

ENERGETICKÁ KRIZE



Sborník z konference AUÚP ČR, Ostrava 30.–31. března 2023

Mimořádná příloha časopisu Urbanismus a územní rozvoj č. 3/2023

© Ústav územního rozvoje 2023
© Ministerstvo pro místní rozvoj ČR 2023
© Asociace pro urbanismus a územní plánování ČR 2023

ISBN 978-80-7663-042-0

E
N
E
R
G
E
T
I
C
K
Á

K
R
I
Z
E

Sborník z konference AUÚP ČR, Ostrava 30.–31. března 2023

Mimořádná příloha časopisu Urbanismus a územní rozvoj č. 3/2023

OBSAH

Slovo úvodem	_____ Petr Durdík	5
Ostrava – propojení centra města s Dolní oblastí Vítkovice	_____ Ondřej Vysloužil	6
Stav a perspektivy energetické transformace v Německu	_____ Sebastian Rochau	8
Vídeň do roku 2040 bez plynu s pomocí tzv. energetického územního plánování	_____ Erich Dallhammer	11
Pomohou energeticky plusové čtvrti najít cestu ven ze současné krize?	_____ Michal Kuzmič	14
Urbanismus a energetická náročnost a bezpečnost dopravy	_____ Tomáš Peltan	17
Agrovoltaické systémy ve vztahu k územnímu plánování	_____ Jiří Bím	23
Legislativní reakce na energetickou krizi	_____ Martin Daněk, Karel Wirth	27
Aspekty umisťování obnovitelných zdrojů energie na území CHKO Poodří	_____ Václav Osmančík	31
Fotovoltaické systémy a památková péče	_____ Iveta Merunková	35
Obnovitelné zdroje energie v územním plánování. Panelová diskuse	_____ Radim Perlín	41
Problematika umisťování obnovitelných zdrojů energie v území	_____ David Petrák, David Třešňák	44
Usměrnění rozvoje fotovoltaických a větrných elektráren na území Moravskoslezského kraje	_____ Hana Krupníková, Jan Cihlár	46
Problematika využití lithných surovin pro výrobu obnovitelných zdrojů energie	_____ Petr Bohdál, František Ptíčen, Josef Godány	52
Vliv individuální elektromobility na územní rozvoj	_____ Jan Macek	57
Rozvoj geotermálních systémů v kontextu územního plánování	_____ Antonín Tým	62
Aktuální informace z Ministerstva pro místní rozvoj	_____ Roman Vodný	65

Konference AUÚP ČR na téma Energetická krize
se uskutečnila v Ostravě – Dolních Vítkovicích (multifunkční aula Gong)
ve dnech 30. a 31. března 2023.

Konference se konala pod záštitou
místopředsedy vlády pro digitalizaci a ministra pro místní rozvoj PhDr. Ivana Bartoše, Ph.D.,
ministra dopravy Mgr. Martina Kupky, ministra průmyslu a obchodu Ing. Jozefa Síkela,
hejtmana Moravskoslezského kraje prof. Ing. Ivo Vondráka, CSc.,
náměstkyně primátora statutárního města Ostravy Mgr. Zuzany Bajgarové,
České komory architektů, České komory autorizovaných inženýrů a techniků činných ve výstavbě
a Svazu měst a obcí ČR.

Konference byla zařazena do programu celoživotního vzdělávání architektů při ČKA a byla akreditována
podle zákona č. 312/2002 Sb., o úřednících územně samosprávných celků, jako vzdělávací program
pro průběžné vzdělávání úředníků pod č. AK/PV-104/2023.

Mediálním partnerem konference byl časopis Urbanismus a územní rozvoj.

Konference byla spolufinancována z rozpočtu Moravskoslezského kraje a statutárního města Ostravy.



MINISTERSTVO
PRO MÍSTNÍ
ROZVOJ ČR



Ministerstvo dopravy



MINISTERSTVO
PRŮMYSLU A OBCHODU



Moravskoslezský
kraj

OSTRAVA!!!

ČESKÁ KOMORA ARCHITEKTŮ



SMO
SVAZ MĚST A OBCE ČESKÉ REPUBLIKY



SLOVO ÚVODEM

Vypadá to, že v době, kdy se pomalu začínáme vzpamato-
vat z covidové epidemie, musíme čelit dalším poměrně
těžkým překážkám, které mají dopad na naši životní úroveň,
bezpečnost v celosvětovém měřítku a s tím souvisejícím
problémům s energetickou situací. Musíme čelit významné
energetické krizi. I když to začíná vypadat, že náznaky na tr-
zích s energiemi ukazují určité cenové zklidnění, dlouhodo-
bé perspektivy jsou více než nejisté. Levné energie z výcho-
du jsou prostě minulostí a my se musíme začít s tímto faktem
vyrovnávat. To, že se podařilo zabezpečit současnou zimu
dovozem surovin z jiných (a výrazně dražších) zdrojů, je sice
dobrá zpráva, ale dlouhodobě asi málo udržitelná. Bez ohle-
du na fungování (či spíše nefungování) evropské energeti-
cké burzy, musíme začít přemýšlet o dalších zdrojích, o jiné
energetické koncepci a s tím spojené politice státu.

Přes nepříznivou situaci trváme na striktních principech
Green Dealu s využitím obnovitelných zdrojů energie. Na-
prostý ústup od fosilních paliv a přechod na obnovitelné
zdroje je stále ideálním snem naší společnosti. Je však
otázkou, zda obnovitelné zdroje energie mohou být na-
tolik účinné, aby pokryly nároky všech odvětví, které se
vzdají jiných zdrojů, zda se naučíme v dostatečné kapaci-
tě energii skladovat a v neposlední řadě, zda tento způsob
získávání energie bude vlastně z hlediska životního pro-
středí opravdu čistý, nebo ve svém procesu od získávání
surovin a výroby zařízení vlastně nebude opět charakteri-
zován jako málo udržitelný a nešetrný.

V každém případě současná situace výrazně urychlí hle-
dání nových cest a nových zdrojů a my se budeme mu-
set zabývat dopady a problémy, které nové formy výroby
energií s sebou přinesou a jaké budou mít nároky v úze-

mí. V současné době dochází již také k úpravám legis-
lativy, kdy povolování některých zařízení výroby elektřiny
bude výrazně zjednodušeno a nebude vyžadovat ani prů-
mět do územně plánovací dokumentace. Otevírají se další
možnosti výroby elektřiny z malých modulárních reaktorů,
využívání geotermální energie nebo agrovoltaiky. Elektro-
mobilita a potřeba výroby baterií budou mít velké dopady
na těžbu surovin, a tím i na ekologickou rovnováhu v úze-
mí. Začíná se také ukazovat, že zásoby potřebných suro-
vin pro výrobu baterií mohou být, díky zvýšené poptávce,
v nejbližší době nedostatečné.

Musíme si klást otázky, zda jsme schopni v krátkém čase
nahradit tradiční zdroje energie novými obnovitelnými
zdroji, zda jsou nově vyvíjené metody získávání energie
tak účinné a perspektivní, aby mohly konkurovat ener-
giím z fosilních paliv a jádra. Musíme počítat s tím, že tato
politika vyvolá zásahy do území, které mohou znamenat
další problémy z hlediska dlouhodobě udržitelného roz-
voje. Musíme se ptát, zda to, co nazýváme udržitelným, je
opravdu udržitelné.

Příspěvky na konferenci se dotkly mnoha témat, které výše
zmíněné otázky nastolily. V mnoha případech, včetně za-
hraničních zkušeností, vyvolaly spíše určitou míru nejisto-
ty, zda je nastoupená cesta reálná. Uvidíme do budoucna,
zda jsme schopni na základě získaných zkušeností svoje
představy korigovat ve prospěch výsledku, nebo se bude-
me snažit dosáhnout vytyčených cílů za každou cenu, ov-
šem s poměrně velkou mírou rizika.

doc. Ing. arch. Petr Durdík
předseda AUÚP ČR



Zdroj: irop.mmr.cz

Revitalizace objektů výklopný a mlýnice v areálu Dolní oblasti Vítkovice (IROP, ukončení projektu 2022)

OSTRAVA – PROPOJENÍ CENTRA MĚSTA S DOLNÍ OBLASTÍ VÍTKOVICE

Ostrava je velmi rozmanité, ale obtížně uchopitelné město, jehož skutečné hodnoty neobeznámenému jedinci často zůstávají skryty. Z pohledu urbanismu je to dáno hektickým srůstem mnoha původně malých obcí, jehož impuls přišel s rozvojem těžby uhlí a průmyslu. Nově vystavěné, ale i původní struktury zástavby na území tzv. Velké Ostravy byly následně přemazány modernistickým plánováním dopravních staveb a sídlištních lokalit, dimenzovaných optikou rychle rostoucího města o mnoha set tisících obyvatel. Ostrava skutečně až do 90. let minulého století rostla, kdy se počet jejích obyvatel přiblížil pomyslné metě 330 tisíc. Avšak od té doby počet obyvatel postupně poklesl až na současných cca 290 tisíc. Významnou část úbytku představoval odliv obyvatel do okolí, například i do podhůří blízkých a oblíbených Beskyd, jejichž motivací bylo často hledání vyšší kvality života za hranicemi města. Kvality, jakou jim (rázovitá) postindustriální metropole dle jejich mínění nedokázala nabídnout. Tento trend stále pokračuje a přesun obyvatel do zdánlivě poklidnějších lokalit s narůstající individuální zástavbou se projevuje i přímo na území statutárního města. Bohužel k nárůstu obyvatel dochází v lokalitách s nedostačující vybaveností.

V novodobé historii ukotvený metropolitní význam města a postupně se rozvíjející kulturní, sportovní, vzdělávací a další infrastruktura však vytvářejí z Ostravy stále větší „magnet“ pro své okolí. Navzdory mnohým stereotypně vnímaným deficitům. V kontextu názvu této konference si lze snadno doplnit, že takto uspořádaná a fungující sídelní struktura, s poměrně nepříznivým poměrem trvale žijících a dojíždějících obyvatel, jako je případ Ostravy, přináší celkově vyšší energetickou náročnost a nižší míru udržitelnosti. (Podle dat mobilních operátorů do Ostravy pravidelně za primárním nebo sekundárním cílem měsíčně dojede přes 310 tis. lidí).

Ostrava si tento problém uvědomuje, a proto má ve svých strategických prioritách hned jako první cíl: propojení města uvnitř a se světem, čímž je sledováno mimo jiné efektivní využití vnitřních ploch města, zejména četných brownfieldů, zkvalitňování sítě veřejné hromadné dopravy a další opatření. Pro zvýšení atraktivity města svým obyvatelům i návštěvníkům jsou pak věnovány cíle: Oživit historické centrum města, Kultivovat prostředí pro život všech generací, případně i Přiblížit město přírodě, obsahující řadu projektů budov nebo revitalizací ploch veřejné zeleně, snížení znečištění, ale taktéž práci s tzv. postindustriální krajinou. Všechny jmenované strategické cíle mají vést k omezení suburbanizace a vytvoření nových kvalitních příležitostí pro bydlení a trávení volného času v intravilánu města, čehož důsledkem se očekává zpomalení, případně ambiciózněji i zvrácení trendu postupného úbytku obyvatel.

Pro efektivnější uplatňování strategie města byla v roce 2020 Městským ateliérem prostorového plánování a architektury (MAPPA) zpracována tzv. Vize prostorového rozvoje města Ostravy, která navazuje na strategický plán (známý pod značkou fajnOVA), jež rozvíjí jeho priority a strategické cíle a převádí je do prostoru města. Vize je

určena zástupcům města při rozhodování o směřování investic, zadávání projektů, přípravě architektonických součástí, regulaci soukromé výstavby a podobně. Využívat ji ale mohou i úředníci, projektanti či developři.

MAPPA Vizi prezentuje především jako nástroj postavený na datech, který pomáhá při plánování města. Velmi stručně řečeno: ukazuje, jak se má Ostrava rozvíjet tak, aby byla vitálnější, obytnější a udržitelnější.

V případě centrální části Ostravy Vize na podkladě zmapované hustoty zástavby a zalidnění, koncentrace ohnisek lidských aktivit nebo např. vitality veřejných prostranství a dalších parametrů mimo jiné poukázala na smysluplnost rozvoje území o velikosti 100 ha mezi centrem města a Dolní oblastí Vítkovice (DOV). Území mezi těmito dvěma ohnisky ve spojení s přírodní krajinou podél řeky Ostravice má pro posílení Ostravy již delší dobu mimořádný význam, proto také byla v rámci strategického plánu zahrnuta mezi významné rozvojové zóny. Vize prostorového rozvoje pak potvrdila, že území by mělo být integrováno do jednoho ze tří obytných center Ostravy a zaplněno intenzivnější městskou zástavbou zahrnující bydlení, ale také administrativu včetně odpovídajícího charakteru veřejných prostranství, dopravy nebo krajinných úprav. Na tomto území je nutno dosáhnout žádoucí hustoty a posílit kapacitu i význam centra metropole. Na místě tohoto brownfieldu je možno do centra města přinést chybějící kvalitu, například v podobě jiných forem bydlení.

S touto premisou bylo v roce 2021 připraveno zadání studie střední části tohoto území o velikosti necelých 20 ha, náležící sice soukromým vlastníkům, avšak z hlediska širších vztahů týkajících se zejména dopravního řešení zcela zásadní pro pomyslné odblokování rozvoje celé oblasti mezi centrem a DOV. Studii území, nově pojmenovaného „Pod Žofinkou“ pak zpracoval tým profesora Romana Kouckého a arch. Tomáše Ctibora, společnosti 4ct a dalších, jejichž sdružení 4ct/koucky-arch.cz/Sendler/Špilar vyhrálo ve výběrovém řízení na zpracovatele urbanistické studie. Zcela zásadní je také skutečnost, že město našlo základní shodu s vlastníky i klíčovými aktéry, a to jak na principech území, tak i následném postupu prací s cílem proměny území v moderní čtvrť.

Území Pod Žofinkou je orámované ze dvou stran kolejemi, ze třetí pak řekou Ostravicí, zároveň se v současné době jedná o uzavřený areál, tedy fakticky bariéru v území. Návrh, kterému předcházela důkladná analytická část, byl zpracován v několika scénářích v návaznosti na absorpční potenciál města. Scénáře jsou navrženy tak, aby umožnily maximální flexibilitu v přístupu a čase s ohledem na měnící se socioekonomické, ale i technologické podmínky, nové tendence v organizaci práce a formách bydlení, rostoucímu významu vzdělání a také nutnou změnu přístupu k environmentálním otázkám a mobilitě obyvatel a mnoho dalších oblastí. K realizaci pak byl doporučen scénář optimální, který předpokládá koncentraci až 12 tisíc nových potenciálních obyvatel a uživatelů území, z toho až 7 600 trvale bydlících. V praxi si lze rozdílnost scénářů představit v hustotě zástavby a výšce nově vznikajících objektů.



Zdroj: MAPPA

Centrum Ostravy s rozvojovým územím ve směru k Dolní oblasti Vítkovic. V popředí je návrh na přeměnu Černé louky.

Z hlediska širších vztahů je pak stěžejní definovaná základní struktura. Navrhovaný bulvár, přes kilometr a půl dlouhá městská třída obsahující i tramvajovou trať má za cíl propojit Smetanovo náměstí v centru města s jižně položenými Vítkovicemi.

Stohektarové rozvojové území se rozvíjí právě od Smetanova náměstí, u nějž zahrnuje stále více navštěvovanou Černou louku (nyní dokončovaná studie přeměny, MAPPA), v letošním roce otevřený nový areál Ostravské univerzity a lokalitu označovanou jako Nová Karolina IV, která byla původně součástí developerského záměru, avšak následně vrácena městu. Vyjmenovaná území tvoří dohromady severní třetinu rozvojového území a jako celek kromě blízkosti historického jádra disponují i potenciálem nábřeží řeky Ostravice. Současně však jeho budoucí uspořádání a využití silně závisí na dopravní koncepci pro celou jižní část centra města zahrnující všechny v Ostravě používané druhy individuální i veřejné dopravy. Tento úkol a jeho promítnutí do územního plánu Ostravy se nyní z hlediska rozvoje centra jeví jako naprosto klíčový.

Jelikož záměr propojení významně ovlivňuje i samotné území Dolní oblasti Vítkovice, bylo nutné redefinovat také budoucí rozvoj jižní třetiny rozvojového území. Na plánech rozvoje navazujícího území k lokalitě Pod Žofinkou a zároveň přímo sousedící s národní kulturní památkou Dolní Vítkovice pracuje AP ateliér architekta Josefa Pleskota. Představený koncept předpokládá dokonale energeticky udržitelné město, těsně spjaté s kvalitním přírodním parterem v duchu MĚSTO-PARK. Toto území je nově propojeno na východ přes řeku s územím Slezské Ostravy pomocí lávky pro pěší a cyklisty navržené stejným autorem. Na slezském břehu je frekventovaná cyklostezka zajišťující již nyní poměrně rychlé propojení centra města se širokým okolím a sloužící nejen pouze k rekreaci.

Použité zdroje:

Strategický plán rozvoje města Ostravy na období 2017–2023.

Vize prostorového rozvoje (MAPPA).

Pod Žofinkou – urbanistická studie rozhraní území oblasti Karoliny a Dolní oblasti Vítkovice (sdružení 4ct/koucky-arch.cz/Sendler/Špilar).

Ostrava: Prosperující, propojené a kompaktní město (Zuzana Bajgarová, Statutární město Ostrava).

Městopark – studie (Ing. arch. Josef Pleskot, AP ateliér).

Ing. arch. Ondřej Vysloužil
ředitel Městského ateliéru prostorového plánování
a architektury v Ostravě (MAPPA)

STAV A PERSPEKTIVY ENERGETICKÉ TRANSFORMACE V NĚMECKU

Energie je důležitým základem průmyslové společnosti, ale všichni víme, že zásoby fosilních paliv jsou omezené. Základní požadavky na energetiku spočívají v zabezpečení dodávek, jejich ekonomické efektivitě, přičemž musí být zajištěna ekologická kompatibilita s prostředím. Podmínkou pro udržitelné zásobování energiemi je technologická suverenita, tzn. že společnost musí být schopna vyvinout a vyrobit potřebné technologie na výrobu a přenos energie, dále digitální suverenita, což znamená, že distribuce energie nebude ohrožena zvenčí zasažením řídicí soustavy, a v neposlední řadě surovinová suverenita, která zabezpečuje, že veškeré přírodní suroviny používané při výrobě, distribuci a případném uchovávání energie budou dostupné trvale a bezpečně, tj. společnost nebude kriticky závislá na třetích zemích.

Ve svém příspěvku se zaměřím na formu dodávky elektrické energie z obnovitelných zdrojů, protože fosilní paliva jako ropa, zemní plyn či uhlí budou z důvodů snižování uhlíkové stopy postupně z energetického mixu vyřazeny. V současné době je tudíž řešením pro zásobování energií pouze elektřina (je potřeba i pro tepelná čerpadla či elektromobily), v malém měřítku je možné doplnění o biomasu a solární termiku.

Větrné elektrárny vpřed

Pro vhodnou kombinaci zdrojů je třeba podrobně analyzovat poptávku. Tu můžeme pro snadnější uchopení problému rozdělit do několika skupin: průmyslová výroba, mobilita, domácnosti (přičemž každý z těchto jmenovaných sektorů spotřebovává v Německu zhruba 30 % celkové spotřeby) a obchod/služby (15 % spotřeby Německa). Poptávka jednotlivých odvětví je dnes uspokojována různými formami energie (zemní plyn, ropa, uhlí, dálkové vytápění a elektřina). Současný instalovaný výkon všech energetických zdrojů v Německu (březen 2023) je 228 GW. Z toho je 80 GW ve formě elektrické energie. Obnovitelné zdroje mohou garantovat v létě přes 40 GW denní spotřeby elektřiny, ale v zimě asi pouze 10 GW. Vyřadíme-li ovšem stabilní, avšak současně znečišťující nebo rizikové zdroje (jaderné elektrárny dle názoru většiny občanů Německa), nebude postačovat nahradit jejich výkon stejným ve formě obnovitelných zdrojů, nýbrž bude třeba instalovaný výkon navýšit podle některých studií až na 800 GW, tj. více než 3krát oproti dnešku. Vidíme, že v současné době není v Německu pokryta poptávka po elektrické energii z obnovitelných zdrojů ani v létě. Plánovaný přesun dalších odvětví směrem k elektrické energii nedostatek zdrojů pro výrobu elektrické energie jen zvýší. Jak pak ovšem můžeme zajistit poptávku do budoucna?

Základní otázkou k řešení není jen množství potřebné a vyráběné energie, ale stabilita její dodávky. Obnovitelné zdroje lze z hlediska stability výroby posuzovat takto:

- Biomasa (konstantní výkon)
- Vodní turbíny (konstantní výkon)
- Větr (kolísavý)
- Fotovoltaika (kolísavá)

Jiný obraz nabízí hodnocení dodávek z pohledu tzv. zajištěného výkonu, tj. do jaké míry se lze na zdroje spolehnout v případě garantování výroby:

jaderná elektrárna	93 %
elektrárna na hnědé uhlí	92 %
elektrárna na černé uhlí	86 %
kombinované zařízení (plyn, olej)	86 %
plynové turbíny	42 %
průtočná elektrárna	25 %
elektrárna na biomasu	65 %
větrné elektrárny v moři	2 %
větrné elektrárny ve vnitrozemí	1 %
fotovoltaika	0 %

Přehled tzv. „zajištěného výkonu“ podle typu zařízení na dodávku energie

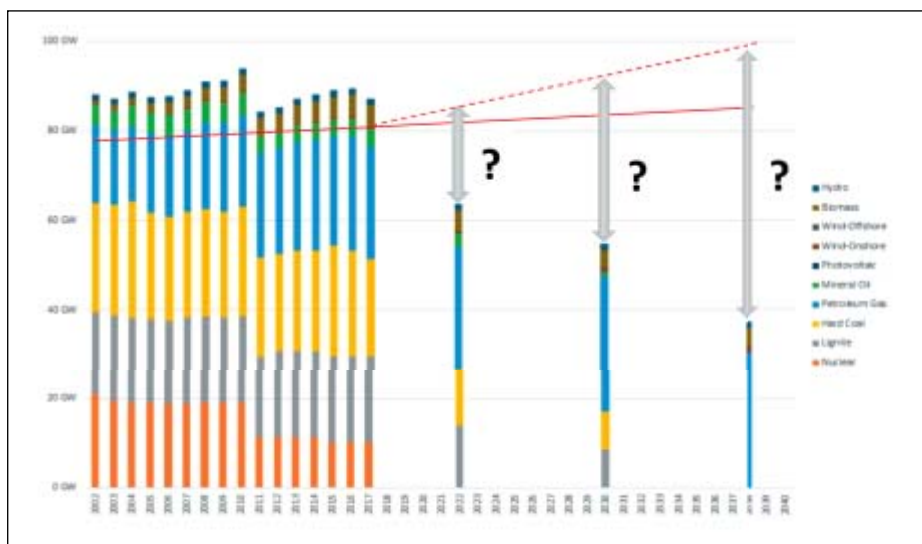
Zdroj: Deutsche Energie Agentur, 2020

Za příklad obnovitelného zdroje energie mohou sloužit větrné elektrárny. Německo má vcelku příznivé podmínky pro jejich zřizování, zejména na severu země. Dnes mají větrné elektrárny instalovaný výkon 60 GW, ovšem většinu času běží s výkonem nižším. K dosažení požadovaného cíle uhlíkové neutrality v roce 2045 bude potřeba navýšit tento výkon na 145 GW. Michael Beckmann, profesor inženýrství energetických procesů na Technické univerzitě v Drážďanech, spočítal, co to znamená: aby vláda dosáhla svého cíle, musela by v příštích deseti letech postavit v Německu každý den čtyři větrné turbíny. A to jen za předpokladu, že postaví větrné turbíny nejnovější generace, které jsou obzvlášť výkonné, ale také obzvlášť velké (až 200 m vysoké). Pokud by spolková vláda stavěla menší rotory, muselo by jich být každý den, den po dni, po dobu deseti let, asi osm. Beckmann se ptá, jak by to mělo fungovat?

Z výše uvedeného vyplývá jednoznačný závěr: bude-li zásobování energií zabezpečováno převážně z obnovitelných zdrojů, je nezbytné zabezpečit druhý paralelní energetický systém.

Vodík místo plynu

Ještě před několika měsíci odborníci volali po tom, aby Německo v příštích letech postavilo desetkrát více plynových elektráren než dosud, a to s kapacitou odpovídající zhruba 16 jaderným elektrárnám. Dlouhou dobu byl plyn skutečným vítězem energetické transformace. Měl být mostem, po němž Německo vykročí do budoucnosti obnovitelných zdrojů. Most se zbořil během ruské agrese vůči demokratickému světu. Proto se musíme v Německu nyní, neobnovíme-li jadernou energetiku, o to usilovněji obrátit na cestu konverze energie. Nebudou-li dostupná fosilní paliva ani jádro, bude třeba v době s nižšími dodávkami energie z obnovitelných zdrojů pokrýt spotřebu z „uskladněné energie“. Je-li totiž nabídka větší než poptávka (například svítí-li slunce), je možné zbytkovou energii přeměnit a uložit do baterií nebo elektrolýzou vyrobit vodík jako palivo. Zejména vodík je médium, na které Německo do budoucna spoléhá. Lze ho vyrábět pomocí elektřiny, také pomocí energie větru a slunce. V klimaticky



Proměna energetického mixu v Německu

neutrálním Německu se bude skladovat ve velkých nádržích a pak bude pohánět turbíny. Na tom se shodují všichni, dokonce i kritici současné energetické transformace. Vodíkové elektrárny mají dělat to, co nyní dělají plynové elektrárny: mají zaskakovat v tmavých dnech za bezvětří nebo když je potřeba více elektřiny. Až dosud se říkalo: ve vzdálené budoucnosti. Nyní se říká: v blízké budoucnosti.

Na příkladu průmyslu můžeme popsat pravděpodobnou situaci po transformaci energetického mixu v budoucnu. Používali průmysl energii na chlazení nebo postačovalo mu nižší teplota, energii by mohly dodávat tepelná čerpadla. Vyžaduje-li technologie vysoké teploty, nabízí se jako perspektivní právě používání vodíku. Německo proto plánuje výrazný nárůst potřeby vodíku v dalších desetiletích. Byl připraven tzv. akční plán pro vodík, který předpokládá pro rok 2030: 57 TWh, 2040: 93 TWh a 2050: 227 TWh.

Experti, včetně naší univerzity v Drážďanech, před přílišným optimismem ovšem varují. Považují technologii na výrobu vodíku za nevyzrálou. André Thess, profesor skladování energie na univerzitě ve Stuttgartu, se vodíkem zabývá již řadu let. „Všechny technologie, na kterých pracuji, jsou úžasné perspektivní a hodné výzkumu,“ říká. Nikdo však nedokáže předpovědět, kdy budou připraveny k použití ve velkém měřítku. Vodík má podle našich znalostí „daleko k obchodnímu případu“.

Studie jsou

V Německu v posledních letech zveřejnily různé instituce a vědecké týmy několik studií o způsobu dosažení klimatické neutrality. Studie klimatické neutrality byly jednak založeny na splnění množství předpokladů, pro které dnes nemáme technická řešení nebo shodu ve společnosti, jednak vždy počítaly se snížením energetické náročnosti v každém z odvětví. Vše by muselo běžet optimálně, aby to v tak krátkém čase fungovalo, nikde nebyla připuštěna žádná volnost. Například Německý institut pro hospodářský výzkum se domnívá,

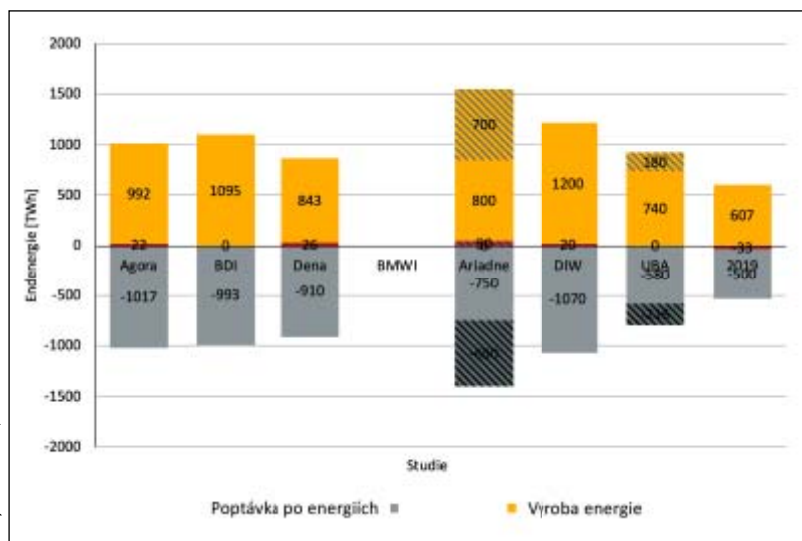
že dosažení klimatické neutrality je možné do roku 2040. Počítá s tím, že Němci pak budou spotřebovávat jen polovinu energie než nyní. Aby toho však bylo dosaženo, musely by se hromadně renovovat budovy, vytápět tepelnými čerpadly nebo geotermální energií z hlubin podzemí a po silnicích by musela jezdit pouze elektrická auta. Ale ani to nestačí. Studie například předpokládá, že individuální doprava v Německu klesne o 29 procent. Za tímto číslem stojí obrovské snížení počtu automobilů na německých silnicích. Takže odříkání je již do klimatické neutrality zakalkulováno. Ale co když si to zejména lidé na venkově nepřejí?

Pracoviště TU Dresden pod vedením prof. Baumanna provedlo rozsáhlé vyhodnocení těchto studií. Závěry lze shrnout do několika bodů:

- Studie nejsou vědecky recenzované a jsou založeny na scénářích, které:
 - předpokládají obrovské rozšíření/rekonstrukci/přestavbu celých systémů energetiky, domovního fondu apod. (čas, ekonomická efektivita, materiál, dopady na životní prostředí),
 - předpokládají rychlý a bezproblémový vývoj tzv. technické připravenosti, tj. maximální inovace a uplatnění všech špičkových technologií,
 - stanoví hraniční podmínky pro způsob života ve společnosti (snížení mobility, postihy za chování, které nebude snižovat energetickou spotřebu (daně, omezení nakládání s majetkem apod.), které dosud nebyly veřejně diskutovány (přijetí).



Příklady studií zabývajících se dosažením klimatické neutrality



Porovnání výstupů různých studií k dosažení klimatické neutrality – velmi odlišné výsledky

- Všechny studie považují klimatickou neutralitu v roce 2045 za pevný bod, i když pro to není racionální technický důvod.
- Studie dospěly k velmi rozdílným výsledkům, pokud jde o expanzi výroby a poptávku po energii.
- Studie předpokládají dosažení tzv. úrovně technické připravenosti na stupni 9 (TRL 9), přičemž dnes se nacházíme v řadě ohledů na stupni 3 a vylepšení je podmíněno vynálezy a technologickými opatřeními, které nejsou dosud známy.

Energiewende

Jaký je tedy stav energetické transformace v Německu? Energetická bezpečnost a ekonomická účinnost udržuje/vytváří mezinárodní konkurenceschopnost. Nejprve je proto třeba připravit systém pro náhradu odstavovaných zdrojů, pak je teprve možné je odstavit (hnědé uhlí, černé uhlí, jaderná energie). V zásadě jsou k dispozici osvědčené technologie pro každý krok přímého nebo nepřímého využití kolísavých energií. K bezpečnosti dodávek může přispět propojení sektorů, je nutné připravit technologie pro skladování energie, což také umíme. Stav technologického vývoje směrem k úplnému upuštění od fosilních zdrojů energie do roku 2045 je nicméně stále nízký! Podíváme-li se ovšem na rychlost, s jakou dochází ke klimatickým změnám, nevyhneme se myšlence německého spisovatele Hermanna Hesse (1877–1962): „Musíte se pokusit o nemožné, abyste dosáhli možného“.



Trojúhelník energetické politiky

Dipl.-Ing. (FH) Sebastian Rochau
Institut für Verfahrenstechnik und Umwelttechnik
Technische Universität Dresden

Překlad: Vít Řezáč

VÍDEŇ DO ROKU 2040 BEZ PLYNU S POMOCÍ TZV. ENERGETICKÉHO ÚZEMNÍHO PLÁNOVÁNÍ

Klimatická a energetická krize vyžaduje transformaci měst

Klimatická a energetická krize představují pro územní plánování nové výzvy. Města se musí transformovat z hlediska svých energetických potřeb. Musí především dojít k výraznější koordinaci územního plánování a energetického plánování. Pro toto propojení se v Rakousku ujal nový pojem tzv. „energetické územní plánování“. Vytápění budov a příprava teplé vody se musí převést ze stávajících decentralizovaných fosilních systémů na vytápění z obnovitelných zdrojů, dále je třeba vytvořit městské struktury, které umožní mobilitu bez fosilních paliv.

V rámci boje proti klimatické krizi se země Evropské unie dohodly na cílech pro snížení emisí skleníkových plynů. V Rakousku bylo stanoveno, že do roku 2030 se skleníkové plyny sníží o 36 % oproti úrovni z roku 2005 a v roce 2040 má být v Rakousku dosaženo klimatické neutrality [BMK 2022].

Ve Vídni má být upraveno 600 000 plynových topných systémů a 260 000 plynových spotřebičů na vaření

Za účelem dosažení těchto cílů vypracovalo město Vídeň v roce 2023 plán vytápění, který ukazuje řešení, jak chce město řídit přeměnu zásobování teplem [Městský odbor 20 města Vídně, 2023]. Do roku 2025 by se v nových budovách již neměly instalovat plynové spotřebiče na vytápění a vaření a následně by se od roku 2040 neměly vytápět žádné budovy zemním plynem.

Význam koordinace prostorového plánování a zásobování teplem vychází z vídeňské charakteristiky konečné spotřeby energie: 51 % energie ve městě se spotřebuje ve formě tepla. Přibližně 36 % konečné energie se spotřebuje na mobilitu a 13 % na jiné specifické aplikace elektrické energie (např. elektřina pro domácnosti). Tři čtvrtiny poptávky po teple se používají na vytápění a ohřev vody a pouze jedna čtvrtina na průmyslové procesní teplo. Transformace dodávek tepla pro budovy je tedy zásadní otázkou. Ve Vídni se v současnosti teplo vyrábí především z plynu (39,4 %), dálkového vytápění (32,7 %) nebo elek-

třiny (18,9 %). Teplo z okolního prostředí, biomasa a palivové dřevo, ropa a uhlí hrají jen menší roli. Pro dosažení klimatické neutrality v roce 2040 musí ve Vídni dojít k rozsáhlé změně v zásobování teplem, stávající plynové topné systémy musí být nahrazeny. (V roce 2040 bude možné v malé míře využívat pouze zelený plyn.) Ve Vídni musí být přeměněno takto 600 000 plynových topidel a 260 000 plynových spotřebičů na vaření.

Strategické možnosti restrukturalizace dodávek tepla ve Vídni

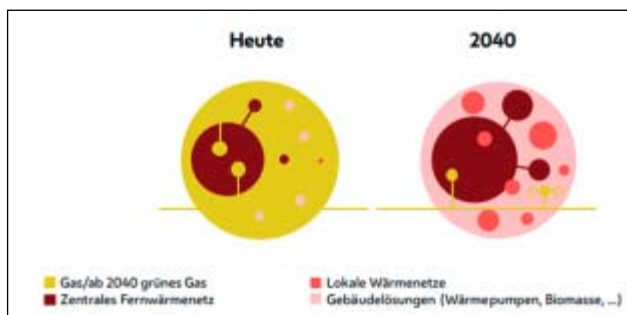
Jedním z přístupů k přeměně dodávek tepla je rozšíření stávající sítě dálkového vytápění ve Vídni. Toto řešení má však své limity. Dálkové vytápění bude možné především v těch částech města, kde již existují rozvody nebo kde má rozšíření smysl vzhledem k hustotě města, a tedy i odběratelů. Pouze asi 79 000 bytů s individuálními plynovými topnými systémy se nachází v budovách, kde již existují rozvody pro dálkové vytápění. Byty, které v roce 2040 ještě nebudou napojeny na síť dálkového vytápění, budou potřebovat jiná řešení.

Ve Vídni je tedy třeba promyslet dvě různá opatření:

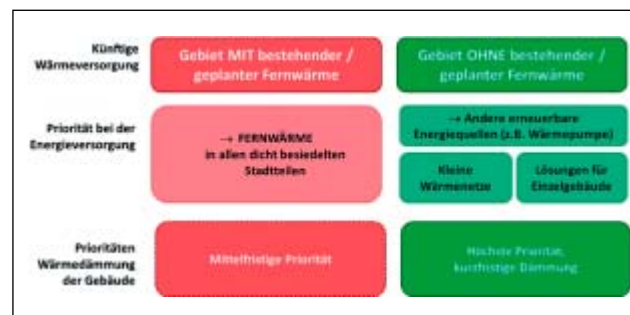
- Pokud je do roku 2040 možné napojení na síť centrálního zásobování teplem, musí být upřednostněno.
- Pokud není možné se do roku 2040 připojit k síti dálkového vytápění, je třeba rozvíjet jiné systémy obnovitelných zdrojů pro dálkové vytápění: buď decentralizované malé tepelné sítě pro několik budov dohromady, nebo individuální řešení pro každou budovu zvlášť. Technicky se k tomu budou využívat především tepelná čerpadla: využití geotermální energie, využití tepla z kanalizace, využití průmyslového odpadního tepla, ...).

Stanovení priorit v oblasti tepelné izolace budov by se mělo řídit tímto strategickým přístupem. Vyšší prioritu má zateplování v oblastech, kde není možné napojení na dálkové vytápění, protože spotřeba energie na vytápění a ohřev vody by se měla co nejdříve snížit na minimum. V oblastech, kde je dálkové vytápění možné, by měla být tepelná izolace doplněna ve střednědobém horizontu.

Zdroj: Magistrát města Vídně, odbor 20 (2023): Raus aus Gas. Vytápění a chlazení ve Vídni 2040. Vídeň, s. 29



Schematické znázornění zásobování teplem ve Vídni v letech 2020 a 2040



Strategický, plošný přístup k transformaci zásobování teplem ve Vídni s cílem klimatické neutrality

Zdroj: ÖIR

Kromě toho je třeba přeměnit i samotnou výrobu tepla pro dálkové vytápění: v současné době se přibližně 50 % dálkového tepla vyrábí v teplárnách (plynových kogeneračních jednotkách). Ty vyrábějí elektřinu a teplo ze zemního plynu [Rösner, 2022].

Definice „typů renovací“ související s budovami

Aby bylo možné rozhodnout, který strategický přístup je pro tu kterou budovu nejvhodnější, musí být každá budova analyzována na základě následujících charakteristik:

- Typ budovy: bytové domy, vícepodlažní obytné budovy a domy pro jednu a dvě rodiny.
- Stav rekonstrukce: zatepleno, novostavba podle platných tepelněizolačních norem nebo nezatepleno.
- Zdroj energie a systém vytápění v domě: vytápění plynem nebo olejem pro každý byt zvlášť (= decentralizované) anebo společné vytápění plynem nebo olejem pro všechny byty v domě (= centralizované).

Nejnáročnějším „typem renovace“ pro energetickou transformaci jsou bytové domy a vícepodlažní obytné budovy s decentralizovanými systémy vytápění, v nichž je každý byt vytápěn samostatně olejem nebo plynem. Pokud je v domě již vybudován systém ústředního vytápění s vnitřní potrubní sítí pro rozvod teplé vody, je konverze možná s relativně jednoduchými stavebními úpravami v domě. Pokud však byl do bytu dříve přiveden plyn a teplo se pak vyrábělo přímo v bytě pomocí plynového kotle, jsou nutné úpravy potrubí v domě. To činí přestavbu na dálkové vytápění nebo jiné systémy ústředního vytápění nákladnou.

Prvotní odhady nákladů předpokládají celkovou investiční potřebu na renovaci budov a přestavbu topných systémů ve Vídni ve výši cca 29 miliard eur (k 1. 1. 2022). To by znamenalo roční investiční potřebu ve výši 1,6 miliardy eur. [Městský odbor 20 města Vídně, 2023, s. 70].

Systematická analýza celého území města

Aby bylo možné převést zásobování teplem celého města, je třeba provést systematickou analýzu území města (viz schéma):

1. Kde je již napojení na dálkové vytápění?
2. Kde bude do roku 2040 přípojka dálkového vytápění?
3. Pokud není možné napojení na dálkové vytápění, jaké možnosti výroby tepla z obnovitelných zdrojů energie jsou možné na místní úrovni?
 - Využití geotermální energie pomocí geotermální sondy v uličním prostoru nebo na zahradě/dvoře?
 - Využití tepla z odpadní vody?
 - Využití odpadního tepla z průmyslových procesů?

Výsledkem bude podrobná mapa, která ukáže, které řešení zásobování teplem z obnovitelných zdrojů energie je pro celou oblast města prioritní (viz schéma).

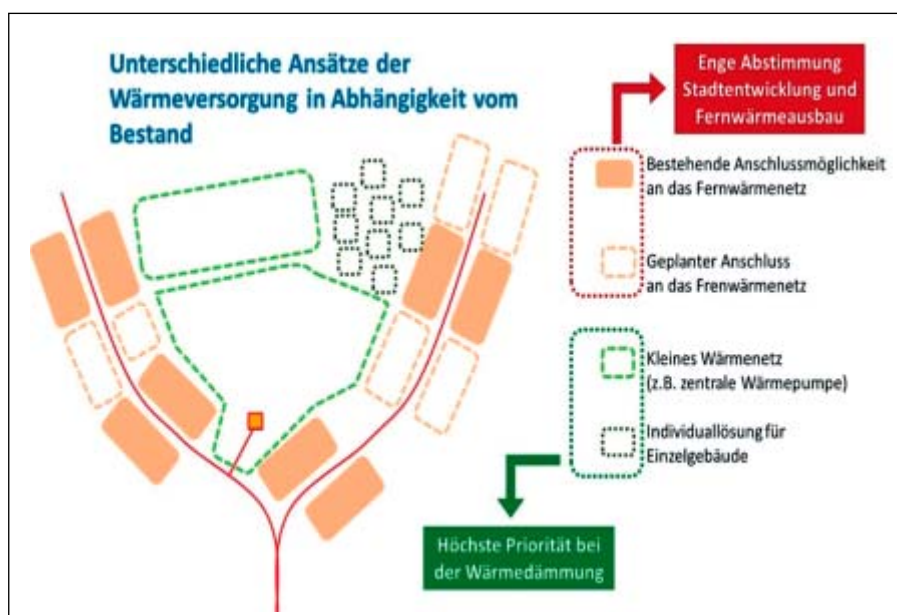
Zejména v méně hustě zastavěných oblastech města, kde není napojení na dálkové vytápění ve střednědobém a dlouhodobém horizontu možné, bude přechod na novou technologii trvat dlouho.

