slovensku. Tyto případy pak marketingoví specialisté energetických firem dovedou patřičně nafouknout a vytěžít.

Při pohledu na evropské statistiky se může zdát, že Česká republika, Polsko, Slovensko a Maďarsko v plnění cílů zvyšování podílu obnovitelných zdrojů vynikají. Háček je ale v tom, že se státům tzv. Visegrádské čtyřky před deseti lety podařilo vyjednat nízké cíle, které zvládnou splnit díky tradičním odvětvím, která nevyžadují rozvoj obnovitelných technologií. Více než dvě pětiny energie z obnovitelných zdrojů v České republice zajišťuje individuální vytápění domácností biomasou, po připočtení spalování stejného zdroje v průmyslových podnicích se dostáváme na dvě třetiny (bez bioplynu a kapalných biopaliv). Ještě více dominuje biomasa obnovitelným zdrojům v Polsku. Ke spalování biomasy lze totiž využít stejné technologie jako v případě uhlí, v jehož spotřebě stojí Čes-



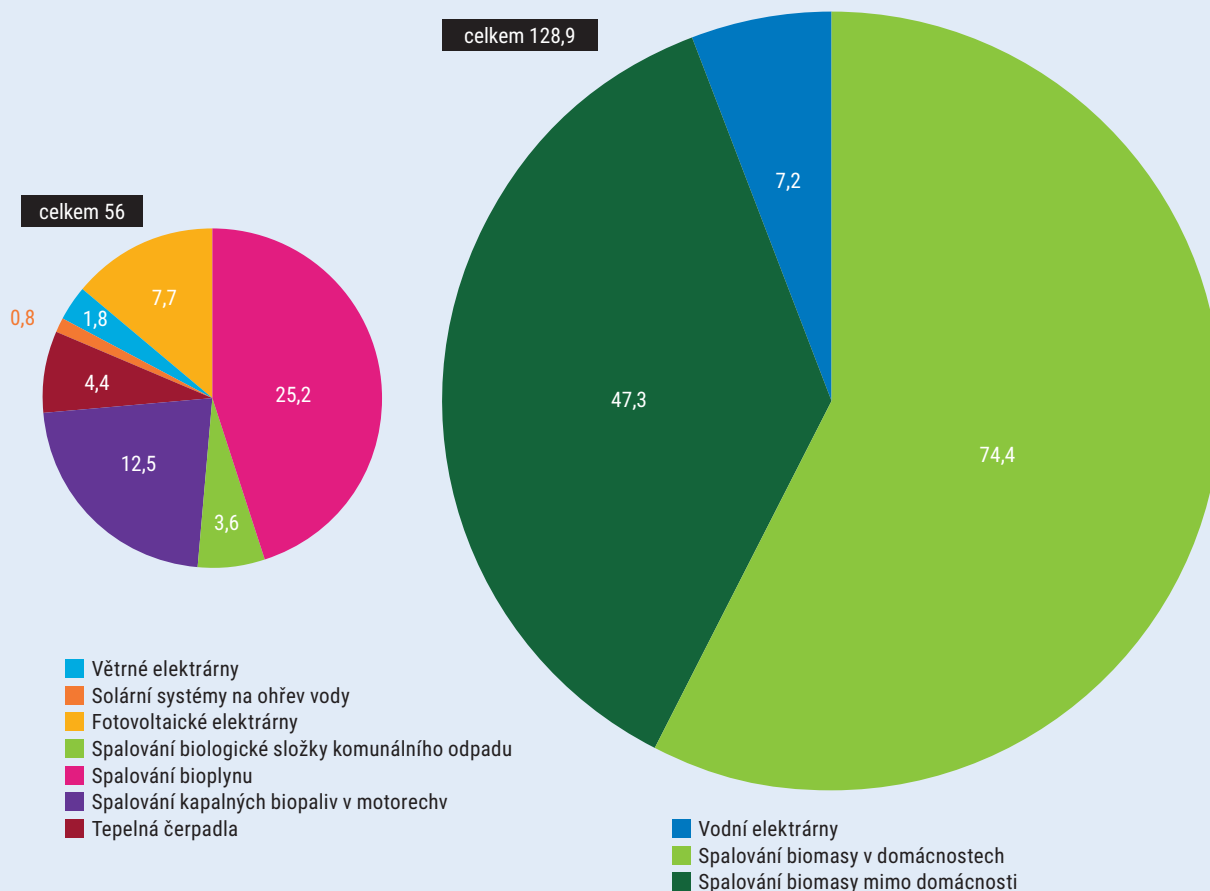
Státní hranice vítr nezastaví. Rozdíl je v nastavení podpory.

PODÍL TRADIČNÍCH A MODERNÍCH OBNOVITELNÝCH ZDROJŮ NA VÝROBĚ OBNOVITELNÉ ENERGIE V ČR

Výroba v roce 2016 [PJ]

Nové obnovitelné zdroje

Tradiční obnovitelné zdroje – technologie běžně využívané více než 100 let



Zdroj: A. Bufka, J. Veverková: Obnovitelné zdroje v roce 2016, MPO, Praha 2017

© ATLAS ENERGIE 2018 / EUROSTAT

ká republika a Polsko na evropské špičce (dlužno dodat, že v případě pálení v nekvalitních kotlích je i biomasa zdrojem znečištění ovzduší). Tradiční biomasa je nejdůležitějším obnovitelným zdrojem i v Maďarsku a na Slovensku, kde hrají významnou roli také velké vodní elektrárny postavené v minulém století.

V případě moderních obnovitelných zdrojů stojí za zmínku rozvoj větrné energetiky v Polsku, třebaže tempo čerpání významného potenciálu je stále velmi pomalé. Právě větrné elektrárny se v České republice, v Maďarsku a na Slovensku prakticky nestavějí. Druhým příkladem rozvoje moderní obnovitelné energetiky jsou zemědělské bioplynové stanice v České republice, které se zde staly nejvýznamnějším zdrojem obnovitelné elektřiny.

