



Manuál pro využití lokální energetiky

Analýza a návrh pravidel pro využití místní výroby energie ve městě s důrazem na možnosti využití solární energetiky a akumulaci energie

Hlavní město Praha a jeho okolí může využít potenciál solárních střech. Analýza přináší aktuální čísla o možnostech výstavby fotovoltaiky na obytných budovách a nabízí zkušenosti s jejich realizací v zahraničí.

Solární potenciál města je nedílnou součástí přechodu na klimaticky neutrální ekonomiku. Díky technologickému pokroku v oblasti fotovoltaiky a akumulace energie jsme na dosah energetické svobody. Manuál nabízí cestu k jejímu dosažení.

CIRKULÁRNÍ
HUB PRAHA

Úvod

Solární energie patří mezi klíčová řešení, která přináší čistou energii do měst. Zvyšuje jejich odolnost posilováním energetické bezpečnosti zejména v kombinaci s akumulací energie. Pro využití dostupného potenciálu fotovoltaiky na budovách je dobré stanovení konkrétního, ambiciózního cíle a k tomu přijetí podpůrných mechanismů, které pomohou s jeho naplněním.

Manuál pro využití lokální energetiky se zaměřuje na stanovení potenciálu solární energie na obytných budovách v hlavním městě Praha a jeho okolí. Navazuje na nedávno přijaté cíle v oblasti klimatické neutrality a nabízí směry pro posilování místního využití obnovitelných zdrojů energie. Analýza odhalila potenciál v rozmezí 472-675 MWp (dle technických vstupů do kalkulace). Tento instalovaný výkon by dokázal produkovat čistou energii o ekvivalentu roční spotřeby 120-170 tisíc domácností s průměrnou spotřebou.

I přestože se Manuál zaměřuje zejména na využití solární energie na rezidenčním bydlení, nelze opomenout význam budov veřejné správy – zejména domy vlastněné městem Praha. Jejich osazení solárními panely může být správnou inspirací pro obyvatele hlavního města či jeho přilehlých oblastí. Solárními instalacemi na veřejných budovách mohou jít města příkladem, podpořit místní solární trh a samy ušetřit na účtech za elektřinu.

Cest pro otevření solárního potenciálu města je celá řada. Na základě zahraničních zkušeností může město vyjednat výhodné podmínky půjček pro financování soukromých projektů, pomoci s hromadným nákupem solárních panelů či iniciovat vznik energetických společností, které společně nakupují elektřinu z obnovitelných zdrojů energie – ideálně v nových lokalitách instalací prostřednictvím přímých smluv o dodávkách energie. Města mohou pomoci také redukcí administrativy, vytvářením solárních map či stanovením jasných pravidel, díky kterým mohou vznikat solární projekty v oblastech s památkovou ochranou.

Investice do lokální energie se pak odrazí v nižších účtech za energii. Většinou je provází také další opatření, která pomohou adaptovat budovy na změnu klimatu – zateplení či realizace zelené střechy. Objektivní posouzení potenciálu fotovoltaiky v městském prostoru je pak prvním krokem pro jeho využití. Věříme, že náš materiál právě k tomu pomůže.

Rámcem pro rozvoj lokální energetiky v Praze a okolí

Lokální obnovitelné zdroje mohou významně napomoci ke splnění **Klimatického závazku**, který přijalo zastupitelstvo hlavního města v roce 2019. Česká republika podle něj disponuje značným potenciálem decentralizace energetických zdrojů, rozvoje obnovitelných zdrojů energie a energetických úspor, který zatím nevyužívá v plné míře. Praha chce proto stimulovat výstavbu nových obnovitelných zdrojů energie v takovém rozsahu, aby do roku 2030 byly tyto nové výrobní schopny pokrýt alespoň 50 % veškerých potřeb elektřiny na území Prahy. Zastupitelé v usnesení vyzvali občany hlavního města, *“aby podpořili svoji spotřebitelskou volbou... klimatickou politiku města”*.¹

S Klimatickým závazkem souvisí i **Strategie adaptace hl. m. Prahy** na změnu klimatu a k ní čerstvě vydaný **Implementační plán 2020-2024**². Instalace střešní fotovoltaiky na území Prahy spadá do oblasti snížení energetické náročnosti Prahy, která je jedním z 6 hlavních cílů **Strategie adaptace**. Cílem metropole je minimalizovat uhlíkovou stopu a navýšit podíl energie z obnovitelných zdrojů, což přispívá k vizi energeticky soběstačného města. Vedení města připouští, že bude záležet na *“vhodném kompromisu mezi památkovou ochranou, výsledným efektem a ekonomickou přiměřeností”*. Strategie adaptace zmiňuje např. pevné stínící prvky se solárními panely, zastřešení parkovišť, zastávek a další podobná řešení, která mohou posloužit mitigačním i adaptačním cílům Prahy. Postačí, pokud budou uplatňovány s ohledem na požadavky památkové ochrany a na typ zástavby. Dodejme, že zdaleka ne všechny budovy na území hlavního města a za jeho hranicemi mají nějaký typ památkové ochrany.

Územní energetická koncepce hl. m. Prahy 2013-2033³ sice vznikala v době před klimatickými závazky Evropské unie a v době, kdy byla solární energetika násobně dražší než dnes, přesto i tento dokument předpokládá, že rozvoj fotovoltaiky spolu s možným širším využitím zemního plynu *“může v dlouhodobém horizontu (do roku 2030) významně proměnit současnou silně deficitní bilanci výroby a spotřeby elektřiny na území Prahy a napomoci tak k vyšší autonomii města co do krytí elektroenergetických potřeb.”*

Pražská energetická koncepce pak odhaduje, že necelá třetina všech rodinných a bytových domů na území hlavního města by stačila k instalaci fotovoltaiky o výkonu 150 MWp. Na toto číslo lze pohlížet jako základ, který vychází z platných legislativních opatření v době vzniku koncepce. Do aktualizace využitelného potenciálu bez ohledu na ekonomiku (neboť ta je v čase proměnlivá, jak ukážeme v další části textu) je třeba promítnout novou zástavbu, kde již dnes řada moderně uvažujících

¹ http://portalzp.praha.eu/file/3009388/Priloha_c._1_k_usneseni_ZHMP_c._842_ze_dne_20._6._2019.pdf

² Viz Dokumenty pracovní skupiny pro adaptaci Komise RHMP pro udržitelnou energetiku a klima http://portalzp.praha.eu/file/3156548/Praha_strategie_adaptace_cs_web_82020.pdf a http://adaptacepraha.cz/wp-content/uploads/2020/09/Implementacni_plan_FINAL.pdf

³ http://envis.praha-mesto.cz/UEK_2013/data/pdf/AUEKhlmPhy-2013-Hlavni_zprava.pdf

developerů uvažuje o instalaci solárních elektráren na bytové či rodinné domy a také vyšší výkonností fotovoltaických článků.

Pochopitelně další vhodný potenciál pro lokální výrobu čisté energie prostřednictvím fotovoltaiky nabízí budovy administrativního či průmyslového typu. Na ty se však Manuál nezaměřuje. Cílem této publikace je nabídnout primárně rámec pro debatu o využitelnosti solární energie v segmentu bydlení.

Energetická koncepce Prahy pak zmiňuje také možná inovativní řešení, která zatím nejsou běžně dostupná na trhu: *“Budoucí fotovoltaické aplikace přitom nebudou mít [pouze] tradiční formu zaskleného modulu usazeného do kovového rámu, který je nutné dodatečně na konstrukci stavby umístit, ale budou součástí [i] různých stavebních prvků (např. střešní krytiny, fasádních modulů apod.) a bude je možné flexibilně umísťovat do okenních výplní a prosklených fasád (budou různě transparentní).”* Cíleně se těmto řešením pro stanovení technického potenciálu vyhýbáme, protože jde o investičně náročnější opatření a město by mělo primárně v první fázi mířit k dostupným řešením na trhu.

Legislativní a dotační podmínky pro využití místní výroby energie v Praze

Fotovoltaika na střeších a fasádách budov s instalovaným výkonem do 30 kWp (tedy asi dvojnásobku obyčejného bytového domu) patří mezi zdroje uvedené v zákoně č. 165/2012 Sb., o podporovaných zdrojích energie. Jejím provozovatelům tak svědčí třeba právo na přednostní připojení k elektrické síti, a naopak nenesou odpovědnost za odchylku. Zůstává povinnost uzavřít novou smlouvu o připojení s distributorem a při instalovaném výkonu nad 10 kW je k provozu výroby potřeba licence ERÚ.

