


DOPADOVÁ STUDIE
ODCHODU OD ENERGETICKÉHO SPALOVÁNÍ
UHLÍ V MORAVSKOSLEZSKÉM KRAJI

Listopad 2020



DOPADOVÁ STUDIE
ODCHODU OD ENERGETICKÉHO SPALOVÁNÍ
UHLÍ V MORAVSKOSLEZSKÉM KRAJI

Vypracovali: viz Seznam zpracovatelů

Schválil: Ing. Rostislav Rožnovský
Ředitel Moravskoslezského energetického centra,
příspěvková organizace

Listopad 2020

Manažerské shrnutí

Dopadová studie odchodu od energetického spalování uhlí v Moravskoslezském kraji navrhuje řešení, jak zabezpečit dodávky tepelné energie obyvatelstvu, nebytovému sektoru a průmyslu na území Moravskoslezského kraje v intervalu let 2020–2050, ve kterém má dojít k zastavení spalování uhlí k získávání tepla.

Hlavní cíl Dopadové studie zní:

Prověřit technickou možnost náhrady technologií založených na energetickém spalování uhlí technologiemi využívajícími nízkoemisní energetické zdroje k získávání tepla pro dodávky obyvatelstvu a ostatním zákazníkům, včetně dodávek tepla pro technologické procesy v průmyslu, ke snížení emisí ze spalování uhlí.

Přítom podmínkou nutnou bylo a je zachování stávajících soustav centrálního zásobování teplem, jejich rozvoj a podpora podmínek pro udržení ceny tepla na přijatelné úrovni v očekávaném budoucím období let 2020–2050.

Účelem Dopadové studie je vhodně propojit možné scénáře odchodu od energetického spalování uhlí v Moravskoslezském kraji v uvedeném období tak, aby v celém období přechodu od spalování uhlí, občané ani ostatní uživatelé tepla nestrádali kvůli jeho nedostatku anebo vysoké ceně. Dopadová studie prokazuje, že takový cíl je dosažitelný. Studie také popisuje možná rizika při řešení a opatření, která napomohou dosažení cíle.

Z Dopadové studie vyplývá, že potenciál nových nízkoemisních technologií k získávání tepla bude dostatečný pro náhradu uhelných zdrojů v požadovaném čase.

Cesta náhrady využívání uhlí pro teplárenskou výrobu bude v daném období ovlivněna dvěma hlavními vlivy:

- změnou příslušných zákonů v prostředí Evropské unie,
- očekávaným růstem poplatků za vypouštění skleníkových plynů (tedy růstem ceny za emisní povolenky).

Otázkou stále zůstane vývoj emisí v Moravskoslezském kraji. Využití jaderných technologií by z tohoto hlediska bylo jednoznačným přínosem.

V rámci formulace řešení byl přijat názor a formulováno závěrečné stanovisko, že v uvedeném období postupné náhrady spalování uhlí jinými, nízkoemisními energetickými zdroji bude v Moravskoslezském kraji sestaven vhodný energetický mix (na přechodnou dobu asi 20 let bude jako přechodné řešení použít také zemní plyn).

Postupně se měnící energetický mix bude nejen co do množství, ale i co do časového nasazení, uplatněn tak, aby nedošlo:

- k neočekávaným negativním vlivům na plynulost, spolehlivost, množství přiměřenost dodávek tepla,
- k problémům s cenovou dostupností tepla a služeb s ním souvisejících.

Výše popsaný přechodový proces proběhne v rámci promyšleného řízení změny z úrovně Moravskoslezského kraje v koordinaci se závěry a doporučeními vlády ČR.

Moravskoslezský kraj se prostřednictvím Moravskoslezského energetického centra, příspěvkové organizace, která je a nadále bude pověřena příslušnými pravomocemi, bude podílet na průběžné koordinaci přípravy projektů náhrady uhelných technologií.

Projekty nezbytné pro výrazné snížení emisí při výrobě tepla budou realizovány převážně vlastníky dosavadních soustav centrálního zásobování teplem.

Tím budou postupně dosaženy žádoucí aspekty změny, a to plné uspokojení poptávky po teple, pružný provoz nových výrobních technologií, poskytování dalších souvisejících služeb, přijatelná cena tepla i návratnost vložených investic.

Navržená opatření budou vycházet také z následujících předpokladů v kontextu se Zelenou dohodou pro Evropu v rámci Evropské unie:

- Politické orgány Evropské unie trvale požadují výrazné snížení emisí skleníkových plynů (zejména CO₂) – závazky přijímané členskými státy, včetně České republiky, se průběžně zpřísňují.
- V souvislosti s plánem dosahování cíle uhlíkové neutrality nadále porostou ceny tzv. emisních povolenek.
- Evropská unie bude výrazně podporovat zvyšování účinnosti využití energie, včetně uplatňování programů financování v této oblasti.
- Zajištění spravedlivé transformace uplatněním dotací z fondu Evropské unie (např. z Just Transition Fund) pro odchod od fosilních paliv, zejména od uhlí.
- Podpora rozvoje chytré infrastruktury umožňující kvalitní řízení této změny.
- Trvalá priorita uplatnění obnovitelných zdrojů energie k získávání tepla a elektřiny.

Hlavní doporučení pro Moravskoslezský kraj vyplývající z Dopadové studie jsou tato:

Náhradu spalování uhlí realizovat jako „Program náhrady energetického spalování uhlí“ v následujících oblastech:

- Koordinace řešení Moravskoslezským energetickým centrem, příspěvkovou organizací, z pověření Moravskoslezského kraje.
- Vedení informační a vysvětlovací kampaně tak, aby obyvatelé Moravskoslezského kraje, občané České republiky, pochopili přijatý záměr a podporovali jej.
- Vyhledání a získání investorů pro realizaci projektů v souladu se záměry Programu náhrady energetického spalování uhlí.
- Aktualizace koncepčních dokumentů a územně-plánovací dokumentace v souladu s Programem náhrady energetického spalování uhlí.

- Řešení přechodu na nízkoemisní technologie, včetně dalšího rozvoje efektivních řídicích systémů a technologií, se včlení do dříve zahájeného záměru rozvoje chytrého regionu Moravskoslezského kraje.

Postupná náhrada uhelných zdrojů nízkoemisními zdroji v Moravskoslezském kraji ovlivní zejména tyto oblasti:

- Zlepšení hospodaření kraje: potenciál nových investic dosáhne řádově až desítky miliard Kč, z toho připadne značná část českým dodavatelům.
- Pokles emisí CO₂ – snížení uhlíkové náročnosti výroby tepla a elektřiny v Moravskoslezském kraji.
- Zlepšení imisní situace jak v hustě osídlených oblastech, tak i v celém kraji.
- Dosažení požadovaných podílů výroby energie z obnovitelných zdrojů energie v rámci České republiky.
- Přechodné zvýšení závislosti na dovozu zemního plynu; negativní trend může pomoci omezit nasazení alternativních technologií, především malých modulárních reaktorů.
- Snížení energetické soběstačnosti České republiky; tento dopad lze zmírnit použitím malých modulárních reaktorů.

Pozn.: Text Dopadové studie je uveden tímto Manažerským shrnutím, je uspořádán do 7 kapitol a doplněn nezbytnými přílohami.

Seznam pojmů

Níže uvedený seznam pojmů je platný v rozsahu celé Dopadové studie.

Pojem	Vysvětlení pojmu
Bytový sektor	Bytové jednotky umístěné v bytových a rodinných domech.
Distribuční soustava	Vzájemně propojený soubor vedení a zařízení o napětí 110 kV, s výjimkou vybraných vedení a zařízení o napětí 110 kV, která jsou součástí přenosové soustavy, a vedení a zařízení o napětí 0,4/0,23 kV, 1,5 kV, 3 kV, 6 kV, 10 kV, 22 kV, 25 kV nebo 35 kV sloužící k zajištění distribuce elektřiny na vymezeném území České republiky. (§ 2 odst. 2 písm. a) bod 1 energetického zákona)
Dodávka tepla	Dodávka energie tepla nebo chladu k dalšímu využití jinou fyzickou či právnickou osobou; dodávka energie tepla k dalšímu využití se uskutečňuje ve veřejném zájmu. (§ 2 odst. 2 písm. c) bod 3 energetického zákona)
Dotčená osoba	Fyzické a právnické osoby a orgány státní správy, se kterými řešení Dopadové studie a jeho cíl souvisí.
Druhotné zdroje energie	Energetické zdroje, jejichž energetický potenciál vzniká jako vedlejší produkt při přeměně a konečné spotřebě energie, při uvolňování z bituminozních hornin včetně degazačního a důlního plynu nebo při energetickém využívání nebo odstraňování odpadů a náhradních paliv vyrobených na bázi odpadů nebo při jiné hospodářské činnosti. (§ 2 písm. f) zákona o POZE)
Elektrárna	Technologické zařízení sloužící k výrobě elektrické energie.
Elektrizační soustava	Vzájemně propojený soubor zařízení pro výrobu, přenos, transformaci a distribuci elektřiny, vč. elektrických přípojek, přímých vedení, a systémy měřící ochranné, řídicí, zabezpečovací, informační a telekomunikační techniky, a to na území České republiky. (§ 2 odst. 2 písm. a) bod 4 energetického zákona)
Emise znečišťující látky	Látky emitované, tedy vyslané do okolního prostředí z komínů elektráren, továren nebo z výfuků automobilů, vyjadřují se množstvím emitované látky za časovou jednotku – kg/den nebo t/rok. Emisní limit stanoví, jaké množství znečišťující látky může zdroj znečištění do ovzduší vypustit.
Emisní povolenka	Emisní povolenkou se rozumí povolení vypouštět jednu tunu oxidu uhličitého či jeho objemového ekvivalentu po specifikované období. (definice dle EU).
Energetická soustava	Soubor výroben energie se zařízeními pro rozvod a spotřebu této energie.
Energetická unie	Energetická unie je páteří politiky Evropské unie v oblasti energetiky a klimatu. Cílem Energetické unie je zajistit, aby Evropa měla bezpečnou, dostupnou a udržitelnou energii. Strategie Energetické unie EU byla zveřejněna v únoru 2015 jako

	sdělení o „rámcové strategii pro odolnou energetickou unii s perspektivní politikou v oblasti změny klimatu“.
EU ETS	Jeden z nástrojů pro splnění redukčního závazku EU vyplývajícího z Kjótského protokolu. Je definován směrnicí 2003/87/ES, která byla schválena Evropským parlamentem v červenci 2003 a která zavádí systém obchodování s emisními právy na emise skleníkových plynů pro vybrané skupiny znečišťovatelů (firem).
Geografický informační systém	Počítačový systém, který umožňuje ukládat, spravovat a analyzovat prostorová data.
Hustota spotřeby tepla	Poměr spotřeby tepla v určité oblasti k ploše této oblasti.
Hustota toku energie	Tok energie na jednotku horizontální plochy země nebo vody. Její jednotkou jsou W/m^2 a její násobky. Umožňuje vyhodnotit a porovnat množství energetických toků z různých zdrojů.
Imise znečišťující látky	Imise vyjadřují koncentrace škodlivin, tedy obsah škodliviny v určitém objemu (např. obsah polévatého prachu v $1 m^3$ vzduchu). Imisní limit je hodnota nejvýše přípustné úrovně znečištění ovzduší vyjádřená v jednotkách hmotnosti na jednotku objemu při normální teplotě a tlaku.
Koeficient využití instalovaného výkonu	Poměr skutečně vyrobené energie k množství energie, kterou by zařízení vyrobilo při provozu na instalovaném výkonu.
Kogenerační jednotka	Výrobní energetická jednotka schopná pracovat v režimu kombinované výroby elektřiny a tepla.
Kombinovaná výroba elektřiny a tepla	Přeměna energie paliva na energii elektrickou a užitečné teplo ve společném současně probíhajícím procesu v jednom výrobním zařízení.
Kotelna	Samostatná budova, stavební objekt, zvláštní přístavek či místnost, skříň nebo vyhrazený prostor, ve kterém je umístěn jeden nebo více kotlů se zařízením nezbytným k jeho bezpečnému provozu.
Nevýrobní sektor	Zahrnuje obchody, služby, zdravotnictví, veřejnou správu a školství.
Obnovitelné zdroje energie	Nefosilní přírodní zdroje energie, jimiž jsou energie větru, energie slunečního záření, geotermální energie, energie vody, energie půdy, energie vzduchu, energie biomasy, energie skládkového plynu, energie kalového plynu z čistíren odpadních vod a energie bioplynu. (§ 2 písm. a) zákona o POZE)
Ostrovní provoz	Ostrovní provoz je schopnost elektroenergetického systému pokrývat nezávisle na provozu a dodávce elektrické energie z nadřazené soustavy (ať už distribuční nebo přenosové) spotřebu energie.
Plynárenská soustava	Vzájemně propojený soubor zařízení pro výrobu, přepravu, distribuci a uskladnění plynu, vč. systému řídicí a zabezpečovací techniky a zařízení k převodu informací pro činnost výpočetní techniky a informačních systémů, které slouží k provozování těchto zařízení. (§ 2 odst. 2 písm. b) bod 7 energetického zákona)
Podpůrné služby	Činnosti fyzických či právnických osob, jejichž zařízení jsou připojena k elektrizační soustavě, které jsou určeny k udržování

	rovnováhy mezi výrobou a spotřebou, a po jejich aktivaci zpravidla dochází k dodávce regulační energie. (§ 2 odst. 2 písm. a) bod 8 energetického zákona)
Primární energetické zdroje	Přírodní zdroje, které nejsou člověkem nijak transformované. Lze je rozdělit na neobnovitelné a obnovitelné.
Přenosová soustava	Vzájemně propojený soubor vedení a zařízení 400 kV, 220 kV a vybraných vedení a zařízení 110 kV, sloužící pro zajištění přenosu elektřiny pro celé území České republiky a propojení s elektrizačními soustavami sousedních států. (§ 2 odst. 2 písm. a) bod 10 energetického zákona)
Regulační výkon	Výkon potřebný k výrobě elektřiny nutné pro vyregulování odchylky vzniklé v důsledku nerovnováhy mezi výrobou a spotřebou. Lze využít zejména: aktivaci podpůrných služeb, vyrovnávací trh s elektrickou energií, nákup regulační energie ze zahraničí nebo havarijní výpomoc ze zahraničí.
RE:START	Program RE:START představuje strategii hospodářské restrukturalizace Moravskoslezského, Ústeckého a Karlovarského kraje, která byla vládou ČR schválena v roce 2015.
Skleníkové plyny	Plyny vyskytující se v atmosféře Země, které nejvíce přispívají k tzv. skleníkovému efektu. Nejvýznamnější skleníkové plyny přirozeného původu jsou vodní pára, oxid uhličitý, metan a oxid dusný.
Spotřeba primární energie	Spotřeba tepla v palivu nebo nakupovaná energie.
Soustava centrálního zásobování teplem (Soustava zásobování tepelnou energií)	Soustava tvořená vzájemně propojeným zdrojem nebo zdroji tepelné energie a rozvodným tepelným zařízením sloužící pro dodávky tepelné energie pro vytápění, chlazení, ohřev teplé vody a technologické procesy, je-li provozována na základě licence na výrobu tepelné energie a licence na rozvod tepelné energie; soustava zásobování tepelnou energií je zřizována a provozována ve veřejném zájmu. (§ 2 odst. 2 písm. c) bod 14 energetického zákona)
Start ze tmy	Schopnost zařízení umožňující rozběh zdroje na jmenovité otáčky a jmenovité napětí bez použití vnějšího napětí ze sítě.
Technologická vlastní spotřeba	Spotřeba elektřiny nebo tepla, která je nezbytná pro zajištění procesu výroby elektřiny nebo tepla.
Teplárna	Technologické zařízení sloužící k výrobě tepla a elektrické energie.
Účinná soustava centrálního zásobování teplem	Soustava, do které bylo v předcházejícím kalendářním roce dodáno alespoň 50 % tepla z OZE, 50 % tepla z DZE, 75 % tepla z KVET nebo 50 % tepla z kombinace uvedených možností. (§ 2 písm. v) zákona o POZE)
Užitečné teplo	Teplo vyrobené v procesu kombinované výroby elektřiny a tepla k uspokojování poptávky po teple a chlazení, která nepřekračuje potřeby tepla nebo chlazení a která by byla za tržních podmínek uspokojována jinými procesy výroby energie než kombinovanou výrobou elektřiny a tepla. (§ 2 písm. h) zákona o POZE)

Výroba tepla	Fyzikální a chemické procesy v zařízeních na výrobu tepla, jejichž výsledkem je získání tepla za účelem jeho prodeje na vytápění nebo na přípravu teplé vody.
Výtopna	Výtopna je energetické zařízení určené k dodávce tepla ve formě páry, horké nebo teplé vody bez předchozího využití k výrobě elektrické energie.

Seznam zkratk

Níže uvedený seznam zkratk je platný v rozsahu celé Dopadové studie.

	Význam
ČR	Česká republika
ČSÚ	Český statistický úřad
DO	Dotčená osoba
DS	Dopadová studie odchodu od energetického spalování uhlí v MSK
DZE	Druhotné zdroje energie
GIS	Geografický informační systém
EBL	Plánovaná Jaderná elektrárna Blahutovice
EK	Evropská komise
EP	Evropský parlament
ERÚ	Energetický regulační úřad
EU	Evropská unie
EU ETS	Emission Trading System (systém pro obchodování s emisemi)
FVE	Fotovoltaická elektrárna
KVET	Kombinovaná výroba elektřiny a tepla
KVK	Karlovarský kraj
MAAE	Mezinárodní agentura pro atomovou energii
MEC	Moravskoslezské energetické centrum, příspěvková organizace
MSK	Moravskoslezský kraj
MPO	Ministerstvo průmyslu a obchodu
MVE	Malá vodní elektrárna
NECP	National Energy and Climate Plan (Vnitrostátní plán České republiky v oblasti energetiky a klimatu)
OSN	Organizace spojených národů
OZE	Obnovitelné zdroje energie
PEST	Political - Economic - Socio-cultural – Technological Zkratka pro analýzu politicko – právního, ekonomického, sociálně – kulturního a technologického prostředí a faktorů
PEZ	Primární energetické zdroje
PÚR	Politika územního rozvoje
SCZT	Soustava centrálního zásobování teplem
SEI	Státní energetická inspekce
SEK	Státní energetická koncepce
SMR	Small Modular Reactor (malý modulární reaktor)
SÚJB	Státní úřad pro jadernou bezpečnost
SWOT	Strengths – Weaknesses – Opportunities – Threats

	Zkratka pro analýzu vnitřních silných a slabých stránek organizace a příležitostí a hrozeb z vnějšího prostředí organizace
TKO	Tuhý komunální odpad
TV	Teplá voda
ÚAP	Územně analytické podklady
ÚEK	Územní energetická koncepce Moravskoslezského kraje 2020-2044
UK	Uhelná komise
ÚK	Ústecký kraj
VE	Vodní elektrárna
VTE	Větrná elektrárna
ŽP	Životní prostředí

Obsah

Manažerské shrnutí.....	3
Seznam pojmů.....	6
Seznam zkratk.....	10
1. Hledání alternativ využití uhlí.....	15
Cíle Kapitoly 1.....	15
1.1. Struktura kapitol Dopadové studie	15
1.2. Přehled procesů využívajících uhlí k energetickým účelům	16
1.3. SWOT analýza energetiky Moravskoslezského kraje	17
1.3.1. Klíčová zjištění SWOT analýzy.....	17
1.3.2. Závěry SWOT analýzy.....	19
1.4. Definování cíle Dopadové studie a navazujících opatření.....	21
1.5. Důvody potřeby náhrady uhlí k výrobě energií v Moravskoslezském kraji.....	23
1.5.1. Charakteristika a dosavadní cíle energetiky Moravskoslezského kraje.....	24
1.5.2. Územní energetická koncepce Moravskoslezského kraje na období 2020–2044.....	30
1.5.3. Cíle a aktivity ÚEK vztahující se k Dopadové studii.....	32
1.6. Uživatelé Dopadové studie a zapojení Dotčených osob	33
2. Výchozí energetická politika.....	38
Cíle Kapitoly 2.....	38
2.1. Vlivy okolního prostředí na energetickou situaci v Moravskoslezském kraji.....	38
2.1.1. Evropská unie	38
2.1.2. Energetická unie	39
2.1.3. Zimní balíček a závazky z něj vyplývající.....	41
2.1.4. Zelená dohoda pro Evropu	43
2.1.5. Systém obchodování s emisemi	43
2.1.6. Podmínky v energetice České republiky.....	44
2.1.7. Státní energetická koncepce	45
2.1.8. Politika ochrany klimatu v České republice.....	48
2.1.9. Vnitrostátní plán v oblasti energetiky a klimatu.....	48
2.1.10. Uhelná komise.....	52
2.2. Charakteristika teplárenství	53
2.2.1. Charakteristika soustav centrálního zásobování teplem.....	54
2.2.2. Aspekty a výhody dodávek dálkového vytápění.....	54
2.3. Popis teplárenství v Moravskoslezském kraji.....	55
2.3.1. Problematika odpojování od SCZT.....	59

2.4.	Výstupy do Programu v rámci Dopadové studie	60
3.	Analýza aspektů přípravy a realizace změny energetiky MSK.....	64
	Cíle Kapitoly 3	64
3.1.	Analýza zadání a předpokladů vypracování Dopadové studie	64
3.2.	Podmínky vymezující transformační proces.....	66
3.3.	Výstupy do Programu v rámci Dopadové studie	68
4.	Etapy Dopadové studie a použitá metodika	70
	Cíl kapitoly 4	70
4.1.	Základní informace	70
4.2.	Nultá etapa – příprava na zpracování Dopadové studie	71
4.3.	Etapa 1 – Sběr dat a vytvoření modelu energetiky MSK.....	72
4.3.1.	Sběr dat.....	72
4.3.2.	Model energetiky Moravskoslezského kraje	73
4.4.	Etapa 2 – Analýza konsolidovaných dat	75
4.4.1.	Teze pro zpracování scénářů	75
4.5.	Etapa 3 – Zpracování scénářů a návrh dalších doporučení	77
4.5.1.	Tematické zadání scénářů	77
4.5.2.	Struktura scénářů	78
4.5.3.	Metodické zadání scénářů.....	78
5.	Dílčí scénáře náhrady uhlí v Moravskoslezském kraji	80
	Cíl kapitoly 5	80
5.1.	Plynový scénář.....	80
5.1.1.	Struktura a výstupy Plynového scénáře	80
5.2.	Jaderný scénář	110
5.2.1.	Struktura a výstupy Jaderného scénáře	110
5.3.	Scénář obnovitelných zdrojů energie.....	163
5.3.1.	Struktura a výstupy scénáře obnovitelných zdrojů energie	163
5.4.	Výstupy dílčích scénářů Dopadové studie.....	186
6.	Program náhrady energetického spalování uhlí.....	191
	Cíl kapitoly 6	191
6.1.	Návrh Programu náhrady energetického spalování uhlí.....	191
7.	Závěr k návrhům řešení Dopadové studie.....	194
	Cíl kapitoly 7	194
7.1.	Postup k naplnění cílů Dopadové studie	197
7.2.	Témata k dalšímu rozvoji závěrů Dopadové studie.....	200
	Seznam zpracovatelů Dopadové studie	202

Příloha č. 1 - SWOT analýza energetiky Moravskoslezského kraje	203
Příloha č. 2 - Základní principy teplárenství, SCZT, vysvětlení pojmů a popis plynových zdrojů	205
Příloha č. 3 - Podrobný popis jednotlivých SCZT v MSK	226
Příloha č. 4 - Přehled účinných soustav SCZT na území MSK, 2017	254
Příloha č. 5 - Přehled SCZT v obcích MSK pod 10 tis. obyvatel.....	255
Příloha č. 6 – Dopis pro sběr dat dotazníkovým šetřením	256
Příloha č. 7 – Vzor dotazníku pro NACE35 (firmy energetika).....	257
Seznam použité literatury	258
Seznam tabulek	265
Seznam obrázků	267
Seznam grafů.....	268

1. Hledání alternativ využití uhlí

Cíle Kapitoly 1

Kapitola se zaměřuje na:

- strukturu a určení záměrů kapitol Dopadové studie odchodu od energetického spalování uhlí v Moravskoslezském kraji (dále DS nebo Dopadová studie),
- popis využití uhlí v Moravskoslezském kraji (dále MSK),
- důvody potřeby náhrady uhlí k výrobě energií (tepla a elektřiny) z hlediska regionálního, včetně analýzy stavu energetiky MSK,
- specifikaci cíle Dopadové studie a teze postupu k dosažení cíle,
- specifikaci Dotčených osob (dále DO), kterých se řešení a cíl DS týká a se kterými souvisí, včetně popisu jejich vzájemných vztahů, zejména vztahů DO s MSK.

1.1. Struktura kapitol Dopadové studie

Dopadová studie je uvedena Manažerským shrnutím, které je umístěno před obsahem jako její abstrakt. Text je uspořádán do nezbytného počtu kapitol a doplněn přílohami. Pro zpracování DS použili autoři relevantní výběr literatury a také postupy a návrhy uvedené ve scénářích, na základě kterých budou navrženy možnosti získávání tepla využitím přijatelných primárních energetických zdrojů (dále PEZ) – zemní plyn, jaderná energie, obnovitelné zdroje (dále OZE). Tyto scénáře budou zpracovány dle zadání Moravskoslezského energetického centra, příspěvkové organizace (dále MEC), které je odborným garantem MSK pro oblast energetiky.

Kapitoly DS definují dílčí cíl, který kromě popisu řešení její problematiky, uvádí dosažený dílčí výsledek, který je v patřičné formě opatření následně včleněn do Programu náhrady energetického spalování uhlí v kapitole 6 (dále Program).

Kapitola 1 uvádí způsob použití uhlí, vymezuje důvody potřeby náhrady uhlí a prostředí, ve kterém se tato předpokládaná a nevyhnutelná změna odehrává. Popisuje problém k řešení, cíl DS, který má být dosažen. Charakterizuje uživatele DS a DO, jejich vztahy a potřeby související s realizací cíle DS.

Kapitola 2 popisuje vnější prostředí, energetické politiky Evropské unie (dále EU), České republiky (dále ČR) a jejich vliv související s potřebou náhrady uhlí k výrobě energií v MSK. Tedy popisuje legislativní, podnikatelský, sociální rámec a nezbytné souvislosti spojené s připravovanou změnou. Kapitola dále specifikuje teplárenství obecně a uvádí popis teplárenství v MSK.

Kapitola 3 popisuje průběh zadání a základních předpokladů řešení náhrady uhlí v MSK. Definuje podmínky ukončení užívání energetického spalování uhlí v MSK a podmínky přechodu od energetického spalování uhlí k nízkoemisním energetickým zdrojům tepla.

Kapitola 4 vymezuje metodiku zpracování a etapy řešení DS, specifikuje postupy a možné scénáře řešení, jejich tematické zadání a požadovanou strukturu. Stanovuje způsob využití získaných výsledků v průběhu řešení.

Kapitola 5 popisuje zadání a zpracování dílčích scénářů, včetně stanovení postupu jejich případného dalšího využití (jde o uplatnění scénářů zemní plyn, jaderná energie a obnovitelné zdroje energie) a zabývá se popisem časové souvislosti jejich uvádění do praxe.

Kapitola 6 provádí syntézu výstupů kapitol DS do Programu, včetně popisu postupu přípravy této změny.

Kapitola 7 sumarizuje dosažené výsledky a formuluje doporučení (rozumný energetický mix v časovém sledu, otevřené otázky k řešení a specifikace klíčových opatření k Programu).

1.2. Přehled procesů využívajících uhlí k energetickým účelům

Uhlí je hnědá, černá nebo hnědo-černá hořlavá hornina vzniklá v průběhu desítek až stovek milionů let z rostlinných a živočišných zbytků, které byly uloženy v anaerobních vodou vyplněných prostředích (prostředí bez vzdušného kyslíku), kde nízké hladiny kyslíku bránily jejich kompletnímu rozkladu a oxidaci (hnití). Většina světových zásob uhlí se začala tvořit v období karbonu, geologické epoše, která začala před 360 milióny let a pokračovala i v dalších obdobích.

Využití uhlí jako PEZ v MSK je velmi rozsáhlé. Jde napříč sektory národního hospodářství, přičemž v kraji rezonuje hlavně v sektorech průmyslu (hutnictví a chemický průmysl), energetiky a domácností. V MSK se používá zejména černé uhlí a ostatní paliva od uhlí odvozená (vysokopecní a koksárenský plyn), a to k získávání energie pro:

- dodávku tepla zejména do domácností a do nevýrobního sektoru,
- realizaci řady technologických procesů (vč. produkce koksu) hlavně v průmyslu,
- produkci elektřiny, k dalšímu využití opět v průmyslu, domácnostech, službách a ostatních sektorech národního hospodářství (mj. také znova k přeměně na teplo).

V současné době ve světě i v ČR dochází k výraznému posunu ve prospěch moderních postupů, při nichž se zvyšuje účinnost spalování uhlí, tj. využití energie obsažené v palivu. Všeobecně se rozšiřují kogenerační energetické zdroje, tj. elektrárenské provozy, které současně dodávají teplo např. ve formě horké vody k vytápění nebo naopak teplárny vyrábějící současně elektřinu.

Uhlí používané v MSK pochází v první řadě z těžby v regionu MSK a pak také z dovozu – zejména ze států EU, ale i ze zámoří.

Pozn.: Specifikem v oblasti spalování uhlí v MSK je výroba koksu a vlastní výroba energií v areálech průmyslových podniků (v tzv. podnikových/závodních elektrárnách nebo

teplárnách). Jelikož dnes neexistuje smysluplná náhrada za uhlí jako energetického zdroje v technologických procesech, sleduje DS názorový trend EU a Uhelné komise (dále UK), který výrobu koksu nezařadil do kategorie energetického využití uhlí.

1.3. SWOT analýza energetiky Moravskoslezského kraje

Důležitým krokem ke specifikaci postupu řešení a nezbytných opatření v oblasti energetiky MSK bylo provedení SWOT analýzy s cílem vyhodnocení aktuálního stavu energetiky MSK, viz Příloha č. 1. Tato analýza byla realizována na podnět MEC. Výsledky SWOT analýzy energetiky v MSK odráží stav zkušeností účastníků analýzy s energetikou MSK k časovému okamžiku dokončení analýzy v lednu 2019. Tato analýza může být označena jako ojedinělá z hlediska jejího komplexního, nezávislého pohledu na stav energetiky v MSK, protože mj. vycházela ze zkušeností místních odborníků v oblasti energetiky, průmyslu, ekonomického a sociálního profilu MSK (odborníků členů pracovní skupiny Regionální stálé konference: MEC, Krajská hospodářská komora MSK, Výzkumné energetické centrum VŠB – Technická univerzita Ostrava a další).

1.3.1. Klíčová zjištění SWOT analýzy

Soubor podnětů a zjištění zaznamenaný a uspořádaný v částech analýzy není jen prostým seznamem poznatků, které upozorňují na situaci v energetice. Její síla je v synergii myšlenek. Je to rozcestník ukazující, kudy jít dál, čemu se vyhnout, co může obyvatele MSK a jejich lídry potkat na cestě změny, z čeho mohou mít prospěch a co jim uškodí. Umožňuje rozpoznat, co je důležité pro definování procesu transformace energetiky MSK. V následujícím přehledu vybraných položek S_W_O_T je zdůrazněna potřeba změn v energetice MSK.

Silné stránky (S) jsou určeny k jejich posílení anebo dalšímu upevnění jejich vlivu:

- funkční energetika v regionu,
- sociálně přijatelné ceny tepelné energie,
- rozsáhlé soustavy centrálního zásobování teplem (dále SCZT),
- probíhající ekologizace teplárenských uhelných zdrojů,
- silné teoretické zázemí ve vědě a výzkumu (dále V&V) a v technickém vzdělávání pro oblast energetiky.

Slabé stránky (W), jejichž negativní vliv je užitečné zmírnit nebo zastavit:

- nízká úroveň koncepčního přístupu k řešení energetiky,
- koncepčně zastaralé SCZT, včetně existence nízkoučinných parních rozvodů, neoptimalizované velikosti teplárenských soustav,
- chybějící analýza potenciálu využití energetických zdrojů MSK, včetně odpadního tepla,
- nízký podíl využívání OZE,

- převažující monopolní postavení dodavatelů tepla (zdroje i rozvody) neumožňující dodávky od výrobců s nižší cenou pro koncového odběratele,
- chybějící legislativa a koncepce v oblasti decentralizace rozvodů tepla,
- sociálně slabé skupiny obyvatel v oblastech s nejvíce znečištěným ovzduším a se slabým zájmem občanů o výměnu lokálních spalovacích zařízení za ekologicky přijatelnější,
- deficitní bilance MSK ve srovnání výroby a spotřeby elektrické energie.

Příležitosti (O) k dalšímu rozvoji:

- minimalizace závislosti MSK na uhlí a jiných fosilních palivech – dekarbonizace regionu,
- zvýšení kvality životního prostředí (dále ŽP), zejména ovzduší, výrazným omezením spalování uhlí,
- využití finančních zdrojů EU k realizaci projektů např. v rámci platformy Uhelné regiony procházející transformací a programu RE:START, které jsou určeny pro MSK, Ústecký kraj (dále ÚK) a Karlovarský kraj (dále KVK),
- zvýšení energetické bezpečnosti MSK, zajištění dodávky energie pro kritické body infrastruktury,
- vytvoření integrované energetické koncepce s využitím veškerého potenciálu v kraji pro získávání všech druhů čistých energií,
- změna MSK na pilotní region v zavádění nízkoemisních vodíkových technologií,
- zvýšení účinnosti a optimalizace využívání elektrické i tepelné energie trvalou modernizací v centrálních a decentrálních zdrojích a sítích,
- podstatné zvýšení využívání OZE a druhotných zdrojů energie (dále DZE), včetně odpadů, odpadní tepelné energie z technologických procesů apod. jako náhrada za uhlí,
- prosazování změn legislativy s cílem umožnit levnější dodávky tepla do teplárenských sítí od různých dodavatelů (sdílení rozvodných sítí, oddělení sítí od zdrojů),
- správné, systémové/koncepční řešení se zachováním dostupnosti a kvality dodávek tepla za přijatelnou cenu pro veřejný i soukromý sektor.

Hrozby (T), které je potřeba zmírnit anebo odstranit:

- nezdár realizace navrhovaných opatření při absenci politické podpory a podpory veřejnosti,
- neřízený a nekonceptní rozpad SCZT vlivem odpojování stávajících odběratelů (prudký růst cen pro odběratele tepla napojených na zbytkový systém),
- nekontrolovatelný růst cen energie, ztráta konkurenceschopnosti a zaměstnanosti v regionu,
- obecně nízká energetická účinnost zdrojů ve smyslu legislativy Zimního balíčku,
- očekávaná nízká energetická soběstačnost kraje a závislost na dovozu energie se všemi důsledky (uzavírání uhelných zdrojů bez náhrady),

- neefektivní využívání vyrobené nebo existující energie, energetického zdroje nebo energetické suroviny, bez ohledu na partikulární zájmy,
- nerespektování podmínky, že navržený energetický systém musí být ekonomicky, environmentálně a sociálně dlouhodobě únosný,
- nejistota v otázce termínu ukončení těžby uhlí,
- nesystémové řešení s dopadem na rovnováhu stávajících energetických systémů a tím také energetickou bezpečnost MSK,
- nedostatečná motivace pro zajištění vyrovnané bilance výroby a spotřeby elektrické energie v MSK,
- nedostatečná kapacita rezervovaného výkonu pro případ dalšího připojování velkých spotřebičů,
- nedostatečná přenosová kapacita pro rychlý rozvoj elektromobility.