Rozvoji obnovitelných zdrojů za fiktivní železnu opouhou by velmi pomohlo zvýšení počtu projektů, které viditelně slouží místním lidem a bezchybně fungují. Takové projekty už pochopitelně existují, jako příklad uveďme

Nejvýznamnějším Českým obnovitelným zdrojem je spalování dřeva v domovních kotlích.

provoz bioplynové stanice v českých Kněžicích nebo udržitelné využívání biomasy ve slovenském regionu Bystricko. Zůstávají však ve výrazné menšině a ve stínu podnikatelských velkoplošných solárních elektráren. Nová podpůrná schémata, která budou pro splnění příspěvku k evropskému cíli pro rok 2030 potřeba, by proto měla být zaměřena právě na podporu projektů, z nichž budou těžit obce a občané v jejich okolí. V úspěšných zemích si obnovitelné zdroje vybudovaly svoji pozici díky tomu, že z nich má prospěch významná část veřejnosti (ať už jde o lokální větrné elektrárny v Dánsku, nebo svépomocné instalace solárních kolektorů v Rakousku). V zemích visegrádské čtyřky lze tento postup zopakovat. ●

ELEKTŘINU VŠEM NAŠIM PŘÁTELŮM: NEJEDNOTNOST STRATEGIÍ

Skupina zemí na východ a na jih od Evropské unie představuje zdroj dovozu energií, ale též potenciální zdroj nestability. EU chce svou politikou sousedství přispívat k omezování emisí CO₂. Rozsáhlé investice do nových ropovodů a plynovodů však tyto cíle podkopávají.

Evropská unie navzdory pokrokům v oblasti obnovitelných zdrojů stále dováží 54 % své energie, včetně 90 % potřebné ropy a 69 % zemního plynu. Tato závislost na dovozu je drahá. V roce 2013 Evropská unie za dovozy paliv utratila 403 miliard eur; v roce 2015 tato částka klesla na 261 miliard eur. Tento pokles odráží nikoli nižší poptávku, ale pokles cen na světových trzích – což dokládá zranitelnost EU vůči nestálosti cen.

Další starosti působí nadměrná závislost na několika vývozcích energie. EU dováží 28 % potřebné ropy z Ruska, 11 % z Norska, 8 % z Nigérie a dalších 8 % ze Saudské Arábie. Největší dovozy zemního plynu jdou z Ruska (29 %) a Norska (26 %), po nich následují Alžírsko (9 %) a Katar (6 %). U obou druhů paliv více než polovina pochází jen ze čtyř zemí. To vede k obavám o bezpečnost a nezávislost.

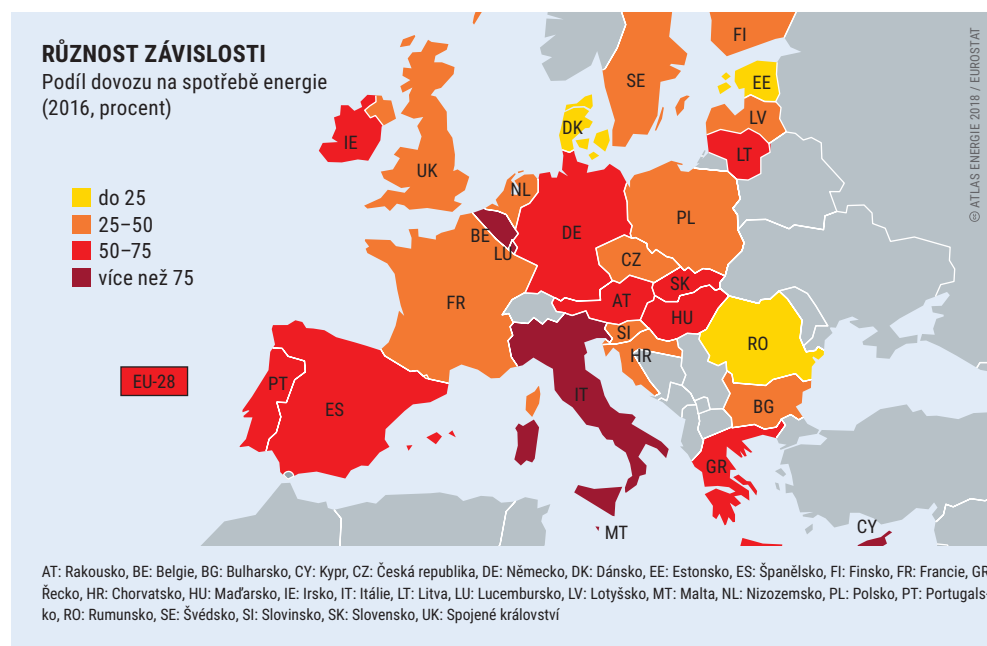
Někteří ze sousedů EU již požívají těsného sepětí (například Norsko a Švýcarsko) nebo jsou kandidáty na vstup (například státy západního Balkánu). Své vztahy s ostatními sousedy (kromě Ruska) si EU řídí prostřednictvím Evropské politiky sousedství, jež se zaměřuje na propagaci demokracie,

právního státu a svobodného trhu. Energetické otázky jsou jen jedním prvkem této strategie.

Politika sousedství se skládá ze dvou částí: z Východního partnerství a z Unie pro Středomoří. Východní partnerství zahrnuje vztahy s východoevropskými zeměmi Běloruskem, Moldavskem a Ukrajinou a s kavkazskými Arménií, Ázerbájdžánem a Gruzii. Podporuje ekonomický rozvoj těchto zemí, ale klade velký důraz na energetickou bezpečnost a na zajištění dodávek zemního plynu do členských zemí EU z Ruska přes Ukrajinu. Hlavním cílem je udržovat a zabezpečovat dovoz fosilních paliv – strategie, která zachovává závislost EU na těchto zdrojích energie.