Od roku 2014 vlastníci nemohou být příjemci provozní podpory pro jejich solární elektrárnu. Zůstává jen investiční podpora vlastníkům rodinných a bytových domů, na území hl. m. Prahy v současnosti hrazená z končícího programu **Nová zelená úsporám (NZÚ)**. Fotovoltaika na rodinném domě do 10 kWp může obdržet dotaci 35 000 – 150 000 Kč, na bytovém domě do 30 kWp, což je 15 500 Kč na každý kWp (tedy průměrně 155 000 Kč a maximálně 465 000 Kč). Obě musí zůstat propojeny s distribuční soustavou (avšak hybridní systém pracující v režimu grid-on nebo grid-off je přípustný). Další peníze je možné využít na zpracování povinného odborného posudku.

Mapa podpořených projektů odhaluje, že se NZÚ daří využívat rovnoměrně po celé Praze, avšak nejvíce podpořených projektů se koncentruje na kružnici ve vzdálenosti 9 km od centra města (Zličín, Zbraslav a okolí, Dolní Počernice a Horní Počernice). Doplňme, že bytové domy mimo území hl. m. Prahy (tedy i v okresech Praha-západ a Praha-východ) mohly žádat o podporu z Integrovaného regionálního operačního programu (IROP).⁴

⁴ <https://irop.mmr.cz/cs/vyzvy/seznam/vyzva-c-78-energeticke-uspory-v-bytovych-domech-ii>

Program Nová zelená úsporám není určen pro podnikatele. Na ty se vztahuje končící **Operační program Podnikání a inovace pro konkurenceschopnost**. Program OPPIK sice není určen pro podniky působící na území hl. m. Prahy, vztahuje se ovšem na okresy Praha- západ a Praha-východ. Tam lze v tuto chvíli konkrétně využít program Úspory energie, z něhož lze částkou 500 tisíc až 200 milionů Kč podpořit mj. instalaci obnovitelných zdrojů energie pro vlastní spotřebu podniku. Program se vztahuje na řadu sektorů a podporuje malé, střední i velké podniky. Stejně jako Nová zelená úsporám je i OPPIK založen na nenárokových dotacích. V současném režimu podpory bude pokračovat i nástupnický program OPPIKu, **Operační program Technologie a aplikace pro konkurenceschopnost** (OPTAK). O podniky na území hl. m. Prahy se má postarat a OPTAK doplnit **Modernizační fond** související s klimatickými cíli EU pro rok 2030, jehož dotační podmínky jsou v procesu přípravy.

Obr.1: Předpokládaný harmonogram výzev Modernizačního fondu a vymezení působnosti (zdroj: Programový dokument Modernizačního fondu, MŽP, listopad 2020)

Tab. 3 | Předpokládaný harmonogram příjmu žádostí v jednotlivých programech v letech

Program	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
HEAT	[Barva]									
RES+	[Barva]									
ENERG ETS	[Barva]									
ENERG	pouze hl. m. Praha (podniky)				neomezeně podnikatelské subjekty					
TRANSCoM	[Barva]									
TRANSGov	státní a veřejný sektor				státní a veřejný sektor (neomezeno regionálně) veřejná doprava / infrastruktura					
ENERGov	pouze hl. m. Praha (podniky)				neomezeně celá ČR					
KOMUNERG	[Barva]									
LIGHTPUB	[Barva]									

Pro oblast výstavby nových obnovitelných zdrojů jsou určeny programy RES+ (podpora nových výroben obnovitelných zdrojů) a KOMUNERG (podpora komunitní energetiky - nejen zdrojů elektrické energie, ale také například vytopy nebo plnicí a nabíjecí stanice).

Další dotační nástroj, který lze na území Prahy využít, je **Operační program Životní prostředí** (OPŽP). O dotaci na instalaci obnovitelných zdrojů ve veřejných budovách mohou žádat obce, města, kraje, vysoké školy (např. Univerzita Karlova), neziskové organizace a další subjekty. Návrh podmínek OPŽP pro programové období 2021-2027 už s podporou budov na území hl. m. Prahy nepočítá. Modernizační fond má nadto rozšířit podporu veřejného sektoru i na budovy státních institucí (oblast 3B). Energeticky soběstačné se tak mohou stát např. budovy ministerstev a dalších ústředních správních orgánů.

Aktuálně se připravují nové podmínky decentralizované výroby energie, které budou v souladu s požadavky evropské legislativy (Energetický balíček EU), zejména revidované směrnice o podpoře obnovitelných zdrojů energie a směrnice o společných pravidlech pro vnitřní trh s elektřinou. Česká republika bude mít povinnost zajistit pro zákazníky větší možnost aktivní participace na trhu s elektřinou, což současná právní úprava omezující přístup na trh držením licence nesplňuje.

Majitelé lokálních výroben musí mít možnost upravovat svou spotřebu podle tržních signálů a tím mít prospěch z nižších cen elektřiny nebo jiných motivačních plateb. Na to reaguje věcný záměr nového energetického zákona, který tzv. aktivním zákazníkům v elektroenergetice připisuje právo prodávat elektřinu vyrobenou z vlastních zdrojů nebo provozovat zařízení pro ukládání energie; právo vykonávat svou činnost přímo nebo prostřednictvím agregátorů; právo poskytovat flexibilitu; nebo povinnost podléhat transparentním a nediskriminačním síťovým poplatkům.

S provozní podporou místních výroben státní dotační politika ani po aktualizaci legislativy nepočítá. Nejpozději od konce roku 2021 bude možné požádat pouze o jednorázové příspěvky pro instalaci obnovitelných zdrojů energie na rodinné domy (NZÚ), bytové domy (Praha: NZÚ, SČK: IROP), na budovy podniků (Praha: přes Modernizační fond, SČK: OPTAK), regionální veřejné budovy (Praha: Modernizační fond, SČK: OPŽP) a veřejné budovy ústředních státních orgánů (Modernizační fond). Stát počítá i s financováním nákladů na integraci všech těchto decentralizovaných zdrojů do sítě. Aktualizovaná verze Národního akčního plánu pro chytré sítě (2019–2030) počítá k roku 2040 s náklady ve výši 45 miliard Kč pro celou Českou republiku.

Zelený restart ekonomiky podle Prahy

Do oblasti transformace energetiky vstupuje také současná situace s pandemií koronaviru. Česká republika získá z Evropy dodatečné prostředky na podporu oživení ekonomiky ve výši 182 miliard Kč. Alespoň 37 % těchto prostředků musí být využito na opatření v oblasti ochrany klimatu.

Mezinárodní koalice měst z celého světa, která reprezentuje města v součtu s více než 700 miliony obyvateli a čtvrtinou světové ekonomiky, zveřejnila v polovině července loňského roku dokument **Mayors' Agenda for a Green and Just Recovery**. Je výsledkem snahy starostů světových metropolí, kteří v dubnu vytvořili pracovní skupinu pro zotavení po koronaviru s cílem najít vhodnou cestu pro reakci na pandemii a zachování klimatických cílů. Za vhodné způsoby, jak toho dosáhnout, označují financování zelených stimulů zaměřených na vytváření pracovních míst, investice do energeticky soběstačné a udržitelné infrastruktury, výstavby parků a ozelenění měst a zlepšení dopravní situace ve městech. Řada ze zúčastněných měst má s podobnými projekty dlouhodobé zkušenosti, které mohou nabídnout napříč skupinou signatářů.

Praha není součástí této mezinárodní platformy, přesto svou výzvu publikovala ve spolupráci primátorů hlavních měst Visegradské čtyřky. Starostové a primátoři hlavních měst V4 navrhli, aby EU podepsala konkrétní smlouvy s velkými městy, kde poskytne finanční podporu výměnou za

implementaci projektů zaměřujících se na snižování emisí. Ve společné výzvě také přišli s nápadem, aby vznikl zvláštní Evropský fond pro obnovu budov, který poskytne granty spojené s půjčkami městům a občanům napřímo nebo prostřednictvím komerčních bank.