K dosažení cíle transformace je nutné také urbanistické plánování. Rozvoj měst by měl v příštích letech pokud možno probíhat v oblastech, kde lze v dohledné době zajistit dodávky tepla z obnovitelných zdrojů energie. To znamená soustředění nové zástavby do těchto oblastí a především podporu následné hustoty zástavby v oblastech zásobovaných teplem z obnovitelných zdrojů.

Energetické prostorové plány: oblasti ochrany klimatu se zákazem vytápění plynem a olejem v nových budovách

Jako první krok začalo město Vídeň vypracovávat tzv. energetické prostorové plány podle § 2b vídeňského stavebního zákona. Tyto energetické plány vymezují tzv. oblasti ochrany klimatu. V nich jsou pro vytápění a ohřev vody v nových budovách povoleny pouze vysoce účinné alternativní systémy zásobování energií (§ 2b odst. 2 vídeňského stavebního zákona). Systémy vytápění využívající fosilní paliva, tj. plyn, olej nebo uhlí, jsou zakázány. „Vysoce účinný alternativní systém“ ve smyslu vídeňského stavebního zákona (§ 118 odst. 3) je takový,

- ... který je napojen na dálkovou nebo místní tepelnou síť a alespoň 80 % energie pochází z obnovitelných zdrojů nebo z vysoce účinných kombinovaných zdrojů tepla a elektřiny.
- ... pokud je zásobování energií decentralizované a založené na obnovitelných zdrojích energie (tepelné čerpadlo, vytápění biomasou, solární energie atd.).



Různé přístupy k zásobování teplem v závislosti na stávajícím fondu budov

Zdroj: ÖIR



Zdroj: Usnesení Rady města Vídně ze dne 24. 6. 2020 (<https://www.wien.gv.at/stadtentwicklung/energie/erp/aktuell.html>)

Výřez z energetického plánu 7. vídeňského obvodu

(v oranžově stínovaných a vyznačených oblastech jsou podle § 118 odst. 3 BO přípustné pouze vysoce účinné alternativní systémy pro vytápění a přípravu teplé vody v nových budovách)

- ... který využívá odpadní teplo.
- ... pokud teplárny, které vyrábějí elektřinu, dodávají vzniklé odpadní teplo do tepelné sítě.

Příprava energetických prostorových plánů byla zahájena v roce 2020 a má být pro celou Vídeň dokončena do konce roku 2023.

Sloučení systémů územního plánování a energetického plánování

Koordinace rozvoje měst s rozvojem zásobování energií je především také otázkou organizace plánování. Až dosud byly zásobování energií a územní plánování dvě do značné míry oddělené disciplíny. Různí aktéři měli různou logiku rozhodování, různé nástroje plánování a různé priority. Aby bylo možné zvládnout energetickou transformaci v krátkém časovém období, bude v blízkém budoucnu nutné úzké propojení procesů územního plánování s procesy plánování a výstavby energetické infrastruktury.

Použité zdroje:

- BMK – Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie (2022): *Klima- und Energieziele: Monitoringreport gemäß §§ 7 und 30 Bundes-Energieeffizienzgesetz*. Wien.
- Magistratsabteilung 20 der Stadt Wien (2023): *Raus aus Gas. Wiener Wärme und Kälte 2040*. Wien.
- Magistratsabteilung 20 der Stadt Wien (2019): *Fachkonzept Energie-raumplanung*. Wien.
- RÖSNER, Christian (2022): Fernwärme ist ein endliches Gut. *Wiener Zeitung* <https://www.wienerzeitung.at/nachrichten/chronik/wien-chronik/2166391-Fernwaerme-ist-ein-endliches-Gut.html>.
- SCHREMMER, Christof; KOSCHER, Raffael; MOLLAY, Ursula (2022): *Stadtentwicklung und Raumbedarfe für die erneuerbare Energieversorgung, Übergang zu „fossilfreien Quartieren“*. (Interne Präsentation, unveröffentlicht). Wien.

DI Dr. Erich Dallhammer
vysokoškolský pedagog
ředitel Austrian Institute for Regional Studies and Spatial Planning (ÖIR)

Překlad: Sylva Jablonská

POMOHOU ENERGETICKY PLUSOVÉ ČTVRTI NAJÍT CESTU VEN ZE SOUČASNÉ KRIZE?

Co jsou energeticky plusové čtvrti?

Geneze, definice, význam

Energeticky plusové čtvrti (*Positive Energy Districts*, dále jen PED) se objevují v evropském energetickém diskurzu od roku 2017, kdy evropští představitelé (např. Jens Bartholmes z DG Energy) začali tento koncept aktivně razit jako následníka předchozích energeticky plusových budov a následně energeticky plusových bloků. Na rozdíl od energeticky plusových budov, které např. v Německu měly již před sedmi lety vybudovanou celou síť státem podporovaných pilotních projektů (Effizienzhaus Plus), jde u plusových čtvrtí o celoevropskou systematickou iniciativu.

Podstatou je energeticky plusová bilance v ročním úhrnu [převažuje výroba z obnovitelných zdrojů energie (OZE) nad celkovou spotřebou]. Postupně se etablovala rámcová definice převzatá ze Strategického plánu pro energetiku (SET plán), dále rozpracovaná na platformě Společné programovací iniciativy Urban Europe (JPI UE). Ta se vedle dalších uskupení jako Evropská aliance pro energetický výzkum a Společný program Smart Cities (EERA JPSC) stala formujícím hráčem na poli definování konceptu. V roce 2023, navzdory četným snahám řady výzkumných organizací a uskupení (jako IEA Annex 83 či COST Action PED-EU-NET), existuje paralelně stále celá řada pojetí PED a nedošlo dosud ke standardizaci či kodifikaci na unijní úrovni nebo v jednotlivých legislativách. Poměrně daleko je v tomto ohledu pouze Švýcarsko, které období PED subvencovalo již před rozjezdem evropské iniciativy v rámci SET plánu. Jak tedy vypadá stávající situace?

Jednotlivé projekty plusových čtvrtí pracují s různým způsobem výpočtu aktivní bilance. Paralelně se objevují pojmy jako emisně nulová sousedství (ZEN – *Zero Emission Neighbourhood*), energeticky nulové čtvrti (ZED – *Zero Energy District*) či právě energeticky plusové čtvrti (PED). Nejmenší variantou dosažení plusové bilance je ta, která se dívá čistě na provozní bilanci během jednoho roku. Zde dále můžeme rozlišit 1) přístup na základě bilance neobnovitelné primární energie, která jako váhové faktory používá konverzní faktory neobnovitelné primární energie; 2) hodnocení na základě roční bilance svázané produkce a úspory emisí CO₂ (např. projekt Chytré Líchy v Židlochovicích) a 3) porovnání spotřeby energie budovami a produkce energie z OZE v definované městské části bez podrobnějšího rozlišení formy (v angličtině se využívá zkratka OER – *On-site Energy Ratio*, např. v projektu SPARCS) [POKORNÝ : 2022]. Třetí uvedený přístup je nejpřísnější ze tří pojetí orientujících se čistě na provozní bilanci. Oproti tomu starší koncept ZEN ve variantě ZEN-complete zahrnuje celý životní cyklus budov, což na provozní přebytek výroby energie z OZE klade daleko vyšší nároky.

Další členění plusových čtvrtí je dle funkční hranice. Na půdě EERA JPSC došlo k rozlišení základních tří variant

PED na 1) autonomní PED, 2) dynamický PED a 3) virtuální PED. Jak název napovídá, v první variantě jde o soběstačný distrikt kompaktní zástavby. Ve druhé variantě probíhá přinejmenším sezonní import do PED ze sítě. Ve třetí variantě nemusí jít o geograficky kompaktní celek, který typicky například využívá připojení na centralizované zásobování teplem, kde obnovitelný zdroj (např. výtopna na biomasu) může být na opačném konci města, oproti umístění distriktu. U této varianty jde tedy o smluvní vztah, kde je nutno zaručit garanci původu spotřebované energie. Tento model je občas označován za neplnohodnotný právě z pohledu kompaktnosti lokálních výroben. Na druhou stranu i zde je výsledným efektem postupné vytěšňování fosilních energonositelů. Hodnoceným parametrem zde pak může být fyzická vzdálenost centrálního zdroje.

Decentralizace výroby jako reakce na energetickou krizi

Potýkáme se s kombinací energetické krize (stabilita dodávek, výkyvy cen, kapacita sítí), bezpečnostní krize a krize dodavatelských řetězců. Energeticky plusové čtvrti přinášejí v tomto kontextu vyšší decentralizaci výroby a souběžné posílení soběstačnosti díky zvýšení podílu lokálních zdrojů.

SET plán měl od počátku implicitně za cíl posílení energetické bezpečnosti, nicméně tento cíl byl v oficiálních prohlášeních a dokumentech často opomíjen na úkor dosažení uhlíkové neutrality (mitigace dopadů změny klimatu) a přinejmenším od poloviny 2021 také ekonomické výhodnosti (se skokovým nárůstem cen energií). Nyní s konfliktem na Ukrajině se bezpečnost opožděně dostala s větším důrazem do oficiálního diskurzu lokální výroby z OZE a zaujímá rovnocenné místo vedle zmíněných dvou motivací. Koncept PED se tak stal atraktivnějším pro celou řadu měst bez ohledu na ideologický základ politických lídrů, neboť pro každého rezonuje alespoň jeden ze tří argumentů. Touto změnou diskurzu bylo alespoň krátkodobě dosaženo vysokého zájmu o decentrální výrobu přímo ve městech.

Decentralizace sama o sobě ani koncept PED nejsou všelékem současné krize, je zapotřebí odlišit krátkodobý horizont a dlouhodobou adaptaci. Současně je potřeba zvolit vhodnou skladbu souboru budov a vhodně vyřešit řízení PED. Krátkodobá optimalizace souběhu výroby a spotřeby v řádu dní je postupně dotahována k dokonalosti díky pokročilým systémům BEMS (*Building Energy Management System*), které dokážou pracovat s predikcí osvětlení, flexibilním nabíjením a vybíjením baterií, řízením spotřeby na principu demand-response apod. V rámci projektů PED se zdokonalují BEMS systémy pro řízení celých souborů objektů. Hlavní technologickou překážkou tady zůstává sezonní akumulace. Rovněž u krátkodobé akumulace, která je do značné míry technologicky vyřešena, však existují překážky. Vícenásobné instalace v typických (např. rezidenčních) instalacích způsobují zdvojnásobení



Kladenská energetická plusová čtvrť spoléhá na využití odpadního tepla z chlazení zimního stadionu Rytířů Kladno (na obrázku konsorcium projektu SPARCS)

doby návratnosti investice do decentrálního řešení, jak naznačují zkušenosti např. Pražského společenství obnovitelné energie [FRAŇEK, 2023]. Energeticky plusové čtvrti, kde je souběh výroby a spotřeby pečlivě naplánován a řízen s ohledem na synergické uživatelské profily objektů, proto eliminují významný vícenáklad na akumulaci, jejíž potřeba se minimalizuje. Tím se vylepšuje také environmentální profil PED projektů z pohledu analýzy životního cyklu a spotřeby vzácných materiálů.

Mapování PED v Evropě a první praktické zkušenosti

Parametry připravovaných i implementovaných PED již od roku 2018 zaznamenává JPI UE do publikace PED Booklet. Poslední aktualizace je z roku 2020 [JPI URBAN EUROPE, 2020]. Ta představuje 61 projektů v různých městech po celé Evropě, které lze považovat za relevantní z pohledu většiny parametrů rámcové definice. Přesto řada z uvedených projektů plusovou ambici nemá nebo jsou si jejich vlastníci vědomi, že jí nedokážou dosáhnout. Tyto projekty JPI UE označuje také jako „Towards PED“. To ukazuje, o jak náročný úkol se v případě dosažení lokální plusové bilance jedná. Sesterská organizace COST Action PED-EU-NET sestavuje od roku 2021 databázi, která zatím čítá cca dvě desítky projektů, které rozděljuje na PED, PED-relevant a PED Lab. Poslední kategorie odkazuje na projekty, které testují konkrétní aspekty PED, nemusí však nezbytně představovat skutečnou čtvrť (např. kampusy univerzit apod.). V globálním měřítku pak mapování PED provádí skupina Annex 83 v rámci Mezinárodní energetické agentury (IEA). Všechny uvedené organizace spolupracují, aby postupně vznikla jedna ucelená databáze.

V posledních dvou letech je patrné, že roste počet implementovaných projektů, a i v České republice se záměry postupně posouvají do předrealizační fáze, ať už jde o připravovaný PED Kladno nebo již implementovaný písecký Positive Energy Block (PEB). Česká města zapojená do mezinárodních projektů zaměřených na PED (Kladno, Karviná, Praha) mají možnost se učit ze zkušeností prv-

ních průkopníků v evropských metropolích, např. finského Espoo. První zkušenosti ukazují na důležitost nalezení vhodného modelu integrace obnovitelných zdrojů vytápění. Např. v Espoo jde o největší geotermální pole v Evropě, které zásobuje jedno z center města (výkon 4 MW). V Lipsku je jako pilíř dekarbonizace uvažována připravovaná velká fototermitická výtopna (největší v Německu) s masivním sezonním zásobníkem tepla. I v těchto městech však vzniká deficit bilance, pokud se jedná o striktně lokálně vyrobenou energii (buď na objektech, nebo v bezprostřední blízkosti zahrnutých objektů). Proto se zde pracuje s dedikovanou výrobou z OZE na území města (např. ve vzdálenosti několika kilometrů od míst spotřeby). Je zde tedy uplatněn koncept virtuálního PED. Za jeden z klíčových aspektů zde lze považovat snahu maximálně využívat odpadní teplo z chlazení, např. v případě nákupních center v Espoo. Také v Kladně, kde je

PED ve fázi ukončené předběžné studie proveditelnosti, se předpokládá možnost využití odpadního tepla z chlazení stadionu pro vytápění.

Určitá pružnost v uplatnění definice PED má za cíl posílit motivaci měst a investorů do PED řešení pokusit se alespoň o dílčí lokální soběstačnost, ačkoli lokální plusovost nemusí být vždy dosažitelná. Zkušenosti jasně ukazují, že plusový standard na úrovni čtvrti lze uvažovat spíše u novostaveb, a to ještě při splnění specifických lokálních předpokladů, kdy se musí sejít vhodná dispozice a vysoký energetický standard budov a vhodná skladba zdrojů (např. zdroj nízkopotenciálního tepla z řeky, geotermální zdroj apod.). Dotahovat plusovou bilanci pouze výrobou z fotovoltaiky v zahuštěné rezidenční zástavbě je prakticky téměř nemožné. U rekonstrukcí je dosažení plusovosti o to složitější. V prostředí památkové ochrany, kde není možné dělat výraznější zásahy do obálky budov, je situace nejsložitější. Zde se uplatňuje výhradně virtuální PED (např. v portugalské Evoře). Nejnáročnější koncept ZEN Complete je ze zkušenosti uskutečnitelný pouze u dřevostaveb a zpravidla se zatím jedná o experimentální stavby.

Maximální hrubá míra soběstačnosti díky lokální výrobě OZE z fotovoltaiky přímo v intravilánu dosahuje nižších desítek procent (typicky se uvádí 20–30 % pokrytí roční potřeby), přesto může mít zásadní dopad jak na cenotvorbu, tak na bezpečnost dodávek (zejména při využití OZE pro vytápění).

Dopady PED na energetiku měst

Dopad úsilí o dosažení většího počtu PED v Evropě lze chápat ve dvou rovinách: bezprostřední impakt na úrovni projektů a širší dopad na celé odvětví energetiky čtvrtí a měst. Bezprostředním výsledkem bude pravděpodobně více než kýžená stovka projektů realizovaných do roku 2025. Jejich kumulativní impakt bude v každém případě omezený. V tuto chvíli je obtížné jej odhadovat, ale pro představu špičkové PED projekty v Espoo se pohybují na úrovni 11 GWh/rok na straně roční spotřeby, kterou je za-



Zdroj: Pražská developerní společnost, a. s.

Plánovaná výstavba rezidenční čtvrti v Dolních Počernicích (vizualizace)

potřebí dorovnat odpovídající výrobou z OZE. Menší projekty, jako je např. uvažovaný projekt na Kladně, se mohou pohybovat kolem 3 GWh/rok spotřeby/výroby.

Podstatný efekt však PED mají na úrovni transformace celého sektoru. PED projekty ukazují nejen potenciál výroby z OZE a inspirují tak následníky na lokální i evropské úrovni, ale především řeší praktické problémy, které posouvají celé odvětví. Typickým řešeným problémem je peak shaving (redukce špiček spotřeby) na základě řízení provozu budov, které jsou součástí PED, a to na úrovni jednotlivých technologií. Například firma KONE v projektu SPARCS precizovala systém energeticky adaptabilního řízení výtahů tak, aby nevznikaly odběrové špičky u elektřiny. Zvyšuje se tak flexibilita budov i jejich souborů, což otevírá nové pole příležitostí ve vztahu k chytrým sítím. Flexibilní čtvrti jsou jedním z pilířů adaptace na rostoucí podíl nestálých zdrojů energie v elektrizační soustavě. Dále například města jako Lipsko nebo Utrecht díky svým projektům prověřují výhody a nevýhody bidirekcionálního dobíjení elektromobilů. Rovněž otevřená síť zásobování teplem s řadou decentrálních zdrojů tepla již začínají být uvažovány ve stále větším množství měst.

V neposlední řadě dochází ke změně uvažování městských plánovačů. Vytěžení lokálního potenciálu výroby se stává jedním ze vstupních požadavků na projektanty rozsáhlých investičních projektů. Například nová čtvrť v Lyonu na soutoku řek Rhôna a Saôna je již od počátku městem připravována jako plusová s ambicí předat přípra-

vený projekt soukromým developerům, kteří pak záměr města zrealizují. Lyon je spolu s Prahou součástí projektu ASCEND. V něm Praha, prostřednictvím Pražské developerní společnosti ve spolupráci s ČVUT UCEEB, plánuje prověřit možnost dosažení plusové bilance v připravované rezidenční čtvrti v Dolních Počernicích (viz obrázek).

Jak se v současné krizi mění náhled na fosilní zdroje a ekonomika technologických investic se dlouhodobě zlepšuje, představují PED jeden z podstatných směrů transformace, a pomáhají eliminovat riziko opakování poslední energetické krize. Dosažení plusové bilance na konkrétním území může být bonusem, není ale podmínkou úspěšné transformace. Klíčovým momentem je komplexní plánování nových čtvrtí i obnovy těch stávajících tak, aby lokální zdroje byly využity na maximum.

Použité zdroje:

EUROPE TOWARDS POSITIVE ENERGY DISTRICTS. JPI Urban Europe. 2/2020. https://jpi-urbaneurope.eu/wp-content/uploads/2020/06/PED-Booklet-Update-Feb-2020_2.pdf.

FRANĚK, M. Na cestě k uhlíkové neutralitě. *Konference Praha úsporná*. 14. 3. 2022.

POKORNÝ, N.; MATUŠKA, T. Energeticky plusová čtvrť v českém kontextu. In: *Vytápění, větrání, instalace*. 4/2022. <http://hdl.handle.net/10467/106598>. Positive Energy Districts European Network. 2023. <https://pedeu.net/>.

VANDEVYVERE, H.; AHLERS, D.; WYCKMANS, A. The Sense and Non-Sense of PEDs – Feeding Back Practical Experiences of Positive Energy District Demonstrators into the European PED Framework Definition Development Process. In: *Energies*, 2022, 15, 4491.

Ing. Mgr. Michal Kuzmič
Univerzitní centrum energeticky efektivních budov
ČVUT v Praze

URBANISMUS A ENERGETICKÁ NÁROČNOST A BEZPEČNOST DOPRAVY

V oblasti urbanismu je otázka energetické náročnosti a bezpečnosti často redukována na energetickou náročnost budov a na otázku infrastruktur pro zásobování energiemi. Opomíjena nezřídka zůstává otázka dopravy, kde je spotřeba energie většinou spojována spíše s inovacemi v oblasti technologie dopravních prostředků a zajištění potřebné infrastruktury (např. pro dobíjení), případně s osobní odpovědností. Cílem tohoto příspěvku je demonstrovat, že energetická náročnost a bezpečnost dopravy jsou primárně otázkou urbanistickou. Jedním z úkolů urbanismu a plánování je koordinace aktivit v prostoru a zajištění podmínek pro prostorovou interakci, která bývá zprostředkována zejména dopravou. Objem a charakter dopravy je proto do značné míry determinován právě prostorovým uspořádáním osídlení a vlastnostmi fyzického prostředí. Ty také ovlivňují možnost adaptace na případné mimořádné události, jsou tedy klíčové i z hlediska energetické bezpečnosti. Vzhledem ke stále urgentnější potřebě snižování spotřeby energie i rostoucí zranitelnosti zásobování energií je nutné věnovat této problematice na poli urbanismu a plánování podstatně větší pozornost než dosud.

Úvod

Otázku energetické náročnosti a bezpečnosti si v oblasti urbanismu spojujeme většinou s problematikou energetické náročnosti budov a případně jejího vztahu k urbánní formě, možnosti produkce energie („nulová města“) a dostupnosti energetické infrastruktury. Otázka energetické náročnosti a bezpečnosti dopravy v souvislosti s prostorovým uspořádáním a fyzickým prostředím přitom často zůstává na okraji zájmu.

Je toto téma skutečně podružné? Přiblížme si problematiku na konkrétním příkladu. Pokud budeme srovnávat energetickou náročnost dvou domů, obvykle srovnáme náročnost jejich vytápění, instalovaných spotřebičů, případně zahrneme zabudovanou energii, která byla potřebná k jeho stavbě a výrobě materiálů, které byly na stavbu potřeba. Obrázek, který získáme, ale není úplný. Na rozdíl od například úsporného svítidla, které si pořídíme v obchodě a odvezeme domů, je dům pevně spojen s místem, na kterém stojí. Je oprávněné tuto skutečnost opominout?

Provedme myšlenkový experiment, ve kterém srovnáme dva podobné domy na různých místech. První bude vybudován v sekundárním centru střední velikosti s pracovními příležitostmi, občanskou vybaveností, veřejným prostorem přizpůsobeným bezpečně pěší a cyklistické dopravě a dobrou obsluhou příměstskou železnicí vedoucí do 20 km vzdáleného města. Naopak druhý bude stát v „sídelní kaši“ (urban sprawl) bez jakékoliv vybavenosti, s minimální obsluhou hromadnou dopravou, zato v blízkosti dálnice a s nejbližšími pracovními příležitostmi v (také) 20 kilometrů vzdáleném jádrovém městě. Rozvoz dětí do školy přitom cestu do práce nebo z práce prodlouží o 10 kilometrů. Představme si také modelovou domácnost se dvěma rodiči a dvěma dětmi, které navštěvují základní a střední školu.

V prvním případě můžeme oprávněně předpokládat, že se děti budou dopravovat do školy pěšky nebo na jízdním kole, stejně jako jeden z rodičů, který bude pracovat ve stejném městě (prakticky nulová spotřeba energie). Druhý z rodičů pak bude pro dojížděku do práce využívat úspornou elektrifikovanou příměstskou železnici.

U druhého domu bude rodina plně závislá na osobních automobilech – cíle jsou příliš vzdálené pro použití chůze nebo kola, hromadná doprava není konkurenceschopná, zejména při řetězení cest. Cesty do zaměstnání a rozvoz dětí do škol si tak vyžádají 100 vozokilometrů za den. Výsledná energetická náročnost této dílčí části dopravy je při 230 dnech dojížděky za rok 1 000 kWh u domu v sekundárním centru vs. 14 000 kWh u domu v „sídelní kaši“ (tab. 1). Tato hodnota odpovídá potřebě energie na vytápění 866 m² podlahové plochy pasivního domu se spotřebou 15 kWh/m².rok, případně odpovídá rozdílu mezi energetickou spotřebou pasivního domu a domu v běžném standardu. Energetická náročnost spojená s místem a dopravou je tak klíčová pro hodnocení těchto domů.

Můžeme namítat, že i rodina žijící v sekundárním centru může používat pro svou dopravu osobní automobil a chovat se nešetrně. V takovém případě se bude znatelně odlišovat situace obou rodin ve chvíli, kdy nastane mimořádná situace a dojde k výraznému nárůstu ceny energie

Dopravní prostředek	Spotřeba energie	
	Dům 1 – sekundární centrum	Dům 2 – „sídelní kaše“
Chůze	1,6 km = 0 MJ	–
Jízdní kolo	7 km = 0 MJ	–
Vlak (0,4 MJ/km) ¹⁾	40 km = 16 MJ/den	–
Osobní automobil (2,2 MJ/km)	–	100 km = 220 MJ/den
Celkem	16 MJ/den = 4,4 kWh	220 MJ/den = 61 kWh

Tabulka 1 – Energetická náročnost dopravního chování v modelovém příkladu

1) Hodnoty energetické náročnosti dopravy jsou převzaty z práce Schafer a Victor (1999). Jedná se sice o starší práci, ale technologický vývoj automobilových pohonů je částečně vyvážen nárůstem hmotnosti stále běžnějších automobilů třídy SUV a nárůstem dopravních kongescí, které jsou energeticky velmi náročné.

pro dopravu. První rodina se snadno přizpůsobí směrem k energeticky málo náročnému chování, druhá rodina podobnou možnost mít nebude a bude se muset rozhodovat, co v takové mimořádné situaci obětuje.

Z tohoto příkladu je dobře patrné, že otázka energetické náročnosti dopravy je otázkou urbanistickou. Následující text přiblíží jednotlivá témata, která se této problematice týkají.

Doprava a prostorové uspořádání

Z pohledu urbanismu je důležité, že doprava se od většiny ostatních lidských potřeb odlišuje tím, že se nejedná o potřebu samu o sobě, ale o potřebu odvozenou. Dopravujeme se proto, abychom uspokojili jinou potřebu, nikoliv pro dopravu samotnou.²⁾ Potřebujeme se dostat například do práce, školy, na nákup, za přáteli nebo za rekreací. Objem a charakter dopravy je tak dán nejen technologickými a ekonomickými možnostmi, ale i (a často zejména) rozmístěním zdrojů a cílů a charakterem prostředí.

Dopravní možnosti pak můžeme zkoumat dvěma ukazateli, mobilitou a dostupností (akcesibilitou). Mobilita je schopnost dosáhnout určitých cílů (bodů v prostoru) s dostupnými zdroji a časem. Tento ukazatel často dobře vnímáme a je ovlivněn hlavně technologiemi dopravních prostředků (automobil vs. koňský povoz), ekonomickými možnostmi, dostupnou infrastrukturou (lokální železnice vs. vysokorychlostní koridor), individuálními charakteristikami konkrétních obyvatel (omezení daná věkem nebo rozhodnutím vlastnit auto), ale v neposlední řadě také polohou. Například obyvatelé v centru velkého města, ve kterém je výrazně omezená maximální rychlost, jsou zde zřízeny neprůjezdné oblasti a pěší zóny a oblast je přetížena dopravními zácpami, disponují často poměrně malou mírou mobility. Naopak obyvatel malé vesnice na pomezí dvou krajů v bezprostřední blízkosti dálničního sjezdu může disponovat velmi vysokou mobilitou a je schopen dosahovat v rozumném čase velmi vzdálených cílů.

Odlišným ukazatelem je dostupnost, která je z urbanistického hlediska mnohem zajímavější. Dostupnost souvisí s tím, jak jsou z daného místa a s danou mobilitou dostupné různé aktivity (například dostupnost základní školy), nebo jak velká nebo pestrá nabídka cílů je dostupná (např. počet a charakter pracovních příležitostí dosažitelných v určitém čase).

Pokud navážeme na předchozí příklad, tak obyvatel centra města má i s malou mobilitou vysokou úroveň dostupnosti – základní škola se bude nacházet v pěší dostupnosti, a i s menší mírou mobility budou v jeho dosahu desítky až stovky tisíc pracovních příležitostí. Opačná bude situace obyvatele malé vesničky u dálnice. I přes vysokou mobilitu bude dosažitelnost většiny cílů podstatně obtížnější,

zejména pokud z nějakého důvodu nebude mít přístup k osobnímu automobilu. To může být palčivý problém pro děti, které se potřebují dostat do školy, nebo pro seniory, kterým zdravotní stav neumožňuje řídit.

Optika mobility a dostupnosti nám umožňuje vnímat dopravní otázky jako otázky urbanistické. Získáváme možnost dopravní podmínky ovlivňovat nejen rozvojem infrastruktury nebo spoléháním se na technologická vylepšení dopravních prostředků (zvyšování mobility), ale také vhodným rozmístěním zdrojů (např. bydliště) a cílů (např. pracoviště a občanské vybavenosti). Zároveň získáváme prostor pro úvahy o vztahu urbanismu (fyzického prostředí) a energetické náročnosti a bezpečnosti dopravy. Tento vztah často souvisí s tím, do jaké míry závisí dostupnost na mobilitě, zejména na jejích energeticky náročných formách (IAD). A trend je obecně nepříznivý: „Dostupnost ve stále větší míře závisí na mobilitě“ [Hanson a Giuliano, 2004]. A vyšší mobilita je obvykle spojena jak s vyšší energetickou náročností, tak i omezenou možností adaptace na případnou krizovou situaci.

Výzvy a krize v oblasti energie pro dopravu

Doprava patří k odvětvím s nejvyšší závislostí na energii z fosilních paliv, a navíc se jedná o oblast, kde dominuje jediný zdroj – ropa. Z technologického hlediska je přitom obtížné transformovat tento sektor na jiný energetický zdroj, zejména v krátkodobém měřítku. To je dáno jak poměrně dlouhou životností dopravních prostředků, tak i potřebou vybudovat kompletní novou infrastrukturu [viz. např. Smil, 2023].³⁾

V současnosti dochází k souběhu několika jevů, které zásobování ovlivňují. Jedním z nich jsou fyzikální omezení maximální rychlosti těžby v průběhu těžby (tzv. ropný zlom) [Hubbert, 1956]. Tím klesá rezervní kapacita, která umožňuje vyrovnávat výkyvy v zásobování i spotřebě. Tyto výkyvy mohou být způsobeny riziky, která se týkají míst těžby, dopravy, zpracování a v neposlední řadě také otázky spotřeby.

V současnosti si nejlépe uvědomujeme rizika spojená s místy těžby, neboť máme bezprostřední zkušenost s důsledky ruské agrese na Ukrajině. Politicky nestabilní jsou však i jiné země, které ropu těží, a významnou roli může u některých zemí hrát využití zásobování ropou pro dosažení politických a ekonomických cílů. Problémy se ale mohou týkat také dopravy ropy (teroristický útok, pirátství) a míst spotřeby (připomeňme si blokádu rafinérií ve Spojeném království Velké Británie a Severního Irska během protestů kvůli daním z pohonných hmot v roce 2000). Roli ale nehrají jen geopolitické faktory, ale také výskyt extrémních meteorologických jevů, jako jsou hurikány v oblasti rafinérií na jihu Spojených států.

2) Tím se odlišuje například jízda na kole jako doprava (jedeme do práce, na nákup, za nějakým cílem) a jako sport (jedeme, abychom zlepšili své zdraví; zdroj a cíl bývají často shodné).

3) Obtížnost transformace ovšem neznamená, že bychom se neměli snažit naši závislost v této oblasti snižovat. Jedná se však o problematiku, která je z hlediska urbanismu a územního plánování, s výjimkou rozvoje potřebné energetické infrastruktury, spíše okrajová.

Významnou roli ale hraje i strana spotřeby. Tu může ovlivnit zejména počasí (například období velmi studeného počasí, neboť ropa se využívá také pro vytápění) a výkyvy v souvislosti s ekonomickým cyklem. Může také docházet ke změnám v dopravním chování, jaké jsme měli možnost pozorovat během epidemie covid-19, kdy došlo k výraznému přesunu přepravní práce z hromadné dopravy na individuální automobilovou dopravu (tato změna byla ovšem kompenzována nárůstem podílu práce na dálku).

Tyto mimořádné události sice mohou mít relativně malý rozsah vzhledem k objemu těžby ropy, jejich vliv na cenu je ovšem často dramatický. Ropa je totiž komoditou, která má (přínejmenším v krátkodobém časovém horizontu) poměrně malou elasticitu jak poptávky (připomeňme si druhou rodinu z motivačního příkladu na začátku), tak i nabídky v době omezené rezervní kapacity těžby. Důsledkem je stále turbulentnější chování cen, které je často ničivější než samotné vysoké ceny.

V neposlední řadě před námi stojí výzva globálních změn klimatu a potřeby jejich mitigace. Nutnost omezení spotřeby fosilních paliv se tak opět projeví v omezení jejich dostupnosti a navýšení jejich ceny.

Z výše uvedeného je patrné, že sektor dopravy čelí výzvám energetických krizí v míře výrazně vyšší než jiné sektory ekonomiky a také že naše rostoucí závislost na vysoké mobilitě pravděpodobně nebude v dlouhodobějším časovém horizontu udržitelná.

Energetická náročnost dopravy

Energetická náročnost dopravy se vztahuje k typické spotřebě energie, ale i k souvisejícím emisím znečišťujících látek, zejména skleníkových plynů. Jedním z prvních impulzů pro výzkum vztahu mezi urbánní formou a energetickou náročností měst byla práce Newmana a Kenworthyho [1989].

Předmětem zájmu se postupně stávaly různé vlastnosti urbánní formy, které ovlivňují spotřebu energie dopravou. První práce pracovaly s obytnou hustotou, často vztahenou k celým městským regionům. Postupně byly přidávány další faktory, jako jsou základní morfologické parametry regionů [Da Silva et al., 2007] nebo vztah mezi potřebou dopravy a monofunkčním zónováním [Kenworthy, 2017]. Vznikly i podrobné práce, které mapovaly vztah mezi urbánní strukturou a dopravním chováním [Naess, 2006].

Nové práce také reagovaly na kritiku doplňováním dalších faktorů, pokročilejší analýzou a zejména zahrnováním kontrolních proměnných, jako je vliv bohatství posuzovaných společností. I po zahrnutí těchto faktorů se přitom ukazuje, že vliv urbánní formy a dalších vlastností fyzického prostředí přetrvává [Newman, Kenworthy, 1999]. Je také důležité zohlednit místní podmínky a zejména vztahy v širším měřítku, protože ačkoliv například obecně platí, že monofunkční oblasti bydlení vykazují méně příznivé vlastnosti, tak mohou být i poměrně příznivé v případě, že se v jejich bezprostřední blízkosti nachází významné pracovní centrum [Boussauw et al., 2011].

V tuzemském prostředí byla analyzována energetická náročnost dojíždky do zaměstnání [Peltan, 2012]. Tato analýza prokázala, že energetická náročnost dopravy spojená s bydlením v suburbánních oblastech vykazuje výrazně vyšší hodnoty než v případě měst a tento rozdíl je srovnatelný s potřebou energie na vytápění domů, které odpovídaly technologickým možnostem doby.

Energetická bezpečnost

Otázka energetické bezpečnosti souvisí zejména s rizikem výpadků zásobování energií pro dopravu a rizikem cenových turbulencí. Otázkou zde není ani tak celková spotřeba energie za běžné situace, ale schopnost adaptovat se na krizovou situaci. Podobně jako energetická náročnost i adaptace souvisí s možnostmi danými urbanistickým uspořádáním, zejména vztahem zdrojů a cílů a dostupností některých infrastruktur, zejména kolejové hromadné dopravy.

Problematiku si můžeme demonstrovat na několika příkladech. Prvním z nich je situace, která vznikla v důsledku blokad rafinérií ve Spojeném království, které byly důsledkem protestů proti zvyšování spotřební daně na pohonné hmoty [Noland et al., 2003]. V důsledku blokády rafinérií a následné paniky došlo velmi rychle k vyčerpání zásob pohonných hmot u čerpacích stanic a situace se stala (nedobrovolným) „přirozeným experimentem“, který umožnil odhalit některé faktory, které zranitelnost ovlivňují.

Výzkum v této oblasti se neomezuje pouze na ex post analýzu podobných krizových situací. Ukažme si tři příklady.

Na pomezí zkoumání běžné spotřeby energie a energetické bezpečnosti stojí například práce Boussauw et al. [2011]. Ta si klade otázku, jaký je minimální objem dojíždky (minimum commute), který odpovídá rozmístění obyvatel a pracovišť? Jak se tento ukazatel liší v čase a prostoru? Jedná se o relativně jednoduchou optimalizační úlohu, která nám prozrazuje dolní odhad vlivu urbánní formy. Skutečný minimální objem dojíždky je vyšší, neboť je nutné zohlednit například vliv různé kvalifikace pracovníků. Skutečná dojíždka je dále ovlivněna například individuálními preferencemi dojíždějících.

Ačkoliv tento ukazatel odráží možnost adaptace dojíždky v dlouhodobém časovém horizontu, je jeho užitečnost v případě náhlé krize omezená. Adaptace totiž v tomto případě znamená změnu pracoviště, což je v době energetické krize komplikováno problematickou ekonomickou situací a vysokou mírou nejistoty, které je pro podobná období krize charakteristické.

Na možnost adaptace v krátkodobém časovém horizontu se zaměřili Rendall et al. [2010], kteří si položili otázku, jaké je nejmenší množství energie potřebné pro dosažení vybraných aktivit. Pracují přitom s možným využitím aktivních dopravních módů (tj. pěší a cyklistické dopravy). Tyto druhy dopravy se vyznačují poměrně omezeným akčním rádiem a možnost jejich vyžití je proto dána lokální dostupností potřebných cílů. Analýza zohledňovala také dě-

lení cest podle jejich nezbytnosti – během události, jakou může být náhlý nárůst ceny pohonných hmot, je snazší omezit cesty za zábavou než cesty do zaměstnání.

Zranitelnost nemusí mít vždy podobu bezprostřední nedostupnosti pohonných hmot, ale také cenové turbulence se skokovým nárůstem ceny. Jedná se o situaci, kterou jsme v nedávné době zažili, byť zřejmě v relativně mírné podobě. Roli v takovém případě hraje nejen osobní spotřeba energie a možnost adaptace (k hromadné dopravě a směrem k aktivním způsobům dopravy), respektive závislosti na osobních automobilech, ale i ekonomické možnosti. Roli přitom hraje nejen výše příjmů, ale také zátěž dalšími mandatorními výdaji. Dodson a Sipe [2008] ve své analýze v australských městech Melbourne, Brisbane a Sydney zkonstruovali index ohrožení, který pracoval s dopravními náklady a závislosti na automobilech, příjmem obyvatel a jejich zatížením náklady na bydlení, zejména hypotékami. Vycházeli přitom ze zkušenosti, že období vysokých nárůstů ceny energie bývají spojena s protiinflačními opatřeními centrálních bank, která vedou k nárůstu úrokových sazeb hypoték. Také s tímto faktorem máme v našem prostředí čerstvou zkušenost.

Jako nejzranitelnější se ukázala vzdálenější suburbia, která byla obývána chudšími obyvateli, kteří vydávali značnou část svého příjmu za dojíždění. Tato místa se přitom vyznačovala vysokou závislostí na automobilech (a tedy nízkým potenciálem adaptace) a zároveň byli jejich obyvatelé silně zatíženi úvěry na bydlení.

Normativní koncepty

V průběhu času se objevilo několik normativních konceptů, které jsou úzce spojeny s otázkou budování efektivnějších a odolnějších měst a regionů. Tyto přístupy se snaží vytvářet takovou formu měst a regionů, která bude minimalizovat potřebu dopravy a umožní využívat energeticky méně náročné dopravní módy. Liší se přitom jak faktory, tak i měřítka, na které se jednotlivé práce zaměřují. Vzhledem k rozsahu příspěvku budou koncepty jen stručně představeny s odkazy na relevantní zdroje pro další studium.

Práce zaměřené na malé měřítko se zaměřují na lokální dostupnost cílů („město krátkých vzdáleností“) a použitelnost aktivních dopravních módů (např. vhodnost veřejných prostranství pro chůzi – „walkability“). Propracovaný přístup nabízí Jan Gehl v knize *Města pro lidi* [Gehl, 2012]. S otázkou měst krátkých vzdáleností pak souvisí požadavek na „kompaktní města“.

Ve větším měřítku je řešení často spojováno s polycentrickým uspořádáním regionů, kdy rozvoj probíhá na principu koncentrované dekoncentrace, který je typický pro některá severská města. Obyvatelé tak nebydlí v „sídelní kaši“ (urban sprawl), ale v sekundárních sídlech dostatečné velikosti, která jim nabízejí kvalitní občanskou vybavenost i pracovní příležitosti, což vede k omezení potřeby cestování.

Na vztah mezi formou rozvoje, potřebou cestovat a volbou energeticky méně náročných dopravních módů se zaměřuje princip rozvoje vázaného na hromadnou dopravu (transit oriented development, TOD) [Calthorpe, 1993]. Rozvoj je v takovém případě koncentrován kolem zastávek kapacitních systémů hromadné dopravy, kde hustota a rozsah jednotlivých částí osídlení umožňuje komfortní obsluhu obyvatel základní občanskou vybaveností a zároveň jim pro cesty mimo své sousedství nabízí energeticky úsporný způsob dopravy. Z pohledu evropských měst se přitom nejedná o nic nového a například Praha se historicky rozrůstala ve vazbě na tramvajové trati.

Příklad možného vlivu územního plánování – ZÚR Karlovarského kraje

V rámci projektu TAČR TD03000255 *Nástroje pro snižování energetické náročnosti inteligentních sídel v oblasti osobní dopravy* jsme si položili otázku, jaký vliv by mohlo mít územní plánování na úrovni kraje na energetickou náročnost dojížděky do zaměstnání. Výzkum byl založen na třech krocích – formulaci scénářů možného rozvoje, prostorově interakčního modelu, který umožňoval generování dopravního chování v různých scénářích a vyhodnocení výsledků z hlediska energetické náročnosti a bezpečnosti.