Východní partnerství z hlediska obnovitelných zdrojů podporuje rozvoj čistých zdrojů energie v souladu s vnitřním trhem EU. K dalším aspektům souvisejícím s energetikou patří propagace energetické účinnosti, zvyšování propojenosti, snižování emisí a adaptace na změny klimatu. Unie pro Středomoří naproti tomu zdůrazňuje otázky deregulace a liberalizace trhu. Jednání v oblasti energetiky a klimatu jsou jednou ze šesti strategických priorit a Unie se na rozdíl od Východního partnerství méně soustředí na otázky samotné energetické bezpečnosti. Rozvoj solární a větrné energetiky v teplých suchých zemích okolo Středozemního moře představuje ekonomický stimul, podporující demokratizaci společnosti v regionu prostřednictvím udržitelného hospodářského rozvoje.

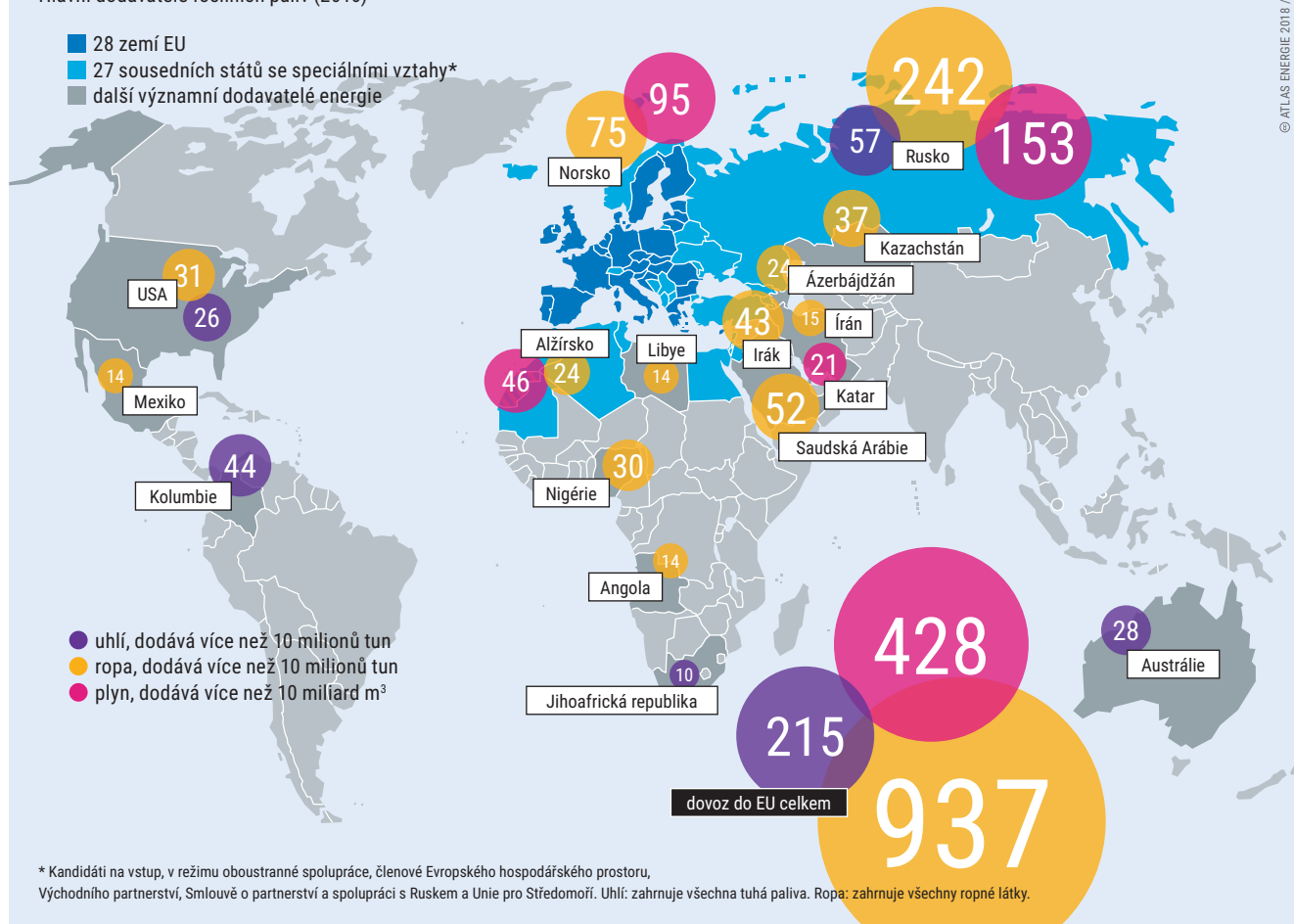
EU stále vidí diverzifikaci dodávek plynu a ropy, včetně strukturálních změn trhu s plynem, jako zásadní pro zvyšování své energetické bezpečnosti v krátkodobém a střednědobém horizontu. Díky zkapalněnému zemnímu plynu (LNG) se z obchodování s plynem stal globální trh. LNG nepotřebuje



Energetická bezpečnost je zájmem všech zemí EU – ovlivňuje je však velmi rozdílnou měrou.

KDO DODÁVÁ DO EVROPY? GLOBÁLNÍ ROZMĚR DOVOZU ENERGIE DO EU

Hlavní dodavatelé fosilních paliv (2016)



plynovody – lze jej přepravovat lodí. V roce 2016 LNG představoval osminu (48,7 miliardy m³) celkového dovozu plynu do EU. LNG vyváží celkem 17 zemí, takže dovozce vyvazuje z pozice rukojmí jednoho dominantního dodavatele plynu. LNG umožňuje vznik globálního, nikoli regionálního či lokálního trhu s plynem, což vede k větší konkurenci mezi vývozci.

Snahy o diverzifikaci dodávek a snížení podílu plynu z Ruska naráží na řadu politických překážek. Investice do plynové infrastruktury, například do plynovodu Nord Stream II mezi Ruskem a Německem, hrozí tuto závislost zvětšit a zachovat emisně náročnou infrastrukturu, což v podstatě podkopává cíle dosažení energetické bezpečnosti a zmenšování uhlíkové stopy v energetice. Cíle Politiky sousedství jsou tak neslučitelné se závazky EU v rámci Pařížské smlouvy, podle nichž má snižovat emise CO₂.

