



..... DOPORUČENÍ PRO OBCE  
**JAK NA KOMUNITNÍ ENERGETIKU**

# DOPORUČENÍ PRO OBCE KE KOMUNITNÍ ENERGETICE

EDICE **MMR PRO OBCE** 10



MINISTERSTVO  
PRO MÍSTNÍ  
ROZVOJ ČR

ISBN: 978-80-7538-510-9

Publikace přibližuje téma komunitní energetiky a je pomocníkem pro starosty a lokální politiky. Vysvětluje pojem energetická komunita, rozdíl mezi centralizovanou vs. decentralní energetikou v ČR a strategii energetického rozvoje místních samospráv. Dotýká se také typů obnovitelných zdrojů energetiky a jejich potenciálu pro místní samosprávy a je obohacena o příklady dobré praxe.

Uvedená publikace je volně ke stažení v elektronické verzi na adrese: <http://www.obcepro.cz/zakladni-dokumenty>.

# OBSAH

	<b>Úvod</b>	<b>4</b>
01	<b>Centralizovaná vs. decentralizovaná energetika v ČR</b>	<b>6</b>
	Systém výroby, distribuce a spotřeby elektřiny dnes	8
	Energetický mix současnosti, tvorba cen elektřiny	9
	Iniciativy Evropské komise: The New Green Deal, Fit for 55, RepowerEU	10
	Budoucnost energetiky: energetická komunita, sdílení, prosumerství	11
	Formy vlastnictví zdrojů energií	13
02	<b>Energetická komunita: základní vymezení</b>	<b>14</b>
	Chytrá výroba a spotřeba, systém sdílení elektřiny, účtování přebytků	16
	Energetický management	17
	Úspory v energetice	19
	Úsporné budovy, pasivní standard	20
	Výroba energie z vlastních obnovitelných zdrojů	22
	Komunitní energetika jako nástroj řešení energetické chudoby	24
03	<b>Strategie energetického rozvoje místních samospráv</b>	<b>26</b>
	Místní energetické koncepce	28
	Pakt starostů a primátorů, SECAP	29
	Co chtít od dodavatelů energetického managementu a energetických koncepcí	31
04	<b>Obnovitelné zdroje energie a jejich potenciál pro místní samosprávy</b>	<b>32</b>
	Elektřina a teplo ze slunečního záření	34
	Elektřina z větru	37
	Elektřina z vody	39
	Elektřina a teplo z odpadu	42
	Elektřina a teplo ze zemského jádra	45
	Bioenergie	48
	Vodík jako energetická surovina	51
	Ukládání energií	53
	<b>Závěr: Praktické kroky místních samospráv (jak postupovat)</b>	<b>56</b>

# ÚVOD

## Nová lokální role energetiky

Lokální energetika, ať už komunitní či komunální, může být nástrojem pro ekonomický (ale i sociální) rozvoj malých obcí, regionů a periferních lokalit. Svět energetiky, kde jsme byli zvyklí být jen pasivními příjemci, skončil. Energetiku můžeme nyní z velké části převzít do svých rukou. My jako obce, my jako regiony, my jako občané.

Stojíme na historické křižovatce. Na jednu stranu je jasné, že od fosilních zdrojů výroby energie (především hnědého uhlí) se relativně brzy odkloníme. Zhruba polovinu elektřiny, kterou nyní spotřebujeme, tak budeme muset „najít“ jinde. Moderní technologie umožňují vyrábět ji v malém množství. Fotovoltaická elektrárna na střeše garáže může mít výkon třeba 6 kW. Pro srovnání, jeden blok Jaderné elektrárny Temelín má instalovaný výkon 600 000 kW.

O tom, že z environmentálně zatěžující výroby prostřednictvím spalování fosilních paliv přecházíme na čisté zdroje energie, se žádná diskuse nevede. Otázkou zůstává pouze to, komu nové zdroje budou patřit. Současní vlastníci „starých“ zdrojů vesměs plánují jejich nahrazení zdroji novými. Do mozaiky výrobců i dodavatelů energií ale může nově vstoupit každý z nás.

Máme tak historickou šanci vlastnit a řídit něco, za co jsme byli dosud zvyklí jen platit. Můžeme se chopit iniciativy a začít se touto možností intenzivně zabývat. Do jaké míry se této šance chopíme, do jaké míry budeme kontrolovat nejen toky energií, ale především toky finanční, je jen na nás. Tato příručka poradí, jak se v tomto novém světě lokální (decentralizované) energetiky vyznat.

## 3D nové energetiky

Svět energetiky se mění. Nově na něm může aktivně participovat každý z nás. Každá obec, každý mikroregion, každé společenství. Tato nová energetika je definována třemi principy, pro které razíme označení 3D podle jejich počátečních písmen: decentralizace, diverzifikace a demokratizace.

Decentralizace znamená nahrazení systému, který byl řízen z několika málo velkých zdrojů, malými jednotkami rozmístěnými do periferních oblastí. Bude se jednat i o významné investice do infrastruktury distribuce, řízení a účetnictví. Současnou energetiku si představte jako velký strom. Jeho široký kmen jsou velké elektrárny a listy na jeho větvích jsou místa spotřeby - obecní úřady, sokolovny, domácnosti. Nová energetika však bude připomínat spíše pavučinu. Půjde o komplexní spleť sítí s mnoha malými uzly. Každý biolog dobře ví, že byt se pavučina může zdát na první pohled křehkou, ve skutečnosti se jedná o fascinující a nesmírně efektivní strukturu.

Diverzifikace znamená nahrazení systému, který stojí na několika málo surovinách (jmenovitě na uhlí, jádru a zemním plynu), systémem, kde se kombinuje mnohem více zdrojů a způsobů výroby, distribuce a spotřeby, a žádný z nich není nutně dominantní. Výběr závisí na individuálních podmínkách obce či regionu. V České republice

například platí, že v obdobích, kdy nesvítí slunce (zima a noc), více fouká vítr. Je tedy nasnadě zabývat se kombinací energie ze slunečního záření a větru, byť ani ta není dostatečná pro stabilitu soustavy. Je nutné ji doplnit říditelným zdrojem, který využívá bioplyn, biomasu nebo i jiné zdroje. Součástí diskuse je i otázka ukládání energií.

Demokratizace znamená, že nově si můžeme vybrat. Nejsme závislí na velkých hráčích, kteří byli donedávna těmi jedinými, kteří si mohli výstavbu zdrojů energie dovolit. Část energie můžeme odebírat centrálně, ale část může být naše vlastní. Můžeme se samozřejmě rozhodnout tak, že se ničím nechceme zabývat a vše budeme i nadále odebírat od korporací, jak jsme byli zvyklí. V opačně extrémním případě se můžeme rozhodnout pro naprostou lokální soběstačnost. Ta je technologicky dosažitelná, i když nelze říci, že to bude snadné. Spousta z nás bude volit „zlatou střední cestu“. Podstatou je, že rozhodnutí závisí na nás.

## **Energie coby primární lidská potřeba**

Dodnes platilo, že energie se vyráběla za účelem obchodování. Nově tomu bude jinak. Lokální společenství, jehož členy mohou být místní samosprávy, fyzické osoby, podnikatelé, zemědělci a další, budou vlastnit část energetiky ne proto, aby zbohatli, ale primárně proto, aby si mezi sebou zajistili to, co nezbytně potřebují.

Energie 21. století není ve svém decentralizovaném pojetí obchodní komoditou, ale základní lidskou potřebou.

## **Jak pracovat s touto příručkou**

Tato příručka vychází z principů komunitní energetiky. Razí větší prostor pro energetiku v rukou lokálních společenství. Měla by posloužit pro podporu užitečného dialogu mezi těmi, kteří zastávají principy centrální energetiky, a těmi, kteří věří v sílu malých společenství. Oba pohledy na věc jsou pravdivé. Centrální energetika je vyzkoušená a v našich podmínkách funguje dobře. Lokální (komunální a komunitní) energetika je zase obrovskou příležitostí pro ekonomický i sociální rozvoj periferních oblastí, a pochopitelně nejen jich. Může být reálným programem pro rozvoj malých obcí a regionů, který tak usilovně hledáme.

Tato příručka je populárně-naučným textem. Je určena především starostům malých a středně velkých obcí a lokálním politikům, ale užitek může přinést i angažovaným občanům. Snažíme se používat lehce pochopitelné a rozšířené výrazy. Některá vyjádření jsou z podstaty věci zjednodušená či schematická. Věříme, že přispějí k širšímu pochopení problematiky.

Vydejme se na cestu do nové, decentralizované, diverzifikované a demokratické energetiky. Na cestu neznámou, ale o to více dobrodružnou.





01 **CENTRALIZOVANÁ VS. DECENTRALIZOVANÁ**  
ENERGETIKA V ČR

# SYSTÉM VÝROBY, DISTRIBUCE A SPOTŘEBY ELEKTŘINY DNES

Systém české energetiky je dnes postaven na centrálním principu. Z velkých zdrojů, přes sítě velmi vysokého napětí, vysokého napětí a napětí nízkého, kde převod zajišťuje soustava trafostanic, se elektřina dostává až do našich domovů, obcí či firem. Ve výrobě elektřiny je Česká republika soběstačná. Zdrojů zemního plynu je však v naší zemi jen minimum, transportuje se tedy ze zahraničí a pomocí centrálně řízené distribuční soustavy se dostává ke koncovému spotřebiteli.

V současné energetice je zapotřebí porozumět třem typům „rolí“: roli výroby, roli distribuce a roli prodeje, které musí být díky legislativě tzv. „unbundlingu“

(zákonem stanoveného oddělení činností, které mají charakter přirozeného monopolu, na rozdíl od ostatních činností, které jsou a budou vystaveny konkurenci) svěřeny rozdílným společnostem.

- Výrobce elektřiny je ten, kdo vlastní elektrárnu, a je to vždy někdo jiný než obchodník či distributor.
- Distributor umožňuje fyzické proudění nabitých částic prostřednictvím vodiče v kabelech. Lidově řečeno, má na starosti „dráty“.
- Obchodník kupuje elektřinu na burze, stanovuje marži a prodává ji koncovým uživatelům.



*Přenosová soustava vysokého napětí (ilustrativní)*



# ENERGETICKÝ MIX SOUČASNOSTI, TVORBA CEN ELEKTŘINY

V dnešní době se podle statistik OTE (Operátora trhu s energiemi) 52 % české elektřiny vyrobí z fosilních zdrojů. V drtivé většině se jedná o hnědé uhlí následované zemním plynem. Okolo 40 % elektřiny pak po-

chází z jaderných elektráren. Ani ne 7 % elektřiny pochází z obnovitelných zdrojů, nejvíce z biomasy (3 %) a slunečního záření (2 %). Vítr do českého energetického mixu přispívá necelým 0,5 %.



*Kombinace fotovoltaiky a větrné energie (ilustrativní)*

## JADERNÁ ENERGIE

Jadernou energii považuje naprostá většina odborníků za čistou (ve smyslu bezemisní) a za standardních podmínek i bezpečnou. Jediné riziko jaderné energie spočívá v nečekaných přírodních katastrofách, to je však poměrně malé a naše země se v přístupu k jaderné energii řadí mezi ty konzervativnější. Energie uvolněná štěpením jádra atomu v následujících desetiletích velmi pravděpodobně zůstane standardní a významnou součástí našeho energetického mixu.

Trendem v této oblasti jsou tzv. modulární jaderné reaktory. Jedna z cest jaderné energie je nahrazovat instalovaný výkon stávajících velkých reaktorů po ukon-



*Akademik Lomonosov - plovoucí ruská jaderná elektrárna se dvěma malými (modulárními) jadernými reaktory*

čení jejich životnosti malými. Místo jednoho 600 MW reaktoru může tak v budoucnu stát u obce Temelín například dvacet malých reaktorů, každý o výkonu 30 MW. Tím se mj. minimalizuje riziko (už tak velmi nepravděpodobné) havárie a jejích dopadů.

Investice do výstavby zdrojů je vysoká a tyto zdroje musí splňovat velmi přísné bezpečnostní podmínky. Proto je takřka nereálné, že by jaderné zdroje v budoucnu patřily malým hráčům, například obcím. Jaderná energie může být jistotou kritické infrastruktury, ale mnohem méně nástrojem pro ekonomický rozvoj malých obcí, regionů či periferních oblastí.

## ENERGIE Z FOSILNÍCH PALIV

Ukončení těžby uhlí bylo v České republice stanoveno na rok 2038. Tato lhůta se možná protáhne, i vzhledem ke zkušenostem z nedávné energetické krize. Trend je ale jasný: okolo poloviny milénia nebude v provozu žádná uhelná elektrárna. Ne proto, že by uhlí nebylo dost. V zemi máme zásoby minimálně ještě na 200 let. Ukončení činnosti je politické rozhodnutí, založené na nenávratnosti ekonomické investice do výstavby elektráren. Podle nové taxonomie ESG už žádná z bankovních institucí výstavbu fosilních zdrojů nezafinancuje. Nikdo na ni nepůjčí a žádná z pojišťoven tuto investici nepojistí. Většina z nás se navíc shodne na tom, že rozšiřování uhelných oblastí a spalování této suroviny není vzhledem k přírodě a klimatu naší planety nic pěkného. Musíme tedy za hnědé (a černé) uhlí najít náhradu: nejpravděpodobněji půjde o obnovitelné zdroje.

## INICIATIVY EVROPSKÉ KOMISE: ZELENÁ DOHODA PRO EVROPU, FIT FOR 55, REPOWEREU

Energetika je významnou součástí širšího fenoménu, který se jmenuje klimatická změna. Podle World Resources Institute – Climate Watch je energetika zodpovědná za 73 % emisí produkovaných lidskou činností (data z roku 2022). Z toho 18 % je energie využita na provoz budov, 16 % na dopravu a 24 % na potřeby průmyslu (zbytek padne především na spalování pohonných hmot).

O tom, že člověk stojí za klimatickou změnou, už dnes existují jednoznačné důkazy. Počínaje průmyslovou revolucí tak činí ve velkém, ale vliv druhu homo sapiens na změnu klimatu se datuje až do pravěku. Jako jediný živočišný druh sám efektivně osídlil oblasti mimo svůj původní biotop a začal je měnit

ke své potřebě. Není pravdou, že teprve průmyslovou revolucí se člověk začíná chovat k přírodně nezodpovědně. Choval se tak vždycky. Americký biolog a geograf Jared Diamond v knize Kollaps fenomenálně zaznamenal příklady pre-industriálních společností, které zdevastovaly své nejbližší prostředí do té míry, že samy vyhynuly – například populace Velikonočních ostrovů.

Lidstvo posledního půlstoletí žije v historicky první epoše, kdy si svůj vliv na planetu začalo konečně uvědomovat a začíná s touto skutečností něco dělat. Je tak šance, že nás nečeká osud obyvatel Velikonočních ostrovů. Pravdou však je i to, že si svůj podíl na ničení klimatu uvědomujeme, zároveň ale stále považujeme ekonomické zájmy za nadřazené jakýmkoliv jiným. Nezbyvá tak než vystavět sami sobě určité mantinely, za které se už dále nemůže. Takovýmito mantinely jsou iniciativy mířící k ochraně klimatu, s nimiž přichází ve velké míře v posledních letech Evropská komise.

### **Zelená dohoda pro Evropu (anglicky Green Deal)**

je soubor politických iniciativ, za nimiž stojí Evropská komise a které mají vést ke klimatické neutralitě (tedy rovnováze mezi emisemi CO<sub>2</sub> a jejich pohlcováním z atmosféry – optimální je pro tento stav samozřejmě produkovat CO<sub>2</sub> co nejméně). Tato dohoda, schválená Evropským parlamentem na počátku roku 2020, zavazuje státy Evropské unie k tomu, aby se v roce 2050 staly klimaticky neutrálními.

Rok po svém zveřejnění byla Zelená dohoda opatřena tzv. balíčkem Fit for 55, tedy souborem opatření, kterými se má klimatické neutrality dosáhnout. Významnou roli v něm hrají obnovitelné zdroje energie. Předkladatelé předpokládají, že tento balíček podpoří inovace a vývoj zcela nových oblastí, čímž se vygeneruje také mnoho nových pracovních

příležitostí. Balíček pracuje s pojmem energetická solidarita: předpokládá systematickou podporu skupin obyvatel, které mohou být zasaženy energetickou chudobou. Cílem balíčku je zprostředkovat spravedlivou transformaci ze současného „znečišťujícího“ tržního prostředí na „čisté“.

Ve stejné době mimochodem vstoupil v platnost **Evropský klimatický zákon**, který schvaluje právní závaznost klimatické neutrality pro všechny členské státy Evropské unie do roku 2050.