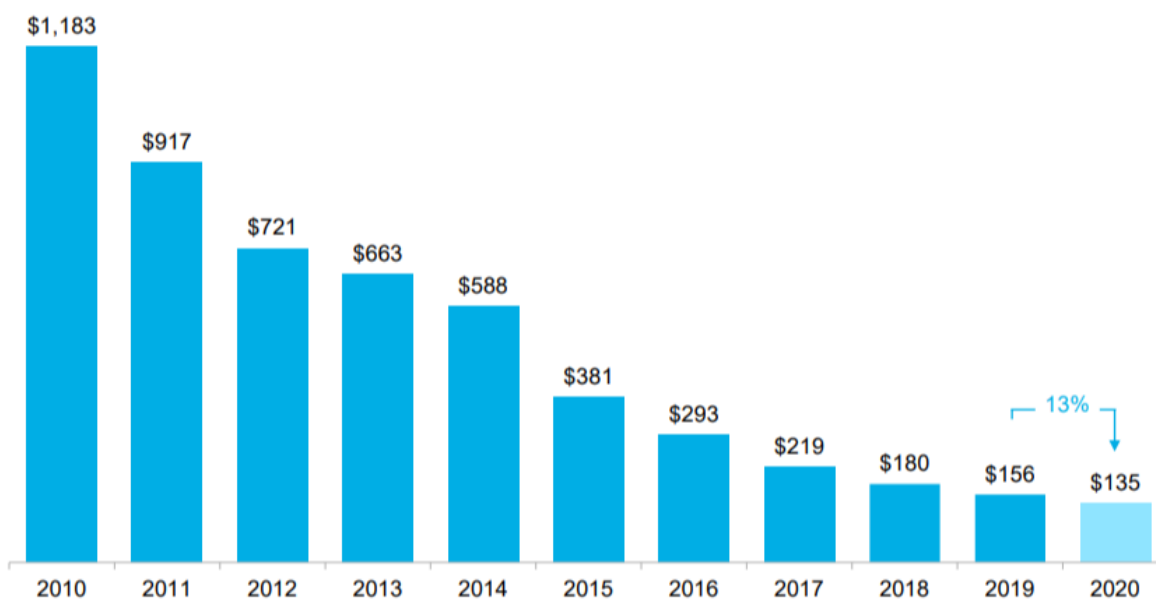
Investice do energetické renovace budov a obnovitelných zdrojů jsou podle Zdeňka Hřiba nástrojem pro zvýšení odolnosti měst před dopady klimatické krize. *"Nejen energetické úspory v budovách, ale i decentralizovaná energetika z obnovitelných zdrojů, využívání odpadů jako zdroje surovin a energií, udržitelná mobilita, a především stromy a zeleň v ulicích jsou tím, co učiní Prahu obyvatelnou i v příštích dekádách. Kvalita života a ekonomická prosperita tak mohou jít ruku v ruce,"* uvedl výčet potřebných kroků primátor Prahy Zdeněk Hřib.

Solární energetika a akumulace energie: současné možnosti technologií

Potenciál solární energetiky stanovený v roce 2013 v rámci Územní energetické koncepce hl. m. Prahy lze z dnešního pohledu označit za překonaný. Za posledních deset let se díky technologickému pokroku snížila investiční náročnost fotovoltaických technologií (od roku 2010 jsou ceny nižší až o 80 %) a došlo k růstu výkonu fotovoltaických modulů (běžně dostupné panely mají účinnost 20 a více procent). Pokles ceny solární technologie je nejvíce viditelný u velkých solárních projektů. V rámci aukcí nových kapacit se ceny v Evropě pohybují i na hladině 40 EUR/MWh. Zlevňování se však odráží také na dostupnosti řešení pro obytné budovy. Do budoucna bude ekonomická dostupnost záviset zejména na pokroku v oblasti baterií.⁵

Lithium-ion battery price survey results (volume-weighted average)

real 2019 \$/kWh



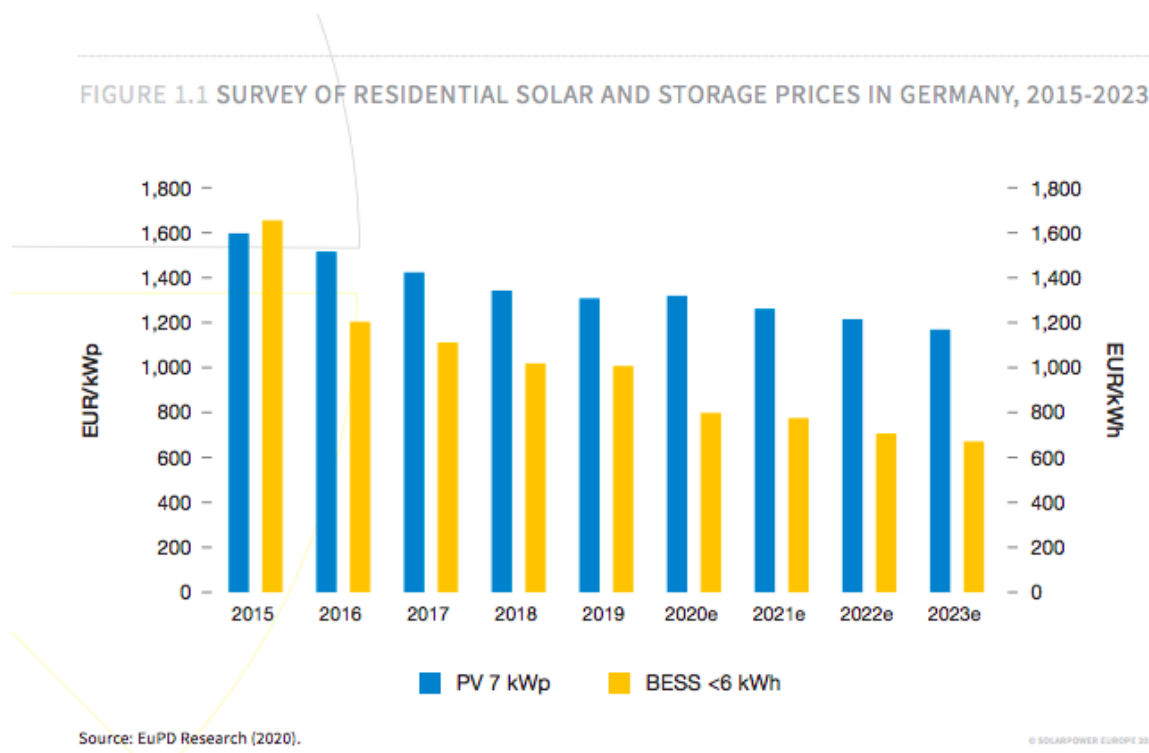
BloombergNEF

Obr 2: Pokles nákladu na lithium-iontové baterie (Zdroj: BloombergNEF, 2020)

Právě akumulace energie je novým faktorem, který významně vstupuje do diskuze o lokálním využití solární energetiky. Také zde dochází v posledních letech k dynamickému vývoji: roste energetická hustota akumulátorů a klesá cena bateriových článků. Očekávaný výhled poklesu nákladů v

⁵ <https://about.newenergyfinance.com/electric-vehicle-outlook/>

nejbližších letech na německém trhu pro rezidenční systémy pak ukazuje letošní analýza od SolarPower Europe (Obr 3).⁶



Obr 3: Vývoj poklesu solární elektrárny a bateriových systémů pro oblast bydlení (zdroj: SolarPower Europe, 2020)

Právě pokles nákladů fotovoltaických modulů i baterií rozšiřuje dostupnost tohoto řešení pro domácnosti. Fotovoltaika doplněná o akumulaci je klíčovou složkou pro pokrytí části spotřeby rodinných a bytových domů z lokálních zdrojů a zajištění náhrady dodávek z fosilních zdrojů dle schválených klimatických cílů hl. m. Prahy.

Potenciál využití solární energetiky v urbanizovaných lokalitách

Střešní solární instalace jsou nedílnou součástí proměny energetiky v Evropě. Proto je dobré znát rámcový potenciál, jakým způsobem mohou evropské střechy přispět k naplnění emisních cílů EU. Výzkumníci⁷ ze Společného výzkumného střediska (JRC) při Evropské komisi a Evropského inovačního a technologického institutu (EIT) v Budapešti vyvinuli geoprostorově přesnou metodologii využívající prostorové informace o fondu budov EU ke kvantifikaci dostupné střešní

⁶ https://www.solarpowereurope.org/wp-content/uploads/2020/10/2820-SPE-EU-Residential-Market-Outlook-07-mr.pdf?cf_id=21570

⁷ <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1364032119305179?via%3Dihub>

plochy pro fotovoltaické elektrárny (FVE). Metoda využívá kombinaci satelitních a statistických zdrojů dat s umělou inteligencí. Expertní metoda ukazuje možný přístup ke stanovení rámcového potenciálu pomocí digitálních dat. Výsledky ukazují, že střechy v EU jsou schopné nabídnout prostor pro roční produkci 680 TWh čisté elektřiny. Pro srovnání: jde o 24,4 % současné spotřeby elektřiny v Evropě.