Zájmy východních členů

EU a jejich starších západních členů se často rozcházejí stejně jako geopolitické podmínky a dlouhodobé společné zájmy členských zemí. Řešení spočívá ve zvyšování energetické účinnosti a rozvoji obnovitelných zdrojů ke snížení závislosti na dovozu. EU zároveň může svým východním a jižním

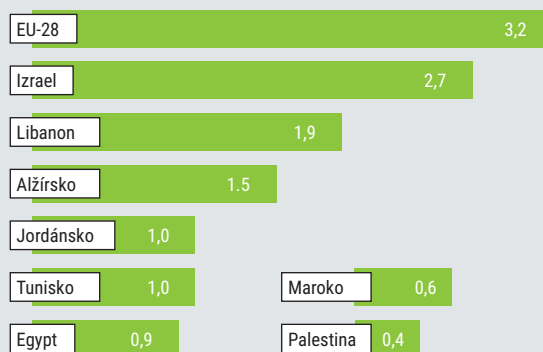
Většina jižních sousedů Evropy má nízkou spotřebu energie. Evropa jim může pomáhat s rozvojem obnovitelných zdrojů energie.

Evidentní závislost na energii z Ruska je zásadní výzvou pro zahraniční a bezpečnostní politiku EU.

sousedům pomáhat s rozvojem jejich vlastních obnovitelných zdrojů energie, zlepšovat energetickou účinnost a budovat propojení, jež jim umožní obchodovat s elektrinou a vyrovnávat dodávky. ●

HRANICE MEZI SEVEREM A JIHEM

Spotřeba energie v EU a v sousedních středomořských státech, tuny ropného ekvivalentu na obyvatele (2015)



SLOVNÍČEK POJMŮ

VÝKONOVÝ TRH

Označuje platby, které dostávají vlastníci elektráren k zajištění dostupnosti přiměřeného výrobního výkonu. Platby za výkon se často považují za dotace nejvíce znečišťujícím a ne-hospodárným elektrárnám.

VÝKONOVÝ POMĚR

Popisuje vztah mezi jmenovitým výkonem výrobce (v kilowatttech) a množstvím vyráběné energie (v kilowatthodinách). Za ideálních podmínek by větrná turbína s jmenovitým výkonem 1,5 MW měla teoreticky vyrábět maximálně 36 MWh denně (1,5 MW x 24 hodin), což by odpovídalo výkonovému poměru 100 % – potom turbína podává po celou dobu maximální výkon. V praxi má pobřežní větrná turbína na dobrém místě výkonový poměr okolo 25 %, takže turbína o výkonu 1,5 MW by v průměru dávala 0,375 MW, tedy vyráběla 9 MWh denně.

KOGENERACE

Kogenerace neboli kombinace tepla a elektřiny (CHP) je současná výroba elektřiny a rekuperace a využití tepla. Kogenerace je vysoce účinná forma přeměny energie: může dosáhnout přibližně 40% úspory primární energie oproti oddělenému nákupu elektřiny z celostátní sítě a provozu plynové kotle k místnímu vytápění. Kogenerační elektrárny jsou zpravidla umístěny blízko ke koncovým uživatelům, čímž se snižují ztráty při přepravě a distribuci a zlepšuje celková účinnost elektrárenské přenosové a rozvodné soustavy.

KOMUNITNÍ ENERGETIKA

Přístup zdola k soběstačnému zásobování energií. Hlavní myšlenka je, že občané mají prostřednictvím vlastnictví zdrojů větší kontrolu nad výrobou a spotřebou energie. Obecně platí, že komunitní energetika podporuje demokratické rozhodování, sdílení nákladů a přínosů společnou zodpovědností a solidaritu mezi členy.

ŘÍZENÍ POPTÁVKY

Vzhledem k tomu, že elektřinu nelze snadno skladovat, je obecně nutno celkové spotřebované množství vyvážit s vyrobeným množstvím. Systémy zásobování elektřinou byly donedávna konstruovány tak, že regulovaly nabídku, aby odpovídala poptávce; při nárůstu či poklesu poptávky po elektřině se zapínají a vypínají velké centrální elektrárny. S kolísavými obnovitelnými zdroji však již nelze dodávky elektřiny snadno regulovat, takže bude nutno řídit poptávku. S řízením poptávky pomohou digitální řešení, například chytré elektroměry a rozvodné sítě.

DISTRIBUOVANÁ ENERGETIKA

Elektřina vyráběná velkým počtem malých výrobců (střešních panely, větrné turbíny atd.) oproti centralizovanému zásobování elektřinou založenému na velkých elektrárnách (jaderných a fosilních, obřích fotovoltaických a větrných parků).

DÁLKOVÉ VYTÁPĚNÍ

Systém distribuce tepla vyráběného v centralizovaném zařízení pro obytnou a komerční sféru, například k vytápění a ohřevu vody. Teplo se často získává z kogenerační jednotky spalující fosilní paliva nebo stále častěji biomasu. Používají se též jed noučelové kotle, geotermální ohřev, tepelná čerpadla a solární dálkové vytápění. Teplárny dosahují vyšší účinnosti a lépe regulují znečištění než lokální topeniště. Podle některých odborníků je dálkové vytápění v kombinaci s kogenerací nejlevnější způsob snižování emisí uhlíku a dosahuje téměř nejmenší uhlíkové stopy ze všech druhů výroby z fosilních paliv.

EVROPSKÁ SÍŤ PROVOZOVATELŮ PŘENOSOVÝCH SOUSTAV

Je známá pod zkratkou ENTSO-E a spojuje 43 provozovatelů přenosových soustav (DSO) ze 36 zemí celé Evropy. Vznikla a právní mandát dostala v rámci Třetího balíčku EU pro vnitřní trh s energiemi v roce 2009, jehož cílem je další liberalizace trhů s plynem a elektřinou v EU.