V rámci významných iniciativ Evropské komise v oblasti energetiky a ochrany klimatu je třeba zmínit ještě plán REPowerEU. Jeho cílem je podpořit lokální energetickou nezávislost Evropské unie. Kromě budování vlastních zdrojů vyzývá i k energetickým úsporám. Měl by především pomoci urychlit mnohdy zdoluhavé procesy zavádění, výstavby a zprovoznování obnovitelných zdrojů energie.

## BUDOUCNOST ENERGETIKY: ENERGETICKÁ KOMUNITA, SDÍLENÍ, PROSUMERSTVÍ

V různých státech Evropské unie, naší zemi nevyjímaje, vznikají tzv. energetické komunity, někdy též nazývané energetická společenství. Ty jsou alternativou existujícího centralizovaného systému a jejich cílem je zajistit lokální koloběh energetiky, od výroby po spotřebu, v jedné obci, regionu, či místě. Pro porozumění bude potřeba si vyjasnit několik často používaných pojmů.

- **Energetická komunita** je druhem společenství, jehož členové vyrábějí energii pro sebe, a co nespotřebují sami, „posílají“ jiným členům.
- **Členové / účastníci** energetických komunit jsou municipalita, právnické osoby i občané.

- **Právní forma** by měla být nevýdělečného charakteru. Za účelem sdílení energií vznikají například spolky či družstva.
- **Aktivní zákazník** je zjednodušenou formou sdílení. Vlastní-li jedna fyzická či právnická osoba více nemovitostí a zdrojů energie, pak může mezi těmito nemovitostmi energii sdílet bez participace na energetickém společenství.
- **Přebytky** energií jsou odborným termínem označujícím výrobu nad rámec vlastní spotřeby.
- **Prosumer** je uživatel, který se na systému podílí jak výrobou, tak spotřebou.
- **Sdílením** energií rozumíme způsob dělení přebytků energie mezi sebou.

Nutno zdůraznit, že **sdílení je čistě účetní operace**. Z hlediska fyzikálních zákonů už ke sdílení dochází. Jediné, co je v tomto systému novinkou, je legislativní úprava, umožňující, aby si dva uživatelé sami definovali finanční podmínky, za nichž ke sdílení dochází, a nepotřebovali k tomu obchodníka.

## KOMUNITNÍ VS. KOMUNÁLNÍ

Komunální energetika znamená, že obec díky svému energetickému řešení zajišťuje spotřebu (či její část) jak sobě, tak subjektům (občanům, firmám, zemědělcům) nacházejícím se na jejím katastru. Dobrým příkladem je výtopna na biomasu, která zásobuje teplem obecní budovy i budovy občanů v okolí. Taková výtop-

na je ve vlastnictví obce a je tedy čistě na jejím vedení, jakým způsobem s vyrobeným teplem obchodně naloží.

Princip komunitní energetiky a podílu obce jde ještě o krok dál. V tomto případě je obec pouze jedním z aktérů širšího společenství. Dalšími jsou již několikrát zmínění občané, podnikatelé, zemědělci. I oni dostávají prostor se finančně podílet na instalaci zdrojů výroby energií výměnou za to, že část produkce náleží právě jim.

Optimální je paralelní existence obou variant vedle sebe. Mohou se vhodně doplňovat, některé zdroje může budovat a provozovat obec sama, některé v součinnosti s dalšími místními aktéry.



*Obec Svoboda v Libereckém kraji a její příprava na komunitní energetiku*

# FORMY VLASTNICTVÍ ZDROJŮ ENERGIÍ

V návaznosti na vymezení nových typů lokální (decentralizované) energetiky považujeme za nezbytné krátce pohovořit i o formách vlastnictví zdrojů samotných. V „tradičním“ scénáři centralizovaného systému byl vlastníkem elektrárny zpravidla velký energetický koncern. Ruku v ruce s diverzifikací a decentralizací zdrojů a s novými technologickými možnostmi se vyloženě nabízejí formy vlastnictví, ve kterých hlavní úlohu přebírají lokální aktéři. Stručně si tyto formy probereme.

**Komunální** vlastnictví obnovitelných zdrojů znamená, že vlastníkem je přímo obec. Nemusí se v žádném případě jednat „jen“ o mikrozdroje typu malé fotovoltaické elektrárny na střeše obecní budovy. Obce začínají investovat i do větších projektů, které přinesou nový zdroj příjmů. Například obec Šestajovice u Prahy buduje na vlastních pozemcích fotovoltaickou elektrárnu o instalovaném výkonu několika MW.

**Komunitní** vlastnictví je takovou formou, kde je podílníkem více fyzických či právnických osob. Na výstavbu elektrárny (fotovoltaické, větrné, vodní, atd.) či výtopny (např. na dřevní štěpku) přispěje dílem obec, ale dílem její občané, včetně místních podnikatelů. Možnost přímého občanského podílu přináší občanům samotným levnější energie a podíl na roční dividendě, podle zkušeností také výrazně snižuje negativní stanovisko k vybudování zdroje v lokalitě.

**Soukromé** vlastnictví větších zdrojů je realitou, kterou již z české krajiny známe. To je sice dobré pro životní prostředí, avšak ne vždy přináší přímý užitek obci či jejím občanům. V takových případech by měla obec dbát na to, aby kompenzace za využití lokálního zdroje byla adekvátní – podobně jako je standardem kompenzační bonus obcím, na jejichž katastru se těží uhlí. Investor nabízí levnější energie či příspěvek obci. Férovou možností je také nabídnutí přímého investičního podílu obci i občanům. Čím dál více belgických měst uvádí tento bod jako podmínku soukromé výstavby obnovitelného zdroje energie.



*Dobrá praxe rakouské obce Kössen. Na střechu sběrného dvora instalovala obec vlastní (tj. komunální) fotovoltaickou elektrárnu, z níž napájí elektřinou obecní budovy i některé bytové domy.*





02 ENERGETICKÁ KOMUNITA:  
**ZÁKLADNÍ VYMEZENÍ**

Energetická komunita je druhem společenství, definovaným společnou výrobou, sdílením, distribucí, řízením i monitoringem a účetními operacemi souvisejícími s energetikou (především elektřinou a teplem). Její esenciální podstatou je angažovaná participace místní komunity – obcí, občanů, živnostníků, firem, veřejných organizací. Ti všichni by se měli podílet na čtyřech základních složkách komunitní energetiky, jimiž jsou:

- **společné vlastnictví výrobních prostředků:** Sdílí se zdroje elektřiny a tepla.
- **sdílení vyrobené energie:** Elektřina a teplo se v takovémto systému nevyrábí primárně za účelem zisku, ale za účelem pokrytí základních lidských potřeb.
- **distribuce energie:** Přestože optimální variantou je využití stávající infrastruktury, debata o snížení poplatků vedla některé obce k vybudování infrastruktury vlastní (např. Horní Jiřetín nebo Mikolajice).
- **monitoring a účtování:** Předpokladem vzniku energetické komunity je možnost monitorovat množství vyrobené a spotřebované energie a účtovat si ji mezi sebou.

## » PŘÍKLAD DOBRÉ PRAXE: LITULTOVICE

První funkční energetickou komunitu v ČR byste našli v moravskoslezských Litultovicích. Energie vyrobená na střeše školy se sdílí s několika domácnostmi a úřadem městysu, který se nachází v historické budově zámku. Jedná se o pilotní projekt Skupiny ČEZ, která si díky němu ověřila, že systém komunitní energetiky (obsahující chytré měření i obchodování s přebytky) je i v našich podmínkách plně funkční. Litultovice jsou výjimkou, pro kterou Skupina ČEZ nastavila trochu jiná pravidla. Celý zbytek země čeká na změnu legislativy, která umožní komunitní sdílení, aby bylo možné příklad Litultovic následovat. „Komunita se ukazuje jako plně funkční a máme v plánu současná malá řešení rozšiřovat,“ pochvaluje si starosta městysu Jan Birgus.

## CHYTRÁ VÝROBA A SPOTŘEBA, SYSTÉM SDÍLENÍ ELEKTŘINY, ÚČTOVÁNÍ PŘEBYTKŮ

Abychom mohli energetickou komunitu provozovat, nepotřebujeme ani tak závratnou technologii. Chytré elektroměry jsou dnes poměrně standardním vybavením. Umožňují v reálném čase sledovat svoji spotřebu a vyhodnocovat si ji na počítači či mobilním telefonu. Tento chytrý elektroměr je ale klíčový ještě z jiného důvodu. V případě vlastnictví zdroje výroby elektřiny se chytrý elektroměr umístí tak, aby měřil množství vyrobené energie až poté, co je její část spotřebována pro potřeby budovy (případně plnění baterií, dobíjení auta apod.). Měří a monitoruje přetoky do sítě, jakož i množství elektřiny ze sítě odebrané.

**Chytrý elektroměr je pro energetickou komunitu snad ještě klíčovějším prvkem než samotný zdroj výroby.** Bez chytrého elektroměru bychom totiž nevěděli, kolik elektřiny jsme ve které chvíli poslali do sítě a kolik bylo skutečně spotřebováno členy komunity. Jedině na základě průběžných dat z chytrých elektroměrů tak můžeme nastavit účetní systémy, pomocí nichž budeme s elektřinou, včetně přebytků, v naší komunitě obchodovat.



# ENERGETICKÝ MANAGEMENT

**Energetický management je systém měření, opatření a odpovědností, který by měl být součástí hospodaření každé obce, firmy i domácnosti. Některé státy Evropské unie, například sousední Slovensko, zavedlo povinnost energetického managementu pro všechny svoje municipality.**

Energetický management nás učí reálně s energetikou pracovat. Učí nás sledovat hodnoty, rozumět údajům, vyhodnocovat je a realizovat úsporné projekty (včetně instalace zdroje) nikoliv na základě emocí, ale na základě tvrdých dat. Zcela prakticky:

1. Energetický management je základem pro rozumné plánování energetických úspor malého rozsahu, větších investic do snížení energetické náročnosti i zdrojů výroby.
2. Energetický management stanovuje, která odběrná místa se měří s jakou frekvencí, jaká je na základě měření politika úspor a investičních opatření a také jaké jsou zodpovědnosti jednotlivých vlastníků či provozovatelů budov / odběrných míst.

3. Energetický management je v neposlední řadě kodifikován v dokumentu. Tento dokument definuje hranice systému a odpovědnosti za jeho řízení. Proto se nejčastěji používá software pro monitoring spotřeby a v následujícím kroku i jejího řízení.



*DSO Tolštejn – zjednodušení pro samoodečty v energetickém managementu: QR kód na štítku*

## » PŘÍKLAD DOBRÉ PRAXE: ČESKÁ KAMENICE

Česká Kamenice je příkladem malého města (5 000 obyvatel), které jasně ukazuje, že energetický management se vyplatí. Město zaměstnává vlastního energetického manažera, jehož úkolem je mj. spravovat energetický management a rozvíjet jeho akční plán. Měření probíhá 2× týdně na všech obecních budovách samoodečtem realizovaným správci budov.

Na základě toho byly realizovány „malé úspory“ na všech budovách v obecním majetku (snížení teploty vytápění, výměna osvětlení, optimalizace využití budov) a jsou plánovány i velké investiční projekty. Energetický management je mimo jiné podstatnou součástí probíhající studie potenciálu fotovoltaiky na městském majetku. „Bez kvalitního systému měření

si energetická opatření, která realizujeme či plánujeme, vůbec nedovedu představit,“ říká starosta Jan Papajanovský. Konkrétním opatřením může být třeba jen pouhá edukace zaměstnanců. Energetický manažer města Česká Kamenice, Tomáš Kettner, vysvětluje: „Díky tomu, že měříme spotřebu na týdenní bázi, jsem například zjistil, že v jedné škole nedocházelo ke ztlumování kotlů o zimních prázdninách. Celý týden se zbytečně vytápělo na vysoké teploty, přičemž kotel mohl jen temperovat.“

## NORMA ISO 50001

Existuje možnost nechat si oprávněnou autoritou certifikovat systém energetického managementu. V České republice existuje několik společností, které mají právo certifikovat dle normy ISO 50001. Certifikát energetického managementu slouží jako potvrzení toho, že správu energií děláme v nejvyšší možné kvalitě. Certifikovaný auditor navíc umí dát další doporučení, jak systém vylepšit a jak s ním

správně pracovat. Certifikát energetického managementu je výhodný i v tom, že nahrazuje povinnost pravidelných energetických auditů. Je ovšem nutné jej pravidelně obnovovat.

Certifikát není pro obce povinný. Přesto se vyplatí pravidla normy splnit. Naučí Vás chovat se v energetice šetrněji a zároveň lépe plánovat investice.

## » PŘÍKLAD DOBRÉ PRAXE: TÁBOR

Tábor je pátým městem České republiky, které tuto certifikaci získalo, a zároveň jediným městem s certifikací příspěvkových organizací. Certifikát je výsledkem dlouhodobého úsilí v oblasti udržitelné energetiky a dobře vedeného energetického managementu. Tábor jasně ukazuje, že jednotlivá opatření (nejen) v energetice dávají smysl především jako součást jasně pojmenované strategie a směřování obce. Taková strategie se zpracovává měsíce a na její tvorbě by se měli podílet zástupci všech činitelů veřejného života v obci.

„Certifikace mj. nahradí povinné nákladné a zdlovahavé energetické audity městských provozů,“ jmenuje hlavní účel místostarosta Tábora Václav Klecanda. Tím však obyvatelé Tábora zdaleka nekončí. Certifikát samotný je pro ně „diplomem“ celkového úsilí, které vynakládají v oblasti městské energetiky. Zateplují například veřejné budovy, v nichž vyměňují osvětlení za úsporné LED žárovky. „V současnosti jsou tato dvě opatření nejúčinnějším způsobem energetických úspor,“ vysvětluje energetický manažer Daniel Urbánek. Už tím, že Tábor zřídil funkci

energetického manažera a nadále ji podporuje, si slouží být příkladem dobré praxe. „Investice do této pozice se násobně vrátí v úsporách,“ dodává místostarosta Klecanda.



Certifikát města Tábora o splnění normy ISO 50001

## SOFTWARE PRO ENERGETICKÝ MANAGEMENT

V naší zemi se dá pořídit velké množství softwaru od různých kvalifikovaných firem, z nichž velká část dovede pomoci se zavedením systému i jeho certifikací. Existují i open source řešení, která jsou zdarma, případně za symbolický poplatek za provozování databází. Tato open source řešení bývají zpravidla jednodušší než jejich komerční alternativy, ale v porovnání s potřebami obcí se často jedná o vítané alternativy, i vzhledem k finančnímu rozdílu.

## ÚSPORY V ENERGETICE

**Investičním projektem, který přinese nejrychlejší dobu návratnosti v energetice, není nutně vlastní zdroj energie (například fotovoltaika). Jsou jím komplexní úsporná opatření, výměnou žárovek počínaje, zateplením půdy konče. Teprve ve chvíli, kdy se domníváme, že do budovy už nemůžeme investovat za účelem generování reálných úspor, bychom měli uvažovat nad instalací zdroje výroby. Je nesmysl budovat zdroj výroby s tím, že vlastní vyrobenou energií budeme zbytečně plýtvat.**

Povídání o energetických úsporách začněme úsporami „malými“. V následující kapitole se budeme věnovat i úsporám „velkým“.

**Malé energetické úspory jsou sadou opatření, kterou můžeme učinit bez větších investičních nákladů a ušetřit tak až 20 % nákladů za energie. Jedná se především o „drobná“ opatření související s vytápěním budov, osvětlením a spotřebiči.**

## » PŘÍKLAD DOBRÉ PRAXE: RYBNIŠTĚ

Obec Rybniště v Ústeckém kraji se rozhodla pro zavedení energetického managementu za pomoci open source softwaru. Ten v jejich případě umožňuje samoodečty propojené s QR kódy, nalepenými u všech měřidel. Odečítač tak nemůže udělat chybu. Velkou výhodou bylo i to, že do vývoje softwaru mohli díky jeho otevřené povaze jeho uživatelé sami zasáhnout a uzpůsobit jej podle svých potřeb. Do řešení postupně implementují i chytré měřiče vlastní výroby.

*„Zjistili jsme například, že chytrý plynoměr se dá levně sestavit z čidla na zavírání oken. Umí měřit množství pulsů, které software přepočte na kubíky,“* vysvětluje starosta Roman Forfera. Měření je ale jen základem. Teprve úspory, které na jeho základě vznikají, jsou cílem. *„Zjistil jsem, že kuchařky používají asi třicet let starý konvektomat, který každé ráno tři hodiny běží, jen aby se zahřál. Tímto způsobem jsme ročně zaplatili zhruba 30 tisíc korun. Investice do nového přístroje se vrátí za 3,5 roku,“* dodává starosta Forfera.