1.3.2. Závěry SWOT analýzy

SWOT analýza tvoří podnětný soubor argumentů dávající smysl a směr nejen Dopadové studii. Je zřejmé, že cílem týmu odborníků, členů pracovní skupiny Regionální stálé konference v rolích SWOT analytiků, bylo vyvolat zájem a soustředit pozornost zainteresovaných osob na nevyhnutelnou transformaci uhelné energetiky MSK. Analytické závěry zmíněného týmu jsou tyto:

1. Je nezbytné posilovat stávající funkční energetiku v regionu – zejména pak oblast výroby, distribuce a dodávky tepla. Rozvíjet příležitosti správných, koncepčních řešení se zachováním dostupnosti a kvality dodávek tepla, za přijatelnou cenu pro veřejný i soukromý sektor. V tomto smyslu je nutné rozvíjet integrované, energetické koncepce s využitím veškerého potenciálu v kraji pro získávání všech druhů čistých energií.
 - S tím je spojena i poptávka po zlepšení úrovně koncepčního přístupu k řešení regionální energetiky zejména v oblasti zabezpečení tepla.
 - Zlepšení koncepčního přístupu by měla podpořit dosud chybějící analýza potenciálu využití zdrojů energie v MSK, včetně odpadního tepla.
2. Dosavadní rozsáhlé SCZT, které jsou velkou výhodou, je nutné dále upevňovat a podporovat. K tomu je nezbytné:
 - Doplnit chybějící koncepce a legislativu dílčí oblastí decentralizace rozvodů tepla.
 - Zhodnotit převažující monopolní postavení dodavatelů tepla (zdroje i rozvody) neumožňující dodávky od výrobců s nižší cenou pro koncového odběratele.
 - Optimalizovat koncepčně zastaralé systémy SCZT, včetně existence nízkoúčinných parních rozvodů, a přizpůsobit velikosti teplárenských soustav.
 - Monitorovat neřízený a nekoncepční rozpad SCZT vlivem odpojování stávajících odběratelů (prudký růst cen pro odběratele tepla napojených na zbytkový systém).

3. Silné teoretické zázemí v energetickém výzkumu a vývoji a v technickém vzdělávání pro oblasti energetiky je nutné systematicky posilovat. S tím souvisí poptávka po zvýšení kvality ŽP, zejména ovzduší, spojená s požadavkem výrazného omezení spalování uhlí. Tým analytiků k tomu zaznamenal požadavek změnit MSK na pilotní region v zavádění bezemisních vodíkových technologií. Současně bude důležité, aby MEC vyvinul iniciativu k přesnější specifikaci hrozeb zaznamenaných SWOT analýzou a následně inicioval relevantní opatření k jejich zmírnění:
 - Analyzovat identifikovanou hrozbu nedostatečné motivace pro zajištění vyrovnané bilance výroby a spotřeby elektrické energie v MSK, pokud se hrozba potvrdí, přijmout opatření ke zmírnění.
 - Zaměřit se na další nesystémová řešení různých vlivů na rovnováhu stávajících energetických systémů a tím také na energetickou bezpečnost MSK.
4. Probíhající ekologizace teplárenských uhelných zdrojů vyžaduje trvalou pozornost. K tomu je žádoucí využití finančních prostředků EU k realizaci projektů například v rámci platformy Uhlé regiony procházející transformací a programu RE:START. Také je nutné zásadním způsobem zvýšit využívání OZE a DZE, včetně odpadů, odpadní tepelné energie z technologických procesů apod. To vše jako náhradu za uhlí.
 - Rovněž bude užitečné zvýšit dosud nízký podíl využívání OZE.
5. Ve smyslu výše uvedených činností a záměrů je nutné mít na zřeteli nastavení sociálně přijatelné ceny tepelné energie v oblasti zabezpečení dodávek tepla. K tomu prosadit změnu legislativy s cílem umožnit levnější dodávky tepla do teplárenských sítí od různých dodavatelů (sdílení rozvodných sítí, oddělení sítí od zdrojů). Pozn.: Pokud by to z různých důvodů nebylo možné, pak včas zahájit vyjednávání s ERÚ v dané věci. V této souvislosti bude nutné:
 - Najít cestu řešení pro sociálně slabé skupiny obyvatel v oblastech s nejvíce znečištěným ovzduším a se slabým zájmem občanů o výměnu lokálních spalovacích zařízení za ekologicky přijatelnější technologie.
 - Zamezit nekontrolovatelnému růstu cen energie, a také ztrátám konkurenceschopnosti a zaměstnanosti v regionu.
 - Překonat projevující se nerespektování podmínek ve smyslu, že navržený energetický systém musí být ekonomicky, environmentálně a sociálně dlouhodobě udržitelný.
6. Oblast KVET si žádá zvyšování účinnosti a optimalizaci využívání elektrické i tepelné energie trvalou modernizací. V tomto smyslu:
 - Zvyšovat obecně nízkou energetickou účinnost zdrojů ve smyslu legislativy Zimního balíčku EU.
 - Změnit neefektivní využívání vyrobené nebo existující energie, energetického zdroje nebo energetické suroviny, a to bez ohledu na partikulární zájmy.
7. Dekarbonizace regionu by měla směřovat k minimalizaci závislosti MSK na uhlí a jiných fosilních palivech.

- V souvislosti s tím by měla být sledována a včas řešena nejistota v otázce termínu ukončení těžby černého uhlí v MSK.
8. Elektroenergetika v regionu není sice přímým předmětem řešení v rámci DS, ale vhodná řešení by měla být připravována v souběžných aktivitách, protože tato oblast je téměř neoddelitelnou součástí výroby energií, zejména v případě KVET. Tým analytiků zaznamenal požadavek na zvýšení energetické bezpečnosti MSK a současně požadavky na zajištění dodávek energie pro kritické body infrastruktury. To zahrnuje také požadavky na řešení:
- Deficitní bilance MSK ve smyslu objemu výroby a spotřeby elektrické energie.
 - Očekávané nízké energetické soběstačnosti kraje a závislost na dovozu energie se všemi důsledky (uzavírání uhelných zdrojů bez náhrady; deficit ve výkonové bilanci výroby elektřiny, import zemního plynu).
 - Nedostatečné motivace pro zajištění vyrovnané bilance výroby a spotřeby elektrické energie v MSK.
 - Nesystémového řešení s dopadem na rovnováhu stávajících energetických systémů a tím také energetickou bezpečnost MSK.
 - Nedostatečné přenosové kapacity pro rychlý rozvoj elektromobility.

1.4. Definování cíle Dopadové studie a navazujících opatření

Cíl je formulován na základě zadání MSK a výstupů ze SWOT analýzy:

Cíl Dopadové studie
<p>Provéřit technickou možnost náhrady technologií založených na energetickém spalování uhlí technologiemi využívajícími nízkoemisní energetické zdroje k získávání tepla pro dodávky obyvatelstvu a ostatním zákazníkům, včetně dodávek tepla pro technologické procesy v průmyslu, ke snížení emisí ze spalování uhlí.</p> <p>Nutnou podmínkou pro snížení emisí je také zachování stávajících SCZT, včetně jejich optimalizace a zajištění předpokladu udržení ceny tepla na přijatelné úrovni v očekávaném budoucím období.</p>

Podkladem, který koreluje s cílem DS, jsou výstupy ze SWOT analýzy. DS obsahuje v tomto smyslu témata, která navazují na některé požadavky definované v cílech Územní energetické koncepce Moravskoslezského kraje na období 2020–2044 (dále ÚEK), viz část 1.5.3.

Řešení cíle DS bude záviset na principech transformace a na možnostech scénářů:

Klíčová problematika vycházející z cíle Dopadové studie

1. Definovat principy transformace teplárenství v MSK.
2. Definovat možné scénáře náhrady uhlí a rámcový harmonogram transformace teplárenství MSK.

Při sledování hlavního cíle DS, a to prověření technické možnosti náhrady technologií založených na energetickém spalování uhlí, tedy posouzení náhrady uhlí v energetickém mixu MSK, se ve vyhodnocení SWOT analýzy, viz část 1.3.2, potvrdila prioritou zabývat se zejména teplárenstvím. Podíl uhlí (černého i hnědého) jako PEZ při dodávkách tepla v MSK v roce 2017 tvořil 67,5 % a ostatní plyny (zejména vysokopecní a koksárenský plyn, které vznikají jako DZE při spalování uhlí) se podílely dalšími 17,7 % [1].

Důležitá je také skutečnost, že na dodávkách tepla ze SCZT je v MSK závislých cca 700 tis. obyvatel ve více než 250 tis. domácnostech, což odpovídá téměř 2/3 obyvatel MSK. Zároveň je tepelná energie důležitou součástí průmyslové výroby v MSK, a to jak na straně využití tepla, tak i jeho vlastní výroby.

Záměr zachování role SCZT je obsažen jak v evropské, tak v národní i ÚEK (viz část 1.5.2 a kapitola 2).

Zachování stávajících SCZT je jedním ze základních cílů Státní energetické koncepce (dále SEK), ve které je uvedeno, že dodávka tepla musí být zajištěna prostřednictvím současných soustav centrálního zásobování energií všude tam, kde je to ekonomicky výhodné za předpokladu, že environmentální dopady a další vnější podmínky jsou přiměřeně respektovány v cenách vstupů pro centrální i decentralní zdroje, čímž bude také zajištěna dostupná cena tepelné energie pro spotřebitele.

MSK má zájem na zachování SCZT především v hustě osídlených oblastech, neboť se jedná o zásadní prvek udržení kvality života v hustě obydlených lidských sídlech.

Provoz teplárenských soustav v MSK lze dosud považovat za poměrně stabilní. Hrozba odpojování subjektů od SCZT, která by mohla vést až k rozpadu teplárenských soustav, však přetrvává. Při konkurenceschopné ceně tepla je žádoucí upřednostnit dodávku tepla ze SCZT, před jinými způsoby dodávky tepla. K tomu je užitečné provádět srozumitelnou osvětu o tomto způsobu vytápění lidských obydlí.

SCZT nepředstavuje pouze stabilní a ekologickou dodávku tepla. Udržení SCZT je součástí udržení kombinované výroby elektřiny a tepla (dále KVET), která zaručuje maximalizaci účinnosti zdrojů energie, a to až k hranici 80 %. MSK by měl podporovat ekonomicky výhodné uplatnění KVET napříč všemi sektory. KVET přispívá také k energetické bezpečnosti kraje. Pokud dojde k rozpadu SCZT, budou vysokoúčinné zdroje, které pracují v režimu KVET, nahrazeny ve velké míře decentralizovanými zdroji, zejména blokovými kotelny. Tím dojde

ke snížení účinnosti nového zdroje/zdrojů a naruší se dosud vhodně rozmístěná výroba elektřiny.

Důležitým krokem pro udržení SCZT je komunikace mezi producenty a dodavateli tepla, vedením měst a občany. MSK má možnost tuto komunikaci iniciovat a moderovat. Jejím cílem by mělo být také vysvětlení občanům, že dodávka tepla, a jeho dosud výhodná cena, zahrnuje i náklady na údržbu technologií v rámci SCZT a náklady na zajištění služby dodávky tepla i v případě neplánovaných výpadků zařízení a neplánovaných výpadků v zajištění dodávek paliva.

Výstupem DS je popis současného stavu a návrh možného dalšího postupu v oblasti teplárenství MSK, s přihlédnutím k technické realizovatelnosti, který povede k rozhodnutí o konkrétních možnostech kombinace zdrojů v energetice MSK, specificky v teplárenství.

V textu celé DS je respektována fyzikální souvislost zákona o zachování energie. Tedy mj. to, že při energetických přeměnách spojených se získáváním tepelné energie a následně při její distribuci do místa koncové spotřeby, dochází k jejím ztrátám, jejichž velikost je také ovlivněna použitými způsoby distribuce. Ty jsou přímo závislé na vzdálenosti zdroje tepla od místa spotřeby a na použitém typu rozvodného tepelného zařízení sloužícím pro dodávky tepelné energie k vytápění/chlazení/ohřevu teplé vody (dále TV) anebo pro technologické procesy. V této souvislosti může výpadek nebo nekoncepční forma odstavení zdroje tepla spalujícího uhlí v rámci SCZT způsobit nedostupnost služby vytápění pro domácnosti nebo prudký nárůst nákladů na teplo.

1.5. Důvody potřeby náhrady uhlí k výrobě energií v Moravskoslezském kraji

V celé Evropě, včetně ČR, probíhají intenzivní diskuze a jsou přijímána opatření týkající se budoucnosti využívání uhlí pro energetické účely. V porovnání s dalšími zdroji energie vzniká spalováním uhlí mj. nejvíce emisí CO₂ v absolutním množství. Spalování uhlí má tedy nejhorší dopad na klima celé planety Země (emisí CO₂), tedy také na ovzduší ČR a zejména MSK, kde dochází jak k těžbě a spalování uhlí, tak k využití tepla a elektřiny vyrobených z tohoto spalování (imise zejména tuhých znečišťujících látek, SO_x a NO_x, těžké kovy).

I když požadavky EU nesměřují přímo k uzavírání dolů a snížení potřeby uhlí, vyplývá tento trend z požadavků na snížení emisí CO₂. Tyto požadavky zejména v uhelném regionu MSK nelze splnit při zachování uhelné energetiky.

Ačkoliv dnešní uhelné zdroje plní ve velké míře přísné emisní limity, tak vzhledem k vyprodukovanému množství emisí CO₂ je v EU trendem zavádět regulační opatření s cílem omezovat spalování uhlí k energetickým účelům. Tento PEZ se stává v mnohých ohledech rovněž ekonomicky nevýhodným zdrojem energie. Již dnes je proto jasné, že uhlí jakožto energetická surovina nemá v Evropě, ale ani jinde ve světě, příliš dlouhou budoucnost. Je však zapotřebí vyřešit, co se stane s regiony, ve kterých doposud těžba probíhá a které jsou na využití a těžbě uhlí závislé (tzv. uhelné regiony).

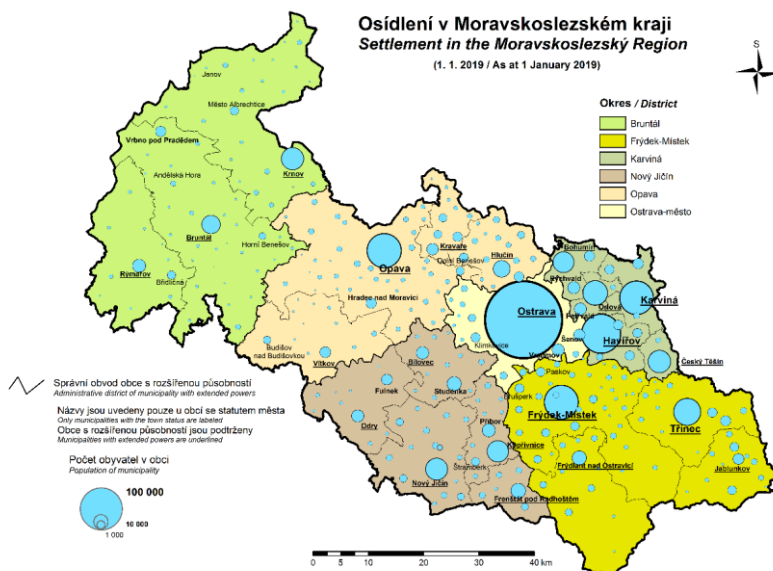
MSK, společně s KVK a ÚK, je součástí platformy Uhelné regiony procházející transformací, která byla založena EU v roce 2017. Tato platforma je určena na pomoc členským státům a regionům EU ovlivněných těžbou uhlí a měla by usnadnit rozvoj projektů a dlouhodobých strategií v uhelných regionech s cílem zahájit proces transformace a reagovat na environmentální a sociální výzvy. Platforma je zaměřena na stejné regiony jako národní iniciativa RE:START [2], která dlouhodobě a pravidelně identifikuje potřeby MSK, KVK a ÚK a předkládá strategie, které by měly vést k jejich naplnění.

Problematiku rozvoje uhelných regionů v nadcházející době „po uhelné“ není účelné řešit najednou jako celek. Proto se DS soustředila, i s ohledem na obtížnost shromáždění některých relevantních dat popisujících aktuální stav zdrojů energie, koncové spotřeby energie a energetických sítí, strukturovaně jen na některé části. Těmi jsou SCZT, které zajišťují dodávku tepla pro vytápění a ohřev TV zejména v domácnostech (bytové a rodinné domy) a v nevýrobním sektoru (obchod, služby, školství a zdravotnictví).

1.5.1. Charakteristika a dosavadní cíle energetiky Moravskoslezského kraje

MSK patří v rámci ČR ke krajům s vysokým počtem obyvatel. Historicky zde vznikla, v souvislosti s rozvojem průmyslu, řada hustě obydlených oblastí s velkou hustotou spotřeby energií. Na druhé straně zde existují území převážně se zemědělskou činností a s řídkým osídlením. Rozdělení MSK na jednotlivé okresy, včetně přehledu měst s vysokou hustotou zalidnění je znázorněn na Obr. 1-1.

Obr. 1-1 Počet obyvatel MSK na km² podle správních obvodů obcí s rozšířenou působností



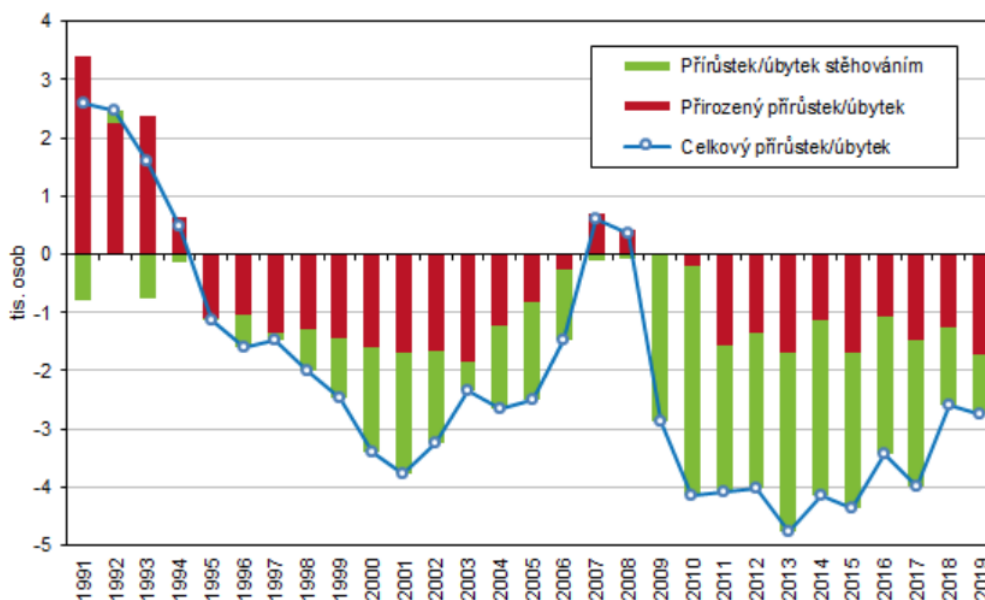
Zdroj: ČSÚ, 2019 [3]

Dle Českého statistického úřadu (dále ČSÚ) bylo v MSK k datu 31. prosince 2019 evidováno 1 200 539 obyvatel, kteří žijí v 300 obcích, z toho má 35 statut města, 4 statut městysu

a 6 statutárního města (Ostrava, Opava, Havířov, Frýdek-Místek, Třinec a Karviná). Ve městech (města, městyse, statutární města) žilo k uvedenému datu 73,6 % obyvatel MSK. Obce do jednoho tisíce obyvatel představovaly 48 % všech obcí v MSK, ale žilo v nich pouze 6,2 % obyvatel MSK. Tyto údaje svědčí o vysoké míře urbanizace, která je vázána právě na průmyslový charakter kraje.

V posledních letech dochází k úbytku obyvatel MSK zejména v lokalitách s tradičním těžkým průmyslem. Tento pokles je spojen se ztrátou pracovních příležitostí v utlumovaných odvětvích a nedostatkem atraktivních příležitostí v odvětvích nových. Tyto trendy jsou typickým projevem tzv. „shrinking region“ (zmenšující se oblasti s ohledem na počet obyvatel), který je předmětem četných sociologických výzkumů a také cílené finanční podpory zejména v zahraničí, kde podobné transformační období bylo již dříve započato (Anglie, Německo apod.). Vývoj změn počtu obyvatel MSK v letech 1991–2019, dle dat ČSÚ, dokládá Graf 1.1.

Graf 1.1 Meziroční změny počtu obyvatel v MSK v letech 1991-2019



Zdroj: ČSÚ, 2019 [4]

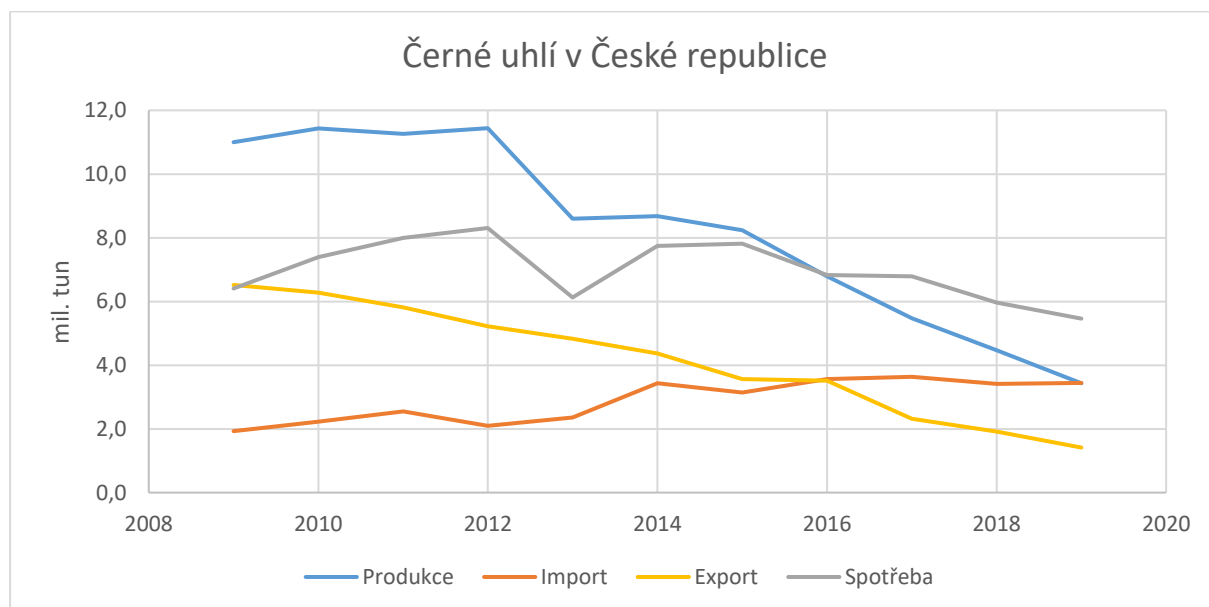
Současná průmyslová výroba v MSK je zaměřená zejména do oblasti těžkého průmyslu, ale firmy se dnes orientují také na špičkové technologie, podnikají v oblasti informačních technologií, elektroniky, elektrotechniky a automobilového průmyslu.

MSK lze aktuálně označit termínem uhelný region v transformaci, který se vypořádává s vysokým podílem uhelné energetiky (výroba a dodávka tepla i elektřiny), tradičního metalurgického průmyslu a těžby černého uhlí a související těžby důlního plynu. MSK má rozvinuté systémy zásobování elektrickou energií (regionální distribuční elektroenergetická soustava), systémy zásobování tepelnou energií (SCZT) a rozvinutou distribuční soustavu zemního plynu.

V MSK je soustředěna těžba téměř celá produkce černého uhlí v ČR, které se v ostravsko-karvinské pánvi těží od 18. století. Počátky jeho průmyslového využívání jsou vázány na začátek výroby železa ve Vítkovicích. Přibližně v 60. letech 19. století těžba dosáhla 1 mil. tun ročně a údaje z roku 1895 uvádějí těžbu 4,6 mil. tun za rok. Produkce v 60. až 80. letech 20. století přesahovala dokonce 20 mil. tun ročně, avšak od 90. let tohoto století nastává prudký pokles těžby. V současné době jsou černouhelné doly v MSK v útlumu, termín jejich úplného uzavření prozatím nebyl stanoven.

Graf 1.2 znázorňuje pokles produkce a spotřeby černého uhlí v ČR mezi lety 2009 a 2019 a rovněž inverzní vývoj importu a exportu černého uhlí. I když tento graf znázorňuje situaci v ČR, je produkce i spotřeba černého uhlí umístěna majoritně v MSK. Tyto údaje lze proto s minimální odchylkou použít pro MSK.

Graf 1.2 Produkce, spotřeba a saldo importu a exportu černého uhlí v ČR

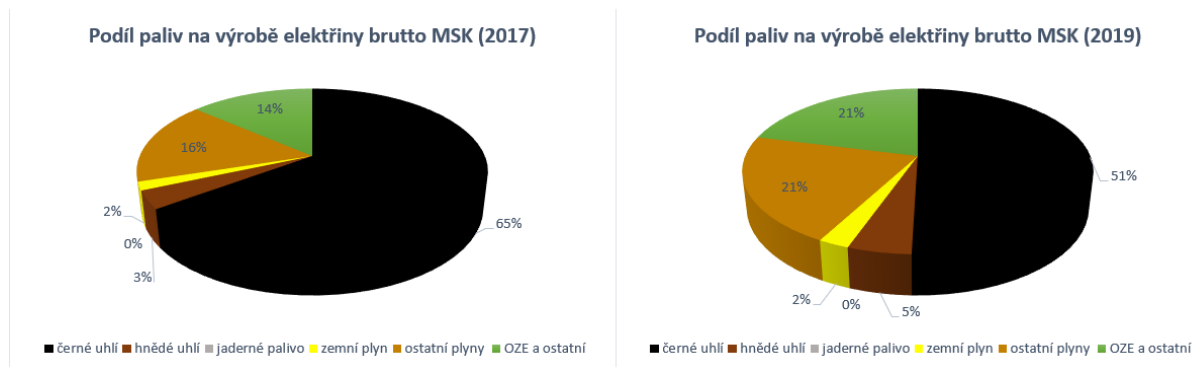


Zdroj: MPO, vlastní zpracování [5]

Přestože produkce i spotřeba černého uhlí v MSK v posledních letech klesá, stále je MSK na černém uhlí energeticky závislý z více než 50 %.

Graf 1.3 znázorňuje porovnání podílu paliv na výrobě elektřiny brutto v MSK v letech 2017 a 2019. Z grafu je zřejmá závislost MSK na černém uhlí, ale také výrazné snížení spotřeby černého uhlí v roce 2019 způsobeného zejména útlumem produkce výroby elektřiny v Elektrárně Dětmarovice (důvodem byl růst jednotkových nákladů na výrobu elektřiny s ohledem na vývoj cen emisních povolenek).

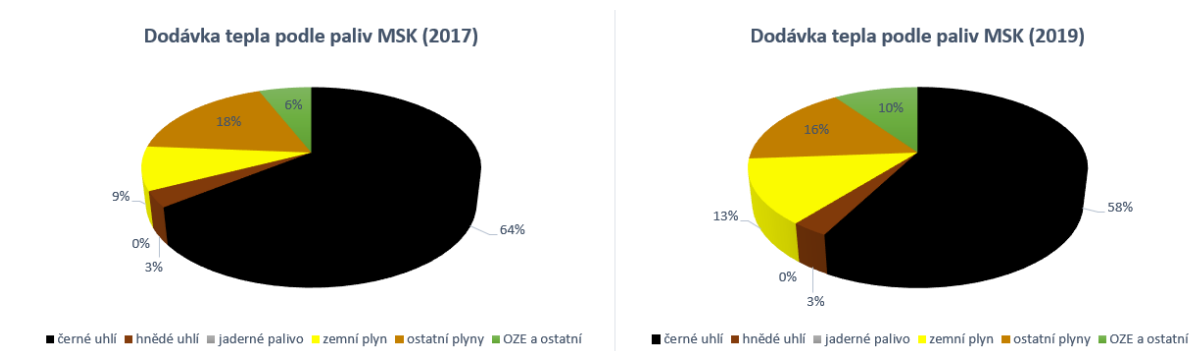
Graf 1.3 Podíl paliv na výrobě elektřiny brutto v MSK v roce 2017 a 2019



Zdroj: Roční zpráva ERÚ, provoz elektrizační soustavy ČR, 2017 a 2019 [6] [7]

Zřejmá závislost MSK na černém uhlí je také v oblasti teplárenství, jak dokládá Graf 1.4. Tento graf znázorňuje porovnání podílu paliv na dodávkách tepla v MSK v letech 2017 a 2019.

Graf 1.4 Podíl paliv na dodávce tepla v MSK v roce 2017 a 2019



Zdroj: Roční zpráva ERÚ, provoz teplárenských soustav ČR, 2017 a 2019 [1] [8]

Je zajímavé sledovat, jak se vyvíjí podíl jednotlivých paliv na dodávkách tepla a výrobě elektřiny zvláště za celou ČR a lokálně v MSK a dále, jak se mezi lety 2017 a 2019 snižuje podíl tuhých fosilních paliv a zvyšuje podíl OZE na jednotlivých dodávkách energie. Svou roli v náhradě uhlí přirozeně sehrává i zemní plyn.

Trend snižování podílu výroby elektřiny z černého a hnědého uhlí a zvyšování podílu výroby elektřiny z OZE a plynu je patrný z Tab. 1-1. Relativní změna výroby elektřiny mezi lety 2017 a 2019 v MSK vyrobené z uhlí je - 47,1 % u černého uhlí a - 4,3 % u hnědého uhlí, což je způsobeno zejména útlumem produkce Elektrárny Dětmárovice, viz také Graf 1.3.

Tab. 1-1 Porovnání výroby elektřiny brutto dle paliv v ČR a MSK

	Výroba elektřiny brutto ČR 2017 [GWh]	Výroba elektřiny brutto v MSK 2017 [GWh]	Výroba elektřiny brutto ČR 2019 [GWh]	Výroba elektřiny brutto v MSK 2019 [GWh]	Relativní změna v ČR 2019/2017	Relativní změna v MSK 2019/2017
černé uhlí	4 453,0	3 714,5	2 149,0	1 964,1	↓ -51,7%	↓ -47,1%
hnědé uhlí	36 978,1	202,3	35 172,0	193,6	→ -4,9%	→ -4,3%
jaderné palivo	28 339,6	0,0	30 246,2	0,0	→ 6,7%	→ 0,0%
zemní plyn	3 388,2	94,3	5 514,5	94,5	↑ 62,8%	→ 0,2%
ostatní plyny	2 879,7	928,8	2 514,7	819,7	→ -12,7%	→ -11,7%
OZE a ostatní	10 999,1	780,9	11 392,1	820,5	→ 3,6%	→ 5,1%
CELKEM	87 037,7	5 720,8	86 988,5	3 892,4	→ -0,1%	↓ -32,0%

Zdroj: Roční zpráva ERÚ, provoz elektrizační soustavy ČR, 2017, 2019 [6] [7]

Z Tab. 1-2 je patrný trend snižování podílu dodávky tepla z černého a hnědého uhlí a zvyšování podílu dodávky tepla z OZE a plynu. Relativní změna dodávky tepla mezi lety 2017 a 2019 v MSK vyrobeného z uhlí je - 16,0 % u černého uhlí a - 10,9 % u hnědého uhlí. Je patrný postupný přechod teplárenských zdrojů na zemní plyn a jiná paliva, zejména biomasu. Viz také Graf 1.4.

Tab. 1-2 Porovnání dodávky tepla dle paliv v ČR a MSK

	Dodávka tepla v ČR 2017 [TJ]	Dodávka tepla v MSK 2017 [TJ]	Dodávka tepla v ČR 2019 [TJ]	Dodávka tepla v MSK 2019 [TJ]	Relativní změna v ČR 2019/2017	Relativní změna v MSK 2019/2017
černé uhlí	13 364,8	10 354,8	9 965,7	8 696,7	↓ -25,4%	↓ -16,0%
hnědé uhlí	42 649,5	514,5	40 135,3	458,5	→ -5,9%	↓ -10,9%
jaderné palivo	247,8	0,0	234,0	0,0	→ -5,6%	→ 0,0%
zemní plyn	23 012,4	1 417,0	22 154,5	1 970,4	→ -3,7%	↑ 39,1%
ostatní plyny	3 974,3	2 858,0	3 938,3	2 491,7	→ -0,9%	↓ -12,8%
OZE a ostatní	10 484,6	964,2	11 115,7	1 456,2	→ 6,0%	↑ 51,0%
CELKEM	93 733,4	16 108,5	87 543,5	15 073,5	→ -6,6%	→ -6,4%

Zdroj: Roční zpráva ERÚ, provoz teplárenských soustav ČR, 2017, 2019 [1] [8]

MSK je v měřítku ČR také centrem hutní výroby. Těžba černého uhlí tradičně zásobuje vstupní surovinou nejen energetiku, ale také hutní průmysl (výrobu koksu pro železárny a vedlejších produktů např. koksárenských plynů, tepla apod. pro navazující metalurgický a strojírenský průmysl).

Zapojení OZE netvoří díky vysoké závislosti na uhelné energetice a vysoké energetické náročnosti průmyslu v současném energetickém mixu MSK strategický podíl na výrobě energií, viz Graf 1.3 a Graf 1.4. Z OZE používaných k výrobě elektřiny i tepla dominuje biomasa. Svou pozici si budují OZE také v oblasti nízkoemisní dopravy. Bližší informace k využívání OZE v sektoru teplárenství a elektroenergetiky MSK jsou uvedeny v části 5.3.

Z DZE jsou k výrobě jak tepelné, tak elektrické energie využívány ostatní plyny (vysokopeční a koksárenský plyn, které vznikají při procesu zpracování černého uhlí) a pro teplárenství MSK je důležité také využití odpadního tepla.

Porovnáním spotřeb elektřiny a tepla v MSK podle sektorů národního hospodářství bylo zjištěno, že ve spotřebě elektřiny jasně dominuje sektor průmyslu, jehož spotřeba v roce 2017

byla cca 47 % z celkové spotřeby elektřiny netto (7 999 802 MWh) v kraji, což je dáno velkou industrializací kraje. Naproti tomu dodávky tepla jsou významnější pro obyvatelstvo a nevýrobní sektor, které spotřebovaly dohromady cca 50 % z veškerého tepla (3 748 583 MWh) v kraji, viz Tab. 1-3.

Tab. 1-3 Spotřeba elektřiny a tepla v MSK dle sektorů národního hospodářství, rok 2017

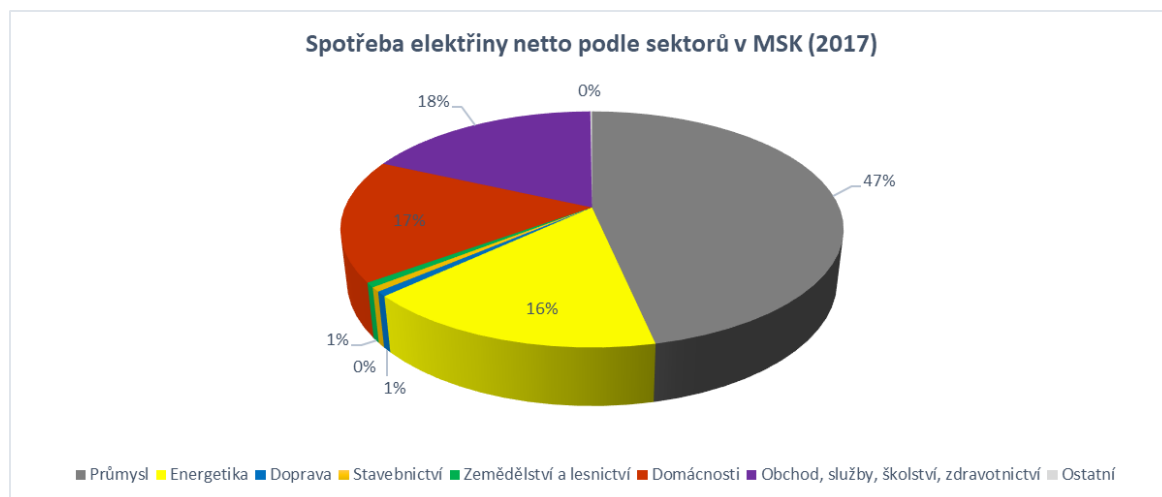
Sektor národního hospodářství	Spotřeba elektřiny netto [MWh]	Spotřeba tepla [MWh]*
Průmysl	3 730 101,70	1 590 527,78
Energetika	1 317 633,40	256 444,44
Doprava	52 304,30	3 805,56
Stavebnictví	48 097,20	25 666,67
Zemědělství a lesnictví	51 578,50	2 444,44
Domácnosti	1 342 856,90	1 309 861,11
Obchod, služby, školství, zdravotnictví	1 446 871,70	554 000,00
Ostatní	10 358,40	5 833,33
Celkem	7 999 802,10	3 748 583,33

Zdroj: Roční zprávy ERÚ, provoz elektrizační soustavy, provoz teplárenských soustav ČR, 2017 [6] [1]

* U spotřeby tepla byl s ohledem na umožnění porovnání proveden přepočít z TJ na MWh.