SYSTÉM OBCHODOVÁNÍ S EMISEMI EVROPSKÉ UNIE

Známý pod zkratkou EU ETS, první a největší systém obchodování s emisemi skleníkových plynů na světě. Spuštěn byl v roce 2005 za účelem boje proti změnám klimatu a představuje jeden z hlavních pilířů klimatické politiky EU. V rámci principu limitu a obchodu je stanoven limit množství skleníkových plynů, které mohou všechna zúčastněná odvětví a zařízení vypouštět. Poté se draží povolenky na emise (nebo rozdávají bezplatně), se kterými lze poté obchodovat. Jestliže emise z daného zařízení překročí povolené množství, musí si nakoupit další povolenky od ostatních. A naopak, pokud si zařízení vede dobře a snižuje své emise, může zbylé kredity odprodat. Teoreticky by to systému umožnilo nalézt nákladově nejefektivnější způsob snižování emisí bez výrazného zasahování vlády. EU ETS je však bohužel z větší části neúčinný kvůli nadměrnému množství rozdaných povolenek a následné nízké ceně za tunu emisí.

VÝKUPNÍ CENA

Politický nástroj, jehož smyslem je urychlit investice do obnovitelných zdrojů energie zajištěním stabilního investičního prostředí. Cena za každou kilowatthodinu elektřiny vyrobené z obnovitelných zdrojů je pevně stanovena nad velkoobchodní (tržní) cenou elektřiny.

FLEXIBILITA

Schopnost elektroenergetiky přizpůsobovat se dynamickým a měnícím se výrobním či spotřebním podmínkám, například prostřednictvím ukládání energie. Může znamenat vyvažování nabídky a poptávky v řádu hodin či minut, nebo výstavbu nových výrobních a přenosových kapacit v řádu let. Zajišťuje, aby bylo vždy k dispozici dost elektřiny k pokrytí poptávky.

VÝROBNÍ VÝKON

Maximální výkon, který může výrobce za konkrétních podmínek dodávat. Například jedna větrná turbína má sice jmenovitý výkon 1 500 kilowattů, ale toto množství elektřiny vyrábí pouze za silného větru.

SKLENÍKOVÝ PLYN

Plyn, který vstřebává a vydává sálavou energii v tepelném infračerveném spektru. Tento proces je hlavní příčinou skleníkového efektu. Primární skleníkové plyny v atmosféře Země jsou vodní pára, oxid uhličitý, metan, oxid dusný a ozón. Průměrná teplota povrchu Země bez skleníkových plynů by byla okolo -18 °C. Lidská činnost od doby průmyslové revoluce způsobila 40% nárůst koncentrace oxidu uhličitého (tj. emisí vznikajících lidskou činností) pochází ze spalování fosilních paliv, především uhlí, ropy a zemního plynu, s poměrně nevelkým přispěním odlesňování, změn využívaní ploch, půdní eroze a zemědělství.

ROZVODNÁ SÍŤ

viz Inteligentní rozvodná síť

HRUBÁ SPOTŘEBA A KONEČNÁ SPOTŘEBA

Hrubá spotřeba energie zahrnuje spotřebu energie v rámci samotné energetiky a ztráty při distribuci. Finální spotřeba je množství, které spotřebitelé odebírají ve formě paliva či elektřiny. Nezahrnuje ztráty při výrobě a přepravě.

KILOWATT A KILOWATTHODINA

Kilowatt je jednotka výkonu, zatímco kilowatthodina je jednotka energie (množství elektřiny spotřebované za hodinu). 1 000 wattů je jeden kilowatt, 1 000 kilowattů je jeden megawatt, 1 000 megawattů je jeden gigawatt a 1 000 gigawattů je jeden terawatt. Vysoušeč vlasů, na jehož štítku je uvedeno „1 000 W“ spotřebovává na plný výkon jeden kilowatt elektřiny. Pokud poběží hodinu, spotřebuje jednu kilowatthodinu. Stejně tak spotřebič, který má příkon 2 000 W, za 30 minut chodu spotřebuje 1 000 watthodin (tj. jednu kWh).

PŘEBYTEČNÁ KAPACITA

Přebytečný výrobní výkon může bránit hladkému přechodu na obnovitelné zdroje energie. Jedná se o výzvu, která je charakteristická pro energetickou transformaci, protože zařízení na fosilní paliva nemusejí být přizpůsobené na vypínání nebo omezování výkonu při vstupu většího výrobního výkonu z obnovitelných zdrojů do elektrizační soustavy.

PRIMÁRNÍ ENERGIE

Množství energie vstupující do rozvodné sítě oproti „užitečné energii“, kterou rozvodná síť dodává spotřebitelům. Například tuny uhlí dovezené do uhelné elektrárny se považují za primární energii, zatímco elektřina, která odtud vychází, se považuje za sekundární energii. Uhlíková elektrárna s účinností 40 % spotřebuje 2,5× více primární energie (uhlí), než kolik vyrábí v podobě elektřiny (sekundární energie). U větrných a solárních zařízení není mezi primární a sekundární energií rozdíl.

SAMOVÝROBCE

Osoba, která vyrábí a zároveň spotřebovává určitý produkt. Rozvíjející se jev decentralizované komunitní energetiky vede k tomu, že se z běžných občanů stávají samovýrobci: vyrábějí i spotřebovávají elektřinu, většinou solární. Samovýrobci mohou vyrábět velké množství obnovitelné energie a tím mohou narušovat centralizovanou energetiku.

SYSTEM KVÓT

Minimální podíl energie z obnovitelných zdrojů v energetickém či elektrickém mixu. Systémy kvót na rozdíl od výkupních cen zpravidla podporují investice do nejlevnější dostupné technologie.

MALOOBCHODNÍ TRH

K typickým maloobchodním spotřebitelům elektřiny patří domácnosti a malé podniky. Tito kupující mají nízkonapěťové přípojky k síti a spotřebovávají relativně málo elektřiny. Obecně též platí nejvyšší ceny, protože dosud jsou „v zajetí“, tzn. nemají k dispozici žádnou cenově dostupnou alternativu k elektřině ze sítě. Rozvoj obnovitelných zdrojů – zejména solárních s ukládáním – tuto situaci po celém světě mění.