Konzervativní přístup ke stanovení potenciálu solárních střech využívá Národní laboratoř pro obnovitelné zdroje (NREL USA)⁸. NREL stanovuje odhad technického potenciálu pro solární energetiku na střechách obytných domů pomocí analýzy statistických dat ze sčítání lidu podle příjmu s informacemi o typu budovy a jejím stáří. Pro zpřesnění dat vyplývajících se statistik pak využil konkrétní měření solární radiace či zastínění střech, které provedl ve 128 městech. Přesná měření potom vyžili experti z NREL k vytvoření simulace jednotlivých střech s ohledem na sklon či orientaci. Výsledek simulace pak extrapolovali do statistických dat k vytvoření rámcového potenciálu pro všechny střechy v USA. Experti pak odhadují, že solární potenciál střech v USA dosahuje 1 000 TWh za rok, tedy zhruba 75 % roční spotřeby elektřiny v USA. Zajímavostí je pak zjištění, že největší část potenciálu připadá na domácnosti s nižšími a středními příjmy, ve kterých by mohla pomoci fotovoltaika snížit riziko energetické chudoby.

⁸ <https://www.nrel.gov/docs/fy18osti/70901.pdf>

Zhodnocení technického potenciálu solární energetiky v Praze a okolí

Pro stanovení technického potenciálu solární energetiky na budovách v Praze a okresech Praha-východ a Praha-západ jsme využili spolupráci s konzultační společností EkoWATT. Analýza se zaměřuje čistě na střešní instalace fotovoltaických elektráren na obydlých rezidenčních budovách, tedy rodinné a bytové domy. Cílem stanovení potenciálu solárních střech v sektoru bydlení je otevření debaty o tom, jak mohou přímo Pražané přispět k naplnění klimatického závazku hl. m. Praha svým zapojením. Jak je uvedeno v přechozích kapitolách – solární energetika dnes patří k nejdostupnějším zdrojům energie, lze využít podpurné nástroje, které z ní vytváří dosažitelné řešení pro běžnou domácnost. Možným komplikujícím faktorem (mimo ekonomické (ne)dostupnosti dle příjmů domácnosti), jsou pak legislativní limity, ke kterým se dostaneme v dalších kapitolách Manuálu. Do technického potenciálu však tyto vstupy nezahrnujeme, neboť se mohou v průběhu času uvolnit – například přijetím nového energetického zákona.

Stanovený potenciál lze tedy brát jako kvalifikovaný odborný odhad reálného technického potenciálu pro zadané území, který je realizovatelný v horizontu do 10 let za předpokladu motivačních ekonomických podmínek.

Metodika pro stanovení technického potenciálu

Výstupní data pro stanovení dostupné plochy vycházejí ze statistických údajů pro ČR: Trvale obydlené domy podle druhu domu v krajích a Trvale obydlené domy podle druhu domu v okresech, Domy podle obydlenosti a druhu a osoby v obydlých domech podle velikostních skupin obcí a krajů, Domy podle obydlenosti a druhu a osoby v obydlých domech podle velikostních skupin obcí, okresů a správních obvodů ORP - Středočeský kraj.⁹

Výpočet technicky realizovatelného potenciálu instalovaného výkonu a výroby elektřiny z fotovoltaiky umístěných na budovách vychází z následujících klíčových předpokladů:

- Důležitým předpokladem je optimální nebo alespoň přibližně optimální orientace. V případě nevhodné orientace mohou být budovy vyloučeny z kalkulace.
- Sklon je důležitý parametr, ale patří mezi nevylučující kritéria.

⁹ Dostupné z <https://www.czso.cz/>. (accessed 2020-11-20)

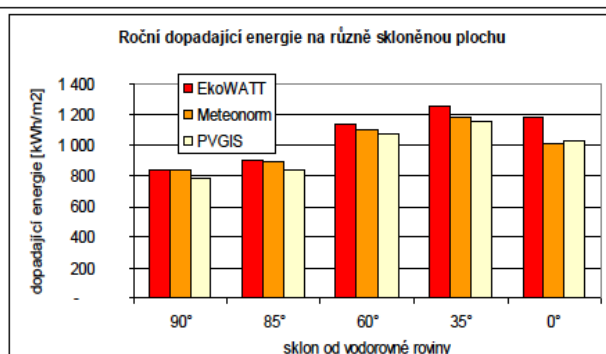
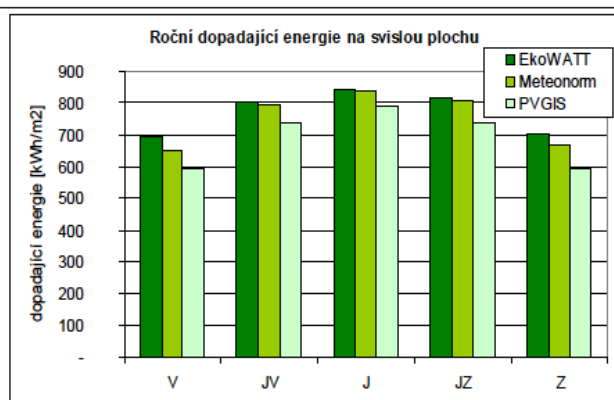
- Technologie: fotovoltaické moduly z polykrystalického křemíku, běžně dostupné na trhu. Předpokládá se využití krátkodobé akumulace formou kapacitně optimalizovaných bateriových systémů, případně akumulace do vody.
- U rodinných domů se předpokládá instalace o instalovaném výkonu 5 kWp/objekt. Předpokládá se, že systém o této velikosti dává na většině rodinných domů vhodných k instalaci smysl. Lze jej chápat jako maximální, případně jako střední hodnotu.
- Pro bytové domy je uvažován systém o instalovaném výkonu 20 kWp/objekt. Předpokládá se, že na tyto objekty lze sice instalovat větší systémy, nicméně na řadě střech je plné využití plochy nemožné. Tato aproximace zahrne většinu bytových domů, kde instalace dává smysl. Případná nedohoda vlastníků těchto domů, která je velmi pravděpodobná, bude eliminována omezujícími koeficienty. U bytových domů se uvažuje využití nejenom pro osvětlení společných prostor a pro výtah, ale i pro jednotlivé bytové jednotky v rámci jednotné lokální distribuční sítě (LDS), tzv. mikrogridu.
- Výroba elektřiny je pro Prahu a blízké okolí uvažována v rámci přípustného zjednodušení ve výši 1 020 kWh/kWp. Tento údaj předpokládá optimální sklon a orientaci.

Kalkulace potenciálu vychází z určitých zjednodušení pro stanovení rámcového potenciálu osazení střech solárními panely a jejich následné produkce. Jde zejména o následující předpoklady:

- U rodinných domů se předpokládají převážně střechy sedlové. U bytových domů se předpokládají z části sedlové a z části ploché. Rodinné domy jsou rozděleny dle možnosti získaných údajů na samostatné, dvojdomky a řadové.
- Optimální orientace sedlové střechy je S/J ve směru, kam lze instalovat fotovoltaiku. Orientaci V/Z lze vyloučit koeficientem $\frac{1}{2}$. V praxi lze akcentovat JV - JZ orientaci, v rámci přípustného zjednodušení je však tato možnost již zahrnuta v odhadu.
- U plochých střech není orientace budovy důležitá, lze však obvykle využít jen část střechy. Zastínění, omezení plochy například instalovanou vzduchotechnikou a obecnou nevhodnost vyloučíme další korekcí $\frac{1}{2}$. Celkový korekční součinitel je tedy v těchto případech $\frac{1}{4}$.
- Rodinné domy samostatné mají tedy korekční součinitel 0,5, dvojdomky a řadové mají 0,25 a bytové a ostatní domy mají korekční součinitel 0,25.

- Pro případ této studie nejsou uvažovány instalace na fasádě, neboť odhad stínění vyžaduje již přesnější vstupní parametry v rámci sledované lokality.