Porovnání údajů o spotřebě elektřiny a tepla dle sektorů národního hospodářství v MSK v roce 2017 přehledně znázorňuje Graf 1.5 a Graf 1.6.

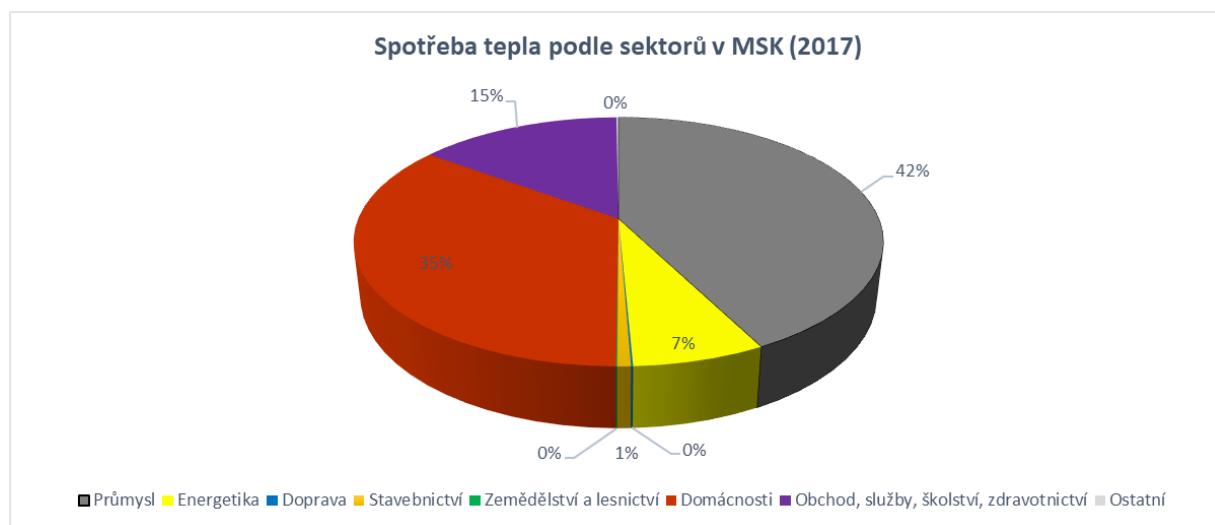
Graf 1.5 Spotřeba elektřiny netto podle sektorů národního hospodářství v MSK v roce 2017



Zdroj: Roční zpráva ERÚ, provoz elektrizační soustavy ČR, 2017 [6]

Největšími odběrateli elektřiny jsou sektory průmyslu a energetiky (cca 63 % z celkové spotřeby elektřiny), viz Graf 1.5. Obdobnou analýzou, viz Graf 1.6, dojdeme k závěru, že většinovými odběrateli tepla ze SCZT jsou společně sektory domácnosti a nevýrobní (cca 50 % z celkové spotřeby tepla dodávaného do SCZT).

Graf 1.6 Spotřeba tepla podle sektorů národního hospodářství v MSK v roce 2017



Zdroj: Roční zpráva ERÚ, provoz teplárenských soustav ČR, 2017 [1]

Z porovnání údajů o spotřebě tepla v jednotlivých sektorech národního hospodářství MSK v roce 2017 vyplývá, že v případě jakékoliv nestability v odvětví teplárenství (nedostupnost služby dodávky tepla, skokové navýšení nákladů na teplo apod.) budou nejvíce postižené domácnosti a nevýrobní sektor, které mají pouze omezené možnosti situaci řešit.

V důsledku opáření vedoucích ke snižování emisí CO₂ a k energetickým úsporám se předpokládá, že energetická bilance MSK bude dlouhodobě záporná. Na rozdíl od elektrické energie, která může být přenesena nebo distribuována z výrobních zdrojů v jiných částech ČR anebo zahraničí, je teplárenství závislé na lokální dodávce tepla. Transformace tradičního modelu výroby tepla si proto žádá koncepci, která by odrážela územní specifika MSK. Bližší popis situace teplárenství v MSK je uveden v části 2.3.

1.5.2. Územní energetická koncepce Moravskoslezského kraje na období 2020–2044

Územní energetická koncepce je definována zákonem č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, ve znění pozdějších předpisů (dále zákon o hospodaření energií) [9]. Povinnost zpracovat tuto koncepci zákon ukládá krajům, hlavnímu městu Praze a statutárním městům. Pro ostatní veřejnoprávní subjekty je zpracování dobrovolné. Obsah, způsob zpracování a obsah a struktura podkladů pro její zpracování je upřesněna Nařízením vlády č. 232/2015 Sb., ze dne 20. srpna 2015, o státní energetické koncepci a o územní energetické koncepci [10]. Koncepce vytváří budoucí podmínky pro hospodárné nakládání s energií v příslušném území, a to počínaje krajem, mikroregionem až po města, městyse, obce a analyzuje možné způsoby zásobování daného území palivy a energií, potenciál energetických úspor, využití OZE a navrhuje cíle, nástroje a opatření, pro efektivní energetické hospodářství v území s výhledem na delší období, zpravidla dvaceti let. Vychází ze SEK, územního plánu daného území a z potřeb hospodářského a společenského rozvoje s důrazem na ochranu ŽP a šetrné nakládání s přírodními zdroji.

V návaznosti na územní energetickou koncepci se mohou zpracovávat dílčí krátkodobé programy na snižování emisí a imisí znečišťujících látek, tzv. Akční plány.

Poslední platná Územní energetická koncepce Moravskoslezského kraje je z roku 2003. Od roku 2004 však došlo k podstatným legislativním změnám, zejména zákona o hospodaření energií a též ke změně vládního nařízení definujícího obsah územní energetické koncepce. V souvislosti s těmito změnami bylo zapotřebí zajistit aktuálnost a soulad koncepce s legislativními požadavky, a proto MSK v roce 2016 vypracoval zadání pro zpracování nové Územní energetické koncepce Moravskoslezského kraje na období 2020–2044 [11].

Sběr dat pro zpracování ÚEK probíhal v roce 2018, kdy k tomuto účelu byla použita ve všech případech nejnovější dostupná data v době jejich sběru, tak aby bylo možné hodnotit všechny trendy vývoje. Poslední kompletní datovou sadou byla data z roku 2017, případně starší.

Zpracování návrhové části ÚEK probíhalo v roce 2019 v souvislosti s novým pohledem na budoucnost energetiky zakotveném v Zimním balíčku a dalších souvisejících dokumentech. V ÚEK byly navrženy tři varianty možného budoucího rozvoje systému zásobování MSK energiemi, který respektuje priority EU a cíle SEK v dalším procesu dekarbonizace energetického hospodářství a dále předpokládaný vývoj v legislativě EU a ČR. Jedná se o tyto varianty:

- Varianta V1 (referenční) – vychází z dosavadních trendů, uhlí energetické i tříděné bude s plánovaným útlumem těžby postupně vytěsňováno a nahradí ho zemní plyn, biomasa a další OZE.
- Varianta V2 (nízkouhlíková) – cílí na maximální náhradu uhlí ve velkých spalovacích zdrojích za OZE a DZE a na maximalizaci úspor energie.
- Varianta V3 (dekarbonizační) – vychází z varianty V2, ale uvažuje s odstávkou uhelných zdrojů z důvodů přijetí přísnějších legislativních podmínek EU týkajících se provozu uhelných výroben energie. Jedná se o variantu, kterou kraj může jen velmi těžko ovlivnit, avšak její dopady na energetické hospodářství MSK jsou velmi významné. Při naplnění této varianty lze očekávat, že uhelné zdroje v SCZT přestanou spalovat uhlí a nahradí je biomasou a DZE (odpady), zbytek spotřeby uhlí potřebné pro zachování dodávek do SCZT bude doplněn zemním plynem. Uhlí je vytěsňováno i z nevýrobního sektoru a domácností. Uhlé zdroje průmyslových podniků (hutě, ocelárny) by byly provozovány i po roce 2030.

Varianty jsou velmi různorodé s rozdílnými předpoklady ve výši energetické účinnosti, míry využití OZE a DZE a s tím souvisejícími dopady na bilanci konečné a primární spotřeby paliv a energie.

Na základě zpracování jednotlivých variant byl v ÚEK učiněn závěr, že nadcházející transformace energetiky je pro MSK natolik závažná, že v rámci podmínek pro zpracování ÚEK,

kteřé jsou dané vyhláškou, nelze tuto transformaci v potřebném detailu popsat ani vyhodnotit. Z tohoto důvodu jsou v ÚEK zmíněna témata, která jsou doporučena k dalšímu rozpracování.

ÚEK byla v době zpracování DS v procesu posuzování vlivů koncepcí na ŽP (proces SEA).

1.5.3. Cíle a aktivity ÚEK vztahující se k Dopadové studii

Dle Nařízení vlády č. 232/2015, o státní energetické koncepci a o územní energetické koncepci [10] musí územní energetická koncepce obsahovat základní cíle v určených, a to celkem devíti, oblastech. Problematika řešená v DS má souvislost zejména s těmito cíli stanovenými v ÚEK pro následující oblasti:

- Provozování a rozvoj SCZT:
 - zachování ekonomicky udržitelného rozsahu SCZT s dodávkami tepla za konkurenceschopné ceny, které budou i sociálně akceptovatelné,
 - využívání OZE a DZE včetně energetického využívání odpadů:
 - navýšení podílu OZE a DZE na primární spotřebě energie na 11 % (orientační cíl ze současných 9 %),
 - rozvoj uplatnění OZE jak v energetických systémech v majetku kraje a obcí, tak v privátním a bytovém sektoru.
- Výroba elektřiny z KVET:
 - zachování výroby elektřiny v režimu KVET ve stávajících soustavách SCZT.
- Snížování emisí znečišťujících látek a skleníkových plynů:
 - snížení koncentrací znečišťujících látek v ovzduší, aby kvalita ovzduší byla zlepšena tam, kde jsou imisní limity na území překračovány,
 - udržení kvality ovzduší a zlepšování také tam, kde jsou současné koncentrace znečišťujících látek pod hodnotami imisních limitů.
- Rozvoj energetické infrastruktury:
 - prověření kapacit distribučních soustav zemního plynu a elektřiny pro variantu postupné eliminace spalování uhlí, zejména v případech SCZT.

Vypracování DS, a to zejména závěry z vypracování jednotlivých scénářů charakterizovaných v části 5.4, se dají považovat za dílčí postupy k dosažení cílů pro oblasti vytýčené v ÚEK.

Pro plnění cílů ÚEK bude nutno provést také další činnosti navazující na DS, a to dle priorit MSK v oblasti energetiky a průmyslu. Mezi jiným půjde zejména o vypracování detailních studií pro konkrétní oblasti, ve kterých to bude nezbytně nutné.

Referenčním rokem pro zjištění výstupů DS s ohledem na její souvislost s ÚEK byl stanoven rok 2017. U některých dat byl s ohledem na přístup k aktuálnějším údajům použit rok 2018, resp. 2019.

1.6. Uživatelé Dopadové studie a zapojení Dotčených osob

Cílem zpracování DS je mj. vytvořit odborné podklady, které pomohou představitelům MSK pozitivně ovlivnit trendy v transformaci energetiky kraje s cílem zabezpečit obyvatelům MSK bezpečné a dostupné dodávky energie (elektřiny i tepla) a dbát o spolehlivý životní standard obyvatelů kraje. Zároveň jde o podklady, které pomohou MSK na úrovni regionů soudržnosti (NUTS 2) spolupodílet se na cílech státní a evropské energetické politiky a tyto cíle naplňovat.

Protože MSK není vlastníkem ani provozovatelem energetické infrastruktury je pro zajištění cílů DS bezpodmínečně nutná spolupráce všech zainteresovaných stran a také součinnost s vnějšími institucemi a organizacemi mimo MSK, tedy s DO.

Realizátory strategických projektů budou zejména společnosti podnikající v energetickém sektoru a obce. Za účelem vzájemného porozumění, dohody a zajištění koordinovaného přístupu při transformaci energetiky MSK je nezbytné iniciovat vzájemnou komunikaci s DO, tedy společnostmi podnikajícími v energetice, politiků na všech úrovních (vlády, kraje, obcí), odborníky a veřejností.

Pro zajištění podpory naplňování cílů v energetice týkajících se dekarbonizace, stability a bezpečnosti dodávek vyčlenila EU zdroje financování. Velká část těchto zdrojů bude směřovat do projektů přímo podporovaných veřejným sektorem, tedy kraji a obcemi, a rovněž do projektů výrobců a distributorů energie. Projekty pro zajištění dekarbonizace a transformace energetiky proto musí být v souladu se zájmy MSK vůči svým obyvatelům, podnikatelské sféře, a zároveň v souladu s požadavky na ochranu ŽP a dekarbonizaci. Zároveň musí být tyto projekty založeny na nejlepších dostupných technikách.

DS důsledně respektuje obchodní zájmy společností působících v MSK. Z toho důvodu v DS nemohou být zveřejňovány takové podklady a informace, které jednotlivé společnosti považují za svá obchodní tajemství. V návrhu dílčích scénářů se však s těmito podklady (zejména číselnými údaji) pracovalo tak, aby DS co nejvěrněji odrážela reálnou současnou situaci v energetice MSK.

Součástí procesu zpracování DS byla po celou dobu komunikace postupů a dílčích výsledků práce s DO. Rovněž byla nastartována informační kampaň v oblasti transformace energetiky v rámci dialogu s veřejností.

Informace o zpracování DS byla stručně prezentována na jednáních Uhelné komise, která ocenila proaktivní a systematický přístup MSK. Informace o průběžných výstupech DS byly také pravidelně diskutovány se členy Pracovní skupiny pro bezuhelnou energetiku, která je poradním orgánem ředitele MEC a její činnost je zaměřena na cíl sestavení priorit v oblasti spalování a ukončení těžby černého uhlí v MSK. Komunikace probíhala rovněž se členy skupiny Velká energetika při MSK, sdružující firmy z energetického a energeticky náročného průmyslového sektoru.

Souběžně se zpracováním DS byl připraven pořad televize POLAR „Uhlí a Moravskoslezský kraj“, v rámci kterého byly v květnu 2020 uspořádány dvě debaty na téma Uhlí a koks [12] a Uhlí versus teplo a elektřina [13].

MEC rovněž vytvořil a zveřejnil webové stránky www.konecuhli.cz [14], s cílem zahájit osvětovou kampaň, která se bude zabývat transformací energetiky MSK včetně informací týkajících se energetiky z pohledu EU i ČR. Prostřednictvím webových stránek budou rovněž zprostředkovávány informace o možných finančních nástrojích, které lze pro přechod k bezuhelné energetice využít.

Do vypracování klíčových dílčích scénářů se zapojila vědeckovýzkumná platforma VŠB Technická univerzita Ostrava – Centrum ENET (Plynový scénář) a ÚJV Řež, a.s. - Divize ENERGOPROJEKT (Jaderný scénář). Do budoucna se dále očekává pokračování ve spolupráci s výzkumnými a vědeckými institucemi.

Po dokončení DS je plánováno seznámení a spolupráce s obcemi, firmami a dalšími DO, např. z řad spolků a veřejnosti, s jejími výsledky, dalším postupem a také s příležitostmi v transformaci energetiky a s tím souvisejícími projekty.

Přehled spolupráce, která by měla být rozvinuta v rámci MSK, je znázorněn v Tab. 1-4.

Tab. 1-4 Vztahy MSK s Dotčenými osobami

Skupina/Subjekt	Požadavek/Povinnost/Zájem	Postup v rámci činností
Skupina ústředních orgánů státní správy	Zajištění správy procesů souvisejících s plynovým/jaderným scénářem v souladu s platnými předpisy. Příklady řešených oblastí: <ul style="list-style-type: none"> • regionální rozvoj • energetická bezpečnost • udržitelný rozvoj • doložení splnění legislativních požadavků • doložení splnění mezinárodních závazků • ochrana zdraví obyvatel 	Vyjasnit priority ústředních orgánů při posuzování vybrané varianty plynového/jaderného scénáře a dle potřeby připravit program pro zajištění činností v jejich působnosti. Příklady specifických výchozích podkladů pro jednání: <ul style="list-style-type: none"> • aktuálně platná SEK • studie Hodnocení zdrojové přiměřenosti ES ČR do roku 2040, ČEZ, 10/2019 (MAF CZ) • závazky ČR k dosažení klimatické neutrality do roku 2050 • relevantní dlouhodobé bilance OTE
Skupina dalších orgánů státní správy (garanti licenčního procesu)	Zajištění územního plánování, umístování, povolování výstavby a provozu v souladu s platnými předpisy.	Předložení dokumentace dokládající splnění povolenacích požadavků, které jsou předmětem působnosti jednotlivých dotčených orgánů státní správy.
Skupina strategičtí partneři	viz níže uvedený popis činností a postupů DO ve skupině	
Úřad vlády České republiky	Zajištění správy procesů souvisejících s plynovým/jaderným scénářem v souladu s platnými předpisy.	Informace o přípravě plynového/jaderného scénáře a přímých jednáních s přímo dotčenými ústředními orgány státní správy.
Evropská unie	<ul style="list-style-type: none"> • doložení splnění mezinárodních závazků se vztahem k záměrům odchodu od spalování uhlí v MSK • zachování obchodních zájmů • environmentální zájmy • bezpečnost obyvatelstva 	V další fázi vytvořit podklad pro jednání o plynovém/jaderném scénáři s DO a možnými DO na celostátní a evropské úrovni s jasným vysvětlením plnění mezinárodních závazků (např. požadavky Nařízení Rady (Euratom) 2587/1999).
Sousední státy	<ul style="list-style-type: none"> • doložení splnění legislativních požadavků • doložení splnění mezinárodních závazků • zachování obchodních zájmů • environmentální zájmy • bezpečnost obyvatelstva 	V další fázi vytvořit podklad pro jednání o jaderném scénáři s DO a možnými DO na celostátní a evropské úrovni s akčními kroky vůči veřejné správě.

Skupina podnikatelská sféra/průmysl	viz níže uvedený popis činností a postupů DO ve skupině	
Průmysl/výrobci jaderného zařízení	<ul style="list-style-type: none"> • zapojení do projektu (reference) a realizace zisku • úspěšné dokončení projektu a získání reference 	<p>V další fázi provést analýzu možného zapojení průmyslu a inženýrských organizací do projektů ve dvou krocích, lokálně v MSK a na celostátní úrovni. Aktivní zapojení organizací může záměru přinést další potřebnou podporu.</p> <p>Zahájení komunikace s dodavateli o možnostech dodávky SMR. Vyžádání indikativních nabídek. Postupně zahájit posuzování jednotlivých technologií a určit dodavatele kvalifikované k předložení obchodních nabídek.</p>
Producenti tepelné energie	<ul style="list-style-type: none"> • zachování a rozvoj předmětu podnikání • přiměřený zisk z prodeje tepla a souvisejících služeb 	<p>V další fázi u vybraných lokalit řešit výrobu tepla ve vazbě na stávající zdroje vč. průmyslových. V případě potřeby zahájit komunikaci s ostatními producenty v kraji a hledat možnosti synergie. Výsledky zahrnout do studií z následujících fází přípravy.</p>
Majitelé a provozovatelé SCZT	<ul style="list-style-type: none"> • zachování a rozvoj předmětu podnikání • zachování zisku z distribuce tepla 	<p>V další fázi u vybraných lokalit řešit výrobu tepla ve vazbě na stávající SCZT vč. privátně vlastněných. V případě potřeby zahájit komunikaci s ostatními majiteli SCZT v kraji a hledat možnosti synergie. Výsledky zahrnout do studií z následujících fází přípravy.</p>
Producenti elektřiny	<ul style="list-style-type: none"> • zachování a rozvoj předmětu podnikání 	<p>V další fázi u vybraných lokalit řešit výrobu elektřiny ve vazbě na stávající zdroje. V případě potřeby zahájit komunikaci s ostatními významnými producenty elektrické energie v kraji a hledat možnosti synergie. Výsledky zahrnout do studií z následujících fází přípravy.</p>
Skupina správci infrastruktury	viz níže uvedený popis činností a postupů DO ve skupině	
TSO – Provozovatel přenosové elektroenergetické soustavy	<ul style="list-style-type: none"> • bezpečnost a spolehlivost provozu elektrizační soustavy • dosahovat záruky bezpečnosti a spolehlivosti provozu soustavy a v důsledku také zisk z provozu přenosové soustavy 	<p>Ve fázi přípravy staveb se zaměřit na zvyšování potenciálu jaderných elektráren s odběrem tepla, resp. se SMR, a poskytovat podpůrné služby. Iniciace síťové studie k provozním stavům v elektrizační soustavě po připojení SMR.</p>
Relevantní distribuční soustavy elektřiny & plynu & vody	<ul style="list-style-type: none"> • bezpečnost a spolehlivost provozu relevantních distribučních soustav • dosahovat záruky bezpečnosti a spolehlivosti provozu soustavy a v důsledku také zisk z provozu přenosové soustavy 	<p>V další fázi provést ověření robustnosti a dostatečné kapacity pro distribuci elektřiny, zemního plynu a vody za účelem pokrytí potřeb nových nízkoemisních zdrojů a nastupujících technologií směřujících k dekarbonizačním cílům (elektromobilita, potřeby průmyslu apod.)</p>
Povodí Odry, státní podnik	<ul style="list-style-type: none"> • zajištění průtoků a kvality vody v tocích 	<p>Přednostně využít koncepci zásobování vodou ze stávajících zdrojů tepla.</p>

Skupina veřejnost	viz níže uvedený popis činností a postupů DO ve skupině	
Spotřebitelé tepla/elektriny	<ul style="list-style-type: none"> • dostupnost služby dodávky elektriny • dostupnost služby dodávky tepla • přijatelná úroveň ceny tepla pro všechny segmenty odběratelů • udržení a zlepšení standardu života 	Zapojit spotřebitele do programu na podporu zavádění nízkoemisních technologií dodávek tepla v MSK, podporovat v rámci programu i soběstačnost regionu v produkci a dodávce elektriny jako součást KVET i v OZE a DZE prostřednictvím aktivit spotřebitelů, ať už jako jednotlivců nebo spolků (komunitní energetika).
Fyzické osoby zájímající se o ochranu ŽP, veřejné zdraví a rozvoj energetiky a regionu	<ul style="list-style-type: none"> • zdraví • životní prostředí • rozvoj v okolí lokalit • přijatelná cena a stabilita dodávek energií 	Vytvořit program pro jednání s veřejností na lokální i celostátní úrovni o jaderném scénáři. Témata srozumitelně vysvětlit vč. výhod pro obyvatelstvo lokality, kraje i ČR. Jednání odstupňovat od diskusí k přednostem jaderného scénáře a SMR k výrobě energie a na ní následně navázat informací o možnosti použít uvedenou nízkoemisní technologii k řešení kvality ovzduší MSK.
Majitelé pozemků	<ul style="list-style-type: none"> • specifikace zájmu jednotlivých majitelů • výhodné zpeněžení pozemků 	V další fázi provést analýzu majetkoprávních poměrů u pozemků v uvažovaných lokalitách. Odhadnout náklady na případný výkup. Zohlednit v ekonomických a časových analýzách.
Svazky obcí, místní zastupitelské orgány, Svazy spotřebitelů	<ul style="list-style-type: none"> • regionální rozvoj • místní rozvoj • zájmy spolků • zájmy svazů 	Zahrnout scénář do státních a krajských územně plánovacích dokumentů. Vytvořit public relations plán na lokální i celostátní úrovni s akčními kroky vůči veřejné správě. V další fázi projednání dotačního programu investorů MSK svazkům obcí a místním orgánům.

Zdroj: vlastní zpracování

2. Výchozí energetická politika

Cíle Kapitoly 2

Kapitola se zaměřuje na:

- popis vlivů okolního prostředí související s potřebou náhrady uhlí k výrobě energií v MSK,
- obecnou specifikaci teplárenství,
- praktické údaje k teplárenství v MSK,
- výstupy do Programu.

2.1. Vlivy okolního prostředí na energetickou situaci v Moravskoslezském kraji

Po celé Evropě aktuálně probíhá intenzivní diskuze a jsou přijímána opatření týkající se budoucnosti využívání uhlí pro energetické účely. V porovnání s dalšími PEZ vzniká spalováním uhlí nejvíce emisí CO₂ v absolutním množství. Spalování uhlí má tak nejhorší dopad na klima celé planety Země, což vede například ke zvyšování teploty atmosféry. Koncentrace CO₂ v ovzduší je v současné době o cca 40 % vyšší [15], než tomu bylo na počátku industrializace. Vliv získávání tepla spalováním uhlí je řešen na úrovni EU zejména v souvislosti s probíhajícími klimatickými změnami.

Energetický sektor, který je odpovědný za vysoký podíl na celkových emisích skleníkových plynů, bude hrát v „zelené“ transformaci ústřední roli. EU a její členské státy se zavázaly k Pařížské dohodě a jejím cílům a uznávají potřebu dosáhnout dlouhodobého přechodu na klimaticky neutrální hospodářství.

2.1.1. Evropská unie

Evropská energetická politika je v současné době jednou z hlavních priorit EU. Mezi hlavní důvody patří zejména vysoká míra závislosti na importu, nerovnováha mezi oblastmi produkce a spotřeby, vysoké ceny energií a negativní vliv energetiky na globální klima. Efektivní řešení těchto problémů, se kterými se potýkají všechny členské státy EU, vyžaduje spolupráci na evropské úrovni. Vzhledem k těmto výzvám vykonává Evropská komise (dále EK) řadu aktivit v oblasti energetické politiky s cílem vypořádat se s problémem klimatických změn, snížit vnější závislost EU na dodávkách plynu a ropy a zároveň podpořit dlouhodobý ekonomický růst a zaměstnanost. Cílem EU je směřovat ke snižování energetické náročnosti ekonomiky a snížení dopadů energetiky na ŽP na evropské i celosvětové úrovni.

První univerzálně závaznou mezinárodní dohodou týkající se ochrany klimatu byla Rámcová úmluva OSN o změně klimatu, která byla podepsána v červnu 1992 na Konferenci OSN o životním prostředí a rozvoji v Rio de Janeiro.

Tuto úmluvu rozvinul Kjótský protokol, který je mezinárodní smlouvou k Rámcové úmluvě OSN o klimatických změnách. Průmyslové země se v něm zavázaly snížit emise skleníkových plynů o 5,2 %. Tato redukce se vztahuje na koš šesti plynů, resp. jejich agregované průměrné emise (v jednotkách tzv. uhlíkového ekvivalentu) za pětileté období 2008–2012. Kromě oxidu uhličitého (CO₂), metanu (CH₄) a oxidu dusného (N₂O), jejichž emise budou porovnávány k roku 1990, se závazek týká hydrofluoruhlodíků (HFC), polyfluorodíků (PFC) a fluoridu sírového (SF₆), jejichž emise mohou být porovnávány buď s rokem 1990, nebo 1995. Kjótský protokol získal svůj název podle japonského města Kjóto, ve kterém byl v prosinci 1997 dojednán.

V roce 2015 pak byla sjednána tzv. Pařížská dohoda, která je další dohodou v rámci výše uvedené Rámcové úmluvy OSN o změně klimatu. Tato dohoda má omezit emise skleníkových plynů po roce 2020 a navázat tak na Kjótský protokol. Dohoda byla dojednána během Klimatické konference v Paříži 2015, kdy byla schválena všemi 195 smluvními stranami, a přijata byla 12. prosince 2015 [16]. ČR se stala smluvní stranou Pařížské dohody dne 4. listopadu 2017 [17].

Dlouhodobým cílem Pařížské dohody je udržení nárůstu průměrné globální teploty pod 2 °C v porovnání s předindustriálním obdobím, přičemž státy mají primárně usilovat o to, aby nárůst teploty nepřekročil hranici 1,5 °C. Společný cíl členských států EU v rámci této dohody je do roku 2030 snížit emise skleníkových plynů nejméně o 40 % ve srovnání s rokem 1990.

2.1.2. Energetická unie

Páteří politiky EU v oblasti energetiky a klimatu je Energetická unie.

Návrh na vytvoření Energetické unie byl zveřejněn v Balíčku opatření k Energetické unii v únoru 2015 jako sdělení o Rámcové strategii k vytvoření odolné Energetické unie s pomocí progresivní politiky v oblasti změny klimatu [18]. Dne 25. června 2019 Rada EU vytýčila zásady a priority pro budoucnost energetických systémů v Energetické unii do roku 2030 [19].

Cílem EU je zajistit, aby Evropa měla bezpečnou, dostupnou a udržitelnou energii, kdy základem je pět úzce propojených a vzájemně se doplňujících pilířů uvedených na Obr. 2-1.

Obr. 2-1 Pět pilířů Energetické unie



Zdroj: European Commission, zpracování vlastní [20]

Záměr schematicky znázorněný na Obr. 2-1 je náročný ideál, který si vyžádá značné úsilí.

Tato strategie, jako systém součinnosti v rámci pěti pilířů Energetické unie, může fungovat, pokud bude relevantní energie dostupná v potřebném druhu, množství a kvalitě a za dlouhodobě únosnou cenu v průběhu následujícího období minimálně 30 až 50 let, což mj. v případě MSK znamená také nalezení rovnováhy mezi dvěma extrémami v rámci cenové politiky (ta je ovšem v případě tepelné energie v moci Energetického regulačního úřadu (dále ERÚ) a vlastníků SCZT, protože:

- Při vysoké ceně za energii roste ochota k úsporám a inovacím (tyto investice mají krátkou návratnost, bezpečnost dodávek je větší, neboť se investuje).
- Při nízké ceně energie roste tendence ke stagnaci v rozvoji systémů (nízké ceny vedou k plýtvání, nestaví se nové zdroje energií a regulace přebírá roli trhu formou tlaku na úspory a inovace – viz [21]).

Pokud přijme Energetická unie své záměry, pak je možný efektivní příspěvek energetiky MSK k cílům ČR i EU, za těchto předpokladů:

V prostředí ČR a MSK bude nezbytné najít v souvislostech mezi pilíři:

- vyváženost mezi „dekarbonizací hospodářství“ a „výzkumem, inovacemi a konkurenceschopností“ (pro teplo i elektřinu),

- optimalizaci mezi pilíři „výzkum, inovace a konkurenceschopnost“ a „bezpečnost dodávek energie, solidarita a důvěra“ (pro teplo i elektřinu),
- součinnost mezi pilíři „plně integrovaný evropský trh s energií“ a „dekarbonizace hospodářství“ a „bezpečnost dodávek energie, solidarita a důvěra“ (pro elektřinu).

Během finského předsednictví v Radě EU (2. polovina roku 2019) byla zdůrazněna agenda týkající se klimatu se zaměřením na návrhy integrovaných národních energeticko-klimatických plánů.

Národní plány v oblasti energetiky a klimatu pak byly zavedeny nařízením o správě Energetické unie a opatření v oblasti klimatu (EU) 2018/1999 [22], které bylo schváleno jako součást balíčku Čistá energie pro všechny Evropany (2019). Vnitrostátní plány členských zemí představují postupy, jak se jednotlivé členské země EU hodlaly a hodlají zabývat problematikou:

- energetické účinnosti,
- obnovitelných zdrojů energie,
- snížení emisí skleníkových plynů,
- propojení relevantních systémů,
- výzkumu a inovací v oblasti energetiky.

Tento přístup vyžaduje koordinaci účelu napříč všemi ministerstvy jednotlivých členských států a poskytuje úroveň plánování, která usnadní jejich veřejné a soukromé investice.

2.1.3. Zimní balíček a závazky z něj vyplývající

Pro plnění závazků Pařížské dohody a provedení strategie Energetické unie sestavila EK v listopadu 2016 dohodu o novém souboru pravidel v oblasti energetiky nazvanou Čistá energie pro všechny Evropany (Clean Energy for All Europeans), neboli též Zimní balíček [23].

Důvody pro sestavení Zimního balíčku byly především v novém vnímání energetiky jako celku. Zavedením nových pravidel prostřednictvím direktiv EU by mělo být umožněno postupné dosažení klimatických cílů EU, rozvoj výroby elektřiny z OZE, prohloubení jednotného trhu s elektřinou, který má být součástí Energetické unie, rozvoj digitalizace elektrizační soustavy a nové požadavky na environmentální aspekty výroby elektřiny, včetně plnění klimatických cílů a požadavků vyplývajících z Pařížské dohody.

Jednotlivé legislativní předpisy EU byly přijaty postupně v průběhu let 2018 a 2019 a obsahují závazné právní normy o integraci evropského energetického trhu a jeho proměně směrem k udržitelné a nízkouhlíkové energetice. V případě ČR je implementace znázorněna v Tab. 2-1.

Tab. 2-1 Zimní balíček

Zimní balíček	Publikováno v Úředním věstníku	Platnost od	Lhůta pro transpozici/účinnost od
Směrnice o energetické náročnosti budov	19/06/2018 - Směrnice (EU) 2018/844	9. 7. 2019	Transpozice do 10. 3. 2020
Směrnice o obnovitelných zdrojích energie	21/12/2018 - Směrnice (EU) 2018/2001	24. 12. 2018	Transpozice do 30. 6. 2021
Směrnice o energetické účinnosti	21/12/2018 - Směrnice (EU) 2018/2002	24. 12. 2018	Transpozice do 25. 6. 2020 vybraná ustanovení do 25. 10. 2020
Nařízení o správě Energetické unie	21/12/2018 - Nařízení (EU) 2018/1999	24. 12. 2018	Účinnost od 24. 12. 2018 vybraná ustanovení od 1. 1. 2021
Nařízení o vnitřním trhu s elektřinou	14/06/2019 - Nařízení (EU) 2019/943	4. 7. 2019	Účinnost od 1. 1. 2020 vybraná ustanovení od 4. 7. 2019
Směrnice o společných pravidlech pro vnitřní trh s elektřinou	14/06/2019 - Směrnice (EU) 2019/944	4. 7. 2019	Transpozice do 31. 12. 2020 čl. 70 bod 5 písm. a) do 31. 12. 2019 čl. 70 bod 4 do 25. 10. 2020
Nařízení o rizikové připravenosti	14/06/2019 - Nařízení (EU) 2019/941	4. 7. 2019	Účinnost od 4. 7. 2019
Nařízení o Agentuře pro spolupráci energetických regulátorů (ACER)	14/06/2019 - Nařízení (EU) 2019/942	4. 7. 2019	Účinnost od 4. 7. 2019

Zdroj: Evropská komise, vlastní zpracování [24]

Zimní balíček si klade za cíl tři hlavní úlohy, a to důraz na energetickou efektivitu, dosažení vedoucí pozice EU ve světě v oblasti OZE a poskytování spravedlivého obchodu a jasných podmínek spotřebitelům. Zimní balíček dále formuluje dlouhodobý cíl ochrany klimatu:

- přispět k udržení nárůstu průměrné globální teploty výrazně pod hranicí 2 °C, v porovnání s obdobím před průmyslovou revolucí,
- usilovat o to, aby nárůst teploty nepřekročil hranici 1,5 °C v souladu s Pařížskou dohodou.