PROVÁZÁNÍ SEKTORŮ

Propojení mezi jednotlivými druhy konečných uživatelů energie: budov (k vytápění a chlazení), dopravy a průmyslu. Často sem spadá též samotná energetika kvůli významu elektrické energie. Propojení těchto sektorů bude zásadní pro úspěch energetické transformace.

INTELEKTNÍ ROZVODNÁ SÍŤ

Elektrická rozvodná síť, jejíž součástí je řada provozních a energetických opatření, jako jsou chytré elektroměry, chytré spotřebiče běžící v optimální době, obnovitelné zdroje energie a opatření k efektivnímu využívání energie. Digitální řízení umožňuje flexibilitu při výrobě, distribuci a stanovování cen za elektřinu. Inteligentní rozvodné sítě jsou srdcem energetické transformace a vyžadují si zásadní restrukturalizaci celé energetiky.

STRUKTURÁLNÍ ZMĚNA

Posun či změna základních principů fungování a provozování trhu či ekonomiky. Energetika náročná na emise CO₂ není udržitelná z hlediska změn klimatu. To znamená, že v systému je zapotřebí zásadních změn od výroby přes distribuci po spotřebu. Regiony, v nichž převládá těžba či zpracování uhlí a ropy, si budou muset nalézt jiné cesty k hospodářské prosperitě. To možná představuje nejzávažnější výzvu pro energetickou transformaci, neboť celé regiony budou muset přijít s novou vizí ekonomiky.

VELKOOBCHODNÍ TRH

Na velkoobchodním trhu s elektrickou energií obchodují navzájem si konkurující výrobci elektřiny mezi sebou a prodávají ji velkoobchodním distributorům, finančním zprostředkovatelům a velkým koncovým uživatelům (například velkým továrnám). Velkoobchodníci poté elektřinu prodávají drobným spotřebitelům (například domácnostem) na maloobchodním trhu. Spotřebitelé nakupující si elektřinu přímo od výrobců představují poměrně nový jev.

AUTOŘI A INFORMAČNÍ ZDROJE

Všechny online zdroje prošly kontrolou v říjnu 2018.

10-11

HISTORIE: OD UHLÍ KE KLIMATU (RADOSTINA PRIMOVA)

str. 10: Wikipedie: Klimapolitik der Europäischen Union, <http://bit.ly/2GbBKWx>. Eurostat, Gross inland energy consumption by fuel type, <http://bit.ly/2FQdcoi>. EC, Energy Roadmap 2050, <http://bit.ly/1YVLQWZ>. **str. 11:** de.wikipedia, en.wikipedia

12-13

VIZE: DOSTAT SE DO VEDENÍ (CLAUDE TURMES)

str. 12: Frankfurt School, FS-UNEP Collaborating Centre, Global trends in renewable energy investment 2017, <http://bit.ly/2ntIJnq>, str. 78. IEA World Energy Outlook 2015, quoted in Alexander Richter, Geothermal energy and its role in the future energy mix, 2016, <http://bit.ly/2p1An5q>, snímek 16. **str. 13:** IRENA, Renewable energy and jobs. Annual Review 2017, <http://bit.ly/2qViXHb>, str. 21. – Frankfurt School (op. cit.), str. 21

14-15

EKONOMIKA: DĚLÁME POKROKY, ALE CHCE TO PŘIDAT (REBECCA BERTRAM)

str. 14: Eurostat, EU imports of energy products – recent developments, October 2017, <http://bit.ly/2p8oLwB>. Ren21, Renewables 2017 global status report, <http://bit.ly/2ghNrlA>, str. 115. EC/Öko-Institut, RES-Study, 2017, <http://bit.ly/2FNngw3l>, str. 197. **str. 15:** Eurostat, Skutečný růst HDP 2005–2015, <http://bit.ly/2p6ZqmI>. Wikipedie, <http://i.imgur.com/q3YVLFJL.jpg>. Eurostat, Greenhouse gas emission statistics, <http://bit.ly/2FL5XO4>. Eurostat, Share of energy from renewable sources, <http://bit.ly/1JW2ALu>

16-17

OBČANÉ: Z MNOHA KAPEK JE ŘEKA (MOLLY WALSH)

str. 16: CE Delft, The potential of energy citizens in the European Union, 2016, s učebnicí v excelu, <http://bit.ly/2p4TJXL>. **str. 17:** AEE, Erneuerbare Energien in Bürgerhand, <http://bit.ly/2p7v17K>. – Prospex research, Europe's top twenty power industry players 2016, <http://bit.ly/2Hp8DhN>, str. 2. UBA, Erneuerbare Energien in Zahlen, <http://bit.ly/2tF8y7x>. AEE op. cit. str. 17 nahore

18-19

MĚSTA: LABORATOŘE INOVACÍ V ENERGETICE (ALIX BOLLE)

str. 18: Pakt starostů a primátorů, Iniciativa paktu, <http://bit.ly/2p4v1X0>. **str. 19:** CDP, Města světa s energií z obnovitelných zdrojů, <http://bit.ly/2ES83My>, <http://bit.ly/2FvC1WZ>

20-21

ENERGETICKÁ CHUDOBA: ČEKÁNÍ V CHLADU A TMĚ (ALICE COROVESI)

str. 20: Trinomics, Selecting indicators to measure energy poverty, 2016, <http://bit.ly/1WfZfLP>, str. 21, a vlastní výzkum. **str. 21:** Eurostat, Inability to keep home adequately warm (ilc_md01), <http://bit.ly/2FsM9zM>. Eurostat, Arrears on utility bills (ilc_md07), <http://bit.ly/2pcNMH8>. Eurostat, Total population living in a dwelling with a leaking roof (ilc_mdho01), <http://bit.ly/2GmDjB6>