Z výše uvedených parametrů je množství vyrobené energie na jednotkový instalovaný výkon solárního jímače stanoven na **1 020 kWh/kW_p**.



Obrázek 1: Roční dopadající energie na svislou plochu, porovnání orientace ke světovým stranám pomocí různých modelů.

Obrázek 2: Roční dopadající energie na různě skloněnou plochu, porovnání pomocí různých modelů.

Obr. 4: Stanovení ročního množství vyrobené energie pro daný typ střešní plochy (zdroj EkoWATT 2020)

Výpočet: Parametry						
Měrný instalovaný výkon	(kWp/ks)	5	5	5	20	20
Korekční součinitel	(-)	0,5000	0,2500	0,2500	0,2500	0,2500
Měrná výroba	(kWh/kWp.rok)	1 020	1 020	1 020	1 020	1 020

Tab 1: Rekapitulace vstupních parametrů pro stanovení technického potenciálu

Tab. 2: Počty domů pro sledovanou oblast (hl. m. Praha a Praha-východ, Praha-západ)

Rezidenční sektor							
Počty domů:	Jednotky	Rodinný dům - samostatný	Rodinný dům - dvojdomek	Rodinný dům - řadový	Bytový dům	ostatní bytové budovy	Celkem
Česká republika	(ks)	1 141 517	133 294	255 023	214 643	34 029	1 778 506
korekce na nové budovy 2012-2019	(ks)	53 304	6 224	11 908	10 023	1 589	83 048
celkem	(ks)	1 194 821	139 518	266 931	224 666	35 618	1 861 554
Hlavní město Praha	(ks)	34 564	9 194	11 405	32 410	2 252	89 825
korekce na nové budovy 2012-2019	(ks)	871	232	287	816	57	2 262
celkem	(ks)	35 435	9 426	11 692	33 226	2 309	92 087
Praha-východ	(ks)	29 040	2 434	2 490	1 840	562	36 366
korekce na nové budovy 2012-2019	(ks)	2 003	168	172	127	39	2 508
celkem	(ks)	31 043	2 602	2 662	1 967	601	38 874
Praha-západ	(ks)	24 095	2 187	1 920	1 769	586	30 557
korekce na nové budovy 2012-2019	(ks)	1 662	151	132	122	40	2 108
celkem	(ks)	25 757	2 338	2 052	1 891	626	32 665
Celkem	(ks)	92 234	14 365	16 406	37 084	3 536	163 626

Tab. 3: Odborný odhad realizovatelného technického potenciálu instalovaného výkonu střešních FVE o velikosti do 30 kW a výroby solární elektřiny pro lokality hl. m. Praha a okresech Praha-východ a Praha-západ:

Celkem Praha a okolí							
Instalovaný výkon	(kWp)	230 586	17 957	20 508	185 421	17 679	472 151
Výroba FVE	(MWh/rok)	235 198	18 316	20 918	189 130	18 033	481 594
Hlavní město Praha							
Instalovaný výkon	(kWp)	88 586	11 782	14 615	166 131	11 544	292 659
Výroba FVE	(MWh/rok)	90 358	12 018	14 908	169 454	11 774	298 512
Praha-východ							
Instalovaný výkon	(kWp)	77 607	3 252	3 327	9 835	3 004	97 025
Výroba FVE	(MWh/rok)	79 159	3 317	3 394	10 031	3 064	98 966
Praha-západ							
Instalovaný výkon	(kWp)	64 392	2 922	2 566	9 455	3 132	82 467
Výroba FVE	(MWh/rok)	65 680	2 981	2 617	9 644	3 195	84 116

Tab. 4.: Srovnávací tabulka - Odborný odhad realizovatelného technického potenciálu instalovaného výkonu střešních FVE o velikosti do 30 kW a výroby solární elektřiny pro celou ČR:

Česká republika							
	Jednotky	Rodinný dům - samostatný	Rodinný dům - dvojdomek	Rodinný dům - řadový	Bytový dům	ostatní bytové budovy	Celkem
Instalovaný výkon	(kWp)	2 987 052	174 398	333 664	1 123 329	178 090	4 796 534
Výroba FVE	(MWh/rok)	3 046 793	177 886	340 338	1 145 796	181 652	4 892 464

Zhodnocení potenciálu solárních střech na obytných budovách v Praze a okolí

V Praze a jejím blízkém okolí existuje relativně rozsáhlý potenciál pro výrobu elektřiny ze Slunce. V případě uvažovaných parametrů lze technicky využít potenciál o minimálně 472 MWp instalovaného výkonu fotovoltaických modulů na střechách budov, které by ročně přispěly výrobou sluneční elektřiny 481 GWh. Tento potenciál může zásobovat energií více než 120 000 domácností při průměrné spotřebě 4 MWh/rok.

Pokud bychom uvažovali o více optimistických parametrech (například menší souhrn zastíněných ploch), lze stanovit technicky využitelný potenciál minimálně na hodnotu 675 MWp instalovaného výkonu s roční produkcí 689 GWh/rok sluneční elektřiny. Tento potenciál by ročně dodal ekvivalent spotřeby 170 000 domácností při průměrné spotřebě 4 MWh/rok.

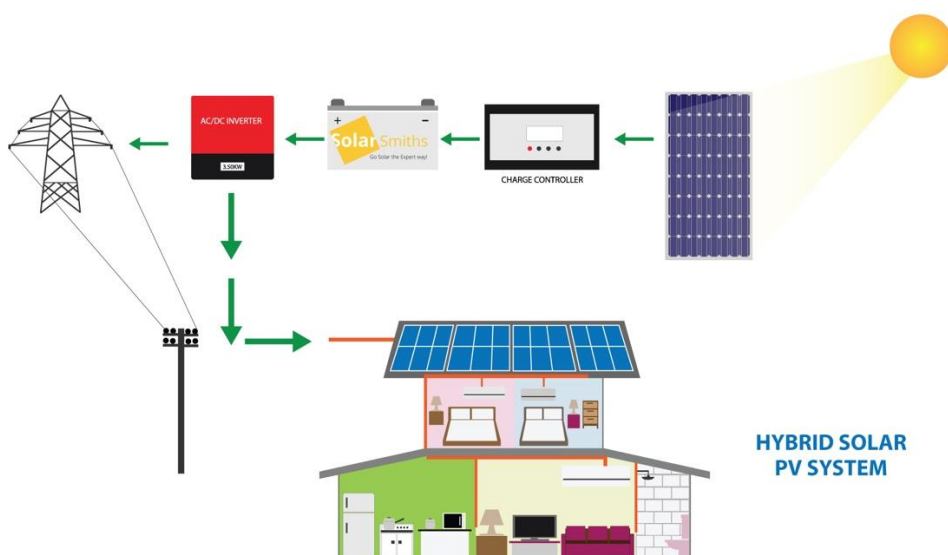
Právě solární energie dává z obnovitelných zdrojů pro domácnosti největší smysl. Mezi další možnosti samovýroby na území ČR patří využití větrné energie. Ovšem možnosti využití například na pozemku u rodinného domu limituje nemožnost získat dotační podporu i další stavební a technické normy. Pro české domácnosti tedy nejsou tyto zdroje energie příliš praktickým a finančně výhodným řešením.

Modelové příklady řešení využití lokální solární energie v rezidenčním sektoru

Modelový příklad – Hybridní elektrárna

Hybridní elektrárna využívá výhody ostrovní elektrárny s akumulátorem (díky čemuž se umí obejít bez připojení k distribuční síti), současně však umí „brát“ elektřinu ze sítě. V době, kdy to je výhodné, dokáže dobít baterie nebo využívat elektřinu z distribuční soustavy pro pohon elektrospotřebičů umístěných v domě (například v čase, kdy solární elektrárna nedokáže pokrýt požadovanou spotřebu). Naopak v případě nadprodukce vlastní energie lze přebytečnou elektřinu uložit do akumulčních zařízení, kde je k dispozici pro pozdější spotřebu. V případě plného nabití akumulátorů je elektřina dodávána do distribuční soustavy. Pokud je spotřeba vyšší než výroba, energii zajišťují akumulátory.