Závazky EU do roku 2030 vyplývající ze Zimního balíčku jsou stanoveny mj. v následujících oblastech:

- snižování emisí skleníkových plynů – snížení nejméně o 40 % ve srovnání s rokem 1990,
- obnovitelné zdroje – navýšení podílu energie z OZE na hrubé konečné spotřebě energie alespoň na 32 %,
- energetická účinnost – snížení spotřeby energie o alespoň 32,5 %.

2.1.4. Zelená dohoda pro Evropu

V prosinci 2019 představila EK komplexní klimaticko-energetickou strategii zvanou Zelená dohoda pro Evropu (The European Green Deal). Na rozdíl od Zimního balíčku se jedná o soubor iniciativ, který významně určuje další politické směřování EU, a který do budoucna zřejmě ovlivní evropské právně závazné předpisy. Tato dohoda vytyčuje plán opatření na podporu využívání zdrojů prostřednictvím přechodu na čisté oběhové hospodářství a zastavení změny klimatu, zabránění ztráty biologické rozmanitosti a snížení znečištění ŽP. Mezi hlavní cíle této strategie mj. patří, aby se Evropa do roku 2050 stala prvním klimaticky neutrálním kontinentem na světě, tzn. dosažení nulové bilance emisí skleníkových plynů. Ke splnění tohoto cíle jsou orgány EU a členské státy povinny přijmout nezbytná opatření [25].

K cílům klimatické neutrality v roce 2050 se na summitu Evropské rady v Bruselu dne 12. prosince 2019 přihlásili lídři 26 zemí EU. V závěrech zprávy ze summitu je uvedeno, že Evropská rada potvrdila potřebu zajistit energetickou bezpečnost a respektování práva členských států volit národní energetický mix a zvolit si ty nejvhodnější technologie. Některé členské státy uvedly, že používají jadernou energii jako součást svého národního energetického mixu. Tento aspekt má velký význam zejména pro státy, které neoplývají nadbytkem potenciálu OZE. Jak naznačuje dosavadní evropská praxe je pravděpodobné, že limity dosavadních cílů se mohou nadále zpříšňovat a mohou být formulovány také další.

V říjnu 2020 diskutovali ministři na summitu EU i o zpřísnění emisních limitů k roku 2030, ale definitivní slovo v této věci budou mít političtí vůdci unijních zemí na summitu EU, který by měl proběhnout v prosinci 2020.

2.1.5. Systém obchodování s emisemi

Růst cen emisních povolenek má zásadní vliv na výrobní náklady všech tepláren a elektráren spalujících fosilní palivo (uhlí, topný olej a zemní plyn). S ohledem na tuto skutečnost je problematika emisních povolenek v DS zmíněna, a to s ohledem na verze jednotlivých scénářů.

Klíčovým nástrojem politiky EU v boji proti změně klimatu s cílem snižování emisí skleníkových plynů je systém pro obchodování s emisemi (Emission Trading System, dále EU ETS), který byl zaveden směrnicí 2003/87/ES v roce 2005 [26]. V rámci Zelené dohody pro Evropu je připravována revize této směrnice [27]. Obchodování zahrnuje přes 11 tis. zařízení z energetiky, výroby oceli a železa, cementu a vápna, letecké přepravy a dalších. V ČR se EU ETS povinně účastní cca 250 zařízení. EU ETS stanovuje limity celkového množství skleníkových plynů, které mohou vypouštět sektory v jeho působnosti, a zároveň umožňuje podnikům získat nebo zakoupit emisní povolenky, s nimiž lze podle potřeby obchodovat [28].

Graf 2.1 uvádí vývoj ceny emisní povolenky EUA (European Union Allowances) obchodované v EU ETS.

Graf 2.1 Vývoj ceny emisních povolenek 2009–2020



Zdroj: <https://ember-climate.org/carbon-price-viewer/> [29]

Trh s emisními povolenkami je v současnosti charakterizován poklesem přebytku povolenek a postupným zvyšováním jejich ceny.

2.1.6. Podmínky v energetice České republiky

Energetický sektor ČR je v gesci Ministerstva průmyslu a obchodu (dále MPO). Sekce energetiky MPO připravuje zásadní strategické dokumenty v oblasti energetiky, zajišťuje soulad těchto dokumentů s koncepcí hospodářské strategie a politiky vlády a hospodářsko-politickými procesy v EU. Zabezpečuje také výkon státní správy v oblasti elektroenergetiky, plynárenství, kapalných paliv, teplárenství a v oblasti jaderné energie. V oblasti legislativní sekce zodpovídá za zákon č. 458/2000 Sb., o podmínkách podnikání a o výkonu státní správy v energetických odvětvích a o změně některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů (dále energetický zákon) [30], zákon o hospodaření energií [9] a zákon č. 165/2012 Sb., o podporovaných zdrojích energie a o změně některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů (dále zákon o POZE) [31]. Za oblast energetiky zajišťuje MPO vztah k příslušným orgánům EU, Organizaci pro hospodářskou spolupráci a rozvoj (OECD) a Energetické chartě.

Dalším ústředním orgánem státní správy, který působí v souladu s energetickým zákonem jako správní úřad pro výkon regulace v energetických odvětvích, je ERÚ. Úkolem ERÚ je zejména ochrana spotřebitele, regulace cen v elektroenergetice, plynárenství, teplárenství a podporovaných zdrojů energie. Dále ERÚ vykonává dohled nad energetickým trhem a nad dodržováním podmínek hospodářské soutěže tam, kde není možná konkurence.

Kontrolu nad dodržováním zákona o hospodaření energií vykonává Státní energetická inspekce (dále SEI). Dále je SEI podle ust. § 13 zákona o hospodaření energií dotčeným

orgánem státní správy při ochraně zájmů chráněných tímto zákonem v některých řízeních, která provádějí stavební úřady, a v těchto řízeních vydává závazná stanoviska.

Mezi nejvýznamnější strategické dokumenty ČR v oblasti energetiky patří zejména Státní energetická koncepce (2015) [32], Politika ochrany klimatu v ČR (2017) [33] a Vnitrostátní plán ČR v oblasti energetiky a klimatu (2019) [34], který z předchozích dvou uvedených dokumentů vychází.

Vizí energetiky ČR vyplývající z těchto dokumentů je zajistit spolehlivé, cenově dostupné a dlouhodobě udržitelné zásobování domácností i hospodářství energií, tzn. zajistit bezpečnost, konkurenceschopnost a udržitelnost dodávek energií.

2.1.7. Státní energetická koncepce

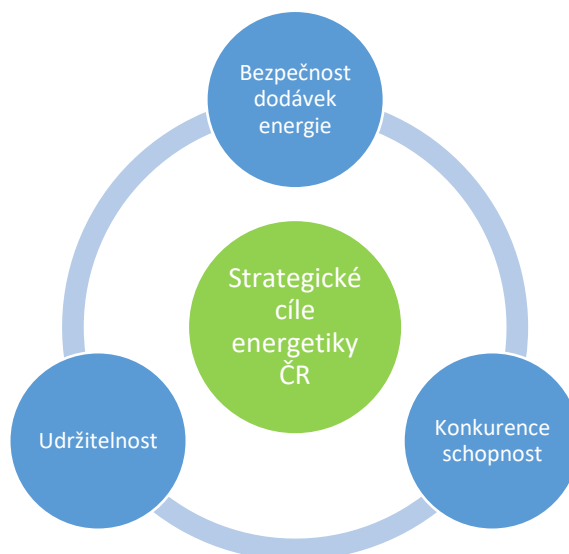
Strategickým koncepčním dokumentem vyjadřujícím cíle ČR v nakládání s energií na následujících 25 let je Státní energetická koncepce. Poslední platná SEK byla schválena vládou ČR v květnu 2015 s horizontem do roku 2040 [32].

Jedná se o dokument, který vyjadřuje cíle ČR v nakládání s energií v souladu se zásadami trvale udržitelného rozvoje, zajištěním bezpečnosti dodávek energie, konkurenceschopnosti hospodářství a sociální přijatelnosti pro obyvatelstvo a je podkladem pro politiku územního rozvoje. Slouží také jako řídicí dokument pro vypracování územních energetických koncepcí. Je závazná pro výkon státní správy v oblasti nakládání s energií.

Naplňování SEK vyhodnocuje MPO nejméně jedenkrát za 5 let a o vyhodnocení informuje vládu ČR. Obsah a způsob zpracování SEK a obsah a strukturu podkladů pro její zpracování a vyhodnocení stanoví vláda ČR nařízením č. 232/2015 Sb., o státní energetické koncepci a o územní energetické koncepci [10].

SEK formuje politický, legislativní a administrativní rámec ke spolehlivému, cenově dostupnému a dlouhodobě udržitelnému zásobování energií. Prostřednictvím SEK se vláda ČR snaží vymezit a odsouhlasit věcné směřování dalšího rozvoje energetiky, schválit střednědobé a dlouhodobé cíle a priority a stabilizovat systém legislativy realizující tyto cíle na evropské i národní úrovni. Na Obr. 2-2 jsou přehledně znázorněny strategické cíle energetiky ČR.

Obr. 2-2 Strategické cíle energetiky České republiky



Zdroj: SEK, vlastní zpracování [32]

Zajímavé argumenty k vysvětlení strategie energetiky ČR (Obr. 2-2) zazněly i v rámci pravidelné konference EGÚ Brno (září 2020), např. praktický názor ve smyslu následujících vysvětlení bezpečnosti dodávek, konkurenceschopnosti energetiky, včetně sociální přijatelnosti a udržitelného rozvoje. Níže uvedená vysvětlení rezonují s pojetím této DS a znějí ve smyslu SEK jako:

- Bezpečnost dodávek energie znamená zajištění nezbytných dodávek energie pro spotřebitele v běžném provozu i při skokové změně vnějších podmínek (výpadky dodávek PEZ, cenové výkyvy na trzích s energiemi, neplánované poruchy většího rozsahu a také řízené útoky proti energetickým centřům), a to jak v kontextu EU, tak i národních států, které zodpovídají za zajištění energií daného státu a beze zbytku to platí i o územních správních celcích na úrovni krajů v ČR.
- Konkurenceschopnost v rámci energetiky a současně i sociální přijatelnost pro obyvatelstvo i organizace znamená ovlivňování konečných cen elektrické energie v daném státě a tepla v regionálním měřítku jak pro průmyslové spotřebitele, tak i pro domácnosti, aby byly srovnatelné s podobnými zeměmi daného širšího celku (např. země Visegrádské skupiny – V4) a dalšími přímými konkurenty. Přitom by měla být zabezpečena schopnost relevantních energetických podniků nabízet dlouhodobě zajímavou přidanou hodnotu pro zákazníky.
- Udržitelnost znamená na příslušném území státu zabezpečovat takový rozvoj struktury energetiky, aby byla dlouhodobě přijatelná z pohledu:
 - životního prostředí (aby nezhoršovala kvalitu ŽP),

- finančně-ekonomického (aby energetické podniky v daném teritoriu státu/kraje byly schopné zajistit potřebné investice pro obnovu a rozvoj svých energetických systémů),
- lidských zdrojů (aby lidé v energetice disponovali potřebnými znalostmi),
- sociálních vlivů (aby lidé v daném teritoriu byli schopni nakupovat nabízené produkty energetiky - teplo, elektřinu a související služby),
- primárních energetických zdrojů – nízkoemisních (aby byly tyto PEZ dlouhodobě dostupné a neměly nepříznivý vliv na ekonomiku ani na ŽP).

Zajímavá je i úvaha, že česká elektroenergetika potřebuje správný a logický průnik SEK a Vnitrostátního plánu České republiky v oblasti energetiky a klimatu (dále NECP), aby došlo k postupnému naplňování vize české energetiky a v té souvislosti i teplárenství. Přičemž tato úvaha vychází z logické představy, že výsledkem takového průniku bude spolehlivé, cenově dostupné a dlouhodobě udržitelné zásobování domácností i národního hospodářství energiemi. Takto specifikovaná vize vcelku logicky resultuje do tří vrcholových strategických cílů energetiky ČR (Obr. 2-2) vytýčených v SEK.

V logické souvislosti to pak znamená nejen pro ČR, ale i pro energeticky a průmyslově exponovaný MSK:

- Zajišťovat stabilitu z hlediska elektroenergetických zdrojů robustní, výkonově přebytkovou elektroenergetickou soustavou, a to jak distribuční, tak i přenosovou, s důrazem na zajištění dostatečné a udržitelné domácí produkce s ohledem na velikost spotřeby elektřiny (a v případě MSK s potřebami na zajištění teplárenských zdrojů).
- Zajistit mírně přebytkovou výkonovou bilanci elektrické energie (v souladu s parametry přiměřenosti výrobních kapacit) na následujících 20 až 30 let pro budoucí generaci, a to všemi rozumnými zdroji, které přicházejí v úvahu (jak v případě ČR, tak zejména v případě MSK).
- Zabezpečit výkonově přebytkovou výrobní bilanci energií v dlouhodobé perspektivě založenou na diverzifikovaném nízkoemisním palivovém mixu a efektivním využití disponibilních tuzemských PEZ.
- Zabezpečit vysokou bezpečnost, spolehlivost a energetickou odolnost prostřednictvím vhodné velikosti a struktury rezervních kapacit a disponibilních regulačních výkonů (tzv. točivé rezervy – v budoucnosti pravděpodobně bude nahrazeno bateriemi a inventory k vytváření točivého pole) pro potřeby ČR a zejména MSK, včetně zásobníků energie a kapacit přenosové a distribučních elektroenergetických soustav, včetně řídicích prvků a ochran.

SEK v souvislosti s problematikou řešenou v DS uvádí, že dodávky tepla jsou zásadní jak pro domácnosti, tak i hospodářství. Dle SEK bude do budoucna teplárenství ovlivněno

poklesem spotřeby, jak v SCZT, tak v decentrálních zdrojích, a to s ohledem na úspory energie. Nepředpokládá se dramatický rozpad SCZT, ale odpojování od SCZT a využívání menších decentralizovaných zdrojů bude pravděpodobně pokračovat.

Strategií ČR uvedenou v SEK v oblasti teplárenství je podpora obnovy, transformace a stabilizace SCZT, v ČR velmi dobře rozvinutých, které budou i v budoucnu založeny v rozhodující míře na domácích zdrojích (jádro, přechodně uhlí s limitovaným ukončením využití, OZE, DZE), doplněných zemním plynem. SEK uvádí mj. cíl pokrytí minimálně 20 % na dodávkách tepelné energií z OZE (především biomasy) v rámci SCZT a pokles využití rozhodujícího tuzemského PEZ, a to uhlí. U zemního plynu se do budoucna předpokládá meziroční navyšování, především v malých a středních teplárenských systémech, s dlouhodobým výhledem i v případě plynu řízené substituce nízkoemisními PEZ (v horizontu 20 až 30 let vodíkem, jadernou energií, dalšími OZE).

Dalším cílem uvedeným v SEK je podpora zajištění dodávek tepla prostřednictvím současných SCZT všude tam, kde je to ekonomicky výhodné za předpokladu, že environmentální dopady a další externality (uhlíková daň, povolenky, emise) jsou přiměřeně respektovány v cenách vstupů pro centrální i decentrální zdroje.

V souvislosti s požadavkem na zvyšování účinnosti výroby energií má důležitou roli postupný přechod výroben tepla na kogenerační výrobu energie (KVET). Cíl SEK do roku 2040 je pokryt minimálně 60 % dodávky tepelné energie ze SCZT výrobou z KVET. V oblasti energetické bezpečnosti je plánem mj. zajistit dostatečnou surovinovou základnu a zvýšit podíl SCZT využívajících vícepalivových systémů.

Každoročně je připravována zpráva o plnění nástrojů SEK v souladu s jejím hlavním posláním. Dle závěru zprávy za rok 2019 dochází k postupné implementaci opatření, která směřují k naplnění cílů tohoto strategického dokumentu [35].

2.1.8. Politika ochrany klimatu v České republice

Tato politika definuje hlavní cíle a opatření v oblasti ochrany klimatu na národní úrovni tak, aby zajišťovala splnění cílů vyplývajících z mezinárodních dohod a závazků z legislativy EU. Jedná se o strategii, která by měla vést k dlouhodobému přechodu na udržitelné nízkoemisní hospodářství ČR pro období 2017–2030 s výhledem do roku 2050. Plnění politiky by mělo být vyhodnoceno do konce roku 2021 a její aktualizace je naplánována do konce roku 2023 [33].

2.1.9. Vnitrostátní plán v oblasti energetiky a klimatu

ČR naplnila povinnost danou EU zpracovat vnitrostátní plán v oblasti energetiky, který by měl obsahovat cíle a hlavní politiky ve všech pěti dimenzích Energetické unie, viz Obr. 2-1. Dne 13. ledna 2020 byl schválen Vnitrostátní plán České republiky v oblasti energetiky a klimatu, který byl následně předán zástupcům EK. Hodnocení konečného NECP bylo EK zveřejněno v říjnu 2020 [36]. NECP je pro oblast energetiky ČR tedy velmi aktuální a v podstatě

udává směr pro tvorbu nebo aktualizaci SEK. Stěžejní část NECP tvoří nastavení příspěvku ČR ke klimaticko-energetickým cílům EU v oblasti snižování emisí skleníkových plynů, zvyšování podílu OZE a zvyšování energetické účinnosti na období 2021-2030, s výhledem do roku 2050 [34].

V Tab. 2-2 a Tab. 2-3 jsou znázorněny cíle uvedené v NECP pro oblast snižování emisí skleníkových plynů a zvyšování podílu OZE.

Tab. 2-2 Přehled cílů snížení emisí skleníkových plynů (v porovnání s rokem 2005)

	2020	2030
Absolutní vyjádření	32 Mt CO ₂ ekv.	44 Mt CO ₂ ekv.
Relativní vyjádření	20 %	30 %

Zdroj: Vnitrostátní plán České republiky v oblasti energetiky a klimatu [34]

Tab. 2-3 Přehled cílů v oblasti OZE (podíl OZE na hrubé konečné spotřebě)

	2020	2030
Podíl OZE	13 %	22 %

Zdroj: Vnitrostátní plán České republiky v oblasti energetiky a klimatu [34]

Přehled cílů v oblasti energetické účinnosti je uveden v Tab. 2-4. V rámci rozměru energetické účinnosti pro období 2021–2030 existují tři cíle, které odpovídají článkům 3, 5 a 7 znění směrnice 2012/27/EU o energetické účinnosti ve znění pozdějších novel.

Tab. 2-4 Přehled cílů v oblasti energetické účinnosti

	2020	2030
Článek 3 (nezávazný cíl)	Konečná spotřeba energie: 1 060 PJ Spotřeba primární energie: 1 855 PJ	Konečná spotřeba energie: 990 PJ* Spotřeba primární energie: 1 735 PJ Energetická intenzita HDP: 0,157 MJ/Kč
Článek 5 (závazný cíl)	148,6 TJ	124,0 TJ
Článek 7 (závazný cíl)	Roční úspory energie: 51,1 PJ Kumulované úspory: 204,39 PJ	Roční úspory energie: 84 PJ Kumulované úspory: 462 PJ

Pozn.: *Jedná se o konečnou spotřebu v metodice EUROSTAT, nejedná se o tzv. „konečnou spotřebu 2020-2030“

Zdroj: Vnitrostátní plán České republiky v oblasti energetiky a klimatu [34]

V oblasti **teplárenství** jsou dle NECP hlavní vrcholové cíle ČR:

- Prioritně zachovat (ekonomicky i energeticky) efektivní SCZT.
- Minimálně 60 % dodávky tepelné energie ze SCZT pokrýt výrobou z vysokoúčinné KVET.
- Obnova, transformace a stabilizace SCZT založená v rozhodující míře na domácích zdrojích (jádro, uhlí v limitovaném intervalu, OZE, DZE) doplněná zemním plynem.
- Podporovat přechod zejména středních a menších SCZT, na vícepalivové systémy využívající lokálně dostupnou biomasu, zemní plyn, případně další palivo, kdy především zemní plyn bude plnit roli stabilizačního a doplňkového paliva.

- Vytvářet v rámci SCZT podmínky pro efektivní využití tepla z OZE a DZE dostupných na regionální a místní úrovni.
- Zajistit dlouhodobě nezbytný objem dodávek uhlí pro teplárenství v situaci snižujících se těžitelných zásob s využitím legislativně-regulačních opatření, při respektování pravidel hospodářské soutěže s prioritou zvyšování efektivity a úspor.
- Významné zvýšení využití odpadů v zařízeních na energetické využívání odpadů s cílem dosáhnout vysoké míry využití spalitelné složky odpadů po jejich vytrídění do roku 2024.
- Podporovat využití především větších tepláren pro regulační služby.
- Vytvořit podmínky pro zabezpečení úlohy tepláren v ostrovních provozech jednotlivých oblastí v havarijních situacích.
- Zajistit integraci menších teplárenských zdrojů do systémů inteligentních sítí a decentrálního řízení.
- Podporovat a rozvíjet schopnost dodávek energií v lokálních (ostrovních) subsystémech v případě rozpadu systému vlivem rozsáhlých poruch způsobených živelními událostmi nebo teroristickým či kybernetickým útokem v rozsahu nezbytném pro minimální zásobování obyvatelstva a udržení funkčnosti kritické infrastruktury.
- V souvislosti s probíhající decentralizací zdrojů elektřiny bude potřeba zajistit celkovou flexibilitu elektroenergetického systému. Z tohoto pohledu by se teplárenské zdroje měly více podílet na poskytování podpůrných služeb na úrovni distribuční i přenosové soustavy. Zároveň díky možnosti využití KVET se výrobní zdroje podílí na flexibilních dodávkách elektřiny, na druhé straně technologie jako elektrokotle a tepelná čerpadla mají potenciál zvýšit schopnost říditelnosti strany výroby/spotřeby elektrické energie.

V oblasti **elektroenergetiky** jsou dle NECP hlavní vrcholové cíle ČR:

- Zachování vysoké kvality zásobování energií a plnění parametrů přiměřenosti elektrárenských výrobních kapacit.
- Zajištění soběstačnosti ve výrobě elektřiny, založené zejména na vyspělých konvenčních technologiích s vysokou účinností přeměny a s narůstajícím podílem OZE a DZE.
- Postupný pokles vývozu elektřiny a udržení salda v rozmezí +/- 10 % tuzemské spotřeby v souladu s podmínkami vnitřního trhu.
- Udržení kladné výkonové bilance elektřiny a zajištění přiměřenosti výkonových rezerv a regulačních výkonů (zajištění potřebných podpůrných služeb) a trvalé zajištění výkonové přiměřenosti v rozsahu -5 až +15 % maximálního zatížení elektrizační soustavy (volný pohotovostní výkon podle metodiky ENTSO-E).
- Zajistit systematické řešení kruhových toků elektřiny a tranzitu z pohledu bezpečnosti i kompenzace nákladů.

- Zajistit dosažení diverzifikace PEZ v souladu s cílovými koridory SEK, což mj. znamená pokračující rozvoj jaderné energetiky v ČR.

V oblasti **plynárenství** jsou dle NECP hlavní vrcholové cíle ČR:

- Zajistit diverzifikaci zdrojů a dopravních cest plynu realizací plánovaných infrastrukturních projektů, stejně jako o efektivní fungování tuzemských zásobníků plynu.
- Zajistit efektivní přístup k tranzitním kapacitám pro dodávky zemního plynu pro české spotřebitele.
- Trvale zajišťovat schopnost reverzního chodu a obnovu a rozvoj plynovodní přepravní soustavy. Zajistit kapacity pro nárůst dodávek zemního plynu (navýšení jeho potřeby v dodávce tepla, výrobě elektřiny a v dopravě).
- Udržet a případně dále posílit tranzitní roli ČR v oblasti přepravy zemního plynu.
- Podporovat projekty zajišťující kapacitu zásobníků plynu na území ČR ve výši 35–40 % roční spotřeby plynu a těžebního výkonu garantovaného po dobu dvou měsíců alespoň 70 % špičkové denní spotřeby v zimním období. Zajistit podmínky pro chod přepravní soustavy v reverzním směru a kapacity pro dodávky plynu ze severu či západu na úrovni alespoň 40 mil. m³/den.
- Podporovat finančně a institucionálně jak transformaci stávajících bioplynových stanic na výrobu biometanu, tak i nové biometanové stanice, stanice na výrobu syntetických plynů a zařízení na výrobu vodíku, včetně jejich připojení do plynárenské soustavy.
- Zajištění připojení a případných kapacit přepravy a distribuce plynu při nahrazování uhlí plynem u velkých odběratelů (teplárny).
- V souvislosti s dekarbonizačními cíli připravit plynárenskou přepravní a distribuční soustavu na vyšší podíl nových druhů plynu a sblížení elektroenergetického a plynárenského odvětví (tzv. sector coupling).

Mezi další významné dokumenty pro oblast energetiky ČR patří:

- Strategický rámec Česká republika 2030
- Strategie regionálního rozvoje ČR na období 2014–2020
- Dopravní politika ČR pro období 2014–2020 s výhledem do roku 2050
- Strategie mezinárodní konkurenceschopnosti ČR pro období let 2012 až 2020
- Národní politika výzkumu, vývoje a inovací ČR na léta 2016–2020 a její aktualizace na období 2019–2020
- Národní priority výzkumu, experimentálního vývoje a inovací
- Národní výzkumné a inovační strategie pro inteligentní specializaci ČR (RIS3 strategie)
- Národní iniciativa Průmysl 4.0

- Surovinová politika v oblasti nerostných surovin a jejich zdrojů
- Státní politika životního prostředí ČR 2012–2020
- Inovační strategie České republiky 2019–2030
- Politika územního rozvoje ČR

2.1.10. Uhelná komise

V návaznosti na současné cíle energetiky ČR a s ohledem na zadání této DS uvádíme dále informace o Uhelné komisi zřízené Usnesením vlády ČR č. 565 [37].

Uhelná komise je poradním orgánem vlády ČR, který byl zřízen jako nástroj k řešení útlumu spalování uhlí k energetickým přeměnám v ČR, který bude mít významný dopad do nového energetického mixu ČR, a to v souladu se SEK a NECP. Předsedy komise jsou ministr průmyslu a obchodu a ministr životního prostředí. Komise má celkem 19 členů [38].

Hlavním cílem UK je poskytnout vládě ČR objektivní a v maximální možné míře konsensuální výstupy s ohledem na budoucí využití hnědého uhlí v ČR včetně všech souvisejících aspektů, a to v rámci časově omezeného rámce. UK má připravit časový a věcný scénář odchodu od spalování uhlí v ČR a představit dopady na průmysl, strukturu hospodářství, energetiku, ŽP a zaměstnanost. Za tímto účelem má komise připravit tři scénáře dekarbonizace mezi roky 2030 a 2050. Rychlá cesta by znamenala útlum využití uhlí už v letech 2030 až 2035, střední od roku 2035 do roku 2045 a pomalejší pak v letech 2045 až 2050 [38].

UK pracuje aktuálně ve třech pracovních skupinách, které mají za úkol rozpracovat detailněji následující témata:

- První pracovní skupina pro stanovení harmonogramu útlumu využití uhlí, a to v celkovém kontextu energetického mixu ČR a ochrany klimatu,
- Druhá pracovní skupina pro stanovení parametrů pro případný útlum zdrojů a problematiku legislativy,
- Třetí pracovní skupina pro identifikaci sociálních a ekonomických dopadů při útlumu využití uhlí.

První pracovní skupina připravuje Analýzu ukončení uhlí v České republice, na kterou naváže analýza spotřeby a výroby elektřiny. S tím logicky souvisí nutnost navrhnout, co a v jakém poměru uhlí nahradí tak, aby bilance elektřiny byla vyrovnaná. Tuzemské možnosti jsou: jaderná energie, OZE a zemní plyn. Pracovní skupina chce rovněž identifikovat vnější faktory, které by mohly odchod od uhlí dále urychlit.

Druhá pracovní skupina analyzuje legislativu, která s dekarbonizací souvisí a také principy odstavování uhlí v zahraničí. V další fázi navrhne vhodné nástroje (legislativní i administrativní)

pro útlum uhlí a stanoví kritéria pro klasifikaci uhelných zdrojů a odstavování uhelných elektráren v ČR.

Třetí pracovní skupina mj. řeší aktualizaci programu RE:START, který pomáhá strukturálně postiženým regionům, tj. KVK, ÚK a MSK, nově chce zapojit Úřad práce ČR a Agenturu pro podporu podnikání a investic CzechInvest.

Uhelná komise má za cíl najít konsenzus mezi státem, průmyslem a zájmovými organizacemi v oblasti dalšího využívání uhlí. V souladu s hlavním cílem DS a strukturou energetiky v MSK, která je významně odlišná od ostatních krajů ČR, zástupci MSK v UK a jejich pracovních skupinách poukazují na problematiku těžby a spalování černého uhlí a dalších oblastí, zejména teplárenství.

2.2. Charakteristika teplárenství

Teplárenství se v ČR rozvinulo v první polovině 20. století jako vedlejší činnost elektroenergetiky s cílem zvýšit rentabilitu výroby prodejem odpadního tepla. Úroveň samostatného výrobního odvětví dosáhlo teplárenství v 50. letech 20. století.

Výrobou tepla rozumíme fyzikální a chemické procesy v zařízeních na výrobu tepla, jejichž výsledkem je získání tepla za účelem jeho prodeje k vyhřívání budov nebo na přípravu TV.

Rozvod tepelné energie je doprava, akumulace, přeměna teplonosné látky nebo jejich parametrů a dodávka tepelné energie rozvodným tepelným zařízením.

Dodávkou tepelné energie je dodávka energie tepla nebo chladu k dalšímu využití jinou fyzickou či právní osobou; dodávka energie tepla k dalšímu využití se uskutečňuje ve veřejném zájmu.

Výroba a dodávka tepla jako konečného produktu má tedy z územního hlediska zejména sociální význam při vytápění objektů a také při zásobování obyvatelstva TV, tzn. při zajištění základních potřeb každodenního života. Zásobování obyvatelstva teplem se proto věnuje obecně zvýšená pozornost. Tepelná energie souvisí také s oblastí průmyslu, kde na jednu stranu je teplo spotřebováváno pro technologické procesy a na druhou stranu při těchto procesech může vznikat teplo odpadní, které může sloužit jako DZE.

Základním principem řízení dodávek tepla konečným spotřebitelům je udržování rovnováhy mezi výrobou a spotřebou. Zjednodušeně se dá říci, že zákazník výrobu energie přímo řídí velikostí své konečné spotřeby. Svou významnou roli vždy hraje nalezení spolehlivých technologií pro dlouhodobou, bezpečnou a cenově přijatelnou výrobu a dodávku tepelné energie pro stávající velké teplárenské soustavy k plnému krytí požadované dodávky.

V celém energetickém řetězci od výroby tepla až dodání tepla konečnému spotřebiteli dochází ke ztrátám. Příčiny ztrát podrobně popisují fyzikální zákony, které musí být v procesu výroby, rozvodu a dodávky tepla respektovány tak, aby byly celkové ztráty energie co nejnižší.

2.2.1. Charakteristika soustav centrálního zásobování teplem

SCZT je definována v energetickém zákoně, kde je v ust. § 2 odst. 2 písm. c) bod 14. uvedeno: „Soustavou zásobování tepelnou energií se rozumí soustava tvořená vzájemně propojeným zdrojem nebo zdroji tepelné energie a rozvodným tepelným zařízením, sloužící pro dodávky tepelné energie pro vytápění, chlazení, ohřev teplé vody a technologické procesy, je-li provozována na základě licence na výrobu tepelné energie a licence na rozvod tepelné energie; soustava zásobování tepelnou energií je zřizována a provozována ve veřejném zájmu“.

V současnosti směřují SCZT k tzv. čtvrté generaci, kde sehrají důležitou roli integrátora zdrojů tepla ve městech a následnou distribucí tepla ke konečnému spotřebiteli. SCZT má potenciál integrovat do sebe teplo od různých decentralizovaných výrobců a zvyšovat tak celkovou energetickou účinnost na daném území například využitím odpadního tepla z menších zdrojů.

Dodavatel tepelné energie nemůže svévolně přerušit zásobování teplem pro obyvatele. Důvody pro přerušeni nebo omezení dodávek v nezbytném rozsahu a na nezbytně nutnou dobu jsou dány podle ust. § 76 odst. 4 energetického zákona pouze v konkrétních případech.

Navzdory jistým podobnostem s jinými energetickými odvětvími nemůže být teplo jako komodita obchodováno mezi jednotlivými státy. Stejně tak je nemožné, z důvodu významných tepelných ztrát při přenosu a distribuci, realizovat obchod s teplem mezi sítěmi v různých od sebe vzdálených lokalitách.

Zákon č. 201/2012 Sb., o ochraně ovzduší, ve znění pozdějších předpisů (dále zákon o ovzduší) [39] obsahuje v ust. § 16 odst. 7 preferenci využití tepla ze SCZT. Uvedený odstavec stanoví, že „Právnícká a fyzická osoba je povinna, je-li to pro ni technicky možné a ekonomicky přijatelné, u nových staveb nebo při změnách stávajících staveb využít pro vytápění teplo ze soustavy zásobování tepelnou energií nebo zdroje, který není stacionárním zdrojem.“ Ustanovení zákona o ovzduší směřuje především k ochraně SCZT před neuváženým a neodůvodněným odpojováním domů od SCZT, které by bylo prováděno bez potřebných objektivních analýz na základě zkreslených cenových porovnání. Důsledkem takového odpojování může být objektivní nárůst ceny tepla pro zbývající odběratele, viz také část 2.3.1.

Specifické postavení v české legislativě mají tzv. účinné SCZT, které minimalizují dopad na ŽP. Tyto soustavy jsou definovány v ust. § 2 písm. v) zákona o POZE, kdy „Účinnou soustavou zásobování tepelnou energií je soustava, do které bylo v předcházejícím kalendářním roce dodáno alespoň 50 % tepla z OZE, 50 % tepla z DZE, 75 % tepla z KVET nebo 50 % tepla z kombinace uvedených možností.“

2.2.2. Aspekty a výhody dodávek dálkového vytápění

Teplem je prostřednictvím SCZT zásobováno přes 38 % obyvatel ČR. V současnosti tyto soustavy zajišťují milionům lidí ekonomicky dostupné a nízkoemisní dodávky tepla a teplé vody [40].

Mezi koncové spotřebitele dodávek tepla, kteří jsou napojeni na SCZT patří:

- bytový sektor – jedná se o bytové jednotky umístěné v bytových a rodinných domech,
- nevýrobní sektor – zahrnuje obchody, služby, zdravotnictví, veřejnou správu a školství,
- průmysl – jedná se o výrobní podniky, které teplo využívají k vytápění průmyslových areálů nebo také pro potřeby svých výrobních procesů, výrobních technologií.

Koncoví spotřebitelé jsou obecně zásobováni teplem dvěma základními způsoby:

- decentralizovaně – závodní výrobní zařízení, individuální domovní kotelny, plynové kotle, kotle na pevná paliva, solární tepelné kolektory a tepelná čerpadla,
- na centrální úrovni – výrobní zařízení, (teplárny, elektrárny s odběrem tepla, výtopny a domovní/blokové kotelny), které zásobují teplem více než jeden objekt pomocí tepelných sítí vedených alespoň částečně volným prostorem.