V prvním kroku jsme formulovali tři scénáře rozvoje, které jsme srovnávali s výchozím stavem. Prvním scénářem byl **trendový scénář**, který extrapoloval trendy změny pracovních příležitostí a obsazených pracovních míst z období mezi SLDB 2001 a 2011. Z tohoto scénáře vycházely další dva scénáře, které zahrnovaly omezení vycházející z aktualizace ZÚR Karlovarského kraje, které byly v té době pořizovány. Ve scénáři **rozvojové oblasti** byl rozvoj omezen pouze na sídla v rozvojových oblastech, ve scénáři **městská centra** pouze na centra vymezená v rámci specifikace sídelní struktury v ZÚR. Protože nás zajímal vliv relokace pracovních příležitostí a pracovních míst v rámci kraje, zachovali jsme ve všech scénářích celkový počet pracovních příležitostí i ekonomicky aktivních obyvatel.⁴⁾

Ve druhém kroku jsme pomocí oboustranně omezeného prostorově interakčního modelu s modelem volby dopravního módu modelovali dopravní chování v jednotlivých scénářích. Abychom se vyhnuli hraniční chybě, bylo modelované území rozšířené o Ústecký, Plzeňský a Středočeský kraj s Prahou. Model byl kalibrován na datech proudů dojížděky ze SLDB 2011. Výstupem tohoto kroku byly modelové dopravní proudy mezi jednotlivými zdroji a cíli.

V následujícím kroku jsme na základě těchto proudů nejprve vyhodnocovali běžnou energetickou náročnost dojížděky, kdy jsme vycházeli z dat průměrných náročností jednotlivých dopravních módů. Na základě stejných dat jsme pak vyhodnocovali i možnost přizpůsobení se omezené dostupnosti pohonných hmot.

4) Karlovarský kraj patří ke smršťujícím se regionům, ale vliv smršťování nebyl předmětem zájmu našeho výzkumu.

Výsledky energetické náročnosti dojížděky v případě „běžné“ situace jsou zobrazeny v tabulce 2. Ukázalo se, že trendy rozmístění ekonomicky aktivních obyvatel a pracovních příležitostí vedou ve všech scénářích k nárůstu energetické náročnosti – to odpovídá trendu rostoucí závislosti dostupnosti na vysoké mobilitě. Zároveň se však ukázalo, že plánování může tento nárůst ovlivnit. U scénáře rozvojové oblasti byl nárůst méně než poloviční, u scénáře městská centra méně než třetinový.

Tyto hodnoty se mohou jevit jako poměrně malé, je však třeba vzít v úvahu, že rozsah relokace pracovníků a pracovních příležitostí byl svým rozsahem také velmi malý – potýkáme se zde s pomalými procesy urbánní změny. Také rozsah Karlovarského kraje je poměrně malý a tomu odpovídá i relativně krátká vzdálenost dojížděky. Co se výrazně lišilo, byly individuální rozdíly, které se skrývají v jen mírně zhoršených průměrných hodnotách. Je také potřeba vést v patrnosti, že jsme vycházeli z vymezení rozvojových oblastí a městských center, které nebylo vedeno snahou dosáhnout energetických úspor.

Průměrné výsledky však neodpovídají vývoji v dílčích částech kraje. Zvláštní pozornost jsme věnovali specifickým oblastem, ve kterých docházelo k narušení udržitelného rozvoje v sociálním nebo ekonomickém pilíři. Hodnoty jsme přepočítali na ekonomicky aktivní obyvatele (EAO), aby byly srovnatelné mezi scénáři navzájem (díky omezením rozvoje se ve scénářích liší podíl obyvatel žijících v těchto oblastech). Ačkoliv v těchto oblastech došlo ve všech případech k poklesu průměrné energie, což odpovídá trendu depopulace, kdy dojížděka je v další generaci nahrazována migrací, byl vliv plánování odlišný od celkových výsledků. Příznivý efekt zůstal zachován ve scénáři městských center (byť byl mírnější), naopak scénář koncentrující rozvoj do rozvojových oblastí (a tedy mimo městská centra těchto oblastí) byl nejméně příznivý. Ukázalo se tedy, že v rámci plánování je třeba věnovat pozornost nejen celkovým průměrům, ale také dopadům za zranitelné části území a jejich obyvatele.

Pro více informací doporučujeme náš článek [Peltan et al., 2018] nebo stránky projektu URL: <http://isd.mapovyportal.cz/>.



Rio Rancho, Nové Mexiko, USA

Foto: Riverrat303 (CC BY-SA 3.0) Zdroj: Wikimedia Commons



Curitiba, Brazílie

Foto: Mario Roberto Duran Ortiz (CC BY 3.0), Zdroj: Wikimedia Commons



Amsterdam

Foto: Andrej Shadura (CC BY-SA 4.0), Zdroj: Wikimedia Commons

Urbanismus může ovlivňovat energetickou náročnost a bezpečnost často zásadnějším způsobem než technologie dopravních prostředků. Od závislosti na automobilech (Rio Rancho, Nové Mexiko, USA), přes rozvoj vázaný na hromadnou dopravu (Curitiba, Brazílie) až po města příznivá aktivní dopravě (Amsterdam).

Scénář	Celý kraj (TJ/rok)	Specifické oblasti (MJ/EAO.rok)
Výchozí situace (SLDB 2011)	1648	16 900
Trendový scénář	1726 (+ 4,7 %)	15 925 (-5,8 %)
Scénář rozvojové oblasti	1679 (+ 1,9 %)	16 336 (-3,4 %)
Scénář městská centra	1671 (+1,4 %)	15 896 (-6,0 %)

Tabulka 2 – Energetická náročnost dojížděky ve studii Karlovarského kraje

Závěr

Struktura osídlení a vlastnosti fyzického prostředí silně ovlivňují energetickou náročnost našeho dopravního chování a zároveň představují jeden z klíčových faktorů pro možnost adaptace na mimořádné události v oblasti zásobování energií pro dopravu. Tyto události přitom budou stále častější spolu s narůstající nestabilitou v místech těžby, dopravy a zpracování těchto surovin a klesající volnou kapacitou využitelnou pro vyrovnání nahodilých výkyvů.

Přestože je tato problematika v odborné literatuře, zejména zahraniční, poměrně podrobně zpracována, a i v tuzemském prostředí existuje v této oblasti výzkumná tradice, praktické územní plánování tento problém okázale ignoruje. Chybí jak snaha o efektivní plánování na krajské úrovni, tak i odpovídající přístupy na úrovni lokální. Probíhající vzorce rozvoje jsou často vysoce závislé na energeticky náročné mobilitě poskytované osobními automobily s jen minimální možností adaptace směrem k efektivnějším dopravním módům, zejména aktivním. Zejména masivní suburbanizace bez vazby na sekundární centra osídlení je v odborné literatuře dlouhodobě považována za slepou uličku.

Pokud se urbanismus a územní plánování ve své praktické i teoretické rovině této problematice nezačnou systematicky věnovat, budou nadále probíhat jen obtížně vratné změny naší struktury osídlení a fyzického prostředí. To ztíží nebo znemožní dosažení energetických úspor, včetně potřebného omezení emisí skleníkových plynů pro mitigaci globálních změn klimatu. Bude také narůstat podíl obyvatel, kteří budou výrazně ohroženi cenovými turbulencemi a případnými výpadky při zásobování energií pro dopravu. To bude vytvářet další tlak na přijímání nesystémových opatření během podobných událostí a narušovat ekonomický a sociální pilíř udržitelného rozvoje.

Použité zdroje:

- BOUSSAUW, K., DERUDDER, B., WITLOX, F., 2011. Measuring spatial separation processes through the minimum commute: The case of Flanders. *European Journal of Transport and Infrastructure Research* 11(1), str. 42–60.
- CALTHORPE, P., 1993. *The Next American Metropolis: Ecology, Community and the American Dream*. New York: Princeton Architectural Press. ISBN: 1-878271-68-7.
- DA SILVA, A. N. R., COSTA, G. C. F., BRONDINO, N. C. M., 2007. Urban sprawl and energy use for transportation in the largest Brazilian cities. *Energy for Sustainable Development*. Roč. 11, č. 3, s. 44–50. ISSN 0973-0826. Dostupné z: doi:10.1016/S0973-0826(08)60576-1.
- DODSON, J., SIPE, N., 2008. Planned Household Risk: Mortgage and Oil Vulnerability in Australian Cities. *Australian Planner* 45 (1), str. 38–47.
- GEHL, J., 2012. *Města pro lidi*. Brno: Nadace Partnerství. ISBN: 978-80-260-2080-6.
- HANSON, Susan a Genevieve GIULIANO, ed., 2004. *The Geography of Urban Transportation*. Third Edition. London: The Guilford Press.
- HUBBERT, M. K., 1956. Nuclear Energy and the Fossil Fuels. In: *American Petroleum Institute Drilling and Production Practice*. Proceedings of Spring Meeting. s. 7–25.
- KENWORTHY, J. R., 2017. *Is Automobile Dependence in Emerging Cities an Irresistible Force? Perspectives from São Paulo, Taipei, Prague, Mumbai, Shanghai, Beijing, and Guangzhou*. Sustainability 9 (11), DOI: 10.3390/su9111953.
- NAESS, P., 2006. *Urban Structure Matters. Residential location, car dependence and travel behaviour*. London and New York: Routledge. The RTP Library Series.
- NEWMAN, P., KENWORTHY, J. R., 1989. *Cities and Automobile Dependence: A Sourcebook*. Aldershot: Gower.
- NEWMAN, P., KENWORTHY, J. R., 1999. *Sustainability and cities : overcoming automobile dependence*. Washington: Island Press.
- NOLAND, R. B., POLAK, J. W., BELL, M. G. H., THORPE, N., 2003. How much disruption to activities could fuel shortages cause? – The British fuel crisis of September 2000. *Transportation*. Roč. 30, č. 4, s. 459–481. ISSN 0049-4488. Dostupné z: <http://dx.doi.org/10.1023/A:1024790101698>
- PELTAN, T., 2012. Suburbanizace a energetická náročnost dojížděky. *Urbanismus a územní rozvoj* XV (5). Str. 21–26.
- PELTAN, T., FRANKE, D., VOREL, J., MAIER, K., 2018. *Smart planning for transportation energy efficient region. 2018 Smart City Symposium Prague (SCSP)*. Praha, doi: 10.1109/SCSP.2018.8402662.
- RENDALL, S., KRUMDIECK, S., PAGE, S., REITSMA, F., VAN HOUTEN, E., 2010. *The Minimum Energy Transport Activity Access Model*. 4th International Conference on Sustainability Engineering and Science, Auckland, New Zealand.
- SCHAFER, A., VICTOR, D. G. Global passenger travel: implications for carbon dioxide emissions. *Energy* 24, 1999, pp. 657–679.
- SMIL, V., 2023. *Jak svět doopravdy funguje*. Praha: Kniha Zlín. ISBN: 978-80-7662-459-7.

Ing. arch. Tomáš Peltan, PhD.
Katedra plánování krajiny a sídel
Fakulta životního prostředí
Česká zemědělská univerzita v Praze

AGROVOLTAICKÉ SYSTÉMY VE VZTAHU K ÚZEMNÍMU PLÁNOVÁNÍ

Energetický sektor, zejména v Evropě, prochází velmi těžkým obdobím. Nevypovokovaná ruská agrese proti Ukrajině právě odhalila velký stupeň závislosti na fosilních zdrojích z Ruska. Největší závislost je v sektoru zemního plynu, ale také v sektoru ropy, uhlí nebo jaderných produktů. Evropská unie v reakci na to uvolňuje nové řízení nazvané RePower EU, aby se zbavilo závislosti na Rusku a dalších nepřátelských zemích a dosáhlo klimatické neutrality do roku 2050. V tomto energetickém přechodu hrají obnovitelné zdroje energie klíčovou roli obvykle proto, že nepotřebují žádné další suroviny k provozu. Fotovoltaické zdroje potřebují jako vstup pro svůj provoz pouze sluneční paprsky. Jejich svit záleží na geografických a klimatických podmínkách, není lehké ho stoprocentně predikovat, ale není závislý na žádné mezinárodní spolupráci nebo jiné smlouvě, jako tomu je často u zdrojů fosilních. Agrovoltaika jako součást celého fotovoltaického sektoru je v mnoha zemích testována v pilotních projektech a definice se pomalu zavádějí na národních úrovních. Různé země se snaží zavést agrovoltaiku do své legislativy různými způsoby a pilotní instalace pomáhají každé vládě pochopit agrovoltaickou technologii. Agrovoltaika má mnoho forem a typů. První pilotní projekty vznikaly v Evropě již v roce 2011, technologie je tedy známá, většímu rozvoji brání především legislativní bariéry. Jako problematické se ukazuje především vztah agrovoltaických systémů k územním plánům. Jak již bylo zmíněno, tento koncept kombinuje energetiku a zemědělství, dvě odvětví, která byla až dosud provozována z pohledu územního plánování na odlišných plochách. Tento článek zdůrazňuje klíčové legislativní bariéry agrovoltaických systémů a popisuje způsoby, jak je překonat.

Úvod

Agrovoltaické systémy přinášejí možnost zvyšování procentuální využitelnosti zemědělské plochy. Tento, v některých zemích již funkční koncept, je především o synergii mezi zemědělstvím a výrobou elektrické energie. Existuje mnoho typů agrovoltaických systémů, které jsou využitelné pro pěstování různých zemědělských kultur. Základní je dělení na horizontálně nebo vertikálně umístěný agrovoltaický systém. V horizontálním agrovoltaickém systému jsou speciální fotovoltaické panely umístěny na konstrukci vysoké tak, aby pod nimi byl možný pohyb osob, nebo využívané mechanizace, typicky více než 2,5 m. Vertikální systémy jsou umístěny typicky v 2 m vysokých řadách, které jsou orientovány směrem východ-západ. Řady mohou být od sebe například v geografických podmínkách České republiky umístěny nejméně 6 metrů od sebe. Tyto dvě základní kategorie mají několik dalších subkategorií a v každé je možné pěstovat určitý druh zemědělských kultur.



Vertikální agrovoltaický systém – pěstování konvenčních plodin, WienEnergie, Rakousko

Využití dané technologie je vždy vázané na místní geografické a klimatické podmínky tak, aby byly vždy vytvořeny ideální podmínky pro pěstování daných plodin. To se velmi liší i v rámci jednoho regionu, země a především celé Evropy. Přizpůsobit jednotlivé technologie místním podmínkám lze velmi jednoduše, výsledkem samozřejmě musí být ekonomicky rentabilní agrovoltaický systém, což nemusí vždy automaticky platit. Synergie mezi zemědělskou a energetickou částí musí platit i v ekonomické povaze projektu. Základní bariérou rozvoje agrovoltaických systémů je celosvětově legislativa, která stále v naprosté většině zemí nezná dvojí využití půdy a typickými problémy jsou možnost pobírání energetických i zemědělských dotací, možnost nevyjímání půdy ze zemědělského půdního fondu a v neposlední řadě soulad s územním plánem. V tomto článku budou zmíněny i první dvě bariéry, které se ale v řadě zemí daří překonat, nebo již plně obsáhnout v nové legislativě. Nejkomplikovanější je vztah agrovoltaických systémů vzhledem k územnímu plánování – zásadám územního rozvoje,

jakožto závazného nástroje pro politiky územního rozvoje a územního rozvoje plánu. Bohužel zdaleka ne všechny obce v České republice mají schválený platný územní plán, a ty, které ho mají, neznají druh plochy, na kterých by šel postavit agrovoltaický systém.

Historie, začátky agrovoltaických systémů, definice

Koncept dvojího využití půdy popsal poprvé v roce 1981 prof. Goetzberg z Fraunhofer ISE v Německu. Popsal možnosti zvýšení konstrukce klasické fotovoltaické elektrárny s přidruženou možností různé zemědělské činnosti [1]. První opravdová instalace agrovoltaického systému byla představena v Itálii v roce 2011. Společnost REM TEC SRL [2] tam tehdy postavila duální natáčecí agrovoltaický systém na vel-

mi vysoké konstrukci s klasickými monofaciálními panely. V dalších letech se postupně přidaly některé státy mimo Evropu, především Japonsko a Čína.

Do roku 2022 bylo na světě instalováno více než 2,4 GW v agrovoltaických systémech, převážně v pilotních projektech. Hranice mezi konvenční fotovoltaickou elektrárnou a agrovoltaickým systémem může být velmi malá, a i proto je toto číslo relativně vysoké. Dosud se nepodařilo přesně definovat, co agrovoltaický systém je, a co už není. Shoda panuje na přítomnosti synergie mezi zemědělskou činností a výrobou čisté elektrické energie ze slunečního záření pomocí fotovoltaických panelů. Pohled na definici agrovoltaických systémů ovlivňují především geografické a klimatické podmínky daných států, nebo také jejich rozloha. Například Austrálie nazývá agrovoltaikou konvenční fotovoltaickou elektrárnu, kde se pasou ovce, v Nizozemsku je za agrovoltaický systém považováno například pěstování malin, jahod nebo borůvek pod speciálními polopropustnými bifaciálními panely.

Německo přineslo jako první oficiální definici agrovoltaického systému, která zní následovně: „kombinované využití jedné a téže plochy pro zemědělskou výrobu jako primární využití a pro výrobu elektřiny pomocí FV systému jako sekundární využití“. Tato definice je součástí agrovoltaické normy DIN SPEC 91434 [3]. Tato definice pravdivě popisuje status agrovoltaických systémů, je však obtížně využitelná pro následnou regulaci a implementaci do národních legislativ.

Technické řešení agrovoltaického systému

Agrovoltaické systémy dělíme primárně na horizontální, které si můžeme představit jako běžnou fotovoltaickou elektrárnu s umístěním fotovoltaických panelů v určitém sklonu jižním směrem, případně orientované na východ-západ, jako stříšky. Typická výška těchto systémů je 2 a více metrů. Rozestupy jednotlivých opěrných bodů konstrukce lze jednoduše upravit a vyhovět požadavkům každého zemědělce.

V roce 2023 je již technologie agrovoltaických systémů delší dobu zkoušena na mnoha pilotních projektech po celém světě. Například ve Francii se testují převážně trvalé kultury, jako jsou jabloně nebo réva vinná pod natáčecím agrovoltaickým systémem. Například u révy vinné, pěstované v oblastech jižní Francie, je důležité přistínit rostliny během doby dozrávání. Je to z důvodu zachování kyseliny a zabránění nadměrné cukernatosti bobulí révy vinné [4]. I když nyní je tento problém v podmínkách České republiky vzácný, budeme ho vlivem klimatické změny vnímat častěji i v našem vinařském regionu jižní Moravy.

Agrovoltaický systém instalovaný v Itálii v roce 2011 zastínil plodiny pod ním pěstované z 13 %. Nyní je tento systém vylepšován a firma představila zastínění až 50 % vzhledem k stále

velmi suché půdě pod současným agrovoltaickým systémem. V tomto případě se pod agrovoltaickým systémem pěstují konvenční plodiny, jako například kukuřice, len nebo vojtěška. Na jiném pilotním projektu testuje tato společnost pěstování zeleniny. Všechny tyto systémy umožňují průjezd běžné zemědělské mechanizace.

Vzhledem ke své geografické poloze začalo Nizozemsko s úplně odlišnými typy agrovoltaických systémů. Pilotní projekty, které zde v současné době vznikají, mají často jedno společné, a to jsou polopropustné bifaciální fotovoltaické panely. Panely jsou pevně namontované na vyvýšenou konstrukci a tvoří tzv. stříšky orientované směrem východ-západ. Tyto projekty mají jednoho společného jmenovatele, a tím je výměna ochranné protikroupové sítě nebo fólie, za polopropustné bifaciální fotovoltaické panely. Tyto panely mají nižší instalovaný výkon, za to propouštějí k rostlinám část slunečního záření. V Nizozemsku se pěstují ve spojení s agrovoltaickým systémem zatím především hrušně, jablka, třešně, z drobného ovoce maliny, jahody a borůvky.

Druhým typem je vertikální agrovoltaický systém, který má nespornou výhodu v minimálním zaboru zemědělské půdy, který je typicky okolo 10 % z celkové plochy agrovoltaického systému. Bifaciální fotovoltaické panely jsou umístěny vertikálně na konstrukci, která je ukotvena typicky zemními vruty. Tyto konstrukce dosahují výšky 3 metrů, kde fotovoltaické panely jsou ve výšce od 1 do 3 metrů.

Tato technologie je nejčastěji instalována především ve Francii, Německu nebo Rakousku a má dva hlavní benefity. Prvním benefitem je velmi malý zabor půdy, který se při použití této technologie pohybuje pod 10 %. Druhým benefitem je potom samotná křivka výroby elektrické energie. Tato konfigurace vyrábí nejvíce elektřiny ráno, v poledne téměř nic a druhé maximum přichází večer. Tento tvar produkční křivky elektrické energie lépe pokrývá denní diagram spotřeby a je dobrým doplňkem již existující



Duálně natáčecí horizontální agrovoltaický systém, REM TEC SRL, Itálie

cím jižně orientovaným fotovoltaickým instalacím. Konkrétně pro zemědělce znamená vyšší výkupní ceny elektřiny v době, kdy vertikální systém vyrábí elektřinu. Jeden instalovaný kWp vertikálního systému vyrobí za rok obdobné množství elektrické energie jako jeden instalovaný kWp konvenční fotovoltaické elektrárny s jižní orientací. Na jeden hektar půdy dokážeme v této vertikální konfiguraci nainstalovat 0,5–0,6 MWp [5].

Benefity agrovoltaických systémů

Hlavní výhodou a přínosem všech agrovoltaických systémů je vytvořený stín, který zabraňuje zvýšené evaporaci především v horkých letních měsících a obecně tím pomáhá rostlinám zvládnout delší období sucha. Fotovoltaické panely absorbují část slunečních paprsků tím, že je přeměňují na elektrickou energii pomocí fotovoltaic-

kého článku. Nad fotovoltaickými panely se může vyskytnout lehké zvýšení teploty vzduchu, celkově ale můžeme velmi zjednodušeně konstatovat, že ochlazují okolní krajinu. Především horizontální agrovoltaické systémy poté přinášejí benefit ochrany plodin. V ovocných sadech, vinicích nebo při pěstování drobného ovoce, jako jsou například maliny nebo jahody. Typicky jsou to ty plodiny, které jsou i bez agrovoltaických systémů chráněné protikroupovými sítěmi nebo fóliemi [6].

Kromě přímých pozitivních vlivů na pěstované plodiny produkují agrovoltaické systémy také elektrickou energii z obnovitelného zdroje, zde konkrétně ze slunce. S touto vyrobenou energií lze naložit různými způsoby, nechat proudit do sítě, spotřebovat, nebo akumulovat do baterií nebo jiného akumulčního média. Rozvojem obnovitelných zdrojů elektrické energie klademe nižší nároky na distribuční a přenosovou soustavu elektřiny. V České republice se již pracuje ve finální fázi na možnostech elektřinu také dále prodávat v rámci energetické komunity, a tím zajistit například obyvatelům obce stabilní a levný zdroj elektrické energie. Aby bylo toto možné, je třeba ještě upravit legislativu. Dalšími nepřímými přínosy agrovoltaických systémů je například zvýšení zaměstnanosti, zvýšení energetické, ale i potravinové bezpečnosti [7].

Legislativní bariéry rozvoje agrovoltaiky v České republice

Definice agrovoltaických systémů by měla být představena v novele zákona č. 334/1992 Sb., o ochraně zemědělského půdního fondu. Tento zákon je nyní ve stavu ukončeného druhého připomínkového řízení a měl by být co nejdříve odeslán do schvalovacího procesu. Finální podoba zatím není známá, definice by ale měla dokázat odlišit fotovoltaiku od agrovoltaiky. Definice by měla v tomto zákoně zavést možnost stavět agrovoltaické systémy bez nutnosti vyjímání půdního bloku ze zemědělského půdního fondu, ale zato



Horizontální agrovoltaický systém – stříšky s polopropustnými panely, Baywa r.e., Holandsko

s podmínkou pokračující zemědělské činnosti. Definice by měla také specifikovat kultury, které bude možné v agrovoltaickém systému pěstovat, zatím jsou preferovány Ministerstvem zemědělství vinice, chmelnice a ovocné sady, jejichž součástí je i pěstování drobného ovoce. To bohužel nelze při pěstování v květináčích zapsat do LPIS, což znamená pro zemědělce nemožnost čerpání zemědělských dotací při pěstování kultur v květináčích. Právě na LPIS je ale mimo jiné navázán návrh nové legislativy. Vztah agrovoltaických systémů není v novele tohoto zákona zatím stále řešen a problematika je popsána v následujících dvou odstavcích.

Umísťování obnovitelných zdrojů v územních plánech

Dle definice je „územní plán dalším závazným nástrojem, který slouží pro naplňování cílů a úkolů územního plánování, jako prostředek pro výkon státní správy v podrobnosti jednotlivých obcí a jako zpřesnění cílů a úkolů vyplývajících ze zásad územního rozvoje, územního rozvojového plánu a politiky územního rozvoje.“ [8] V ideálním případě by měla každá obec mít zpracovaný a platný územní plán, dle kterého je možné plánovat a realizovat stavby a investice. V České republice je stále velké množství především malých obcí, které nemají od vzniku samostatného českého státu zpracovaný nebo schválený územní plán. Od 1. 1. 2023 vstoupila v platnost novela stavebního zákona, která zakazuje umísťování staveb tam, kde neexistují územní plány. V obcích, které mají platné územní plány, je povolení fotovoltaických elektráren možné, především na plochách výroby nebo plochách smíšených výrobních. Problémem je často negativní vymezení se vůči fotovoltaickým elektrárnám obecně a také nejasný výklad pojmů jako „drobná výroba“ a podobně. V nezastavěném území nelze fotovoltaické elektrárny umístit vůbec.

To je velký problém v rozvoji daných obcí a státu. Představuje to problém i pro umísťování obnovitelných zdrojů obecně, jelikož jejich umístění závisí do jisté míry s mož-

nostmi připojení do distribuční nebo přenosové soustavy. Současným omezením umístování OZE pouze v zastavitelném území vzniká většina především fotovoltaických elektráren v blízkosti měst a obcí, v místech, kam se mohla dané obec v následujících letech rozrůstat.

Umísťování agrovoltaických systémů

Na agrovoltaický systém je nahlíženo stejně jako na konvenční fotovoltaickou elektrárnu, pokud by se ho nyní rozhodl zemědělec nebo investor realizovat, musí postupovat dle platné legislativy vysvětlené v odstavci výše. To je však v přímém rozporu s hlavním přínosem agrovoltaických systémů, a to dvojitě využití zemědělské půdy [3] [9]. Agrovoltaický systém přináší benefity pěstovaným rostlinám a především reaguje na pokračující klimatickou změnu. Je tedy nutné definovat agrovoltaický systém na úrovni národních politik a odlišit konvenční fotovoltaickou výrobu elektřiny od agrovoltaické výroby elektřiny. V rámci agrovoltaického systému, ať už horizontálního nebo vertikálního, pokračuje zemědělská činnost i nadále. Dnes je možné na zemědělskou půdu umístit například skleník nebo systém s ochrannými sítěmi a fóliemi pro ochranu sadů. Tyto systémy doplněné nejčastěji o polopropustné bifaciální fotovoltaické panely a kabely umožňující vyvedení výkonu se neliší v systému kotvení, naopak u agrovoltaických systémů je dnes nejvíce využíváno kotvicích zemních vrutů.

Nejzásadnější bariéry z pohledu umístování agrovoltaických systémů je nemožnost umístění na orné půdě a v nezastavitelném území. Agrovoltaický systém je nástroj pro zemědělce, který je možné využívat na orné půdě, sadech nebo vinicích. Z tohoto pohledu je nelogické měnit územní plán kvůli stavbě agrovoltaického systému, jelikož zemědělská činnost bude pokračovat i nadále. Mimo územní plány by dnes bylo nutné pro stavbu agrovoltaických systémů vyjímát díly půdních bloků ze zemědělského půdního fondu, což nejenom že nedává smysl, ale na kvalitnějších půdách je to téměř nemožné.

Závěr

Agrovoltaické systémy jsou stavby využívané jako pomůcka pro zemědělství a je tedy nutné nahlížet na ně takto i z pohledu legislativního. Jsou to stavby dočasného charakteru umožňující výrazně zvýšit využitelnost dané plochy. Tím je celkově snížena potřeba ploch pro zemědělské a energetické účely. Ze zkušeností ze zahraničních, dnes již více než 10 let funkčních, pilotních projektů víme, že s postupující klimatickou změnou roste i důležitost agrovoltaických systémů. Italské nebo francouzské pilotní projekty ukazují důležitost těchto systémů a pouze díky nim je možné zachovat danou produkci i přes delší období sucha nebo neočekávané příválové deště, jarní mrazy, případně krupobití. Agrovoltaické systémy jsou nástrojem, který pomáhá zemědělcům čelit těmto výzvám s tím, že v daných geografických a klimatických podmínkách tyto problémy vnímáme již nyní, nebo začneme vnímat v letech následujících. Aby mohli zemědělci využívat přínosů agrovoltaických systémů, je nutné především definovat jejich vztah k územnímu plánování, v opačném případě budou čeští zemědělci konkurenčně znevýhodněni.

Použité zdroje:

- [1] GOETZBERG, A., ZASTROW, A. *On the Coexistence of Solar-Energy Conversion and Plant Cultivation*. 1982. doi: 10.1080/01425918208909875.
- [2] REMTEC CASTELSARDO, REMTEC, 2011. <http://www.remtec.energy/en/agrovoltaico-2/castelvetro-plant/>.
- [3] © DIN Německý institut pro normalizaci, DIN SPEC 91434, 2021.
- [4] Sun'Agri, Piolenc, project. <https://sunagri.fr/en/project/piolencs-experimental-plot/>.
- [5] Next2Sun GmbH, Vertical photovoltaics panels, 2022.
- [6] C. S. Choi *et al.*, Combined land use of solar infrastructure and agriculture for socioeconomic and environmental co-benefits in the tropics, *Renew. Sustain. Energy Rev.*, vol. 151, no. July, p. 111610, 2021, doi: 10.1016/j.rser.2021.111610.
- [7] M. MAKEŠOVÁ and M. VALENTOVÁ. The concept of multiple impacts of renewable energy sources: A critical review. In: *Energies*, vol. 14, no. 11, 2021, doi: 10.3390/en14113183.
- [8] P. VOJTKO. *Prostorové plánování v obcích CHKO Blanský les*. 2021.
- [9] M. TROMMSDORFF *et al.* Combining food and energy production: Design of an agrovoltaic system applied in arable and vegetable farming in Germany. In: *Renew. Sustain. Energy Rev.*, vol. 140, no. April 2020, 2021, doi: 10.1016/j.rser.2020.110694.

Ing. Jiří Bím
Katedra ekonomiky, manažerství a humanitních věd
Elektrotechnická fakulta ČVUT v Praze

LEGISLATIVNÍ REAKCE NA ENERGETICKOU KRIZI

Úvod

Současná energetická krize přinesla do popředí obnovitelné zdroje energie jako jeden z nástrojů, který může přispět ke snížení závislosti České republiky na fosilních palivech. Z tohoto důvodu bylo v nedávné době schváleno několik právních předpisů, jejichž cílem je zjednodušit umísťování a povolování výroben energie využívajících obnovitelné zdroje energie. Další právní předpisy se v současné chvíli připravují. Změny se dotýkají jak oblasti územního plánování, tak stavebního řádu. Pro přehlednost je každá oblast popsána zvlášť.

Oblast územního plánování

Pravděpodobně nejvíce sledovanou novinkou je **novela stavebního zákona¹⁾ zákonem č. 19/2023 Sb.** Do § 2 odst. 2 písm. a) bodu 18 energetického zákona²⁾ bylo uvedenou novelou doplněno, že výrobní elektřiny z obnovitelných zdrojů energie o celkovém instalovaném výkonu 1 MW a více je zřizována a provozována ve veřejném zájmu.

Zároveň byly do § 2 odst. 1 písm. m) stavebního zákona jako jeden z příkladů technické infrastruktury doplněny výrobní elektřiny z obnovitelných zdrojů.

Souběhem těchto dvou drobných úprav dochází k tomu, že výrobní elektřiny z obnovitelných zdrojů o výkonu 1 MW a více je veřejnou technickou infrastrukturou a lze ji tedy v souladu s § 18 odst. 5 stavebního zákona umísťovat v nezastavěném území, pokud je to v souladu s charakterem území a pokud to územně plánovací dokumentace z důvodu veřejného zájmu výslovně nevylučuje.

Ačkoliv je zřejmé, že ne všude v nezastavěném území lze nyní umístit obnovitelný zdroj energie (někde jsou regulativy v územně plánovací dokumentaci formulovány tak, že výslovně vylučují výstavbu výrobní elektřiny z obnovitelných zdrojů, a často se může stát, že takový záměr nebude v souladu s charakterem území), lze říci, že v důsledku novely razantně přibýlo ploch ve volné krajině, které umožňují výstavbu obnovitelných zdrojů o výkonu 1 MW a více bez nutnosti absolvovat napřed změnu územního plánu. Obce mají možnost takový stav buď akceptovat, nebo by měly přistoupit ke změně územního plánu, která upraví regulaci ploch v nezastavěném území a z důvodu veřejného zájmu zde výstavbu obnovitelných zdrojů (všech či některých) opět vyloučí.

Další již proběhlou legislativní změnou je přijetí **nařízení Rady (EU) 2022/2577**, kterým se stanoví rámec pro urychlení zavádění energie z obnovitelných zdrojů.

Nařízení je zajímavé tím, že jeho článek 3 operuje ve vztahu k obnovitelným zdrojům s domněnkou převažujícího veřejného zájmu. Domněnka je vyvratitelná (lze v konkrétním případě prokázat opak). Nás každopádně zajímá otázka, zda, popř. jak se tato domněnka vztahuje na územní plánování.

Odpověď je taková, že dané ustanovení se vztahuje pouze na aplikaci několika v nařízení uvedených ustanovení tří environmentálních směrnic (o stanovištích,³⁾ o ptácích⁴⁾ a rámcová směrnice o vodách⁵⁾). Důsledky pro územní plánování jsou dvojí. Za prvé, pokud se k územně plánovací dokumentaci zpracovává posouzení NATURA, vychází se v posouzení z domněnky převažujícího veřejného zájmu (ledaže by se v posouzení prokázal významný negativní vliv). Za druhé, také při případném řešení rozporu k územně plánovací dokumentaci ve vztahu k NATURA se vychází z této domněnky (pokud se v posouzení NATURA neprokázal významný negativní vliv).

Nařízení je přímo použitelné po přechodnou dobu osmnácti měsíců, která uplyne koncem června 2024. Předpokládá se, že do té doby bude dokončena **novela směrnice RED II**,⁶⁾ která upraví problematiku urychlení výstavby obnovitelných zdrojů energie trvalejším způsobem. V době psaní tohoto článku (polovina dubna 2023) se předpokládá přijetí novely směrnice Evropským parlamentem již v první polovině letošního roku.

Z hlediska územního plánování nás zajímají chystané nové články 15b a 15c směrnice RED II, které směřují k zavedení tzv. oblastí nezbytných pro splnění národních příspěvků k cíli v oblasti obnovitelných zdrojů energie do roku 2030 (článek 15b, dále jen „nezbytné oblasti“) a oblastí vhodných pro obnovitelné zdroje (článek 15c, dále jen „vhodné oblasti“). Uvedené názvy jsou jen pracovní a jejich anglický originál se může ještě změnit, stejně jako jejich překlad do češtiny. Pro vhodné oblasti se zatím v češtině často používá hovorový název „go-to zóny“, který vychází z anglického názvu „renewables go-to areas“.

Nezbytné oblasti budou vymezeny na základě sady kritérií environmentálních (např. poloha mimo zvláště chráněná území) a energetických (např. dostupnost napojení na distribuční síť). V současné době již Ministerstvo životního prostředí připravuje podklad pro jejich vymezení. Již z pr-

1) Zákon č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon), ve znění pozdějších předpisů.

2) Zákon č. 458/2000 Sb., o podmínkách podnikání a o výkonu státní správy v energetických odvětvích a o změně některých zákonů (energetický zákon), ve znění pozdějších předpisů.

3) Směrnice Rady 92/43/EHS o ochraně přírodních stanovišť, volně žijících živočichů a planě rostoucích rostlin.

4) Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/147/ES o ochraně volně žijících ptáků.

5) Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2000/60/ES, kterou se stanoví rámec pro činnost Společenství v oblasti vodní politiky.

6) Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2018/2001 o podpoře využívání energie z obnovitelných zdrojů.

votních výstupů lze usuzovat, že větší část území ČR bude z nezbytných oblastí vyloučena, protože nesplní některé z environmentálních kritérií.

Ministerstvo pro místní rozvoj hodlá aktualizovat politiku územního rozvoje, vymezit v ní nezbytné oblasti jako druh specifických oblastí a stanovit úkol pro územně plánovací činnost krajů vymezovat v nezbytných oblastech jako jejich podmnožinu vhodné oblasti a koordinovat územně plánovací činnost obcí při vymezování vhodných oblastí. Vhodné oblasti by tedy podle svého významu byly vymezeny buď v zásadách územního rozvoje, nebo v územním plánu. Vymezení vhodných oblastí bude povinně podléhat posouzení SEA.

Novela směrnice zavede ve vhodných oblastech některé úlevy při povolování obnovitelných zdrojů (např. odpadne EIA). Naopak novela směrnice nestanoví, že by z vymezení vhodných oblastí plynul automatický nárok na umístění záměru obnovitelného zdroje na libovolném místě této oblasti. Přesnou povahu vhodných oblastí, např. jejich obvyklou velikost, či zda z hlediska územního plánování půjde spíše o plochu, specifickou oblast, či o nějakou jinou entitu, bude potřeba ještě domyslet. Předpokládáme, že pro vymezování vhodných oblastí bude nutné upravit stavební zákon.

Další novinku – agrovoltaiku přinese **chystaná novela zákona o ochraně zemědělského půdního fondu**.⁷⁾ Podrobný výklad o agrovoltaice naleznete v jiném článku v tomto sborníku. Pro účely našeho příspěvku jen připomeneme, že agrovoltaika se liší od „běžné“ fotovoltaiky tím, že na stejných pozemcích se zároveň vyrábí elektřina i probíhá zemědělská činnost. Zákon o ochraně zemědělského půdního fondu bude obsahovat definici agrovoltaiky, prováděcí vyhláška pak uvede různé parametry, které bude nutno splnit, aby záměr mohl být považován za agrovoltaiku a ne za běžnou fotovoltaiku. Agrovoltaika bude omezena jen na některé kultury – pravděpodobně na vinice, chmelnice a ovocné sady, na jiných kulturách pravděpodobně nebude za agrovoltaiku pokládána. Ještě na jaře 2023 očekáváme projednání uvedené novely vládou a její postoupení parlamentu.

Význam pro územní plánování spočívá v tom, že bude možné v praxi rozlišit mezi agrovoltaikou a běžnou fotovoltaikou. V kombinaci s již představenými změnami ve stavebním zákoně (možnost umisťovat za určitých podmínek obnovitelné zdroje i v nezastavěném území) bude tedy též možné v územních plánech vymezit plochy v nezastavěném území, kde bude jako nepřipustné využití stanovena běžná fotovoltaika, ale agrovoltaika v nich bude využitím přípustným, případně podmíněně přípustným.

Poslední chystanou změnou, o které se zmíníme jen stručně, je **připravovaná novela liniového zákona⁸⁾ a souvisej-**

cích zákonů. Ministerstvo průmyslu a obchodu připravilo teze novely, která by usnadnila výstavbu záměrů podporujících energetickou soběstačnost. Do této skupiny záměrů by patřily nejen obnovitelné zdroje elektřiny, ale také jaderné elektrárny či těžba lithia a některých dalších surovin. Novela by se netýkala jen liniového zákona, ale i dalších zákonů, včetně stavebního zákona. Z hlediska územního plánování obsahuje ovšem poslední nám známá verze tezí některé značně problematické body, např. požadavek, aby se u vybraných záměrů nepřihlíželo k charakteru území a aby obec nemohla takové záměry ve své územně plánovací dokumentaci vyloučit. Problematických bodů je ovšem prozatím v připravovaných tezích více, nejen ve vztahu k územnímu plánování, ale i k agendám jiných resortů. Ze všech představených legislativních záměrů je tedy příprava této novely záměrem nejméně usazeným, u něhož lze očekávat v průběhu další přípravy ještě řadu výrazných změn.

Oblast stavebního řádu

Před samotným popsáním změn, které v oblasti stavebního řádu nastaly, je nejprve nutné stručně popsat, jakým způsobem stavební zákon na výrobní energie využívající obnovitelné zdroje nahlíží. Stavební zákon nečiní mezi jednotlivými druhy obnovitelných zdrojů energie rozdíly a na všechny uplatňuje stejná pravidla. Není tedy rozhodné, zda jde o fotovoltaickou elektrárnu, větrnou elektrárnu, výrobu plynu nebo tepla z obnovitelných zdrojů energie. Klíčové je posouzení, zda vybudováním výrobní energie využívající obnovitelný zdroj má vzniknout nová stavba, či zda má být pouze součástí stávající stavby.

V případě, že výrobní energie má být součástí stávající stavby, jde pouze o tzv. instalaci využívající obnovitelný zdroj energie, typicky jde o fotovoltaické panely na střeše stavby. Aby mohla být instalace považována za součást stavby, musí být instalace funkčně spojena se stavbou, být s ní propojena elektroinstalací a instalace musí primárně sloužit stavbě k zásobování elektrickou energií. Instalace může být rovněž umístěna na stavebním nebo zastavěném pozemku, jehož součástí bude nebo je stavba, pokud instalace přímo na stavbu není možná. Klíčové je však rovněž posouzení, zda je instalace se stavbou funkčně spojena a slouží stavbě k zásobování elektrickou energií.

Není rozhodující, zda instalace je či není napojena na distribuční soustavu (on-grid či off-grid nebo také ostrovní systém). O součást stavby půjde i v případě, že jsou přebytky elektrické energie prodávány do distribuční soustavy. Instalovaný výkon instalace však musí být úměrný předpokládané spotřebě stavby, na kterou je instalována. Prodávány tedy mohou být přebytky elektrické energie, nemůže však primárním cílem výroby být prodávání elektrické energie do sítě.

7) Zákon č. 334/1992 Sb., o ochraně zemědělského půdního fondu, ve znění pozdějších předpisů.