# ÚSPORNÉ BUDOVY, PASIVNÍ STANDARD

Energetická náročnost budovy je ukazatel, který pomáhá vizualizovat, jak velké prostředky je potřeba pro budovu vynaložit vzhledem k její velikosti a funkci. Ukazatelem náročnosti je Průkaz energetické náročnosti budovy (PENB, vžilo se též označení „energetický štítek“). Ten dělí budovy do několika tříd, které jsou označeny písmeny A až G (čím dál v abecedě, tím větší je energetická náročnost budovy). Proměnnými pro výpočet energetické náročnosti budovy jsou její velikost, konstrukce, účel využití, způsob vytápění apod. Zařazení do energetické třídy dostane podle toho, jaká je její spotřeba v poměru s velikostí podlahové plochy. K tomu, aby se budova stala úspornou, vede několik opatření. Ta je potřeba plánovat s respektem ke každé konkrétní budově, nikoliv jako bernou minci. Patří mezi ně zateplení fasády, střechy, podlah i stropů, výměna oken a dveří, výměna zdroje vytápění, osvětlení, vzduchotechniky, chlazení atd.

Pasivní standard budovy je ideálem, ke kterému směřujeme při plánování novostaveb i rekonstrukcí, který se ovšem ne vždy podaří naplnit vzhledem k poměru cena – výkon (jde zejména o návratnost investice). Standardem je, že přes nízkou spotřebu má pasivní dům kvalitní vnitřní prostředí, čili trvalý přísun čerstvého vzduchu v kombinaci s optimálním zdrojem vytápění a světelným komfortem. Pasivnímu standardu pomáhá instalace vlastního zdroje energie. Pasivní dům má různé energetické „vychytávky“, jako například stínění prosklených ploch, které zabraňuje přehřívání domu v létě, nebo získávání odpadního tepla z rekuperace, které snižuje tepelné ztráty v zimě. Výstavba (či rekonstrukce) pasivního domu vyžaduje velké množství investic a je tak zapotřebí dobře propočítat jejich ekonomickou návratnost.



*Oprava a energetická optimalizace památkově chráněného podstávkového domu v obci Lipová u Šluknova*



*Pasivní budova ZUŠ Holice*

## » PŘÍKLAD DOBRÉ PRAXE: KULTURNÍ CENTRUM V KLÁŠTERCI NAD OHŘÍ

Kulturní centrum v Klášterci nad Ohří, postavené v pasivním standardu, vzniklo podle principu udržitelnosti modernizací a dostavbou energeticky náročné budovy původního kulturního domu. Přestěhovala se do něj i městská knihovna, která rovněž sídlila v energeticky nevhodné budově. Světlý plášť budovy a střechy snižuje přehřívání v zastavěném území, v okolí byla také vysazena nová zeleň, stromy, které stíní.

Pasivní dům využívá teplo ze svých obyvatel a návštěvníků. V zimních měsících navíc využívá teplo ze slunečních paprsků, které do interiéru pronikají vel-

kými okny a kterým naopak v letních měsících stíní venkovní žaluzie. Větrání objektu zajišťuje výkonná inteligentní klimatizace, která získává teplo z odpadního vzduchu pomocí účinné rekuperace a provětrává dům dle pokynů ze senzorů kvality vzduchu v jednotlivých místnostech. Dům je vybaven vlastní fotovoltaickou elektrárnou a vlastním vodním hospodářstvím. Při provozu nově otevřeného kulturního centra jsou náklady na vytápění oproti původní budově, která byla menší, méně než poloviční.



*Energeticky pasivní kulturní dům v Klášterci nad Ohří*

## VÝROBA ENERGIE Z VLASTNÍCH OBNOVI- TELNÝCH ZDROJŮ

Ve chvíli, kdy jsme optimalizovali náklady na energie a spoříme např. na budovách, které převádíme do pasivního standardu, uvažujme o výstavbě obnovitelných zdrojů energií.

Základní pravidlo říká: tyto zdroje bychom měli stavět s myšlenkou využití produkce v lokalitě (tedy nikoliv se záměrem prodeje do sítě). Jejich instalovaný výkon by tak měl být plánován s ohledem na množství spotřebované energie (i proto je dobré nejprve udělat úsporná opatření). Zdroje by měly být kombinované a jejich vlastníkem může být jak obec, tak energetické společenství, jehož je obec součástí.

### » PŘÍKLAD DOBRÉ PRAXE: TROJANOVICE

Obec Trojanovice má vlastního energetického specialistu a dobře připravený energetický plán. „V obci Trojanovice intenzivně pracujeme na přípravách a realizaci systému komunitní energetiky,“ říká starosta Jiří Novotný. Chtějí především maximalizovat využití energie z obnovitelných zdrojů ve veřejných budovách. Pro tento účel si nechali zpracovat studii proveditelnosti, která slouží jako dobrý základ předtím, než se o vlastních zdrojích energie začne seriózně vyjednávat.

V Trojanovicích jde samozřejmě především o okamžité využití energie z fotovoltaických elektráren na střeších budov pro účely spotřeby v těchto budovách. Sluneční světlo poslouží rovněž pro ohřev teplé vody. Případné přebytky nebudou primárně prodávány do sítě, ale uloženy do baterií pro pozdější využití, tedy pro chvíle, kdy je venku tma a fotovoltaika elektřinu nevyrábí. Instalace řídicího systému, který připravují v Trojanovicích, je pro komunitní energetiku samozřejmostí. Zajistí totiž optimální využití prvků výroby a prvků spotřeby, i optimalizaci systému jako celku, aby se dosáhlo maximálního využití výrobných energií (elektřina, teplo) v kontextu ekonomické relevance. Podstatným prvkem strategie Trojanovic je i to, že počítá s vlastním vytvořením lokální distribuční sítě, aby energie vytvořená na jedné budově mohla být využívána i v budovách jiných, nehledě na to, jakým způsobem tuto oblast uchopí legislativa.

## Koncepce LDS a umístění technologie:



Schéma plánované lokální distribuční soustavy obce Trojanovice

# KOMUNITNÍ ENERGETIKA JAKO NÁSTROJ ŘEŠENÍ ENERGETICKÉ CHUDOBY

**Energetická chudoba** je situace, kdy určitá skupina občanů nemá na to, aby zaplatila účty za energii. Členství v energetické komunitě může pomoci tuto situaci řešit. Namísto toho, aby občané ohrožení energetickou chudobou investovali statisíce korun do vlastních energetických řešení, jim může být nabídnuta možnost vstoupit do energetické komunity.

Namísto různých dotačních programů a dalších investičně nenávratných způsobů pomoci (kterých se samozřejmě nesmíme nikdy zříci, ale můžeme je vhodně kombinovat s jinými možnostmi) tak energetická komunita může fungovat i tak, že určití „energeticky bohatí“ členové posílají část své energie „energeticky chudým“ za velmi výhodných podmínek. Obec například postaví menší elektrárnu i proto, aby elektřinou z ní mohla zásobovat domov s pečovatelskou službou.

Formy výpomoci energetické komunity mohou být ale i jiné. Například energetické družstvo Zelena energetska zadruha (“Zelené energetické družstvo”) v chorvatském Záhřebu pomáhá chudším domácnostem přímo s reálnými energetickými úsporami. Instalují zdarma drobná opatření typu termofolie za radiátory či úsporné žárovky. Rovněž organizují osvětu. Neznalost možností jak ušetřit je totiž velmi častou příčinou zbytečně vysokých účtů obyvatel.

## » PŘÍKLAD DOBRÉ PRAXE: EEKLO (BELGIE)

Nutnost podílu čisté energie známe jako podmínku dodavatelů i z prostředí českých měst či firem. V belgických Flandrech jdou ale ještě dál. Město Eeklo explicitně preferuje ve výběrových řízeních dodávky energie ze zdrojů ve vlastnictví občanů, nikoliv velkých firem. Místní úřad v Eeklo stanovil jako podmínku nové sítě centrálního zásobování teplem sto-procentní podíl energie z obnovitelných zdrojů a minimálně třicetiprocentní podíl občanů.

Eeklo také poskytlo 750 lidem předfinancovaný podíl v občanském energetickém družstvu vlastnicím větrné elektrárny. Tyto podíly jsou určeny speciálně pro lidi v energetické chudobě (zejména pokud platí vysoké ceny za elektřinu). Získávají tak výhody plnoprávného člena družstva, což jim umožňuje využívat elektřinu za cenu nákladů, splácet dluhy spojené s energií a celkově snížit účty za elektřinu.

Každý člen energetického společenství v Eeklu disponuje při všech rozhodovacích procesech jedním hlasem. Nezávisle na tom, jak vysoký finanční podíl ve společnosti drží. To jednak motivuje běžné občany k účasti, ale zároveň demotivuje velké hráče od pokusů na ovládnutí společnosti. *“Ptají se mě, jestli jsme komunisté,” směje se ředitel družstva Jan de Pauw, „ale já říkám nikoliv, jsme demokraté. V demokracii totiž platí, že každý občan má jeden hlas, nezávisle na tom, jak je bohatý.”*





*Členové energetické komunity družstva Ecopower v Belgickém městě Eeklo před lopatkou větrné turbíny*





03 **STRATEGIE ENERGETICKÉHO ROZVOJE**  
MÍSTNÍCH SAMOSPRÁV

## MÍSTNÍ ENERGETICKÉ KONCEPCE

Na termín „strategie rozvoje obce“ jsme si již zvykli. Patří mezi základní obecní dokumenty. Stanovuje, jakým směrem se chce obec ubírat v následujícím období (které by se nemělo krýt s obdobím volebním). Obsahuje část analytickou, která rozebírá předpoklady a možnosti obce, na niž navazuje část návrhová, která přináší konkrétní možnosti řešení. Povinnost mít takový dokument je nasnadě: dokazujeme jím, že nápady, jak rozvíjet obec, jsme nevymysleli u ranní kávy, ale že postupujeme podle nějakého plánu, který bere v potaz širší kontext.

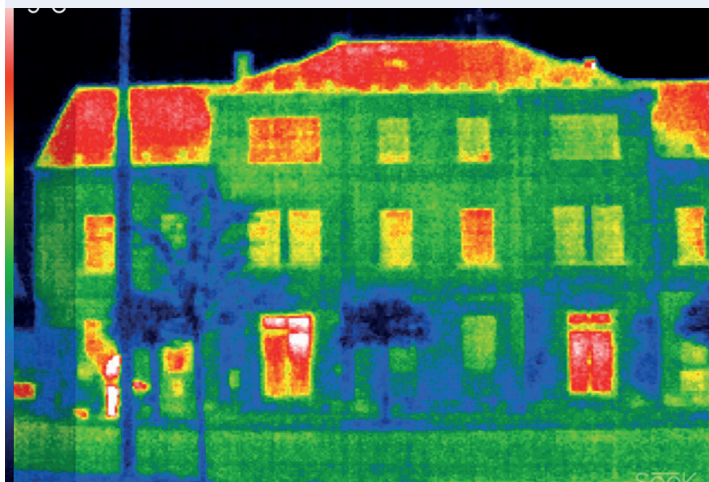
Energetická strategie obce, které se též říká „místní energetická koncepce“, by měla být jednou ze základních kapitol.

- **Energetický management** je základní součástí energetické strategie obce. Co neměřím, to neřídím. Energetický management monitoruje energetickou bilanci celého obecního majetku.
- **Návrhy úspor** v energetice jsou krokem následujícím. Prvním akčním krokem každé obce je optimalizovat spotřebu.
- **Audit potenciálu pro výstavbu obnovitelných zdrojů** přichází následně. Energetická koncepce musí vycházet z reálných možností dané lokality, ne z toho, co je zrovna trendy.
- **Vyčíslení investiční návratnosti a konkrétní plán navrhovaných opatření** jsou nejdůležitější kapitolou, kvůli které místní energetickou koncepci vůbec zpracováváme.

Zpracovaná energetická strategie a zavedený energetický management jsou už nyní nezbytnou podmínkou některých evropských i národních dotací v energetice. Tato podmínka bude u dotací (i jiných finančních produktů) na energetická řešení čím dál častější. Poskytovatelé dávají existenci strategie najevo, že máte připravený nějaký plán a že nežadáte o peníze jenom proto, že za vámi přišel obchodní zástupce, bratranec nebo soused s tím, že má „velmi dobrý nápad“. Někteří země Evropské unie dokonce zavedly zpracování energetických strategií pro obce jako povinnost.

## » PŘÍKLAD DOBRÉ PRAXE: SVOR

Svor je malou obcí v Libereckém kraji na samém úpatí hor. Obec se i vzhledem ke své přírodní lokalitě rozhodla pro maximálně environmentální přístup, do nějž patří především právě energetika. „Původně jsme začali plánováním solárních elektráren, už dnes je jimi většina obecních budov osazena. Pak jsme si ale uvědomili, že výroba vlastní energie ze slunečního záření není tím řešením. Je to významný díl mozaiky, ale není to v žádném případě celá tato mozaika,“ vysvětluje starostka Kateřina Jonáková. Jejich energetická strategie zahrnuje možnosti úspor na obecním majetku, zapojení energetické komunity i potenciál dalších zdrojů výroby, které jsou v lokalitě dostupné.



Termosnímek obecního úřadu obce Dolní Podluží slouží jako jeden ze zdrojů pro plánování energetické optimalizace

# PAKT STAROSTŮ A PRIMÁTORŮ A AKČNÍ PLÁN SECAP

Pakt starostů a primátorů je celosvětovou iniciativou, do které se zapojily již tisíce měst a obcí. Ty mají společně to, že se zavázaly k zodpovědnému nakládání s životním prostředím, a tím pádem i energetikou. Do Paktu může vstoupit jakákoliv obec či město na světě. Pro rozhodnutí se měly vzít v potaz následující podmínky:

- Členství v Paktu je samozřejmě **dobrovolné**, ale především **bezplatné**.
- Členstvím přijímáte **závazek**, že docílíte hodnoty 55 % uspořené emisí do roku 2030 oproti hodnotě naměřené (či estimované) v roce 1990.
- Do roku 2050 byste měli směřovat ke klimatické neutralitě.
- Členstvím v Paktu se stáváte součástí **prestižního klubu** měst a obcí po celém světě, které sledují společný cíl. Dáváte tím najevo celému světu, ale i svým občanům, že témata udržitelné energetiky a klimatické politiky berete vážně.
- Členství v paktu Vám umožňuje získat **dotiční prostředky**, na které byste jako nečlenové neměli nárok. A to jak na celoevropské úrovni (některé složky programu LIFE), tak na úrovni národní (vybrané výzvy SFŽP).

## SECAP

Zkratka SECAP pochází z anglického Sustainable Energy and Climate Action Plan, což do češtiny překládáme jako Akční plán udržitelné energetiky a klimatu, avšak častěji se využívá původní anglická zkratka. Jedná se o plán, který pro Vaši obec (či skupinu obcí) rozkryje potenciál území a zdrojů, které se nacházejí v jejím okolí. Na základě dobře zpracovaných dat odhalí příležitosti pro komunální i komunitní energetiku, ale i ochranu životního prostředí.

SECAP je dobrým světovým standardem pro zpracování strategie obce právě v oblastech energetiky, adaptace na klimatickou změnu a přizpůsobení se jejím dopadům. Dá se tedy s jistotou nadsázkou říci, že SECAP je jedním ze vzorových příkladů místní energetické koncepce, který navíc zahrnuje větší množství kapitol.

SECAP je dobrý v tom, že následuje světově osvědčenou a na mnoha místech validovanou metodologii pro to, jak takový plán napsat. Na stránkách Paktu starostů a primátorů najdete tisíce příkladů hotových plánů SECAP, které jsou zdarma ke stažení a můžete je využít jako inspiraci.

## » PŘÍKLAD DOBRÉ PRAXE: CHRUDIM

Chrudim je jedním z příkladů menších měst v České republice, která vstoupila do Paktu starostů a primátorů a tím se dobrovolně zavázala ke zvýšení energetické účinnosti, včetně instalace obnovitelných zdrojů energie. Zatím sleduje cíl snížení produkce emisí oxidu uhličitého. Postupnou realizací opatření snižuje energetickou náročnost provozu městských objektů, u nichž

(v případě, že se ukáží jako vhodné) postupně instaluje fotovoltaické elektrárny. Energetický manažer města pravidelně sleduje a vyhodnocuje spotřebu energie a hledá další možné úspory. Ze zcela konkrétních cílů se Chrudim například zavázala ke snižování spotřeby energií o 1% ročně.