Výhody SCZT, jak je popisuje Teplárenské sdružení ČR [41]:

- bezpečnost – ve vytápěném objektu nehrozí nebezpečí výbuchu ani požáru nebo otravy zplodinami nedokonalého spalování,
- spolehlivost – tepelná soustava je zabezpečena záložními výrobami tepla a obvykle umožňuje využití více druhů paliva; potřebná zařízení jsou jednoduchá a spolehlivá,
- šetrnost k ŽP – většina tepla v SCZT se vyrábí ve výrobnách tepla kombinovaným způsobem společně s elektřinou, tím se šetří palivo a zlepšuje ovzduší, využívány jsou také OZE,
- výhodná cena – cena tepla z většiny soustav je nižší než při vytápění zemním plynem či elektřinou, odpadá investice do pořízení kotelny i náklady na její provoz a údržbu,
- uživatelský komfort – odpadají starosti se zajištěním tepelné pohody, jedinou činností spotřebitelů je otočení regulačním ventilem radiátoru na začátku topné sezony,
- ovladatelnost – tepelná zařízení lze individuálně monitorovat a řídit podle požadavků spotřebitele,
- nenáročnost – potřebná tepelná zařízení mají minimální prostorové požadavky, jsou prakticky bezobslužná a minimálně hlučná.

Podrobnější informace o základních principech teplárenství včetně vysvětlení vybraných odborných pojmů jsou uvedeny v Příloze č. 2.

2.3. Popis teplárenství v Moravskoslezském kraji

V MSK historicky vznikla v souvislosti s rozvojem průmyslu řada hustě obydlených oblastí s velkou hustotou spotřeby tepla. Zároveň zde existují území s převážně zemědělskou činností a řídkým osídlením. Průmyslový charakter kraje a převážně městské osídlení s velkým podílem bytů v bytových domech připojených na SCZT má klíčový význam pro řešení energetického hospodářství MSK se zachováním SCZT. Velmi významná je také skutečnost, že zdroje teplárenských soustav nejsou pouze producentem tepla, protože převážná část tepla

je vyrobena v režimu KVET. Největší zdroje zapojené do SCZT vyrábějící tepelnou energii patří tedy i mezi největší zdroje na výrobu elektrické energie.

Teplárenství a nalezení náhrady za uhelné technologie získávání tepla v oblasti vytápění pro bytový a nevýrobní sektor je strategickou oblastí pro postupnou transformaci energetiky v MSK.

Teplárenství má v průmyslové aglomeraci zejména na východě MSK téměř stoletou tradici. Dnešní rozsáhlé teplárenské sítě (např. Ostrava, Karviná-Havířov) vznikaly postupně po 2. světové válce společně s výstavbou nových městských čtvrtí a sídlišť. První dodávka tepla pro veřejný rozvod se uskutečnila v roce 1927 v Ostravě, kde bylo teplo z Elektrárny Karolina poprvé použito k vytápění bytových domů. Struktura stávajících SCZT vznikala postupně dlouhým historickým vývojem. Vytápění sídlišť v 50. letech minulého století zajišťovaly blokové uhelné kotelny se čtyřtrubkovými rozvody tepla pro vytápění a teplou vodu. Blokové kotelny byly v průběhu 60. let postupně nahrazeny výměňikovými stanicemi připojenými prostřednictvím dálkového (primárního) rozvodu k centrálním zdrojům. Čtyřtrubkové rozvody zůstaly funkční a dodávaly teplo z předávací stanice do jednotlivých budov. Časem se vžilo jejich označení jako sekundární rozvody.

Dle ÚEK se na území MSK nachází 1238,9 km tepelných sítí, z toho připadá:

- 137,9 km na parní rozvody,
- 429,5 km na horkovodní,
- 671,5 km na teplovodní.

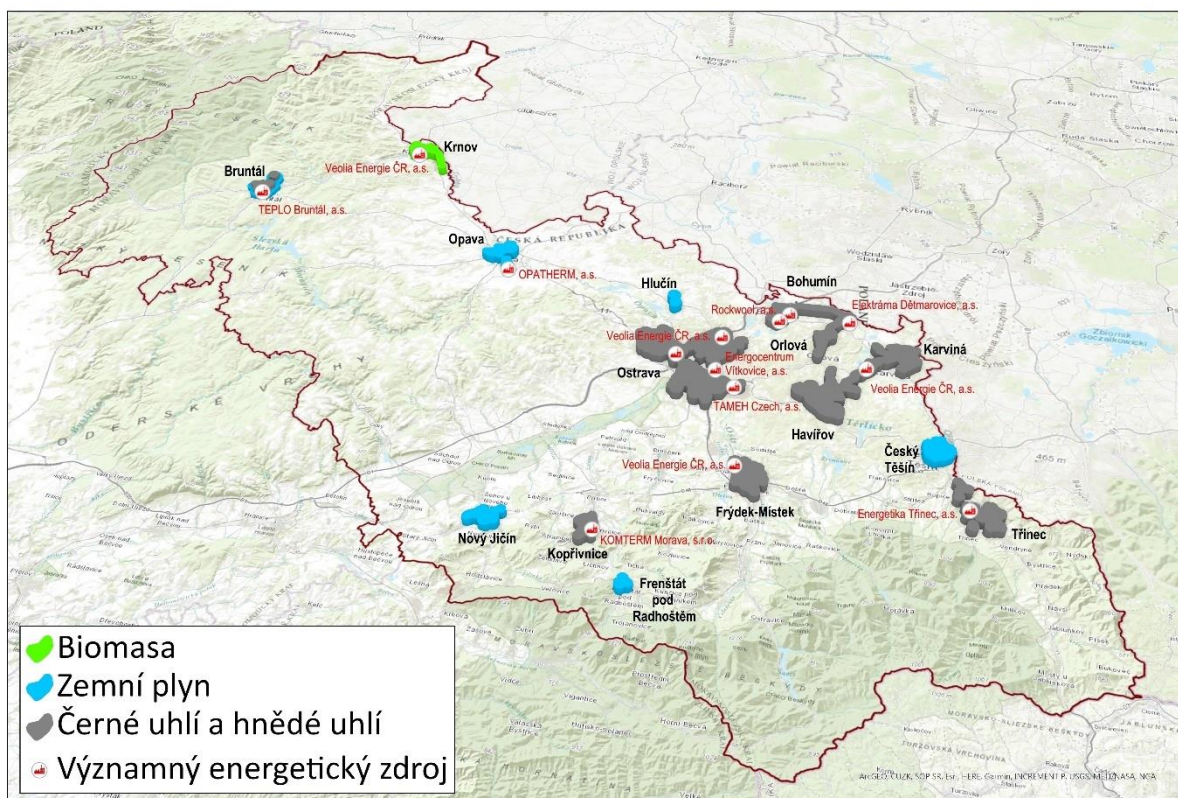
Dle vlastního vyhodnocení v rámci zpracování DS bylo zjištěno, že v MSK je celkem 50 obcí zásobovaných teplem ze SCZT, a to:

Bílovec, Bohumín, Bruntál, Břidličná, Budišov nad Budišovkou, Bystřice, Český Těšín, Dětmárovice, Díví Hrad, Dolní Benešov, Doubrava, Dvorce u Bruntálu, Frenštát pod Radhoštěm, Frýdek-Místek, Frýdlant nad Ostravicí, Fulnek, Havířov, Hlučín, Horní Suchá, Hrabyně, Hradec nad Moravicí, Jablunkov, Jindřichov, Karlova Studánka, Karviná, Kopřivnice, Krnov, Leskovec nad Moravicí, Město Albrechtice, Nový Jičín, Odry, Opava, Orlová, Ostrava, Paskov, Petřvald, Pražmo, Příbor, Rusín, Rychvald, Rýmařov, Skřípov, Staříč, Studénka, Světlá Hora, Sviadnov, Třinec, Vítkov, Vratimov, Vrbno pod Pradědem.

Z těchto 50 obcí je 15 obcí s počtem obyvatel větším než 10 tis., viz Obr. 2-3. Jedná se o tato města:

Ostrava, Havířov, Opava, Frýdek-Místek, Karviná, Orlová, Třinec, Český Těšín, Nový Jičín, Krnov, Kopřivnice, Bohumín, Bruntál, Hlučín a Frenštát pod Radhoštěm (řazeno dle počtu obyvatel v obci).

Obr. 2-3 Mapa obcí MSK nad 10 tis. obyv. se SCZT s vyznačením hlavního paliva



Zdroj: Model energetiky MSK

Na území MSK je několik účinných soustav zásobování tepelnou energií, které se nachází převážně v největších městech, viz Příloha č. 4. Z hlediska zásobování teplem představují nadpoloviční podíl dodaného tepla. Patří mezi ně jak soustavy zásobující obyvatele, tak soustavy v průmyslových areálech.

Celková dodaná tepelná energie do SCZT v MSK za rok 2017 byla 17 838 057 GJ [1]. Největší dodávky tepla probíhají v Ostravě, Karviné, Havířově a Třinci. Výroba tepla je v MSK z 98 % pokryta parními elektrárnami.

Primárním palivem pro dodávku tepla do SCZT je uhlí (převažuje uhlí černé) a paliva sekundárně vyrobená z uhlí, viz Graf 1.4. V celorepublikovém porovnání se v MSK vyrobí z černého uhlí nejvíce tepla; prvenství v ČR zaujímá MSK také v použití ostatních plynů pro výrobu tepla. V roce 2017 bylo 67,5 % tepelné energie v MSK dodáno z uhlí.

Z Tab. 2-5 a dále z Obr. 2-4 vyplývá, že z 15 obcí MSK nad 10 tis. obyvatel, ve kterých se nachází SCZT, je v 10 obcích v celkem 13 zdrojích spalováno uhlí.

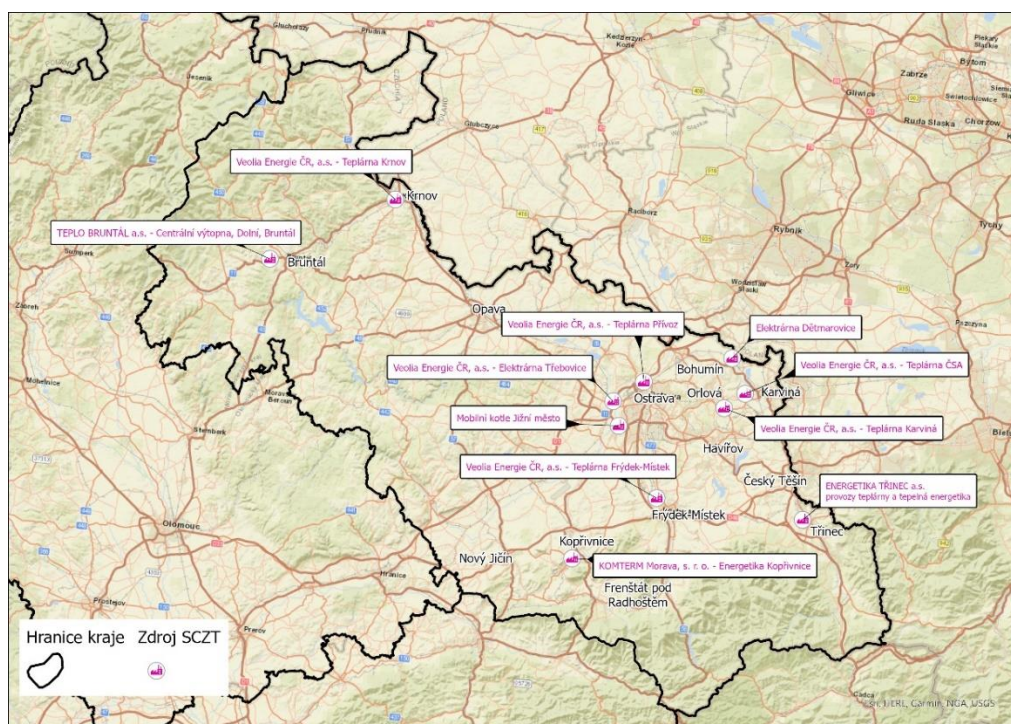
Tab. 2-5 Přehled obcí nad 10 tis. obyvatel se SCZT, zdroje spalující uhlí

sítě CZT	název zdroje	tepelný výkon uhelného zdroje, MWt	elektrický výkon uhelného zdroje, Mwe	příkon sítě CZT 2017, MWt	dodávka tepla na prahu zdroje 2017, MWh
Ostrava	Elektrárna Třebovice	764,9	177,0	520,0	1 627 576
	Teplárna Přívoz	176,0	13,5		
	Mobilní kotle Jižní Město	47,5	0,0		
Karviná-Haviřov	Teplárna Karviná	248,0	54,9	235,0	697 156
	Teplárna Čs. Armády	171,0	24,0		
Frýdek-Místek	Teplárna Frýdek-Místek	141,5	3,0	72,0	216 305
Orlová	Elektrárna Dětmárovice	2073,7	800,0	43,8	131 494
Bohumín					
Třinec	Energetika Třinec E2	235,8	39,5	103,3	309 859
	Energetika Třinec E3	350,7	62,0		
	Spalinové kotle	25,9	0,0		
Kopřivnice	Teplárna Komterm	194,2	18,6	31,8	93 996
Krnov	Teplárna Krnov	88,0	5,0	36,0	129 397
Bruntál	Výtopna Dolní	13,5	0,0	12,1	39 441

Zdroj: Plynový scénář [42]

Teplná energie vyrobená ve zdrojích, kde je hlavním palivem uhlí, je prostřednictvím SCZT dodávána celkem do 9 obcí – Ostrava, Karviná, Haviřov, Frýdek-Místek, Orlová, Bohumín, Třinec, Kopřivnice, Bruntál; v Krnově je hlavním palivem zdroje biomasa.

Obr. 2-4 Mapa obcí MSK nad 10 tis. obyv. se SCZT, zdroje spalující uhlí



Zdroj: Model energetiky MSK

Další uhelné zdroje SCZT v MSK představují malé sítě zásobující teplem několik domovních bloků nebo malá sídliště. Kromě zdrojů SCZT existuje několik desítek registrovaných blokových/domovních uhelných kotelen.

Dalšími významnými palivy jsou zemní plyn a biomasa.

2.3.1. Problematika odpojování od SCZT

V rámci přechodu zdrojů SCZT od uhlí k jiným nízkoemisním palivům by mohlo za určitých podmínek dojít k situaci, že se nenajde žádné ekonomicky průchodné řešení centrálního zdroje. Přechod od spalování uhlí by mohl být příčinou nepříjemného zvýšení cen tepla pro konečné spotřebitele a vzniku silných tlaků na odpojování od SCZT. Limitujícím parametrem by v takovém případě byla zejména cena tepla.

Každé významnější odpojování od SCZT s sebou nese ekonomické dopady pro všechny zúčastněné strany, a to jak pro provozovatele dané soustavy, tak pro odběratele, kteří nadále odebírají teplo ze SCZT. Je třeba upozornit na skutečnost, že s každým odpojením dochází ke zvyšování podílu stálé složky nákladů na výrobu tepla na celkové ceně tepla, čímž dochází ke zvýšení jednotkové ceny tepelné energie pro ostatní odběratele.

Mechanismus způsobující tlak na růst cen tepla kvůli navýšení jednotkových nákladů na vyrobenou jednotku tepla v důsledku odpojování od SCZT vede k tomu, že se snižují dodávky tepla ze SCZT a fixní náklady SCZT se rozdělují na stále menší a menší objem (počet MWh) dodaného tepla. Fixní náklady jsou náklady, jejichž výše nezávisí na objemu dodávaného tepla, které zahrnují náklady související s pořízením zařízení a udržováním jeho dostupnosti, např. mzdy, odpisy, běžná údržba, fixní část ztrát tepla, režijní náklady jako administrativa, věcná břemena, nájemné, služby, úroky a poplatky apod. Zvýšení těchto nákladů vede k nárůstu průměrné ceny tepla pro spotřebitele, kteří zůstávají připojeni na SCZT. V důsledku rostoucí ceny tepla spotřebitelé omezují vytápění a spotřebu teplé vody, což vede k dalšímu zhoršení situace.

Decentralizace tepelných zdrojů mnohdy přináší rovněž negativní emisní dopad. Centrální velký zdroj podléhá podstatně přísnějším emisním limitům, v závislosti na velikosti a dalších parametrech zdroje bývá z emisního hlediska kontinuálně sledován. Malé zdroje nejsou sledovány. Na malých zdrojích se pouze provádějí pravidelné revize dané technologií a chybí zpětná vazba o skutečné emisní zátěži. Důsledkem toho je časté zhoršení emisní situace v okolí těchto zdrojů. Detailní podmínky sledování zdrojů upravuje Příloha č. 2 zákona o ochraně ovzduší [43].

Další informace o hlavních aspektech a výhodách dodávek tepla prostřednictvím SCZT jsou uvedeny v části 2.2.2.

2.4. Výstupy do Programu v rámci Dopadové studie

Cílem Energetické unie v rámci EU je zajistit, aby Evropa disponovala bezpečnou, dostupnou a udržitelnou energií. K tomu je uplatněna strategie propojených a vzájemně se doplňujících pilířů vytvářejících prostředí energetické stability. Tato strategie, jako systém součinnosti v rámci pěti pilířů může fungovat, pokud bude v členských státech energie dostupná v potřebném druhu, množství a kvalitě a za dlouhodobě únosnou cenu v průběhu následujícího období minimálně 30 až 50 let. To znamená mj. v oblasti zajištění tepla také průběžné vytváření rovnováhy mezi dvěma extrémy v rámci energetické cenové politiky (ta je jak v ČR, tak i v MSK v moci ERÚ a vlastníků SCZT):

- Vytvářet rovnováhu mezi níže uvedenými extrémy ve formě přijatelné ceny za teplo v rámci každoročního vyjednávání DO:
 - Při vysoké ceně za teplo roste ochota k úsporám na straně spotřebitelů a k inovacím na straně producentů a dodavatelů tepla (bezpečnost a spolehlivost dodávek tepla je větší, neboť se investuje; regulace umožňuje přiměřený rozvoj systémů výroby a dodávky).
 - Při nízké ceně za teplo mají spotřebitelé tendenci plýtvat s užitím tepla, producenti a dodavatelé tepla naopak přestávají vhodně rozvíjet systémy výroby a dodávky (nízké ceny dovolují spotřebitelům i dodavatelům plýtvání; chybí finanční zdroje jak na prostou údržbu, tak i na rozvoj; regulace přebírá roli trhu formou tlaku na úspory a inovace).

Efektivní příspěvek energetiky MSK k cílům ČR i EU, zejména díky rozvoji v oblasti výroby a dodávky tepla, je možný za předpokladů, že se v MSK podaří:

- Vyvážit vztah mezi opatřeními „dekarbonizace teplárenství“ s využitím „výzkumu, inovací a udržení cen za teplo na přijatelné úrovni (to souvisí i s elektřinou).
- Optimalizovat výsledky „výzkumu, inovací při udržení přijatelné ceny za teplo“ spolu s dosahováním „bezpečnosti dodávek a spoluvytváření solidárních a důvěryhodných vztahů“ spojených s využitím tepla.
- Nastavit součinnost, v oblasti elektřiny, mezi „integrovaným evropským trhem s energií“ a „dekarbonizací teplárenství v krajském měřítku“ a „bezpečností dodávek a spoluvytváření solidárních a důvěryhodných vztahů také v regionálním měřítku, včetně vztahů MSK se sousedními kraji a státy“.
- V mezinárodních vztazích by MSK měl rozvinout kontakty využitím záměrů finského předsednictví Rady EU pro energetiku, se zdůrazněním na agendu v oblasti klimatu a také zřejmý pozitivní postoj Finska k jaderné energetice, jak v oblasti elektřiny, tak i tepla.
- Z titulu záměrů Zimního balíčku budou opatření v MSK spojené s cílem DS přispívat zejména ke snižování emisí skleníkových plynů, a v určitých souvislostech i k uplatnění obnovitelných zdrojů a částečně také ke zlepšené účinnosti ve využití tepla.

Změny energetiky MSK se příznivě promítnou také do výsledků ČR, s vlivem na strategii energetiky ČR, a to by také mělo být vysvětlováno zejména dotčeným osobám na celostátní úrovni.

Vysvětlování záměrů a cílů změn energetiky MSK bude postupem k získání porozumění a podpory státních institucí cíli MSK řešenému v rámci DS a také cestou k získání relevantních prostředků z JTF (v tomto případě zřejmě půjde o koordinaci dělení finančních prostředků z uvedeného fondu mezi KVK, MSK a ÚK).

Náhrada uhelných technologií technologiemi nízkemisními povede k, anebo vyvolá, posílení:

- Bezpečnosti dodávek tepla (a také elektřiny) v MSK, to znamená zajištění nezbytných dodávek energie pro spotřebitele v běžném provozu i při skokové změně vnějších podmínek (výpadky dodávek primárních energetických zdrojů, cenové výkyvy na trzích s energiemi, neplánované poruchy většího rozsahu a také řízené útoky proti energetickým centrům) a to na úrovni kraje, což podpoří i stabilitu hospodářství ČR.
- Možnosti přijatelné ceny za teplo v MSK, což podpoří stabilitu MSK a současně i sociální přijatelnost pro obyvatelstvo i organizace. Zejména v ovlivňování konečných cen tepla v regionálním měřítku jak pro průmyslové spotřebitele, tak i pro domácnosti, aby byly srovnatelné s podobnými zeměmi daného širšího celku (např. země V4) a dalšími přímými konkurenty.
- Udržitelnosti, což v MSK vyvolá takový rozvoj struktury energetiky, aby byla dlouhodobě přijatelná z pohledu:
 - Příznivého vlivu na kvalitu životního prostředí v MSK,
 - Finančně-ekonomického, tedy energetické podniky v teritoriu kraje budou schopné zajistit potřebné investice pro obnovu a rozvoj svých energetických systémů,
 - Postupného rozvoje kvalitního portfolia znalostí lidí v regionu (všichni zúčastnění vytvoří prostředí rozvoje a podpory lidí v energetice a v souvisejících oborech tak, aby disponovali potřebnými znalostmi),
 - Sociálních vlivů, znamená ovlivnění cenotvorby a konečných cen za teplo tak, že lidé v MSK budou schopni nakupovat nabízené produkty energetiky (teplo, elektřinu a související služby),
 - Nízkemisních energetických zdrojů tak, že tyto zdroje budou dlouhodobě dostupné a jejich vliv na ekonomiku a na ŽP bude buď neutrální anebo příznivý.

V logické souvislosti to pak bude znamenat pro energeticky exponovaný MSK zavést taková opatření, aby se postupně podařilo buď splnit anebo se přiblížit k následujícím strategickým cílům:

- Zajišťovat stabilitu z hlediska struktury elektroenergetických zdrojů v MSK tak, aby se podílely na robustní, výkonově alespoň vyrovnané, anebo mírně přebytečné regionální elektroenergetické distribuční soustavě, včetně příznivého vlivu na nadřazenou přenosovou soustavu. Důraz bude položen na zajištění dostatečné

a udržitelné domácí produkce s ohledem na velikost spotřeby elektřiny (a v případě MSK s potřebami na zajištění teplárenských zdrojů).

- Zajistit mírně přebytkovou výkonovou bilanci elektrické energie (v souladu s parametry přiměřenosti výrobních kapacit) na následujících 30 až 50 let pro budoucí generace, a to všemi rozumnými zdroji, které přicházejí v úvahu pro MSK.
- Zabezpečit výkonově alespoň mírně přebytkovou výrobní bilanci v dlouhodobé perspektivě založenou na diverzifikovaném nízkoemisním palivovém mixu a efektivním využití disponibilních tuzemských energetických zdrojů.
- Zabezpečit vysokou bezpečnost, spolehlivost a energetickou odolnost prostřednictvím vhodné velikosti a struktury rezervních kapacit a disponibilních regulačních výkonů (tzv. točivé rezervy – v budoucnosti pravděpodobně bude nahrazeno bateriemi a inventory k vytváření točivého pole) pro potřeby MSK, včetně zásobníků energie a kapacit přenosové a distribuční elektroenergetické soustavy, včetně řídicích prvků a ochran.

Hlavní vrcholové cíle ČR pro teplárenství podle NECP přímo souvisí s požadavky na opatření také v rámci MSK:

- Zachovat (ekonomicky i energeticky) efektivní systémy zásobování tepelnou energií.
- Minimálně 60 % dodávky tepelné energie pro SCZT pokrýt výrobou z vysokoúčinné KVET.
- Optimalizaci a inovaci SCZT založit v rozhodující míře na domácích zdrojích (jádro, OZE, DZE) doplněných zemním plynem.
- Podle reálných možností uplatnit podporu přechodu středních a menších SCZT, na vícepatlivové systémy využívající lokálně dostupnou biomasu, zemní plyn, případně další palivo, kdy především zemní plyn bude plnit roli stabilizačního a doplňkového paliva. Vytvářet v rámci SCZT podmínky pro efektivní využití tepla z OZE a DZE dostupných na regionální a místní úrovni.
- Zajistit, na nezbytně nutnou dobu (pro přechod od uhlí k nízkoemisním zdrojům), potřebný objem dodávek uhlí pro teplárenství v situaci snižujících se těžitelných zásob s využitím legislativně-regulačních opatření, při respektování pravidel hospodářské soutěže s prioritou zvyšování efektivity a úspor (v případech nutnosti také dovoz nezbytně nutného množství uhlí).
- Zajistit významné zvýšení využití odpadů v zařízeních na energetické využívání odpadů s cílem dosáhnout vysoké míry využití spalitelné složky odpadů po jejich vytrídění do roku 2024.
- Podporovat využití především větších tepláren pro regulační služby elektroenergetické soustavy.
- Vytvořit podmínky pro zabezpečení úlohy tepláren v ostrovních provozech jednotlivých oblastí v havarijních situacích.
- Zajistit integraci menších teplárenských zdrojů do systémů inteligentních sítí a decentrálního řízení.

- Podporovat a rozvíjet schopnost dodávek energií v lokálních (ostrovních) subsystémech v případě rozpadu systému vlivem rozsáhlých poruch způsobených živelními událostmi nebo teroristickým či kybernetickým útokem v rozsahu nezbytném pro minimální zásobování obyvatelstva a udržení funkčnosti kritické infrastruktury.

To vše připravovat a realizovat v souvislosti s probíhající decentralizací zdrojů elektřiny. I nadále bude potřeba zajistit celkovou flexibilitu elektro-energetického systému. Z tohoto pohledu by se teplárenské zdroje měly více podílet na poskytování podpůrných služeb na úrovni distribuční i přenosové soustavy. Zároveň díky možnosti využití KVET by se výrobní zdroje měly i nadále podílet na flexibilních dodávkách elektřiny.

3. Analýza aspektů přípravy a realizace změny energetiky MSK

Cíle Kapitoly 3

Kapitola se zaměřuje na:

- analýzu zadání a základních předpokladů vypracování DS,
- přehled podmínek ukončení užívání energetického spalování uhlí v MSK,
- přehled podmínek vymezujících přechod od energetického spalování uhlí k nízkoemisním energetickým zdrojům tepla.

3.1. Analýza zadání a předpokladů vypracování Dopadové studie

Důležitým impulsem pro MSK, který inicioval zadání DS, bylo zpracování SWOT analýzy energetiky MSK jako reakce na závazky vyplývající ze Zimního balíčku, viz část 2.1.3, a požadavků vlády ČR směrem k Uhelné komisi, viz část 2.1.10. SWOT analýza energetiky MSK měla přispět k orientaci v problematice transformace uhelné energetiky MSK.

Na základě SWOT analýzy bylo zjištěno, že pro energetické hospodářství MSK bez uhlí se v současnosti jeví nejvýznamnější rozhodnutí o udržitelnosti a zachování SCZT, viz také část 1.3.2. Dodávka tepla má vždy lokální charakter, tzn. že tepelnou energii lze z důvodu tepelných ztrát přenášet do vzdálenosti maximálně několik desítek kilometrů. Pouze ve výjimečných případech lze SCZT v sousedních lokalitách propojit. Výroba, rozvod a dodávka tepla se tedy odehrávají v místní působnosti MSK. Toto rozhodnutí dále vychází z faktu, že výroba elektrické energie se může odehrát mimo území MSK a do tohoto území je možno ji importovat z jiných regionů ČR, pokud bude relevantní exportní část přebytková. Řešením dodávek elektřiny a bilancí elektřiny v MSK se tedy DS nezabývá. Žádoucí je samozřejmě spojení výroby elektřiny a tepla v jednom procesu, tzv. KVET, kterou je potřeba v MSK nadále vyváženým způsobem podporovat a rozvíjet.

MSK na základě závěrů SWOT analýzy energetiky MSK zadalo vypracování DS za účelem vytvoření koncepčního řešení přechodu k nízkoemisní, a v konečném důsledku téměř bezuhelné energetice s ohledem na sektor teplárenství. Zadání se týkalo především prověření možnosti náhrady technologií založených na energetickém spalování uhlí technologiemi využívajícími nízkoemisní energetické zdroje k získávání tepla pro dodávky obyvatelstvu a ostatním zákazníkům, včetně dodávek tepla pro technologické procesy v průmyslu. Nutnými podmínkami této transformace bylo a je zachování stávajících SCZT včetně jejich optimalizace a zajištění předpokladu udržení ceny tepla na přijatelné úrovni v očekávaném budoucím období let 2020–2050.

Vzhledem ke skutečnosti, že obdobný dokument se v novodobé historii MSK nikdy nezpracovával, objevovaly se při procesu zpracování DS nové okolnosti, které částečně udávaly směr dalšího postupu a stanovily priority výstupů DS, viz kapitola 4.

Základním východiskem pro vyřešení klíčové problematiky sledující cíl DS, viz část 1.4, byla charakteristika současné energetiky MSK a následný výhled její podoby pro období dekarbonizace, který byl zkoumán v návaznosti na vrcholové cíle SEK a NECP, výstupy ÚEK, výstupy SWOT analýzy energetiky v MSK a konzultace se zástupci MSK a DO.

Oborovým dokumentem pro zpracování DS byla implicitně ÚEK, viz část 1.5.2. Vzhledem k významným změnám v přístupu k energetice, které vyvolalo schválení Zimního balíčku a navazující legislativy, a zároveň vzhledem ke změnám v energetice v poslední dekádě a energeticky náročnému průmyslu MSK, nebylo vhodné vycházet z platné Územně energetické koncepce Moravskoslezského kraje z roku 2003. V době zpracování DS procházela ÚEK připomínkováním MSK, MPO a procesem posuzování vlivů koncepcí na životní prostředí, které potvrdilo nutnost jiného pohledu na energetiku MSK, než jak na ni bylo nahlíženo v posledních cca 70 letech, a to ve smyslu většího důrazu na téma dekarbonizace. Komunikace mezi zpracovateli ÚEK a DS se promítla do návrhu úpravy ÚEK právě ve smyslu většího důrazu na toto téma. Návrh ÚEK definuje některé dílčí aktivity a nástroje k dosažení cílů tohoto strategického energetického dokumentu MSK, které DS podrobněji rozpracovává, a to zejména v oblasti analýzy možností náhrady zdrojů SCZT spalujících fosilní paliva pro zachování ekonomicky udržitelného rozsahu SCZT, viz část 1.5.3.

Výstupy DS mohou být významným vodítkem ke krokům potřebným pro zvládnutí náhrady energetického spalování uhlí a současně zachování energetické bezpečnosti v oblasti bytového a nevýrobního sektoru i v průmyslu minimálně na úrovni současných uhelných tepláren a výtopen, a tudíž zachování ekonomické i sociální stability MSK. Včetně splnění podmínky, že ani v přechodném období změny z uhlí na nízkoemisní PEZ nedojde ke zhoršení podmínek pro konečné spotřebitele tepla.

V rámci zpracování DS bylo nutné zadat zpracování jednotlivých dílčích scénářů náhrady uhelných technologií technologiemi využívajícími jako PEZ neobnovitelné zdroje, a to jaderné palivo a zemní plyn, z důvodu, že tato paliva představují v geografických podmínkách MSK stabilní a bezpečnou náhradu uhlí v intervalu let 2020 až nejméně 2050. Plynový a Jaderný scénář vychází z Varianty V3, označené v ÚEK jako dekarbonizační. Jako doplňkový scénář byl zpracován Scénář OZE.

Vzhledem k rámcovým cílům DS byly ve scénářích posuzovány náhrady uhelných zdrojů pouze u SCZT v obcích nad 10 tis. obyvatel, viz Příloha č. 3. V obcích pod 10 tis. obyvatel jde o přímé dodávky tepla, tedy bez SCZT, nebo o velmi malé SCZT. Zdroji pro tyto malé SCZT jsou jednotlivé kotle nebo kotelny, které téměř všechny spalují zemní plyn. Pouze jednotky zdrojů v obcích pod 10 tis. obyvatel používají jako palivo uhlí, viz Příloha č. 5. Vzhledem k této skutečnosti se DS těmito soustavami podrobněji nezabývala. Dále se DS nezabývala decentralizovanými zdroji tepla, ve kterých je výroba i dodávka tepla do míst spotřeby realizována přímo v teplem zásobovaném objektu, i když jsou tyto zdroje často uhelné. DS se tedy koncentrovala na modifikace tepláren většího instalovaného výkonu dodávajících teplo do SCZT s cílem tyto lokality zachovat. Tyto teplárny představují jednak bezpečnou

dodávku tepla pro téměř 2/3 obyvatel a velkou část nevýrobní sféry MSK, ale jsou také výrobními zdroji elektrické energie. Mohou tak sehrát významnou roli v bezpečnosti a stabilitě dodávek elektřiny v MSK nejen při mimořádných situacích a spolu s teplárenskými soustavami také při rozvoji moderní energetiky, včetně služeb poskytujících dodávku tzv. podpůrných a regulačních služeb (včetně významné služby zabezpečování tzv. točivé rezervy). Je zřejmé, že pokud se podaří vyřešit koncepčně tento problém, podaří se vyřešit i následnou, resp. paralelní záměnu malých uhelných zdrojů za zdroje využívající nízkoemisní PEZ.

Dílčí scénáře se prioritně nezabývaly dodávkou odpadního tepla z průmyslových podniků do SCZT, protože tyto zdroje nemusí být k dispozici vždy, když je to potřeba. Problematikou využívání uhlí (energetického, koksovateľného) v oblasti průmyslu je potřeba se v souvislosti s další etapou zpracování koncepčních materiálů a studií do budoucna blíže a detailněji zabývat.

DS se také nezabývala vlivem ukončení těžby uhlí v OKD na provoz dotčených tepláren, výtopen a SCZT v MSK. Návaznost odchodu od energetického spalování uhlí na ukončení těžby uhlí v OKD je okrajově zmíněno v části 3.2, která se zabývá podmínkami vymezujícími průběh tohoto ukončení.

Jelikož je DS koncepčním dokumentem, nekladla si za cíl vyřešit náhradu konkrétních uhelných zdrojů a optimalizaci SCZT (které MSK ani nevlastní), ale hledala a formovala odpovědi na otázky, jakou cestou se ubírat pro zajištění stabilní dodávky tepla v dalších nejméně třech dekádách tohoto století. V rámci této cesty je a bude důležitá komunikace MSK o přechodu na nízkoemisní technologie k výrobě tepla a elektřiny směrem k vlastníkům elektráren, tepláren, výtopen, SCZT a vytváření příznivého prostředí pro tento inovační krok. Problematika náhrady konkrétních uhelných zdrojů a optimálního dimenzování teplárenského zdroje pro danou SCZT, resp. jiný systém užití tepla v lokalitě, bude řešena v gesci relevantního investora. Kritériem způsobu tohoto řešení by měla být především optimalizace ekonomických ukazatelů za dodržení základních technologických, legislativních či jiných požadavků (hraničních podmínek).