8) Zákon č. 416/2009 Sb., o urychlení výstavby dopravní, vodní a energetické infrastruktury a infrastruktury elektronických komunikací (liniový zákon), ve znění pozdějších předpisů.

V případě, že nejsou uvedené podmínky splněny, pak je výrobní energie využívající obnovitelný zdroj vždy samostatnou stavbou, a to bez ohledu na skutečnost, kde je umístěna. Může tedy dojít k situaci, že výrobní energie využívající obnovitelný zdroj je umístěna na střeše stavby, avšak nesplňuje dané podmínky a nestane se tak součástí stavby. V takovém případě se výrobní energie využívající obnovitelný zdroj posuzuje jako samostatná stavba a jde o tzv. stavbu na stavbě.

Zákon č. 19/2023 Sb. zjednodušil umísťování a povolování výroben v obou případech, tedy v případě, kdy je výrobní součástí stavby, i v případě, kdy je samostatnou stavbou.

Pokud je výrobní energie z obnovitelných zdrojů součástí stavby, pak zákon č. 19/2023 Sb. zavedl speciální podmínky stavebních úprav v § 103 odst. 1 písm. e) stavebního zákona, týkající se výlučně stavebních úprav nezbytných pro instalaci využívající obnovitelný zdroj energie s celkovým instalovaným výkonem do 50 kW. Pokud jsou podmínky podle tohoto ustanovení splněny, není stavební povolení ani ohlášení vyžadováno a stavební úprava je zcela ve volném režimu. Mezi tyto podmínky patří, že stavební úprava nezasahuje do nosných konstrukcí stavby, nemění se způsob užívání stavby, nevyžaduje posouzení vlivů na životní prostředí, jsou splněny podmínky zejména požární bezpečnosti podle právního předpisu upravujícího požadavky na bezpečnou instalaci výroben elektřiny a nejde o stavební úpravu stavby, která je kulturní památkou.

Citované stavební úpravy se od těch „běžných“ podle § 103 odst. 1 písm. d) stavebního zákona odlišují v tom, že se neposuzuje podmínka, že stavební úprava nesmí měnit vzhled stavby. Vzhled stavby je subjektivní parametr, který způsoboval výkladové potíže a docházelo tak k rozdílným posouzením obdobných záměrů, což je nežádoucí. Dále je namísto podmínky, že stavební úprava nesmí negativně ovlivnit požární bezpečnost stavby stanoveno, že musí být splněny podmínky bezpečnosti instalace podle prováděcího právního předpisu. Dochází tak ke zcela zásadnímu zefektivnění, jelikož není nutné každý záměr konzultovat s Hasičským záchranným sborem, ale podmínky bezpečnosti instalace budou transparentně stanoveny v prováděcím právním předpise, přičemž stavebník zodpovídá, že dané podmínky splňuje.

V případě, že některá z podmínek stanovených v § 103 odst. 1 písm. e) stavebního zákona není splněna, pak taková stavební úprava vyžaduje stavební povolení nebo ohlášení podle § 103 odst. 2 stavebního zákona. Stavební úprava nikdy nevyžaduje územní rozhodnutí ani územní souhlas podle § 79 odst. 5 stavebního zákona.

Co se týče samostatných staveb výroben, pak zákon č. 19/2023 Sb. v § 79 odst. 2 písm. v) stavebního zákona zavedl, že územní rozhodnutí ani územní souhlas nevyžadují stavby pro výrobu energie z obnovitelných zdrojů s celkovým instalovaným výkonem do 50 kW, pokud jsou v souladu s územně plánovací dokumentací, s výjimkou stavby vodního díla, kulturní památky a stavby ve zvláště chráněném území, památkové rezervaci nebo památko-

vé zóně. Pokud není vyžadováno územní rozhodnutí ani územní souhlas, pak není podle § 103 odst. 1 písm. a) stavebního zákona nutné ani stavební povolení nebo ohlášení a tyto stavby jsou zcela ve volném režimu a nevyžadují jakékoliv posouzení stavebním úřadem.

V případě, že jde o stavbu výroby do instalovaného výkonu 50 kW, ale nachází se ve zvláště chráněném území, památkové rezervaci nebo památkové zóně, pak je nutné územní souhlas podle § 96 odst. 2 písm. b) stavebního zákona a ohlášení stavebnímu úřadu podle § 104 odst. 1 písm. l) stavebního zákona.

V případě, že jde o stavbu výroby nad instalovaný výkon 50 kW, pak je nutné územní rozhodnutí podle § 76 odst. 1 stavebního zákona a stavební povolení podle § 108 odst. 1 stavebního zákona.

Kromě legislativní činnosti na národní úrovni se jednoduššímu povolování OZE věnuje i právo evropské. Nařízení Rady (EU) 2022/2577 zavádí lhůty pro vydání povolení vybraných záměrů. Konkrétně stavební úpravy nezbytné pro instalaci využívající fotovoltaiku musí být povoleny do tří měsíců. Jak již bylo řečeno, stavební úpravy nikdy nevyžadují územní rozhodnutí ani územní souhlas a jediným správním aktem tedy může být ohlášení nebo stavební povolení. Pokud je uvedené vyžadováno, pak musí být vydáno do tří měsíců od podání úplné žádosti. Obdobné lhůty platí i pro tepelná čerpadla, kdy tepelná čerpadla do instalovaného výkonu 50 MW musí být povolena do jednoho měsíce a pokud využívají zemní zdroj, pak do tří měsíců.

Směrnice RED II de facto navazuje na nařízení a ve vymezených go to zónách zavádí lhůty pro vydání povolení. Zásadní rozdíl oproti nařízení je ten, že rozšiřuje záměry, na které se vztahuje. Klíčové je však vymezení samotných go to zón, jelikož pouze v nich se kratší povolení lhůty uplatní. Samotná délka lhůt je stále předmětem jednání a je nutné vyčkat na finální podobu směrnice.

Závěr

Na závěr tohoto exkurzu po chystaných legislativních novinkách na podporu obnovitelných zdrojů bychom rádi provedli krátké zamyšlení o výhodách a nevýhodách obnovitelných zdrojů z hlediska územního plánování. Obnovitelné zdroje se často zmiňují jako součást opatření k náhradě plynu a ropy z nepřátelského Ruska a jako cesta k náhradě našich domácích neekologických zdrojů, zejména uhlí. Na druhou stranu je kritizována jejich závislost na počasí v kombinaci s naší dosud malou schopností snadno ukládat přebytky elektrické energie vyrobené z obnovitelných zdrojů pro pozdější použití.

Uvedené faktory jsou důležité z hlediska správného vyvážení našeho energetického mixu, v územním plánování nás ale více zajímá jiný aspekt: dopady výroby elektřiny z obnovitelných zdrojů do území a její vázanost na konkrétní území. Můžeme porovnávat např. s uhlím. Uhlí lze těžit jen na několika místech v ČR – tato místa (pokud má být uhlí vytěženo) pak musí nést veškeré negativní důsled-



Zdroj: pixabay.com, CC0

Oplocené plochy fotovoltaických panelů snižují průchodnost územím

ky těžby, včetně dopadů na krajinu a její obyvatele, ovzduší, podzemní vody atd.

Obnovitelné zdroje elektřiny jsou co do vázanosti na místo mnohem méně náročné. Příhodná místa pro zachycování energie ze slunce jsou v ČR skoro všude, snad kromě severních svahů. S místy pro optimální využití energie větru je to složitější, ne všude vane příhodný vítr. Další problém (pro solární i větrné zdroje) představuje kapacita přenosové sítě. Nicméně ve srovnání s uhlím je pořád paleta vhodných lokalit k „těžbě“ obnovitelných zdrojů mnohem širší.

Také obnovitelné zdroje energie mají své vlastní negativní dopady na území, např. často negativně ovlivňují krajinný ráz, snižují biodiverzitu a ekologickou stabilitu (bariéra v území), ohrožují některé druhy (listy rotorů větrných elektráren jako smrtící past na ptáky a netopýry), zabírají půdní fond atd. Právě proto je výhodou, že při umisťování obnovitelných zdrojů nejsme omezeni na několik málo území. Co by v některém území způsobilo povážlivé škody na krajině (popř. by muselo být pracně kompenzováno nákladnými opatřeními), lze jinde realizovat snáz s dopady mnohem menšími. Můžeme si vybírat.

Mgr. Martin Daněk
Odbor stavebního řádu MMR

Ing. arch. Karel Wirth
Odbor územního plánování MMR

ASPEKTY UMISŤOVÁNÍ OBNOVITELNÝCH ZDROJŮ ENERGIE NA ÚZEMÍ CHKO POODŘÍ

Stručně o CHKO Poodří

Chráněná krajinná oblast Poodří se rozkládá v severní části sníženiny Moravská brána mezi pohořími Moravskoslezských Beskyd a Jeseníků. Byla vyhlášena v roce 1991 a patří mezi nížinné chráněné krajinné oblasti s relativně malou rozlohou 82 km². Jádrovým územím celé CHKO je niva řeky Odry s dominantním uplatňováním přírodních a přírodě blízkých společenstev, která jsou závislá na více či méně pravidelném kontaktu s vodou ve formě krátkodobých záplav. Řeka Odra je osou chráněné oblasti, v rámci České republiky patří k nejzachovalejším nížinným tokům střední velikosti. V Poodří má do značné míry zachován přirozený charakter s mnohačetnými meandry, které každoročně mění svůj tvar. Hydrologickou síť CHKO dotvářejí přítoky Odry, meliorační kanály a náhony.

Na území CHKO se v současnosti nachází více než 60 rybníků sdružených do několika rybníčních soustav. Kolem vodních toků a rybníků je hojně zastoupena mimolesní zeleň. Souvislejší lesní porosty se v oblasti vyskytují zřídka a v celkové bilanci zaujímají necelých 10 %. Charakteristickým a krajinářsky velmi výrazným prvkem Poodří jsou aluviální louky. Jedná se o největší systém pravidelně zaplavovaných luk v České republice s pestrou mozaikou řady typů travních porostů a rostlinných druhů odrážejících odlišné vláhové a půdní poměry. Poodří je také významným místem výskytu a rozmnožování obojživelníků a cenným ornitologickým územím.

Přírodní charakter nivy Odry narušují významné liniové stavby, například železniční koridor Přerov–Bohumín nebo stavby dálničních přivaděčů procházejících napříč Poodřím. V některých obcích do nivy zasahují zemědělské areály, nivou prochází také dvě významná vedení VVN.

Na nivě Odry navazují říční terasy, které představují přechodovou zónu mezi nivou Odry a zemědělsky využívanou krajinou vně CHKO. Zdejší klimatické a půdní podmínky využívá zemědělská výroba. Rozsáhlé plochy polí doplňuje zástavba a drobné krajinářské prvky (remízy, aleje, břehové porosty kolem přítoků Odry). Přes poměrně dominantní vliv zemědělství jsou výrazným prvkem na terasách jednotlivá sídla. Jejich vzhled vychází z tzv. lesních lánových vsí. Historicky hodnotné objekty zemědělských stavení svým vzhledem poukazují na bohatou minulost a tradici regionu Moravské Kravařsko.

Stávající projev zastavěného území je narušován měřítkově a vzhledově atypickými výrobními a skladovými areály

při okrajích obcí, které přebírají roli krajinných dominant. Jsou vymezovány především za hranicí CHKO, a to v obcích, kterými prochází dálnice D1. Intenzivně se rozvíjí také průmyslová zóna u letiště v Mošnově.

Limity využití území

Na území CHKO Poodří Agentura ochrany přírody a krajiny („Agentura“) prosazuje a chrání veřejný zájem vyplývající ze zákona č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny (dále jen „zákon“). Hospodářské využívání tohoto území provádí podle zón odstupňované ochrany tak, aby se udržoval a zlepšoval přírodní stav a byly zachovány a vytvářeny optimální ekologické funkce tohoto území. Poodří je členěno do čtyř zón. První a druhá zóna CHKO zabírá více než polovinu území a zahrnuje plochy s nejvýznamnějšími přírodními hodnotami (niva včetně maloplošných zvláště chráněných území). Plošně nejrozsáhlejší je třetí zóna CHKO, jejíž součástí jsou intenzivně využívané lesní a zemědělské pozemky, produkční rybníky, popř. okrajové partie zástavby. Čtvrtá zóna je z pohledu ochrany přírody nejméně hodnotná a zahrnuje zastavěná území obcí a plošně významné zastavitelné plochy.

Obecně slouží chráněná území k ochraně ploch s určitými předměty ochrany. V případě Poodří se jedná o harmonicky utvářenou krajinu nivy řeky Odry a jejích přítoků se zachovanými přírodními procesy přirozeného nivního ekosystému a s typickým krajinným rázem (mozaika lučních porostů, zbytků lužních lesů, mimolesní zeleně, starých ramen vodních toků, tůní a rybníků), mokřadní společenstva včetně zvláště chráněných druhů a urbanistickou strukturu obcí s dochovanými památkami historického osídlení. Cílem ochrany CHKO je zachovat nebo zlepšit stav předmětu ochrany na území CHKO Poodří, a to péčí

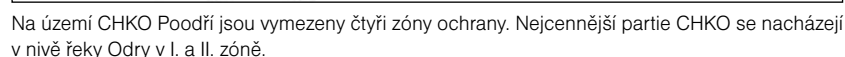


Chráněná krajinná oblast Poodří se rozkládá jihozápadně od města Ostravy. Má úzce protáhlý tvar. Dosahuje délky 30 km a šířky v rozmezí 0,5–4,5 km.

Jedním z nezbytných podkladů při posuzování stavebních záměrů na území CHKO Poodří je studie Preventivní hodnocení krajinného rázu území CHKO Poodří (dále jen „krajinařská studie“), která byla zpracována za účelem zajištění účinné, a především systematické ochrany krajinného rázu na území CHKO. V této souvislosti byla chráněná

Nově založené rybníky byly vodou zásobeny prostřednictvím uměle vybudovaných náhonů, které byly vhodným předpokladem pro budování vodních mlýnů. Vodní mlýny byly v Poodří zaznamenány cca od 17. století a nacházela

Příznivá morfologie Poodří umožnila efektivně využívat energii větru. Odlesněná sníženina Moravské brány představovala ideální dráhu vzdušného proudění (převažující západní větry doplňovaly severovýchodně a jižně orientované větrné proudy), což umožňovalo budovat a úspěšně provozovat větrné mlýny. Sloužily jako doplněk k síti vodních mlýnů a vznikaly hlavně tam, kde byl výrazný nedostatek energeticky významných vodních toků [Janoška, M., 2003]. Největší hustota větrných mlýnů



v rámci Moravy a Slezska byla na Bílovecku, severně od CHKO Poodří. Nejrozšířenějším mlýnem byl dřevěný mlýn německého typu, zastoupeny zde byly také zděné mlýny holandského typu.

V minulosti se energie získaná z vody nebo větru využívala k pohybu mlýnských kamenů, díky kterým bylo obilí zpracováváno na mouku nebo šrot. Vodní a větrné mlýny se v Poodří navzájem doplňovaly. Zatímco vodní mlýny byly situovány v nivách řek, větrné mlýny byly rozesety na vyvýšených a vůči větrům exponovaných říčních terasách při dnešní hranici CHKO Poodří nebo v jeho zázemí. S nástupem parních a spalovacích motorů a po rozvoji elektrifikace došlo u obnovitelných zdrojů ke změně účelu využití.

Aktuální využití obnovitelných zdrojů energie

Na území CHKO Poodří se v současnosti nenacházejí obnovitelné zdroje energie v počtu a významu, který by měl lokální přesah. Pro vybudování vodních elektráren s adekvátním výkonem nemá mírně zvlněné Poodří s absencí přehrad a nedostatkem dostatečně vodního zdroje vytvořeny vhodné podmínky. Vodních mlýnů zůstalo v nivě Odry oproti minulosti zachováno na prosté minimum a ani tyto už původnímu účelu neslouží. Nejvýznamnějším je zrekonstruovaný Bartošovický mlýn s funkční malou vodní elektrárnou. Velmi dobrým stavem a kompletním technologickým zařízením disponuje také Lesní mlýn nedaleko Bernartic nad Odrou. Oba výše uvedené mlýny patří mezi historicky hodnotné a památkově chráněné objekty, jedná se o typické představitele pooderské zástavby nivy Odry s kulturně-historickým významem. Funkční je v současnosti také Dolní mlýn u Jeseníku nad Odrou, kde sídlí potravinářský podnik DUMAT soukromý podnik, v. o. s.

Realizace kapacitních větrných parků, které jsou známy např. z náhorní plošiny Krušných hor, se CHKO Poodří vyhnula. Důvodem jsou nevyhovující geografické podmínky s nedostatečným větrným potenciálem a přítomnost limitů (např. zvláště chráněné území, ochranná pásma infrastruktury). V roce 2006 byla v exponovaných vrcholových partiích Oderkých vrchů u obce Veselí realizována dvojice větrných elektráren s výškou stožárů 80 metrů. V současnosti se jedná o jediné stavby tohoto typu v širším krajinném rámci. Patrné jsou také z cca 6 km vzdálené jihozápadní hranice CHKO Poodří.

V nezastavěném území CHKO Poodří neproběhla masivní realizace solárních farem. Hromadné seskupení panelů využívajících sluneční energii je omezeno pouze na dvě prostorově omezené plochy o celkové rozloze 3,3 ha, které se nachází těsně za hranicí CHKO v areálu mezinárodního letiště Leoše Janáčka v Mošnově. V poslední době sílí zájem o realizaci fo-

tovoltaických panelů na střechy stávajících objektů, především rodinných domů.

Výsadba dřevin pro energetické účely byla na území CHKO Poodří doposud provedena na plošně nevýznamných pozemcích. V katastrech obcí Vražné a Hladkých Žitovic pokrývají plochu o celkové rozloze do 2 ha.

Potenciál rozvoje

Možnosti získávání energie z vody jsou na území CHKO Poodří omezené. Pro výstavbu malých vodních elektráren je teoreticky využitelná pouze řeka Odra. Ta však protéká nejcennějšími partiemi CHKO a na podstatné části chráněné oblasti si zachovává přirozené vinutí s absencí zásahů do koryta toku a vodního režimu. Zachovávala dynamiku přirozených říčních procesů a režim povrchových rozlivů patří mezi předměty ochrany CHKO Poodří, meandrující koryto Odry je jedinečným znakem krajinného rázu CHKO. Potenciální stavby v korytě toku nebo úpravy koryta (napřímování, zpevňování břehových stěn) a následné ovlivnění vodního režimu mohou negativně zasáhnout



Niva Odry představuje dynamický ekosystém se specifickým vodním režimem. Koryto Odry si v CHKO Poodří zachovává z velké části přirozený charakter, okolní společenstva luk a lužních lesů jsou dotována vodou při povodňových rozlivech.



Pravostranná terasa Odry má nevýrazný, mírně zvlněný reliéf. Převažující zorněné plochy jsou sceleny do velkých lánů doplněných drobnými remízky. Od hodnotnějších partií v nivě Odry je terasa oddělena zalesněným terasovým svahem.

přirozené korytotvorné procesy, rostlinná společenstva i místně zastoupené zvláště chráněné živočichy na koryto vázané. Příčné stavby mohou být migrační překážkou.

S přihlédnutím k charakteru chráněného území a jeho prostorovému vymezení je perspektivním obnovitelným zdrojem energie slunečního záření. Fotovoltaické nebo fototermitické panely na střechách se postupně stávají běžnou součástí staveb a prvkem krajinného rázu, který vychází z aktuální společenské situace. Převážná většina staveb na území CHKO Poodří se nachází v nejméně hodnotné IV. zóně ochrany a nedisponuje kulturně-historickou hodnotou typickou pro tradiční pooderskou zástavbu. V případě, že instalované panely respektují tvar objektu a vytváří jednoduché tvary bez přesahů hřebene, krajů střech a stěn, nelze je z krajinářského pohledu považovat za rušivý prvek výrazně ovlivňující charakter stavby a navazující území.

Při posuzování umístění solárních panelů na zem do zastavěných a zastavitelných ploch budou zohledněny uvažované parametry a širší územní kontext (využití navazujících funkčních ploch). Vytváření nových solárních farem v nezastavěné krajině CHKO Agentura nepodporuje, preferuje osazovat střechy zemědělských a průmyslových areálů.

Větrné elektrárny patří mezi pohledově výrazné stavby. Z pohledu ochrany krajinného rázu konstrukce větrných elektráren představují hmotně se uplatňující znak kulturní charakteristicky technicistní povahy, který může narušit typickou siluetu sídel. Naprostá většina území CHKO Poodří se rozkládá v ploché nivě řeky Odry, která nemá vhodné větrné podmínky. Z tohoto pohledu jsou mnohem atraktivnější vrcholové partie Oderských vrchů mimo chráněnou krajinnou oblast. Z prostoru nivy Odry se díky stávajícímu využití území a přítomnosti pohledových bariér (vzrostlá zeleň) horizont Oderských vrchů projevuje pouze omezeně. Postižena však z tohoto pohledu může být prostorově otevřená terasa Odry v jihozápadní části oblasti se zachovanými pohledovými vazbami na území mimo vymezenou CHKO.

Vertikálně výrazné stavby větrných elektráren s dynamickým prvkem otáčejících se listů rotorů mohou mít rušivý vliv z ornitologického pohledu. Moravská brána je mezinárodně významnou tahovou cestou ptactva a Poodří díky příznivým stanovištním podmínkám představuje významné shromaždiště a hnízdiště zvláště chráněných nebo evropsky významných druhů. V případě umístění větrných turbín v tahové trase ptactva by docházelo k četným kolizím.

Energetické rostliny jsou charakteristické rychlým růstem a vysokou produkcí biomasy. Pro tyto účely se používají téměř výhradně klony a odrůdy topolů (*Populus sp.*) a vrb

(*Salix sp.*). Řada kříženců těchto rostlin má poměrně širokou ekologickou valenci. V uniformní zemědělské krajině mohou tyto druhy částečně zvyšovat biodiverzitu polní krajiny a zlepšovat její funkční vlastnosti. Nicméně vždy hrozí nebezpečí křížení s domácí populací a s tím související eroze původního genofondu. Nelze vyloučit riziko invazního šíření vzniklých kříženců.

V CHKO Poodří se výsadby energetických rostlin ve větším měřítku doposud nerealizovaly. Na území CHKO je tato činnost regulována základními a bližšími podmínkami. Zachování přírodních hodnot a biologické rozmanitosti patří mezi cíle CHKO, v nejhodnotnější I. a II. zóně ochrany proto nelze pěstování energetických rostlin akceptovat. Pokud nebudou ohroženy zájmy chráněné zákonem, je možné za určitých podmínek (např. krátké obmýtí, samičí klony, povinný způsob likvidace kultury) výsadbu povolit na intenzivně využívaných zemědělských pozemcích ve III. zóně.

Shrnutí

Poodří je typem harmonické krajiny spoluutvářené dlouhodobou zemědělskou činností. Značnou část území zabírá nezastavěná plochá niva Odry, kde jsou koncentrována hodnotná společenstva vázaná na specifický vodní režim řeky Odry. Tento přirozeně meandrující tok má zásadní vliv na vytvoření typické struktury krajiny Poodří.

Stávající limity využití území jsou vázané primárně na nejcennější partie CHKO v I. a II. zóně ochrany a značně omezují možnosti umístění obnovitelných zdrojů energie. Změny související s technologickým rozvojem se v těchto partiích krajiny CHKO doposud zásadním způsobem neprojevily.

Vůči nivě vyvýšené a intenzivně zemědělsky obhospodávané plochy ve III. a IV. zóně CHKO nedosahují přírodovědných hodnot nivy. Na zemědělských plochách lze za určitých podmínek povolit výsadbu rychle rostoucích dřevin za účelem získání biomasy. Poptávka po instalaci solárních panelů je v současnosti vázána na střechy staveb v zastavěném území obcí. Jejich využití na stávajících objektech bude posuzováno individuálně, nicméně obecně je Agenturou akceptovatelné.

Použité zdroje:

JANOŠKA, Martin. *Větrné mlýny v Čechách, na Moravě a ve Slezsku*. Libri, 2003, 180 s., ISBN 80-7277-153-1.

KLOUDA, Lukáš. *CHKO Poodří – preventivní hodnocení krajinného rázu území, aktualizace studie*, 2013.

Mgr. Václav Osmančík
Agentura ochrany přírody a krajiny ČR
Regionální pracoviště Správa CHKO Poodří

FOTOVOLTAICKÉ SYSTÉMY A PAMÁTKOVÁ PÉČE

Príspevek seznamuje se strukturou a obsahem metodického vyjádření Národního památkového ústavu (NPÚ) „Fotovoltaické systémy v památkové péči“, které by mělo sjednotit praxi posuzování umístění alternativních zdrojů na území a objektech s památkovou ochranou celé České republiky, přispívat k diskusi, dále být odborně ověřováno v praxi a napomáhat k maximální transparentnosti posuzování možnosti umístění fotovoltaických a jiných solárních zařízení na kulturních památkách a v památkově chráněných územích. Dokument „Fotovoltaické systémy v památkové péči“ je rozdělen do dvou částí. V první části jsou diskutovány právní teze a v druhé rozsáhlejší části jsou metodické teze s textovou i obrazovou dokumentací, aby předkládaný dokument mohl být průběžně aktualizován, jak s ohledem na vývoj technologií, tak i s ohledem na praktické zkušenosti s jeho uplatňováním.

Úvod

„Z hlediska památkové péče umístění fotovoltaických a solárních panelů není přijatelné jako standardní výrazový prvek kulturních památek nebo památkových rezervací a památkových zón. Na druhou stranu je s ohledem na závěr Ústavního soudu, obsažený v jeho nálezu sp. zn. III. ÚS 709/19 ze dne 12. 5. 2020, nezbytné vyhnout se konstatování, že fotovoltaické panely nelze umísťovat nikde a nikde. V tomto svém nálezu Ústavní soud totiž konstatoval, že plošný zákaz umísťování solárních panelů na střechy budov za účelem ochrany památkové zóny nemůže být dle názoru Ústavního soudu zdůvodnitelný ani prostým odkazem na zásadu předběžné opatrnosti, která je známa z práva životního prostředí. Omezení možnosti instalace fotovoltaických a solárních panelů na kulturních památkách a v prostředí památkových rezervací a zón je nezbytné pro naplnění účelu zákona o státní památkové péči a splnění závazku České republiky plynoucího z přistoupení k Úmluvě o ochraně architektonického dědictví Evropy a zachování kulturních hodnot architektonického dědictví. Musíme však být schopni argumentovat konkrétními okolnostmi a situací, abychom se vyvarovali výše uvedené výtky.“

Cit: Rozbor, Památková inspekce k poradě Krajského úřadu Plzeňského kraje konané dne 29. června 2022.

V důsledku vývoje celospolečenské situace směřující k reakci na zvyšující se negativní dopad klimatických změn a celosvětovému trendu přechodu na alternativní zdroje energie, v České republice podpořené zejména vývojem cen energií a nastavením možností dotačních programů, musel v minulém roce NPÚ jako státní organizace odpovědná za péči o kulturní dědictví v rámci uplatňování památkové péče řešit (čelit) obrovsky narůstajícím požadavkům a zvýšenému zájmu o instalaci fotovoltaických systémů, a to nejen ze strany široké veřejnosti, ale i ostatních subjektů (samospráva, státní instituce). I když kulturní památky a památkově chráněná území tvoří pouze zlomek

zastavěného území České republiky, s ohledem na svůj význam pro společnost, kulturní hodnoty, právní ochranu a mezinárodní závazky vyžadují tyto lokality a objekty zvláštní přístup. V souvislosti s architektonickým dědictvím nelze opomenout i nezanedbatelný ekonomický kapitál (turismus, filmový průmysl), který je v něm obsažen právě proto, že si architektonické dědictví, dosud uchovalo svůj historický ráz. Otázkou, jak skloubit energetické úspory s ochranou architektonického dědictví, se Národní památkový ústav však bez ohledu na aktuální celospolečenský tlak a vzniklou energetickou krizi již dlouhodobě zabývá. Již v roce 2009 přijal spolu s Českou komorou architektů a Státním fondem životního prostředí společně prohlášení, které vyjadřovalo postoj k úsporám energie obecně nastavenými základními tezemi, které jsou aktuální i pro řešení přístupu k architektonickému dědictví a pro umísťování fotovoltaických a jiných solárních zařízení. Umísťování nových technologií na výrobu energie z obnovitelných zdrojů do památkově chráněných území a ochranných pásem kulturních památek odpovídá potřebám současné společnosti podobně jako se v minulosti objevovaly i jiné technologie například elektrifikace, kanalizace, plynofikace nebo zásobování pitnou vodou. Podobně tomu v dnešní době je i s osazováním fotovoltaických a jiných solárních zařízení (dále jen „FVZ“) na kulturních památkách. Mělo by se stejně jako v minulosti jednat o řízený proces, ve kterém nesmí docházet k rezignaci na ochranu a zachování kulturně-historického dědictví a degradaci jeho hodnot, aby nevznikalo jejich trvalé poškození, pro které jsou památky nebo území chráněny. Na druhé straně musí být umožněna potřebná pozitivní reakce na požadavky umísťování alternativních zdrojů energie a použití moderních technologií mimo jiné i v souvislosti s aktuální celospolečenskou potřebou řešení energetické situace. Z obou výše uvedených důvodů NPÚ vytvořil komunikační platformu k obnovitelným zdrojům energie (OZE), např. na půdě NPÚ aktivně působí mezisekční a meziinstitucionální pracovní skupiny pro FVZ, dále pro klimatické změny a jejich vlivy na kulturní dědictví. V souvislosti s tím v průběhu roku 2022 v rámci profilového úkolu (PÚ č. 9/2022) pod gescí MK ČR byl hledán (rozvíjen) a nastaven možný přístup památkové péče k umísťování FVZ. Jako součást výstupů profilového úkolu č. 9 „Fotovoltaika v památkové péči...“ tým odborníků Národního památkového ústavu opírající se nejen o své odbornosti v oblasti památkové péče, ale i s využitím názoru zahraničních odborníků a odborníků dalších technických disciplín vypracoval metodické vyjádření k posuzování záměrů na osazování fotovoltaických včetně jiných solárních zařízení na kulturních památkách a v památkově chráněných územích a ochranných pásmech kulturních památek „Fotovoltaické systémy v památkové péči“. Předkládaný materiál není metodikou v užším slova smyslu, ale jedná se o metodické vyjádření vzniklé na základě validního interdisciplinárního vyhodnocení situace zohledňující všechny přístupy a požadavky, které vytváří stěžejní podklad pro posuzování záměrů na osazování



KP vodní elektrárna Přelouč

(zdroj https://www.cez.cz/cs/o-cez/vyrobní-zdroje/obnovitelné-zdroje/voda/vodní-elektřiny/ceskarepublika/Prelouc-58143_NPÚ_a_http://korowatt.cz/solar-roof-korowatt.pdf)



Jordánsko – Jerash (Gerasa) archaeological city, od 2004 na nominačním seznamu UNESCO

(vlastní foto)



Malta – muzeum megalitických chrámů Ġgantija na ostrově Gozo, lokalita UNESCO

(vlastní foto)



Malta – detail muzea megalitických chrámů Ġgantija na ostrově Gozo, lokalita UNESCO

(vlastní foto)



MPZ Český Těšín bývalé papírny, Full Black Series 430–450 Watt od firmy SUNTECH fotovoltaické panely

(Zdroj: NPÚ ÚOP Ostrava)



MPZ Fulnek – pohled z veřejného prostření bez FVZ

(Zdroj: NPÚ ÚOP Ostrava)



MPZ Fulnek – pohled ze dvora s FVZ taškami na střeše

(Zdroj: NPÚ ÚOP Ostrava)

fotovoltaických a solárních panelů na kulturních památkách v památkových rezervacích a památkových zónách. Jeho základní teze vychází z právního rámce památkové péče (forem památkové ochrany a stupňů památkové ochrany) a chráněných kulturních hodnot, na základě kterých jsou navržena jednotlivá kritéria posuzování (pro vizuální změny posuzovaných objektů a území, konstrukční změny posuzovaných objektů a míry vlivu na posuzované území sídel a krajiny). Snahou NPÚ je, aby materiál byl současně prezentován jako celospolečensky uplatnitelné pravidlo pro zavádění těchto významných nových zelených energetických zdrojů na historických stavbách či v kontextu historické zástavby i bez památkové ochrany.

Dokument obsahově tvoří čtyři části včetně grafické přílohy, která názorně ilustruje pohledově vhodná a nevhodná řešení v situacích, kdy metodické vyjádření zvažuje možnost umístění FVZ, a jednotlivé grafické příklady umístění zjednodušeně představují principy posuzování. Jednotlivé části dokumentu jsou:

- I. Právní teze
- II. Metodické teze
 1. Chráněných kulturně historických hodnot
 2. Formy památkové ochrany
 3. Konstrukčních změn posuzovaných objektů
 4. Vizuálních změn posuzovaných objektů nebo území
 5. Míry vlivu na posuzované území sídel i krajiny
 6. Doplňující parametry
- III. Závěr
- IV. Grafická příloha

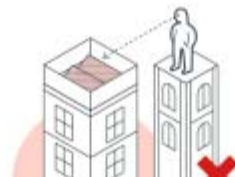
Právní teze metodického vyjádření

Tato první část metodického vyjádření shrnuje svým obsahem přístup památkové péče směřující k naplnění účelu zákona o státní památkové péči a splnění závazků České republiky plynoucích z přistoupení k Úmluvě o ochraně architektonického dědictví Evropy a zachování kulturních hodnot architektonického dědictví. Text vychází z teze, že podle §1 zákona č. 20/1987 Sb. „*stát chrání kulturní pa-*

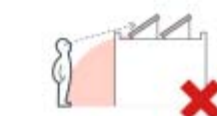
1. Částečně integrované FVZ na plochých střechách¹



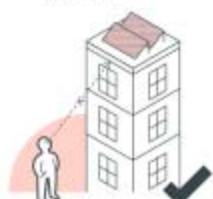
Plochá střecha objektu se pohledově uplatňuje z běžného horizontu a veřejně přístupného prostranství (např. z vyvýšených přírodních míst nebo při situování v údolní poloze apod.).



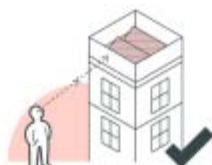
Plochá střecha objektu se pohledově uplatňuje ze zvýšeného horizontu a veřejně přístupných staveb, z kostelních věží, teras, rozhleden apod.



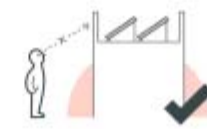
Plochá střecha bez stávající atiky nebo se stávající atikou nedostatečné výšky.



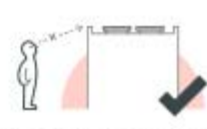
Plochá střecha objektu se pohledově neuplatňuje z běžného, ani zvýšeného horizontu (např. v důsledku výšky objektu, členitosti terénu bez vyvýšených míst nebo umístění staveb u sebe bez přístupných dominant).



Plochá střecha objektu se pohledově neuplatňuje z běžného ani zvýšeného horizontu (např. díky stávající atice).



Plochá střecha se stávající atikou dostatečné výšky u FVZ se sklonem odlišným oproti sklonu stávajících střešních rovin.



Plochá střecha se stávající atikou dostatečné výšky u FVZ se sklonem shodným se stávající střešní rovinou.

¹ Grafické příklady umístění zjednodušeně představují principy posuzování. Snížením ilustrací pohledově vhodných a nevhodných řešení je pomocí vlastním názor vhodná konkrétní řešení v situacích, kdy instalace FVZ obecně není konfliktní. Příloha nenahrazuje textovou část tohoto metodického vyjádření ani plošné vyjádření k územní plánovací dokumentaci nebo jednotlivým stavebním plánům.

Ilustrace vhodných a nevhodných řešení FVZ – částečně integrované FVZ na plochých střechách

2. Integrované FVZ na plochých střechách a fasádách staveb¹



Plochá fasáda novodobého objektu.



Semitransparentní fasádní systém novodobého objektu se stávajícím fasádním systémem.



Plochá střecha novodobého objektu se stávající atikou.



Plochá střecha novodobého objektu bez atiky.



Plochá střecha se stávající atikou.



Plochá střecha bez atiky.

¹ Grafické příklady umístění zjednodušeně představují principy posuzování. Snížením ilustrací pohledově vhodných a nevhodných řešení je pomocí vlastním názor vhodná konkrétní řešení v situacích, kdy instalace FVZ obecně není konfliktní. Příloha nenahrazuje textovou část tohoto metodického vyjádření ani plošné vyjádření k územní plánovací dokumentaci nebo jednotlivým stavebním plánům.

Ilustrace vhodných a nevhodných řešení FVZ – integrované FVZ na plochých střechách a fasádách staveb

mátky jako nedílnou součást kulturního dědictví lidu, svědectví jeho dějin, významného činitele životního prostředí a nenahraditelné bohatství státu". Při osazení FVZ dále zákon o státní památkové péči ukládá povinnost tuto záležitost projednat, takže vlastník kulturní památky je povinen si předem vyžádat závazné stanovisko obecního úřadu obce s rozšířenou působností, a jde-li o národní kulturní památku, závazné stanovisko krajského úřadu. Stavební

úřad potom rozhoduje v souladu se závazným stanoviskem. Památková ochranná pásma jsou zřízena k ochraně kulturních památek nebo památkově chráněných území a jejich prostředí. Zajišťují mimo jiné i ochranu pohledů na chráněný statek nebo z chráněného statku do jeho prostředí. V takových případech mohou být instalací solárních systémů tyto pohledy narušeny, a proto posouzení pouze dotčeného objektu není dostačující.

3. Částečně integrované FVZ na šikmých střechách¹



Šikmá střecha s panely různého, nesourodého umístění, velikosti nebo typu.



Šikmá střecha pokrytá panely na zástavbě se stávající krytinou netradiční skládky a barevnosti, bez pohledového uplatnění z veřejného nebo poloveřejného prostranství, případně při pohledech z výšky z veřejně dostupných míst.



Šikmá střecha pokrytá panely na zástavbě se stávající krytinou netradiční skládky a barevnosti, bez pohledového uplatnění z veřejného nebo poloveřejného prostranství, případně při pohledech z výšky z veřejně dostupných míst.



Šikmá střecha s osazenými panely v odlišném sklonu oproti sklonu stávajících střešních rovin.



Šikmá střecha s osazenými panely ve shodném sklonu jako stávající střešní roviny.

¹ Grafické příklady umístění zjednodušeně představují principy posuzování. Smyslem ilustrací pohledově vhodných a nevhodných řešení je pomoci vlastním názorům vhodná konkrétní řešení v situacích, kdy instalace FVZ obecně není konflikt. Příloha nezahrnuje textovou část tohoto metodického vyjádření ani písemné vyjádření k územní plánovací dokumentaci nebo jednotlivým stavebním záležitostem.

Ilustrace vhodných a nevhodných řešení FVZ – částečně integrované FVZ na šikmých střechách

4. Integrované FVZ na šikmých střechách¹



Šikmá střecha se zabudovanými fotovoltaickými plochami různého, nesourodého umístění, velikosti a typu.



Šikmá střecha doplněná o zabudované fotovoltaické zařízení (např. solární tašky) koncepčně uspořádaného umístění, v barvě a velikosti nekонтastující s místní tradiční krytinou bez pohledového uplatnění z veřejného nebo poloveřejného prostranství.



Šikmá střecha v plně ploše tvořená fotovoltaickým zařízením u zástavby se stávající krytinou netradiční skládky a barevnosti bez pohledového uplatnění z veřejného nebo poloveřejného prostranství.



Šikmá střecha se zabudovanými fotovoltaickými plochami osazenými ve stávající střešní rovině, v budoucnu umožňující reversibilitu původního charakteru krytiny.

¹ Grafické příklady umístění zjednodušeně představují principy posuzování. Smyslem ilustrací pohledově vhodných a nevhodných řešení je pomoci vlastním názorům vhodná konkrétní řešení v situacích, kdy instalace FVZ obecně není konflikt. Příloha nezahrnuje textovou část tohoto metodického vyjádření ani písemné vyjádření k územní plánovací dokumentaci nebo jednotlivým stavebním záležitostem.

Ilustrace vhodných a nevhodných řešení FVZ – integrované FVZ na šikmých střechách

Dále je třeba vzít v úvahu, že metodiky památkové péče nejsou právně závazné. Nesouhlas se záměrem instalace FVZ proto nelze zdůvodňovat pouze rozporem s metodickým vyjádřením, ale je nezbytné se v argumentaci opírat i o mezinárodní charty, jmenovitě Washingtonskou chartu (Mezinárodní charta pro záchranu historických měst, ICOMOS, WASHINGTON 1987), metodiky Národního památkového ústavu zabývající se historickými sídly a jejich prostředím a o další dokumenty či fakta, která se zabývají

kulturně-historickými hodnotami místa a jejich poznáním. Pro památky světového dědictví je uplatnitelné v přístupu zohlednění závazku České republiky vyplývající z přistoupení k Úmluvě o ochraně světového kulturního a přírodního dědictví, konkrétně např. závazek obsažený v Článku 4 Úmluvy: „Každý smluvní stát uznává, že v první řadě je jeho povinností zabezpečit označení, ochranu, zachování, prezentování a předávání kulturního a přírodního dědictví budoucím generacím.“



Nová scéna Národního divadla v Praze, MPR Praha
(Zdroj: ČEZ)



MPZ a OP MPR Znojmo před instalací FVZ
(Zdroj: NPÚ)



MPZ a OP MPR Znojmo po instalaci FVZ
(Zdroj: NPÚ)

Východiskem je i Úmluva o architektonickém dědictví Evropy. Konkrétně část, kde se signatáři zavazují, že „zavedou patřičné procedury dohledu a předejdou znetvoření, zchátrání nebo demolici chráněných statků“. Tato úmluva také uvádí podporu využívání chráněných statků s ohledem na potřeby současného života a adaptaci starých budov pro nové účely při respektování architektonického a historického charakteru dědictví. Metodické vyjádření v této části také využívá odkaz i k dalším argumentačním možnostem opírajícím se o dokumenty MMR ČR a stanovisko veřejného ochránce práv o umísťování FVZ.