Výhodou celého systému je maximální zužitkování vyrobené elektřiny. Nejdůležitější technologií systému je hybridní střídač, který dle potřeby řídí toky energie v domě. To znamená, že v případě, kdy solární elektrárna či akumulátor nestačí pokrýt spotřebu, systém automaticky přepne na odběr z distribuční sítě. Jedná se proto o ideální řešení pro objekty, které vykazují nárůst spotřeby mimo hlavní dobu produkce solární elektrárny (typicky ve večerních hodinách) a pro objekty, kde se nevyplatí akumulace energie do teplé vody.



Obr. 5: Hybridní solární systém (Zdroj: solarsmiths.com)

Modelový příklad – fotovoltaická elektrárna s akumulátorem

Za příklad si můžeme vzít domácnost, která žije v domě postaveném před 7 lety. Dům není napojen na rozvod plynu a tak využívá pouze elektřinu. Ročně spotřebuje i více než 7 MWh elektřiny. Za energii domácnost zaplatí až 35 tisíc Kč za rok. Ceny elektřiny však průběžně rostou, takže výhledově začne rodině ukrajovat stále větší balík z rodinného rozpočtu. Jako řešení se nabízí pořízení vlastní fotovoltaické elektrárny s akumulací do baterie. Běžná instalace pro průměrný dům nabízí podmínky k výrobě zhruba 4 MWh čisté elektřiny za rok. Bateriový systém lze zvolit o kapacitě 5 kWh. Na solární elektrárnu s bateriemi se dá dívat jako na stavebnici. Pokud by se ukázalo, že domácnost potřebuje větší výkon, lze doplnit panely i baterie.

Cena této sestavy se pohybuje okolo 350 tisíc Kč. Podpora státu v rámci programu Nová zelená úsporám je ve výši 155 tisíc Kč. Rodinu tak bude solární sestava stát 200 tisíc Kč. Součástí každé nabídky od renomovaných firem je kalkulace úspor na faktuře za elektřinu. Ta pro tento příklad vychází na 16 tisíc Kč ročně. Návratnost je pak do 13 let. Ovšem pokud by elektřina zdražila více, bude návratnost ještě rychlejší. Při životnosti panelů okolo 40 let tak navíc rodina získá garanci 27 let vlastní sluneční elektřiny, kterou bude čerpat zdarma.

Pokud se navíc v budoucnu rozhodne domácnost pro pořízení elektromobilu, může jej opět nabíjet ze své solární elektrárny. Experti předpokládají, že se do pěti let srovnají ceny spalovacích a benzínových automobilů s vozy na baterie. Při využití vlastní elektřiny se konkurenční výhody pro čistou mobilitu ještě rozšíří.

Možnosti státní podpory pro instalaci vlastního zdroje energie

Využití solární energie lze kombinovat s dalšími opatřeními pro snížení spotřeby v domě. Samozřejmostí by mělo být využití LED osvětlení a dalších úsporných elektrospotřebičů. Významné snížení poptávky po energii (ideálně v kombinaci s vlastním zdrojem energie) umožňují energeticky úsporná opatření – zejména zateplení budovy, výměna oken a instalace tepelného čerpadla. Proto v přehledu možných podpůrných programů zmiňujeme také oblasti podpory pro renovaci budov.

Stát nabízí pomoc při snižování energetické náročnosti nových i dříve postavených domů, ale také při hledání nových, ekologičtějších cest, a to od výroby elektrické energie až po zadržování a využívání dešťové vody.

Nejznámějším podpůrným finančním nástrojem realizace domů s nízkou spotřebou energie je program Nová zelená úsporám (NZÚ). Domácnosti mohou tento program až do konce roku 2021 využít pro podání žádosti o příspěvek třeba na zateplení domu, instalaci solárních panelů, zelené střechy nebo stavbu nového domu v pasivním standardu – viz vizualizace dotací podle kategorií (A, B, C). Zároveň je otevřena výzva pro majitele rodinných domů, kteří chtějí začít efektivněji využívat dešťovou nebo tzv. šedou vodu z koupelny.

Nová zelená úsporám – oblast podpory B na výstavbu domu v pasivním standardu

Pro nové rodinné domy je v NZÚ určena kategorie B – výstavba a nákup. Cílovou skupinou jsou stavebníci i zájemci o koupi developerské výstavby rodinných domů s velmi nízkou potřebou energie. Nejvyšší podpora pro pořízení nového rodinného domu může činit 450 000 Kč. Domy s velmi nízkou spotřebou energie vybízejí k realizaci dalších opatření směřujících k ochraně klimatu (jako např. realizace zelených střech či využití tepla z odpadních vod), která jsou další podporou této kategorie.

Nová zelená úsporám – oblast podpory C na obnovitelné zdroje energie

Domácnosti mohou z tohoto programu získat jednorázové dotace: 35 000 nebo 50 000 Kč na termické solární systémy, 35 000 až 150 000 Kč na fotovoltaické solární systémy, 75 000 nebo 100 000 Kč na instalaci systémů řízeného větrání se zpětným získáváním tepla, 25 000 až 100 000 Kč na výměnu neekologického zdroje tepla a až 35 000 Kč na využití tepla z odpadních vod. Získat lze až 50 % celkových způsobilých výdajů, což je nejvýše 350 000 Kč.

Nová zelená úsporám – oblast podpory A pro stávající domy na zateplení

Samotná realizace úsporných opatření pak může být součástí podpory z programu NZÚ v kategorii A, určeného i pro rodinné domy. Nejvyšší míra dotace vedoucí ke snížení potřeby energie může u rodinného domu činit až 550 000 Kč.

Program EFEKT

Největší vliv na spotřebu energie mají domy a budovy, které byly postaveny v minulosti. MPO v programu EFEKT umožňuje čerpat podporu na financování posouzení a potřebné přípravy realizace energeticky úsporných opatření i u stávajících rodinných domů (do výše 30 000 Kč).

Jak postupovat při instalaci solárního systému

Pořízení solárního systému by měla předcházet pečlivá revize technických a ekonomických parametrů domu, na kterém je instalace uvažována. Až s potřebnými informacemi je dobré se obrátit na instalační firmy, které si domácnost či bytový dům vyberou pro sestavení nabídky.

Pro postavené rodinné domy platí, že je třeba dohledat informace o cenách a spotřebě energie (a to včetně její proměny v průběhu dne). Právě na základě nich lze odhadnout požadovaný výkon fotovoltaické elektrárny. Důležitými parametry jsou i rozměry, orientace a sklon střechy, ale také geografická poloha domu, jelikož potenciál sluneční energie se v různých částech ČR mírně liší.

U naprosté většiny rodinných domů není třeba pro instalaci fotovoltaiky stavební povolení a nevzniká ani ohlašující povinnost. Vše je závislé na dopadu, který bude mít výstavba na vlastnosti budovy (zásah do konstrukce, vzhled budovy, změna výšky budovy). Výjimkou jsou samozřejmě domy v památkových rezervacích a CHKO. Vzhledem k tomu, že se jedná o elektrické zařízení vždy doporučujeme posoudit dopad na požární bezpečnost stavby.

Drtivá většina instalací na rodinném domě aktuálně vzniká v kategorii **Mikrozdroj** – tedy bez nutnosti licence ERÚ pro výrobu elektřiny. Jedná se o zdroje s výkonem do 10 kW, které jsou určeny primárně pro vlastní spotřebu, přestože je odběrné místo jako takové připojeno k distribuční soustavě (včetně hybridních FVE). Provozovatel musí omezit přetoky energie do sítě a to tím, že instaluje zařízení omezující přetoky. Pokud prokáže, že vyřešil omezení přetoků, pak má nárok na zjednodušený schvalovací postup. Provozovatel distribuční soustavy jej v takovém případě musí připojit. V praxi stačí pouze dodatek ke stávající smlouvě o připojení odběrného místa k soustavě. V případě novostavby se vytvoří nová smlouva.

Zpracování projektové dokumentace, žádost a plnění podmínek dotace – v případě zájmu o čerpání dotace je třeba doložit potřebné dokumenty podle požadavků a pokynů výzvy (projektová dokumentace, energetické zhodnocení budovy, krycí list technických parametrů, elektronická žádost, fyzické předání na SFŽP). Důrazně doporučujeme, aby veškeré relevantní dokumenty zpracovala instalační/poradenská společnost. Řada společností na zpracování žádosti poskytuje záruku. Je potřeba zdůraznit, že dotace je vyplacena zpětně, tedy až po realizaci investice. Musíte proto doložit relevantní dokumenty o realizaci projektu. Pokud se jedná o realizované rodinné domy, musíte doložit všechny dokumenty požadované v rámci NZÚ. U novostaveb je nutné doložit i výpis z katastru nemovitostí (tedy přidělené číslo popisné a prokázání, že budova bude využívána jako rodinný dům). Na základě všech doložených dokumentů je posléze rozhodnuto o přiznání, nebo nepřiznání dotace.