Tým autorů DS svými aktivitami nezasahoval do obchodních vztahů společností, kterých se problematika týká, a nebude jakkoli zveřejňovat obchodní a strategické informace zainteresovaných společností. Naopak, DS by měla sloužit, jak pro MSK, tak i pro DO, jako koncepční materiál pro budoucí rozhodování o strategických plánech a konkrétních projektech.

3.2. Podmínky vymezující transformační proces

Ukončení užívání energetického spalování uhlí v MSK může být v následujícím období ovlivněno jedním anebo více aspekty, mezi které mj. patří:

- Politický aspekt založený na vývoji stavu ŽP a globálního klimatu a z toho vyplývajících změn postojů orgánů EU a na ně navazujících změn legislativy ČR. Zejména se jedná o:

- změny postojů orgánů EU ke stanoveným klimatickým cílům a závazkům,
- změna způsobu podpory využívání zemního plynu a jaderného paliva ze strany EU (možnost čerpání zdrojů z fondů EU na transformační účely),
- způsob prosazování, příp. změny závazků a cílů stanovených strategickými energetickými dokumenty na úrovni ČR a MSK, tzn. zejména SEK, příp. její aktualizované podoby, NECP a ÚEK,
- časový aspekt implementace sady legislativy a dalších nástrojů v ČR, které budou motivovat státní i soukromý sektor pro splnění klimatických cílů (např. novela zákona o POZE).
- Zahájení a realizace přípravy časově flexibilní strategie náhrady technologií výroby tepla na bázi spalování uhlí za technologii nízkoemisní v návaznosti na ukončení těžby uhlí v MSK a nutnost navýšení jeho dovozu na přechodnou dobu, a to mj. s ohledem na:
 - vývoj ceny emisních povolenek,
 - vývoj ceny uhlí, dostupnost uhlí, možnosti jeho skládkování při dovozu,
 - přístup ČR k ukončení těžby uhlí v MSK, výstupy z činnosti UK,
 - možnosti a způsob čerpání finančních prostředků ze zdrojů EU a ČR,
 - zavedení uhlíkového cla, mechanismus uhlíkového vyrovnání na hranicích („carbon leakage“).

Mezi podmínky vymezující přechod od energetického spalování uhlí k nízkoemisním energetickým zdrojům tepla patří zejména:

- předpokládaná cena za GJ tepla,
- cena energetických surovin, obzvláště zemního plynu, včetně rizikové prémie na management této nejistoty, zajištění (hedging) atd.,
- míra a struktura emisí daného nízkoemisního zdroje, citlivost technologie na změny emisních limitů, vliv této změny na cenu za GJ tepla,
- dostupnost nízkoemisních PEZ na trhu a předpokládaný vývoj tohoto parametru v čase,
- parametry nízkoemisních PEZ – měrná výhřevnost, kvalita, hustota toku energie a energetický obsah PEZ použitého v dané nízkoemisní technologii, faktor ročního využití daný nízkoemisní technologií (rychlost najíždění a změn výkonu, délka nepřetržitého provozu v topné sezóně, interval a délka odstávek na údržbu apod.) a předpokládaný vývoj těchto parametrů v čase,
- dostupnost daného typu nízkoemisní technologie na trhu (rychlost pokroku a komerční dostupnost celé řady technologií, včetně SMR),
- nejistota kolem konkrétní podoby a ekonomické smysluplnosti některých nízkoemisních technologií (např. „vodíkového hospodářství“, tepelná čerpadla, solární tepelné kolektory apod.),
- reálné chování okolních energetických systémů při vysoké penetraci zdrojů s kolísavou výrobou – intermitentní zdroje,

- politické riziko u zemního plynu a jeho substitutů (komoditní futures a jejich termínová struktura – ceny kontraktů se vzdáleným dodáním),
- nejistota vývoje úrokových sazeb, a tedy ceny kapitálu pro budoucí investice.

3.3. Výstupy do Programu v rámci Dopadové studie

Výstupy z DS mohou být vodítkem k návrhu a vyhodnocení kroků potřebných pro zvládnutí náhrady energetického spalování uhlí za nízkoemisní PEZ při zachování energetické bezpečnosti v oblasti bytového, nevýrobního sektoru i průmyslu minimálně na úrovni současných uhelných tepláren a výtopen, ekonomické i sociální stability MSK, tedy i podmínky, že ani v přechodném období této změny nedojde ke zhoršení podmínek pro konečné spotřebitele tepla.

Jednotlivá zjištění DS mohou být dále východiskem pro zpracování akčních plánů a projektových zadání, které mohou sloužit jako nástroj pro vlastní realizaci cílů ÚEK a dalších programů směřujících k transformaci uhelné energetiky MSK. Výstupy a doporučení DS mohou být dále využity při tvorbě navazujících koncepčních a strategických dokumentů MSK.

Mezi navrhovaná opatření vyplývající ze stavu teplárenství a SCZT v MSK na bázi SWOT analýzy (viz část 1.3) a navazujících částí DS, která se budou dotýkat DO dle jejich kompetencí, viz část 1.6, patří:

Oblast vývoje vztahů a okolního prostředí:

- Připravit a realizovat informační a zjišťovací kampaň mezi poskytovateli tepla a souvisejících služeb a zákazníky těchto společností.
- Uplatňovat flexibilní prostředí (opatření) vzhledem k tomu, že se dá očekávat případné další urychlení termínu plnění stanovených limitů vypouštění CO₂, příp. další snížení tohoto limitu.
- Systém opatření formovat tak, aby byl odolný vůči růstu ceny emisních povolenek. S ohledem na předpokládané zvýšení ceny emisních povolenek se jeví jako optimální vyřešit co nejdříve odchod od uhlí a následně od zemního plynu.
- Provéřit stav legislativních předpisů na podporu SCZT a problematika udržení SCZT.

Oblast ukončení těžby uhlí:

- Zjistit potřeby výrobců a dodavatelů tepla získaného spalováním uhlí a dodávaného prostřednictvím SCZT (v čem a jak potřebují pomoci; co ohrožuje provoz, údržbu a existenci dané SCZT).

Oblast přípravy a realizace náhrady za uhlí:

- V období 2020 až 2030 vytvořit podmínky pro urychlený přechod technologií výroby tepla dodávaného do SCZT od uhlí na zemní plyn, příp. jiný nízkoemisní druh energie (např. biomasa/bioplyn).

- V období 2020 až 2035 připravit a realizovat Program náhrady energetického spalování uhlí (dále Program) s předpokladem dlouhodobého neutrálního vztahu k vývoji ceny za emisí povolenky a také s předpokladem stabilní konečné ceny za GJ tepla na přijatelné úrovni ve srovnání s uplatněním ceny plynu. V tomto směru vstoupit do jednání s relevantními provozovateli dosavadních SCZT.

4. Etapy Dopadové studie a použitá metodika

Cíl kapitoly 4

Cílem kapitoly je vymezit metodiku a etapy zpracování, specifikovat použité postupy a zadání možných scénářů DS. Stanovuje tak způsob využití získaných výstupů v průběhu řešení zadané problematiky. To znamená:

- Stanovit plán postupu zpracování v souvislosti se specifikací cíle DS v souladu s doporučeními z kapitol DS.
- Určit způsob využití získaných výsledků v průběhu řešení.
- Specifikovat požadavky na DS v prostředí MSK s přihlédnutím k právnímu rámci EU a ČR a k odvozeným dokumentům diskutovaným v této DS.

4.1. Základní informace

Samostatná DS na dané téma nebyla dosud v širším rámci koncepčních dokumentů MSK v historii zpracována, nemá proto ani formálně předepsanou metodiku. Na začátku nebyla a ani nemohla být známá veškerá úskalí, která byla nutno překonat. Rámcová, zpracovatelským týmem dohodnutá metodika, se tedy doplňovala v průběhu zpracování DS a zároveň byla monitorována a vyhodnocována tak, aby bylo možné zpětně odvodit způsob zpracování, dílčí postupy a rozhodnutí o detailu a věcném obsahu DS. Souhrn všech částí metodologie může sloužit jako šablona pro zpracování obdobného materiálu např. v krajích spolupracujících v rámci platformy Uhelné regiony procházející transformací.

Z důvodu zajištění integrity podkladových informací byl jako referenční rok v této DS stanoven rok 2017, pro který byla k dispozici poslední úplná sada datových údajů v energetice. Tam, kde byla v době zpracování k dispozici novější data, byl použit rok 2018, resp. 2019. Při zpracování se dbalo na důležitost zachování konzistence datových souborů.

Práce byly rozděleny na několik ucelených etap. Přípravné práce začaly probíhat v lednu 2019 (zpracování SWOT analýzy energetiky MSK, oponentura ÚEK). Samotná DS se začala zpracovávat na podzim 2019 a práce trvaly do listopadu 2020.

Nultá etapa byla zaměřena na přípravu zpracování a představovala propagaci důležitosti tématu ve vazbě na tematiku obsaženou v Zimním balíčku. První etapa se zabývala sběrem dat, vytvořením a naplněním struktury databáze pro model energetiky MSK v Geografickém informačním systému (dále GIS) a dalšími analytickými činnostmi s daty. Druhá etapa vyústila v analýzu konsolidovaných dat a návrh dalšího postupu zpracování DS, včetně definice zadání pro zpracování potřebných scénářů.

Ve třetí, co do obsahu a objemu realizovaných prací nejrozsáhlejší etapě, byly sestaveny scénáře pro náhradu uhlí v MSK. Na základě všech získaných informací byl rozpracován návrh

dalších doporučení a nástin možností odchodu od uhelných zdrojů v SCZT a jiných způsobů vytápění. Tato etapa se rovněž zabývala právním rámcem, který je a bude důležitý pro vlastní realizaci transformace teplárenství v MSK. Výstupem jsou doporučení pro další postup směrem k přípravě Programu nízkoemisního řešení dodávek tepla v MSK, který bude uplatněn v následujícím období tak, aby smysluplně a postupně nastavil podrobný plán akcí koordinovaných MSK podle definovaných milníků.

Grafické znázornění etap zpracování DS včetně časového rámce je uvedeno na Obr. 4-1.

Obr. 4-1 Etapy zpracování Dopadové studie



Zdroj: vlastní zpracování

4.2. Nultá etapa – příprava na zpracování Dopadové studie

Nultá etapa, která předcházela formulaci zadání DS, se zaměřila na zpracování SWOT analýzy energetiky MSK, viz Příloha č. 1, a vyvolání odborného a politického zájmu o informace v sektoru energetiky.

SWOT analýza vznikla jako iniciační dokument pro zpracování DS a pomohla zejména k orientaci DO v problematice transformace uhelné energetiky MSK. Do doby vypracování této analýzy nebyla koncepce energetiky vnímána jako téma, do které by mohl veřejný sektor z pozice kraje zásadně zasahovat.

Jedním z důležitých impulsů pro iniciaci zadání DS byla reakce na závazky vyplývající z legislativy EU. V této souvislosti zlomem pro zahájení zpracování DS byl požadavek vlády ČR, aby UK v rámci své působnosti zpracovala výstupy své činnosti v následující struktuře:

- Hodnocení budoucích potřeb hnědého uhlí se zaměřením na posouzení jednotlivých velkých spalovacích zdrojů ve formě ucelené analýzy.
- Analýza možností budoucího odklonu od využití uhlí ve spalovacích zdrojích zahrnující:
 - stanovení harmonogramu tohoto odklonu,
 - určení nástrojů a opatření k dosažení tohoto odklonu,
 - kvantifikaci nákladů a dopadů odklonu a strukturální změny regionů zejména: vyvolané náklady politiky zaměstnanosti; vyvolané náklady v návazné energetické infrastruktuře; dopady na zranitelné zákazníky (spotřebitele elektřiny a tepla); náklady spojené s kompenzačními opatřeními pro dotčené regiony (v úzkém provázání s programem RE:START),
 - definici rizik odklonu,
 - nástroje a opatření k minimalizaci těchto rizik.

Ze SWOT analýzy energetiky MSK vyplynulo, že bez podrobného zmapování situace a zpracování realistického výhledu, nelze tento požadavek rozpracovat s cílem hájit zájmy MSK. Další skutečností důležitou pro zpracování DS byly neznámé vlivy odchodu od spalování uhlí ve zdrojích, které jsou součástí SCZT. Posouzení potřeb černého uhlí, které je dominantním PEZ v MSK a odvětví teplárenství, UK ve svém zadání zcela opomenula.

4.3. Etapa 1 – Sběr dat a vytvoření modelu energetiky MSK

Etapa 1 probíhala od listopadu 2019 do února 2020. Podkladová data týkající se zdrojů, jejich umístění, převládajícího paliva, distribučních soustav plynu, tepla a elektrické energie, byla postupně doplňována a zpracovávána průběžně po celou dobu zpracování DS, společně s upřesňováním parametrů pro zadání scénářů.

4.3.1. Sběr dat

Hlavním strategickým oborovým dokumentem, ze kterého DS vychází, využívá jeho ucelenou datovou sadu podkladových informací a u některých konkrétních klíčových témat jej dále detailněji rozpracovává, byla zvolena ÚEK. Tato byla využita z několika důvodů. Jde o oficiální řídicí dokument pro energetiku MSK. Díky tomu jsou v něm obsaženy důvěryhodné datové soubory údajů o energetice v MSK a nad rámec vlastního dokumentu jsou k dispozici analytické podklady jednotlivých vlastníků aktiv a statistické údaje. Datová základna nové ÚEK pro období 2020-2044, však nebyla v době zpracování DS v platné podobě. Díky spolupráci se zpracovatelem ÚEK se podařilo sestavit relevantní data v potřebném detailu a přesnosti pro zpracování DS. Datové soubory byly doplněny o relevantní údaje z ERÚ, ČSÚ a dalších ověřených zdrojů, např. MPO, Ministerstva životního prostředí, Českého hydrometeorologického ústavu, MSK a jeho organizací, distributorů plynu, elektřiny a tepla, výrobců elektřiny a tepla, provozovatele přenosové soustavy ČR – ČEPS, provozovatele přepravní soustavy ČR – Net4Gas a také dalších významných průmyslových podniků v MSK.

Nad rámec ÚEK byly osloveny významné společnosti o poskytnutí doplnění, upřesnění a aktualizaci některých údajů.

V grafické podobě byla souhrnná data o energetických soustavách dostupná pouze v územně analytických podkladech územních plánů obcí a kraje (dále ÚAP), které slouží jako datová základna krajů a obcí pro rozbor udržitelného rozvoje území a podklad pro tvorbu územních plánů.

MSK poskytl tato data za účelem zpracování DS jako koncepčního materiálu pro transformaci energetiky MSK. Data z ÚAP byla sjednocena, provedena kontrola konzistence a byly aktualizovány názvy společností u podkladových dat.

K dispozici byla také neseříděná data Registru emisí a zdrojů znečišťování ovzduší MSK (REZZO). Pro zajištění konzistence zpracovávaných a analyzovaných informací byl použit poslední úplný datový soubor z roku 2017. Bylo identifikováno množství zdrojů různé velikosti a významu setříděných podle tří hlavních parametrů (provozovny, druhu kotle spalovacího zdroje a spotřeby paliva) a podle nadefinovaných vylučujících kritérií:

- spotřeba paliv = 0,
- roční spotřeba paliv menší než 15 MWh (velmi nízká spotřeba, v podstatě na úrovni spotřeby rodinného domku),
- vypočtené provozní hodiny dle příkonu větší než 8 760 hodin (tzn. nesprávně uvedená spotřeba).

V tomto pořadí byla provedena filtrace vícedimenzionální tabulky (např. jedna provozovna má více spalovacích zdrojů a ty spalují více, než jeden druh paliva), následně byly vyřazeny neplatné záznamy a s využitím společného identifikátoru provozovny byl vytvořen seznam 801 zdrojů relevantních pro účely DS.

Pro zpřesnění, doplnění a aktualizaci dat proběhlo dotazníkové šetření u největších společností, které provozují zdroje spalující uhlí. Dopisem bylo osloveno 63 firem a obdrženo 36 odpovědí. To umožnilo dále zpřesnit a zvýšit relevanci dat o zdrojích v MSK. Vzor dopisu, kterým byly firmy osloveny a formulář dotazníku je uveden v Příloze 6 a 7.

4.3.2. Model energetiky Moravskoslezského kraje

Jako nástroj pro zpracování dat a jejich vizualizaci a jako podpůrný prostředek při tvorbě scénářů byl v rámci DS vytvořen neveřejný datový model energetiky MSK v GIS (dále Model energetiky MSK). GIS je informační systém navržený pro práci s daty, která jsou reprezentována prostorovými nebo geografickými souřadnicemi. Je to automatizovaný systém pro sběr dat, jejich uchování, třídění, úpravu, analýzu a následné zobrazení.

Model energetiky MSK zahrnuje jak grafická data o topologii jednotlivých energetických soustav (distribuční elektroenergetická, SCZT a distribuční plynárenská), tak i číselná a textová data popisující technické parametry energetických zdrojů a distribučních soustav. Nově

vytvořený Model energetiky MSK využívá zejména informací z ÚAP MSK a je tedy účelovým rozšířením těchto informací pro potřeby zpracování této DS, případně pro zpracování dalších navazujících analýz. Model energetiky MSK může být v budoucnu využit k simulaci jednotlivých situací (scénářů, variant) a tím posloužit ke tvorbě a modelování různých scénářů energetiky MSK.

Cílem Modelu energetiky MSK bylo vytvoření softwarového nástroje v podobě interaktivní otevřené webové aplikace, která obsahuje dynamické webové prvky a další interaktivní mapové prvky umožňující zobrazovat a dotazovat se na data územně analytických podkladů (konkrétně data energetické technické infrastruktury – plynovodní, tepelné a elektroenergetické soustavy) a na data z jiných zdrojů. Data z různorodých zdrojových systémů byla integrována do jednotné struktury pro vytvoření uceleného datového modelu.

Data vložená do systému umožňují zobrazovat informace o všech energetických soustavách na jednom místě a společně poskytují možnost zpracovat detailní analýzu energetických soustav ve sledovaném území.

Na základě výše provedené činnosti byla definována datová struktura zdrojů až do detailní úrovně provozovny zdroje, což umožnilo evidovat přesné souřadnice umístění v mapových podkladech pro každou skupinu zdrojů v jednotlivé provozovně (jeden vlastník může provozovat více zdrojů na různých místech MSK). Hlavní pozornost pro zpracování scénářů náhrady uhlí byla zaměřena na zdroje podle číselníku klasifikace ekonomických činností ČSÚ s kódem CZ NACE 35 - výroba a rozvod elektřiny, plynu, tepla a klimatizovaného vzduchu. Toto třídění zdrojů umožnilo oddělit průmyslové zdroje tepla, které slouží pro výrobu tepla určenou pro vlastní spotřebu většinou v technologických procesech od zdrojů, které slouží pro dodávku tepla v SCZT. Byly rovněž vyhodnoceny případy, kdy provozovatel zdroje (vlastník licence) je odlišný od provozovatele SCZT. Takových případů však bylo minimum. Zdroje, které dodávají teplo do SCZT jiných vlastníků, sloužící k zásobování obyvatel, byly následně se soustavou propojeny v Modelu energetiky MSK.

Z hlediska informací o distribučních soustavách požádal MSK oficiálním dopisem jednotlivé provozovatele soustav o spolupráci na přípravě DS. Všichni oslovení se postupně zapojili do zpracování a poskytli potřebné datové soubory, které před vložením do Modelu energetiky MSK prošly procesem kontroly konzistence (odstranění duplicit). Propojení soustav distribuce tepla a zdrojů bylo provedeno manuálně. K jednotlivým zdrojům byly doplněny také údaje o emisích TZL, SO₂, CO, CO₂ a NO_x. Identifikace napájených SCZT byla provedena dle cenových hladin (názvem obce, kde se soustava nachází).

Všechny relevantní informace z vytvořených datových souborů byly strukturovaně vloženy do datového Modelu energetiky MSK s využitím technologie geografického informačního systému. Vznikl tak podpůrný grafický systém, který umožňuje práci s údaji, jejich postupné zpřesňování, průběžnou aktualizaci, třídění, doplňování a vyhodnocování.

Geografický informační systém umožnil doplnit data o mapové podklady včetně leteckých snímků, údaje o obyvatelích a budovách z Českého statistického úřadu, čímž vznikl unikátní mapový pohled na systémy zásobování energiemi propojený s hustotou obyvatel a typy objektů. Z důvodu drobných chyb a nekonzistence podkladových dat distribučních soustav byla vytvořena obalová křivka ve vzdálenosti do 100 m od SCZT. Tím vznikla možnost simulace možného počtu obyvatel, který lze potenciálně napojit na energetický zdroj dodávající teplo do SCZT.

Do Modelu energetiky MSK byly také vloženy známé plánované investice na energetických soustavách a zdrojích.

Vytvořený Model energetiky MSK a webovou mapovou aplikaci pro jeho prohlížení je potřeba momentálně vnímat jako nástroj rozšiřující datovou základnu územně analytických podkladů MSK. Model je podpůrným prostředkem pro rozhodování a usnadnění práce na DS i v následujícím období přípravy a realizace konkrétních projektů, ale jako celek není publikovaným výstupem.

4.4. Etapa 2 – Analýza konsolidovaných dat

Etapa 2 byla zahájena v únoru 2020 a byla završena v dubnu 2020 nastartováním prací na jednotlivých scénářích.

Ve druhé etapě byla vyhodnocena shromážděná data a byl doporučen další postup a priority zpracování DS. Jak již bylo zmíněno v předchozích částech kapitoly 4, priority byly směřovány k nalezení náhrady uhelných zdrojů v SCZT za zdroje naplňující politiku dekarbonizace stanovenou Zimním balíčkem a další legislativou EU i ČR s cílem zajistit stabilitu a bezpečnost dodávek tepla a minimalizovat dopad odklonu od energetického spalování uhlí na obyvatele MSK.

4.4.1. Teze pro zpracování scénářů

Z analýzy konsolidovaných dat a dostupných informací na výstupu z Etapy 1 vyplynulo, že neexistují dostatečně komplexní podklady a informace o stavu energetiky MSK pro to, aby mohla být na základě těchto údajů přímo stanovena jednoznačná cesta v procesu dekarbonizace teplárenství. Pro zachování stability a bezpečnosti dodávek tepla je nutné nalézt vhodné nízkoemisní zdroje energie a nalézt správnou cestu transformace při respektování souvisejících předpisů a dbát na přijatelnou cenu tepla pro koncové spotřebitele. To vše k realizaci ve velmi hrubém časovém rámci mezi roky 2020-2050.

Základní zjištění Etapy 2 zpracování DS:

1. Z pohledu základního směřování energetiky MSK a zajištění stability a bezpečnosti dodávek energie, lze za vhodné primární energetické zdroje v současné době a v geografických podmínkách MSK považovat mimo uhlí zejména zemní plyn, a ve výhledu malé jaderné reaktory. OZE a DZE mohou rovněž hrát významnou roli, avšak k tomu je zapotřebí dalšího rozvoje technologií a infrastruktury, včetně chytrých sítí.
2. Při řešení odchodu od energetického spalování uhlí v MSK je žádoucí zaměřit se primárně na analýzu teplárenství – náhradu uhlí v teplárenských zdrojích dodávajících teplo v SCZT pro bytový a nevýrobní sektor. Tyto zdroje společně s infrastrukturou a soustavami vytváří kompaktní energetický systém, který představuje velký potenciál pro energetiku MSK, zejména pokud by se podařilo zajistit jejich převedení na nízkoemisní provoz. Tento potenciál je spatřován v oblasti bezpečné a stabilní dodávky tepla, zvyšování energetické účinnosti prostřednictvím KVET, využití stávající infrastruktury distribučních soustav. Dále lze instalovaný výkon v teple využít např. pro výrobu vodíku nebo poskytování služeb výkonové rovnováhy v elektrizační soustavě.
3. V rámci analýzy energetiky MSK bylo zjištěno, že z hlediska střednědobého a dlouhodobého vývoje nelze predikovat ekonomickou budoucnost tradičního průmyslu v oblasti výroby a spotřeby tepla (za horizont roku 2030). Do metodiky návrhu parametrů nových zdrojů pro dodávku tepelné energie v SCZT byla zahrnuta dnešní potřeba tepla dodávaného do průmyslových podniků. Zahrnutí současné výroby průmyslového tepla do bilance potřeb pro sektor domácností a nevýrobní sektor by mohlo ohrozit koncepční úvahy pro budoucí dodávku tepelné energie a kapacity jednotlivých teplárenských zdrojů. Při konkrétních projektech transformace teplárenství MSK je však zapotřebí zvažovat jak objem výroby tepelné energie v průmyslových podnicích s potenciálem jeho využití pro SCZT, tak naopak potenciál spotřeby tepla v průmyslových podnicích, který může být pokryt z nových zdrojů SCZT. Dostupnost průmyslového odpadního tepla může významně ovlivnit ekonomiku navrhovaného konkrétního nového zdroje, tedy jeho instalovaný tepelný výkon a možnost flexibility. Odpadní teplo z průmyslu je možno využít pro další potřebu také mimo sektor. Je však nutno pamatovat na to, že vysoko potenciální teplo v průmyslu má specifické parametry a časovou nestálost diagramu výroby a dodávky.
4. Udržení celistvosti SCZT je podmínkou pro udržení KVET minimálně ve stávající výši. Dle ÚEK se obecně předpokládá, že KVET se v MSK bude rozvíjet zejména v nových zdrojích SCZT.
5. Podíl OZE by měl v ČR v roce 2030 tvořit 22 % na hrubé konečné spotřebě energie.
6. Získávání tepelné energie z OZE je nutno posuzovat individuálně podle lokalit.

Základní zjištění definována výše byla využita jako východisko pro další detailní rozpracování klíčové problematiky definice možných scénářů náhrady uhlí a rámcového harmonogramu transformace teplárenství MSK. Proto bylo rozhodnuto přistoupit k zadání samostatných dílčích studií pro jednotlivé scénáře s cílem vyhodnotit technickou realizovatelnost náhrady uhelných teplárenských zdrojů. Těmito scénáři jsou náhrada uhelných zdrojů zdroji plynovými nebo jadernými, a to v plném rozsahu.

Od zpracování scénářů pro celé odvětví teplárenství v MSK se očekávalo, že věcně popíše silné a slabé stránky, příležitosti a rizika každého scénáře a poukáží na časové a legislativní souvislosti individuálních řešení náhrady uhlí v celém rozsahu potřebného výkonu jedním palivem. Tento předpoklad se potvrdil. Vzhledem ke stavu teplárenství v MSK je zřejmé, že ani jeden ze zpracovaných scénářů nebude v realitě implementován samostatně v celém rozsahu. Výsledkem bude pravděpodobně kombinace různých technologií využívajících nízkoemisní PEZ k získávání tepla pro dodávky konečným spotřebitelům.

4.5. Etapa 3 – Zpracování scénářů a návrh dalších doporučení

Etapa 3 navázala na zjištění předchozí etapy a probíhala od dubna 2020 do listopadu 2020.

V rámci této etapy byl vydefinován předpokládaný rozsah prací, který byl strukturován do vzoru osnovy pro zpracování scénářů. Následně bylo zadáno zpracování samostatných studií jednotlivých scénářů náhrady uhlí v teplárenství MSK s využitím zemního plynu nebo jaderné energie jako PEZ. V rámci řízení prací na scénářích se dbalo zejména na to, aby se vycházelo ze stejných parametrů, a scénáře měly obdobnou strukturu zpracování a výstupů.

4.5.1. Tematické zadání scénářů

Zadání pro jednotlivé scénáře sleduje zadání DS, a to:

- nalezení principů zachování SCZT v období dekarbonizace,
- zajištění stabilních a bezpečných dodávek tepla a omezení rizika energetické chudoby ovlivněním regulované ceny tepla pro obyvatele MSK,
- zachování konkurenceschopnosti energetiky MSK.

Jednotlivé scénáře technicky prověřily možnou náhradu zdrojů SCZT a podle potřeby využily, resp. využijí optimalizaci SCZT z hlediska možnosti snížení ztrát, včetně návrhu jejich propojení, s přihlédnutím k podmínkám pro zajištění akceptovatelné ceny tepla, splnění požadavků na dekarbonizaci a identifikaci možných dalších rolí SCZT v moderní energetice.

Součástí scénářů je také určení rámcových harmonogramů a rozdělení zodpovědnosti (cestovní mapa) odchodu od energetického spalování uhlí v MSK v teplárenství, a rovněž nástin projektů, které pomohou zajistit realizaci přechodu na nízkoemisní primární energetické zdroje tepla.

4.5.2. Struktura scénářů

Při sledování hlavního cíle a klíčové problematiky DS bylo vhodné, aby scénáře umožňovaly využít jejich výstupy jednotně pro sestavení vyhodnocení a z něho vyplývajícího doporučení k návrhům řešení a diskusi otevřených otázek. Proto byla jako vodítka pro zpracování scénářů doporučena jednotná struktura, která umožnila kapitoly zpracovat v různém rozsahu a detailu u jednotlivých scénářů ve vazbě na rozdílné technologie využívající energetické zdroje k získávání tepla (zemní plyn, jaderná energie, biomasa).

Doporučená struktura scénářů měla zahrnovat:

- úvod do problematiky, stanovení cíle a využití scénáře,
- zhodnocení legislativního rámce EU a ČR směrem k realizaci daného scénáře a vazba na cíle Zimního balíčku (strategické a koncepční dokumenty),
- energetická situace MSK a možnosti jejího řešení,
- SWOT a PEST analýza variant náhrady uhelných zdrojů za jinou technologii využívající nízkoemisní energetické zdroje,
- doporučení vhodné varianty na základě analýzy současných zdrojů energie v SCZT,
- kritéria výběru lokalit pro umístění nových zdrojů,
- charakteristika nového stavu a hlavní parametry změny stávajících SCZT,
- hodnocení vybraných lokalit,
- návrh dalšího postupu a rozdělení zodpovědnosti včetně časového rámce (cestovní mapa).

4.5.3. Metodické zadání scénářů

Metodické zadání pro scénáře (Plynový, Jaderný, OZE) vychází z předpokladů DS uvedené v části 3.1 a dalších sjednocujících kritérií.

Pro lepší přehled je v bodech uveden jejich výčet:

- Vzhledem k problematice DS a jejímu cíli – napomoci efektivní a koncepční transformaci energetiky MSK, byla základním oborovým dokumentem pro její zpracování ÚEK.
- Scénáře vychází z Varianty V3 – dekarbonizační, která je popsána v ÚEK a uvažuje s odstávkou uhelných zdrojů elektřiny a tepla z důvodů přijetí přísnějších unijních legislativních podmínek provozu některých uhelných výroben energie, u kterých nebude ekonomické provést jejich ekologizaci.
- Scénáře se nezabývají primárně řešením dodávek silové elektřiny.

- Scénáře se nezabývají vlivy ukončení těžby uhlí v OKD na provoz energetických zdrojů v MSK.
- Pro dimenzování nových plynových zdrojů se neuvažuje s dodávkou odpadního tepla z průmyslových podniků.
- Scénáře se zaměřily na subjekty, které jsou držiteli licence na výrobu a rozvod tepelné energie, pro pokrytí potřeby v rámci dnes dodávaného tepla a elektrické energie.
- Pro náhradu uhelných zdrojů byly uvažovány pouze SCZT v obcích nad 10 tis. obyvatel. Toto vychází ze skutečnosti, že v menších soustavách neovlivní nahrazení zdroje strategií danou touto DS, a také vzhledem ke skutečnosti, že pouze jednotky zdrojů v obcích pod 10 tis. obyvatel používají jako palivo uhlí.
- Scénáře se zaměřují na náhradu paliva v místech stávajících uhelných zdrojů SCZT.
- Scénáře počítají s budoucí úsporou spotřeby tepelné energie prostřednictvím optimalizace soustav (přechodu na horkovody v místech dnešních parovodů), snížení energetických ztrát v primárních a sekundárních rozvodech, zateplení a energetických úspor na objektech. Metodicky vychází z hodnot použitých v ÚEK.
- Při analýze možností náhrady uhelných zdrojů se vycházelo ze spotřeby tepla bez možného ovlivnění budoucími demografickými změnami v MSK.
- V rámci scénářů je komentován rovněž případný rozpad teplárenských soustav, jako alternativa, která pro zajištění bezpečné a ekonomicky akceptovatelné dodávky tepla vyžaduje koncepční řešení dohodnuté s výrobcí tepla a majoritními majiteli nemovitostí napojenými na SCZT.
- Tým autorů scénářů svými aktivitami nezasahoval do obchodních vztahů společností, kterých se problematika týká, a nebude jakkoli zveřejňovat obchodní a strategické informace zainteresovaných společností.

DS dále vyhodnocuje reálný potenciál jednotlivých zdrojů OZE a DZE s tím, že detailní scénář bude zpracován v dalším postupném kroku, po doplnění podkladů.

5. Dílčí scénáře náhrady uhlí v Moravskoslezském kraji

Cíl kapitoly 5

Kapitola se zaměřuje na popis a zadání, přípravu a zpracování dílčích scénářů (Plynový, Jaderný a OZE), zadaných a koordinovaných ze strany MEC, včetně stanovení postupu jejich dalšího využití.

5.1. Plynový scénář

Část 5.1 se zabývá souhrnem zjištění ze samostatně zpracované studie náhrady uhelných zdrojů plynovými zdroji v MSK.

Scénář technické proveditelnosti nahrazení uhelných zdrojů v MSK plynovými zdroji (dále Plynový scénář), zpracoval tým pod vedením VŠB-TUO, Centra ENET a byl koordinován a metodicky řízen MEC. Plynový scénář byl vypracován jako podpůrná odborná studie pro vypracování DS.

Plynový scénář měl za úkol ověřit řešení technické proveditelnosti a časového harmonogramu náhrady zdrojů spalujících uhlí zemním plynem, se zaměřením zejména na dodávku tepla do SCZT v letech 2020–2050.

V následujících částech DS je uvedena relevantní rešerše Plynového scénáře, ve které je stručně popsána struktura, postup zpracování, včetně uvedení hlavních doporučení.

5.1.1. Struktura a výstupy Plynového scénáře

Realizovatelnost přechodu od uhlí k zemnímu plynu je z technického hlediska podmíněna dostupností vhodné technologie a dostupností potřebné přepravní kapacity zemního plynu (maximální hodinový průtok) podle potřeb této technologie. Pro určení potřebné přepravní kapacity zemního plynu bylo z možných technických řešení plynových zdrojů vybráno pět variant typových technologických řešení a vytvořeny jejich parametrické modely. Pomocí parametrických modelů byly vypočteny hlavní parametry nových plynových zdrojů: tepelný výkon, maximální hodinová spotřeba zemního plynu v roce a celková roční spotřeba zemního plynu. K těmto indikativním parametrům plynových zdrojů bylo vyžádáno stanovisko společnosti GasNet, s.r.o. Tato společnost je držitelem licence na distribuci plynu a provozovatelem distribuční soustavy zemního plynu v MSK. Podle energetického zákona, rozhoduje tato společnost v rámci zákonem stanovených podmínek o připojení nových plynových zdrojů k distribuční soustavě plynu a o stanovení podmínek odběru zemního plynu.

Pro případ ekonomicky neudržitelných SCZT byla analyzována varianta s blokovými kotelny. Jedním z důležitých cílů plynového scénáře bylo najít řešení, jak udržet SCZT v životaschopném stavu. Proto byla varianta s plynovými blokovými kotelny nazvána „náhradní“.

Stanovisko společnosti GasNet, s.r.o. ke všem typovým variantám řešení nových plynových zdrojů z hlediska dostupné kapacity zemního plynu je kladné. Toto stanovisko je však potřeba chápat tak, že bylo vydáno k indikativním hodnotám spotřeby zemního plynu, které byly stanoveny na základě parametrických modelů nových plynových zdrojů v Plynovém scénáři. Držitelé licencí na výrobu a rozvod tepla mají detailní informace o provozu a potřebách svých zdrojů a SCZT. Mají k dispozici vlastní analýzy očekávaného vývoje vnějších podmínek, a proto mohou vidět optimální technologické uspořádání nových zdrojů odlišně od názoru zpracovatele Plynového scénáře.