Metodické teze

Druhá část metodického vyjádření vychází z předpokladu, kdy umístění FVZ představuje vytvoření nové historické vrstvy, která se stane již na první pohled identifikovatelnou součástí chráněného objektu či území. Proto je podmínkou komplexní posouzení věci, aby bylo zajištěno, že osazení FVZ neohrozí sledované hodnoty a při posuzování je třeba brát v úvahu i reverzibilitu zásahu. S ohledem na objekty a území, které v oblasti památkové péče mají nastavené různé formy ochrany, definuje šest hledisek s doporučením, jak posuzovat umísťování FVZ.

1. Chráněné kulturně-historické hodnoty.
2. Forma památkové ochrany (kulturní památky, chráněná území).
3. Konstruktivní změny posuzovaného objektu.
4. Vizualní změny posuzovaného objektu nebo území.
5. Míra vlivu na posuzované území sídel i krajiny.
6. Doplnující parametry.

U každého hlediska je nastaveno, z jakého důvodu je třeba se tímto hlediskem zabývat, na co je třeba se při posuzování zaměřit, co může být důvodem k odmítnutí instalace FVZ a jaká jsou rizika při jejich nerespektování. V souladu s Politikou architektury, která přímo říká, že: „Kvalita stavební kultury je přímo úměrná odpovědnosti, se kterou přistupujeme k ochraně hodnot, jako jsou kulturní památky, urbanisticky hodnotné soubory a architektonicky cenné stavby, veřejná prostranství nebo nezastavěné území – volná krajina“. I zde metodika vychází ze zásady, že kulturně-historické hodnoty jsou vždy hlavním důvodem, proč společnost pečuje o zachování památek a architektonického dědictví. Proto i v této úvodní části jsou v rámci posuzování umístění FVZ shrnuty stěžejní chráněné kulturně-historické hodnoty, za které jsou po-

drobněji definovány hodnota architektonického dědictví se svou odlišností od současné stavební produkce, hodnoty významně se uplatňující na posuzování vizuálního uplatnění, zohledňovány jsou veduty, pohledy shora, pohledy na dominanty, pohledy z odstupů, prostředí historických sídel, střešní krajina. Pro vizuální uplatnění v rámci parteru jsou zásadní zohledňovanou hodnotou historické fasády, coby tvář architektury, a do tohoto hlediska patří také veřejná prostranství významně se podílející na urbanistické struktuře historických jader a krajinných celků a spoluvytvářejí identitu a prostředí historických sídel.

V další části metodický dokument vychází ze systému památkové péče a pro různé formy památkové ochrany nastavuje přístupy k možnostem umísťování FVZ. Možnosti umísťování FVZ se odvíjejí od stupně a charakteru chráněného území (CHrÚ). U kulturních památek (KP), památkových rezervací, objektů a území, které jsou památkou světového dědictví je umísťování obecně nežádoucí a možnost FVZ je jen velmi výjimečná. Posouzení probíhá vždy individuálně, zásadním kritériem je dotčení kulturně-historických hodnot při zohlednění prostorových a širších vztahů včetně posouzení vizuálního uplatňování. U památkových zón je přijatelná vyšší míra tolerance a v ochranných pásmech je možné umístění FVZ považovat za akceptovatelné s výjimkou případů narušení pohledových hodnot chráněného území nebo kulturní památky. Pro povolení provedení FVZ, které je instalováno na stavbě, se způsob stavebních úprav spojených s instalací FVZ posuzuje podle konkrétních navržených stavebních úprav a míry zásahů do konstrukcí a struktury stavby.

V části Konstruktivní a strukturální změny posuzovaných objektů metodické teze zdůrazňují, že je nezbytné posuzovat nejen samotný fotovoltaický zdroj, ale i související technické zařízení, včetně všech komponent, které funkční celek vytváří a svým osazením zasahují do konstrukce a struktury nemovitosti. Kritériem je vedle vizuálního uplatnění velikost změny a její reverzibilita. Pro určení míry vstupu FVZ do konstrukce objektů nebo jeho struktury památková péče upřesňuje v této části dokumentu přístup pro systémy neintegrováné (*lean to*), integrováné (*embedded*, též *building integrated photovoltaics* – BIPV, CSN EN 50583 Photovoltaics in buildings, CENELEX 2016) a částečně integrováné (*partially embedded*, též *building applied photovoltaics* nebo *building attached photovoltaics* – BAPV, CSN EN 50583 Photovoltaics in buildings, CENELEX 2016) se zohledněním tří stupňů systémů:

- 1) nahrazující celý konstrukční prvek budovy (např. střechu),
- 2) nahrazující část stavby a 3) semitransparentní systémy.

Ve čtvrté části **Vizuální změny** je uveden postup a přístup při vyhodnocování vizuálních změn. Nelze posuzovat pouze samotný fotovoltaický zdroj, ale i všechno související technické zařízení, které funkční celek vytváří a svým osazením by ovlivnil celkový vzhled nemovitosti a jejich propsání i vůči prostředí objektu širšímu územnímu celku a v něm zachovaným hodnotám.

K posuzování **miry vlivu na řešené území sídel i krajiny v památkovém zájmu** je pro památkovou péči usměrňování možného umístění FVZ v území zásadní jako výchozí materiál i z hlediska veřejných zájmů projednaná a legislativně platná územně plánovací dokumentace a její nastavené podmínky pro umístění FVZ. Již při tvorbě této dokumentace je nezbytné zohledňovat hodnoty a pohledové uplatnění jak rozvojových lokalit, tak i stabilizovaných území s veškerými stavebními objekty, krajinných komponovaných a typologických celků včetně jejich identit. Zde ve vazbě na územní celky sídel a historické krajiny jde o památkovou péči vhodné nastavení podmínek zohledňující kulturně-historické hodnoty pro možné osazování solárních parků (připojených či ostrovních systémů) včetně návrhu území pro umístění systémů pro komunitní energetiku. Památková péče v současné době vnímá komunitní energetiku jako významnou šanci pro budoucnost historických městských center s plošnou ochranou. Větší množství panelů na jednom místě bez negativního vlivu na chráněné kulturní hodnoty je vhodnějším a jistě i ekonomicky výhodnějším řešením než několik panelů rozestých po jednotlivých domech.

V případě posuzování konkrétních zásahů v krajinných památkových zónách lze aplikovat pro konkrétní nastavení podmínek např. „Metodiku hodnocení vlivů na krajinné památkové zóny“, která umožňuje hodnotit vlivy působící na ráz krajinných památkových zón, tedy i umístování FVZ.

V poslední šesté části metodického vyjádření jsou shrnuty **doplňující parametry**, kterými jsou upozornění na související rizika a vyhodnocení cost/benefit z pohledu fyzických zásahů do střešního pláště i jiných částí staveb, statické posouzení, požární ochrana, zvýšené nároky na údržbu, problém zahřívání a vytváření tepelných ostrovů a budoucí ekologické likvidace FVZ, dopad reflexních ploch FVZ a s tímto související problematika vizuálního smogu.

Závěr

Metodické vyjádření v závěru shrnuje účel celého dokumentu a popisuje způsob jeho komunikace s veřejností včetně návrhu koordinovaného přístupu k řešení napříč Národním

památkovým ústavem s metodickým vedením Generálního ředitelství. Tento metodickým vyjádřením navrhovaný jednotný postup v rámci České republiky by měl směřovat k tomu, aby rozhodování o umístování FVZ nebylo odmítáno bez uvádění relevantních důvodů, a posuzování obdobných situací bylo v rámci celé České republiky srovnatelné.

Národní památkový ústav předložil v první fázi tento „*živý dokument*“, který nemůže ke dni svého vzniku reflektovat všechny jednotlivé fotovoltaické zdroje a ani jejich vývoj do budoucnosti. Svou formou se jedná o nadále se dynamicky vyvíjející dokument, který bude aktivně sledovat současný stav i poznání v oblasti technologií FVZ a který bude také zohledňovat výsledky praxe a postupně získávané zkušenosti s používáním tohoto dokumentu jako pomocného rozhodovacího nástroje, do kterého budou nové poznatky a zkušenosti zohledňovány podle nastavených kritérií. Předpokládá se, že dokument bude průběžně aktualizován, a proto i nadále pro tento rok zůstává jedním z pokračujících hlavních úkolů NPÚ. Do budoucna se nabízí například elegantní alternativa, kterou dodavatelé označují jako **virtuální baterie**. Společnost se bude také muset zamyslet, zda je opravdu nutné, aby si každý historický objekt musel vyrábět energii pomocí FVZ instalovaného přímo na své vlastní konstrukci. Další otázkou je také vymezování **go to areas** (dle nařízení Evropské komise), aby se naše území s chráněnými kulturně-historickými hodnotami (PZ, PR, KP, NKP) automaticky nestávala součástí těchto uvažovaných lokalit pro umístování nových energetických zdrojů bez odborného posouzení.

Metodické vyjádření by také mělo přispět nejen k ujasnění si možností, které lze řešit v otázce obnovitelných zdrojů energie ve vztahu k památkové ochraně na úrovni územního plánování sídel, ale mimo jiné také k šíření povědomosti o komunitní FVZ a jejich formách, které lze v jednotlivých případech aplikovat.

NPÚ využívá k této komunikaci směrem k širší i poučené veřejnosti institucionální webové stránky, kde jsou dostupné nejaktuálnější informace. Toto metodické vyjádření NPÚ ve vazbě na FVZ je také jedním z dokladů vývoje památkové péče v ČR, která se přizpůsobuje novým výzvám.

FVZ již byla povolena na několika místech ochranných pásem. V tomto roce také proběhla společná setkání zástupců NPÚ a Sdružením historických sídel Čech, Moravy a Slezska (SHSČMS) na téma Fotovoltaika, komunitní energetika, památkové péče a územní plánování.

Použité zdroje:

Webové stránky NPÚ – Fotovoltaika, <https://www.npu.cz/cs/pamatkova-pece/o-pamatkove-peci/metodicke-materialy/fotovoltaika>.

Ing. arch. Iveta Merunková, Ph.D.
Generální ředitelství NPÚ ČR

OBNOVITELNÉ ZDROJE ENERGIE V ÚZEMNÍM PLÁNOVÁNÍ

PANELOVÁ DISKUSE

V rámci programu pravidelné konference AUÚP se již stalo zvykem, že v odpoledním programu probíhá panelová diskuse s hlavními řečníky celodenního programu. Panelisté mohou diskutovat zvolená témata a účastníci semináře v sále mohou reagovat na jejich názory. V rámci jarní konference 2023 se role moderátora panelové diskuse zhostil Radim Perlín a na podiu postupně přivítal Jiřího Bíma z Fakulty elektrotechnické ČVUT, památkářku Ivetu Merunkovou z Národního památkového úřadu, Václava Osmančíka ze správy CHKO Poodří, Romana Vodného, ředitele Odboru územního plánování MMR, a Michala Kuzmíče, který pracuje v Univerzitním centru energeticky efektivních budov ČVUT a podílí se na zavádění moderních technologií a inovací pro udržitelný rozvoj měst.

Všichni panelisté již jednou v dopoledním a odpoledním programu vystupovali, proto úvodní představení a profesní ukotvení členů panelu proběhlo velmi rychle. Moderátor postupně představil základní témata diskuse:

- Je využívání OZE nebo tlak na energeticky úsporná řešení veřejným zájmem.
- Konflikty veřejných zájmů ochrany přírody a krajiny, ochrany památek a využití čisté energie.
- Komunitní energetika, ostrovní systémy decentralizované zdroje, snížení energetické náročnosti urbánních celků jako téma pro územní plánování.
- Potenciál krajiny Česka pro umístění obnovitelných zdrojů (PÚR – vymezení oblastí).
- Možnosti a potenciální konflikty umístění agrovoltaiky na zemědělské půdě, farmy větrníků na horizontu.
- Změny technických parametrů pro síť TI (kapacity, stabilita sítě).

Jako první bylo otevřeno téma, jak má a může reagovat urbanista, ať již jako zpracovatel nebo pořizovatel, na nutnost promítat nové trendy energetické udržitelnosti do konkrétního územního plánu. Michal Kuzmíč doporučil velmi úzce spolupracovat s energetiky, kteří prosazují inovativní koncepce využití energie, a hledat společně vhodné řešení podle místních vstupních podmínek. Jedna metoda, jeden obecně platný postup neexistuje.

Michal Bím potvrdil, že umístění například agrovoltaiky, tedy propojení zemědělské činnosti a umístění slunečních panelů, je v principu zemědělská aktivita a není tedy důvod ji neumisťovat na zemědělské pozemky. Václav Osmančík upozornil, že fotovoltaika je primárně určena pro trvalé kultury a v některých oblastech takové kultury vůbec nejsou, proto je taková metoda málo využitelná. Zcela jistě to není řešení pro celé území, ale pouze pro některé typy krajiny a pěstovaných plodin. Ivetta Merunková zmínila jako možnost rozhodovat o umístění fotovoltaiky na památkově hodnotné stavby podle regulačního plánu. Těchto dokumentů je ale velmi málo. Umístění, resp. neumisťování fotovoltaiky nelze prostřednictvím územního plánování plošně zakázat, ale ani povolit. Z pohledu pa-

mátkového zákona by bylo vhodné zpracovat při řešení konkrétního územního plánu podrobnější studii nebo úzce spolupracovat mezi urbanisty a památkáři a jasně vymezit plochy, kde je umístění fotovoltaiky přípustné a kde je to z důvodu ochrany specifických památkových hodnot nevhodné. Roman Vodný se vyjádřil k legislativní smršti na úseku obnovitelných zdrojů. Návrhy jednotlivých předpisů spolu často nesouvisí nebo nejsou koordinované a vnitřní rozpory v přístupu k tématu obnovitelných zdrojů se obtížně zapracovávají do obecnějších pravidel a metodik. Alternativní zdroje energie jsou z pohledu energetického zákona výroba, ale z pohledu stavebního zákona se jedná o technickou infrastrukturu. Roman Vodný doporučuje větší nadhled a větší odstup od aktuálních a rychlých dílčích legislativních řešení a doporučuje přistupovat k problematice zapracování alternativních zdrojů energie do českého právního prostředí s větší mírou obezřetnosti a koordinace napříč předpisy a garančními resorty.

Na dotaz do pléna, s jakými problémy se zpracovatelé územních plánů setkávají v konkrétním řešení, uvedla Vlasta Poláčková, že plochy pro obnovitelné zdroje energie (OZE) je možné povolit a hlavní téma není a nebude téma možného poškození kvality přírodního prostředí, resp. ochrany krajiny, ale otázka kvantity lokalit pro fotovoltaiku. Před územním plánem tedy stojí výzva, jak nalézt regulace pro umístění fotovoltaiky v běžné krajině. Na to Jiří Bím upozornil, že hlavní bariérou opakovaného rozšiřování ploch fotovoltaiky bude kapacita přenosové sítě. Ideální je, pokud se sami představitelé obce rozhodnou, v jakých lokalitách chtějí takové zařízení povolit a kde to z pohledu obce není vhodné, a tudíž to nebude povoleno již v rámci schvalování územního plánu. Tlak na umístění dalších a dalších ploch pro OZE bude do značné míry závislý na rozsahu dotační podpory.

Poměrně bouřlivá diskuse se rozvinula na téma, zda umístění zařízení na výrobu OZE je veřejným zájmem a jak řešit konflikt různých veřejných zájmů (ochrana památek, ochrana prostředí, ochrana krajiny) v územním plánu. Panelisté se opatrně přihlásili k tomu, že umisťování OZE je veřejným zájmem, ale zdůraznili, že to není jediný nebo dominantní veřejný zájem, který je nutné vyhodnocovat při usměrňování územního rozvoje.

Při diskusi o konfliktu více veřejných zájmů zdůraznil Roman Vodný, že konflikt rozdílných veřejných zájmů umíme v územním plánování řešit a běžně řešíme již nyní. Proto se nemáme bát využívat nástroje, které územní plánování nabízí. Přesto je z diskuse patrné, že témata alternativní výroby energie, distribuce energie a konec konců i úspory energie se budou v územním plánování více prosazovat jako energetická koncepce sídla nebo regionu a tato koncepce bude vstupovat i do územního plánování. Hospodaření s energiemi v územním plánu přestane být pouze technicistním řešením kapacit dané sítě, ale stane se jedním ze vstupů vytváření rozvojové koncepce sídla.

Energeticky soběstačné nebo úsporné čtvrti a hledání cesty ke snižování standardu spotřeby energie jsou podle názoru Michala Kuzmíče zcela určité významným tématem budoucnosti, které se bude promítat do vytváření urbanistického designu budov, ale i větších urbánních celků. Vladimír Dujka ale upozornil, že urbanista nemůže predikovat budoucí systém výroby energie a v územním plánu předepisovat pouze jeden systém. Také upozornil na to, že výroba, spotřeba a úspory energie jsou nyní velmi aktuální témata, ale že před nedávnou dobou to byla jiná aktuální témata, a je možné, že za několik let se takovým tématem stane zase řešení dalších v budoucnosti aktuálních problémů, například hospodaření s vodou. Ivetta Merunková potvrdila, že památková péče je připravena povolovat umístění fotovoltaiky i v rámci historických jader měst a velmi by uvítala, pokud by územní plánování bylo schopno vymezovat části města, kde je umístění střešních panelů přípustné i z hlediska památkové péče.

Roman Vodný chápe řešení výroby, distribuce a spotřeby energie jako jedno z témat územního plánu a zdůrazňuje, že je nutné dívat se na územní plán jako na koncepční dokument, který má řešit i energetické koncepce rozvoje jednotlivých sítí podobně jako v územním plánování existuje koncepce rozvoje krajiny. Budování částečně soběstačných nebo dokonce plně ostrovních energetických systémů je možné pouze se zapojením fotovoltaiky nebo dalších zdrojů, které nebudou umístěny přímo v lokalitě, ale třeba mimo panelové sídliště ve volné krajině. V diskusi prof. Macek upozornil na nestabilitu takové sítě, kdy především v některých dnech zimního období není schopna vyprodukovat dostatečné množství energie. Odborníci v panelu potvrdili, že plně ostrovní systémy nejsou v českém prostředí realizovatelné a stabilitu výkonu energetické sítě při masivním využití OZE je možné zajistit zapojením a vypínáním různých zdrojů energie. Nezbytností se jeví plánovat zdroje s takovou kapacitou výroby, která odpovídá potenciální spotřebě v daném místě nebo regionu. Jiří Bím potvrdil, že absorpční schopnost sítě je poměrně robustní a umožní vykrývat náhlé přebytky výroby elektrické energie.

Diskuse v plénu se dostala i k tématu energetické náročnosti výroby jednotlivých komponentů OZE jako jsou vrtule větrníků, panely fotovoltaiky nebo lithium pro akumulátory (Petr Durdík). Náročnost výroby a následně náročnost likvidace nebo recyklace po skončení provozního cyklu patří k nutným kalkulovatelným nákladům obnovitelných zdrojů. V rámci diskuse v plénu dále např. Ing. Pacák upozornil na potenciální dopady umisťování OZE jako veřejného zájmu v územním plánování. Je-li takové rozhodnutí v územním plánu veřejným zájmem, pak je možné uplatnit institut veřejně prospěšné stavby a příslušné pozemky vyvlastnit, což se může v některých případech týkat třeba i střešních domů pro umístění fotovoltaiky. Roman Vodný uvedl, že na základě kontaktů s kolegy v zahraničí jsou v celé Evropě velmi ambiciózní plány na umístění kapacit na výrobu OZE. Některé ambice ale nejsou podloženy reálnými předpoklady na umístění prostorově náročných zařízení v krajině (větrné farmy, fotovoltaické elektrárny). V každém případě další rozšiřování OZE bude zvyšovat tlak na volnou krajinu. K tomu Jiří Bím uvedl, že podle vý-

počtu respektované Fraunhoferovy společnosti pro rozvoj aplikovaného výzkumu by pro pokrytí velmi ambiciózních německých vizí stačilo využít v celém Německu pouze 3,4 % zemědělského půdního fondu. Předpokládá, že obdobný poměr by mohl platit i v Česku.

Kapacity přenosových sítí jsou i v územním plánování plánovány a kalkulovány na běžnou spotřebu domácností a relativně stálý přenos energie v síti. Při budování rozsáhlejších výrobních OZE se ale ukazuje, že kapacita sítě může být v místě výroby nedostatečná. Proto bude nutné změnit i parametry technických norem pro výkon trafostanic nebo výkon přenosové soustavy, aby mohly zpracovávat výkony alternativních zdrojů energie a rozšířit je v síti vysokého napětí. Upravené normy je pak třeba promítnout i do územního plánování. Podle Jiřího Bíma bude docházet k postupné přeměně trafostanic a bude docházet k vyšší flexibilitě sítě, což bude možné využít pro vykrývání nestability výroby. Umístění velkých větrných farem má nepochybně velký dopad do krajinného rázu, protože v českém prostředí je vhodné umisťovat rotory větrníků na návětrných hranách, tedy přirozených krajinných dominantách. Václav Osmančík upozornil na množství umístění v některých lokalitách Moravskoslezského kraje, např. v Oderských vrších a v Nízkém Jeseníku nebo na Opavsku a Osoblažsku ve Slezské nížině.

Potenciál krajiny pro výrobu OZE bude podle Romana Vodného zapracován do politiky územního rozvoje – v dokumentu budou vymezeny potenciální a preferované zóny. Je pak rolí urbanistů vymezovat v navazujících dokumentech územního rozvoje plochy pro rozvoj OZE v rámci jejich řešeného území.

Jiří Haluza upozornil na riziko omezení propustnosti krajiny při umístění velkoplošných fotovoltaických areálů, a to jak pro člověka, tak i pro zvěř. Jiří Bím si je vědom tohoto rozporu, neboť na jedné straně pojišťovny nepojistí fotovoltaiku bez oplocení, ale na druhé straně není možné snižovat propustnost krajiny. V jižní Francii nejsou ani velké areály agrovoltaiky oploceny a jsou volně přístupné. Vlasta Poláčková upozornila, že v územním plánu se plochy fotovoltaiky vymezují jako plochy zvláštního určení a mají charakter zastavěných ploch. Proto je vhodnější spíše preferovat agrovoltaiku, kde kromě výroby OZE nedojde k ztrátě zemědělské funkce krajiny. Podle Jiřího Bíma je agrovoltaika jednou z možností pro aktivní farmáře, jak zvýšit efektivitu zemědělské výroby. Zařízení pro agrovoltaiku není trvalá stavba a může být relativně snadno odstraněna.

V závěru všichni panelisté shrnuli svoje poznatky panelové diskuse. Václav Osmančík zdůraznil, že OZE a její umisťování v krajině není dosud zcela jasně ukotveno v legislativě a navazujících předpisech. Bude nutné pokračovat v podrobnější mezíresortní diskusi a bude nutné najít celostátní shodu na možnosti umístění OZE v krajině.

Michal Kuzmíč zdůraznil částečnou změnu paradigmatu výroby energie z pálení fosilních paliv na obnovitelné. Na postupné zavádění a zvyšování výroby OZE se bude společnost, a tím i územní plány, postupně adaptovat, a bude nutné hledat konsenzus při využití technologií, které jsou vhodné a efektivní.



Zdroj: AP Atelier, Foto: Tomáš Souček

Multifunkční centrum Gong (konverze původního plynojemu z roku 1924) – místo konání konference

[arch. Josef Pleskot, realizace 2011–2012, titul Stavba roku 2013, v r. 2014 byla stavba zařazena mezi TOP 10 staveb světa]

Roman Vodný potvrdil, že se nové myšlenky a nové požadavky na využití území sejdou v konkrétních územních plánech a vidí snahu o posílení OZE jako příležitost pro rozvoj území, která se musí promítnout i do územního plánování. Iveta Merunková doufá, že názor Romana Vodného, že jednotlivé resorty (v tomto případě kultura) budou více zapojovány do řešení umístění OZE, bude naplněn. Také ocenila, že potenciální rozvojové plochy budou zakreslovány v nadřazené územně plánovací dokumentaci (PÚR, ZÚR) a bude tak vytvořen prostor pro diskusi a hledání shody i s památkáři a dalšími představiteli dotčených orgánů státní správy. Jiří Bím zdůraznil, že máme dost ploch pro agrovoltaiku i fotovoltiku a jako podstatné vidí nutnost budování rozumného mixu zdrojů, který umožní využít potenciál OZE a současně zajistí i stabilitu sítě.

Na závěr jednání Radim Perlín shrnul **hlavní závěry diskuse**.

- OZE jsou výzva, která stojí před územním plánováním, jež má v konkrétních dokumentech vytvářet předpoklady pro vhodný rozvoj a uplatnění dílčích směrů výroby, distribuce nebo úsporné spotřeby energie.
- OZE jsou v současné době bouřlivě se proměňující téma a je nutné ho postupně a koncepčně zapracovávat i do právního prostředí.
- OZE jsou vnímány jako veřejný zájem a bude nutné v územních plánech v rámci budoucího uspořádání území nalézt dohodu o vyváženém uplatnění různých veřejných zájmů, které se do územního rozvoje v konkrétním dokumentu územního plánování promítají.
- Umístění OZE se musí promítnout i do koncepce uspořádání krajiny.

Panelovou diskusi moderoval a záznam z ní pořídil:
RNDr. Radim Perlín, Ph.D.
Přírodovědecká fakulta UK

PROBLEMATIKA UMISŤOVÁNÍ OBNOVITELNÝCH ZDROJŮ ENERGIE V ÚZEMÍ

Čistá energie zítřka je vize společnosti ČEZ, a. s., do které spadá i dceřiná společnost ČEZ Obnovitelné zdroje zajišťující development obnovitelných zdrojů v České republice i zahraničí. Nová vize je reakcí na společenskou poptávku po udržitelnosti, a proto aktualizovala svoji dlouhodobou strategii s konkrétními cíli do roku 2030. Obsahuje detailní možnosti, jak dosáhnout uhlíkové neutrality, což je i jedna z hlavních priorit Evropské unie. Mezi hlavní cíle patří vybudování 1,5 GW obnovitelných zdrojů do roku 2025 a 6 GW do roku 2030, dále pak zredukování oxidu siřičitého, snížení oxidů dusíku a snížení oxidu uhličitého v souladu s Pařížskou dohodou „Well below 2 degrees“ nebo také například snížení podílu výroby elektřiny z uhlí.

V posledních dekádách je stále více diskutovaným tématem změna klimatu a jeho dopady na všechny složky životního prostředí. Objevují se koncepce v oblasti plánování, které mají za cíl přizpůsobit prostředí vůči těmto změnám, zajistit podmínky pro udržitelný rozvoj a adaptaci na možné vlivy způsobené zvyšující se teplotou. Evropská unie dlouhodobě podporuje oblast ochrany klimatu a navrhla cíle pro rok 2030 a také pro rok 2050, jež byly mimo jiné vyjádřeny v rámci Zelené dohody pro Evropu (tzv. Green Deal), kterou dne 11. prosince 2019 zveřejnila Evropská komise ve svém sdělení. Zelená dohoda je novou strategií EU pro růst, jenž má Evropu nasměrovat na cestu k transformaci v klimaticky neutrální, spravedlivou a prosperující společnost s moderní a konkurenceschopnou ekonomikou efektivně využívající zdroje. K této dohodě přistoupila jako člen EU i Česká republika, která mimochodem patří k největším producentům oxidu uhličitého na obyvatele v EU (9,0 t/obyv. v roce 2019, průměr EU 6,1 t/obyv.). Výrobou a využíváním energie vzniká více než 75 % emisí skleníkových plynů v EU, je tak v globálním veřejném zájmu vynaložit veškerá úsilí k omezení produkce výroby elektrické energie z fosilních paliv a přejít na nízkouhlíkovou energetiku s vysokým podílem obnovitelných zdrojů. Česká republika zásadně zaostává ve srovnání se západní Evropou v oblasti výroby energie z obnovitelných zdrojů. Podíl energie z obnovitelných zdrojů na celkové spotřebě elektřiny v Evropské unii v roce 2020 činil 37 %, v České republice pak podíl obnovitelných zdrojů činil pouze 15 %. Je tak důležité najít v tuzemsku podporu pro výrobu energie z těchto alternativních zdrojů, a to za podmínky, že tato výroba bude mimo jiné v souladu s principem udržitelného rozvoje území, který spočívá ve vyváženém vztahu podmínek pro příznivé životní prostředí, hospodářský rozvoj a pro soudržnost společenství obyvatel území a který uspokojuje potřeby současné generace, aniž by ohrožoval podmínky života generací budoucích. V této souvislosti je tedy nutné hledat vyvážené podmínky zejména ve vztahu k životnímu prostředí, mimo jiné k ochraně přírody a krajiny a k ochraně zemědělského půdního fondu.

Je zřejmé, že klíčovou roli při přechodu na nízkouhlíkové hospodářství budou hrát špičkové technologie a služby v oblasti obnovitelných zdrojů energie, které mohou výraz-

ně přispět k naplnění cílů a ke zmírnění nepříznivých účinků skleníkových plynů. Pokud jde o fotovoltaické, větrné a jiné obnovitelné zdroje, tak ty budou v budoucnu pravděpodobně hnacími silami v boji se změnou klimatu a pravděpodobně tak můžeme v dalších letech očekávat jejich výrazný rozvoj. Skupina ČEZ preferuje energetický mix, ve kterém je základem výroba elektrické energie z jádra doplněna o obnovitelné zdroje.

Pro umisťování obnovitelných zdrojů v České republice je zcela klíčové identifikovat vhodné lokality na základě limitů využití území, přičemž tento samotný proces je vzhledem k širokému spektru limitů v podmínkách České republiky poměrně složitá záležitost. Pro expertní analýzu využívá společnost ČEZ Obnovitelné zdroje geografický informační systém, v něm provádí multikriteriální prostorovou analýzu, která umožňuje efektivně vyhodnotit vhodné, respektive nevhodné oblasti pro umístění obnovitelných zdrojů a posléze aplikovat metodu mezer (tzv. GAP analýzu) sloužící k vygenerování vhodných ploch pomocí digitální vektorové reprezentace těchto prostorů. Mezi klíčové limity využití území patří zejména:

- ochrana přírody a krajiny (především střet se zvláště chráněným územím, lokality ze soustavy NATURA 2000, přírodní parky, výskyt zvláště chráněných druhů, migrace, krajinný ráz apod.);
- kvalita zemědělské půdy (vyloučeny jsou půdy I. a II. třídy ochrany ZPF);
- památková péče (ochranná pásma, krajinné památkové zóny);
- záměry vyplývající ze zásad územního rozvoje a územních plánů;
- záplavová území, ochrana nerostných zdrojů a další;
- u větrných elektráren pak kromě výše uvedeného:
 - ochranná pásma letišť,
 - dostatečné odstupy od zastavěného území z důvodů hlukových,
 - orografické překážky při proudění větru.

U fotovoltaických elektráren jsou pak důležitými faktory sklon a expozice terénu, podloží nebo například lokální zdroje stínění. Pro větrné elektrárny je zcela zásadním faktorem rychlost větru v určité výšce nad povrchem. Pro fotovoltaické elektrárny si společnost ČEZ Obnovitelné zdroje zpracovala interní webovou GIS aplikaci zahrnující multikriteriální analýzu limitů využití území, na základě které byly klasifikovány (vhodné = bez limitů, omezeně vhodné = limity s nižší vahou, nevhodné = limity s vyšší vahou) všechny pozemky v České republice (22 mil.). Dle této klasifikace pozemků tak mají odborníci vyhledávající v regionech příležitosti rychlý přehled o „problematičnosti“ jednotlivých parcel, včetně toho, jakými limity využití jsou dotčeny.

Pro veškeré obnovitelné zdroje energie (OZE) je pak zásadní možnost připojení do distribuční či přenosové soustavy a dopravní napojitelnost lokality.

Po vytvoření expertního modelu zahrnující tyto limitující faktory je posléze nutné provést detailní analýzu vybraného území představující zejména detailní a odborný průzkum této lokality, aby se vyloučily další negativní vlivy, které nejsou a ani nemohou být zachyceny v modelu, a to zejména z hlediska jejich subjektivnosti, příkladem může být vliv na krajinný ráz.

Zejména rozvoj větrné energetiky v České republice je komplexní a složitá disciplína vycházející z analýzy prostorových vztahů, sociálně-ekonomických souvislostí a environmentálních aspektů. Po provedení výše uvedeného je nutné vybranou lokalitu posoudit z hlediska připojení do distribuční soustavy, perspektivní oblasti pro výstavbu větrných elektráren se většinou bohužel nacházejí v periferních oblastech, kde je přenosová soustava České republiky značně poddimenzovaná. V případě nalezení vhodné lokality následuje zdoluhavý legislativní proces povolování, do kterého vstupují orgány veřejné správy, jež se vůči těmto stavbám staví spíše negativně, každopádně je možné v poslední době pozorovat určitý konsenzus a pozitivnější přístup v některých částech České republiky k této problematice. K procesu se také vyjadřuje širší veřejnost, která je spíše skeptická a v neposlední řadě se posuzuje vliv stavby na životní prostředí (EIA). Projít celým procesem a poskládat všechny části mozaiky developmentu větrných, ale i fotovoltaických elektráren dohromady je i v dnešní době poměrně složitá disciplína (samotný povolovací proces, který od koupě nebo pronájmu pozemku může trvat i 8 let). Na druhou stranu, po schválení novelizace energetického zákona předpokládáme, že se celý proces zjednoduší a i postoj k těmto stavbám se výraznělepší. K tomu pravděpodobně přispěje i celospolečenský tlak na vyřešení energetické krize, přechod na nízkoemisní zdroje a v neposlední řadě i odklon od energetické závislosti na Ruské federaci.

V případě rozvoje fotovoltaických elektráren je nutné brát v potaz i rozdílné charakteristiky napříč Českou republikou. Je diametrálně odlišné rozvíjet fotovoltaické elektrárny ve strukturálně postižených regionech České republiky, kde je příležitost zaměřit se na bývalá odkaliště, rozsáhlé brownfieldy a území po ukončené těžbě, případně v bu-

doucnu v prostorách po ukončovaných uhelných elektrárnách a přiblížit se tak konceptu udržitelné krajiny ve smyslu kombinace zdravé krajiny a obnovitelných zdrojů než v lokalitách krajinářsky a přírodně cennějších. V těchto lokalitách je důležité postupovat systematicky a s ohledem na místní okolnosti. Je potřeba dbát na koncept elektráren, které bude v co největší míře zapadat do charakteristiky daného území, například navazovat na zastavěná území a příliš nevstupovat do volné krajiny, podporovat takové velikosti a tvary, které nebudou bránit prostupnosti v krajině a používat moderní technologie, jež jsou šetrné k ochraně přírody a krajiny. V neposlední řadě nalézt konsenzus i s místními orgány státní správy znající lokalitu v největší míře. Důležité je zaměřit se také na projektování elektráren s eliminačními a kompenzačními opatřeními pro místní druhy s důrazem na šetrné obhospodařování ploch určených k záboru fotovoltaickými panely. Dbát na to, aby konstrukční technické osazení fotovoltaických panelů a jejich prostorové uspořádání žádným významným způsobem neomezovalo růst trvalých travních porostů z pohledu zasakování atmosférických srážek či dopadu a rozptylu slunečního záření. V konečném důsledku navrhovaný způsob využití pozemků nevede ke snížení stávající kvality půdy, naopak jejím uchováním tzv. v klidu mohou pokračovat půdotvorné procesy a po skončení dočasného účelu odnětí může být půda bez problému navracena k zemědělskému využívání.

I přesto, že se snažíme postupovat zodpovědně, potkáváme se ve vhodných lokalitách z hlediska územního plánování s těmito problémy:

- omezení až zákazy umisťování OZE vyplývající ze ZÚR (např. Jihočeský či Olomoucký kraj), nutná aktualizace ZÚR,
- zábory ZPF,
- vliv na krajinný ráz,
- migrace a prostupnost krajinou,
- nejasnosti v uplatňování požadavku na SEA,
- ochrana nerostných zdrojů.

Uvedené skutečnosti by postupně měly řešit změny v legislativě (např. tzv. lex OZE I a II).

Ing. David Petrák
analytik vyhledávání projektů OZE

Mgr. David Třešňák
specialista životního prostředí a GIS
ČEZ Obnovitelné zdroje, s. r. o.

USMĚRNĚNÍ ROZVOJE FOTOVOLTAICKÝCH A VĚTRNÝCH ELEKTRÁREN NA ÚZEMÍ MORAVSKOSLEZSKÉHO KRAJE

Obnovitelné zdroje energie čekají zlaté časy. V kontextu současné turbulentní geopolitické situace i dlouhodobě plánovaných iniciativ Evropské unie, jejichž hlavní podstatou je odklon od fosilních paliv a zvýšení klimatické odolnosti, zájem o výrobu „zelené“ energie rapidně roste. Tato skutečnost je poměrně razantním způsobem reflektována i ze strany české politické reprezentace, kdy důkazem toho jsou vybrané legislativní změny, jimiž byly výrobní elektřiny z obnovitelných zdrojů zařazeny mezi veřejnou technickou infrastrukturu, čímž bylo mj. umožněno jejich umísťování v nezastavěném území.

Z pohledu územního plánování lze tento akt jednoznačně považovat za přelomový. Dosud totiž bylo umísťování těchto výroben důsledně usměrňováno prostřednictvím územně plánovací dokumentace, kdy vymezení ploch pro umístění například fotovoltaické či větrné elektrárny bylo podmíněno nalezením celospolečenského konsenzu v rámci procesu pořízení příslušné územně plánovací dokumentace. V souvislosti s přijetím zmíněných legislativních změn se však otevírá snadnější cesta k případné realizaci takových záměrů, zejména v území, které není určeno územně plánovací dokumentací k zástavbě, a to bez nutnosti pořízení nové, příp. její změny.

Je otázkou, jakým způsobem za tohoto stavu efektivně přistoupit k naplňování cílů a úkolů územního plánování, zejména jak vytvářet předpoklady pro udržitelný rozvoj území, chránit a rozvíjet přírodní, kulturní a civilizační hodnoty území či chránit krajinu jako podstatnou složku prostředí života obyvatel a základ jejich totožnosti, a hledat komplexní řešení před uplatňováním jednostranných hledisek a požadavků, které ve svých důsledcích zhoršují stav i hodnoty území. Jeden ze způsobů ve vztahu ke dvěma konkrétním druhům výroben elektřiny z obnovitelných zdrojů – větrným a fotovoltaickým elektrárnám – byl prostřednictvím územní studie, jako podkladu pro pořizování územně plánovací dokumentace a rozhodování v území, aplikován na území Moravskoslezského kraje.

Legislativní východiska

Novelizace energetického zákona v průběhu let postupně reaguje především na předpisy Evropské unie, mj. též na sadu předpisů pod názvem „Čistá energie pro všechny Evropany“ nebo též „Zimní balíček“, a snaží se je implementovat do české právní úpravy. Evropské předpisy přitom kladou důraz na rozvoj decentralizované výroby energie z obnovitelných zdrojů energie a také environmentální aspekty výroby elektřiny v elektrárnách z neobnovitelných zdrojů energie.

Počátkem letošního roku došlo k významné změně české legislativy, a to zejména v reakci na akutní problémy na trhu s energiemi ve vazbě na geopolitickou situaci především ve východní Evropě. Cílem přijetí zákona č. 19/2023 Sb.

byla potřeba řešit bezpečnost dodávek energie, resp. snížit závislost na dovozu paliv z Ruska, a současně také podpora výstavby bezemisních zdrojů elektrické energie. Nelze v této souvislosti opomenout, že podpora decentrální výroby energie z obnovitelných zdrojů energie (OZE) přináší snižování emisí CO₂, a jedná se tak i o jednu z forem plnění mezinárodních závazků České republiky v oblasti ochrany klimatu. Současně s těmito cíli bylo účelem zákona snížení administrativních požadavků pro výstavbu a provoz OZE a zefektivnění procesů na úrovni státní a veřejné správy.

Popsané legislativní změny se tak dotkly i stavebního zákona. Konkrétně byl rozšířen okruh staveb veřejné technické infrastruktury, a to o výrobní elektřiny z OZE. S ohledem na definice pojmů obsažených v energetickém zákoně se pak jedná o výrobní o celkovém instalovaném elektrickém výkonu 1 MW a více. Analogicky k tomuto platí, že výrobní elektřiny z OZE o celkovém instalovaném elektrickém výkonu do 1 MW se za veřejnou technickou infrastrukturu nepovažují.

Rozšíření pojmu veřejná technická infrastruktura má zásadní vliv na ochranu nezastavěného území, resp. na okruh staveb, zařízení nebo jiných opatření, která lze v nezastavěném území dle § 18 odst. 5 stavebního zákona umísťovat. Nabytím účinnosti výše uvedeného zákona č. 19/2023 Sb. totiž lze od 24. 1. 2023 v nezastavěném území umísťovat také výrobní elektřiny z OZE splňující definici veřejné technické infrastruktury. Nezbytnou podmínkou však je, aby tyto stavby byly umísťovány v souladu s charakterem území, čímž se dostáváme k další zásadní novince stavebního zákona – doplnění definice (do té doby neurčitého) pojmu „charakter území“.

Charakter území dle § 19a stavebního zákona se určuje zejména podle funkčního využití území, struktury a typu zástavby, uspořádání veřejných prostranství, dalších prvků prostorového uspořádání a urbanistických, architektonických, estetických, kulturních a přírodních hodnot území, včetně jejich vzájemných vztahů a vazeb, a to především vymezením v územně plánovací dokumentaci. Doplnkově lze v rámci posuzování konkrétního záměru přihlídnout i ke stávajícímu využití území, při stanovení hodnot území je pak potřeba vycházet zejména z územně analytických podkladů a samozřejmě nelze opomenout, že podkladem pro rozhodování o konkrétním záměru v území budou také registrované územní studie.

Pokud hovoříme o obnovitelných zdrojích energie, je potřeba uvést, že se jimi rozumí všechny obnovitelné nefosilní zdroje energie, jimiž jsou energie větru, energie slunečního záření (termální a fotovoltaická), geotermální energie, energie okolního prostředí, energie z přílivu nebo vln a jiná energie z oceánů, energie vody, energie biomasy a paliv z ní vyráběných, energie skládkového plynu, energie kalového plynu z čistění odpadních vod a energie bioplynu. Pro účely tohoto příspěvku bude pozornost dále věnována pouze problematice umísťování větrných a fotovoltaických elektráren.

Ve světle legislativních úprav by se mohlo zdát, že se nezastavěné území neregulovaně otevírá výstavbě výroben elektřiny z OZE. Přestože tomu tak výslovně není, zvýšená pozornost je jistě na místě. Jak již bylo uvedeno výše, ve veřejném zájmu lze v nezastavěném území umisťovat pouze výrobní elektřiny z OZE o celkovém instalovaném elektrickém výkonu 1 MW a více včetně staveb, které s nimi bezprostředně souvisejí, nevyjímaje oplocení, a to pouze za předpokladu, že jsou v souladu s charakterem území.