## » PŘÍKLAD DOBRÉ PRAXE: ŘEZNO (BAVORSKO, SRN)

Řezno (Regensburg) využijeme jako další velmi dobrý příklad, který si díky blízkosti k našim hranicím a dobrému spojení můžeme jednoduše zajet prohlédnout. Pozoruhodná je mentalita našich jihozápadních sousedů. Bavoři nejenže akceptovali závazek snížení 55 %

emisí do roku 2030, ale sami si jej dokonce dobrovolně navýšili na celých 65 %. Přestože ke klimatické neutralitě vyzývá pakt do roku 2050, řezenští se k ní odhodlali už k roku 2035!

## KOLEKTIVNÍ SECAP

Větší lidská sídla (s více než třemi tisíci obyvateli, byť ani tohoto čísla se nemusíme striktně držet) se rozhodně mohou do zpracování plánu SECAP pustit téměř okamžitě po vypsání patřičného dotačního titulu. V možnostech menších obcí však taková varianta často nebývá. Celý obecní úřad může sestávat např. jen ze starostky (ještě k tomu neuvolněné) a účetní. Energetika a ochrana klimatu nemusí patřit mezi jejich specializace. I na takovou možnost Pakt starostů a primátorů pamatuje a umožňuje vstoupit „jako skupina“.

Skupinové přistoupení k Paktu znamená, že se více obcí (ideálně ležících blízko u sebe) rozhodne vstoupit společně. Postačí se dohodnout, které obce vstupují a kdo bude vzhledem k Paktu vystupovat jako koordinátor, a může se začít pracovat. Společně se k závazku přistupuje daleko lépe a snadněji. O vlastní „medailonek“ ale žádná z obcí nepřijde. Přestože bude součástí skupiny, na mapě signatářů se objeví i samostatně. V akčním plánu SECAP pak bude mít každá obec svou samostatnou kapitolu, byť půjde o jeden kolektivní dokument.

## » PŘÍKLAD DOBRÉ PRAXE: DOBROVOLNÝ SVAZEK OBCÍ TOLŠTEJN

Dobrovolný svazek obcí (DSO) Tolštejn je uskupením 7 obcí severní části Ústeckého kraje. Velikost jednotlivých obcí se pohybuje okolo tisícovky obyvatel. Zpracovat SECAP pro každou z nich zvláště by bylo náročné nejen ekonomicky, ale především pokud jde o kapacitu lidské práce. Přistoupení k Paktu starostů a primátorů ale obce považují za prestižní záležitost a zároveň tímto způsobem míří k sepsání opravdu dobré strategie. Možnost využití metodologie SECAP byla výrazným hnacím motorem. DSO Tolštejn byl právě pro svůj kolektivní přístup vybrán jako ukázkový projekt celoevropské iniciativy Own Your Secap, která sdružuje 44 projektů z 11 zemí Evropské unie.

# CO CHTÍT OD DODAVATELŮ ENERGETICKÉHO MANAGEMENTU A ENERGETICKÝCH KONCEPCÍ

Zavedený energetický management a sepsaná energetická koncepce by měly být (ideálně v tomto pořadí) dobrým základem pro racionální uvažování o energetice každé obce ČR. V některých zemích EU (např. na Slovensku) již dokonce legislativa obcím tyto dokumenty ukládá jako povinnost. Kromě toho je vyžadují některé dotační tituly, ať již národní, či evropské (např. vybrané výzvy programu LIFE).

Při pořízení takového dokumentu ale nechcete, aby byl jen byrokratickou povinností, uloženou navždy do šuplíku ve starostově pracovně. Tyto dokumenty by Vám v první řadě měly racionalizovat uvažování o investicích v energetice. Sepsali jsme proto několik rad, které by Vám měly pomoci se k tomuto cíli přiblížit.

- Od dodavatelů energetického managementu předně vyžádajte **software**. Dbejte na jeho dlouhodobou licenci – minimálně na 5 let provozu. Většina obcí si vystačí s jednodušším programem, který je zdarma či za symbolický poplatek. Sofistikovanější řešení za adekvátní cenu jsou pochopitelně na trhu také k dispozici. Dobře zvažte, které z nabízených řešení je pro Vás to pravé, případně konzultujte s nezávislými odborníky.
- V rámci energetického managementu požadujte **inventuru** stavu všech budov a odběrných míst ve vlastnictví obce (které provozuje sama, tj. nepronajímá nikomu jinému). Ke každé budově požadujte **sadu možných opatření** na optimalizaci spotřeb.

- U místní energetické koncepce požadujte **aktivní zapojení občanů**, a to formou dotazníkového šetření i veřejného projednání. Dobrý nápad je zapojit i podnikatelský sektor. Energetická koncepce není nic, co se „vymyslí u kávy“. Zapojení a souhlas veřejnosti jsou nezbytnou podmínkou. Občané budou díky tomu daleko racionálnější v pozdějších fázích projektu, jako například při rozhodování o výstavbě zdroje.
- Dále u koncepce požadujte zhodnocení **všech možností instalace obnovitelných zdrojů, nikoliv jen fotovoltaiky**. Koncepce by měla sledovat středně až dlouhodobý horizont. Pokud je ve Vaší obci dobrá větrnost a žádné další bariéry, měla by vzít potenciál výstavby větrných turbín v potaz. To samé u vody, biomasy, atd. Současné legislativní či byrokratické překážky by neměly být důvodem, proč do střednědobé koncepce nějaké téma nezařadit.

V České republice evidujeme celou řadu komerčních dodavatelů energetických koncepcí i energetického managementu, ale i neziskových organizací, které na dodavatelské řetězce nejsou nikterak napojeny. Rozdíl může být v ceně, přístupu, ale i kvalitě dodaných výstupů. Před jakýmkoliv zadáním si udělejte dobrou rešerši toho, jaké možnosti se Vám nabízejí.







04 **OBNOVITELNÉ ZDROJE ENERGIE**  
A JEJICH POTENCIÁL PRO MÍSTNÍ SAMOSPRÁVY

Naše poptávka po energii v posledních desetiletích neustále roste a v příštích letech se bude dále zvyšovat, což kopíruje celosvětový trend vyspělých zemí. S růstem životní úrovně má daleko větší energetické potřeby nejen průmysl, ale i každý jednotlivec. V dlou-

hodobě perspektivě však tato spotřeba přinese nejen vyčerpání zdrojů a zničení biotopů v jejich okolí, ale také celosvětově vysoké emise CO<sub>2</sub>. Obnovitelné zdroje energie v současné době pokrývají jen necelých 15 % spotřeby po celém světě.

## ELEKTŘINA A TEPLLO ZE SLUNEČNÍHO ZÁŘENÍ

Na Slunci při teplotě kolem 15 milionů stupňů Celsia kontinuálně probíhá jaderná fúze. Energie uvolněná při tomto procesu je vyzařována do vesmíru, přičemž na naši planetu doputuje přibližně 1,5 miliardy terawatthodin (TWh). Slunci by stačilo, aby svítilo jen pouhých pět hodin, aby pokrylo celou roční spotřebu naší planety, která činí 140 000 TWh.

V současné době využíváme dvou základních typů přeměny energie ze slunečního záření na elektřinu a teplo:

**1. Fotovoltaické systémy** přeměňují sluneční záření přímo na elektrickou energii pomocí jevu zvaného fotovoltaický efekt. Pokud vystavíme polovodičové materiály světlu, část fotonů světelného paprsku je absorbována polovodičovým krystalem. V krystalu tím vznikne značné množství volných elektronů. Jejich zapojením do oběhu vzniká elektrický proud. Tento princip se zásadně liší od většiny ostatních zdrojů výroby elektrické energie, o nichž se budeme bavit. Většina z nich totiž využívá turbín, které pomocí generátorů vyrábějí střídavý elektrický proud. Nikterak fotovoltaika. Ta vyrábí proud stejnosměrný a proto musíme jakékoliv řešení, založené na tomto zdroji, vybavit ještě tzv. střídačem (někdy se používá termínu měnič, invertor), abychom mohli elektrickou energii využít.



*Solární elektrárny dnes standardně doplňují výrobu i uvnitř areálů fosilní výroby (ilustrativní)*



*“Neviditelná” fotovoltaická elektrárna na střeše hasičské zbrojnice obce Modlany – příklad „neinvazivní“ instalace v energetice*

**2. Solárně termické systémy** zajišťují takový typ přeměny světelné energie, při němž se ohřívá kapalina (obvykle směs vody a nemrznoucí směsi), aby se takto získané teplo dalo využít pro ohřev vody, ale potažmo i pro vytápění budovy. Jedná se tedy o přeměnu energie světelné nikoliv v energii elektrickou, ale tepelnou.

Fotovoltaické systémy se rostoucí měrou používají při výstavbě a rekonstrukci budov, ale také se jimi osazují střechy budov již existujících. Praxe ukazuje, že u obytných domů lze fotovoltaickými systémy pokrýt až 30 % roční spotřeby.

Zjednodušená pravidla platí pro instalaci fotovoltaického zdroje do velikosti 50 kWp. Takto velký zdroj bude nejčastějším řešením pro střechy budov v malých obcích. Stavějí se samozřejmě i zdroje daleko větší. Některé střechy průmyslových areálů unesou stovky kWp instalovaného výkonu a velké fotovoltaické elektrárny, stavěné na brownfieldech či například zavezených skládkách, dosahují instalovaných výkonů v řádu desítek MWh.

Pro představu: jedna fotovoltaická elektrárna na střeše typické malé vesnické čistírny odpadních vod může mít instalovaný výkon 10 kWp. Ročně může v závislosti na konkrétních podmínkách vyrobit okolo 7 MWh elektřiny, což bude asi tak čtvrtina až třetina spotřeby této čistírny.

## » PŘÍKLAD DOBRÉ PRAXE: OKROUHLICE

Rybníky obce Okrouhlice na Vysočině se nacházejí na kopci a léta se tak potýkaly s nedostatkem vody. Místní proto vymysleli systém přečerpávání „pomocí několika PVC trubek a solárních panelů,“ jak to popisuje starosta Lubomír Pospíchal. „Proti kopci čerpáme pístovým čerpadlem vodu zpět do rybníka za pomoci sluneční energie. Po více než patnácti letech jsme tak opět vytvořili plnou nádrž, kde se prohání rybky,“ popisuje starosta.

V rámci povídání o fotovoltice je zajímavé především ono na míru zpracované řešení „na koleni“ (dle slov starosty). „Nejedná se o obrovský projekt, ale je dělaný s obrovským nadšením. Přinášelo to i spoustu adrenalinu, jako třeba když jsme holýma rukama protahovali starým potrubím slabší trubku, uvázanou za drát. A řeknu vám upřímně, do poslední chvíle jsem si nebyl úplně jistý, jestli ta voda poteče,“ směje se starosta Pospíchal.



Obec Okrouhlice a její systém čerpání vody do kopce pomocí sluneční energie

## FOTOVOLTAIKA NA POLE PATŘÍ, ALE NIČIT HO NESMÍ: TREND JMÉNEM AGRIVOLTAIKA

Jednou z možností, jak využít fotovoltaiku a zároveň kvalitní zemědělskou půdu, je trend jménem agrivoltaika. Ta pracuje s tzv. „dvojím využitím půdy“ a počítá s tím, že energetika je vlastně „jen“ doplňkem zemědělské produkce. Příkladem využití mohou být bifaciální moduly. Tyto moduly jsou oboustranné, jejich orientace je východozápadní. Nejvíce elektřiny vyrobí ráno a v podvečer. Nezaberou více než 10 % zemědělské plochy. Jsou od sebe vzdáleny tak, aby mezi nimi projel traktor či kombajn. Půda v jejich těsné blízkosti není rozorána a tím se začínají tvořit přirozené remízy, umožňující zasakování vody a návrat biodiverzity.

Jinou variantou využití fotovoltaiky v zemědělství jsou fotovoltaické „stříšky“, opět nejčastěji s východozápadní orientací. Kromě samotné výroby elektřiny jsou výhodné i v tom, že ochlazují rostliny a půdu pod nimi, spolu s kořenovými systémy rostlin pomáhají zastavit vodní erozi a tvoří také fyzickou ochranu rostlin před krupobitím, deštěm či mrazem. Využívají se např. v Holandsku pro pěstování rybízu a malin, rostou pod nimi ovšem i ovocné stromy, brambory nebo celer. Variantou je i vysoká konstrukce střechy, pod níž projede kombajn.

Agrivoltaika je tak environmentálně vítanou variantou instalace fotovoltaických elektráren na zemědělské plochy. Právě proto, že počítá s dvojím využitím zemědělské půdy.



*Ilustrativní fotografie bifaciálních solárních panelů a dvojího využití půdy, tzv. agrivoltaiky*

### » PŘÍKLAD DOBRÉ PRAXE: PIOLENC, FRANCIE

Špičkové francouzské víno, které roste přímo pod elektrárnou? Jakkoliv paradoxní se to může zdát, příklad dobré praxe máme. Ve vinařské oblasti Piolenc v Héraultu bylo v rámci pilotního programu pokryto 600 m<sup>2</sup> vinic dynamickým agrivoltaickým systémem: 280 panelů má instalovanou kapacitu 84 kWp. Jsou umístěny ve výšce 4,2 m a lze je v reálném čase přesouvat pomocí algoritmu umělé inteligence.

Výroba elektřiny ale nebyla v tomto projektu primárním cílem. Jedná se o projekt výzkumný, který sleduje mimo jiné kvalitu podmínek pěstování plodiny. Výsledkem byla redukce spotřeby vody u vinic krytých fotovoltaickým systémem o 12–34 %, a to díky snížení evapotranspirace. Kromě toho se v agrivoltaickém systému zlepšil aromatický profil hroznů, které měly o 13 % více antokyanů – červených pigmentů – a o 9–14 % více kyselin. Ti z nás, kteří rozumějí vínu, si nyní jistě ve skrytu duše pomlaskli.

## ELEKTŘINA Z VĚTRU

Na větrné turbíně si můžeme dobře a jednoduše ilustrovat jeden z nejdůležitějších fyzikálních principů, a sice zákon o zachování energie. Ten zjednodušeně říká, že energii není možné vyrobit ani zničit, pouze přeměnit z jednoho druhu na jiný. Větrná turbína využije kinetickou energii z větru pro přeměnu v energii elektrickou. Věřte nebo ne, vítr je druhem solární energie. Slunce ohřívá atmosféru, Země se otáčí a v nerovnostech jejího povrchu se vyvolávají rozdíly v tlaku vzduchu, které ústí v jeho proudění v atmo-

sféře. Postavíme-li do dostatečně silného proudění částic vzduchu vhodně větrnou turbínu, ta začne pomocí aerodynamické síly rotorových listů přeměňovat energii větru na elektřinu. Ve chvíli, kdy vítr proudí přes lopatky, klesá na jedné jejich straně tlak vzduchu. Rozdíl tlaku na obou stranách lopatek vytváří vztlak i odpor vzduchu. Pokud je síla vztlaku silnější než odpor, dochází k otáčení rotoru. Rotor je spojen s generátorem. Převedením aerodynamické síly větru na otáčení generátoru vzniká elektřina.



*Větrný park Václavice je příkladem dobré praxe součinnosti komerčního subjektu a místní samosprávy. Jedna ze 13 větrných turbín je plně ve vlastnictví obce Hrádek nad Nisou – elektřina vyrobená z ní je výrazným zdrojem příjmu severočeského města*

## TYPY VĚTRNÝCH TURBÍN

- Turbína s horizontální osou je nejčastějším typem větrné turbíny. Má zpravidla tři lopatky a její mechanismus se otáčí tam, odkud zrovna fouká vítr.
- Turbína s vertikální osou je méně častým, ale nově se prosazujícím typem. Lopatky připomínají šlehač na vejce a jsou omnidirekční, což znamená, že se nemusejí za větrem nijak otáčet. Prozatím ale mají menší výkon. Využívají se především jako zdroje na střechy budov.

Větrné turbíny se dále dělí na zemní a off-shorové, které se nacházejí na moři.

Zájemce o možnosti využití nechť navštíví např. větrný atlas Evropy na <https://map.neweuropeanwindatlas.eu/>, aby se ubezpečil o potenciálu, který má např. katastr jeho obce. Velmi stručně řečeno, větrným elektrárnám se daří nejlépe v oblastech s mírně kopcovitým povrchem. Roviny jsou nevhodné, protože jejich větrnost je nižší, v horách zase dochází k příliš vysokým nárazům větru.

## POTENCIÁL VĚTRNÉ ENERGIE V ČR

V České republice platí, že jedna jediná moderní větrná elektrárna o jmenovitém výkonu 2 MW ročně vyrobí v průměru zhruba 4,5 GWh elektřiny, což představuje roční spotřebu 1 300 domácností (data České společnosti pro větrnou energii). To je velikost dvou průměrných obcí v republice.