Z pohledu legislativy je třeba pohlídat samotnou smlouvu o instalaci, přestože je instalace solární elektrárny na klíč většinou bez problémů a bez námahy. Doporučujeme pečlivě zkontrolovat důležité pasáže smlouvy s dodavatelem technologie. Zejména se ujistěte, kdo je podle smlouvy zodpovědný za úspěšné připojení výroby a zajištění výkupu přetoků energie obchodníkem (neřeší se v případě mikrozdroje, ostrovního systému), kdo platí nepovolené přetoky (v případě mikrozdroje), kdo zajistí soulad s právními předpisy a zejména stavebním zákonem. V neposlední řadě je třeba ošetřit, kdo je zodpovědný za případný neúspěch podané žádosti.

Novinky, které přijdou za chvíli

Domácnosti budou moci po roce 2020 energii bez zbytečných překážek vyrábět, skladovat a spotřebovávat (a to včetně prodeje přebytků vyrobené elektřiny do sítě bez nepřiměřených požadavků či poplatků ze strany vykupujících, pokud se tedy nejedná o jejich hlavní podnikatelskou aktivitu či výdělečnou činnost). Tyto změny nastanou v rámci úprav, které přináší legislativa Energetického balíčku EU.

Samovýroba energie má být proto podpořena tím, že instalace (do instalovaného výkonu 25 kW) budou osvobozeny od povinnosti platit některé síťové poplatky a jejich provozovatelé tak nebudou zatíženi nadměrnou byrokracií. Připravovaná legislativa zavádí pro takový typ aktivního spotřebitele pojem „samospotřebitel“ (prosumer). Koncept samospotřebitele není v ČR zatím zaveden. Částečně se mu blíží jen právní úprava, která umožňuje provoz výroby pro vlastní spotřebu s výkonem do 10 kW (bez licence pro výrobu elektřiny) – tzv. mikrozdrojů. Bude tedy potřeba připravit příslušnou legislativu v souladu s právem EU: zakotvit právo na samostatnou výrobu a spotřebu energie a také právo na prodej přebytku elektřiny bez povinnosti hradit poplatek za využívání distribuční soustavy.

Podpořen je také vznik energetických společenství. Jedná se o zcela nové subjekty (formálně jsou ukotveny jako neziskové organizace či malé nebo střední podniky) na trhu s energií, kterých se mohou účastnit občané, místní samosprávy a podniky. Energetické komunity budou moci vyrábět, spotřebovávat, skladovat a prodávat energii z obnovitelných zdrojů, a to i na základě smluv o nákupu energie, aniž by se na ně vztahovaly nepřiměřené postupy a platby, jež nebudou nákladově efektivní.

Jednodušší bude také zřízení malého obnovitelného zdroje pro domácnosti, například střešní instalace. Pro zjednodušení a zrychlení schvalovacího procesu budou zřízena jednotná kontaktní místa, která budou pomáhat s koordinací celého povolovacího procesu určeného pro žadatele o povolení k výstavbě a provozu zařízení (včetně souvisejících infrastruktur přenosové a distribuční sítě).

Bytové domy a fotovoltaika – současný stav

V českém právním prostředí je možné, aby majitel objektu provozoval fotovoltaickou elektrárnu a prodával elektřinu nájemcům. Musí ale splnit několik charakteristických podmínek, které jsou rozepsány níže. Také majitelé bytových domů mohou čerpat dotace.

Od 1. 1. 2016 mohou někteří majitelé bytových komplexů prodávat svým nájemcům elektřinu, kterou vyrábí solární elektrárna umístěná na střeše domu. Umožňuje to novela energetického zákona, která povoluje přímý prodej elektřiny v rámci uzavřené distribuční soustavy – tedy například v bytovém domě, ale také v obchodní zóně či kancelářské budově.

Výhodou takové přímé dodávky energie je její osvobození od poplatků za distribuční soustavu. Majitel bytového domu (tedy výrobce) tak může elektřinu prodávat koncovému spotřebiteli (tedy nájemci) za cenu sjednanou domluvou. To přinese majiteli zisk nutný pro návratnost investice. Dohodnutá cena navíc pro nájemce může vyústit v levnější ceny elektřiny.

Majitel domu je v tomto režimu také vlastníkem odběrného či předávacího místa. Dodatečnou energii, která bude potřeba k pokrytí nedostatků vlastní výroby, tak může vykrývat energií dodanou z distribuční soustavy. V případě nadvýroby vlastních zdrojů naopak dodává přebytky do distribuční soustavy, případně do akumulačního zdroje pro pozdější spotřebu. Výroba a prodej elektřiny je nicméně možný pouze za splnění následujících podmínek:

- Jedno odběrné místo – provoz vlastního zdroje a prodeje obnovitelné elektřiny je možný pouze v případě, že celý bytový komplex má instalovaný pouze jeden elektroměr (od provozovatele distribuční soustavy nebo od jednoho dodavatele elektřiny). Odběr vlastní vyrobené elektřiny pak probíhá v uzavřeném systému za hlavním elektroměrem a rozúčtování elektřiny mezi nájemce zajišťují například podružná měřidla či jiná dohoda.
- Energie z distribuční soustavy bez přírážky – cena za energii dodávanou nájemcům z distribuční sítě (včetně vlastní spotřeby majitele) se musí rovnat ceně a objemu celkové odebrané elektřiny. Cena pro nájemce je proto pouze přeúčtována bez jakékoliv přírážky a musí se rovnat jeho podílu odebrané energie.
- Energie z vlastních zdrojů dohodou – cena za energii z vlastních zdrojů musí být náležitě upravena nájemní smlouvou, která obsahuje také způsob rozúčtování elektřiny mezi nájemce. Součástí může být i ustanovení, že nájemci nesou odpovědnost za část nákladů spojených s údržbou či měřeními energie. Cena je stanovena dohodou a při jejím vyúčtování se může

vycházet z podružných elektroměrů nebo ji lze stanovit dle předem dohodnutého podílu pro koncového spotřebitele, tedy nájemce.

- Pečlivé vykazování – výrobce musí důsledně a transparentně oddělovat cenu za energii dodávanou z distribuční soustavy (bez přírážky) a cenu za vlastní vyrobenou elektřinu (s dohodnutou cenou). Způsob vykazování by měla upravovat nájemní smlouva. V praxi může jít například o běžnou excelovou tabulku.

Příklady využití solární energie na území Prahy a okolí

Za podpory radnice Městské části Praha Kunratice byla v podzimních měsících 2010 realizována stavba fotovoltaické elektrárny na střechách nových budov Základní školy Kunratice o celkovém výkonu 59 kWp. Provoz školy v budoucích letech bude vždy o vyrobenou energii levnější. Za rok solární elektrárna vyrobí zhruba 55 000 kWh a tím pokryje velkou část spotřeby elektrické energie ve škole. Projekt vznikl díky pevným výkupním cenám, které přinášely jasnou ekonomiku.



Obr. 6: Solární panely na ZŠ Kunratice (zdroj: AliES)

Dvě fotovoltaické elektrárny jsou také na budovách Národního divadla přímo v centru. Cílem je dlouhodobé snížení provozních, respektive energetických nákladů ve všech objektech Národního divadla. První fotovoltaická elektrárna byla umístěna na provozní budovu před více než 10 lety. Má instalovaný výkon 22 kWp a minimální roční výroba dosahuje bezmála 19 tisíc kWh. Ročně se ušetří 22 tun skleníkového oxidu uhličitého. V roce 2009 k ní přibyla druhá fotovoltaická elektrárna, která je umístěná na střeše Nové scény Národního divadla.



Obr 7: Fotovoltaika na Nové scéně ND (zdroj: hybrid.cz)

Přístup k fotovoltaice ve světových městech

USA

Autoři studie Shining Cities 2020¹⁰ analyzovali 70 měst a jejich potenciál pro využití solární energie na budovách. Jen ve Phoenixu, Chicagu, San Diegu, Oklahoma City a Dallasu by šlo instalovat více než 2 000 MW solární fotovoltaické kapacity pouze na malé střechy.