Současně platí, že v nezastavěném území nelze umisťovat výrobní elektřiny o nižším elektrickém výkonu, a to přestože jsou v souladu s využitím konkrétní plochy s rozdílným způsobem využití stanoveným platným územním plánem, resp. že umisťování těchto staveb není v těchto konkrétních plochách územním plánem výslovně vyloučeno. Z logiky věci nemůže územní plán stanovit regulaci volnější, než jakou stanoví stavební zákon. Nicméně stavební zákon připouští, aby územně plánovací dokumentace (ÚPD) z důvodu veřejného zájmu takové stavby v nezastavěném území vyloučila. Problémem však může být období od nabytí účinnosti novely příslušných ustanovení stavebního zákona po vydání a nabytí účinnosti nové ÚPD nebo její změny. Současně je nutno upozornit na možnou nevoli obcí pořizovat nový územní plán nebo jeho změnu, a to s ohledem na nově zavedenou povinnost od 1. 1. 2023 pořizovat vybrané části územního plánu v jednotném standardu.

Riziko překotného rozvoje

Regulaci ploch pro výrobu energie z OZE lze řešit nástroji územního plánování, zejména potom územně plánovací dokumentací. Účelnost regulace ploch pro výrobu energie z obnovitelných zdrojů v zásadách územního rozvoje však zůstává otázkou. Například v podmínkách Moravskoslezského kraje (MSK) se taková regulace jeví jako ne zcela účelná, a to i v případě větrných elektráren (VTE), které ze své podstaty a uplatnění v území jsou stavbami nadmístního významu.

První Zásady územního rozvoje Moravskoslezského kraje se pokusily rozvoj VTE na území kraje řešit formou regulace založené na negativním vymezení ploch (tj. kde se jejich umisťování vylučuje). Tato forma regulace ovšem neobstála u Nejvyššího správního soudu, který tyto části ZÚR MSK zrušil (Rozsudek NSS ze dne 16. 6. 2011, č. j. 7 Ao 2/2011-127).

Současně platné Zásady územního rozvoje Moravskoslezského kraje (ZÚR MSK) regulují výrobní elektřiny z OZE pouze ve vztahu k VTE, a to prostřednictvím vymezených ploch pro větrné parky (celkem 7 ploch) a stanovením kritérií a podmínek pro rozhodování o možných variantách ve vymezených plochách a úkolů pro územní plánování. Problematika fotovoltaických elektráren (FVE) ani výroben energie z jiných OZE není v ZÚR MSK řešena.

Moravskoslezský kraj přistoupením ke stávající formě regulace (založené de facto pouze na pozitivním vymezení ploch pro VTE) ponechal z větší části volné pole působnosti obcím, které si mohou problematiku výroben elektřiny z OZE řešit ve svých územních plánech, neboť ty mohou

obsahovat i záležitosti nadmístního významu. Z praxe je pak patrné, že vymezování ploch pro VTE v ZÚR MSK nebylo z pohledu jejich uplatňování efektivní, neboť pouze jeden větrný park se realizoval v takto vymezené ploše. V kontextu stávající právní úpravy problematiky výroben elektřiny z OZE a jejich možného umisťování v nezastavěném území bylo však nutné reagovat a rozvoj těchto zařízení se pokusit usměrnit a předejít tak jejich případnému překotnému rozvoji, jako tomu bylo například na území Krušných hor, kdy tato problematika je dokonce řešena v Politice územního rozvoje České republiky (PÚR ČR), která pro specifickou oblast SOB6 Krušné hory explicitně stanovuje požadavek na účinnou územní regulaci překotného rozvoje výstavby větrných elektráren, především v Ústeckém kraji.

Územní studie jako nástroj pro usměrnění rozvoje FVE a VTE

Moravskoslezský kraj se pro usměrnění rozvoje FVE a VTE na svém území rozhodl jít cestou pořízení územní studie. Ta představuje „měkčí“ alternativu oproti možnému stanovení restriktivní regulace v úrovni zásad územního rozvoje. Územní studie, na rozdíl od územně plánovací dokumentace, totiž není závazná pro rozhodování v území, je pouze jeho podkladem. Pokud je však součástí evidence územně plánovací činnosti dle § 30 odst. 5 stavebního zákona, jedná se o podklad neopominutelný a od řešení navržené územní studií je možné se odchýlit pouze v řádně odůvodněných případech.

Moravskoslezský kraj v loňském roce zadal zpracování Územní studie vyhodnocení území Moravskoslezského kraje z hlediska existujících limitů umístění větrných a fotovoltaických elektráren. Cílem této studie bylo provést komplexní analýzu a vyhodnocení území Moravskoslezského kraje z hlediska jeho existujících omezení pro umístění záměrů FVE a VTE. Jako existující omezení měla být sledována ochrana veřejných zájmů, stanovených na základě zvláštních právních předpisů nebo vyplývajících z vlastností území (tj. limity využití území), a ochrana kulturních, přírodních a civilizačních hodnot. Územní studie tak nehodnotí význam, přínos ani potenciál výroby elektrické energie z energie větru a slunce v rámci energetického mixu České republiky, resp. Moravskoslezského kraje, nýbrž se výhradně soustředí na vyhodnocení aktuálního stavu území kraje ve vztahu ke dvěma konkrétním druhům výroben elektřiny z obnovitelných zdrojů.

Účel územní studie lze následně rozdělit do tří základních rovin

Územní studie v první řadě představuje komplexní nástroj pro orgány státní správy, které vstupují do procesu umisťování a povolování konkrétních záměrů podle stavebního zákona a vykonávají svou působnost na úseku územního plánování, stavebního řádu a ochrany přírody. Jejím využitím lze rychle a efektivně posoudit vhodnost konkrétního záměru FVE a VTE z hlediska potenciálního dotčení stanovených limitů využití území a kulturních, přírodních a civilizačních hodnot a zároveň může sloužit jako podklad pro stanovení podmínek pro uskutečnění příslušného záměru.

Dále je územní studie využitelná pro pořizovatele a projektanty územně plánovacích dokumentací, resp. pro zastupitelstva jednotlivých územně samosprávních celků, která dle stavebního zákona v samostatné působnosti rozhodují o pořízení a vydání ÚPD, resp. schvalují zadání, případně pokyny pro zpracování návrhu územně plánovacích dokumentací a projednávají zprávy o jejich uplatňování. S využitím územní studie mohou samosprávy zhodnotit potenciál a vhodnost svých správních území ve vztahu k umísťování záměrů FVE a VTE a prostřednictvím ÚPD stanovit jasná pravidla a podmínky pro jejich rozvoj.

V neposlední řadě může být územní studie využitelná stavebníky při vytipovávání lokalit na území Moravskoslezského kraje potenciálně vhodných pro realizaci záměru FVE či VTE. Je však potřeba zdůraznit, že každá případná realizace takového záměru je vždy primárně podmíněna vydáním příslušných správních rozhodnutí a splněním všech podmínek vyplývajících ze stavebního zákona, jeho prováděcích právních předpisů a také těch vyplývajících ze zvláštních právních předpisů. Tedy platí, že území, které není územní studií identifikováno jako území zcela nevhodné či spíše nevhodné pro umístění FVE či VTE (viz dále), a priori nezakládá předpoklad pro realizaci příslušného záměru a nejedná se automaticky o go-to area ve smyslu Doporučení Evropské komise ze dne 18. 5. 2022 o urychlení postupů udělování povolení pro projekty v oblasti energie z obnovitelných zdrojů a usnadnění smluv o nákupu elektřiny, tedy že se nejedná o území obzvláště vhodné pro OZE.

Kategorizace území

Metodika zpracování územní studie je založena na snaze propojit obecný metodický přístup stanovený v metodickém návodu Vyhodnocení možností umístění větrných a fotovoltaických elektráren z hlediska ochrany přírody a krajiny (Ministerstvo životního prostředí, akt. 2018) spočívající v kategorizaci území do barevných zón dle nevhodnosti umístění FVE a VTE spolu s vlastní expertní analýzou percepčních souvislostí krajinného rázu a možností snížení identifikovaných estetických a přírodních hodnot území v důsledku umístění FVE a VTE. Cílem zvoleného přístupu bylo v měřítku územní studie saturovat maximální množství jevů s určitým statutem ochrany (veřejným zájmem), k jehož narušení by v důsledku umístění FVE a VTE mohlo dojít.

Rozdílnost jednotlivých jevů primárně spočívá v onom statutu ochrany. Zatímco některé jevy jsou jednoznačně určené a identifikovatelné svými hranicemi a jejich ochrana, spočívající zejména v omezení činností v těchto územích, je primárně zajišťována příslušnými právními předpisy, jiné jevy takto jednoznačně určené a identifikovatelné zpravidla nejsou a jejich ochrana je zajišťována právními předpisy jen v obecné rovině, přestože jsou rovněž nositeli specifických hodnot, zejména spojených s krajinným rázem.

Na základě této rozdílnosti byl pro účely územní studie stanoven hodnotící rámec pro určení vhodnosti umístění FVE či VTE sestávající ze dvou hlavních skupin: delimitační kritéria a evaluační kritéria.

Delimitační kritéria

Delimitační kritéria tvoří dvě sady jevů. První sada zahrnuje jevy (resp. území), v nichž je umístění FVE a VTE zcela nevhodné, druhá sada zahrnuje jevy (resp. území), v nichž je umístění FVE a VTE spíše nevhodné. Pro zvýšení přehlednosti jsou v územní studii tato území od sebe odlišena barevností (červená, žlutá). Princip delimitačních kritérií rámcově odpovídá obecnému metodickému přístupu použitému ve výše citovaném metodickém návodu MŽP. První kategorii (červenou zónu) metodický návod MŽP popisuje jako území, v němž lze předpokládat, že výstavba VTE, resp. FVE nebude pravděpodobně v rámci povolovacího procesu s titulu chráněných zájmů povolena. Druhou kategorií (žlutou zónu) pak popisuje jako území, v němž je nutné počítat v rámci povolovacího procesu s omezeními či podmínkami výstavby VTE, resp. FVE, a zda záměr „dojde zelenou“, bude záviset na konkrétních parametrech záměru (umístění a rozsah), respektování limitů, příp. navržených kompenzačních opatření.

Delimitační kritéria jsou stanovena zvlášť pro FVE a zvlášť pro VTE, celkem jsou tedy stanoveny čtyři kategorie:

- území zcela nevhodná pro umístění FVE (tzv. červená zóna FVE),
- území spíše nevhodná pro umístění FVE (tzv. žlutá zóna FVE),
- území zcela nevhodná pro umístění VTE (tzv. červená zóna VTE),
- území spíše nevhodná pro umístění VTE (tzv. žlutá zóna VTE).

Výběr jevů vychází z klasifikace metodického návodu MŽP a zadání územní studie. Tyto klasifikace jsou dále zpřesňovány zejména za účelem terminologického sjednocení, případně rozšiřovány, jsou-li k tomu shledány objektivní a zákonné důvody. Výběr jevů je zároveň rozšířen o vlastní expertizu zpracovatele založenou na analýze dalších jevů, které jsou součástí databáze územně analytických podkladů a které mají potenciál být při zohlednění měřítka územní studie zařazeny do některé z kategorií. Analyzovány tak byly jevy oblastí, které jsou součástí podkladů pro rozbor udržitelného rozvoje území a které mají zejména přesah do oblasti životního prostředí, památkové péče, ale též technické infrastruktury či bezpečnosti a ochrany obyvatel.

Pro určení jevu jako delimitačního kritéria musely být splněny základní čtyři podmínky současně:

1. jev má charakter limitu využití území či kulturní, přírodní nebo civilizační hodnoty,
2. jev má konkrétní územní průmět a je součástí databáze územně analytických podkladů,
3. možnost využití území jevu je explicitně upraveno (omezeno) právním předpisem,
4. umístění FVE či VTE v území jevu by mohlo implikovat negativní vliv na jeho primární funkci spočívající v zajišťování ochrany vybraného veřejného zájmu.

Na příkladu níže je uvedeno stanovení delimitačních kritérií pro VTE a jejich grafický průmět. Na základě provedené

analýzy bylo navrženo 18 jevů jako území zcela nevhodných pro umístění VTE (jevy AV1–AV18) a 9 jevů jako území spíše

nevhodných pro umístění VTE (jevy BV1–BV9). Analogicky poté byla stanovena delimitační kritéria pro FVE.

JEVY A území zcela nevhodná pro umístění VTE	JEVY B území spíše nevhodná pro umístění VTE
AV1 Biotop vybraných zvláště chráněných druhů velkých savců	BV1 Dobývací prostory
AV2 Lokality soustavy NATURA 2000 (EVL, PO)	BV2 Chráněná ložisková území (CHLÚ)
AV Lokality výskytu zvláště chráněných druhů rostlin a živočichů	BV3 Chráněná území pro zvláštní zásahy do zemské kůry
AV4 Maloplošná zvláště chráněná území (NPR, NPP, PR, PP) a jejich ochranná pásma	BV4 Ložiska nevyhrazených nerostů (D)
AV5 Pozemky určené k plnění funkce lesa (PUPFL)	BV5 Prognózní zdroje (P, R, Q)
AV6 Přírodní parky	BV6 Územní systém ekologické stability – NRBK, RBK
AV7 Územní systém ekologické stability – NRBC, RBC	BV7 Vodní zdroje a jejich ochranná pásma
AV8 Velkoplošná zvláště chráněná území (NP, CHKO) a jejich ochranná pásma	BV8 Výhradní ložiska (B)
AV9 Záplavová území a jejich aktivní zóny	BV9 Významné krajinné prvky (registrované)
AV10 Nemovité národní kulturní památky a jejich ochranná pásma	
AV11 Památkové rezervace (MPR, VPR) a jejich ochranná pásma	
AV12 Památkové zóny (MPZ, VPZ) a jejich ochranná pásma	
AV13 Elektronická komunikační zařízení a jejich ochranná pásma	
AV14 Letecké stavby a jejich ochranná pásma	
AV15 Nadzemní vedení elektrizační soustavy (> 52 kV)	
AV1 Plochy a objekty důležité pro obranu státu a jejich ochranná pásma	
AV17 Plynovody a jejich ochranná pásma	
AV18 Vodovodní řady a kanalizační stoky a jejich ochranná pásma	

Delimitační kritéria VTE

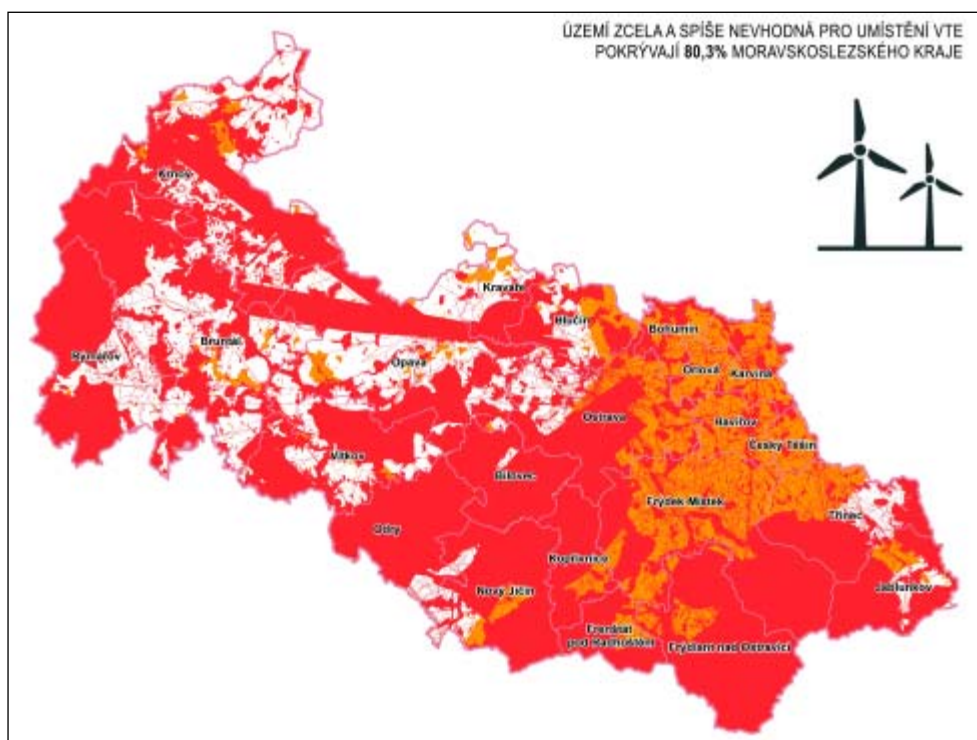


Schéma delimitačních kritérií VTE

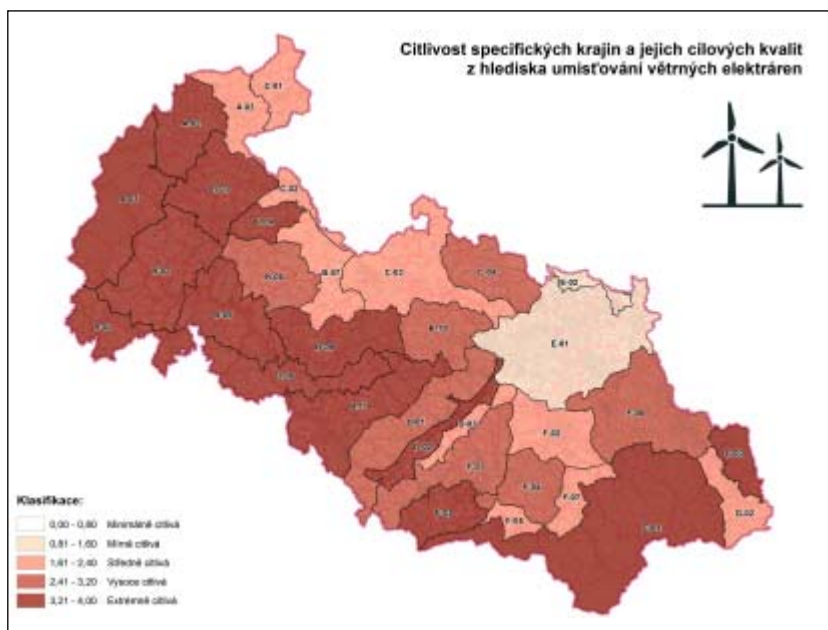
Evaluační kritéria

Evaluační kritéria tvoří sada jevů se společným referenčním znakem, kterým je ochrana krajinného rázu. Jedná se o specifický přístup, při kterém je na základě vlastní expertní analýzy dostupných relevantních podkladů, vlastní znalosti řešeného území a následného vyhodnocení definováno v rámci Moravskoslezského kraje území s ochranou zvýšených hodnot krajinného rázu. Ve studii jsou tak jako evaluační kritéria vybrána disponibilní data, která jsou pro možnost ovlivnění vizuální scény – vzhledu krajiny – důležitá a která mohou být různou měrou ovlivněna umístěním FVE či VTE (a nejsou zároveň již součástí delimitačních kritérií). Jedná se např. o krajinné dominanty a jejich pozitivní vizuální vliv, nadregionální a regionální krajinné horizonty a jejich pozitivní vizuální vliv, krajina s dochovanou krajinnou strukturou (zřetelně a částečně), území s vizuálně atraktivní konfigurací krajinné scény (součást estetické hodnoty), lokality s výrazným uplatněním přírodních prvků v obrazu krajiny, ale zohledněny byly i třeba návrhy přírodních parků jakožto území, která byla z hlediska soustředěnosti přírodních a estetických hodnot navržena k vyhlášení za přírodní park. Superpozicí těchto dat pak byla na základě vlastní expertní analýzy vymezena území s určitou odstupňovanou ochranou krajinného rázu, kdy každému z jevů byla přiřazena hodnota, která představuje citlivost území z hlediska umístění FVE či VTE.

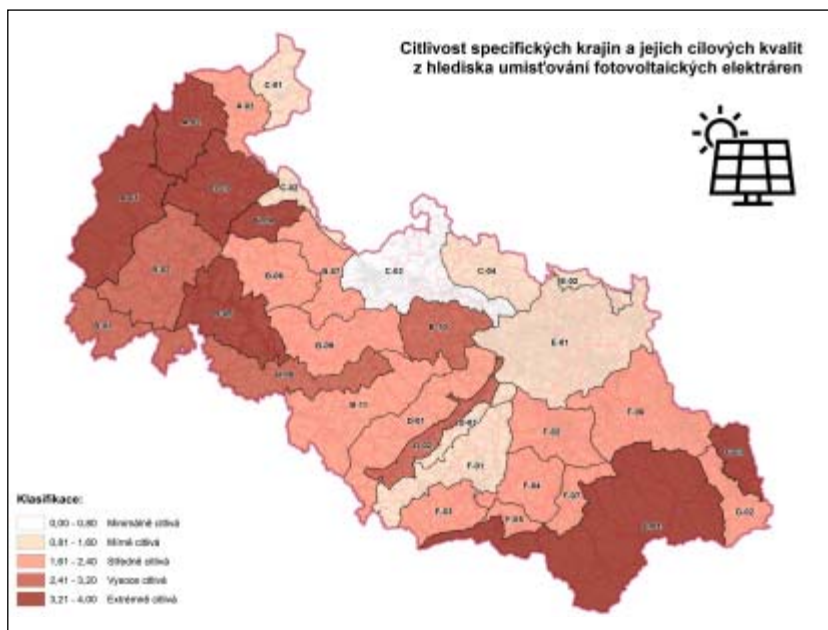
V případě evaluačních kritérií je zajímavá a zcela zásadní provazba na platné ZÚR MSK a vymezené specifické krajiny a stanovené cílové kvality, které byly komplexně analyzovány a zhodnoceny z hlediska jejich citlivosti při umístění FVE či VTE. Jedná se tak o relativně neobvyklé, avšak zcela logické a legitimní využití těchto krajinných instrumentů obsažených v ZÚR MSK, které většinou při územně plánovací činnosti zůstávají stranou zájmu.

Závěr

Syntézou delimitačních a evaluačních kritérií vzniká komplexní nástroj pro identifikaci limitů využití území a kulturních, přírodních a civilizačních hodnot jako limitujících jevů pro umístění FVE či VTE na území Moravskoslezského kraje. Pro každý takový záměr situovaný do konkrétního území tak lze na základě prostorové (průnikové) analýzy zjistit, zda a do jaké míry se jedná o významnější území



Stanovení citlivosti specifických krajin a jejich cílových kvalit z hlediska umístění VTE jako jeden z pokladů pro vymezení území s ochranou zvýšených hodnot krajinného rázu (vlastní expertíza)



Stanovení citlivosti specifických krajin a jejich cílových kvalit z hlediska umístění FVE jako jeden z pokladů pro vymezení území s ochranou zvýšených hodnot krajinného rázu (vlastní expertíza)

z hlediska chráněných veřejných zájmů. Způsob vyhodnocení míry rizika při vstupu do území a potenciálním dotčení jednotlivých jevů, včetně postupu pro vyhodnocení vlivů na krajinný ráz a způsobu zpracování analýzy viditelnosti, je podrobně popsán v textové části územní studie a dává tak jejím uživatelům ucelený návod pro vlastní rizikovou analýzu, resp. vytvoření ucelené představy o vhodnosti či nevhodnosti realizování záměru FVE či VTE.

Zvolený přístup v Moravskoslezském kraji lze v kontextu České republiky označit za inovativní. Většina krajů plošné usměrnění rozvoje FVE a VTE prostřednictvím nástrojů územního plánování takto komplexně dosud neřeší. Dílčími výjimkami jsou např. Ústecký či Olomoucký kraj, které

prostřednictvím zásad územního rozvoje formou negativní regulace definují, kde na území kraje nelze umisťovat stavby VTE (v případě Olomouckého kraje též FVE). Tento restriktivní přístup však s sebou nese řadu rizik. ÚPD pořizovaná na úrovni krajů bude vždy zasahovat do práva na samosprávu dotčených obcí a práva na podnikání a vlastnického práva konkrétních subjektů. Nutno však doplnit, že se jedná o zásah v souladu se zákonem a na jeho základě. Kraj má právo na samosprávu a je oprávněn regulovat území a stanovovat podmínky pro jeho využití. Avšak regulace založená na absolutní nepřipustnosti FVE a VTE ve vybraných územích i přes veškerou legitimitu je prakticky téměř vždy předmětem soudních sporů.

Až praxe ukáže, zda pořízená územní studie dokáže naplnit svá očekávání. Ale pokud budou všichni uživatelé území schopni respektovat limity využití území a jeho hodnoty, existenci dalších veřejných zájmů, které třeba nemají možnost jejich využití explicitně upravenou či omezenou právním předpisem, a oprostí se od snahy uplatňovat jednostranná hlediska a požadavky (v tomto případě na výstavbu FVE a VTE), možná do budoucna nebude potřeba tvrdých, restriktivních regulací prostřednictvím zásad územního rozvoje, ale bude právě stačit pouze nějaký koordináční nástroj typu územní studie.

Použité zdroje:

CIHLÁŘ, Jan, SVOBODA, Milan et al., 2022. *Zásady územního rozvoje Moravskoslezského kraje, úplné znění po vydání Aktualizací č. 1, 2a, 2b, 3, 4 a 5*. Ostrava: Krajský úřad Moravskoslezského kraje.

CIHLÁŘ, Jan, VONDŘÁČKOVÁ, Simona et al., 2023. *Územní studie vyhodnocení území Moravskoslezského kraje z hlediska existujících limitů umístění větrných a fotovoltaických elektráren*. Ostrava: Krajský úřad Moravskoslezského kraje.

Doporučení Evropské komise ze dne 18. 5. 2022 o urychlení postupů udělování povolení pro projekty v oblasti energie z obnovitelných zdrojů a usnadnění smluv o nákupu elektřiny.

Důvodová zpráva k zákonu č. 19/2023 Sb., kterým se mění zákon č. 458/2000 Sb., o podmínkách podnikání a o výkonu státní správy v energetických odvětvích a o změně některých zákonů (energetický zákon), ve znění pozdějších předpisů, a další související zákony.

MINISTERSTVO PRO MÍSTNÍ ROZVOJ, 2023. *Metodické sdělení Ministerstva pro místní rozvoj, odboru územního plánování, k ustanovení § 2 odst. 1 písm. m) bodu 2 stavebního zákona, novelizovanému zákonem č. 19/2023 Sb.* [online]. Praha: Ministerstvo pro místní rozvoj [cit. 17. 3. 2023]. Dostupné z: <https://www.mmr.cz/cs/ministerstvo/stavebni-pravo/stanoviska-a-metodiky/stanoviska-odboru-uzemniho-planovani-mmr/9-ostatni-stanoviska-a-metodiky/zakon-c-19-2023-sb>.

MINISTERSTVO PRO MÍSTNÍ ROZVOJ, 2021. *Politika územního rozvoje České republiky (Úplné znění závazné od 1. 9. 2021)*. Praha: Ministerstvo pro místní rozvoj.

MINISTERSTVO ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ, 2018. Vyhodnocení možnosti umístění větrných a fotovoltaických elektráren z hlediska ochrany přírody a krajiny: Metodický návod k preventivnímu hodnocení území kraje nebo obcí [online]. In: *Věstník Ministerstva životního prostředí*, ročník XXVIII – září 2018 – ČÁSTKA 6 [cit. 18. 3. 2023]. Dostupné z: https://www.mzp.cz/cz/aktuality_v_ochrane_pudy.

Zákon č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon), ve znění pozdějších předpisů.

Ing. arch. Hana Krupníková
Odbor územního plánování a stavebního řádu
Krajský úřad Moravskoslezského kraje

Ing. Jan Cihlář
Katedra urbanismu a územního plánování
Fakulta stavební ČVUT v Praze

PROBLEMATIKA VYUŽITÍ LITHNÝCH SUROVIN PRO VÝROBU OBNOVITELNÝCH ZDROJŮ ENERGIE

Úvod

Lithium je jedna z komodit, která je nezbytná pro realizaci cílů energetické transformace s cílem snížit emise skleníkových plynů do roku 2030 alespoň o 55 % ve srovnání s úrovní v roce 1990, což znamená, že v roce 2030 by mělo být 40 % veškeré spotřebované energie z obnovitelných zdrojů. V roce 2020 pocházelo z obnovitelných zdrojů energie cca 22,1 % spotřebované energie. Tyto cíle jsou odsouhlaseny v posledním balíku opatření přijatých v rámci Zelené dohody nazvaném „Fit for 55“.¹⁾ V oblasti výroby energie není lithium využíváno přímo při výrobě energie, má však zásadní význam jako surovina nezbytná k výrobě bateriových úložišť. Nezastupitelnou roli má také při výrobě a provozu elektromobilů, kde jsou, a v nejbližší budoucnosti také budou, lithiové baterie hlavním typem baterií používaných v elektromobilech. Emise CO₂ z dopravy se na celkových emisích skleníkových plynů v EU podílí zhruba z jedné čtvrtiny, nebo také 30 % na emisích CO₂, přičemž 72 % těchto emisí pochází ze silniční dopravy.²⁾ K naplnění cílů je potřeba, aby v roce 2030 bylo v EU v provozu alespoň 30 milionů vozidel s nulovými emisemi, což je zhruba pětinašobek současného stavu.³⁾ Na základě současných trendů budou dominantní bateriové elektromobily. Kromě elektromobilů jsou lithiové baterie nezbytnou součástí notebooků, mobilních telefonů a dalších elektronických zařízení, která jsou využívána bez trvalého připojení k elektrické síti.

Energetický systém založený na technologiích výroby energie z obnovitelných zdrojů se výrazně liší od systému poháněného tradičními fosilními zdroji. Solární fotovoltaické elektrárny, větrné elektrárny a elektromobily obecně vyžadují více nerostných surovin než jejich protějšky na bázi fosilních paliv. Typický elektromobil vyžaduje šestkrát více nerostných surovin než běžný automobil a větrná elektrárna na pevnině vyžaduje devětkrát více nerostných surovin než elektrárna na zemní plyn.

Ambiciózní cíle v otázkách snižování emisí skleníkových plynů jsou celosvětovou záležitostí a lze tedy očekávat také významný nárůst poptávky a spotřeby některých komodit, které jsou nezbytné pro výrobu větrných turbín, solárních panelů, elektromobilů a bateriových úložišť. Mezi hlavní komodity, jejichž spotřeba v souvislosti s rozvojem obnovitelných zdrojů energie a elektromobility mnohonásobně vzroste, patří měď, lithium, nikl, kobalt, grafit a prvky vzácných zemin.⁴⁾ Všechny tyto komodity byly zařazeny mezi kritické strategické suroviny EU a naprostá většina

jejich produkce je zajišťována v často nestabilních zemích třetího světa, popř. v Rusku a Číně, a cílené nebo lokálními konflikty vyvolané zastavením jejich dodávek představuje strategickou hrozbu pro průmyslově vyspělé země Západu a jejich spojence. Pro země EU je toto riziko zvláště vysoké, neboť závislost zemí EU na dovozu surovin je nejvyšší ze všech hlavních průmyslově vyspělých zemí světa. I proto je věnováno úsilí o zajištění strategicky nezbytné úrovně dodávek vybraných kritických surovin. Bylo přijato nařízení Evropské komise o kritických surovinách (Critical Raw Material Act),⁵⁾ které stanoví jasné referenční hodnoty pro domácí kapacity v celém strategickém dodavatelském řetězci surovin a pro diverzifikaci dodávek v EU do roku 2030, a to (i) nejméně 10 % roční spotřeby EU pro těžbu, (ii) nejméně 40 % roční spotřeby EU pro zpracování, (iii) nejméně 15 % roční spotřeby EU pro recyklaci a (iv) ne více než 65 % roční unijní spotřeby každé strategické suroviny v jakékoli příslušné fázi zpracování z jediné třetí země. Mezi tyto komodity patří také lithium, klíčový prvek energetické transformace.

Použití a spotřeba lithia v oblasti obnovitelných zdrojů energie a elektromobility

Lithium je v podstatě základní surovinou používanou pro výrobu Li-iontových baterií, které jsou základním typem nabíjecích baterií ať už pro elektromobily, bateriová úložiště nebo přenosná elektronická zařízení. Ve vlastních bateriích se používá lithium ve formě různých lithných sloučenin (nejčastěji podvojně oxidy Li + Co, Mn nebo Fe nebo fosfáty, popř. fluorid) podle typu baterie a jejího účelu. Tyto lithné sloučeniny s dalšími kovy slouží jako bateriová katoda a hexafluorid lithný jako elektrolyt. Základní vstupní surovinou pro přípravu těchto sloučenin je uhličitán lithný (Li₂CO₃), který je stále častěji nahrazován hydroxidem lithným (LiOH). Tyto dvě soli lithia jsou tedy základní vstupní surovinou pro chemické zpracování a výrobu lithných sloučenin používaných v bateriích. Baterie pro 1 elektromobil obsahují průměrně podle typu 7 až 9 kg Li, což pro roční plánovanou produkci cca 3,5 mil. elektromobilů jen pro Evropu představuje roční spotřebu 28 000 t Li (tj. cca 150 tis. t uhličitanu lithného) jen v rámci elektromobility. Spotřeba surovin pro výrobu elektromobilů a automobilů se spalovacím motorem je znázorněna na obrázku 1.

Předpokládaný scénář spotřeby při naplňování cílů Pařížské dohody (zvýšení průměrné teploty o max. 1,5° C, v případě EU transformované do souboru dokumentů v rámci „Green Deal“) v roce 2040 ve srovnání s produkcí v roce 2020 je znázorněn na následujícím grafu (obrázek 2).

1) <https://www.consilium.europa.eu/cs/infographics/fit-for-55-how-the-eu-plans-to-boost-renewable-energy/>

2) <https://www.eceee.org/all-news/news/eu-to-target-30-million-electric-cars-by-2030/>

3) <https://www.thenationalnews.com/business/technology/2023/01/09/europe-set-to-be-global-leader-for-electric-vehicle-use-by-2030-report-says/>

4) IEA (2021), the role of critical minerals in clean energy transitions, IEA, Paris <https://www.iea.org/reports/the-role-of-critical-minerals-in-clean-energy-transitions>

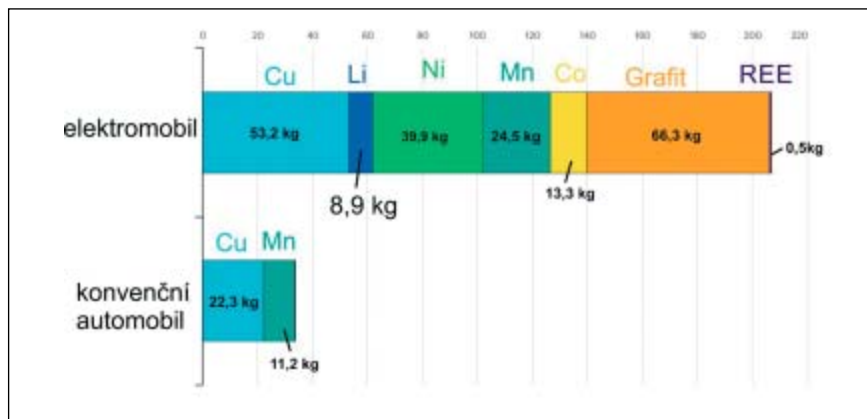
5) https://single-market-economy.ec.europa.eu/sectors/raw-materials/areas-specific-interest/critical-raw-materials/critical-raw-materials-act_en

Při splnění závazků vyplývajících z již schválených dokumentů a zákonných norem bude roční spotřeba Li v roce 2040 13krát vyšší než v roce 2020 (tj. kolem 1 mil. t Li/rok = cca 5,5 mil. t uhličitane lithného) nebo (např. pokud nebudou do výroby vyvinuty vanadové baterie pro skladování energie, které nepotřebují lithium) až 43krát vyšší (tj. cca 3,5 mil. t Li = 19,5 mil. uhličitane lithného). Z dosavadního přístupu jednotlivých zemí ve světě vyplývá, že optimální scénář plnící cíle Pařížské dohody nebude pravděpodobně naplněn a roční spotřeba lithia v roce 2040 se bude pohybovat okolo 1,5 mil. t. V roce 2022 dosáhla těžba lithia 131 tisíc t, současná produkce největšího dolu s těžbou lithia – těžba solanek v Salar de Atacama v Chile dosahuje cca 33 tisíc t Li/rok. Údaje o výši produkce jsou uváděny v Li kovu obsaženém v hotovém výrobku – v karbonátu nebo uhličitane lithném, které obsahují 18,8 % Li v případě uhličitane nebo 29 % Li v případě hydroxidu.

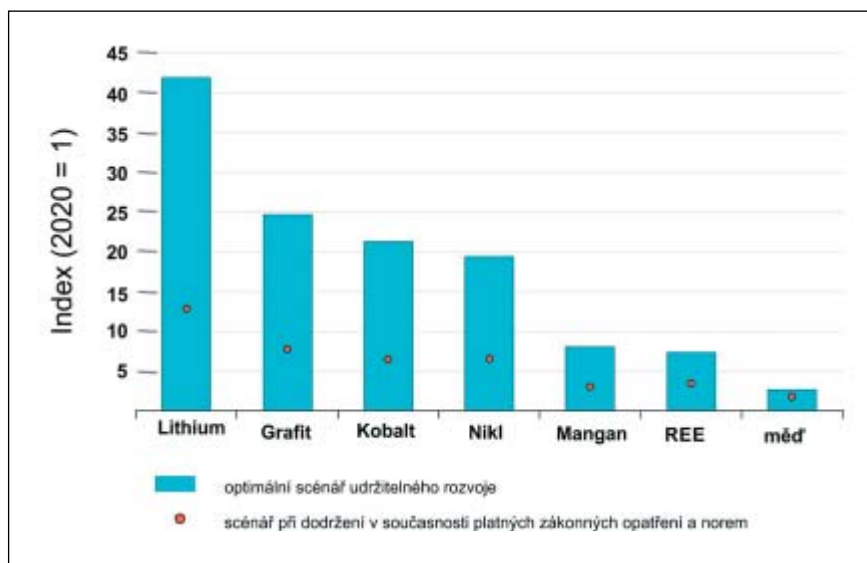
Světová ložiska a produkce lithia

Více než polovina produkce světové těžby lithia (53 %) pochází z těžby solanek v bezodtokových pánvích a slaných jezerech aridních oblastí v předhůří velehor (Andy, Tibet, nevadská poušť). V těchto typech ložisek je obsaženo cca 75 % známých světových zásob. Jsou charakteristické relativně nízkými obsahy lithia (0,01–0,3 % Li) a těží se čerpáním prosolených podzemních vod a přirozeným odparem. Poloproductem po odparu je směs solí Li, Mg, Na a dalších prvků, které jsou pak upravovány a rozduřovány v chemickém závodě na finální prodejné produkty. Tato ložiska budou představovat významný (převažující) zdroj Li i v následujících desetiletích.

Druhým nejvýznamnějším typem ložisek jsou lithné pegmatity. Z těchto hrubozrnných magmatických hornin tvořících nepravidelná, často čočkovitá tělesa nebo žíly dlouhé až 5 km je typickou rudou obsahující Li minerál spodumen ($\text{LiAlSi}_2\text{O}_6$) s obsahem Li cca 3,7 %, někdy bývají těženy petalit nebo lepidolit. Pegmatitová ložiska mají vyšší kovnatost (0,5–2 % Li). Surovina se těží v povrchových lomech, poloproductem suroviny je spodumenový koncentrát, který je pak podroben pyro- nebo hydrometalurgickému zpracování na výsledný uhličitane nebo hydroxid lithný. Pegmatity často, kromě lithných minerálů, obsahují také další doprovodné suroviny, jako jsou Ta, Nb, Sn a živec.



Obrázek 1 – Spotřeba surovin pro výrobu průměrného elektromobilu a automobilu se spalovacím motorem (upraveno podle IEA, 2021)



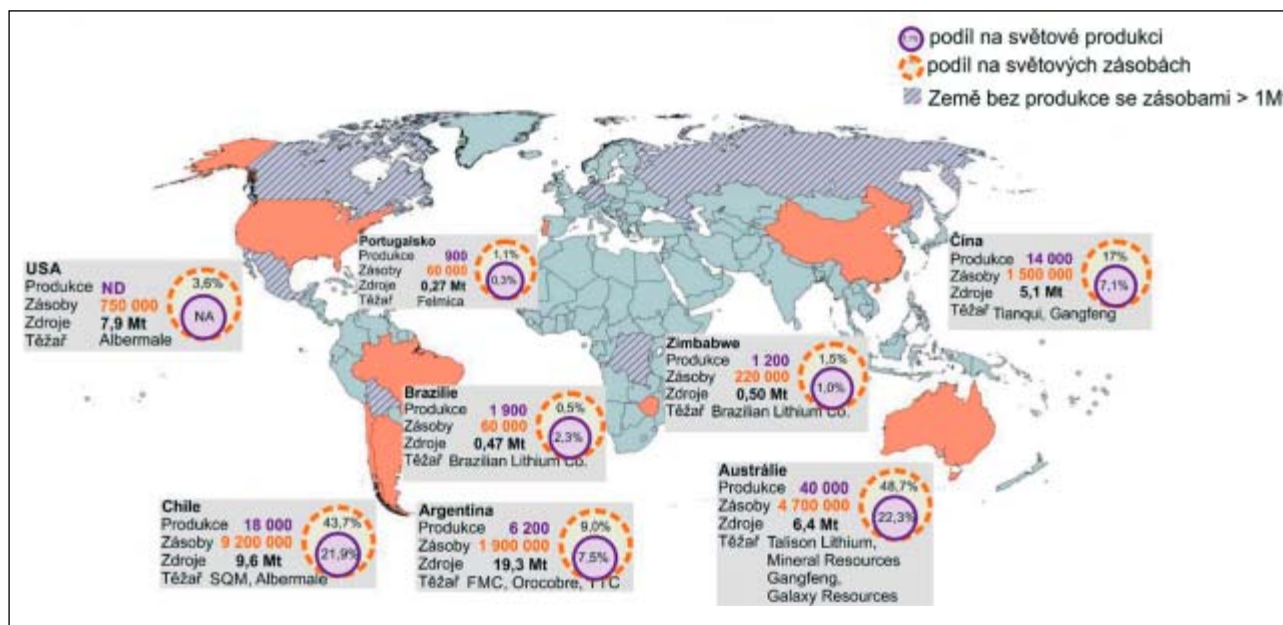
Obrázek 2 – Poměr spotřeby vybraných komodit potřebných pro výrobu baterií pro elektromobily a skladování energie z obnovitelných zdrojů – srovnání předpokládané spotřeby v roce 2040 ke spotřebě v roce 2020 (spotřeba v roce 2020 = index 1) při různých scénářích vývoje plnění cílů energetické transformace (upraveno podle IEA, 2021)

Přehled o aktuálním stavu a těžbě lithia v jednotlivých oblastech je znázorněn na obrázku 3.