22-23

PROVÁZANOST SEKTORŮ: PROPOJENÁ ENERGETIKA, DOPRAVA A TEPLÁRENSTVÍ (JOANNA MAČKOWIAK-PANDERA)

str. 22: The solutions project, 139 countries 100% infographics, <http://bit.ly/20rvy06>. **str. 23:** Agora Energiewende, Electricity storage in the German energy transition, 2014, <http://bit.ly/2p7pa2Y>, str. 9. – David Conolly a kol., Smart energy Europe, 2015, <http://bit.ly/2FP3PoV>, str. 16

24-25

ELEKTRÍNA: POD PROUDEM (JAN ONDŘICH)

str. 24: EC/Ecofys, Subsidies and costs of EU energy, final report, 2014, <http://bit.ly/1CxT8gM>, str. 29, str. 23. **str. 25:** Agora Energiewende, The European power sector in 2017, <http://bit.ly/2FF5ie4>, str. 7, 15

26-27

MOBILITA: NA CESTĚ K ČISTŠÍ BUDOUCNOSTI (MOLLY WALSH)

str. 26: IEA, Digitalization & Energy, 2017, <http://bit.ly/2IU1JLo>, str. 96. **str. 27:** Ilustrace Ellen Stockmar

28–29

**VYTÁPĚNÍ A CHLAZENÍ: NA URČITOU ÚROVEŇ
(MARIA ARYBLIA A THEOCHARIS TSOUTSOS)**

str. 28: Euractiv, The EU's new heating and cooling strategy, 2016, <http://bit.ly/2FzSvJS>. **str. 29:** Pan-European Thermal Atlas 4, <http://bit.ly/2FtrAia>. EurObserv'ER, Solar thermal and concentrated solar power barometer 2017, <http://bit.ly/2HsvdGg>, tab. 4. – EEA, Heating and cooling degree days, <http://bit.ly/2paKDaz>

30–31

**ENERGETICKÁ ÚČINNOST:
VĚTŠÍ UŽITEK Z MĚNĚ SUROVIN
(MARION SANTINI A STEFAN SCHEUER)**

str. 31: Ecofys, National benchmarks for a more ambitious EU 2030 RES target, 2017, <http://bit.ly/2tjdKr4>. – Eurostat, Share of renewable energy, <http://bit.ly/1KfNXac>

32–33

**DIGITALIZACE: BAJTOVÁ REVOLUCE
(FELIX DEMBSKI)**

str. 32: GreenBiz, Blockchain energy apps may hit the grid faster than you expect, 12 May 2017, <http://bit.ly/2GLSw5d>, a vlastní výzkum.

str. 33: 450connect, Digitalisierung, <http://bit.ly/2Fz7kQE>

34–35

**EVROPSKÁ UNIE: VÁHÁNÍ NAMÍSTO ODHODLÁNÍ
(DÖRTE FOUQUET)**

str. 34/35: Eurostat, Energy Balances in the MS Excel file format (2018 edition), <http://bit.ly/2p8xXkp>. Eurostat, Shares 2016 Results, <http://bit.ly/2tjdTRH>.

Eurostat, Breakdown of electricity production by source, 2016, <http://bit.ly/2tE22y3>

36–37

**POLSKO: KDE STÁLE KRALUJE UHLÍ
(WOJCIECH SZYMALSKI)**

str. 36/37: Eurostat, Energy Balances in the MS Excel file format (2018 edition), <http://bit.ly/2p8xXkp>. Eurostat, Shares 2016 Results, <http://bit.ly/2tjdTRH>.

Eurostat, Breakdown of electricity production by source, 2016, <http://bit.ly/2tE22y3>

38–39

**ČESKÁ REPUBLIKA: PRUDKÝ START A POTÉ STOPKA
(PETRA GIŇOVÁ)**

str. 38/39: Eurostat, Energy Balances in the MS Excel file format (2018 edition), <http://bit.ly/2p8xXkp>. Eurostat, Shares 2016 Results, <http://bit.ly/2tjdTRH>.

Eurostat, Breakdown of electricity production by source, 2016, <http://bit.ly/2tE22y3>

str. 38: Energetický regulační úřad: Čtvrtletní zpráva o provozu ES ČR“ <https://bit.ly/2PlwjLs>

str. 39: Průzkum veřejného mínění <https://bit.ly/2xpgGaX>

40–41

**ŠPANĚLSKO:
SLUNCE DOSTI, POLITICKÉ ODVAHY MĚNĚ
(JOAN HERRERA TORRES)**

str. 42/43: Eurostat, Energy Balances in the MS Excel file format (2018 edition), <http://bit.ly/2p8xXkp>. Eurostat, Shares 2016 Results, <http://bit.ly/2tjdTRH>.

Eurostat, Breakdown of electricity production by source, 2016, <http://bit.ly/2tE22y3>

42–43

**FRANCIE: ZÁVISLOST NA ATOMECH
(ANDREAS RÜDINGER)**

str. 44/45: Eurostat, Energy Balances in the MS Excel file format (2018 edition), <http://bit.ly/2p8xXkp>. Eurostat, Shares 2016 Results, <http://bit.ly/2tjdTRH>.

Eurostat, Breakdown of electricity production by source, 2016, <http://bit.ly/2tE22y3>

44–45

**NĚMECKO: OBRAT, ALE ZATÍM NEÚPLNÝ
(REBECCA BERTRAM)**

str. 46/47: Eurostat, Energy Balances in the MS Excel file format (2018 edition), <http://bit.ly/2p8xXkp>. Eurostat, Shares 2016 Results, <http://bit.ly/2tjdTRH>.