Vítr fouká jen někdy, a v našich klimatických podmínkách je zajímavé předně to, že tak činí více v období, kdy méně svítí slunce (tedy v noci a v zimě). V kombinaci s u nás populárními soláry (a dalšími zdroji, jakými jsou voda, biomasa, odpad apod.) se tak může jednat o základ skutečně udržitelného řešení.

Stručně a jednoduše, větrná energie je nákladově efektivní, udržitelná a čistá. Měli bychom se zasadit o její rozvoj. Pochopitelně za dodržení principu racionality. Estetické stanovisko bychom měli brát v potaz, ale nemělo by být jediným argumentem našeho uvažování. Ne nadarmo naše babičky říkávaly „všeho s mírou“. Větrnou energii potřebujeme rozumně využít ku prospěchu nás všech.

## » PŘÍKLAD DOBRÉ PRAXE: KARLE

Obec Karle na Svitavsku poskytla na obecních pozemcích komerčnímu developerovi prostor pro stavbu malého větrného parku o velikosti tří větrných elektráren za podmínky, že jedna z těchto elektráren bude patřit přímo obci. Obec si jednoduše spočítala, že vlastním podílem na elektrárně si vydělá daleko více než původně (a v České republice nejčastěji) nabízenou variantou dobré ceny za pronájem pozemků. Sponzorským bonusem pro investici do elektrárny o výkonu 1,25 MWh (celkový výkon větrného parku je 3,75 MWh) dala do zástavy obecní lesy na šedesátimilionový úvěr. Zisk z výroby elektřiny tvoří zhruba 10 % obecního rozpočtu. V celkovém ekvivalentu spotřeby energie by nejenže výroba z tohoto jednoho „větrníku“ pokryla celou obec (cca 400 obyvatel), ale ještě obce v okolí.



*Větrný park obce Karle na Svitavsku*

# ELEKTRINA Z VODY

Využití energie z potenciálu, který poskytuje voda, je lidstvu znám již celá tisíciletí. Princip vodního mlýna vymysleli staří Řekové pravděpodobně už ve 4. století př. n. l. Nejstarší pozůstatky po vodní turbíně nacházíme na území Tuniska (které tehdy patřilo pod Římskou říši) v dnešních městech Chemtou a Testour. Pocházejí pravděpodobně ze 3. století př. n. l. Staří Řekové a Římané běžně využívali tekoucí vodu jako zdroj energie pro mletí obilí, ale též pro industriální účely, jako například plátování a řezání mramoru. Nejstarší vodní mlýn v Čechách nalezneme v Hoslovicích u Strakonice. Pochází z roku 1352.

Vodu pro výrobu elektřiny poprvé využil Angličan William Armstrong. Stalo se tak roku 1878. O elektrárně však ještě nemůže být řeč. Armstrongův vynález sloužil k napájení jedné obloukové lampy v jeho galerii umění. První skutečná vodní elektrárna na sebe ale nenechala dlouho čekat. Začala vyrábět už roku 1881 v USA nedaleko Niagarských vodopádů. Stál za ní průkopník energetiky, pastor Jacob Schoellkopf. Hned o rok později byla postavena v americkém Wisconsinu vůbec první vodní elektrárna napojená na centrální soustavu, Vulcan Street Plant. Jejím konstruktérem nebyl nikdo jiný než sám Thomas Alva Edison.

## VODNÍ ELEKTRÁRNY DNES

Dnes tvoří výroba elektřiny z vody více než 4 500 TWh celosvětové produkce, jedná se o šestinu z celkového mixu. Je to mimochodem více, než vyrobí všechny ostatní obnovitelné zdroje dohromady, a dokonce i více než vyrobí jádro. Na jednu stranu se jedná o obnovitelný, ekologický a spolehlivý zdroj. Na druhou stranu je pravda, že budování velkých vodních elektráren znamená narušení přirozené biodiverzi-

ty v lokalitě a dopad na místní mikroklima. To může paradoxně vést v místním měřítku až k ekologickému kolapsu (viz gigantická čínská elektrárna Tři soutěsky na Žluté řece). Rovněž v případě nehody, jako například při porušení hráze přehrady, mohou být její dopady katastrofické. Z naší ne tak dávné historie známe případ přehrady Desná v Jizerských horách. Jako u ostatních živlů platí i u vody, že je dobrý sluha, ale zlý pán.

Princip fungování vodní elektrárny je poměrně jednoduchý. Voda protéká turbínou, ta roztáčí generátor připojený k hřídeli. Generátor tvoří z rotační energie energii elektrickou. Vodní elektrárny v našich klimatických podmínkách dělíme na průtočné a akumuláční. Průtočná elektrárna je umístěna na toku řeky (či na náhonu, kanálu, štole) a je plně závislá na tomto toku, který nelze nijak regulovat. Akumulační typ vodní elektrárny je ten, který si představíme nejčastěji. Pro jeho aplikaci je nutné vybudovat akumuláční nádrž, lidově řečeno přehradu. Přehradní nádrže mají kromě té energetické často i funkci protipovodňovou, slouží i jako zásobárna pitné vody. Specifickým typem jsou elektrárny přečerpávací, které jsou postaveny na principu dvou nádrží v různé výšce, mezi nimiž se přečerpává voda. V případě nadbytku energie se voda čerpá do horní nádrže, v případě nedostatku se naopak pouští do spodní.

V České republice se voda podílí na energetickém mixu ani ne z 1 %. Největší českou vodní elektrárnou jsou Dlouhé Stráně, jedná se o elektrárnu přečerpávací s výkonem 650 MW. Pro srovnání, největší vodní elektrárna na světě, Tři soutěsky v Číně, má celkový instalovaný výkon 22 500 MW.

## MALÉ VODNÍ ELEKTRÁRNY

Podstatné pro obce je, že elektřina se dá vyrábět z vody i v daleko menším měřítku, než o němž jsme dosud hovořili. Řeč bude o trendu zvaném „malé vodní elektrárny“ (MVE). Jako MVE je v České republice definováno zařízení, jehož instalovaný výkon nepřekračuje 10 MW. Jedná se nejčastěji o průtočná zařízení o velikosti výkonu několika desítek kW, vhodná pro domácí použití, až po větší zařízení, která se v našich podmínkách dají instalovat na jezy či mlýnské náhony.

Podle Ministerstva životního prostředí je v souladu s předpoklady Národního plánu v oblasti energetiky a klimatu realistický nárůst instalovaného výkonu malých vodních elektráren o přibližně 2 MW za rok nejméně do roku 2030.

Malé vodní elektrárny mohou mít podobu relativně komplexních řešení na jezích velkých řek typu Labe (viz příklady dobré praxe), ale může se jednat, podobně jako například u fotovoltaiky, o skutečně malá řešení, která fungují i na místní říčce či potoce. Pro jejich umístění je samozřejmě vhodné nastudovat potenciál vodního toku. Poměr klesání a průtokovost budou základními proměnnými ve výpočtu účinnosti. Potok, který má klesání na úrovni 3 ‰ (3 metry výšky na 1 kilometr délky) a průtokovostí 1 m<sup>3</sup>/s, poskytne energii, která zásobí zdroj o výkonu zhruba 25 kW.



*Žďár nad Sázavou - mikro vodní turbína umístěná na výtoku zámeckých sádek*



*Malá vodní elektrárna Břehy (interiér při natáčení dokumentu)*



## » PŘÍKLAD DOBRÉ PRAXE: JINDŘICHŮV HRADEC

Malá vodní elektrárna Jindřichův Hradec je zajímavá hned z několika hledisek. Je jedním z pamětníků historického boomu vodního elektrárenství z třicátých let minulého století. Je ale též plně vlastněna městem a provozována městskou společností. Její instalovaný výkon je 70 kW. To je dost pro zásobení zhruba 70 domácností. Jedná se o krásné historické dílo na řece Nežárce, které má svůj půvab a jistě i turistický potenciál.



*Malá vodní elektrárna Jindřichův Hradec: příklad historického využití energetického potenciálu vody*

## » PŘÍKLAD DOBRÉ PRAXE: PÍŠŤANY

Malá vodní elektrárna Lovosice – Píšťany je na druhou stranu ilustrativním příkladem moderního „většího“ řešení. Do provozu byla uvedena v roce 2010, pohání ji čtyři kaplanovy turbíny a celkový výkon má okolo 3 MW. To je dostatek pro ekvivalent spotřeby pěti tisíc domácností. Velikou zajímavostí je i to, že čistá energie z této elektrárny proudí do veřejných dobíjecích stanic elektromobilů v centru Lovosic. Říká se totiž, že elektromobil je tak čistý, jak čistá je elektřina, na kterou jezdí. Argumentem odpůrců elektromobility je, že většina dobíjecích stanic (nejen) v České republice využívá energii ze sítě, která je primárně založená na spalování fosilních zdrojů. Neplatí to v Lovosicích, kam si můžete zajet dobít svůj elektromobil 100% čistou energií získanou z vody. Je potřeba dodat, že tato MVE se nachází na řece Labi, která umožňuje hlnost turbín 200 m<sup>3</sup>/s.

## » PŘÍKLAD DOBRÉ PRAXE: DOUDLEVCE

Malou vodní elektrárnu Doudlevice uvedeme jako příklad daleko menšího řešení na malé obci a malém vodním toku. Nachází se na řece Radbuze, hlnost turbín je oproti Lovosicím dvacetinová (10 m<sup>3</sup>/s) a instalovaný výkon elektrárny dokončené roku 2012 je 220 kW. Velikost není rozhodující. Tato elektrárna získala zvláštní ocenění za efektivní využití hydrotechnického potenciálu vodního toku v soutěži Vodohospodářská stavba roku 2012.

# ELEKTŘINA A TEPLO Z ODPADU

Na jednom místě odvážíme hlínu a hloubíme jámu, abychom z ní vytěžili surovinu pro výrobu elektřiny, a přitom na jiném místě jinou surovinu do jámy vozíme a zasypáváme jí hlínou. Skládkování bude brzy zakázané (debatu necháme odborníkům a jiné příručce) a nahradí jej recyklace, repase a pravděpodobně i energetické zpracování odpadu.

Když se v České republice řekne „energie z odpadu“, první asociací široké veřejnosti bývá „spalovna“, čili

## SPALOVÁNÍ

Papír, plasty a textil jsou nejvhodnější suroviny spaloven, pro něž bychom měli přesněji použít termín ZEVO (zařízení pro energetické využití odpadu). Samotný proces spalování generuje samozřejmě velké množství tepla. To se využívá pro provoz soustavy CZT. Vzniklé spaliny se posléze ochlazují až na teploty okolo 200 °C. Tímto ochlazováním se vyrábí pára. Pára se pak použije v kogenerační jednotce. Pohání turbínu napojenou na elektrogenerátor. V České republice jsou v současnosti v provozu tři zařízení typu ZEVO: Brno, Liberec a Praha – Malešice. Energeticky se u nás využívá okolo 10 % směsného komunálního odpadu a necelé 1 % velkoobjemového odpadu z celkových 3 milionů tun, které ročně v České republice vznikají.

V porovnání se spalováním hnědého či černého uhlí jsou ZEVO k lidskému zdraví a životnímu prostředí šetrnější. Spalování ovšem samozřejmě produkuje emise a vznikají také další znečišťující látky ve formě spalin. To je hlavním argumentem odborníků, kteří na problém energetického využití odpadu hledí především z environmentální stránky. Známe totiž jiné způsoby, jak odpad energeticky využít.

robustní energetické zařízení s náročným provozem i logistikou. Přestože taková řešení na různých místech po celém světě samozřejmě fungují, ani zdaleka se nejedná o jediný možný zdroj energetického zpracování odpadu, ani o jedinou možnou velikost. Podobně jako u jiných zdrojů moderní energetiky i u odpadu platí, že existují různě rozsáhlá řešení jeho zpracování. Rovněž technologií je hned několik. Považujeme za nutné probrat ty nezákladnější.

## ZPLYNOVÁNÍ

Zplynování je chemický proces, při němž z odpadu vzniká plyn. Jedná se o chemickou přeměnu při velmi vysoké teplotě, při níž surovinou může být téměř jakýkoliv druh odpadu. Odpad se kombinuje s kyslíkem a/ nebo párou a vzniká syntetický plyn. Ten lze následně využít k výrobě elektřiny, ale i pohonných hmot (zkapalněním plynu).

Ještě jeden prvek, vznikající v procesu, stojí za řeč. Zplynováním se totiž dá z odpadu získat vodík. Ten je inertně přítomen v jakémkoliv odpadu, který produkuje.

Technologie zplynování odpadu prochází zásadními inovacemi a do budoucna pravděpodobně bude hrát roli v celkovém energetickém mixu. Její hlavní výhodou je to, že si „nevybírá“. Kromě nebezpečných látek je možné zplynovat jakýkoliv odpad. Pojďme se ale podívat na ještě inovativnější metody práce s odpadem coby zdrojem energie.

## PYROLÝZA

Při chemickém procesu zvaném pyrolýza probíhá (termický) rozklad látek, v našem případě odpadů. Děje se tak při vysoké teplotě, ale co je důležité, bez přístupu kyslíku nebo v atmosféře inertních plynů. Nejde tedy o spalování, ale o rozklad organických sloučen na jednodušší látky v podobě plynů a olejů. Na rozdíl od spalování či zplynování vyžaduje pyrolýza daleko nižší teploty a produkuje mnohem méně emisí. Komunální odpad (včetně například plastů, pneumatik, biologického odpadu) se roztřídí tak, aby jeho recyklovatelné složky byly využity tam, kde to dává smysl. Zbytek se rozeemele a ukládá se ve speciálním článku do pyrolýzní pece. Během pyrolýzy vzniká plyn, o jehož využití jako energetickém zdroji jsme již hovořili. Produktem pyrolýzy je i olej, který je možné využít jako palivo, tedy zdroj energie. Využívá se, podobně jako plyn, v kotelnách i kogeneračních jednotkách.

Pro menší obce může být toto zařízení řešením jak nakládání s odpady, tak výroby energií. Pyrolýzní pec i chladič plynu spojený s kondenzátorem oleje se mohou instalovat do dvou běžných lodních kontejnerů. Logistiku sovu, třídění a drcení odpadu, stejně jako napojení na distribuční sítě energií, je samozřejmě potřeba dobře promyslet, ale zařízení na jeho energetické zpracování je možné umístit v podstatě kamkoliv, kam se vejdou dva lodní kontejnery. Přidejme tedy ještě třetí, ve kterém Vám dovezou kogenerační jednotku.

Abychom byli féroví, dodejme, že přestože pyrolýza je procesem probíhající bez přístupu kyslíku, i zde dochází ve velmi malé míře k uvolňování emisí, zejména u odpadů jako jsou plasty či syntetické textilie. Díky jednoduché škálovatelnosti (umístit se dá skoro všude) a opravdu nízké emisní zátěži se ale velmi pravděpodobně bude jednat o jednu z technologií, kterou malé obce využijí.

## ANAEROBNÍ ROZKLAD: BIOPLYNOVÉ STANICE

Anaerobní rozklad je dalším, dnes hojně využívaným způsobem energetického zpracování odpadu. Tento chemický postup se využívá k výrobě energie z organických odpadů (např. potravin a živočišných produktů). V nádrži bez přístupu kyslíku se tento materiál rozkládá na bioplyn a digestát, který se dále použije jako hnojivo. Ano, hovoříme o bioplynových stanicích.

Principem bioplynové stanice je anaerobní fermentace biomasy (organické hmoty) za přítomnosti vody. Biomasa se smísí s vodou a poté je bakteriemi rozložena na plyny (metan, vodík, oxid uhličitý) a digestát. Plyny se ukládají v nádrži, ze které mohou být kdykoliv odvedeny a výše několikrát popsanými postupy přeměněny v energii elektrickou či tepelnou. Jedním z výstupů anaerobního rozkladu organického odpadu je i zmíněné hnojivo, které kompostováním získáváme také, ovšem bez dalšího zdroje energie. Oproti kompostárnám má digestát z bioplynek další výhody, jako např. nízké náklady na práci a provoz nebo nízkou spotřebu vody.