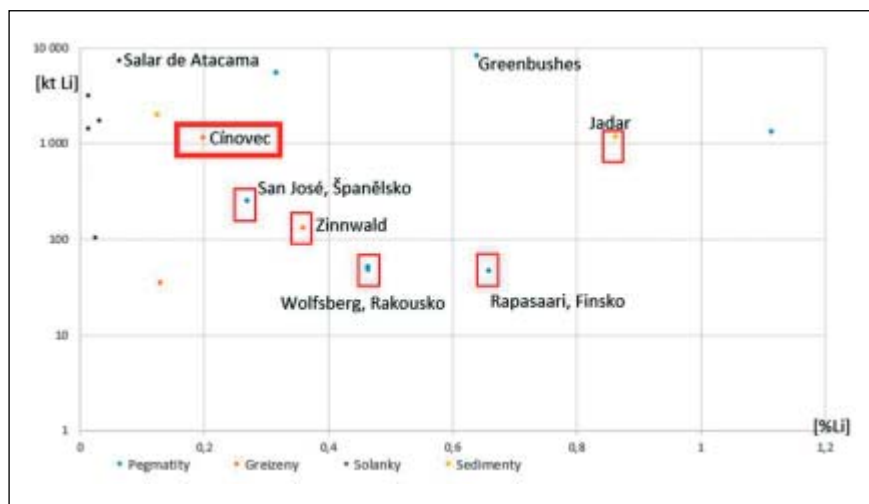
Velmi perspektivními ložisky do budoucna jsou sedimentární ložiska, která mají značné zásoby (v Evropě např. Jadar v Srbsku) a greizenová ložiska a greizenizované žuly, které obsahují lithnou slídu – cinvaldit. Tato ložiska jsou připravována k těžbě, a právě do poslední skupiny greizenových ložisek patří česko-německé ložisko Cínovec. Porovnání jednotlivých typů ložisek (množství zásob vs. kovnatost) je znázorněno na obrázku 4.

Ložisko Cínovec a možnosti těžby lithia a doprovodných surovin

Ložisko Li-Sn-W rud Cínovec (Zinnwald) leží ve vrcholové části Krušných hor. Rudní akumulace ložiska jsou vázány na těleso lithné albitické žuly cínoveckého masivu, který intrudoval do subvulkanického tělesa teplického ryolitu. Intruze má ve svém povrchovém výchozu tvar protáhlé elipsy o rozměrech 1,5 x 0,4 km. Ložisko je rozděleno státní hranicí v poměru přibližně 2/3 v ČR



Obrázek 3 – Světová těžba a zásoby a zdroje lithia v roce 2021 (upraveno podle Benchmark Intelligence)

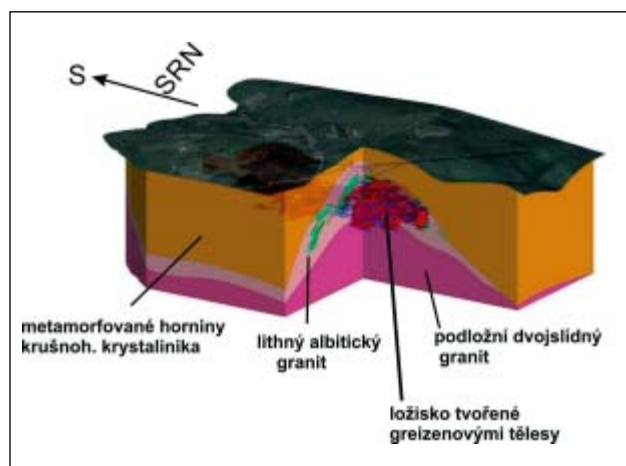


Obrázek 4 – Srovnání vybraných světových a evropských ložisek lithia (kovnatost vs. množství zásob)

a 1/3 v SRN. Ložisko je tvořeno jednak plochými a strmými žilami, které jsou doprovázeny boční greizenizací a obsahovaly bohaté akumulace Sn-W rud, které byly předmětem historické těžby od 14. století. V současnosti jsou téměř vytěženy. Druhým ložiskovým typem jsou greizenové čočky a nepravidelné polohy nezávislé na průběhu žilného systému, které se nacházejí v podloží plochých žil a jsou akumulovány především v jižní části elevace. Jejich úklon je paralelní s úklonem svahu granitové elevace. Stejný vývoj je v severní části elevace, která tvoří německé ložisko Zinnwald. Mocnost jednotlivých těles i čoček je nepravidelná a dosahuje místy desítky metrů. Rudnina je složena z křemene, albitu, topazu, draselého živce a lithné slídy – cinvalditu. Lithná slída obsahuje až 2,5 % Li. Primární ložiska Cinovec-jih, Cinovec-východ a Cinovec-severozápad mají dohromady zásoby 564 mil. t komplexních Li-Sn-W rud s kovností 0,200 % (1 128 kt) Li, 0,057 % (323 kt) Sn a 0,016 % (92 kt) W. Geomet (2017) uvádí celkové zdroje téměř 657 mil. t s obsahem 0,41 % Li₂O (tj. cca 1286 kt Li), navíc 0,04 % (263 kt) Sn a 0,014 %

(92 kt) W. Předpokládaná výše roční těžby je 1,8 mil. t rudy lithium-cín-wolfram (dále Li-Sn-W). Celkem záměr počítá s vytěžením 38 mil. t rudy hlubinnou metodou v prvních 20 letech, což odpovídá roční produkci cca 25 tis. tun uhličitanu lithného.

Klíčem k využití ložiska je po jeho dostatečném ověření zajištění optimální technologie úpravy zacílené na maximální zhodnocení všech obsažených užitkových složek. Průměrné modální složení cinoveckých greisenů je cca 70 % křemene, 12–30 % Li slídy, do 4 % fluoritu, do 2 % sericitu, kaolinu a dalších jílových minerálů, do 15 % topasu a do 1 % rudních minerálů (kasiterit, wolframit, columbit). Z modálního složení suroviny vyplývá, že na greisenu je nutno pohlížet jako na komplexní rudy a tomu odpovídá výzkum úpravy pro maximální využití

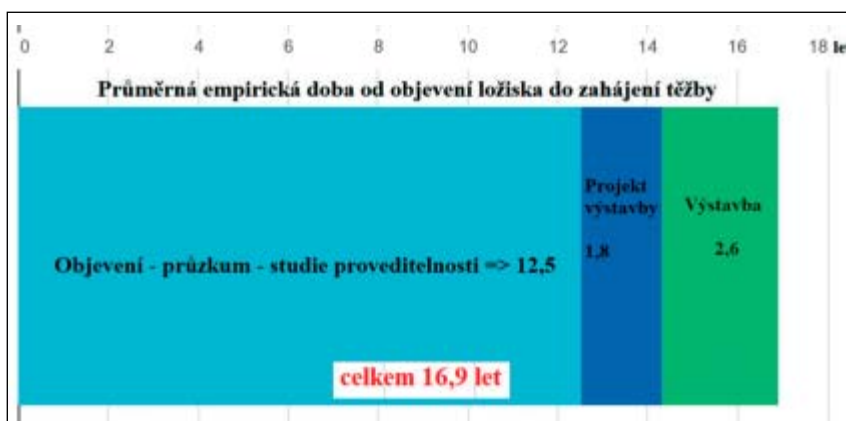


Obrázek 5 – Blokdiagram ložiska Cinovec (převzato z těžební studie European Metal Holding zveřejněné v roce 2017)

všech složek. Možnosti komplexního využití suroviny zásadním způsobem ovlivňuje volba optimálního způsobu úpravy suroviny, zejména požadovaná velikost zrna vstupní frakce a technologie výroby slivového koncentráту „mokrou“ nebo „suchou“ cestou. Z těžební praxe je obecně známo, že proces těžby a zpracování rudních surovin je v podstatě složen ze tří základních technologických operací: 1. těžba suroviny (někdy spojená s předúpravou suroviny v místě těžby), 2. technologické zpracování vytěžené suroviny – výroba koncentráту, 3. metalurgické zpracování vyrobeného koncentráту na finální produkt (kov nebo jeho sloučeninu). Minerální složení greizenů předurčuje tuto surovinu pro komplexní využití. Vedle zajímavých vysokých obsahů rubidia a cesia, které jsou také vázány na lithnou slídu a budou metalurgicky extrahovány spolu s lithiem, se nabízí zcela jednoznačně získávání silikátových produktů typu křemenných písků a živců, žáruvzdorného topazu minerálů obsahujících průmyslově využitelný fluor, což je kromě fluoritu jako samotná lithná slída, která obsahuje až 7 % fluoru. Česká geologická služba se dlouhodobě zabývala výzkumem technologie úpravy suroviny z Cínovce v rámci výzkumu vyplývajícího z usnesení vlády č. 713/2017 a má zapsáno několik patentů technologie úpravy cínovecké lithné suroviny v ČR i v SRN. Způsoby úpravy navržené v těchto patentech zajišťují komplexní využití suroviny při současné minimalizaci uhlíkové stopy (samotná úprava lithné slídy, zejména chemická konverze, je energeticky náročný proces) a minimalizaci produkci odpadů z těžby i úpravy suroviny. Technologickým výzkumem bylo prokázáno, že optimalizací úpravárenského procesu lze dosáhnout vysoké výtěžnosti Li za současné produkce řady doprovodných surovin. Tento trend je plně v souladu s moderními trendy v hornictví v 21. století směřujícími k odpovědnému a udržitelnému rozvoji a maximalizaci všech těžných užitkových složek. Získávání křemenných písků, živců, topazu, popř. i fluoritu, kaolinitu a především vý-

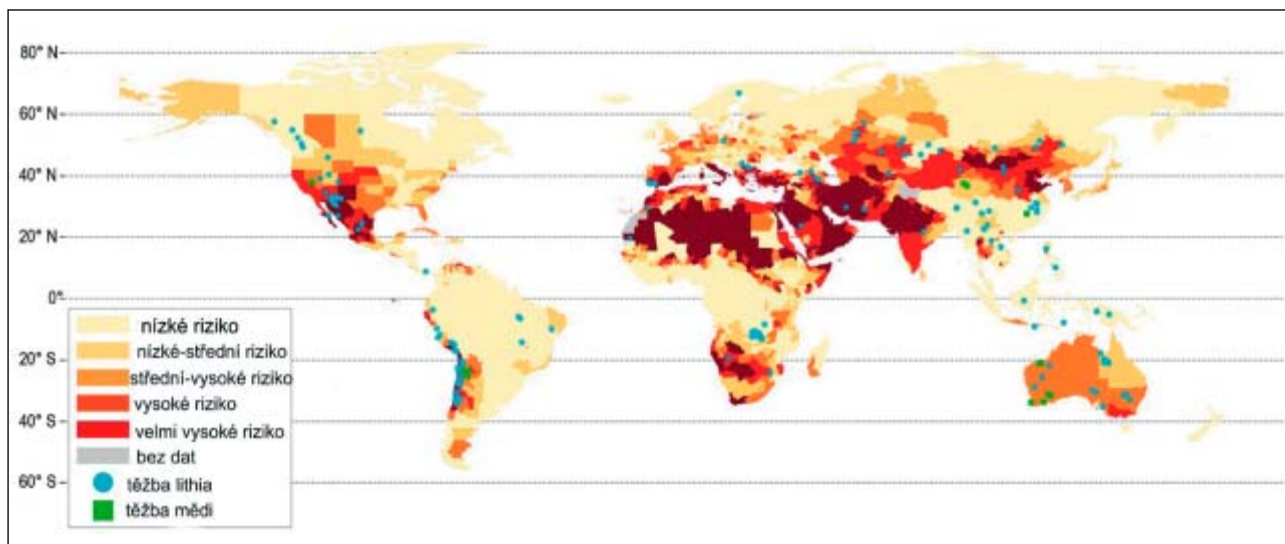
znamného zdroje cínu (kasiterit), popř. i wolframu (wolframit, scheelit) a dalších vzácných minerálů je však již samostatná kapitola bezprostředně navazující na výrobu lithia ze suroviny z Cínovce. Bohužel, v současnosti uvažovaný způsob úpravy cínovecké suroviny, tak jak byl představen při prezentaci záměru těžby a úpravy lithiové rudy z Cínovce, tyto možnosti naplňuje jen zčásti za současné produkce poměrně velkého množství odpadů. Technologie úpravy však dosud není navržena ve finální podobě, a tak zde pořád existuje prostor k její optimalizaci.

Z hlediska časového harmonogramu realizace záměru neleže v současnosti nic určitého sdělit. Obecně lze konstatovat, že průměrná doba od ověření ložiska do dokončení výstavby těžebního a úpravárenského provozu představuje ve světě cca 16,9 let (obrázek 6).



Obrázek 6 – Průměrná doba od objevení ložiska do zahájení těžby

Další velkou překážkou otírky nových ložisek je odpor obyvatel v místech plánované těžby a vysoká environmentální rizika těžby v některých oblastech. Je tedy pravděpodobné, že některá nová ložiska lithia i jiných surovin, která byla nebo budou objevena, se z těchto důvodů nikdy nepodaří uvést do těžby. Jako příklad může posloužit srbské ložisko lithia a boronosných surovin Jadar, jedno z největších na světě. Bylo zde proinvestována přes 450 mil. USD a po mohutných protestech místních obyvatel proti dalšímu pokračování průzkumu a výstavbě důlního závodu byl celý projekt pozastaven.⁶⁾ Dalším příkladem může být sku-



Obrázek 7 – Poloha těžných ložisek mědi a lithia a oblasti s nedostatkem vodních zdrojů, 2020 (převzato ze studie IEA)

tečnost, že více než 50 % dnešní produkce lithia a mědi je soustředěno v oblastech s vysokou úrovní vodního stresu, jako je severní Chile nebo Austrálie, a tento podíl se bude zvyšovat. Vzhledem k tomu, že změna klimatu způsobuje častější sucha a mění vodní toky, dostupnost vysoce kvalitních vodních zdrojů se stane zásadním faktorem ovlivňujícím stabilní zásoby nerostných surovin (obrázek 7).

Další významnou skutečností v případě lithia, ale i jiných surovin, je koncentrace těžby, ale hlavně výroby lithných solí v zemích potenciálně nepřátelských demokratickým zemím nebo v zemích s nízkými environmentálními standardy. Chemická výroba lithných solí je vysoce koncentrována v malém počtu regionů, přičemž Čína představuje 60 % celosvětové produkce (přes 80 % hydroxidu lithného).

Všechny tyto skutečnosti ve vztahu k zajištění surovinné bezpečnosti EU zejména, ale nejen pro naplnění cíle „Green Dealu“ naznačují, že ložisko Cínovce představuje evropsky významné ložisko lithia, které bude pravděpodobně v budoucnu využíváno. Je však nutno podotknout, že případné benefity pro ČR mohou být zajištěny jen za předpokladu optimálního a ekologicky nejvýhodnějšího

způsobu těžby a úpravy suroviny, a to včetně produkce lithných solí (uhličitanu nebo hydroxidu) kvůli maximálnímu zhodnocení suroviny a produkci finálního výrobku s vyšší přidanou hodnotou. V optimálním případě by část vyrobeného uhličitanu nebo hydroxidu lithného byla využívána pro výrobu baterií v továrně, která by byla postavena na území ČR. Realizace těchto cílů vyžaduje strategické plánování a součinnost státu při realizaci záměru s investory. Současný stav rozvoje projektu neumožňuje odhadnout časový rámec jeho realizace, ani to, zda bude realizován v podobě blízké optimu.

Použité zdroje:

IEA (2021), *The Role of Critical Minerals in Clean Energy Transitions*, IEA, Paris: <https://www.iea.org/reports/the-role-of-critical-minerals-in-clean-energy-transitions>, License: CC BY 4.0.

<https://unfccc.int/>

<https://unfccc.int/process-and-meetings/the-kyoto-protocol>

https://climate.ec.europa.eu/eu-action/eu-emissions-trading-system-eu-ets/development-eu-ets-2005-2020_en

Ing. Petr Bohdál
Ing. František Ptíčen
Ing. Josef Godány
Česká geologická služba

6) <https://swarajyamag.com/news-brief/serbia-scrap-rio-tintos-24-billion-flagship-jadar-lithium-mining-project-after-protests-by-environment-groups>

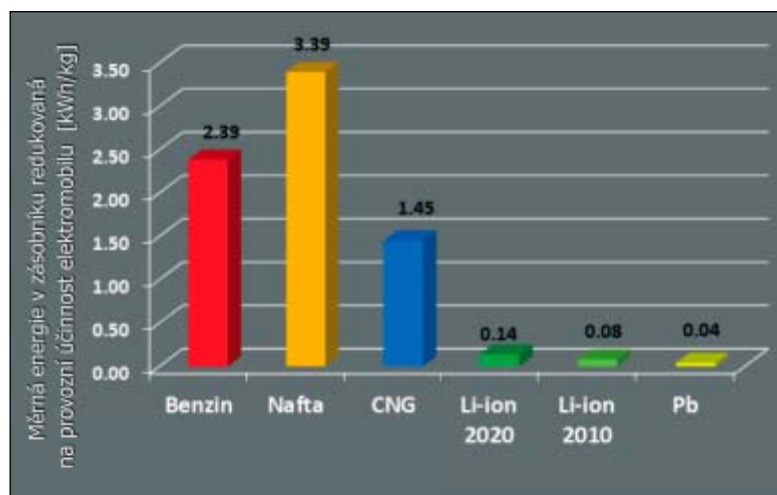
VLIV INDIVIDUÁLNÍ ELEKTROMOBILITY NA ÚZEMNÍ ROZVOJ

Úvod

Současná pozornost, věnovaná vývoji klimatu na Zemi, vyústila ve snahu co nejrychleji reagovat na zaznamenaný trend v teplotách zemského povrchu a atmosféry. Jedním z diskutovaných řešení je snížení obsahu plynů pohlcujících infračervené záření emitované při relativně nízkých teplotách z povrchu Země, tzv. skleníkových plynů, jejichž nejrozšířenějšími zástupci podle velikosti molárního (objemového) zlomku jsou nejedovaté plyny vodní pára, oxid uhličitý CO_2 , metan CH_4 , oxid dusný N_2O ad. Intenzita skleníkového působení je velká u oxidu dusného, metanu, vodní páry a na posledním místě oxidu uhličitého, na jehož ekvivalentní působení se molární zlomky ostatních skleníkových plynů s výjimkou vodní páry přepočítávají (v dalším $\text{CO}_2\text{eq.}$). S výjimkou oxidu dusného jsou zbylé skleníkové plyny emitovány v nemalé míře přírodními pochody, u oxidu uhličitého tvoří antropogenní emise méně než 5 % celkových emisí. Evropa emituje asi 8 % globálních antropogenních emisí a její podíl klesá.

V dalším textu bude termínem „emise“ míněna emise skleníkových plynů, pokud nebude uvedeno jinak. Již zde je zapotřebí zdůraznit, že termín „bezemisní“ vozidlo, zdroj energie atp. je populisticky použitá dezinformace. Bez emisí skleníkových plynů nebude totiž přinejmenším v horizontu příštích 30 let možné vyrobit žádný z těchto produktů, zahrneme-li do jejich bilance zcela oprávněně celý životní cyklus výrobku.

Tento příspěvek si neklade za cíl pojednat o všech důsledcích budoucího zavádění elektromobility, neboť jeho autorem je odborník na hnací jednotky vozidel a energetických zdrojů. Na druhé straně autor postrádá v mnohých politických záměrech dostatečně kvalifikovaný celostní (holistický) přístup k této významné změně prostředků pro mobilitu osob a nákladů, a proto je cílem pojednání upozornit na širší přesah této změny a její výhody i s ní spojená rizika. Zaměříme se jenom na bateriová osobní, případně dodávková dvoustopá vozidla (*Battery Electric Vehicle*, BEV), tedy kategorie vozidel M1 a N1 podle standardního členění vozidel.



Obrázek 1

Kvantitativní data zde uváděná jsou s ohledem na nutné extrapolace ze souhrnných statistik i kvůli dynamickému vývoji všech hnacích jednotek zatížena chybami, které mohou dosahovat 15 %. Proto je na ně zapotřebí pohlížet jen jako na prostředek hrubé kvantifikace, rozhodně např. nejde o podklad pro určování ekonomické návratnosti investic.

Nosiče trakční energie pro vozidla a vyhodnocení jejich vlastností

V antropogenních emisích hraje velkou roli oxid uhličitý ze spalovacích pochodů fosilních paliv (deriváty ropy, zemní plyn, uhlí) používaných v dopravě i energetice a ve zpracovatelském průmyslu. Vedle energie potřebné pro zpracovatelské procesy se uhlíkaté suroviny uplatňují – jako redukční činidlo – i v metalurgických pochodech. Kromě toho produkuje velká množství oxidu uhličitého chemický průmysl hnojiv a výbušnin, výroba a likvidace/recyklace plastů i průmysl stavebních hmot zpracovávající rovněž fosilní uhličitany. Zatímco se v energetice a do jisté míry i ve zpracovatelském průmyslu otevírají cesty možné náhrady nebo zachycování a zpětného využití uvolněných skleníkových plynů, hlavně oxidu uhličitého, představují zejména pozemní a létající dopravní prostředky problém nalezení nosiče energie s dostatečnou měrnou energií ($3,6 \text{ MJ/kg} = 1 \text{ kWh/kg}$) pro toto mobilní použití, neboť odpory proti pohybu závisejí především na hmotnosti dopravního prostředku včetně zásobníku nosiče energie.

Při vyloučení koncentrované chemické energie v uhlovodíkových palivech fosilního původu zbývají možné cesty, použitelné pro dopravní prostředky, v podobě ukládání elektrické energie vyrobené nízkouhlíkovými zdroji do chemických prvků (vodík s přepravními problémy kvůli nízké hustotě) a sloučenin (syntetické uhlovodíky, alkoholy, étery, estery atp. – „*e-fuels*“) a konečně přímého uložení elektrické energie v akumulátorových bateriích.

Obrázek 1 ukazuje srovnání měrných energií v různých nosičích, a to se zahrnutím hmotnosti celého příslušenství potřebného pro provoz zásobníku energie. Zejména u akumulátorové baterie jde o vnitřní chlazení a obal článků, které splňují požadavky na udržení provozní i nabíjecí teploty $5\text{--}55^\circ\text{C}$ a na pasivní bezpečnost baterie při haváriích vozidel. Údaje v obr. 1 jsou redukovány pro srovnatelnost na účinnost elektrické hnací jednotky s baterií, která je asi třikrát účinnější než benzinový a 2,5krát účinnější než naftový motor osobního vozidla. Jedna kWh odpovídá shodou okolností asi 0,1 l motorové nafty nebo 0,11 l benzínu, což umožňuje rychlá srovnávání.

Je zřejmé, že i po zahrnutí různých účinností zpracování ušlechtilé a jinde se ztrátami vyrobené elektrické energie proti hůře využitelné energii chemické, je měrná energie

baterií velmi nepříznivá. Je to způsobeno především tím že pro oxidaci paliv spalováním (včetně nízkoteplotní oxidace vodíku na katodě palivových článků) se používá kyslík z atmosféry, zatímco relativně i (mezi akumulátory lehký) lithiový akumulátor musí na své katodě obsahovat oxidační činidlo uzavřené ve článku, ať již ve formě komplexních oxidů niklu, kobaltu a dalších kovů (manganu nebo hliníku), v podobě ferofosfátu nebo třeba v podobě síry, pokud se akumulátory této konstrukce podaří v budoucnu realizovat s dostatečnou životností.

Nosič energie je třeba nejprve vyrobit a dopravit k vozidlům v místě použití. Zatímco u kapalných fosilních paliv jsou tyto dodatečné náklady malé (asi 15–25 %), u biopaliv jsou s ohledem na pěstování a zpracování rostlin významnější. U elektrické energie, vodíku nebo paliv syntetických vždy přesahují energetický obsah samotného nosiče energie a musí zahrnout ztráty při distribuci a „plnění“ zásobníku energie.

Z tohoto hlediska se rozlišují spotřeby provozní energie a jim odpovídající emise ve stupních primární zdrojzásobník (*Well-To-Tank*, WTT) a zásobník-kola (*Tank-To-Wheel*, TTW), dohromady samozřejmě WTW.

Předpokládá-li se občasný či obnovitelný zdroj elektrické energie (OZE) na vstupu s předpokladem, že u energie „zdarma“ není třeba brát v úvahu účinnost zpracování primárního zdroje, vycházejí z takového srovnání s fosilními nebo jadernými zdroji neobjektivní čísla. Obvykle se takto postupuje u větru a slunečního záření, ač u vodních elektráren se (poměrně vysoká) účinnost vždy vyhodnocuje. Pokud se do výpočtu zahrne poměrně nízká účinnost tepelných elektráren, ať uhelných (účinnosti mezi 35–45 % z výhřevnosti uhlí nebo topného oleje), jaderných (kolem 30 % na vstupní tepelný tok z reaktoru) nebo paroplynových (50–60 % pokud pracuje jak spalovací, tak parní turbína, ale jen kolem 35 % v přechodových stavech typických pro počátek náběhu v záložním režimu), je zřejmé, že srovnání není účelné.

Zde je tedy nutno přidat do analýzy také nároky na výrobu příslušného zdroje primární energie, která do značné míry ukáže, jaká je reálná situace s ohledem na investiční náklady (*Life Cycle Analysis*, LCA), velké zejména u zpracování málo intenzivních a časově proměnlivých energetických toků u větru a slunečního záření. Faktor ročního časového využití fotovoltaiky v ČR je kolem 12 % (tedy instalovat je nutno zhruba osminásobný špičkový výkon panelů), u větru asi 20 %. Účinnosti vztahované na zpracováváný příkon jsou kromě toho také malé, ale ze shora uvedených důvodů se většinou neuvádějí. Samozřejmě je nutné posuzovat nakonec náklady, ty se však v důsledku proměnlivé inflace, úrokových sazeb a v neposlední řadě v důsledku veřejných dotací nedají snadno porovnávat mezi různými zeměmi a obdobími.

Pokud použijeme vyrobenou elektrickou energii jako vstup, je pak možné srovnávat nosiče energie vyrobené s její pomocí, a to s celými distribučními náklady až po naplněný zásobník. Spotřeba WTT se vstupem této elek-

trické energie až po získání trakční práce na kolech je samozřejmě nejlepší u přímého využití a akumulace elektřiny (nutno správně započíst ztráty při nabíjení, které leží mezi WTT a TTW), horší u vodíku a zejména velká u syntetických uhlovodíků (zhruba v poměru účinností využití primární elektrické energie od baterií po syntetická paliva 70 % : 30 % : 15 %). Vodík a syntetická paliva se však dají vyrábět v místě výroby elektřiny z OZE nebo jaderné energie, tedy beze ztrát v síti a při nabíjení baterií. Syntetická paliva navíc nepotřebují žádnou novou infrastrukturu a jsou použitelná pro všechna existující vozidla ve vozidlovém parku, což činí jejich použití při dekarbonizaci dopravy velmi zajímavým.

Pro úplnost dodejme, že fyzikálně nepodložené sny o zavedení přepravy hmotnějších nákladů vzduchem (velmi energeticky náročnými drony) jsou z důvodů spotřeby energie zcela vyloučené.

Elektrický pohon vozidel a jeho hodnocení

Kolem výhod elektrického pohonu bateriových vozidel, která již jednou přechodně a úspěšně konkurovala spalovacím motorům asi do roku 1905, existuje mnoho polopравd a dezinformací. Ze shora uvedeného plyne, že objektivním srovnáním jsou data z LCA zahrnující i energii a emise při výrobě vozidla a zásobníku energie. Autor se spolupracovníky vytvořil velice rozlehlý simulační program vycházející z podrobné databáze účinnosti jednotlivých komponent pohonů splňujících různé emisní normy škodlivých exhalací, pro různé hmotnostní třídy vozidel a různá uspořádání hnacích jednotek i nosičů energie včetně hybridních uspořádání, celkem asi 400 variant používaných i budoucích hnacích jednotek pro jednu emisní normu. Výpočet využívá podrobná měření a simulace vybraných vozidel včetně jejich hmotnosti podle zásobníku energie a statistiky ČR včetně dat ze stanic technické kontroly STK.

Provozní parametry se charakterizují WTW dráhovou spotřebou energie (kWh/100 km) a k ní příslušnými emisemi, v případě elektrické energie s respektováním existujícího emisního faktoru výroby v závislosti na energetickém mixu (gCO₂eq/kWh). Zároveň jsou vyhodnocovány tyto parametry za LCA v době životnosti vozidla, předpokládané s ohledem na životnost baterie jako 240 000 km. Předpovězené hodnoty byly v r. 2022 úspěšně konfrontovány s měřeními podle nevládní organizace GreenNCAP (*New Car Assessment Programme*).

Pro spotřebu energie na ujeté dráze platí, že jde o podíl síly trakčních odporů na kolech a účinnosti hnací jednotky. Trakční odpory závisí na pohotovostní hmotnosti celého vozidla doplněné o průměrné užitečné zatížení (v Evropě 1,3 osoby) a z menší části též na aerodynamickém odporu podle charakteristické rychlosti. Účinnost hnací jednotky závisí na jejím jmenovitém výkonu, na trakčním odporu a charakteristické rychlosti vozidla, přičemž se bere v úvahu i možnost rekuperace nabíjením baterie u BEV. Účinnost klesá nejen při přetížení, ale též při malém zatížení.

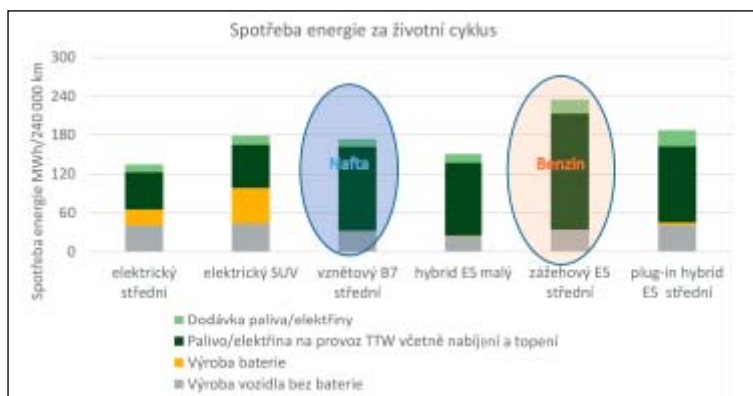
Energetické nároky výroby a provozu vybraných zástupců některých tříd vozidel ukazuje obrázek 2, z něhož jsou patrné velké výrobní nároky na baterii u BEV a menší WTW energetické nároky těchto vozidel. Zážehové motory mají samozřejmě horší účinnost než vznětové, a to jak v benzinovém, tak plynovém provedení. Hybridní vozidla představují kompromis.

U emisí jde v LCA nejen o provozní emise podle energetického mixu, ale též o emise při výrobě. Ukazuje se, že rozdíl u dnešních vozidel s baterií a materiálem jejich článků vyráběným v Evropě je pro BEV nižší střední třídy příznivější než u klasického vozidla vyšší třídy se vznětovým motorem (obrázek 3) a stejný jako při použití zemního plynu. Hybridy s levnějším benzinovým motorem leží mezi těmito krajnostmi. Při reálně probíhající výrobě podstatných částí baterie v Číně (obrázek 4) poškozuje provoz BEV životní prostředí podstatně více než provoz klasického vozidla skleníkovými plyny, které na rozdíl od zdravotních škodlivin působí globálně.

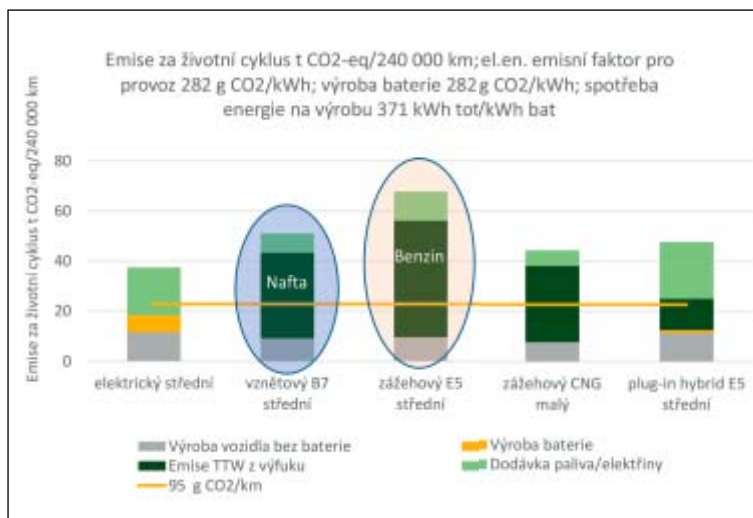
Je tedy současná ideologicky, nikoli věcně, dikтовaná snaha o revoluční zavádění BEV jako všeléku kontraproduktivní. Navíc je nutno vzít časové rozložení náhrady současného vozového parku (v ČR o průměrném stáří 16 let) podstatně dražšími BEV. U malých vozidel jde o dvojnásobek současných cen, u velkých vozidel SUV o cca třetinový nárůst ceny, ovšem ze základu 2,5krát většího než u malých vozidel.

Během výměny se budou zlepšovat emisní faktory výroby elektrické energie jak v ČR, tak v celé EU. Simulace výměny vozového parku EU s cílovým stavem asi 280 000 000 ks BEV do r. 2070 ukazuje následující výsledky. Při posunutí zákazu prodeje nových vozidel se spalovacími motory z momentálně v Evropském parlamentu schváleného roku 2035 na rok 2045 by se v EU každoročně v letech 2045 až 2063 vyrobilo za předpokladu přirozené výměny vozidel o 34 miliony vozidel se spalovacími motory za každý rok navíc, ale stejné množství BEV by se nevyrobilo.

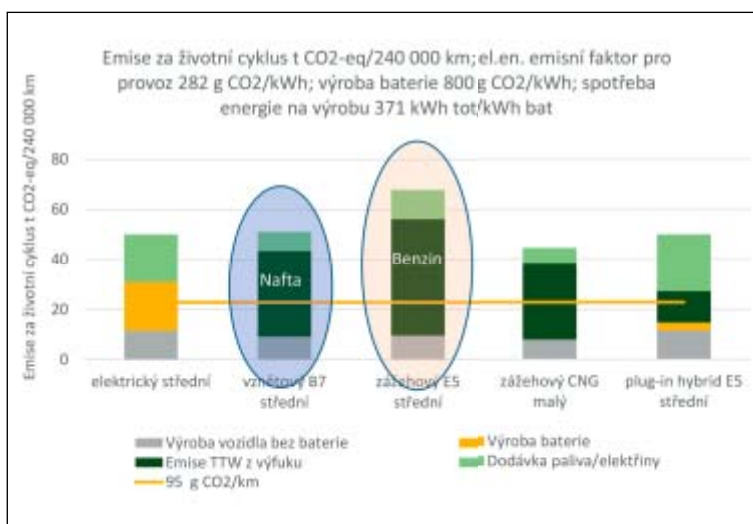
Roční pokles výrobních emisí na vozidla nově ročně registrovaná, tedy vyrobená, by byl při odkladu výroby BEV dle emisního faktoru při 0,1 kg CO₂eq/kWh(el) 78,2 milionu t CO₂eq/rok, zatímco při 0,564 kg CO₂eq/kWh(el) by šlo již o 353,6 milionu t CO₂eq/rok. Na druhé straně by provoz nově vyrobených vozidel při stejném posunutí platnosti zákazu emitoval v EU navíc každoročně v letech 2045 až 2063 v závislosti na emisním faktoru při emisním faktoru 0,1 kg CO₂eq/kWh(el) 61,0 milionů t CO₂eq/vozidlo/rok a při 0,282 kg CO₂eq/kWh(el) 48,0 milionů t CO₂eq/rok.



Obrázek 2



Obrázek 3



Obrázek 4

Provedeme-li podrobnější výpočet po letech s různými předpokládanými scénáři náhrady existujících vozidel, zjistíme překvapující fakta. Předpokládáme-li, že po roce 2035 bude emisní faktor z výroby elektrické energie v EU cca 0,1 kg CO₂eq/kWh(el) – dnes je kolem 0,3 kg CO₂eq/kWh(el), pak při výrobě všech vozidel v zemích EU by se přesunutím termínu zákazu z roku 2035 na rok 2045 v kritických přechodových letech 2045 až 2063

snížily emise v EU a ve světě o 17,2 milionů t CO₂eq/rok. Pokud by však výroba všech vozidel probíhala v Číně s předpokládaným emisním faktorem 0,564 kg CO₂eq/kWh(el), snížily by se emise přesunutím termínu zákazu z roku 2035 na rok 2045 v kritických přechodových rocích 2045 až 2063 světové roční emise dokonce o 224,6 milionu t CO₂eq/rok. Je zřejmé, že pro hodnocení skutečných dopadů je zapotřebí zvažovat scénáře přechodu v čase, nikoli jen mechanicky počítat čísla.

Dopad elektrifikace vozidel na infrastrukturu v území

Podívejme se nyní na konkrétní požadavky na distribuční a nabíjecí infrastrukturu v území s obytnými domy. Především je nutno zdůraznit, že dimenzování nabíjecí infrastruktury není možné založit na průměrném příkonu (kWh za dlouhé období), jak se často děje, ale na pečlivém rozboru okamžitých požadovaných výkonů (v kW). Výkon ovlivňuje cenu všech elektrických zařízení s výjimkou baterií, jejichž cena závisí hlavně na celkové kapacitě. Rovněž použité napětí je důležité, neboť umožňuje snížit při daném výkonu proud, na jehož druhé mocnině závisí ztráty. Proti vysokým napětím stejnosměrného proudu pro nabíjení jde však požadavek bezpečnosti a prostorové nároky izolací.

Obrázek 5 prezentuje dlouhodobé průměry z týdenního rozložení odběru benzínu, který je charakteristickým palivem menších a soukromých vozidel. Odběr nafty je během týdne vlivem nákladní dopravy i služebních vozidel daleko rovnoměrnější.

Těmto požadavkům by měla vyhovět i nabíjecí infrastruktura, zejména na parkovištích u bytových domů, pokud bychom chtěli nahradit všechna osobní auta BEV. Ze statistiky počtu rodinných domů (RD) a bytů s jejich obsazeností lze soudit, že z celkového počtu asi 6 000 000 osobních a malých dodávkových vozidel bude zhruba 2 000 000 nutno dobíjet na veřejných parkovištích, zatímco dalších 2 200 000 vozidel by se nabíjelo v garážích rodinných domů. Nabíjení na parkovištích představuje ovšem nutnost využití jedné nabíječky pro více vozidel, která se budou při nabíjení střídat. Roční spotřeba fosilních paliv pro osobní a lehká dodávková vozidla činí v energii „do nádrže“ asi 47 TWh (celá síťová spotřeba ČR je nyní mezi 60 a 65 TWh), s uvažováním lepší účinnosti BEV jde asi o 25 TWh. Pro účely víkendového nabíjení soukromých vozidel jde při navýšení

o 50 % na pátek (viz obrázek 5) asi o 12,5 TWh v ekvivalentním ročním výkonu, což odpovídá dodávce energie asi 1,5 bloku jaderné elektrárny Temelín s výkonem 1 GW. Ovšem pro noční nabíjení u stojanu je k dispozici jen 6–8 h, takže okamžitý výkon pro síť představuje 4,5 až 6krát vyšší výkon. Opět vyvstává otázka návratnosti investic do sítě dimenzované na vysoký špičkový výkon (transformátory, kabely), ale v čase využitě velmi nerovnoměrně. Je zde zákonitě další poptávka po dotacích z veřejných financí.

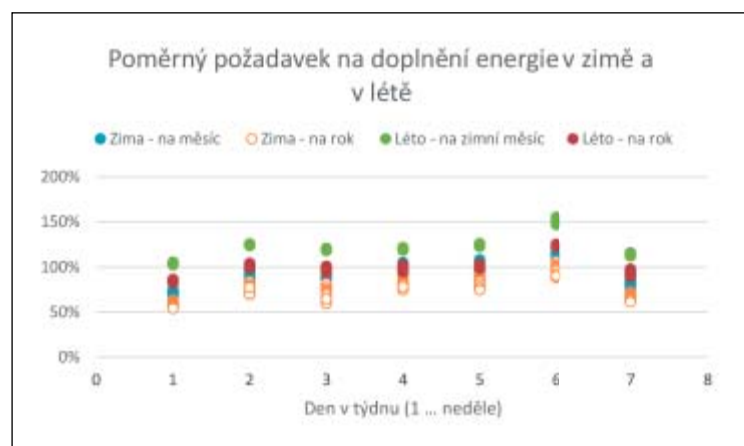
Tato úvaha nezahrnuje navýšení špičkového odběru dalším nočním nabíjením v garážích RD ani zvýšené nároky na nabíjecí výkon, pokud by baterie vozidel byly během dlouhodobého připojení na síť využívány jako stabilizující prvek sítě a čas pro potřebné nabíjení by se tím dále zkrátil. Je zřejmé, že prvky „chytrosti“ sítě mohou situaci zlepšit, ale chybějící výkon nenahradí bez existence dalších vyrovnávacích prvků. Ovšem baterie zálohující uvedenou energii z průměrného výkonu 1,5 GW na 24 h by stála při optimistické ceně \$ 300/kWh asi 11 miliard dolarů při životnosti baterie s ohledem na vysoké proudy jen 5–8 let. To snad ani nepotřebuje komentář.

Jiná situace nastane, pokud budou elektromobily použity pro přepravu na krátké vzdálenosti jak pro dojíždění osob k terminálům hromadné dopravy, tak pro „poslední míli“ dodávkových služeb. Při soukromém vlastnictví „druhého auta do rodiny“ se však oddaluje dosažení nájezdu, při kterém bude BEV s počáteční velkou emisí „investicí“ do výroby baterie výhodnější než klasické vozidlo. Sdílené vlastnictví vyžaduje autonomní jízdu prázdného vozidla, neboť místa poptávky po mobilitě nejsou během dne rozdělena po ploše města rovnoměrně. Vazba na hromadnou dopravu spolu s omezenými časy nabíjení vyžaduje nepříliš příjemné plánování každé cesty. Zda se zákazníci novému, méně svobodnému, životnímu stylu přizpůsobí, bude třeba vyzkoušet na větších vzorcích.