Eurostat, Breakdown of electricity production by source, 2016, <http://bit.ly/2tE22y3>

46–47

**VISEGRÁDSKÁ ČTYŘKA: PROLOMENÍ ŽELEZNÉ
OPONY PRO OBNOVITELNÉ ZDROJE
(KAREL POLANECKÝ)**

str. 48: Wind in Power 2017, WindEurope.org, <https://bit.ly/2SZGBA0>

48–49

**SOUSEDÉ: ELEKTŘINU VŠEM NAŠIM PŘÁTELŮM:
NEJEDNOTNOST STRATEGIÍ
(KRZYSZTOF KSIĘŻOPOLSKI)**

str. 48: Eurostat, Energy dependance, <http://bit.ly/2Dt637R>.

str. 49: Eurostat, Imports, solid fuels (nrg_122a), <http://bit.ly/2p93jaE>. Eurostat, Imports, oil (nrg_123a),

<http://bit.ly/2p5dRbF>. Eurostat, Imports, gas (nrg_124a),

<http://bit.ly/2DmsoUH>. – Eurostat, Basis figures in the European Neighbourhood Policy-South countries, 2018, <http://bit.ly/2Fz7kQE>

50–51

**SLOVNÍČEK POJMŮ
SESTAVILA REBECCA BERTRAM**

Odvozeno od <http://www.energytransition.org>, <http://www.entsoe.eu>, <https://ec.europa.eu/clima>, <http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained>, <https://en.wikipedia.org> a <https://de.wikipedia.org>

HEINRICH-BÖLL-STIFTUNG

Napomáhat rozvoji demokracie a prosazování lidských práv, diskutovat, jak předejít zničení globálního ekosystému, podporovat rovnosti mezi ženami a muži, zajišťovat mír předcházením konfliktů v oblastech krizí a chránit svobody jednotlivců proti přílišné státní a ekonomické moci – tyto cíle jsou hnací silou myšlenek a činnosti organizace Heinrich-Böll-Stiftung a její celosvětové sítě, jež má v současné době 30 zahraničních poboček.

Heinrich-Böll-Stiftung e.V., kancelář v Praze
Opatovická 28, Praha 1, Česká republika, www.cz.boell.org



HNUTÍ DUHA

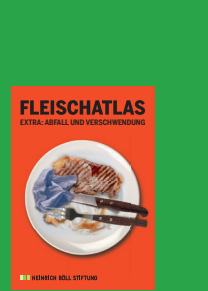
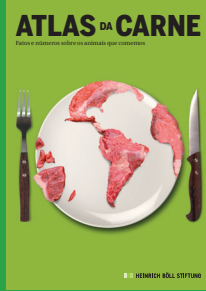
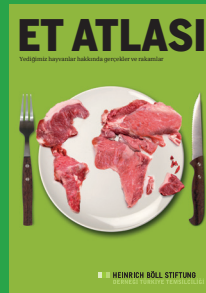
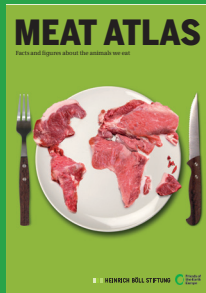
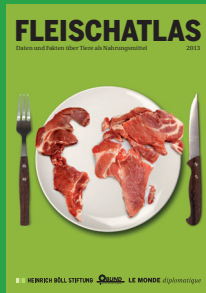
Hnutí DUHA s úspěchem prosazuje ekologická řešení, která zajistí zdravé a čisté prostředí pro život každého z nás. Navrhujeme konkrétní opatření, jež sníží znečištění vzduchu a vody, pomohou omezit množství odpadu, chránit krajinu nebo zbatit potraviny toxických látek. Téměř 30 našich expertů pracuje na konkrétních, přínosných projektech v České republice. Prosazujeme, aby v české krajině vzniklo také místo pro divokou přírodu a vzácná zvířata. Přesvědčujeme stát, ať účinněji pomáhá rodinám a obcím, jež chtějí technickými vychytávkami srazit svoji závislost na energii z fosilních paliv. Podporujeme snadnější třídění a lepší recyklaci odpadků, takže naše země bude méně plýtvat surovinami. Pracujeme s lidmi, kteří chtějí najít v obchodech zdravé a místní potraviny. Ledacos se nám už povedlo. Pomohli jsme prosadit nové zákony, přesvědčili ministry či úřady k lepší péči o krajinu nebo podpoře čistých inovací, vtáhli do naší práce tisíce lidí. Jsme českým členem největší světové federace ekologických organizací, Friends of the Earth International.

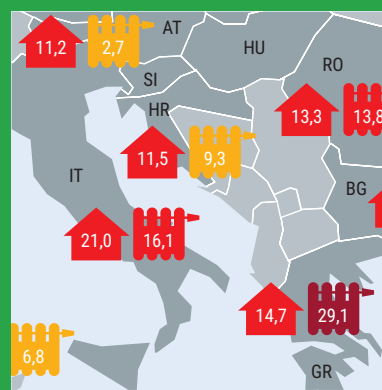
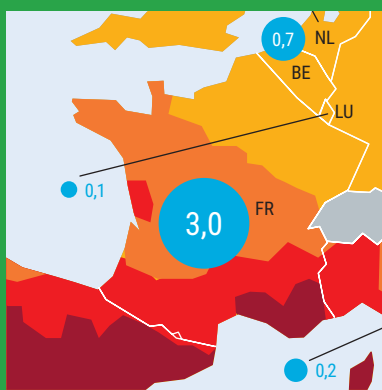


Hnutí Duha
Údolní 33, Brno, Česká republika

Naše práce je možná pouze díky podpoře několika tisíců lidí, jako jste vy. Podílet se na úspěších Hnutí DUHA se můžete na HYPERLINK www.hnutiduha.cz/podpora.

VYŠLO VE STEJNÉ EDICI





Projekty komunitní energetiky míří na dvojici hlavních příčin energetické chudoby: nízké příjmy domácností a vysoké ceny energií.

z: ČEKÁNÍ V CHLADU A TMĚ, strana 21

O krok napřed budou země, jež rozvíjejí solární a větrnou energetiku, inteligentní rozvodné sítě a skladování energie.

z: DOSTAT SE DO VEDENÍ, strana 12

Navzdory pokrokům v elektroenergetice se růst často nespojuje s ostatními možnostmi využití obnovitelných zdrojů.

z: VÁHÁNÍ NAMÍSTO ODHODLÁNÍ, strana 34

Peníze vydané za dovoz uhlí, ropy a plynu již nejsou k dispozici na podporu přechodu na čistší a bezpečnější energetiku.

z: VĚTŠÍ UŽITEK Z MÉNĚ SUROVIN, strana 30