Mohlo by se stát, že investiční riziko bude pro jednoho investora, zejména u Elektrárny Třebovice (dále ETB), obtížně přijatelné především z hlediska výše investičních nákladů. V takovém případě se nabízí varianta „Joint Venture“ všech zainteresovaných stran. MSK by mohl takové jednání iniciovat a podpořit, protože je v jeho zájmu a zájmu jeho občanů mít na „svém“ území spolehlivé, stabilní a výkonné zdroje tepla a elektrické energie i po odchodu od uhlí. SCZT v Ostravě a v Karvině-Havířově k tomu nabízí, jako jedny z mála lokalit v ČR, téměř ideální podmínky.

Plynový scénář Kapitola 1 - Úvod do problematiky

V této kapitole byl vysvětlen smysl zpracování Plynového scénáře a pro čtenáře, kteří nejsou odborníky na energetiku a teplárenství, byly vysvětleny a popsány základní informace zejména o problematice SCZT.

V kontextu legislativy pro oblast energetiky a závazků, které ČR přijala v oblasti trvale udržitelného rozvoje, ochrany klimatu, dekarbonizace ekonomiky, zlepšování ŽP a zajištění bezpečných a stabilních dodávek energie pro všechny občany a dalších souvisejících politik, je potřeba si uvědomit, že energetická infrastruktura je důležitým prvkem v běžném životě společnosti. Je kapitálově náročná a má dlouhý investiční cyklus. Proto by měly být zásadní systémové změny prováděny uvážlivě a s přihlédnutím k delšímu časovému horizontu.

Stanovení cílů a využití Plynového scénáře

Jako cílový rok pro realizaci přechodu na zemní plyn byl pro potřeby Plynového scénáře stanoven rok 2030. Důvodem je fakt, že na cestě ke klimatické neutralitě EU v roce 2050, byly k roku 2030 schváleny cíle EU a jednotlivých členských států prostřednictvím NECP. Připravovaná legislativa a pravidla podpory budou platná pro období 2020 až 2030. Z těchto důvodů lze pro období do roku 2030 alespoň zhruba odhadnout očekávaný vývoj a nejdůležitější aspekty přechodu od uhlí k zemnímu plynu. Pro období po roce 2030 budou pravidla pravděpodobně znovu upravována tak, aby byly splněny cíle EU do roku 2050. Výchozím bodem pro jejich úpravu bude stav dosažený kolem roku 2030. V současné době proto nelze odhadovat vývoj v delším časovém horizontu, než je rok 2030.

Tým řešitelů dospěl k následujícím hlavním cílům přechodu centrálních zdrojů v SCZT od uhlí k zemnímu plynu a definoval je ve stručnosti takto:

1. Provést rozbor lokalit MSK, kde centrální zdroje SCZT využívají uhlí a posoudit technické aspekty přechodu od uhlí na zemní plyn do roku 2030 (v návaznosti na vývoj vnějších podmínek a na akceptovatelnost ceny tepla pro koncové spotřebitele).
2. Udržet pod kontrolou imisní situaci na sídlištích, v centrech měst, v normálních i v nepříznivých rozptylových podmínkách, bez narušení tepelné pohody jejich obyvatel (Výběrem mixu ověřených, energeticky vysokoúčinných a z hlediska ŽP příznivých plynových technologií připojených do ekonomicky udržitelných SCZT pro vyhřívání budov.)
3. Analyzovat a potvrdit, že přechod od energetického spalování uhlí k zemnímu plynu je technicky možný (doložit využitím výsledků kvalitativních a kvantitativních analýz). Zásadní otázkou přitom je nejen zda, ale kdy a jak lze tuto změnu provést.
4. Navrhnout opatření, která by podpořila realizovatelnost plynového scénáře s KVET pro SCZT, v kontextu přípravy změn legislativy a pravidel podpory pro období 2020 až 2030.
5. Zajistit spolehlivost a bezpečnost dodávek tepla a elektřiny ve městech a velkých průmyslových aglomeracích pomocí SCZT.
6. Uvažovat s potenciálními energetickými úsporami v koncové spotřebě i při výrobě a rozvodu tepelné energie při stanovování kapacity nových plynových zdrojů.
7. Umožnit v SCZT využití ekonomicky dostupného odpadního tepla zejména z průmyslu a z výroby elektřiny, které by jinak bylo zlikvidováno bez užitku odfukem do atmosféry, a přitom zajistit dostatečnou kapacitu plynových zdrojů pro pokrytí případných výpadků odpadního tepla z průmyslu.
8. Posoudit náhradní variantu plynových zdrojů pro případy, kdy se ekonomická situace SCZT ukáže jako neudržitelná.
9. Provést rozbor nejdůležitější legislativy pro přípravu a povolování energetických staveb a navrhnout časovou osu dalších kroků při realizaci plynového scénáře.

Základní principy teplárenství

Při zpracování Plynového scénáře se nebylo možné úplně vyhnout používání odborných termínů a odborných postupů. Proto byly popsány základní pojmy, popis základní charakteristiky SCZT a teplárenské výroby, KVET, podpůrné služby, nízkoteplotní SCZT, akumulace tepla a další. Byly popsány navrhované zdroje tepla pro SCZT, které jsou použity v tomto scénáři: plynový horkovodní kotel; plynový nízkotlaký nebo vysokotlaký parní kotel; protitlaková parní turbína; kondenzační parní turbína s regulovanými odběry páry; plynová turbína s rekuperací tepla; plynový pístový motor atd. V tomto smyslu byly upřednostňovány moderní plynové technologie, a proto se neuvažuje s výstavbou nových parních turbín, pouze s využitím stávajících parních turbín v rozsahu, ve kterém jsou schopny pokrýt část potřeby tepla v příslušných SCZT. Vzhledem k rozsahu jsou vybrané pojmy kapitoly 1 Plynového scénáře uvedeny v Příloze č. 2.

Plynový scénář Kapitola 2 - Strategické a koncepční dokumenty, EU ETS

Cílem kapitoly 2 bylo popsat vnější kontext plynového scénáře z pohledu schválených cílů a strategických dokumentů EU a ČR, připravované legislativy a pravidel podpory pro období do roku 2030. Pozornost byla věnována implementaci nových pravidel, které musí členské státy zahrnout do energetických a klimatických plánů počínaje rokem 2023. Prioritu má energetická účinnost. Bez ohledu na formu vlastnictví se zrychlí tempo renovace budov minimálně na dvojnásobek. Evropský elektroenergetický sektor má být v maximální možné míře založen na OZE, na rychlém snižování spotřeby uhlí a na dekarbonizaci plynu.

Nad rámec energetické politiky a strategických dokumentů, které jsou obsahem kapitoly 2 DS, se tento scénář zabýval dalšími dokumenty, které mohou formovat vývoj sektoru vytápění v příštích desetiletích, jako například „Studie Heat Roadmap Europe 4“, vč. jeho verze pro ČR „Country Roadmap Czech Republic“.

Výše uvedené studie nejsou politickými dokumenty. Tyto studie, publikované v roce 2018 [4] rozpracovávají politickou linii stanovenou „Evropskou strategií pro vytápění a chlazení do roku 2050“. Praktický význam Heat Roadmap Europe 4 pro zpracování DS spočívá mj. i v jednotně zpracovaných „tepelných mapách“ a v technicko-ekonomických databázích energetických technologií pro SCZT, které jsou pravidelně aktualizovány [13, 15].

Studie Heat Roadmap Europe 4 pracuje se třemi scénáři:

- *BL 2015 (Baseline scenario)* představuje vývoj energetického systému s využitím politik platných v roce 2015.
- *CD 2050 (Conventionally decarbonized scenario)* znamená energetický systém s podporou OZE, sektor vytápění se radikálně nemění.
- *HRE 2050 (Heat Roadmap Europe scenario)* je hluboce dekarbonizační scénář, kromě zvýšení energetické účinnosti počítá s integrací sektoru vytápění s ostatními oblastmi energetiky. Předpokládá 90 % snížení emisí uhlíku ve srovnání s rokem 1990.

Plynový scénář odpovídá nejvíce scénáři CD 2050, který s využíváním OZE počítá především v sektoru elektroenergetiky.

Výchozím dokumentem, stejně jako u DS byla ÚEK a její hlavní výstupy týkající se zemního plynu a tepla. Jak již bylo zmíněno, časový horizont ÚEK je rok 2044, stejně tak, že ÚEK pracuje s referenční, nízkouhlíkovou a dekarbonizační variantou vývoje energetického zásobování. Pro zpracování Plynového scénáře je relevantní odhad úspor koncové spotřeby tepla a nízkouhlíková varianta vývoje.

Nezanedbatelným aspektem, který byl potřeba brát v úvahu, je Systém obchodování s emisemi, který je uplatňován jako kompenzace za vypouštění emisí skleníkových plynů. Tato činnost zvyšuje náklady všech elektráren a tepláren využívajících fosilní paliva s příkonem v palivu větším než 20 MW_t. Stahováním povolenek z trhu, ať už pomocí časového posunu aukcí povolenek nebo mechanismem MSR (Market Stability Reserve), který je účinný od ledna

2019, řídí EK cenu povolenek, a tak významně ovlivňuje výrobní náklady všech elektráren a tepláren spalujících fosilní palivo (uhlí, topný olej a zemní plyn).

Ekonomicky přirozený „bod zlomu“ při přechodu od uhlí k zemnímu plynu závisí na tržním vývoji cen uhlí, zemního plynu a emisních povolenek. Ceny emisních povolenek na spotovém trhu EEX se v období červen–červenec 2020 pohybovaly v rozmezí 20,90 (1. 6. 2020) až 29,68 (6. 7. 2020) EUR/t a dokládají tak velkou cenovou volatilitu (aktuálně více než 40 % v časovém rozmezí dvou kalendářních měsíců). Vysoká cena povolenky omezuje významně výrobu elektřiny uhelných tepláren v kondenzačním režimu, ale ještě nedávají dostatečný cenový signál k definitivnímu přechodu od uhlí k plynu.

Plynový scénář Kapitola 3 - Energetická situace regionu MSK a možnosti zajištění tepelné energie

Cílem této kapitoly bylo charakterizovat energetickou situaci v MSK, a na tomto podkladě vytvořit strukturu pro řešení přechodu od uhlí k zemnímu plynu a ověřit vhodnost navržených variant technologických řešení nových plynových zdrojů.

V MSK historicky vznikla v souvislosti s rozvojem průmyslu řada hustě obydlených oblastí s velkou hustotou spotřeby tepla. Na druhé straně zde existují území s převážně zemědělskou činností a řídkým osídlením. Teplárenství má zejména v průmyslové aglomeraci na východě MSK téměř stoletou tradici.

Mezi nejdůležitější charakteristiky MSK, uvedené v ÚEK, které byly relevantní pro zpracování Plynového scénáře patří:

- V Moravskoslezském kraji je 300 obcí, z toho má 35 statut města, 3 statut městyse a 6 statutárního města (Ostrava, Opava, Havířov, Frýdek-Místek, Třinec a Karviná). Obce do 1 000 obyvatel představují 51 % všech obcí v kraji, ale žije v nich jen 6,6 % obyvatel.
- Podle informací společnosti GasNet, s.r.o., která je provozovatelem distribuční sítě zemního plynu, nebylo v MSK plynofikováno 56 obcí.
- MSK patří v rámci ČR ke krajům s vysokým počtem obyvatel. Průmyslový charakter kraje má za následek velkou míru urbanizace, 75,6 % obyvatel kraje žije ve městech. Podíl bytů v bytových domech v roce 2017 byl 59,2 %.

Byty v bytových domech jsou ze 72,5 % vytápěny nakupovaným teplem z externího zdroje. V oblasti nakupovaného tepla připadá 87 % nakupovaného tepla na spotřebu v domácnostech a průmyslu. To svědčí o velkém pokrytí potřeb bytových domů a průmyslu pomocí SCZT. V MSK je celkem 50 obcí zásobovaných teplem ze SCZT. Z toho je 15 měst s počtem obyvatel větším než 10 000 (zjištěno vlastní analýzou). Potřeba tepla pro nevýrobní sektor je z velké části pokryta lokálním spalováním zemního plynu. Dle ERÚ bylo v roce 2017 [23] v MSK dodáno do SCZT 67,5 % tepelné energie z uhlí.

Tab. 5-1 znázorňuje 15 SCZT ve městech nad 10 tis. obyvatel, včetně uvedení hlavního paliva.

Tab. 5-1 SCZT ve městech nad 10 tis. obyvatel

	SCZT	hlavní palivo	Poznámka
1.	Ostrava	černé uhlí	část tepla z koksárenského a zemního plynu
2.	Karviná	černé uhlí	část tepla ze zemního plynu a z biomasy
3.	Havířov	černé uhlí	část tepla ze zemního plynu a z biomasy
4.	Frýdek-Místek	černé uhlí	část tepla z biomasy ze zdroje EnergoFuture
5.	Orlová	černé uhlí	při odstávce EDĚ teplo ze zemního plynu
6.	Bohumín	černé uhlí	při odstávce EDĚ teplo ze zemního plynu
7.	Třinec	černé uhlí	dodávka do SCZT pokryta odpadním teplem z hutí
8.	Kopřivnice	černé uhlí	část dodávek tepla je z biomasy
9.	Krnov	biomasa	špičkový a záložní uhelný kotel K5
10.	Bruntál	hnědé uhlí	uhelná kotelna Dolní z roku 2017, zbytek plynové kotelny
11.	Český Těšín	zemní plyn	
12.	Hlučín	zemní plyn	
13.	Frenštát pod Radhoštěm	zemní plyn	
14.	Nový Jičín	zemní plyn	
15.	Opava	zemní plyn	

Zdroj: vlastní zpracování

Dodávky tepla do SCZT Český Těšín, Hlučín, Frenštát pod Radhoštěm, Nový Jičín a Opava jsou v současné době plně pokryty zemním plynem. Z tohoto důvodu nebyly do analýzy uhelných lokalit zahrnuty.

Rozhodnutí o realizaci nebo udržitelnosti SCZT je komplexní záležitost. Neexistuje jednoduché univerzální doporučení týkající se např. minimální hustoty spotřeby tepla pro ekonomickou realizovatelnost SCZT v GJ/km². Průmyslový charakter kraje a převážně městské osídlení s velkým podílem bytů v bytových domech připojených na SCZT měl klíčový význam pro zpracování Plynového scénáře. Dodávka tepla má vždy lokální charakter. Tepelnou energii lze, z důvodu tepelných ztrát, přenášet do vzdálenosti maximálně několika málo desítek kilometrů. Pouze ve výjimečných případech lze SCZT v sousedních městech propojit. Příkladem mohou být SCZT Karviná – Havířov nebo v jiných krajích např. Opatovice nad Labem – Hradec Králové – Pardubice – Chrudim.

V rámci kapitoly 3 Plynového scénáře byly rovněž stanoveny varianty náhrady uhelných zdrojů v MSK zdroji na zemní plyn. Plynový scénář podrobně specifikoval, popsal a zhodnotil možnosti variantního řešení podle velikosti roční spotřeby tepla a způsobu vytápění. S výjimkou Ostravy jsou nebo budou prakticky všechny SCZT zásobovány teplem z jednoho plynového zdroje. Výpočet kapacity nových plynových zdrojů lze v takovém případě provést pomocí jednoduchých parametrických modelů. Řízení a výpočty SCZT zásobovaných z více zdrojů jsou složité a vedou ke komplikovaným modelům s mnoha omezeními a okrajovými podmínkami. Potřebné informace pro tyto výpočty však nebyly k dispozici. Proto také posouzení technické realizovatelnosti přechodu od uhlí k zemnímu plynu v Ostravě je založeno na jednodušším výpočetním modelu, kde veškeré dodávky tepla na prahu zdrojů byly soustředěny do Elektrárny Třebovice. Pro tuto lokalitu byly provedeny kapacitní výpočty nových plynových

zdrojů. Teplárna Přívoz a Mobilní kotelna Jižní město mají v tomto modelu funkci špičkových a záložních zdrojů.

Do výpočtu kapacity nových plynových zdrojů bylo zahrnuto i odpadní teplo dodávané do SCZT ze stávajících průmyslových zdrojů tak, aby byly potřeby SCZT vždy plně pokryty novým plynovým zdrojem, a to i v případě, že průmyslové teplo nebude z nějakých důvodů v budoucnu k dispozici. Technická realizovatelnost nových plynových zdrojů byla následně ověřena v databázi referenčních technologií.

Tento scénář se zabýval i riziky z případného rozpadu SCZT, resp. posilování trendu decentralizace zásobování teplem. Tendenci k dezintegraci SCZT posiluje také zvýhodnění tepelných čerpadel. Investiční dotace a zvýhodněné distribuční tarify pro tepelná čerpadla na území SCZT vymezeném licencí jsou jedním z příkladů znevýhodnění dodávek tepla z SCZT. Tato cenová deformace je stále ještě příčinou tlaků na odpojování od SCZT. Tepelná čerpadla nemohou díky omezené kapacitě elektrických distribučních sítí nahradit SCZT v celém rozsahu. Mohou však významně poškodit jejich ekonomiku tím, že se instalují v lukrativních odběrných místech s velkou hustotou spotřeby tepla, čímž vyvolají růst cen tepla v celé SCZT. Úprava pravidel pro přiznání zvýhodněných distribučních tarifů provedená ERÚ tento problém vyřešila jen částečně.

Nezvládnuté odpojování odběratelů od SCZT je také jeden z možných scénářů vzniku energetické chudoby. Energetická chudoba nastává tehdy, když má domácnost potíže nebo nemůže vytopit byt na teplotu 18 až 21 °C za cenu, kterou si může finančně dovolit [21]. V určitém okamžiku dosáhne odpojování koncových spotřebitelů meze, od které již SCZT jako celek není ekonomicky udržitelná.

Pro prověření variant plynových zdrojů byly stanoveny 3 podmínky:

1. První podmínkou, kterou musí splňovat každá varianta nových zdrojů podle plynového scénáře, je technická realizovatelnost, při platnosti podmínky nutné, kterým je maximální hodinový průtok plynu, v metrech kubických v roce a roční množství plynu v odběrném místě z distribuční sítě zemního plynu, které se nachází v ekonomicky přijatelné vzdálenosti od nových plynových zdrojů.
2. Druhou důležitou podmínkou, kterou musí splňovat všechny centrální zdroje SCZT je na jedné straně akceptovatelná cena tepla, ale zároveň tato cena tepla má umožnit rentabilní provoz SCZT na zemní plyn. Cena tepla dodávaného ze SCZT podléhá věcnému usměrňování podle zákona č. 526/1990 Sb., o cenách, ve znění pozdějších předpisů. Tvorbu pravidel a kontrolu má v gesci ERÚ. I při splnění všech podmínek cenové regulace může v praxi dojít k překročení subjektivně vnímané přirozené limitní ceny. Přirozená limitní cena je v podstatě laická představa konečných spotřebitelů o tom, co jsou schopni akceptovat v návaznosti na své finanční možnosti a na informace, které mají k dispozici o nákladech na vytápění z konkurenčních zdrojů, které považují za relevantní. Z ekonomického hlediska chápeme pojem limitní cena

jako cenu tepla dodaného ze substitučních zdrojů (blokové kotelny, kogenerační jednotky, tepelného čerpadla).

3. Třetí podmínkou se jeví konkurenceschopnost ceny tzv. silové elektřiny z KVET na relevantním komoditním trhu a to přestože se výroba tepla v KVET považuje za významnou výhodu zejména u větších SCZT.

V rámci této kapitoly byla rovněž provedena PEST a SWOT analýza, ze kterých vzešly hlavní směry, kterými by se v nízkouhlíkové variantě sektor teplárenství ve městech a velkých průmyslových aglomeracích MSK měl ubírat při odchodu od uhlí.

PEST analýza Plynového scénáře

Dominantními faktory, které budou ovlivňovat další vývoj SCZT jsou i faktory politické, protože mají přímý vliv na tvorbu legislativy, která dnes v celé Evropě zásadním způsobem ovlivňuje ekonomiku energetiky a další vývoj energetických technologií.

Z ekonomických faktorů jsou nejdůležitější akceptovatelnost cen tepla ze zemního plynu a konkurenceschopnost ceny elektřiny z KVET založené na zemním plynu. Akceptovatelnost ceny tepla ze zemního plynu souvisí mj. se zrušením výjimek zvýhodňujících dodávky tepla ze spalovacích zdrojů pod 20 MW_t. Konkurenceschopnost cen elektřiny z plynové KVET závisí do značné míry na vývoji ceny emisních povolenek.

Hlavní výstupy vyšších koncepčních dokumentů pro oblast SCZT lze shrnout do dvou bodů:

- Předpokládá se udržení a další rozvoj SCZT, které jsou ve městech a průmyslových aglomeracích jen obtížně nahraditelné. Bez tepelných sítí zde není realizovatelná žádná z uvažovaných strategických variant pro oblast vytápění (referenční, nízkouhlíková ani dekarbonizační).
- Imperativem jsou energetické úspory v celém řetězci zajišťujícím vytápění měst a obcí od výroby až po konečnou spotřebu. V této oblasti hraje významnou roli KVET, která by měla být i nadále vyváženým způsobem podporována, protože snižuje primární spotřebu energie a tím se podílí na plnění cílů na účinnost zdrojů ČR i EU.

Pro realizaci deklarované podpory SCZT a KVET jsou v současné době vytvářeny podmínky v české i evropské legislativě (např. novelizace směrnice o podporovaných zdrojích energie, směrnice o energetické účinnosti apod.). Vzhledem k dlouhodobým cílům EU do roku 2030 až 2050 očekáváme v následujícím období určitou změnu v nasměrování a další zintenzivnění podpory. Důležitým faktorem, na který by měla brát politická reprezentace ohled při přípravě podmínek pro období do roku 2030 je vyváženost podpory SCZT a KVET s podporou OZE.

Nejdůležitějším úkolem státní správy, pokud jde o SCZT, by mělo být zastavení „kanibalizace“ SCZT zvýhodněnými substitučními technologiemi, které, i když nejsou schopny převzít celou zátěž dodávek tepla v lokalitě, si vybírají jen lukrativní odběry tepla. K pozvolné erozi tepelných sítí docházelo i v minulosti při „uhelném scénáři“ SCZT. S přechodem k zemnímu plynu, který je ve srovnání s uhlím dražším palivem, lze očekávat zvýšený tlak i v této oblasti.

Proto by mohla být přehodnocena investiční a provozní podpora substitučních technologií (především plynových kotelen a tepelných čerpadel) na území SCZT vymezených licencí.

Jak již bylo uvedeno, dosavadní vývoj cen uhlí, zemního plynu a emisních povolenek prozatím nepodporuje ekonomicky přirozený přechod od uhlí k plynu. Proto bude potřebné sladit realizaci časového plánu odchodu od uhlí se skutečným vývojem vnějších podmínek [17,18].

Všechny výhledové scénáře by měly vzít v úvahu riziko „energetické chudoby“ a posoudit očekávaný vývoj, v tomto případě vývoj cen tepla pro konečného spotřebitele.

SWOT analýza Plynového scénáře

SWOT analýza měla za úkol podrobněji zmapovat vybrané varianty náhrady uhelných zdrojů zdroji na zemní plyn a doplnit PEST analýzu okolí o kvalitativní pohled dovnitř scénáře, o srovnání s původními zdroji využívajícími uhlí a o srovnání variant nových plynových zdrojů mezi sebou.

Plynové zdroje byly pro účely SWOT analýzy rozděleny do 3 skupin podle příkonu SCZT a dvou variant podle nahrazení nového plynového zdroje.

Plynové zdroje 1. skupiny jsou určeny pro velké SCZT s roční spotřebou tepla větší než 500 000 MWh. V základní variantě jsou nahrazovány uhelné kotle plynovými kotli a ostatní zařízení teplárny se využívá i po plynofikaci zdroje. Vyšší varianta využívá moderní plynové turbíny spojené se spalinovými kotli na odpadní teplo z turbín jako náhrady za uhelné kotle s parními turbínami. Obě varianty využívají KVET.

SWOT analýza plynových zdrojů 1. skupiny je uvedena v Tab. 5-2.

Tab. 5-2 SWOT analýza 1. skupiny plynových zdrojů určených pro SCZT

Silné stránky	
Základní varianta	Vyšší varianta
<p>Ve srovnání s uhelným zdrojem:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 60% spotřeba emisních povolenek • Nižší emise TZL a síry, jednodušší čištění spalin • Nehrozí riziko zpřísnění budoucích emisních limitů • Žádné náklady na likvidaci tuhých zbytků po spalování • Nižší provozní náklady (mzdy obsluh, vlečka, zauhlování, mlýnice, VS elektřiny, údržba, vyšší účinnost plynových kotlů apod.) 	<p>Ve srovnání se základní variantou:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Větší úspora paliva při KVET • Větší teplárenský modul tzn. větší výroba elektřiny ve vztahu k dodanému teplu • Větší flexibilita (nezávislost výroby elektřiny na dodávce tepla), větší rozsah podpůrných služeb
Slabé stránky	
Základní varianta	Vyšší varianta
<p>Ve srovnání s uhelným zdrojem:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dražší palivo • Závislost na dovozu plynu ze zahraničí, omezená kapacita zásobníků plynu • Odpadne možnost využívání biomasy, alternativních paliv a např. kalů z ČOV 	<p>Ve srovnání se základní variantou:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vyšší investiční náklady
Příležitosti	
Základní varianta	Vyšší varianta
<p>Ve srovnání s uhelným zdrojem:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Při vysoké ceně emisních povolenek nižší náklady na výrobu tepla a elektřiny 	<p>Ve srovnání se základní variantou:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Snížení investičního rizika prostřednictvím Joint Venture
Hrozby	
Základní varianta	Vyšší varianta
<p>Ve srovnání s uhelným zdrojem:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hrozba zvýšených tlaků na odpojování od SCZT při nárůstu cen tepla nad 'limitní cenu' • Zvýhodnění spalovacích zdrojů pod 20 MWt a tepelných čerpadel na území vymezeném licencí na rozvod tepelné energie • Dotované OZE a s tím související záporné a velmi nízké ceny elektřiny na trhu • Zajištění zemního plynu v kritických stavech ES ČR a při mezinárodních krizích • Zvýšení ceny povolenek na úroveň potřebnou pro přechod na dekarbonizační technologie 	<p>Ve srovnání se základní variantou:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vyšší investiční riziko

Zdroj: vlastní zpracování

Plynové zdroje 2. skupiny jsou určeny pro SCZT s roční spotřebou tepla menší než 500 000 MWh. V základní variantě je uhelná teplárna nebo výtopna nahrazena plynovou výtopnou s horkovodními kotli a malou plynovou kogenerační jednotkou, jejíž úlohou je pokrytí části vlastní spotřeby elektřiny. V nižší variantě je uhelná teplárna nebo výtopna

nahrazena pouze horkovodními plynovými kotli. Elektrickou energii pro vlastní spotřebu nakupuje výtopena na veřejném trhu. SWOT analýza 2. skupiny plynových zdrojů je znázorněna v Tab. 5-3.

Tab. 5-3 SWOT analýza 2. skupiny plynových zdrojů určených pro SCZT

Silné stránky	
Základní varianta	Nižší varianta
<p>Ve srovnání s uhelným zdrojem:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 60 % spotřeba emisních povolenek • Nižší emise TZL a síry, jednoduché čištění spalin • Nehrozí riziko zpřísnění budoucích emisních limitů • Žádné náklady na likvidaci tuhých zbytků po spalování • Nižší provozní náklady (mzdy obsluh, vlečka, zauhlování, mlýnice, VS elektřiny, údržba, vyšší účinnost plynových kotlů apod.) 	<p>Ve srovnání se základní variantou:</p>
Slabé stránky	
Základní varianta	Nižší varianta
<p>Ve srovnání s uhelným zdrojem:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dražší palivo • Závislost na dovozu zemního plynu ze zahraničí, omezená kapacita zásobníků plynu • Odpadne možnost využívání biomasy, alternativních paliv a např. kalů z ČOV 	<p>Ve srovnání se základní variantou:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cenové riziko při nákupu celého množství elektřiny pro vlastní spotřebu na veřejných trzích
Příležitosti	
Základní varianta	Nižší varianta
<p>Ve srovnání s uhelným zdrojem:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Instalace kogenerační jednotky vyššího výkonu nebo další kogenerační jednotky při příznivém vývoji cen elektřiny na trhu 	<p>Ve srovnání se základní variantou:</p>
Hrozby	
Základní varianta	Nižší varianta
<p>Ve srovnání s uhelným zdrojem:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hrozba zvýšených tlaků na odpojování od SCZT při nárůstu cen tepla nad 'limitní cenu' • Zvýhodnění spalovacích zdrojů pod 20 MWt a tepelných čerpadel na území vymezeném licencí na rozvod tepelné energie • Zajištění zemního plynu v kritických stavech ES ČR a při mezinárodních krizích • Zvýšení ceny povolenek na úroveň potřebnou pro přechod na dekarbonizační technologie 	<p>Ve srovnání se základní variantou:</p>

Zdroj: vlastní zpracování

Technicky realizovatelná je i varianta plynových blokových kotelen – skupina 3. V Tab. 5-4 je zpracovaná SWOT analýza pro 3. variantu, která by připadala v úvahu při rozpadu ekonomicky neudržitelných SCZT. Blokové kotelny by v takovém případě nahradily stávající výměňkové stanice.

Tab. 5-4 SWOT analýza náhrady SCZT blokovými kotelny

Náhrada SCZT blokovými kotelny	
Silné stránky	Slabé stránky
<ul style="list-style-type: none"> • Smysluplné řešení pro ekonomicky neudržitelné SCZT 	<ul style="list-style-type: none"> • Dražší palivo ve srovnání s uhlím • Závislost na dovozu zemního plynu ze zahraničí, omezená kapacita zásobníků plynu • Odpadne možnost využívání biomasy, alternativních paliv a např. kalů z ČOV • Nízké komíny a zvýšení imisního zatížení sídlišť i center měst v MSK už tak dost zatížených dálkovým přenosem a dopravou • Technologie čištění spalin nemůže z cenových důvodů být na stejné úrovni jako u centrálních zdrojů • Ztráta vysokoúčinné výroby elektřiny KVET z velkých centrálních zdrojů • Špičkový výkon a zálohování na principu n-1 musí být řešeno v každé kotelně zvlášť • Při výpadku distribuce elektřiny nebo při rozpadu ES ČR vypadnou i dodávky tepla
Příležitosti	Hrozby
<ul style="list-style-type: none"> • Prodloužení výjimek z uhlíkové daně • Velké blokové kotelny mohou být doplněny malými plynovými kogeneračními jednotkami pro pokrytí vlastní spotřeby elektřiny • Vhodné řešení pro části SCZT s velkým výpadkem dodávek tepla a nevhodným provozem 	<ul style="list-style-type: none"> • Distribuční soustava plynu a elektřiny ve městech nebude schopna bez zásadní rekonstrukce pokrýt v plné míře potřebu blokových kotelen u velkých SCZT (viz např. Ostrava cca 500 MW_t) • Zrušení výjimek pro uhlíkovou daň • Zvýhodnění tepelných čerpadel na území vymezeném licencí pro SCZT

Zdroj: vlastní zpracování

SWOT analýza potvrdila závěr PEST analýzy, že nejdůležitějšími faktory, kterým je potřeba při přípravě změny věnovat maximální pozornost je přijatelnost cen tepla pro konečného spotřebitele a konkurenceschopnost ceny elektřiny z KVET. Zvýšené náklady na palivo mohou být u nových zdrojů na zemní plyn do určité míry vyváženy sofistikovaným řízením nákupu plynu, vyšší energetickou účinností, snižováním vlastní spotřeby a ztrát tepla, nižší spotřebou povolenek na emise skleníkových plynů a úsporou investičních a provozních nákladů na technologie čištění spalin z uhelných zdrojů. U velkých SCZT by se tlak na hrubou marži z dodávek tepla mohl zmírnit orientací na příležitosti na trzích s elektrickou energií a PpS a sofistikovaným řízením nákupu plynu a prodeje elektřiny. Další možností je certifikovat

a zpoplatnit služby pro zvýšení bezpečnosti dodávek tepla a elektřiny (ostrovní provoz a start ze tmy).

Plynový scénář Kapitola 4 - Výběr vhodných lokalit SCZT využívajících teplo z uhlí pro náhradu plynovými zdroji

Cílem kapitoly bylo provést výběr lokalit vhodných pro náhradu uhelných zdrojů zemním plynem, posoudit budoucí konkurenceschopnost dodávek tepla a elektřiny z KVET a věcně popsat nejdůležitější technická opatření, která si realizace příslušných variant technologického řešení ve vybraných lokalitách vyžádá.

Portfolio SCZT v MSK využívajících uhlí je různorodé – od malých SCZT zásobujících teplem několik domovních bloků nebo malá sídliště až po největší propojené sítě ve velkých městech o délce několik set kilometrů.

Proto byl v rámci zpracování Plynového scénáře vytvořen návrh čtyř skupin nových plynových zdrojů podle příkonu SCZT, jejichž potřebu tepelné energie by měly pokrývat, viz Tab. 5-5.

Tab. 5-5 Varianty nových plynových zdrojů

skupina nových plynových zdrojů	varianta nového plynového zdroje	plynový zdroj dodává teplo do skupiny SCZT	charakteristika skupiny sítí SCZT
1.	základní	velké	roční spotřeba tepla větší než 500 000 MWh, základní palivo je uhlí
	vyšší		
2.	základní	malé a střední	roční spotřeba tepla menší než 500 000 MWh, základní palivo je uhlí
	nižší		
3.	základní	malé a střední	roční spotřeba tepla menší než 500 000 MWh, základní palivo je jiné než uhlí
4.	náhradní	všechny skupiny	SCZT je ekonomicky neudržitelná, rozpadne se na plynové blokované kotelny

Zdroj: vlastní zpracování

Pro 1. a 2. skupinu plynových zdrojů byly analyzovány logické krajní varianty, kde jedna krajní varianta představuje technologicky komfortní řešení a druhá ekonomicky úsporné řešení přechodu od uhlí k plynu. Typová technologická řešení byla podrobena PEST a SWOT analýze. Obě analýzy potvrdily z technického hlediska realizovatelnost „základní“ i „vyšší“ varianty u plynových zdrojů 1. skupiny (pro velké SCZT) a „základní“ i „nižší“ varianty u zdrojů 2. skupiny (střední a malé SCZT). Mezi krajními variantami existuje pro obě skupiny plynových zdrojů celá škála kombinací plynových technologií. Těmito variantami se však zpracovatelé Plynového scénáře nezabývali, protože nemají žádný vliv na rozhodnutí o realizovatelnosti Plynového scénáře. V případě ekonomicky neudržitelné SCZT je použitelná varianta plynových blokovaných kotelen, podmínkou je zajištění dodávek zemního plynu z distribuční sítě.

Pro variantní posouzení náhrady uhlí centrálními zdroji na zemní plyn byly vybrány SCZT Ostrava, Karviná-Havířov, Orlová-Bohumín, Frýdek-Místek, Kopřivnice, Třinec a Bruntál. U těchto lokalit znamená úplný přechod od uhlí k plynu výměnu prakticky všech uhelných

kotlů za spalovací zařízení využívajících zemní plyn. Mezi nové plynové zdroje byl zařazen ještě plynový kotel v Teplárně Krnov, který má nahradit stávající špičkový a záložní kotel K5. Nebude posuzován variantně, protože jeho jedinou racionální náhradou je nízkotlaký parní kotel. Nejdůležitější data o uhelných zdrojích a příslušných SCZT byla shrnuta v Tab. 5-6. Tepelný výkon nových plynových zařízení bude při započtení očekávaných úspor nižší, než mají současná zařízení.