Je důležité zmínit, že bioplynové stanice dělíme na zemědělské a odpadové. Proces výroby bioplynu (a digestátu) je u obou stejný, liší se však vstupní surovinou. Zatímco odpadová bioplynka využívá organického odpadu, který je tak jako tak produkován (nejčastěji prasečí či hovězí kejda, bio a gastroodpad z restaurací a domácností), u zemědělské bioplynové stanice dochází ke zpracování za tímto účelem specificky pěstované zemědělské plodiny (například kukuřice). Výhodou druhého zmíněného přístupu (a důvodem toho, že více než 95 % ze zhruba 500 bioplynových stanic v České republice je zemědělských) je mnohem nižší náročnost jeho provozu. Složení vstupní suroviny (třeba zmíněné kukuřice) je konstantní,

anaerobní bakterie si na svou potravu dobře zvyknou a dají se od nich očekávat každodenní standardní výkony. U odpadové bioplynové stanice tomu tak není, protože složení odpadu je zřídka konstantní. Bakterie nemají rády, když se krmí pokaždé něčím jiným, v případě špatného zásobování může dojít i k jejich

úhynu. Proto u odpadových bioplynů předchází samotnému zpracování suroviny relativně náročný proces zvaný hygienizace. Odpad je zbavován nežádoucích příměsí. Zároveň musí být obsluha stanice častěji ve střehu, pečlivě sledovat procesy, které se v jednotce dějí, a být připravena flexibilně regulovat aktuální podmínky uvnitř.



*Zemědělská bioplynová stanice Kozojídky*

## » PŘÍKLAD DOBRÉ PRAXE: KNĚŽICE „F“

„*Jsme trochu napřed,*“ pousmívá se hrdě starosta Milan Kazda, když se zrovna loučí se skupinou studentů z Jižní Koreje. Malá víska ležící „*kdesi uprostřed polí*“ mezi Nymburkem a Jičínem je unikát v celosvětovém měřítku. Centrální zásobování teplem pro bezmála celou obec zajišťuje místní odpadová bioplynová stanice, doplněná o kotelnu na dřevní štěpku. Výrobu i distribuci tepla si zajišťuje obec sama. Bioplynka vyrobí i množství elektřiny, plně pokrývající spotřebu v obci.

Energeticky soběstačná obec Kněžice, to je kombinace následujících prvků decentralizované energetické soustavy: odpadová bioplynová stanice, kotel na bio-

masu, kotel na slámu, kotelna na štěpku, kogenerační jednotka pro výrobu elektřiny a tepla, a v neposlední řadě centrální teplovodní rozvod po celé obci.

Kněžice každoročně získávají ocenění v různých energetických soutěžích. Z nejvýznamnějších jmenujme Evropskou cenu za energetickou efektivnost – European Energy Award, ale pracovna starosty Kazdy je oceněními skutečně naplněná k prasknutí. Kněžice jsou jednoznačně energetickou perlou, na kterou můžeme být za celou republiku po právu hrdí.

## ELEKTŘINA A TEPLLO ZE ZEMSKÉHO JÁDRA – GEOTERMÁLNÍ ENERGIE

Geotermální energie (GTE) je energie vznikající v nitru planety Země. Ohřívá podzemní horniny a vodu. Její využití v lázeňství je nám poměrně dobře známé a v naší zemi má dlouholetou tradici. Méně známý je však její energetický potenciál: běžně se využívá pro vytápění, chlazení, akumulaci tepla či výrobu elektřiny. Geotermální energie by v našich geografických podmínkách měla do budoucna hrát významnou roli v energetické transformaci, a to zejména v oblasti vytápění, včetně systémů centrálního zásobování teplem. Reálná je i výroba elektřiny, byť k té musí být nalezeny velmi vhodné podmínky.

Výhodou geotermální energie je to, že se jedná o stabilní zdroj, který je nezávislý na klimatických podmínkách na povrchu planety. Je to zdroj dostupný 365 dní v roce 24 hodin denně.



Vyústění dvoukilometrového zkušebního geotermálního vrtu v litoměřickém výzkumném centru Ringen

## VYUŽITÍ GTE PRO VÝROBU ELEKTRINY

Přestože v České republice tento způsob výroby prozatím neaplikujeme, studie využití potenciálu jádra Země pro výrobu elektrické energie i v naší zemi existují. Ve světě je pak existence geotermálních elektráren běžnou realitou. Podmínkou pro využití je nalezení zdroje (horniny či podzemní vody nebo páry) s teplotou blížící se 200°C.

Při výrobě elektrické energie z energie zemského jádra se nabízí využití odpadního tepla. Systém je přirozeně ohřátý na vysoké teploty a dává tak smysl teplo energeticky zpracovat.

Současný podíl geotermální energie na výrobě elektřiny ve světě je malý, okolo 1 % z celkového mixu. Do roku 2050 se však hovoří o potenciálu až 8 % z celkového podílu, což by znamenalo elektřinu pro 17 % světové populace. V České republice není zatím žádná geotermální elektrárna v provozu ani ve stadiu reálné přípravy.

## VYUŽITÍ GTE PRO VÝROBU TEPLA

Častějším způsobem využití geotermální energie je vytápění či chlazení budov, založené na principu tepelného čerpadla.

Teplota na zemském povrchu se mění v průběhu roku. Nicméně více než 20 metrů pod zemí je teplota konstantní a „sezónnost“ na povrchu na ni v podstatě nemá vliv. Dokonce i klimatická změna se v hloubce pod 40 metrů projevuje v naprosto zanedbatelném měřítku.

Běžné komerční využití mají nízkoteplotní zdroje. Ty se budují nejčastěji v hloubce okolo 100 m, avšak nezděldka nacházíme i příklady vrtů až do 400 m. Hluboko pod zemí máme horninu, která je přirozeně ohřátá od zemského jádra. Pro její energetické využití (výroba a uchování tepla) budujeme systémy o dvou okruzích. Ve vnějším okruhu, který se nachází pod zemí, koluje nemrzoucí směs. Ta se ohřeje díky zemskému teplu a dále proudí do výměníku tepelného čerpadla. Ve výměníku dochází k předání tepla mezi kapalinou obou okruhů. Teplu vnitřního okruhu stlačí kompresor a znásobí tím jeho teplotu. V letních měsících se dá pomocí opačného procesu naopak budova ochlázovat.

Jeden vrt má průměr zhruba 10 cm a na relativně malé ploše jich mohou být desítky (srov. s konkrétními příklady níže), aniž by byla jakkoliv významně narušena struktura půdy či kvalita země v okolí, a to i např. s ohledem na kvalitu i kvantitu spodních vod. Jedná se opravdu o neinvazivní obnovitelné řešení.

Na internetu je dostupná mapová aplikace geotermálního potenciálu České republiky. Ta umožňuje zkonstruovat „virtuální vrt“ na jakémkoliv místě, byť tam dnes žádný neexistuje, odhadne teplotu podle hloubky vrtu na daném území a objasní, do jaké míry dává smysl vrtat právě ve Vaší obci. Aplikace je veřejně dostupná zde: [https://mapy.geology.cz/geotermalni\\_potencial/](https://mapy.geology.cz/geotermalni_potencial/)

Geotermální energii je možné využít i pro ukládání tepla. Pod zemí je možné si v letních měsících vytvořit „tepelnou baterii“. O tom si povíme více v samostatné kapitole o ukládání energie.

## » PŘÍKLAD DOBRÉ PRAXE: GEOTERMÁLNÍ TEPLÁRNA V DĚČÍNĚ

Jediná soustava centrálního zásobování teplem (teplárna) napojená na geotermální energii se dnes na území České republiky nachází v Děčíně. Místní soustava o výkonu 6,5 MW zásobuje teplem sídliště na pravém břehu Labe.

Její původ sahá do roku 2002 a dodnes se jedná o ojedinělý projekt výstavby geotermálního zdroje na našem území. Nahradila původní řešení postavená na hnědém uhlí a topných olejích. Geotermální zdroj v Děčíně byl zvolen jako Projekt desetiletí v anketě organizované Teplárenským sdružením České republiky. Jedná se ale o poměrně unikátní řešení, založené na vyvěrající teplé vodě z geotermálního podzemního jezera.

## » PŘÍKLAD DOBRÉ PRAXE: MĚSTEČKO TRNÁVKA

Příklady najdeme i v malých obcích. V městečku Trnávka v Pardubickém kraji mají vrty „jen“ dva, 130 m hluboké. Jsou ale dobrým zdrojem tepla pro místní školská zařízení.



*Rekonstrukce školy v městečku Trnávka, kde se pro vytápění využije geotermální energii*

## » PŘÍKLAD DOBRÉ PRAXE: PRAHA

Jako příklady využití geotermálních tepelných čerpadel jmenujme například Palác Národní na Praze 1. Jedná se o poměrně „složitou parcelu“ v centru hlavního města, kam se však vešlo 24 vrtů o hloubce 120m. Budova banky ČSOB na pražských Radlicích je pak „podvrtána“ 179 vrtů o hloubce 150 metrů. Ty jsou rozděleny podle účelových sekcí – některé vytápí a jiné zase chladí. Celkový výkon je 1,3 MW.

# BIOENERGIE

Bioenergií rozumíme energii z organických materiálů, kterou přeměníme v elektřinu, teplo nebo paliva. Organické materiály zahrnují veškerou organickou hmotu na naší planetě, tedy těla všech organismů, živočichů, rostlin, ale v podstatné míře i bakterií či hub. V energetice se nejčastěji hovoří o biomase z rostlin, případně odpadní biomase z živočišné zemědělské výroby.

Příznivci bioenergie vyzdvihují především její všestrannost (možnost kombinované výroby více energií najednou), širokou dostupnost, velké množství různých zdrojů, které se do této formy počítají, jakož i rozdílnou velikost zařízení na energetické zpracování, od malých domácích kotlů až po velká teplárenská zařízení či rafinerie biopaliv. Na rozdíl od jiných obnovitelných zdrojů energie, jako je vítr či sluneční záření, je bioenergie považována za kontinuální zdroj, který zajistí pravidelnou a spolehlivou dodávku energie.

Mezi hlavní proponenty bioenergie patří náš sused, Spolková republika Německo.

Biomasu dělíme podle dvou základních kritérií: jejího zdroje a jejích vlastností. Dle zdroje se jedná buď o rostlinnou biomasu pěstovanou pro energetické účely (rychle rostoucí dřeviny, obiloviny, travní porosty, olejnaté rostliny), nebo o odpadní biomasu (ať již ze zemědělství, lesnictví či biologické složky komunálního odpadu). Co se energetických plodin týče, v našich podmínkách se jedná o topoly, vrby, jasany, olše či lísky. Například z topolu japonského je možné jednou za dva roky získat zhruba 15–20 tun biomasy na 1 ha plochy.

Dle vlastností dělíme biomasu na suchou, která jde přímo spalovat, a vlhkou, která spalovat nejde, ale je vhodná na výrobu bioplynu.



*Skladování štěpky pro obecní biokotelnu v obci Svatý Jan nad Malší*



## BIOENERGIE JAKO ZDROJ ELEKTŘINY

Elektřina se z biomasy vyrábí nejčastěji v kombinaci s teplem. Teplu je v takovém případě většinou dodáváno do místní sítě centrálního zásobování. Může být zdrojem pro celé městské čtvrti, komplexy budov nebo průmyslové závody. Tímto způsobem se dosahuje velmi vysoké energetické účinnosti (80 % a více) ve vztahu k použité primární energii, včetně nákladů na její zpracování.

## TEPLO Z BIOMASY

K výrobě tepla z biomasy se nejčastěji využívá dřevo (štěpka), kapalné zdroje energie (např. rostlinný olej) a plynná paliva (např. bioplyn z kejdy a energetických plodin, jakož i odpadní a skládkový plyn). Opět použijme příklad z Německa, kde pevná biomasa (včetně biogenní frakce odpadu, čistírenských kalů a dřevěného uhlí) poskytuje na začátku 21. století jen o něco méně než polovinu celkové výroby tepla (u nás hovoříme o jednotkách procent).

Systemy středního a velkého výkonu (100 kWh a více) umožňují efektivní zásobování celých obcí nebo městských částí prostřednictvím lokálních distribučních sítí. Vzpomeňme na středočeskou obec Kněžice, kde je biomasa zdrojem tepla pro 95 % jejích občanů.



*Odpadová bioplynová stanice Kněžice a její duchovní otec, legenda české obecní energetiky Milan Kazda (starosta obce Kněžice)*



*Výtopna na biomasu (dřevní štěpku) v durynské obci Bechstedt*

## PALIVA Z BIOMASY

Biopaliva jsou v současnosti nejdůležitější alternativou obnovitelných zdrojů v sektoru dopravy. Ve srovnání s fosilními palivy, jako je nafta nebo benzín, vypouštějí o 70 až 90 % méně skleníkových plynů. Nabídka je pestrá: na trhu je k dispozici bi-nafta, rostlinný olej, bioetanol, biometan a hydrogenované rostlinné oleje. Budoucí možnosti paliv, jako jsou syntetická paliva z biomasy na kapalinu nebo bioetanol z celulózy, jsou v pokročilé fázi výzkumu.

## » PŘÍKLAD DOBRÉ PRAXE: SVATÝ JAN NAD MALŠÍ

Svatý Jan nad Malší se nachází v Jihočeském kraji. Katastru obce náleží 128 ha lesních porostů. V roce 1732 zde byla postavena první poutní kaple, zasvěcená sv. Janu Nepomuckému, odtud název vsi. O dvě a půl století později, v roce 1997, pak ke kapli přibyla další stavba veřejného významu: výtopna na dřevní štěpku, zasvěcená environmentální zodpovědnosti a ekonomické racionalitě. V roce 2002 byla doplněna o druhý kotel.

Právní formou je výtopna příspěvkovou organizací, plně vlastněnou obcí. Na její provoz zaměstnává obec 2 občany na částečný úvazek. Díky výtopně a vlastní distribuci mají teplo ve 23 rodinných domcích, 18 bytových jednotkách, na obecním úřadě, ve škole, ve školce (včetně jídelny), na faře, v restauraci, obchodě, na poště a v kadeřnictví. „*Dřevo na štěpku získáváme z vlastních lesů. Hlavně v období kůrovcové kalamity, kdy byla cena dřeva nízká, ho bylo výhodné zpracovávat pro vlastní potřebu,*“ vysvětluje starostka Růžena Balláková.

Nehledě na kůrovcovou kalamitu, o materiál pro spalovnu nebyla od jejího vzniku nikdy nouze. „*V obci máme dvě soukromé pily. Jejich odpad (krajiny) odebíráme a necháváme zpracovávat na štěpku za velmi výhodnou cenu,*“ dodává starostka. Obec rovněž disponuje zastřešenými prostory na skladování štěpky. „*Toto je velmi důležité, protože suchá a kvalitní štěpka zajišťuje i kvalitní topení a dostatečnou výhřevnost,*“ pochvaluje si dlouho a spolehlivě fungující řešení Růžena Balláková. Pro odběratele se jedná o nejlacinější způsob vytápění, spokojenost tak pánuje i mezi občany.

## » PŘÍKLAD DOBRÉ PRAXE: MIKOLAJICE

Mikolajice v Moravskoslezském kraji jsou prvním obecním příkladem unikátní kombinace kotle na dřevní peletky a fotovoltaické elektrárny. Systém je plně autonomní, takže dokáže fungovat i v situacích, kdy běžná elektropřenosová síť nefunguje. Může se tak stát např. v případě živelných katastrof či tzv. blackoutu.

Kotel při svém provozu vyrábí cca 50 kW tepelné energie za hodinu, čímž dokáže teplem zásobovat všechny obecní budovy. Zároveň funguje v plně automatickém režimu a pelety jsou dodávány dopravníkem z velkokapacitního zásobníku. Rovněž odpopelnění je plně automatizováno. Odpadá tak potřeba denní obsluhy. Při procesu výroby tepla vzniká také elektrická energie, již jsou za hodinu vyprodukovány zhruba 3 kW. Cca 0,9 kW spotřebuje kotel na svůj vlastní provoz, dalších 2,1 kW pouští do vnitřní sítě budov. Elektřina je tak buď ihned spotřebována (např. průměrná spotřeba el. energie v prodejně potravin je cca 1,2 kW/hod), nebo v případě přebytku ukládána do baterií na pozdější využití. Kapacita baterií je 15kW a stačí na cca 12 hodin provozu prodejny potravin. V rámci projektu byly na střechu prodejny rovněž instalovány fotovoltaické články o výkonu 10 kW, které dále podporují energetickou soběstačnost obecních budov.

# VODÍK JAKO ENERGETICKÁ SUROVINA

Vodík je nejlehčí a nejjednodušší plynný chemický prvek. Tvoří převážnou část hmoty ve vesmíru. Vodík je možné přímo energeticky využít jako čistý zdroj pro výrobu elektrické energie, tepla či jako náhradu benzínu a nafty v dopravě. Vodík (a podobně například i metan) lze považovat za čisté palivo, neboť jeho energetické zužitkování produkuje jen minimální množství škodlivých sloučenin.