V posledních letech získává přijetí solární energie povzbudivou podporu od řady měst a krajů po celých Spojených státech. Cílem je posilování energetické nezávislosti a postupný útlum fosilních paliv.

San Francisco a Santa Monica jsou prvními městy v USA, které přijaly zákony vyžadující instalaci solární energie na střeše. Obě tato města nedávno přijala právní předpisy, které vyžadují, aby nové budovy měly jako součást stavebního procesu zahrnutu kapacity solární energie. Stávající kalifornský zákon o energetických normách vyžaduje, aby byly nové malé a střední obytné a komerční budovy připraveny na solární energii. Podle tohoto státního zákona musí budovy s 10 nebo méně podlažími ponechat 15 % střechy nestínovaných a bez překážek, aby bylo možné instalovat fotovoltaický systém.

K této legislativě se přidává nový zákon v San Francisku. Nyní, namísto pouhé přípravy nové střechy pro fotovoltaickou instalaci, musí vlastníci domů a firem skutečně instalovat solární energetické systémy na střechy nových budov. Nově postavené rodinné domy v Santa Monice musí mít minimálně 16 W solární energie instalované na čtvereční metr prostoru budovy. Vícegenerační domy, hotely a komerční budovy budou muset instalovat nejméně 21 W na každý čtvereční metr.

Řím

Vedení města zveřejnilo interaktivní mapu¹¹ 157 městských fotovoltaických zařízení ve městě, z nichž většina je instalována na střechách školních budov. Ovšem v historickém centru najdeme jen několik málo instalací. Celkový výkon fotovoltaických panelů je dnes 2 MW.

I když byly fotovoltaické panely postaveny v různých letech, vyrábějí elektřinu primárně pro vlastní spotřebu, což pozitivně přispívá ke snižování emisí skleníkových plynů. Mapa je prvním krokem k

¹⁰ https://environmenttexas.org/sites/environment/files/TX_Shining_Cities_2020_scrn.pdf

¹¹

https://www.google.com/maps/d/u/0/viewer?mid=1w471f1gXgmCCTf02XFiMd_ui0qGCSHbm&ll=41.82999330236123%2C12.506173090606563&z=11

lepšímu rozvržení činností údržby, ale střednědobou vizí je monitorovat a individualizovat další veřejné střechy, budovy a prostory, aby se nová instalace mohla realizovat prostřednictvím obecních zdrojů nebo veřejných a soukromých partnerství.

Vídeň

Cílem místních orgánů ve Vídni je do konce roku 2022 masivně rozšířit¹² svou závislost na solární energii. Toho bude dosaženo cíleným úsilím Wien Energie, což je největší rakouský fotovoltaický operátor, který vybaví všechna možná zařízení ve městě solární energií. Konkrétně to znamená, že těmito panely bude vybaveno celkem 120 000 metrů čtverečních povrchu. Budovy, které budou využívány, zahrnují nemocnice, školy, sportovní zařízení a další. Odhady výkonu výroby energie takové expanze uvádějí po dokončení kapacitu na 8 MW energie.

Starosta Vídně Michael Ludwig uvedl: „*Děláme z Vídně město klimatického modelu! Využívání solární energie je základní součástí našeho balíčku opatření 50, který byl předložen v lednu, aby byla Vídeň CO₂ neutrální. Jako město nastavujeme dobrý příklad a všechny budoucí vhodné veřejné budovy vybavíme fotovoltaickými systémy. Jsem rád, že v příštích několika letech bude realizováno mnoho projektů ve zdravotnictví, a že emise CO₂ budou každý rok sníženy o 2 900 tun.*“

Berlín

Město Berlín přijalo plán¹³, který zajistí značné rozšíření solárních panelů na střechách města s cílem dodat do roku 2050 solární energii, která pokryje přibližně 25 % potřeby města. To je součástí berlínského plánu, jak se do roku 2050 stát uhlíkově neutrálním, což je cíl, který si město stanovilo ještě předtím, než jej federální vláda přijala v loňském roce. Průvodní studie Fraunhofer ISE zjistila, že Berlín by mohl do roku 2050 ve městě generovat 4,4 GW sluneční energie.

Lisabon

Lisabonský projekt SOLIS nabízí občanům, místním úřadům a podnikům příležitost zapojit se do instalace solárních řešení. Cílem je dosáhnout do roku 2021 výroby 8 MW a do roku 2030 103 MW.

¹² <https://balkangreenenergynews.com/vienna-will-equip-all-its-public-buildings-with-photovoltaic-systems/>

¹³ <https://www.cleanenergywire.org/news/city-berlin-adopts-plan-reach-25-percent-solar-power-2050>

Freiburg

Moderní etapa Freiburgu je spojena s využitím obnovitelných zdrojů energie. Jedním ze symbolů jsou progresivní projekty plusových domů zásobovaných solární energií. Jde například o Das Sonnenschiff (Sluneční loď) - první komerční energeticky plusová stavba tohoto druhu.

Budovy mají na střechách vedle instalací solárních panelů také zelené zahrady. V přízemí budovy se nachází 1200 m² obchodních ploch, které jsou sídlem pro eko-supermarket nebo „zeleně“ orientovanou GLS Bank. Sluneční loď poskytuje zázemí pro přibližně 25 tisíc lidí. Dům přilákal do regionu firmy z udržitelného průmyslu, což je také plusem pro místní ekonomiku i životní prostředí. Zelené bydlení je ve Freiburgu zastoupeno novou výstavbou pouze nízkoenergetických budov.



Obr. 8: Solární střechy ve Freiburgu (Zdroj: Freiburg)

Zhodnocení zahraničních zkušeností s nástupem fotovoltaiky ve městech

Ve zobecněné rovině lze stanovit několik faktorů, které přispívají k lepšímu využití potenciálu solární energie na budovách, a které může ovlivnit samo město.

Stanovte ambiciózní cíle pro solární energii

San Diego má jednu z nejvyšších instalovaných solárních kapacit v USA, a to díky jasnému cíli pokrývat do roku 2035 100 % veškeré elektřiny používané ve městě z obnovitelných zdrojů. Solární energie je součástí řešení. Město dává jasný impuls investorům, připravuje podmínky pro dosažení cíle v oblasti udržitelnosti a tím přispívá ke zlevňování řešení pro všechny.

Solární instalace na veřejných budovách

Města musí jít příkladem a podpořit místní solární trh. Samy ušetří na účtech za elektřinu instalací solárních projektů.

Podpora financování

Města mohou také uzavřít partnerství s místními finančními institucemi a nabídnout výhodné půjčky na solární projekty. Pomoci může také hromadný nákup solárních panelů či dohoda s instalačními firmami o pronájmu solárních panelů, které jsou spláceny formou ušetřených prostředků na spotřebě energie.

Podporujte komunitní solární projekty

Energetické společenství umožní dosáhnout na solární energii i těm, kteří to nemají tak snadné – žijí v bytovém domě, nemají vhodný rodinný dům nebo je limitují finanční podmínky. Zákazníci mohou buď vlastnit podíl na komunitním solárním projektu nebo se mohou přihlásit prostřednictvím smlouvy o nákupu energie (PPA). Města mohou pomoci svým obyvatelům k obou možným řešením.

Odstraňte překážky

Jasně podmínky výstavby, jednoduchá orientace v územních plánech nebo limitech daných památkovou péčí – to jsou také aspekty, které snižují cenu projektů.

Podporujte silné celostátní politiky

Dosažení stabilního rozvoje obnovitelných zdrojů pomůže také předvídatelná a ambiciózní státní politika. Město by mělo otevřít debatu s vládou o nastavení podpůrných politik či legislativě, která brání občanům v aktivní roli na energetickém trhu.



**ALIANCE
PRO ENERGETICKOU
SOBĚSTAČNOST**

Tým autorů Martin Madej, Martin Sedlák, Ivan Touška, Jiří Beranovský

Editor Martin Sedlák

Vydáno listopad 2020, Praha/Brno.

Projekt realizuje BIC Brno



T A Informační list byl sestaven v rámci projektu číslo TL01000317 s názvem "ODPAD ZDROJEM neboli uplatnění nových
Č R metod výzkumu pro rozvoj cirkulární ekonomiky v ČR", který je spolufinancován se státní podporou Technologické agentury ČR v rámci Programu ÉTA.