Rozsah příspěvku nepovoluje pojednat o problematice rychlonabíjení během cesty ani optimalizace delších cest z hlediska dojezdového času, pro niž má autor rozsáhlý materiál. Rovněž zhodnocení hybridních pohonů a zavádění vodíkových vozidel by si rozšířené pojednání o infrastruktuře v území zasloužilo.

Otázky požární bezpečnosti v garážích RD a při hromadném parkování BEV tvoří další sadu problémů, které bude třeba řešit i v návaznosti na pojištění vozidel a nemovitostí. Konečně mohou vznikat nepříjemné situace při omezování počtu parkovacích míst v již tak napjatém zajištění „dopravy v klidu“, zejména v úvodních fázích zavádění BEV.

Popsané problémy vyžadují postupné přivýkání obyvatel novému stylu života, osvětu a příklady pozitivních účinků, přinesených popsávanými změnami. To je však sociologickopolitická otázka vymykající se autorovým znalostem. Je ovšem zřejmé, že diktát nových příkazů a zákazů situaci nezlepší.



Obrázek 5

Závěr

Podrobné analýzy přínosu emisí BEV pro nejbližších 30–40 let neukazují jejich velké výhody při úplné náhradě všech vozidel kategorií M1 a N1, tedy ani důvody překotného a velmi nákladného přechodu k nim, jak nyní zamýšlí EU. Nutno poznamenat, že další rozvinuté ekonomiky, jako USA a Japonsko, jsou v tomto směru daleko opatrnější a na rozdíl od WTW metodiky posouzení emisí používají LCA a z ní plynoucí závěry. Kromě toho je praktický dopad omezení emisí v Evropě nevýznamný s ohledem na její klesající podíl (asi 8 % z celkových emisí). Přitom je však zřejmé, že elektrifikace některých sektorů dopravy je velmi přínosná, pokud se využijí zřejmé silné stránky elektromobilů, vynikající při přepravě osob i nákladů na malé vzdálenosti, tedy v hustě zalidněných oblastech.

Nutnost technologické neutrality nařízení a směrnic umožňující racionální využití elektromobility je bohužel často respektována spíše slovy, nikoli však opatřeními. Z hlediska zákazníka rozhoduje o užité hodnotě svoboda dojezdu, pohotovost k jízdě a cena. Z hlediska daňového poplatníka, přispívajícího na dotační a fiskální opatření, jde o viditelné výsledky těchto dodatečných nákladů, na něž přispívá. Investoři se rozhodují podle doby návratnosti, kterou samozřejmě masivní dotace zvyhodňují při zanedbatelném riziku v případě neúspěchu, což však přináší reálné nebezpečí lobbingu ve prospěch takových řešení, jak už ČR zažila během prvního „solárního boomu“. Necitlivé zavádění elektromobility za každou cenu omezí konkurenceschopnost nejen evropské ekonomiky a může vést k vážným sociálním otřesům.

Posouzení dopadů z různých hledisek by mělo tedy předcházet jednostranným rozhodnutím. Tento příspěvek načrtl pouze část holistického přístupu, nemohl se zabývat např. zhodnocením problematických občasných zdrojů energie, jejichž role se často přeceňuje na základě průměrných hodnot roční výroby energie, aniž se bere v úvahu nutnost jejich adekvátního zálohování pro zimní období. Zálohy se často podporují státními investicemi pro síťové služby, neboť jejich zajištění je pro investory málo efektivní.

Evropskou zvláštností je jednostranné posuzování účinnosti, často dokonce jen TTW, a to bez ohledu na zmíněné indukované náklady, zejména při výstavbě záložních zdrojů a nové infrastruktury. Ignoruje se též časový průběh zlepšení emisí závisející na rychlosti nasazení nových vozidel do existujícího vozidlového parku.

Autor se tudíž staví na stranu evoluce, nikoli revoluce, neboť ne vše nové je nutně lepší. Kouzlo nového často spočívá v neznalosti problémů, které se objeví až časem během používání.

Použité zdroje:

- [1] LCA: How Sustainable is Your Car? Life Cycle Assessment (LCA): How Sustainable is Your Car (greenncap.com).
- [2] MÁRA, Ondřej. Výroba elektromobilu vyprodukuje o 70% více emisí, přiznává Volvo <https://www.auto.cz/vyroba-elektromobilu-vyprodukuje-o-70-vice-emisi-priznava-volvo-141579>.
- [3] Morkus, Macek: Kam kráčíš, elektromobilito? <https://www.fs.cvut.cz/kam-kracis-elektromobilito/>.
- [4] The Consortium Members Archive – Green NCAP: New Car Assessment Pro-gram.
- [5] Worldwide Harmonised Light Vehicles Test Procedure – Wikipedia WLTC.
- [6] Erdgas-Pkw mit bester Treibhausgas-Bilanz. Erdgas-Pkw mit bester Treibhausgas-Bilanz (adac.de).
- [7] Global EV Outlook 2019 [online]. Paris: IEA, 2019 [cit. 2020-06-04]. <https://www.iea.org/reports/global-ev-outlook-2019>.
- [8] ROMARE, Mia a Lisbeth DAHLÖF. The Life Cycle Energy Consumption and Greenhouse Gas Emissions from Lithium-Ion Batteries: A Study with Focus on Current Technology and Batteries for light-duty vehicles [online]. In: Stockholm, Sweden: IVL Swedish Environmental Research Institute, 2017, s. 48 [cit. 2020-06-05]. ISBN 978-91-88319-60-9. <https://www.ivl.se/download/18.5922281715bdaebede9559/1496046218976/C243%20The%20life%20cycle%20energy%20consumption%20and%20CO2%20emissions%20from%20lithium%20ion%20batteries%20.pdf>.
- [9] Emise CO₂ se v Německu loni zvýšily a země neplní ani závazek pro rok 2020. Emise CO₂ se v Německu loni zvýšily a země neplní ani závazek pro rok 2020 – Ekolist.cz.

Autor děkuje za významnou spolupráci a provedení některých výpočtů prof. Ing. Milanu Apetaurovi, DrSc., Ing. Josefu Morkusovi, CSc. (ČVUT FS), prof. Ing. Milanu Pospíšilovi, CSc. (VŠCHT) a Mgr. Dr. Vojtěchu Máčovi (ČZP UK).

prof. Ing. Jan Macek, DrSc.
Centrum vozidel udržitelné mobility
Fakulta strojní ČVUT v Praze

ROZVOJ GEOTERMÁLNÍCH SYSTÉMŮ V KONTEXTU ÚZEMNÍHO PLÁNOVÁNÍ

Úvod

Geotermální energie je obnovitelným zdrojem tepla, který se nachází kdekoli pod zemí napříč Evropou. Mělká geotermální energie může být efektivně využívána pro účely vytápění nebo chlazení bez ohledu na klimatické podmínky, denní či roční období. Díky tomu je jednou z nejspolehlivějších a nejbezpečnějších řešení pro vytápění a chlazení. Hlubinná geotermální energie má podobné vlastnosti, její extrakce je však více podmíněna vhodnými lokálními geologickými poměry a náročnější přípravou i následnou realizací. Oproti mělké geotermii však umožňuje produkci tepla i elektřiny, jelikož je běžně dosahováno teplot nad 100 °C.

Geotermální energie (také jako GTE), i přes své nesporné výhody oproti jiným obnovitelným zdrojům, pokrývá v současnosti jen asi 0,2 % celosvětové spotřeby energie (tj. tepla i elektřiny dohromady). Na druhou stranu, využití potenciální tepelné energie, která je obsažena ve svrchních 5 km zemské kůry, by znamenalo pokrytí současné spotřeby energie celého lidstva na déle než 200 tis. let,¹⁾ v měřítkách lidského života tedy na nepředstavitelně dlouhou dobu. Geotermální energie má celou řadu výhod, její hlavní předností je její dostupnost prakticky kdekoli, její nezávislost na klimatických podmínkách či střídání denní a noční doby, zabírá málo prostoru a produkuje při své výrobě naprosté minimum škodlivých emisí. Je rovněž poměrně dobře říditelná, její dodávku lze regulovat dle potřeby.

Celá řada zemí již desítky let tuto čistou energii využívá, některé, jako Island, mají naprosto ideální podmínky a GTE zdroje pokrývají prakticky většinu výroby elektřiny a významnou část dodávky tepla. Ale i státy, které mají relativně méně přirozených zdrojů GTE usilují o rozvoj nekonvenčních zdrojů. Takovou zemí jsou např. USA, kde GTE zdroje pokrývají 0,24 % celkové spotřeby energie a řadí se tak z hlediska absolutního objemu na první místo na světě. Další země pak využívají zejména mělkou GTE, k jejímuž využití je zapotřebí tepelných čerpadel a slouží primárně k vytápění. Nejen v Evropě je jasným lídrem Švédsko, kde GTE dodává 27 TWh tepla. V České republice je situace dramaticky odlišná. Doposud jediný významnější zdroj GTE využívaný v průmyslovém rozsahu je v Děčíně, kde tvoří asi 35 % celkové dodávky tepla (2 x 3,28 MWt) pro tamní systém dálkového vytápění. Ostatní GTE projekty v ČR představují tepelná čerpadla se zemními vrtly do hloubky cca 200 m, ukázkový projekt širšího využití je např. nová budova centrály ČSOB v Praze. Nicméně celkový podíl GTE na dodávce tepla netvoří v ČR ani 0,5 %, v případě elektřiny je

podíl nulový. Podobně je na tom využití horninového prostředí pro chlazení, kde je jeho zapojení vysoce efektivní a stabilní teplota ve svrchních 100 m, 10–15 °C, poskytuje ideální zdroj chladu bez dodatečných, energeticky i ekologicky náročných technologií, jako jsou kompresory a jejich náplně apod. Podobně efektivní je horninové prostředí pro dlouhodobé mezisezónní ukládání přebytečného tepla, které je generováno zejména mimo topnou sezónu např. z klimatizací či kogenerací apod., hodí se tedy i jako tzv. systémový integrátor řešící přebytky, resp. nedostatky tepla ve specificky daném období (typicky zima/léto). Schematické členění zdrojů GTE je uvedeno na obrázku.

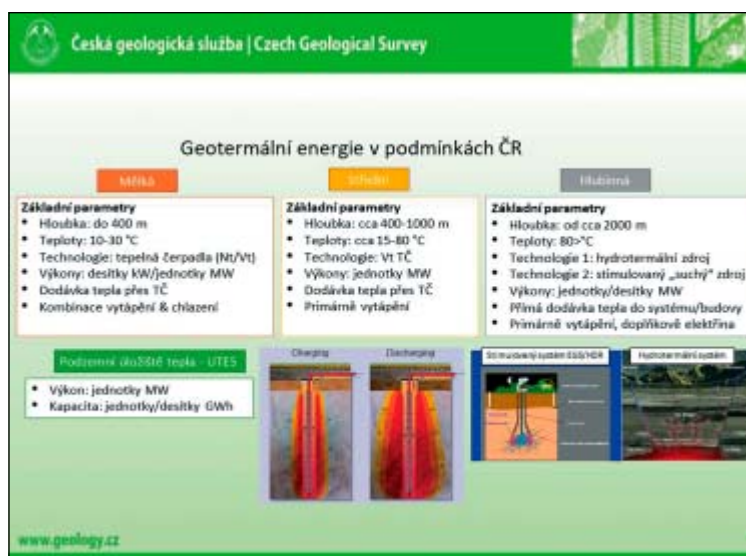
Technologie pro využívání zemského tepla

Technologie pro využívání energie horninového prostředí se rovněž dají rozdělit podle hloubky, ze které se zemské teplo získává, resp. účelu, ke kterému je využívána.

Mělké geotermální systémy

Tyto systémy patří k nejdostupnějším geotermálním zdrojům, v ČR se aktuálně využívají vrtly do cca 200 m (evropské země uvažují mělkou geotermii cca do 400 m). Jejich realizace je v současnosti technicky zvládnutá a nevyžaduje zásadní technologické změny, tyto zdroje jsou tak jednoduše replikovatelné, až na výjimečné případy, prakticky kdekoli. V ČR lze rovněž realizovat dle již existujících legislativních podmínek, představuje to ovšem poměrně složitý a časově náročný proces. Mělké GTE systémy zahrnují dvě základní technologické možnosti:

- soustavy uzavřených vrtů systému země/voda (vrtných sond) nejčastěji 100–200 m hlubokých, vybavených výměníky, tj. jde o „suchý“ systém, kde teplotonosná kapalina obíhá v potrubí instalovaném uvnitř každého vrtu



Členění geotermální energie

1) Clauser (2005), Hutter (2021), Lund and Toth (2021), wikipedia.org – světová spotřeba energie v roce 2018. Podle Clausera je teplo obsažené ve svrchních 5 km 140 000 000 EJ. Současná světová spotřeba energie je 600 EJ.

v uzavřené smyčce, toto potrubí je zalité injektážní směsí z důvodu dobrého přenosu tepla z okolního horninového prostředí a z důvodu izolace jednotlivých zvodnělých vrstev. Každý vrt tak slouží k přímému transferu tepla mezi kapalinou uzavřenou uvnitř vrtu a okolním horninovým prostředím;

- systém „voda/voda“ (také tzv. hydrotermální systém), kde vrt slouží pouze k transportu podzemní vody, jež se přirozeně nachází v horninových kolektorech v podobě zvodně, která vzniká dlouhodobou akumulací podzemních vod v hornině. Na povrchu je pak teplo z podzemní vody odebráno pomocí deskových výměníků a následně je ochlazená voda vtlačována zpět do horninového kolektoru, event. využita k jiným účelům, např. jako zdroj pitné vody.

Výhodou prvního systému je zcela jistě jeho široké uplatnění prakticky v jakékoliv lokalitě a jeho výkonová variabilita v rozmezí desítek kW až jednotek MW instalovaného výkonu. Rovněž relativně jednoduchá a rychlá realizace bez větších investičních rizik a možnost – vedle vytápění v zimě – generovat v létě chlad a nahradit tak energeticky náročné klimatizační jednotky, jsou jeho nesporné přednosti.

Výhodou druhého systému (využití tepla podzemních vod) je jeho vysoká účinnost a výkon, rovněž relativně jednoduchá a rychlá realizace. Maximální pozornost je však třeba věnovat výběru lokality s dostatečným množstvím podzemní vody a kvalifikovanému posouzení těchto podzemních vod.

Hlubinné geotermální systémy

Hlubinné GTE systémy jsou systémy schopné ohřívat teplosné médium na teploty vyšší než 80 °C. Tyto systémy lze tedy přímo napojit na odběrné místo (např. přes deskové výměníky do systému dálkového vytápění apod.). V podmínkách ČR jsou takové teploty dosahovány běžně v hloubkách 2,5 až 3 km, v některých lokalitách i kolem 2 km. Tato technologie již nevyžaduje použití tepelných čerpadel a je tedy i energeticky efektivnější.

Hluboké (či hlubinné) systémy využívají GTE z hloubek několika kilometrů, zpravidla se jedná o 2–5 km. I v těchto hloubkách se někdy nachází zdroje horké vody (tzv. zvodně), ze kterých lze čerpat horkou vodu o teplotě nejčastěji 120–180 °C, jedná se tedy o hydrotermální systémy. Zdroje blížící se těmto teplotám jsou zatím v ČR známy pouze v oblasti Karlových Varů (vzhledem k ochraně pro balneologické účely není, s výjimkou odběru tepla na povrchu z lázeňsky využitých vod, tyto zdroje zatím možné energeticky využívat), nelze však vyloučit, že se mohou na území ČR vyskytovat i jinde, detailní průzkum za tímto účelem dosud nebyl proveden.

Právní rámec, povolovací procesy a doporučené standardy kvality²⁾

V České republice se využívání GTE řídí primárně stavebním zákonem č. 183/2006 Sb., který reguluje využívání GTE do hloubek menších než 30 m. U instalací hlubších než 30 m jsou vydávána povolení na základě tzv. geologického zákona (zákon č. 62/1988 Sb.), kde dozor provádí

Státní báňská správa prostřednictvím regionálních pracovišť (obvodních úřadů). Důležitý právní rámec představuje rovněž vodní zákon (č. 254/2001 Sb.), který se přímo zabývá GTE, ale reguluje nakládání s povrchovými i podpovrchovými vodami, a tudíž se váže zejména k tzv. otevřeným systémům, kdy je podzemní voda extrahována a následně zasakována zpět pod povrch, a kde je třeba eliminovat zejména riziko znečištění podzemních zdrojů pitné vody. K využívání GTE se váží rovněž dvě metodiky, jež nejsou právně závazné, a to metodické doporučení Ministerstva pro místní rozvoj „Tepelná čerpadla pro využití energetického potenciálu podzemních vod a horninového prostředí z vrtů“ (2019) a navazující metodika Ministerstva životního prostředí „Metodika geologických průzkumných prací pro budování tepelných čerpadel pro využití energetického potenciálu podzemních vod a horninového prostředí“ (2020).

Legislativní rámec pro masivnější rozvoj GTE zdrojů však není v ČR dostačující a je třeba vycházet z praxe rozvínutějších zemí v Evropě, kde je uplatňována celá řada kvalitativních standardů zajišťujících bezpečné provedení vlastní instalace zařízení a rovněž jeho dlouhodobý bezproblémový provoz, jež neovlivňuje negativně životní prostředí, ale také jiná GTE zařízení ve svém okolí. Např. evropský projekt Geoplasma CE definoval několik klíčových zásad, jež je nutné při využívání GTE aplikovat:

a) Uzavřené systémy

- **Zásady pro navržení instalace** – pro návrh instalace uzavřeného systému je třeba specifikovat parametry vhodných materiálů. Malé až střední instalace by měly být navrženy na základě archivních dat, nejlepších zkušeností a dostupných metodických pokynů. Instalace střední až velké by měly být navrženy na základě zkoušek tepelné odezvy (TRT test) a numerických modelů. TRT test zpřesňuje výpočet potřebné hloubky systému a/nebo ověřuje použité modely. Měření tepelné odezvy vrtu se doporučuje pro veškeré střední a velké instalace. V pokynech by měla být specifikována i minimální doba odstavení a minimální doba trvání zkoušky.
- **Minimální vzdálenost mezi tepelnými výměníky ve vrtech** – tepelné výměníky umístěné ve vrtech ovlivňují horninové prostředí a mohou potenciálně ovlivňovat účinnost okolních zařízení. Již během plánování instalace je tedy třeba vzít v úvahu existující instalace, životní prostředí a energetickou náročnost všech zařízení. Tyto vlivy je třeba vyloučit určením minimální nutné vzdálenosti nové instalace od stávajících (např. 10% hloubky vrtu). V případě možných střetů zájmů by u středních a velkých instalací měla být numerická simulace povinná; je doporučeno specifikovat přijatelný dopad instalace na blízká zařízení v závazném právním dokumentu.
- **Teplota nosného média** – teplota nosného média by měla být zvolena tak, aby bylo zajištěno udržitelné a účinné využití. Příliš vysoká rychlost odběru tepla vede k ochlazení pudy a vzniká tak riziko zamrznutí, sesednutí pudy a nízké účinnosti systému. V technických

2) S ohledem na aktuální stav využívání geotermální energie v ČR jsou následující informace věnovány primárně mělké geotermální energii, nicméně řada aspektů je společná pro mělkou i hlubinnou GTE.

pokynech by měly být stanoveny kritické hodnoty teploty a provozní limity pro maximální zatížení i pro běžný provoz. Je třeba vypočítat i předpokládanou teplotu nosného média na konci plánované životnosti geotermální instalace. Pro zamezení zamrzání instalace by teplota nosného média měla vždy být vyšší než 4 °C.

- **Předpisy pro obsyp a těsnění tepelných výměníků ve vrtech** – materiál pro obsyp a těsnění vrtu musí být navržen tak, aby při optimalizaci přenosu tepla do vrtného tepelného výměníku byla zachována kvalita podzemních vod, přirozené hydraulické podmínky (oddělení zvodní), režim a oběh podzemních vod. V případě, že podzemní vody mají na použité materiály korozivní účinek, je nutné použít pro obsyp a těsnění vrtu odolný materiál. V geologickém prostředí s velkým množstvím podzemních vod by utěsnění celé délky vrtu mělo být povinné, kromě toho by měla být zavedena opatření pro kontrolu kvality.
- **Zkouška těsnosti vystrojení vrtu a primárního okruhu geotermálního systému** – zkouška upozorní na případné nedostatky jak samotné instalace, tak i správného fungování zařízení. Minimalizuje nepříznivý dopad na životní prostředí a může zabránit vysokým dodatečným nákladům a/nebo snížené účinnosti systémů. Zkoušky těsnosti by měly být provedeny během instalace pro všechna zařízení s tepelnými výměníky ve vrtech. Tyto zkoušky by měly být prováděny za využití kapaliny, která není nebezpečná pro životní prostředí. Až poté může být systém naplněn nosným médiem. Podmínky, za kterých jsou zkoušky prováděny, musí být uvedeny v závazných pokynech. Je-li použita kapalina nebezpečná pro podzemní vodu, musí být provedena příslušná kontrolní opatření a musí být zajištěno odpovídající školení obsluhy zařízení.
- **Monitoring** – bez ohledu na velikost instalace je monitorování dopadů na životní prostředí nebo monitorování účinnosti systémů dobrovolné, pokud to nevyžadují předem definované podmínky a opatření.

b) Uzavřené systémy

- **Analýzy podzemní vody** – analýzy podzemní vody umožňují výběr správného vybavení a pomáhají zamezit nepříznivým účinkům na instalaci (např. koroze použitých kovových částí). Primární analýza podzemní vody je doporučena pro všechny instalace, kde složení podzemní vody není známo. Lze také doporučit vytvoření datové vrstvy informačního systému ukazující útvary s problematickým složením podzemních vod.
- **Čerpací zkouška** – s její pomocí lze ověřit, že instalace je pro dané prostředí navržená vhodným způsobem. Čerpací zkouška zároveň umožňuje výpočet hydraulické vodivosti. Musí být potvrzena požadovaná vydatnost vrtu a také musí být potvrzeno, že užitá voda může být opětovně infiltrována do zvodnělé vrstvy bez nepříznivých dopadů. Pro střední a velké instalace by měly být povinné čerpací zkoušky. Pro malé instalace by tyto zkoušky měly být povinné v případě, že nejsou k dispozici dostatečné informace o kolektoru. Výsledky čerpacích zkoušek by měly být k dispozici odpovědným orgánům i veřejnosti.
- **Negativní dopad na sousední zařízení** – negativní dopad

na sousední zařízení lze charakterizovat změnami teploty a ve vzácných případech zvýšením hladiny podzemní vody. Je závislý na místních podmínkách a lze jej kvantifikovat za pomoci simulací v kombinaci s dlouhodobými podmínkami a opatřeními.

- **Teplota reinjektované vody** – teplotní změny mohou ovlivnit chemismus i podmínky ekosystému a mohou zvýšit aktivitu bakterií a mikrofauny, které mohou snížit kvalitu odebírané vody. Proto by měl být specifikován maximální povolený teplotní rozdíl odebírané a navracené vody. Povolení by mělo uvádět také maximální teplotou práci za rok pro topení i chlazení.
- **Reinjekce podzemní vody** – reinjekce podzemní vody zamezuje snížení hladiny v akviferu, ale nese s sebou rizika kontaminace podzemních vod. Teplotní změny podzemní vody mohou snížit účinnost geotermálních vrtů po proudu od instalace. Doporučuje se povolit reinjekce pouze do totožného akviferu, z jakého je voda odebírána. V případě nízké hydraulické konduktivity nebo mělkého nadloží nad hladinou podzemní vody by měly být využity horizontální reinjektážní vrtky.
- **Monitoring** – minimální nároky na monitoring účinnosti systému (SEM) a monitoring dopadů na životní prostředí (EIM) by měly být povinné.

Závěr

Využití geotermální energie je pro ČR velkou příležitostí, jak transformovat sektor zásobování teplem, ale i chladem, a přejít z fosilních paliv, tj. zejména uhlí a zemního plynu, na obnovitelné zdroje. Tvzení, že zemské energie není dostatek nebo že není dostupná či není ekonomicky konkurenceschopná, již v dnešní době neobstojí. Zejména mělké GTE systémy jsou plně konkurenceschopné a při vyřešení několika legislativních (administrativních) překážek a úpravě jejich podpory (ať již investiční či provozní) představují reálnou alternativu pro většinu soustav CZT, zejména v případě jejich současné modernizace (přechod na nízkoteplotní systémy), i pro další průmyslové nebo institucionální aplikace (průmyslové komplexy, developerské projekty, veřejné budovy, zásobování teplem bytových nebo kancelářských komplexů atd.). Územní plánování může sehrát jednu z klíčových rolí při překonávání bariér, jež masivnímu rozvoji využívání tohoto obnovitelného zdroje brání, a poskytnout tak místním samosprávám, firmám i obyvatelům místně dostupný, stabilní, bezpečný a cenově dostupný zdroj tepla.

Příspěvek byl zpracován s využitím výstupů projektu projektu Interreg IV „GeoPLASMA-CE: Shallow Geothermal Energy Planning, Assessment and Mapping Strategies in Central Europe“ a projektu „Analýza potenciálu geotermální energie ve středních a velkých hloubkách na území ČR na základě disponibilních údajů“ (TK02010092) podpořeného z Programu na podporu aplikovaného výzkumu, experimentálního vývoje a inovací THETA TA ČR.

Mgr. Antonín Tým, Ph.D.
Česká geologická služba

AKTUÁLNÍ INFORMACE Z MINISTERSTVA PRO MÍSTNÍ ROZVOJ

V současné době probíhá poměrně velké množství podstatných aktivit, které se mohou zásadním způsobem dotknout procesů územního plánování, a to i ve vazbě na téma konference, kterým je Energetická krize. Je tedy vhodné si nejzásadnější aktivity alespoň ve stručnosti představit.

Zákon č. 19/2023 Sb.

První podstatnější okolností, na kterou je vhodné upozornit, je zákon č. 19/2023 Sb., kterým se mění zákon č. 458/2000 Sb., o podmínkách podnikání a o výkonu státní správy v energetických odvětvích a o změně některých zákonů (energetický zákon), ve znění pozdějších předpisů, a další související zákony. Tento zákon mění i zákon č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon), ve znění pozdějších předpisů. Přestože tato změna není svým rozsahem velká, jedná se o podstatné změny. K nim však byla v rámci programu této konference podána poměrně podrobná informace v rámci jiné přednášky, proto není nutné se touto novelou zabývat v rámci tohoto příspěvku.

Věcná novela nového stavebního zákona

Aktuálně je ve finální části legislativního procesu také tzv. věcná novela zákona č. 283/2021 Sb., stavební zákon, ve znění zákona č. 195/2022 Sb. Jedná se o poměrně rozsáhlou úpravu, jejímž hlavním cílem je zejména zrušit předpokládanou státní stavební správu, tedy Nejvyšší stavební úřad a krajské stavební úřady.

Původně novela předpokládala, že vznikne Speciální a odvolací stavební úřad, který by se měl věnovat zejména vyhrazeným stavbám podle přílohy č. 3 stavebního zákona. V rámci procesu přípravy návrhu novely bylo dohodnuto, že vznikne tzv. Dopravní a energetický stavební úřad, který bude úřadem s celostátní působností podřízený Ministerstvu dopravy. Tato institucionální změna se však územního plánování dotýká pouze okrajově.

Základní změny na úseku územního plánování lze shrnout do těchto bodů:

- ústředním orgánem ve věcech územního plánování zůstává MMR,
- obnovení politiky územního rozvoje jako nástroje územního plánování, která však již nebude závazná pro rozhodování v území,
- zjednodušení územního rozvojového plánu,
- vypuštění nesystémových lhůt v procesu pořizování,
- územní opatření budou kombinovaným výkonem veřejné správy,
- úprava přechodných ustanovení,
- jasná specifikace dotčených orgánů u pořizování územních opatření.

Jednotlivé změny byly podrobněji pospány v předešlých příspěvcích. Na tomto místě bude vhodnější zrekapitulovat dosavadní legislativní proces návrhu. Návrh byl poslancům

rozeslán jako sněmovní tisk 330 1. listopadu 2022 a 3. listopadu 2022 doporučil Organizační výbor PSP jako garanční výbor pro tento návrh Výbor pro veřejnou správu a regionální rozvoj. První čtení návrhu proběhlo 14. prosince 2022 a návrh byl přikázán k projednání dvěma výborům, Hospodářskému výboru a Výboru pro veřejnou správu a regionální rozvoj jako garančnímu. Současně plénum Sněmovny souhlasilo s prodloužením lhůty pro projednání ve výborech na 80 dní.

Výbory projednaly návrhy 19. ledna 2023 a oba přerušily projednávání k podávání pozměňovacích návrhů. Uplatněné návrhy projednal Hospodářský výbor 1. března 2023 a Výbor pro veřejnou správu a regionální rozvoj dne 3. 3. 2023. Druhé čtení proběhlo 7. března 2023, kde byly uplatněny další pozměňující návrhy. K těm se vyjádřil garanční Výbor pro veřejnou správu a regionální rozvoj 17. března 2023, který zároveň schválil hlasovací proceduru pozměňovacích návrhů. Třetí čtení proběhlo na schůzi 24. března 2023. Zákon byl postoupen do Senátu s úpravami, které Poslanecká sněmovna odsouhlasila. Předpokládá se, že plénum Senátu by o návrhu mělo rozhodovat 19. dubna 2023.

Na tomto místě je vhodné ve stručnosti zmínit pozměňovací návrhy, které byly uplatněny v oblasti územního plánování a mění tak navrženou novelu.

Návrhy, které přijal Hospodářský výbor, se oblasti územního plánování dotýkají v oblasti definice veřejné technické infrastruktury, kde se upřesňuje, že se za veřejnou technickou infrastrukturu považují také výrobní a zdroje energie, zařízení pro akumulaci energie, dobíjecí stanice a zásobníky plynu.

Výbor pro veřejnou správu a regionální rozvoj přijal pouze jeden pozměňující návrh, který byl označován jako tzv. souhrnný pozměňovací návrh. Tento návrh mj. také mění Speciální a odvolací stavební úřad na Dopravní a energetický stavební úřad. Z pohledu územního plánování jsou však významné zejména tyto jeho součásti:

1. **Lesní školky** je návrh, který uvádí, že zázemí lesních mateřských škol jako drobná stavba, může být v souladu s charakterem území realizováno v nezastavěném území; současně se zahrnuje do přílohy č. 1 a návrh také mění školský zákon.
2. **Územní rozvojový plán** bude nově schvalovat vláda, nikoliv ministerstvo. Obdobná změna pak byla navržena i u územních opatření o stavební uzávěře a asanaci území, jejichž vydávání bylo také v původním návrhu svěřeno ministerstvu.
3. **Krajinářští architekti** budou moci nově vypracovávat dokumentaci pro povolení záměru, jejímž předmětem je záměr krajinářské architektury, který je v návrhu definován (např. veřejné prostranství, hřbitov, zelená infrastruktura apod.). Jedná se o úpravu, která je obsahem autorizačního zákona.
4. **Zastavěné území** již nebude povinně vázáno na tzv. intravilán z roku 1966, ale zejména na dosavadní územ-

ní plán. Obojí bude pouhým podkladem pro vymezení zastavěného území. Současně se rozšiřuje definice nezastavitelných pozemků o zbořeníště, pokud nejsou obklopena zastavěnými stavebními pozemky.

5. **Zkrácený postup pořízení změny** je úpravou procesu pořizování změn územně plánovací dokumentace tak, aby co nejvíce reflektoval dnešní zkrácené postupy a současně byla řešena také situace, kdy žadatel o změnu nevyžaduje, aby bylo její pořizování zahájeno bezodkladně.
6. **Ostatní změny** jsou provedeny průřezově v celém stavebním zákoně. Jedná se ponejvíce o různé formální a legislativně technické úpravy, z těch podstatných je to například vypuštění požadavku, aby součástí úplného znění byl i koordinační výkres. Diskutabilní je úprava v § 73 odst. 2, kdy se doplňuje požadavek, že i drobné stavby musí být v souladu s územně plánovací dokumentací. O tom není sporu, bohužel formulace může vyvolávat mylný dojem, že ostatní stavby nemusí. Zároveň také dochází k posunu účinnosti celého stavebního zákona z 1. července 2023 na 1. ledna 2024. Použitelnost stavebního zákona v přechodném období (§ 334a) je tak zkrácena na 6 měsíců.

Další pozměňovací návrhy byly uplatněny na plénu, z nichž některé se týkaly přímo územního plánování. Prvním z nich byl pozměňovací návrh č. 1905 poslankyně Kláry Dostálové. Ten navrhoval, aby stavební zákon přímo definoval pojem **podstatná úprava** územně plánovací dokumentace, což bylo dosud upraveno pouze metodicky.

Pozměňovací návrh č. 2063 taktéž poslankyně Kláry Dostálové pak rozšiřuje okruh osob, které mohou uzavřít **plánovací smlouvu i o městské části Prahy**. K přezkumu takových plánovacích smluv bude příslušný Magistrát hl. m. Prahy.

Z pohledu územního plánování je pak významný také pozměňovací návrh č. 2380 poslance Jiřího Havránka, který se týká tzv. **výminků**. Tento návrh rozšiřuje přílohu č. 2 (jednoduché stavby) o stavby tzv. výminků, za což je považována stavba pro bydlení do 80 m² zastavěné plochy a do 5 m výšky s nejvýše jedním nadzemním podlažím, bez podsklepení, na pozemku rodinného domu, která je se stavbou rodinného domu funkčně spojena a je umístěná v odstupové vzdálenosti od hranic pozemků nejméně 2 m, pokud nejde o stavbu pro podnikatelskou činnost a plocha části pozemku schopného vsakovat dešťové vody po jejím umístění bude nejméně 50 % z celkové plochy pozemku rodinného domu. Částečně problematický je však dovětek této definice, který uvádí, že požadavky územního plánu na sklon střechy stavby se nepoužijí.

Druhým návrhem, který lze také z pohledu územního plánování považovat za významný, je návrh č. 2376 poslankyně Kláry Dostálové, který doplňuje **přechodná ustanovení o část týkající se přechodu na nové prováděcí předpisy**. Ten v zásadě stanovuje, že do doby vydání nových prováděcích předpisů (vyhlášky a nařízení) se ty dosavadní považují za prováděcí předpisy k novému stavebnímu zákonu, nejdéle však do 1. července 2027.

V rámci dalších jednání, zejména s tzv. Platformou pro zdravý stavební zákon, bylo dohodnuto několik dalších úprav, které směřují do úpravy souhrnného pozměňovacího návrhu, který byl projednán Výborem pro veřejnou správu a regionální rozvoj. Jedná se o dva návrhy, č. 2375 poslankyně Kláry Dostálové a 2387 poslance Jiřího Havránka. Návrh č. 2375 se přímo oblasti územního plánování nedotýká. V návrhu 2387 se pak územního plánování dotýká úprava § 114, podle které, dojde-li ke zrušení územního plánu, považuje se zastavěné území vymezené tímto územním plánem za zastavěné území vymezené podle tohoto zákona do doby vydání nového územního plánu nebo vymezení zastavěného území, nejdéle však po dobu 5 let. Toto však platit nebude, byla-li důvodem zrušení územního plánu také nezákonnost vymezení zastavěného území. Úřad územního plánování ve lhůtě 3 měsíců vyhodnotí aktuálnost vymezení zastavěného území postupem podle § 121 a zajistí jeho vydání postupem podle § 120. Tato úprava, která se jeví být dosti nesystémová, byla do zákona vložena na základě výslovného požadavku Platformy pro zdravý stavební zákon.

Z pozměňovacích návrhů, které nebyly přijaty, ale uplatněny byly, jsou pro územní plánování zajímavé zejména č. 2391 poslance Martina Baxy, který doplňoval přechodná ustanovení ve vztahu ke standardizaci a v zásadě ji odkládal až do konce roku 2028, dále návrhy č. 1941 poslance Berkiho, resp. č. 2373 poslance Baxy, které navrhovaly, aby své stavební předpisy mohly vydávat i Plzeň a Liberec, resp. Liberec. Posledním pak návrh č. 2371 poslance Krále, který ve vazbě na nařízení Evropského parlamentu a Rady 2021/1060 a 2020/852 navrhoval, aby součástí vyhodnocení vlivů na životní prostředí mohlo být rovněž vyhodnocení zajištění odolnosti vůči změně klimatu a vyhodnocení, že investice, která je předmětem záměru, významně nepoškozuje environmentální cíle.

Je potřeba říci, že přestože příprava návrhu novely nebyla nikterak jednoduchá, projednání nakonec proběhlo bez zásadnějších problémů. V rámci jednání došlo k vzácné shodě koalice a opozice, proto také na většině návrhů panovala taktéž shoda (jak těch, které byly doporučeny, tak u těch, které byly odmítnuty). Nyní tedy návrh putuje do Senátu PČR, kde bude, snad, projednání také bez zásadnějších problémů.

Vyhláška č. 418/2022 Sb.

Dalších změn doznaly i procesy, které jsou spojené s přípravou jednotného standardu územně plánovací dokumentace. 1. ledna 2023 nabyla účinnosti vyhláška č. 418/2022 Sb., kterou se mění vyhláška č. 500/2006 Sb., o územně analytických podkladech, územně plánovací dokumentaci a způsobu evidence územně plánovací činnosti, ve znění pozdějších předpisů, vyhláška č. 501/2006 Sb., o obecných požadavcích na využívání území, ve znění pozdějších předpisů, a vyhláška č. 360/2021 Sb., kterou se mění vyhláška č. 501/2006 Sb., o obecných požadavcích na využívání území, ve znění pozdějších předpisů, ve znění vyhlášky č. 164/2022 Sb. Tou s konečnou platností byl proveden jednotný standard územního plánu.

Povinnost zpracování a odevzdání územně plánovacích dokumentací v jednotném standardu je ve stavebním zákoně zakotvena od března 2020. Přejížděná ustanovení určují, zda je nutné pořizované územní plány a jejich změny převést do jednotného standardu. Zároveň stanoví, že při první změně územního plánu, jejíž pořizování bude zahájeno po konci roku 2022, je nutné uvést celý územní plán do souladu s požadavky jednotného standardu.

Ministerstvo v této souvislosti provedlo sérii školení ve všech krajských městech, při nichž bylo proškoleni celkem 1 040 pořizovatelů a projektantů, což by mělo mít jednoznačně pozitivní vliv na hladký náběh této povinnosti. Současně také ministerstvo připravilo finanční prostředky pro tuto změnu:

- Integrovaný regionální operační program II pro obce nad 5 000 obyvatel (zahájení příjmu žádostí 28. 2. 2023) [600 mil. do r. 2025].
- Národní program pro obce do 5 000 obyvatel (zahájení příjmu žádostí 14. 3. 2023) [90 mil. na rok 2023].

Na závěr...

Sluší se dodat, že společně s projednávaným návrhem novely stavebního zákona byly projednány i další dva návrhy, a sice návrh zákona o jednotném environmentálním stanovisku a návrh doprovodného tzv. změnového zákona. Oba tyto zákony nemají do procesů územního plánování zásadnější dopady, proto jsou zde zmíněny pouze takto okrajově.

Je více než patrné, že stavební legislativa doznává v následujících letech, či možná již měsících, dalších zásadních úprav, což projednávaná novela jednoznačně ukazuje. Na jisto tak lze také konstatovat, že tato změna stavebního zákona není určitě poslední. K úpravě bude nutné sáhnout zřejmě kvůli připravované revizi Směrnice 2018/2001/EU o podpoře využívání energie z obnovitelných zdrojů (RED). Otázkou je, zda bude novelizován pouze nový stavební zákon, či také ten stávající z roku 2006, který bude účinný až do 31. 12. 2023. Tento „starý“ stavební zákon však bezpochyby dozná minimálně jedné další novely, a to v rámci tzv. Lex OZE II, kde se napravují legislativní chyby, způsobené výše zmíněným zákonem č. 19/2023 Sb.

Současně se také otevřeně hovoří o nezbytnosti provést zásadnější rekodifikaci části týkající se územního plánování. Tyto náměty se otevřely již v minulém volebním období a souvisely zejména s požadavkem velkých měst na samostatnou působnost v oblasti pořizování územně plánovací dokumentace. Zde je nutné poznamenat, že má-li se skutečně jednat o zásadnější úpravu oblasti územního plánování, je samostatná působnost pouze okrajovým, byť pro některá města možná významným, tématem. Potřeba bude zamyslet se zejména nad zásadním posílením role regulačních plánů, to i s ohledem na skutečnost, že nový stavební zákon zcela upouští od územního rozhodování. Tématem je také propojení strategického a územního plánování nebo větší důraz na ekonomické nástroje v územním plánování.

Je tedy zřejmé, že v následujících letech dozná stavební právo na úseku územního plánování řadu zásadních úprav.

Ing. Roman Vodný, Ph.D.
ředitel Odboru územního plánování MMR



Cyklopropojení centra s DOV (cyklolávka přes Ostravici, arch. návrh Josef Pleskot, statik Vl. Janata, dokončení 2023)

Zdroj: Stavbaweb, 19. 6. 2023, Foto: Tomáš Bayer

POZNÁMKY:

Errata: Omlouváme se za chybné uvedení názvu architektonického ateliéru ke skice obálky sborníku *Město dobré pro život* z konference AUÚP v Poděbradech 15.–16. 9. 2022. Správný název je ŠAFER HÁJEK ARCHITEKTI, s. r. o. Autorem skici je Ing. arch. MgA. David Mateáško.

redakce U&ÚR



ENERGETICKÁ KRIZE

Sborník z konference AUÚP ČR, Ostrava 30.–31. března 2023

Vydání:	První
Místo vydání:	Brno
Vydává:	Ústav územního rozvoje jako mimořádnou přílohu časopisu Urbanismus a územní rozvoj č. 3/2023
Redakce, layout:	Tamara Blatová
Obálka:	iStock.com/Olga Ubirailo
Rok vydání:	2023
Počet stran:	67
Sazba a tisk:	Grafex-Agency, s. r. o. Helceletova 16, Brno
Náklad:	1 600 ks
ISBN:	978-80-7663-042-0