Elektrolýza je skutečně jednoduchým způsobem výroby vodíku. Jedná se o postup ekologický, respektive tak ekologický, jak ekologická je elektřina, kterou pro elektrody použijete. Především jde o postup praktikovatelný všude na světě, kde mají elektřinu a zároveň vodu. Elektrolýza není jediným způsobem výroby vodíku. Většina vodíku se dnes vyrábí parním reformingem metanu,

což je vysokoteplotní proces, při kterém pára reaguje s uhlovodíkovým palivem právě za vzniku vodíku. Vodík se dá rovněž získávat prostřednictvím biologických reakcí s využitím bakterií či mikrořas. Ty spotřebovávají rostlinný materiál a produkují plynný vodík.



*Kombinované zařízení na výrobu elektrické energie a vodíku v německém zemském okrese Uckermark*

## VYUŽITÍ VODÍKU

Vodík se dnes už poměrně rutinně využívá jako palivo v dopravě. Poprvé byl takto použit už v roce 1960 a jednalo se o dopravu kosmickou. Vesmírné mise Apollo a Gemini využily vodíkové palivové články pro výrobu elektřiny. Na pozemské dopravní využití si musel vodík počkat až do roku 2002, kdy vyjela první vodíková lokomotiva. První auto s vodíkovými palivovými články pak bylo uvedeno na trh v roce 2008.

Vodíkové a palivové články mohou poskytovat energii pro kombinovanou výrobu tepla a elektřiny. Dále jsou využívány jako zdroje

záložního napájení či jako systémy pro skladování a využívání obnovitelné energie.

Popravdě, největší výzvou pro výrobu vodíku je jeho cena. Na procesu samotném nic složitého není, otázka je ovšem jeho ekonomická efektivita. To se týká zejména vodíku z obnovitelných zdrojů. Vodík musí být nákladově schopný konkurovat konvenčním palivům a technologiím výroby energií, a to se zatím zcela nedaří. Abychom získali 1 kW elektrické energie z vodíku prostřednictvím elektrolýzy, spotřebujeme 3 až 4 kW na jeho výrobu. Jinými slovy, cena energie takto uložené ve vodíku je 3× až 4× dražší na jejím výstupu, ve srovnání s cenou před uložením. Technologicky nic složitého, ale ekonomicky nákladné. Proto se současný výzkum zaměřuje na zlepšení účinnosti a životnosti technologií výroby.

## » PŘÍKLAD DOBRÉ PRAXE: VODÍKOVÁ MĚSTSKÁ HROMADNÁ DOPRAVA V ÚSTÍ NAD LABEM

Využití vodíku v autobusové dopravě prokázalo úsporu 50 % paliva oproti autobusům dieselovým. Toho jako první v České republice využije dopravní podnik města Ústí nad Labem, který již podepsal s dodavatelem smlouvu na 20 ks autobusů s vodíkovým pohonem. Kopcovitý charakter města nedal moc šancí konkurenčním elektrobusům, takže vodík byl ve snaze o dekarbonizaci městské hromadné dopravy jasnou volbou. Autobusy budou mít kapacitu 75 osob.

Nejlepší je ale na celém případě to, že dojde k lokálnímu koloběhu tohoto paliva. Vodík totiž vzniká jako vedlejší produkt v místních chemických závodech a jeho lokální využití tak bude nasnadě. U areálu dopravního podniku tak vznikla plnicí vodíková stanice, která bude sloužit jak pro potřebu autobusů (předpokládá se jejich doplňování v průběhu noci), tak případně i pro veřejnost.



*Hybridní autobus s pohonem využívajícím vodíkový palivový článek*

# UKLÁDÁNÍ ENERGIÍ

Elektrickou energii jako takovou uložit nelze, brání v tom zákony fyziky (jedná se o proud nabitých částic, z podstaty věci tak musí proudit, ne někde „čekat“). Lze ji však, jako všechny druhy energie (tepelnou, světelnou, mechanickou, potenciální atd.), přeměnit v energii jinou: čímž se vlastně svým způsobem „uložit“ dá. Zastavme se z energie potenciální. Jedná se o druh energie, kterou má objekt v důsledku své polohy vůči jiným objektům, napětí uvnitř sebe sama, svého elektrického náboje nebo jiných faktorů. Velmi zjednodušeně řečeno, jde o o druh energie, která je někde uchována a může být přeměněna právě třeba v energii elektrickou.

## BATERIE

Baterie je zařízení, které uchovává chemickou energii a přeměňuje ji na energii elektrickou. Chemické reakce v baterii zahrnují tok elektronů z jednoho materiálu (elektrody) na druhý prostřednictvím vnějšího obvodu (tok elektronů vytváří elektrický proud). Malokapacitní uchovávání energie v bateriích známe všichni. Kdo nemá mobilní telefon (je tu někdo takový?), zná alespoň kapesní svítilnu. Jak je to ale s větší kapacitou?

Velkokapacitní skladování energie v bateriích je technologicky možné, a to i s výkonem, který uspokojí potřeby obcí po dobu 24 hodin denně. Tato technologie pracuje s maximální kapacitou po dobu až 1 000 hodin a může dokonce umožnit, aby lokální distribuční soustava byla zcela nezávislá na centrální síti. Průtokové baterie ze železa (ano, čtete správně) jsou jedním takovým typem velkého bateriového úložiště. Představte si baterii velikou jako přívěs kamionu. Průtokové baterie jsou vhodné pro řešení s odběrem výkonu i desítek MW. Technologie železných průtoko-

vých baterií je ekologická a bezpečná. Nákladově se její efektivita musí teprve prokázat, a to i vzhledem k životnosti.

Úložiště pro celé město je tedy dnes již myslitelné, byť ke standardizovanému řešení musí ještě urazit nějakou cestu. Problém je opět ekonomická návratnost. Většina objektů kritické infrastruktury (nemocnice, hasičské zbrojnice, úřady) tak (nejen) v naší zemi stále využívá motogenerátory, které v případě výpadku dodají energii vyrobenou spalováním fosilních zdrojů.

## VODA

Efektivním způsobem přeměny elektrické energie v energii potenciální jsou akumulární vodní elektrárny. Přehradní nádrž před elektrárnou sama o sobě akumuluje obrovskou energii. Specifickou kategorií jsou přečerpávací elektrárny. Jedná se o uložení energie do vody, která se načerpá do vyšší nadmořské výšky ve chvíli, kdy je energie dostatek. „Nahoře“ potom čeká, až bude potřeba, a pouhým vypuštěním nádrže se díky působení gravitační síly přetváří v energii kinetickou, která pohání Francisovy turbíny, jež z ní tvoří zpět elektřinu. Taková řešení uložení energie se ve světě běžně používají a naše země není výjimkou. Jejich návštěva je navíc často spojena s pěknou turistickou vycházkou. Doporučujeme například Dlouhé stráně v Jeseníkách či Štěchovice, které se nacházejí půl hodinky jízdy vlakem na jih od Prahy. Vybudování takovýchto řešení vyžaduje ohromné množství nákladů jak finančních, tak kapacitních, ovšem jejich návratnost je poměrně rychlá. Ve výsledku jde o to, že se prostě „usekne kopec“, do kterého se vyhloubí nádrž. Plošné řešení to tedy nebude, byť jako jedna z dílčích variant budoucnost určitě má. Nemůžeme si tu ale všechny kopce usekat.

## JÁDRO ZEMĚ

Geotermální skladování energie využívá přirozené podzemní teplo. Velký potenciál se od něj v podmínkách České republiky (i jinde) očekává nejen ve výrobě energie, ale především v ukládání tepla.

Tato technologie spočívá v uložení energie do podzemní vody. Systém pro ukládání geotermální energie se skládá ze dvou samostatných vrtů: jednoho pro studenou a druhého pro teplou vodu. Když je v létě horko, používá se k chlazení budovy studená podzemní voda z chladného vrtu. Na druhou stranu se teplo z budovy může přenést do vody a tato ohřátá voda se odvede do vrtu. V zimě se potom teplá voda používá k ohřívání budovy. Tím, že voda předává teplo budově, se ochlazuje a je odváděna do vrtu se studenou vodou, kde se uloží pro účel chlazení budovy. A tak stále dokola. Podobným způsobem lze ohřát i samotnou horninu, jejíž izolační vlastnosti mohou být využity jako úložiště.

## VODÍK

Další formou skladování energie je vedle chemických baterií její ukládání do vodíku. Elektrickou energii lze přeměnit na vodík elektrolýzou. Vodík lze následně skladovat a nakonec znovu elektrifikovat. Jeho energii lze poté opět uvolnit použitím plynu jako paliva ve spalovacím motoru nebo palivovém článku. Účinnost této metody je dnes nižší a tím i ekonomicky náročnější než u jiných technologií skladování. Pro využití vodíku jako velkoplošného zdroje skladování energie se ještě čeká na inovace ve výzkumu.

## PÍSEK

Na závěr kapitoly jsme si nechali třešničku na dortu. Jedná se o inovaci, která může sehrát velikou úlohu v ukládání tepla kdekoliv na světě. Zatím máme první funkční projekt a tím pádem je příliš brzy spekulovat nad tím, jak rychle (a zdali vůbec) se toto řešení plošně rozšíří. Každopádně nám ale poslouží jako dobrý příklad toho, že technologie ukládání energií se vyvíjí rapidním tempem a je možné využít postupy a suroviny, od kterých bychom to na první pohled ani nečekali. Namísto složitých chemických baterie můžeme použít prostě „hromadu písku“. Křemičitany písku se nahřívají pomocí elektrické topné spirály a baterie je průběžně dobíjena díky větrné a sluneční energii. Slouží pro ohřev vody v horkovodu a zajišťuje tak jeho kontinuální a ekologický provoz.

Ukládání energie do písku může být zajímavou inovativní metodou, zejména pokud se využijí speciální vlastnosti písku v kombinaci s fázovými změnovými materiály (PCM). PCM jsou látky, které mohou absorbovat nebo uvolňovat teplo, například během přechodu z pevného do kapalného stavu a naopak. Během období, kdy je dostupná nadbytečná energie (například při silném slunečním svitu), se solární tepelné kolektory aktivují a ohřejí písek, což způsobí fázovou změnu PCM a akumulaci tepla. Během období, kdy je potřeba uvolnit teplo (například v noci nebo v oblačném dni), písek uvolňuje uloženou energii v podobě tepla.

## » PŘÍKLAD DOBRÉ PRAXE: KANKAANPÄÄ, FINSKO

Kankaanpää, přibližně jedenáctitisícové městečko v západním Finsku, využívá písek k ukládání tepla z obnovitelných zdrojů energie, konkrétně z větrných turbín a fotovoltaiky. Písek zajišťuje v zimě obyvatelstvu lepší a úspornější vytápění domů. Jedná se o první plně funkční pískovou baterii svého druhu. Skládá se z ocelového kontejneru o rozměrech 4 × 7 metrů. Pomocí obnovitelné elektrické energie ze slunečního záření a větru se písek zahřeje na přibližně 800–1000 °C. Poté se uskladní pro použití v místním systému centrálního zásobování teplem. Písková baterie uchovává 8 MWh tepelné energie a může zprostředkovat výkon přibližně 200 kilowattů, což stačí pro zásobování 100 domácností a krytého plaveckého bazénu.

Využití finské pískové baterie v širším měřítku by znamenalo velký přínos i pro české obce. Nejedna z nich už projevila zájem. Řešení ale prozatím obsahuje několik úskalí. Například musí finští výzkumníci najít způsob, jak zabránit poklesu účinnosti ve chvíli, kdy se písek používá k vracení energie do elektrické sítě.

I přes dosavadní překážky představuje ukládání energie do písku (či jiné horniny) dlouhodobě významnou příležitost. Finská písková baterie by mohla být jedním z řešení problému vytápění obcí a malých měst a poskytnout flexibilnější způsob využívání a skladování tepla.



*Finská písková baterie*







ZÁVĚR: **PRAKTICKÉ KROKY** MÍSTNÍCH SAMOSPRÁV  
[JAK POSTUPOVAT]

Kdybyste si z celé příručky měli odnést jen dvě věci, nechť jsou to tyto: svět energetiky se v následujících desetiletích změní k nepoznání a velkou úlohu v něm budou hrát i „malí“ aktéři, mezi nimiž případně výraz-

ná úloha obcím. Na tento nový svět/systém se je třeba řádně připravit. Sestavili jsme proto seznam několika kroků, které byste jako místní samospráva měli učinit na cestě k udržitelné energetice ve Vaší lokalitě.

## ✓ ZŘÍDTE FUNKCI ENERGETICKÉHO MANAŽERA

Energetický manažer je člověk, který pomůže spravovat vaše portfolio objektů s ohledem na realizaci možných energetických úspor. Je to člověk, který dobře rozumí spotřebě Vašich budov. Ví, kde je spotřeba v normálu a kde by bylo možné „utáhnout šrouby“. Vymyslí reálná

úsporná opatření, nákupem energií počínaje a instalační vlastní výroby konče.

Energetický manažer je funkce, která se vyplatí ve městech od střední velikosti výše. Pro malé obce doporučujeme uvažovat o sdíleném energetickém manažerovi pro více obcí najednou.

## ✓ ZAVEĎTE ENERGETICKÝ MANAGEMENT

Začněte pravidelně měřit spotřebu svých energií. Tak jednoduchý je první krok. Stanovte si priority – odběrná místa, na nichž plánujete v brzké budoucnosti realizovat investici do energetické účinnosti, měřte velmi často, např. v týdenním intervalu. Střední prioritou měření je 1× měsíčně. Ta se týká většiny budov, které vykazují stálý odběr. Některé budovy pak nepotřebujete měřit častěji než 1× roka.

Poté, co stanovíte priority, stanovte odpovědnosti za měření. Některé údaje budou ručně opisovat správci budov. Na budovy, které vás zajímají více, možná instalujete (podružné) chytré elektroměry, které budou posílat přímo do Vašeho telefonu, např. v patnáctiminutových intervalech.

Data pravidelně vyhodnocujte, srovnávejte podobné budovy mezi sebou, sledujte výkyvy ve spotřebě.

## ✓ REALIZUJTE „MALÉ“ PROVOZNÍ ÚSPORY

Na základě znalosti dat už budete vědět, která budova je se spotřebou v normě a která je „žrout“. Zaměřte se na druhé zmíněné. Společně se správci budov se zamyslete nad soubo-

rem opatření, která by mohla vést ke snížení spotřeby za minimálních investic (vypínání spotřebičů, regulace teploty v místnostech, výměna vnitřního osvětlení).

## ✓ ZAČNĚTE SI PSÁT ENERGETICKOU STRATEGII

Pokud už jste realizovali pravidelné měření na budovách i „nízkonákladová“ opatření, povedou k dalším úsporám jen větší investice. Ty je potřeba dobře promyslet a ideálně naplánovat. Začněte tím, že si stanovíte hodnoty, ke kterým byste se rádi dostali. Dnešní doba si oblíbila přepočítávat energetiku na množství CO<sub>2</sub>, vypouštěného do ovzduší. Množství oxidu uhličitého (ne)vypuštěného do ovzduší se stalo svým způsobem celosvětovým benchmarkem pro porovnávání účinnosti jednotlivých energetických opatření (a samozřej-

mě nejen energetických). Můžete ale bez obav zůstat „old school“ a uvažovat nad úsporami v rámci ušetřených kilowathodin.

Cílem energetické strategie je samozřejmě chovat se zodpovědně k životnímu prostředí, ale, řekněme si to upřímně, aby byla strategie reálná, musí mít dopad i na vaši obecní kasu. Musí přinášet úsporu environmentální (CO<sub>2</sub>) i finanční. Většinou se jedná o spojené nádoby.

## ✓ REALIZUJTE VĚTŠÍ ÚSPORNÁ OPATŘENÍ

Mezi primární opatření by mělo patřit zateplení budov a střech, výměna oken, modernizace zdrojů vytápění, výměna vnitřního i vnějšího osvětlení

(včetně toho veřejného) či investice do vzduchotechniky, pasivního standardu budov a vnitřního komfortu v nich.

## ✓ PROZKOUMEJTE POTENCIÁL A ZAČNĚTE S VÝSTAVBOU VLASTNÍCH ZDROJŮ ENERGIÍ

Vlastní zdroj stavím primárně proto, aby pokryl spotřebu objektů v mém vlastnictví, případně ve vlastnictví komunity, jejímž jsem členem.

Nejjednodušším zdrojem, který nachází v současnosti hodně uplatnění, je pravděpodobně fotovoltaika. Určitě najdete prostor i ve Vaší obci. Ale pozor! Fotovoltaika není samospásná a je potřeba si dopředu namodelovat křivku předpokládané výroby, kterou načrtnete vedle křivky spotřeby. Pokud

jsou tyto souladu, můžete stavět. Pokud je jejich trend opačný, hledejte jiné řešení.

Elektřinu můžete vyrobit také z větru, vody, biomasy i odpadu. Lze ji vyrábět i v kogeneraci s teplem. Zdroj vytápění byste neměli opomínat. Máte ve svém okolí příležitost pro jeho zásobování? Máte distribuční síť pro zásobování teplem? Nebo se vám vyplatí do ní investovat? Všechny tyto otázky budete potřebovat zodpovědět.

## ✓ MOŽNOSTI FINANCOVÁNÍ

Do České republiky míří v programovém období 2021–2027 rekordní množství peněz z evropských zdrojů. Velká část těchto peněz byla alokována na energetiku, energetická krize počátku dvacátých let přispěla k ještě většímu navýšení této alokace. Na systém dotací jsme ve veřejné správě zvyklí. Existují však i jiné finanční nástroje, které mohou pomoci energetické projekty financovat. Pojďme si udělat jejich stručný výčet.

- **vlastní investice:** Do některých řešení v energetice se dnes už vyplatí investovat čistě z obecního rozpočtu. Po dodavateli čtějte vždy odhad finančních nákladů a předpokládané návratnosti. Pokud je návratnost pod 10 let, bude se pravděpodobně jednat o dobrý projekt. Některá řešení mají návratnost i poloviční.
- **výhodné půjčky:** Vybrané bankovní instituce mají pro energetiku veřejné správy připraveny produkty výhodného financování. Pro veřejný sektor se v energetice dají sehnat i bezúročně půjčky či půjčky, které jsou kryty budoucí výrobou energie (v protikladu k hmotnému majetku).
- **financování dodavatelem:** Dodavatelé energetických služeb dovedou dnes nabídnout vlastní financování, které splácíte z úspor, jež Vám jejich řešení přinese. Obecně se tomuto druhu podnikání říká ESCO (Energy Services Company).

Systém financování může mít podobu as-a-service, což je, zjednodušeně řečeno, „leasing“ s postupným odkupem řešení. Jiná varianta je EPC (Energy Performance Contracting), tedy splácení z úspor, jejichž výše je garantovaná ve smlouvě. Do tohoto financování se dají zahrnout i dotace. Stejně jako u jiných druhů financování je třeba vše řádně propočítat a vyžadovat od dodavatele finanční rozvahu návratnosti investic.

- **dotiční příležitosti:** Klasickými výchozími body pro dotační výzvy v energetice jsou Ministerstvo průmyslu a obchodu, Ministerstvo životního prostředí a Ministerstvo pro místní rozvoj. Jde konkrétně o Národní plán obnovy, Modernizační fond, program EFEKT Ministerstva průmyslu a obchodu (zde speciálně upozorňujeme na dotace na zavedení energetického managementu a sepsání místní energetické koncepce) a Operační program životní prostředí. Neopomeňme také program Podpora rozvoje regionů MMR.



*Objekt správy městského majetku města Jeseník – budova, která prošla optimalizací v rámci metody EPC*

## ✓ HLEDEJTE INSPIRACI

Problémem dnešní doby, který je stejně závažný jak v energetice, tak ve všech ostatních odvětvích, je přeték informací. Optimální je hledat co možná nejvíce nezávislá stanoviska. Zkuste třeba následující adresy:

### **OBEC 2030 (Sdružení místních samospráv České republiky): [obec2030.cz](http://obec2030.cz)**

OBEC 2030 je energetickým projektem pro malé obce, který sdružuje příklady dobré praxe. Můžete zde najít ukázky toho, jak energetické řešení, o němž uvažujete ve Vaší obci, již funguje. Znáte to, svět není černobílý a i dnes opěvovaná řešení mnohdy prošla trnitou cestou, než byla plně zprovozněna. I o tom je OBEC 2030: zaznamenává zkušenosti reálných obcí České republiky v energetice. Mimochodem, každoročně se pořádá soutěž o inovativní řešení v udržitelné energetice a ochraně klimatu. Sledujte web pro informace o probíhajícím ročníku. OBEC 2030 provozuje Sdružení místních samospráv České republiky.

### **Národní síť Místních akčních skupin: [nsmas.cz](http://nsmas.cz)**

Národní síť Místních akčních skupin považuje energetiku malých obcí České republiky za jednu ze svých priorit. Buduje znalostní kompetence, školí energetické koordinátory, facilituje zakládání energetických společenství. Místní akční skupiny mají velkou šanci stát se klíčovým hráčem na poli energetiky malých obcí, rurálních oblastí a regionů, a to právě díky své znalosti lokálního prostředí a schopnosti jeho animace. Obrátit se na Vaši místní akční skupinu je dobré v případě, že potřebujete lokální energetiku ve Vaší obci rozvíjet.

### **Fakta o klimatu: [faktaoklimatu.cz](http://faktaoklimatu.cz)**

Fakta o klimatu jsou nezávislým informačním portálem, kde se dozvíte novinky ze světa udržitelné péče o environment. Energetika zde tvoří jedno ze stěžejních témat. Portál je vhodný jak pro prvotní orientaci v problematice udržitelné energetiky, tak i jako pravidelný zásobník čerstvých informací.

### **Unie komunitní energetiky: [uken.cz](http://uken.cz)**

Unie komunitní energetiky je dobrovolným sdružením neziskových i komerčních subjektů, které se zasazuje o rozvoj komunitní energetiky na území České republiky. Zajímá se především o problematiku legislativní, ale také o dotace a konkrétní příklady realizovaných projektů.

### **Svaz moderní energetiky: [modernienergetika.cz](http://modernienergetika.cz)**

Svaz moderní energetiky je platformou sdružující celou škálu profesních sdružení v moderní energetice České republiky. Prosazuje nové, inovativní přístupy v energetice, bojuje za environmentálně odpovědný přístup a racionálně uchopenou dekarbonizaci prostředí průmyslu, měst i obcí. Usiluje o vytvoření takového prostředí, které je definováno spolehlivou dodávkou energií s maximálním možným podílem nízkoemisních řešení, ale zároveň o udržení energetické stability. Svaz moderní energetiky je rovněž jednou ze silných komunikačních platform, kterou se vyplatí sledovat, chcete-li být v obraze o nejčerstvějších energetických novinkách.

### **Komora obnovitelných zdrojů energií: komoraoze.cz**

Komora obnovitelných zdrojů energie (Komora OZE) je česká asociace, sdružující profesní asociace jednotlivých obnovitelných zdrojů, včetně průmyslových výrobců technologií a vědeckých institucí. Podporuje využívání obnovitelných zdrojů energie, trvalé zvyšování jejich podílu na spotřebě energie v zemi a jejich udržitelný rozvoj. Šíří také informace o využívání obnovitelných zdrojů energie (informace přejata z webu organizace).

### **Cech akumulace a fotovoltaiky: caft.cz**

Pro ty, kteří váhají nad dodavatelem vlastního solárního systému a zároveň se zajímají o novinky z této oblasti, je k dispozici CAFT – Cech akumulace a fotovoltaiky. Ten je sdružením prověřených dodavatelů fotovoltaických systémů (a akumulace), tedy firem s určitou historií a realizovanými příklady dobré praxe. Díky CAFT je možné nalézt konkrétního dodavatele z Vašeho regionu a ověřit, zda je členem a jaké jsou s ním zkušenosti.

### **České sdružení pro biomasu: biom.cz**

České sdružení pro biomasu BIOM je odborným spolkem sdružujícím odborníky i realizační subjekty z odvětví využití biomasy, biometanu a bioplynu jako obnovitelných zdrojů energie. Prezentuje nejnovější informace z oboru, realizuje odborné studie, strategie, posudky i analýzy. Prosazuje dobré podmínky pro využívání těchto zdrojů energie a tím i snižování podílu emisí CO<sub>2</sub>.

### **Aliance pro bezemisní budoucnost: bezemisni.cz**

Aliance pro bezemisní budoucnost je odborným think-tankem realizujícím studie i šířícím osvětu v oblastech energetické bezpečnosti, nízkoemisních modelů a technologií v energetice, dekarbonizace průmyslu i lidských sídel či dosažení uhlíkové neutrality v roce 2050.

### **Sdružení energetických manažerů měst a obcí: semmo.cz**

Energetické manažery místních samospráv sdružuje SEMMO. Kromě publikační a osvětové činnosti je také dobrým zdrojem informací o dobré praxi, najdete zde i mnoho kontaktů. Možná i ve Vašem okolí může být energetický manažer, který dovede poradit či poskytnout další kontakty, které pomohou rozvoji Vaší obecní energetiky.

### **Krajské energetické agentury**

V některých krajích je možné obrátit se s žádostí o radu na krajské energetické agentury. Ty fungují jako facilitátoři rozvoje nízkoemisní energetiky, disponují vlastními daty i dalšími kontakty. Jejich zřizovatelem jsou jednotlivé kraje a nejčastěji mají formu obecně prospěšných či příspěvkových organizací. Poskytují konzultace městům a obcím v oblastech, jakými jsou energetický management, energetické úspory, vlastní zdroje energie, čistá mobilita nebo i orientace na trhu s komoditami. Známá je například Energetická agentura Zlínského kraje (eazk.cz) či Moravskoslezské energetické centrum (mskec.cz). Nově se etabluje Energetické centrum Ústeckého kraje (ecuk.cz).

### **Energetická konzultační a informační střediska EKIS: mpo-efekt.cz/ekis**

Energetická konzultační a informační střediska EKIS jsou bezplatnými poradnami zřizovanými Ministerstvem průmyslu a obchodu. Jsou k dispozici po celé republice, rozklikněte si mapu na webových stránkách. Energetičti

specialisté Vám mohou poradit v otázkách energetických úspor (např. osvětlení či spotřebiče) i s o velkými projekty energeticky úsporných staveb. Pomohou také s dotacemi. Města a obce patří mezi podporované typy organizací pro možnosti bezplatného poradenství.

### **Informační portál oenergetice.cz**

Jde o velmi užitečný zdroj informací, pokud se chcete v některém z energetických témat lépe zorientovat, ale rovněž zajímají-li Vás nejčerstvější novinky. Texty jsou psány populárně-naučnou formou, nemusíte se tedy bát je navštívit ani v případě, že nejste studovaný jaderný inženýr.

### **Informační portál Ekonews**

Ekonews je pro ty, kteří za EKologickou zodpovědností hledají EKOnomickou racionalitu. Web se zabývá environmentálně udržitelnou ekonomikou a zodpovědným přístupem v byznysu. Kromě energetiky samotné se zabývá i „sesterskými“ tématy, jakými jsou odpady, klimatická změna, nebo nově se prosazující metodologie ESG.

### **Portál renewableenergyworld.com**

Dovolíme si jednu výjimku mezi výhradně česky psanými zdroji: pro ty, kteří vládnou angličtinou, doporučujeme například server „Svět obnovitelné energie“, tj. Renewable Energy World. Je zaměřen na obnovitelné zdroje energie a poskytuje informace o vývoji v oblasti solární, větrné, vodní a dalších obnovitelných forem energie. Zabývá se i aktuálními tématy jako například elektromobilitou a alternativními pohony.

Tento rozcestník berte jen jako inspiraci – rozhodně se nejedná o kompletní výčet relevantních zdrojů v České republice. Na jeho sepsání bychom potřebovali samostatnou příručku. Proto volíme jen některé zdroje, které nám přijdou informačně zajímavé. Jedná se o malý výsek velkého množství informací, které je na internetu možné nalézt. Určitě najdete i další, které by sem patřily, ale kapacita publikace nám neumožnila je přidat. Věříme, že případnému zájemci může tento stručný výčet posloužit jako základ pro orientaci v tématu a širší rámec, názor si pak díky vlastnímu studiu vytvoří sám.

## EPILOG

Děkujeme všem, kteří dočetli až sem. Věříme, že příručka byla přínosná a že poslouží jako základ pro orientaci v novém prostředí energetiky, které se okolo nás vyvíjí. To může na první pohled vypadat velmi složitě. Vyznat se ve všech zdrojích energie, v možnostech energetických úspor a nakonec i v účtech vyžaduje značné úsilí. To se ale vyplatí problematice věnovat. Možná, že tou základní radou v nové energetice je to, že bychom se všichni měli v tomto oboru alespoň trošičku vzdělávat. Podobně jako jsme se všichni kdysi (ale zase ne tak dávno) učili ovládat počítače a mobilní telefony.

Věřme tedy tomu, a to je základní poselství tohoto textu, že energetiku, která je dnes doménou několika zasvěcených, bude již zanedlouho ovládat většina z nás, a tato praxe se stane standardem. Energetiku zřejmě čeká podobný vývoj, který za posledních 30 let prodělala výpočetní technika či mobilní telefony.

Dobrá zpráva je ta, že „cesta k energetice“ je cestou plnou zajímavých dobrodružství. Přivede nás zpět do školních lavic a konečně dá praktický rozměr dosud „sterilním“ úlohám z fyziky. Mnozí z nás, kteří tehdy stáli na hanbě v koutě, budou dnes se zájmem počítat rovnice a modelovat grafy (zaznamenávající například spotřebu budovy oproti výkonu solární elektrárny v průběhu 24 hodin). Díky smartifikaci odvětví se v něm najdou i „hračky“ jako chytré termostaty, žárovky či zásuvky, nebo i online data ze střídače fotovoltaické elektrárny. A v neposlední řadě nový přístup ocení i ti, kteří mají rádi pořádek ve svých peněženkách či kasách. Energetika totiž učí jak obce, tak jejich občany stále ještě ne tak rozšířenému způsobu „investičně návratného“ přemýšlení.

Přejeme nám všem, aby cesta nové lokální energetiky přinesla očekávané úspory finanční i environmentální.



*Budoucností lokální energetiky mohou být i opravdu drobná řešení jako je např. mikro-fotovoltaický systém používaný výhradně pro čerpání vody do rybníka na kopci v obci Okrouhlice*



## Ů AUTORŮVI

Mgr. Michal Svoboda, MSc., získal vzdělání na Vrije Universiteit Amsterdam. Přes desetiletí své profesionální kariéry se věnuje energetice. Začínal v konzultačních agenturách. Cenné zkušenosti získal z manažerských pozic ve Skupině ČEZ. Několik let strávil v zahraničí, především v Bulharsku a Holandsku. Od roku 2019 se věnuje rozvoji místních samospráv, kdy stál u zrodu platformy OBEC 2030. V té době začalo jeho působení ve Sdružení místních samospráv, kde je dnes hlavním energetickým konzultantem. Po desetiletí pobytů v cizině a hlavním městě ČR se vrátil do svého rodného kraje – Šluknovského výběžku, kde rozvíjí energetiku regionu jednak jako energetický konzultant Místní akční skupiny Český sever, a rovněž jako předseda energetické komise města Varnsdorfu. Působí jako popularizátor lokální a obnovitelné energetiky, často přednáší po regionech ČR i evropských sympozíích či je hostem populárně-naučných pořadů. V soukromém životě tráví nejvíce času se svým synem či na stokilometrových sportovních ultra-výzvách po horách a lesích, ať již na kole či v běhu.



# DOPORUČENÍ PRO OBCE KE KOMUNITNÍ ENERGETICE

EDICE **MMR PRO OBCE** 10

Vydalo Ministerstvo pro místní rozvoj ČR  
OBCEPRO – program rozvoje obce

Text: Mgr. Michal Svoboda, MSc

Grafika: Bára Augustová, [bara@virtualworld.cz](mailto:bara@virtualworld.cz)

Produkce: Ivana Svojtková, [Ivana.Svojkova@mmr.cz](mailto:Ivana.Svojkova@mmr.cz), MMR ČR, odbor strategií a analýz regionální politiky a politiky bydlení

Fotografie: [next2sun.com](http://next2sun.com), archiv obce Karle, [obec2030.cz](http://obec2030.cz), archiv města Tábora, archiv obce Trojanovice, archiv obce Břehy, archiv obce Kyšice, archiv obce Střeň, archiv obce Kozlany, archiv obce Okrouhlice, ResCOOP, Liberecký deník, [bohemiancottage.cz](http://bohemiancottage.cz), Filip Šlapal, [ecopower.be](http://ecopower.be), [mihos.cz](http://mihos.cz), Nymburský deník, Polar Night Energy, Protur Žďas, [pxHere](http://pxHere), ČEZ, Wikipedia, Česká Televize, archiv autora

listopad 2023

ISBN: 978-80-7538-510-9



MINISTERSTVO  
PRO MÍSTNÍ  
ROZVOJ ČR



DOPORUČENÍ PRO OBCE  
**KE KOMUNITNÍ ENERGETICE**



MINISTERSTVO  
PRO MÍSTNÍ  
ROZVOJ ČR