U ostatních lokalit v obcích pod 10 tis. obyvatel se uhlí využívá minimálně. Náhrada těchto uhelných zdrojů proto představuje z pohledu DS marginální problém. Přejít od uhlí k zemnímu plynu zde představuje pouze výměnu jednotlivých špičkových a záložních uhelných kotlů.

Společnou základní podmínkou pro všechny varianty náhrady uhelných zdrojů ve velkých, středních i malých SCZT je kromě technické realizovatelnosti i akceptovatelná cena tepla pro koncového spotřebitele. U velkých SCZT 1. skupiny s výkonnými zdroji KVET je další podmínkou konkurenceschopná cena elektrické energie.

Cena tepla ze zemního plynu

Z rozboru dat ERÚ za rok 2017 vyplývá závěr, že přechod z uhlí na zemní plyn by neměl být pro existenci ekonomicky zdravých SCZT fatální. Předpokladem je, že dojde k narovnání vnějších podmínek – tj. k zavedení uhlíkové daně u zdrojů do 20 MWt příkonu v palivu a tím ke kompenzaci nákladů na povolenky, které zatěžují zdroje nad 20 MWt. Akceptovatelnosti ceny tepla konečnými spotřebiteli napomůže i rozložení přechodu do více let, ke kterému zcela přirozeně dojde při postupné náhradě uhelných zdrojů zemním plynem. Je zřejmé, že rozbor založený na průměrných cenách za celou ČR nemůže být z principu přesný. Ukazuje zhruba celkovou situaci z pohledu veřejně dostupných dat a prověřuje základní realizovatelnost navrženého scénáře. Vlastníci a provozovatelé SCZT mají k dispozici přesná data a analýzy o provozu zdrojů a sítí, na základě kterých si umí udělat mnohem přesnější obraz přechodu od uhlí k plynu a přizpůsobit tomu své kroky a svá rozhodnutí.

Konkurenceschopnost elektřiny z KVET vyrobené ze zemního plynu

Účinnost výroby elektřiny v konvenčních plynových elektrárnách s jednoduchým cyklem se pohybuje mezi 41–42 %. Schopnost plynových elektráren uplatnit svou produkci na trhu se posuzuje podle tzv. „Clean Spark Spread“ (dále CSS). CSS je v podstatě hrubá marže konvenční plynové elektrárny při aktuálních cenách zemního plynu, ceně emisních povolenek a elektřiny. Když má marže zápornou hodnotu, vyrábí se elektřina se ztrátou. Dá se předpokládat, že ve čtvrtém obchodovacím období (2021 až 2030) bude cena povolenek EU ETS řízena tak, aby se ekonomicky odůvodnil přechod od uhlí k zemnímu plynu. Bez toho by cíle EU do roku 2030 nebyly splněny.

Navržené nové plynové zdroje velkých SCZT v MSK, které využívají technologie KVET, mají na rozdíl od jednoduchých plynových turbín bez dodávky tepla více než dvojnásobné využití paliva. Budou tak vybaveny i pro poskytování regulačního výkonu pro ČEPS. Proto by neměly mít problém s uplatněním produkce na trhu se silovou elektřinou nebo PpS.

Kritéria výběru lokalit

Všechny SCZT v MSK mají svůj vlastní charakter, který je dán především historickým vývojem. To automaticky neznamená, že plynofikace centrálních zdrojů je technicky bezproblémová. Důležitými podmínkami u všech SCZT je technická realizovatelnost, zejména dostupnost potřebného příkonu zemního plynu, celková roční spotřeba a tlaková úroveň zemního plynu v předacím místě distribuční nebo přepravní soustavy zemního plynu, které je v ekonomicky přijatelné vzdálenosti od plynového zdroje. Realizovatelnost z ekonomického hlediska je podmíněna zejména akceptovatelnou cenou tepla ze zemního plynu.

Základním kritériem pro výběr lokalit relevantních pro plynový scénář, bylo využívání uhlí pro dodávku tepla do SCZT ve městech nad 10 tis. obyvatel. V obcích pod 10 tis. obyvatel jde o přímé dodávky (bez SCZT) nebo o velmi malé SCZT. Zdroji pro tyto malé SCZT jsou jednotlivé kotle nebo kotelny, které téměř všechny spalují zemní plyn. Proto se Plynový scénář těmito sítěmi podrobněji nezabýval.

Charakteristika nového stavu a hlavní parametry změn stávajících SCZT

Do této části scénáře byly zahrnuty pouze výchozí parametry výpočtového modelu vycházejícího z úspor v konečné spotřebě tepelné energie, což jsou podstatné parametry změn v SCZT. Z těchto výchozích podkladů vycházely výpočty tepelných výkonů nových plynových zdrojů, výpočty maximálního ročního hodinového příkonu a roční spotřeby zemního plynu. V rámci parametrických modelů byla do výpočtu zakomponována typová technologická řešení variant náhrady uhelných zdrojů zemním plynem a věcně určena hlavní vyvolaná technická opatření.

Řešení přechodu od uhlí k zemnímu plynu v rámci Plynového scénáře obsahuje pouze hrubou představu zpracovatelů plynového scénáře o způsobu realizace přechodu od uhlí k zemnímu plynu v SCZT. Vztahuje se pouze ke zvoleným typovým variantám řešení nových plynových zdrojů, která nebyla konzultována s provozovateli zdrojů a ani s provozovateli SCZT.

Vzhledem k faktu, že se jedná o velmi komplikovanou změnu, bude nutné v příštích fázích přípravy přechodu z uhlí na plyn tuto představu sladit s názory a záměry podnikatelských subjektů (držitelů licence na výrobu a rozvod tepelné energie).

Vzhledem k nejistotě způsobené dosud neschválenými legislativními podmínkami, které budou platit v období do roku 2030, nejistotě vyplývající z náběhu úspor v koncové spotřebě tepla a nejistotě vyplývající z velké finanční náročnosti takového kroku, zřejmě dosud nemá převážná většina provozovatelů zdrojů a SCZT o úplném přechodu svých zařízení od uhlí k plynu zcela jasnou představu.

Důležité, zejména pro časové hledisko, budou závěry Uhelné komise. Z těchto důvodů mohou být názory jednotlivých držitelů licencí na výrobu a rozvod tepelné energie odlišné od zjednodušeného návrhu zvoleného pro zpracování tohoto scénáře.

Cílovým rokem je v převážné většině případů rok 2030. Dílčí termíny realizace klíčových technických opatření se musí sladit s možnostmi dodávek zemního plynu a s časovým

průběhem přípravy a realizace technických opatření. Otázky týkající se kapacitního připojení nových plynových zdrojů byly řešeny s distributorem plynu v MSK – se společností GasNet, s.r.o.

Z hlediska nadřazené přepravní soustavy garantuje přepravce dostatečnou kapacitu plynárenské infrastruktury pro region severní Moravy, který lze dohledat v nově konzultovaném TYNDP2020 na stránkách ERÚ [30]. Do délky připojení 5 km hradí náklady provozovatel přepravní nebo distribuční soustavy, zbývající část investice hradí žadatel. Dodavatelsko-odběratelské vztahy při výstavbě nových plynových zdrojů vč. dílčích termínů realizace jsou záležitostí přípravy konkrétního projektového řešení a konkrétních investorů.

Pro získání představy o změnách hlavních technických parametrů zdrojů tepla v příslušných SCZT byla zpracována souhrnná tabulka. V Tab. 5-6 je v souladu s ÚEK výchozím rokem rok 2017 (z hlediska komplexnosti získaných dat). Rok 2030 je, s výjimkou SCZT Bruntál, cílovým rokem pro realizaci technických opatření při přechodu od uhlí k zemnímu plynu v SCZT MSK. Úplný přechod od uhlí k plynu v SCZT Bruntál proběhne po ukončení životnosti nových kotlů v Kotelně Dolní. Rok 2030 byl zvolen proto, že se jedná o cílový rok nastávajícího období postupné dekarbonizace energetiky EU, pro které jsou upřesněny cíle EU, a pro který se v současné době připravují legislativní pravidla. Souhrn parametrů všech výše uvedených zdrojů a SCZT před a po plynofikaci je uveden v Tab. 5-6.

Tab. 5-6 Výkony uhelných zdrojů ve vztahu k potřebě tepelného výkonu na prahu SCZT

SCZT	Zdroj	Současný stav				Nový stav					
						Navrhovaná varianta				Příkon sítě 2030 MW _t	Teplo na prahu zdroje 2030 MW _h
		Základní		Vyšší		Tepelný výkon 2030 MW _t	Elektrický výkon 2030 MW _e	Tepelný výkon 2030 MW _t	Elektrický výkon 2030 MW _e		
Tepelný výkon 2017 MW _t	Elektrický výkon 2017 MW _e	Příkon sítě 2017 MW _t	Teplo na prahu zdroje 2017 MW _h	Tepelný výkon 2030 MW _t	Elektrický výkon 2030 MW _e	Tepelný výkon 2030 MW _t	Elektrický výkon 2030 MW _e	Příkon sítě 2030 MW _t	Teplo na prahu zdroje 2030 MW _h		
Ostrava	ETB	764,9	177,0	520,0	1 627 576	347,5	72,0	345,8	250,0	345,8	1 082 466
	TPV	176,0	13,5			79,0	0,0	52,3	0,0		
	MKJM	47,5	0,0			47,5	0,0	47,5	0,0		
	TAMEH	1 359,0	254,0			0,0	0,0	0,0	0,0		
Karviná-Havířov	TKV	248,0	54,9	235,0	697 156	211,2	39,8	217,5	110,0	160,5	476 149
	TČA	171,0	24,0								
Frýdek-Místek	TFM	141,5	3,0	72,0	216 305	82,4	0,1	82,3	0,0	49,0	147 082
	EnFu	18,0	5,8								
Orlová-Bohumín	EDĚ	2 073,7	800,0	43,8	131 494	57,7	0,05	57,7	0,0	30,2	90 534
Třinec	E2	235,8	39,5	103,3	309 859	105,1	0,1	105,0	0,0	62,0	185 915
	E3	350,7	62,0								
	Spalkot	25,9	0,0								
Kopřivnice	TKO	194,2	18,6	31,8	93 996	80,1	0,0			19,3	
Krnov	TKR	88,0	5,0	36,0	129 397	50,0	5,0			21,6	77 638
Bruntál	Kot. Dolní	13,5	0,0	12,1	39 441	13,5	0,0			12,1	39 441

Zdroj: vlastní zpracování

Plynový scénář Kapitola 5 - Hodnocení vybraných lokalit

Cílem této kapitoly bylo posoudit výběr lokalit pro umístění nových plynových zdrojů, specifikovat legislativu, která ovlivňuje výběr lokalit, blíže specifikovat požadavky na lokality především z hlediska dostupnosti zemního plynu a podle těchto hledisek určit slabá místa lokalit.

Nové plynové zdroje SCZT by měly být přednostně umístěny v lokalitách, kde jsou umístěny stávající zdroje spalující uhlí. Zavedená infrastruktura již existujícího energetického zdroje přinese podstatné snížení investičních nákladů na nový zdroj ve srovnání s výstavbou zdroje v nové lokalitě. Nemusí se řešit přivaděč vody a její úprava, liniové stavby pro napojení na elektrickou distribuční síť, vyvedení tepelného výkonu do SCZT ani zázemí nutné pro zabezpečení provozu a údržby energetického zdroje, dopravní dostupnost, dostupnost energií při výstavbě apod. Ve většině případů vyhoví stávající provozní a administrativní budovy. Významně se zjednoduší příprava a projednávání všech dokumentů potřebných pro povolovací řízení.

Pro umístění nových plynových zdrojů v jiných než stávajících lokalitách (výstavba buď „na zelené louce“, nebo v existujících „brownfieldech“ bývalých průmyslových podniků by musely existovat závažné důvody. Při analýze potřeby pro umístění nových zdrojů nebyly nalezeny žádné argumenty, které by ospravedlňovaly vést úvahy tímto směrem. Proto bylo rozhodnuto o navržení umístění nových zdrojů ve stávajících lokalitách.

Zařazení lokality uhelného zdroje do plynového scénáře automaticky neznamena, že je příslušná lokalita vhodná pro realizaci plynového zdroje. Výhodou stávajících lokalit je zejména využitelná infrastruktura již existujícího energetického zdroje, jako je napojení na zdroj vody, již existující vyvedení tepelného a elektrického výkonu, vyřešená doprava apod.

Podrobný popis výběru lokalit, doporučení pro technické řešení přechodu z uhlí na zemní plyn a otázky související s povolováním staveb souvisejících s výrobou energie z plynu jsou předmětem Přílohy č. 3.

Potřebná kapacita (maximální hodinová spotřeba zemního plynu v roce) a roční spotřeba zemního plynu byla vyčíslena s využitím parametrických modelů jednotlivých variant nových plynových zdrojů. Řešení zdrojů nebylo optimalizováno, protože nejsou k dispozici informace o strategii jednotlivých držitelů licence na výrobu a rozvod tepelné energie a nejsou k dispozici ani podrobné informace, které by umožnily tuto optimalizaci provést. Pro rozhodnutí o technické realizovatelnosti variant přechodu centrálních zdrojů soustav SCZT od uhlí k zemnímu plynu je ale zvolený postup dostatečný.

Klíčovými prvky pro realizaci jakékoli varianty přechodu od uhlí k zemnímu plynu je zabezpečení potřebné kapacity zemního plynu (jako maximálního hodinového průtoku v roce) a celkové roční dodávky plynu v odběrném místě v ekonomicky přijatelné vzdálenosti od plynifikovaného zdroje. U variant s velkou spotřebou plynu je důležitý i tlak plynu.

Důležitým kritériem pro posouzení, jestli je přechod od uhlí k plynu v příslušné lokalitě technicky možný, je stanovisko provozovatele distribuční soustavy GasNet, s.r.o. k maximálnímu ročnímu hodinovému množství, k celkové roční dodávce plynu a k určení odběrného místa v distribuční soustavě plynu, případně společnosti NET4GAS jednalo by se o přímo připojené odběrné místo na přepravní soustavu, jak by se mohlo stát u ETB.

Požadavky na lokalitu pro výstavbu plynového zdroje

Disponibilitu zemního plynu na území MSK a odběrná místa s požadovanými parametry posuzuje a stanovuje distributor plynu. Proto byla požádána distribuční společnost GasNet, s.r.o. o indikativní vyjádření zda, kdy a v kterém odběrném místě by byla schopna poskytnout potřebný maximální roční hodinový průtok a roční dodávku plynu pro nové plynové zdroje. Výsledný popis situace je doložen v Tab. 5-7.

Tab. 5-7 Požadavky na lokalitu při přechodu centrálních zdrojů z uhlí na zemní plyn

SCZT	Název SCZT, jehož dodávka tepla z uhlí se nahrazuje	Umístění zdroje	Varianty technologického řešení zdroje	Příkon ZP (MW _t)	Roční spotřeba ZP (MW _n)	Maximální průtok plynu Nm ³ /hod	
SCZT 1. skupiny (SCZT – roční spotřeba tepla větší než 500 000 MWh)							
1	Ostrava	Elektrárna Třebovice	Elektrárenská 5562, Ostrava-Třebovice	dvě GTSC po 125 MWe s přitápěním ZP + špičkové a záložní HV plynové kotle	719	2 553 662	75 688
				dva VT plynové kotle 155 t/h + TG15 + špičkové a záložní HV plynové kotle	374	1 169 400	39 350
2	Karviná, Havířov	Teplárna Karviná	Svobody 5, Karviná-Doly	dvě GTSC po 55 MWe s přitápěním ZP + špičkové a záložní HV plynové kotle	325	1 118 784	34 223
				dva VT plynové kotle 85 t/h + TG5 + špičkové a záložní HV plynové kotle	227	673 663	23 892
SCZT 2. skupiny (SCZT – roční spotřeba tepla menší než 500 000 MWh)							
3	Frýdek-Místek	Teplárna Frýdek-Místek	Nádražní 391, Sviadnov	KJ pouze na elektřiny + plynové HV kotle + záložní plynový HV kotel	57	173 547	6 039
				plynové HV kotle + záložní HV plynový kotel	58	172 969	6 058
4	Třinec	E2, E3 Energetika Třinec	Průmyslová 1024, Třinec-Staré město	plynové HV kotle + záložní HV plynový kotel	73	218 636	7 668
				KJ pouze na vlastní spotřebu elektřiny + plynové HV kotle + záložní plynový HV kotel	73	219 214	7 649
5	Orlová, Bohumín	Elektrárna Dětmorovice	Dětmorovice 1202	plynové HV kotle + záložní HV plynový kotel	35	106 467	3 734
				KJ pouze na vlastní spotřebu elektřiny + plynové HV kotle + záložní plynový HV kotel	35	106 756	3 725
6	Kopřivnice	Teplárna Komterm	Areál Tatry 1450/1 Kopřivnice	plynové HV kotle + záložní HV plynový kotel	37	110 539	3 939
				KJ pouze na vlastní spotřebu elektřiny + plynové HV kotle + záložní plynový HV kotel	37	111 117	3 920
7	Bruntál	Kotelna Dolní	Ruská 2027/10a, Bruntál	pouze náhrada uhelných kotlů HV plynovými kotli	14	46 383	1 491
SCZT 3. skupiny (SCZT – pouze špičkový a záložní zdroj)							
8	Krnov	Teplárna Krnov	Revoluční 960/51, Krnov-Horní Předměstí	pouze záložní plynový kotel místo uhelného K5	23	6 713	2 444

Zdroj: vlastní zpracování

Plynofikace uhelných zdrojů v SCZT MSK představuje v základní variantě celkové zvýšení odběru plynu z plynárenské soustavy ČR o 2 504 771 MWh a ve vyšší variantě o 4 336 177 MWh. Náhradou stávajících uhelných zdrojů zdroji spalujícími zemní plyn by se zvýšil roční odběr zemního plynu z distribuční soustavy o 1 335 371 MWh v základní variantě a ve vyšší variantě o 1 782 514 MWh. Odběr z přepravní soustavy zemního plynu by se v důsledku přivedení zemního plynu z uzlu Děhylov do Elektrárny Třebovice zvýšil o 1 169 400 MWh v základní variantě a o 2 553 662 MWh ve vyšší variantě. Z vyjádření společnosti GasNet, s.r.o. vyplývá, že dodávky zemního plynu lze technicky zajistit pro všechny základní, vyšší i nižší varianty plynových zdrojů uvedených v Tab. 5-7.

Lokalitu Elektrárna Třebovice jako jedinou nelze kapacitně pokrýt z distribuční soustavy plynu. Řešení spočívá v odběru plynu o velmi vysokém tlaku z přepravní soustavy zemního plynu prostřednictvím nově vybudovaného vysokotlakého plynovodu. Odběrné místo bude v cca 6 km vzdáleném uzlu přepravní soustavy v obci Děhylov. V blízkosti elektrárny je již vysokotlaký plynovod pro jiného velkého odběratele vybudován. To by mohlo být pro nově budovaný plynovod výhodou, protože již existuje trasa a koridor vymezený v územním plánu pro vysokotlaký plynovod včetně ochranných pásem. Tuto skutečnost bude nutno ověřit v územní studii, která musí být pro nový vysokotlaký plynovod zpracována.

Stanovisko společnosti GasNet, s.r.o. je potřeba chápat tak, že bylo vydáno k indikativním hodnotám spotřeby plynu, které byly stanoveny na základě parametrických modelů nových plynových zdrojů za účelem posouzení technické realizovatelnosti přechodu od uhlí k zemnímu plynu. Na základě tohoto stanoviska se tudíž nemohou držitelé licence na výrobu tepla domáhat připojení nových plynových zdrojů právní cestou.

Identifikovaná slabá místa lokalit pro umístování plynových zdrojů

Určitá nejistota, pokud jde o kapacitu distribuční soustavy zemního plynu přímo v lokalitách zdrojů, přetrvává u náhrady špičkového a záložního kotle v Teplárně Krnov a u Výtopny Dolní v Bruntále, kde bude potřeba v příslušných lokalitách přepočítat distribuční síť zemního plynu. V obou případech však existují alternativy umístění nových plynových zdrojů v jiných částech těchto SCZT, kde je distribuční soustava plynu schopna zvýšení odběru pokrýt.

Plynový scénář Kapitola 6 - Návrh dalšího postupu (roadmap)

Technická realizovatelnost, ani údaje o dostupnosti plynu nejsou v praxi dostatečné pro konečné posouzení realizovatelnosti konkrétních projektů.

Proto by měla být pozornost věnována zejména:

- Trasám nových plynových přípojek nebo přímých plynovodů,
- řešení vlastnických vztahů,
- jednání s majiteli pozemků.

Pro efektivní řízení odchodu od uhlí v MSK je nezbytné, aby v dalších fázích držitelé licencí na výrobu tepla, kteří mají k dispozici všechny podklady pro své projekty, odhalili jednotlivé záměry, které se mohou značně lišit od zjednodušených představ uvažovaných v tomto

scénáři. Plynový scénář může být pouze jednou z možných variant řešení dalšího výhledu zásobování teplem v lokalitách vymezených licencí na rozvod tepelné energie.

Z rozborů provedených v rámci plynového scénáře vyplynula potřeba provést některé další kroky, které by měly být realizovány v návaznosti na plynový scénář. Do doby, než bude schválena a nabude platnosti nová legislativa a pravidla podpory, by bylo vhodné využít čas a provést některé přípravné kroky bezprostředně v návaznosti na dokončení plynového scénáře:

- Prvním nutným krokem je zahájení neformálních jednání držitelů licence na výrobu tepla jako budoucích investorů do nových plynových zdrojů s distributorem plynu GasNet, s.r.o. o možnostech připojení nových výroben. Tato jednání by měla být zahájena již ve fázi záměru tak, aby se budoucí investoři vyhnuli z pohledu distribuce nereálným variantám technologického řešení a umístění plynových zdrojů.
- Zpracovat optimalizační studie nových plynových zdrojů, jejichž výstupem by měl být výběr skutečných realizačních variant technologického řešení plynových zdrojů a jejich technickoekonomické srovnání těchto se současným stavem a variant mezi sebou. Výstupem z těchto studií bude upřesnění podmínek, jestli vůbec a za jakých podmínek lze jednotlivé varianty realizovat.
- Podle výsledků jednání s distributorem plynu by pak mělo navazovat zpracování žádostí o státní autorizaci, dokumentace pro posouzení vlivů záměrů na životní prostředí (EIA), územních studií a dalších dokumentů nutných pro výstavbu nových plynovodů nebo přípojek, pokud budou potřebné.
- Výstavba nových výroben elektřiny s instalovaným výkonem nad 1 MW_e vyžaduje státní autorizaci, proto by dalším krokem u plynových turbín a kogeneračních jednotek o výkonu 1 MW_e a víc bylo zpracování a předání žádost o státní autorizaci MPO.
- Paralelně s žádostí o státní autorizaci na výstavbu výroben elektřiny by se měla připravovat dokumentace pro posouzení vlivů záměrů na ŽP (EIA). Klasifikace záměrů, pro které zákon vyžaduje zjišťovací řízení a pro které úplné posouzení, je uvedena v Tab. 5-7.
- Výsledky posouzení vlivů záměrů na ŽP musí být respektovány v navazujících řízeních např. řízeních vyjmenovaných v § 3 písm. f) zákona č. 100/2001 Sb., o posuzování vlivů na životní prostředí a o změně některých souvisejících zákonů.

Státní autorizace, proces EIA i územní studie mohou obsahovat podmínky, které budou muset být respektovány při projektování a v celém navazujícím procesu přípravy staveb podle zákona č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon) a dalších. Ekonomické dopady, které tyto podmínky vyvolají, by měly být doplněny do optimalizačních studií s cílem zpřesnit ekonomiku projektů pro rozhodování statutárních orgánů držitelů licencí.

Výše uvedené podklady mohou být využity pro koncepční rozhodování a územní plánování na úrovni MSK a dotčených obcí, pro koncepční rozhodování podnikatelských subjektů

v energetice MSK a pro sladění plánů rozvoje dotčených energetických soustav na území MSK tak, aby podporovaly splnění těchto cílů.

Dá se odhadnout, že přípravná jednání, práce na studiích, na dokumentaci k žádostem o státní autorizaci a proces EIA zaberou zhruba dva až tři roky, tj. cca do roku 2023. Do té doby by podle harmonogramu Zelené dohody měly být známy legislativní podmínky a podmínky podpory, které umožní zpřesnit technicko-ekonomické studie tak, aby mohly statutární orgány výrobců tepelné energie rozhodnout o realizaci přechodu z uhlí na plyn, nebo pokud posoudí riziko těchto investic jako neakceptovatelné, případně o joint venture. Upřesnění studií a rozhodovací proces by mohl trvat cca jeden rok, což znamená, že na začátku roku 2025 by mohly být vytvořeny podmínky pro zahájení praktických kroků v přípravě investiční výstavby. Pak navazuje zpracování dokumentace a veřejná výběrová řízení na projekty a dodavatele staveb a technologického zařízení a vlastní realizace. Dá se předpokládat, že tato etapa si vyžádá u složitějších případů maximálně 5 let. To znamená, že okolo roku 2030 by mohly být nové plynové zdroje v provozu.

U velkých SCZT s vysoko výkonnými plynovými zdroji může být rozhodování o přechodu od uhlí k zemnímu plynu ovlivněno nepříjatelným rizikem vycházejícím z finanční náročnosti projektu. V takovém případě se nabízí varianta joint venture všech zainteresovaných stran. MSK by mohl takové jednání iniciovat a podpořit, protože je v jeho zájmu a zájmu jeho občanů mít na svém území spolehlivé, stabilní a výkonné zdroje tepla a elektrické energie i po odchodu od spalování uhlí. SCZT v Ostravě a v Karviné-Haviřově k tomu nabízí, jako jedny z mála lokalit v ČR, téměř ideální podmínky.

Takové řešení se nabízí v případě realizace variant nových plynových zdrojů s plynovými turbínami jako rozvojové varianty náhrady stávajících velkých uhelných tepláren v Ostravě a v Karviné výkonnou, drahou, ale ve světě běžnou technologií KVET. Bez nasazení plynových turbín ve velkých teplárnách dojde k významnému poklesu výroby elektřiny z KVET v MSK (dochází k němu již nyní). Investiční náklady takových projektů mohou představovat pro jednu společnost nepřiměřené investiční riziko. Pokud by se ale podařilo najít společný zájem provozovatele distribuční soustavy zemního plynu, provozovatele velkých SCZT a dominantního výrobce elektřiny, dalo by se investiční riziko rozložit na přijatelnou úroveň pro všechny účastníky a tyto investice společně realizovat. Posunulo by to energetiku MSK od útlumu výroby elektřiny k udržení alespoň status quo ve výrobě elektřiny, navíc velmi hospodárným způsobem.

Plynový scénář Kapitola 7 - Závěr

Smyslem závěrečné kapitoly bylo vyhodnocení splnění cílů Plynového scénáře a sumarizace nejdůležitějších zjištění, výsledků a výstupů podle zvolené metodiky zpracování.

1. Provést rozbor lokalit MSK, kde centrální zdroje SCZT využívají uhlí s cílem posoudit technické aspekty přechodu od uhlí na zemní plyn do roku 2030 v návaznosti na vývoj vnějších podmínek a na akceptovatelnost ceny tepla pro koncové spotřebitele:

- Nejdůležitějšími aspekty při přechodu od energetického spalování uhlí k zemnímu plynu jsou výrobní náklady na teplo a elektřinu, které ovlivňují konkurenceschopnost plynových zdrojů na energetických trzích, a dostupnost zemního plynu v ekonomicky přijatelné vzdálenosti od zdroje. Konkurenceschopnosti cen byla v Plynovém scénáři věnována velká pozornost, protože konkurence dotovaných OZE je neúspěšná. Je potřeba zdůraznit, že díky své flexibilitě ve výsledku plynové zdroje obstáły. Nejcennější devizou zejména u velkých SCZT ve srovnání se samostatnou výrobou tepla a elektřiny jsou úspory primární energie díky KVET, schopnost poskytovat regulační výkon ve formě podpůrných služeb a schopnost ostrovního provozu a startu ze tmy, pomocí kterých si elektrizační soustava dokáže alespoň zčásti vykompenzovat dneska už velký podíl neregulovatelných OZE.
 - Na základě rozboru byly z 15 měst s počtem obyvatel nad 10 tis. obyvatel zjištěny uhelné zdroje v SCZT Ostrava, Karviná, Havířov, Frýdek-Místek, Orlová, Bohumín, Třinec, Kopřivnice, Krnov a Bruntál.
 - Konkrétním SCZT byly přiřazeny příslušné uhelné zdroje.
 - Výsledky PEST a SWOT analýz a orientační cenové rozborů naznačily na základě odhadovaných trendů na trhu s teplem a elektřinou (legislativa na období 2020-2030 se teprve připravuje) budoucí konkurenceschopnost plynových zdrojů s KVET, které budou z důvodu méně nákladných technických opatření umístěny v lokalitách stávajících uhelných zdrojů.
 - Technická realizovatelnost všech variant nových plynových zdrojů byla potvrzena kapacitními výpočty a dostupností zemního plynu (indikativní vyjádření distribuční plynárenské společnosti GasNet, s.r.o.), výjimkou byly lokality Teplárna Krnov a Kotelna Dolní v Bruntále, kde bude potřeba přepočítat distribuční síť zemního plynu (pokud by se ukázalo, že její kapacita je v těchto místech nedostatečná, existují jak v Krnově, tak i v Bruntále náhradní lokality vhodné pro umístění plynového zdroje s potřebným výkonem).
2. Výběrem mixu ověřených, energeticky vysokoúčinných a z hlediska ŽP příznivých plynových technologií obhájit a posílit roli ekonomicky udržitelných SCZT při vytápění budov a udržet tak pod kontrolou imisní situaci na sídlištích i v centrech měst v normálních i v nepříznivých rozptylových podmínkách bez narušení tepelné pohody jejich obyvatel:
- Pro SCZT Ostrava a Karviná-Havířov vybrány varianty zdrojů s KVET (stávající parní turbíny a nové plynové kotle nebo plynové turbíny, a jako nové špičkové a záložní zdroje byly vybrány horkovodní kotle).
 - Pro SCZT Frýdek-Místek, Třinec a Orlová-Bohumín byly vybrány varianty zdrojů s plynovými horkovodními kotli, které dodávají teplo přímo do horkovodní SCZT, variantně mohou být kotle doplněny plynovou kogenerační jednotkou optimalizovanou na pokrytí vlastní spotřeby elektřiny.

- Správný výběr plynových technologií vedl k tomu, že plynové zdroje v Plynovém scénáři obhájily pozici na trhu s teplem i elektrickou energií. Není to nic překvapivého, protože se jedná o výkonné osvědčené technologie výroby tepla a elektřiny ohleduplné k ŽP, které se běžně používají po celém světě.
3. S využitím výsledků kvalitativních a kvantitativních analýz doložit názor, jestli je přechod od energetického spalování uhlí k zemnímu plynu technicky možný; zásadními otázkami přitom jsou nejen zda, ale kdy a jak lze tuto změnu provést:
- Rozbor strategických dokumentů EU a ČR potvrdil, že úvahy o odchodu od energetického spalování uhlí v MSK jsou relevantní, protože plynový scénář je jednou z možností jak se vyrovnat s rostoucími nároky na zajištění „čisté energie“; příprava legislativy na období 2020 – 2030 se zaměřuje na splnění cílů EU při snižování všech druhů emisí, využívání odpadů a na dekarbonizaci energetiky (snižování produkce skleníkových plynů, zvyšování podílu OZE ve zdrojovém mixu, snižování ztrát energie a zvyšování energetické účinnosti).
 - Přestože dosud nejsou v ČR k dispozici schválená legislativa a pravidla podpory, lze využít čas a zahájit jednání se společností GasNet, s.r.o. o budoucím připojení nových zdrojů k distribuční síti zemního plynu, pracovat na studiích pro optimalizaci skutečného řešení plynových zdrojů, dokumentaci pro získání státní autorizace na výstavbu plynových zdrojů KVET a na dokumentaci pro zjišťování vlivů plynofikačních záměrů na životní prostředí (EIA).
 - Předpokládá se, že legislativa bude k dispozici během dvou až tří let, což je přibližně doba, kterou lze účelně využít pro přípravu důležitých podkladů pro budoucí investice.
 - Na tomto základě lze zpřesnit technickoekonomické studie a připravit podklady pro rozhodování na úrovni statutárních orgánů energetických společností.
 - Přibližně v roce 2025 by mohlo být rozhodnuto o realizaci investic a mohla by začít praktická příprava investiční výstavby spojená s dokumentací pro výběr dodavatelů, smluvní jednání, dokumentací pro územní a stavební řízení, žádosti o změnu povolení IPPC apod. Dá se tudíž očekávat, že kolem roku 2030 by mohly být nové plynové zdroje postupně uváděny do provozu.
4. V kontextu přípravy změn legislativy a pravidel podpory pro období 2020 až 2030 navrhnout opatření, která by podpořila realizovatelnost Plynového scénáře pro SCZT:
- Návrhy na změny legislativy a pravidel podpory, které jsou pro úspěšný přechod od energetického spalování uhlí k zemnímu plynu velmi potřebné, jsou podrobněji specifikovány níže.
5. Uplatněním SCZT zajistit spolehlivost a bezpečnost dodávek tepla a elektřiny ve městech a velkých průmyslových aglomeracích:
- Zpracování Plynového scénáře je vhodnou příležitostí k otevření diskuze o bezpečnosti dodávek tepla a elektřiny především ve velkých sídelních a městských aglomeracích v situaci, kdy se v Elektrizaci soustavě ČR (v Evropě ještě v mnohem větší míře)

zvyšuje podíl intermitentních zdrojů, především fotovoltaických a větrných elektráren. Přestože je problém na straně elektřiny, musíme mu věnovat pozornost i pokud jde o dodávky tepla. Protože bez elektrické energie nelze zajistit ani dodávku tepla.

- Přenosová soustava ČR a regionální distribuční elektroenergetické soustavy jsou z hlediska vnitřních toků dostatečně robustní, aby zvládly domácí výpadky. Propojená evropská soustava může mít, přes nesporná pozitiva, negativní vliv na bezpečnost dodávek, což se v řadě případů potvrdilo v podobě „blackout“ již dříve.
 - Při přípravě investic do nových plynových zdrojů bude potřeba věnovat zvýšenou pozornost zejména vybavení plynových a parních turbín a jejich strojoven. Minimální požadavek u velkých centrálních zdrojů by měl být, aby při rozpadu elektrické sítě zůstaly v provozu a udržely se po nějakou dobu na „vlastní spotřebě“ elektřiny a tepla (v tzv. ostrovním provozu).
 - Na režimech „ostrovního provozu“ a „startu ze tmy“ by měly teplárny spolupracovat s distributory elektřiny. Tyto vzájemně odladěné a vyzkoušené režimy by při úspěšné realizaci mohly zajistit dodávky elektrické a tepelné energie pro celé město i při rozpadu elektrizační sítě. Přes vyčleněné linky by mohly velké teplárny „nastartovat“ i teplárny v sousedních městech, které mohou být z tohoto hlediska hůře vybaveny. Provozní zkoušky v těchto mimořádných provozních stavech byly již v minulosti úspěšně provedeny i ve spolupráci se všemi složkami „krizového řízení“ dané oblasti. Při přechodu od spalování uhlí k zemnímu plynu bude příležitost dovybavit plynové zdroje potřebnými zařízeními a v nácviu zvládnání mimořádných situací pokračovat.
6. Při stanovování kapacity nových plynových zdrojů je nutné uvažovat s potenciálními energetickými úsporami jak v koncové spotřebě, tak i při výrobě a rozvodu tepelné energie:
- při výpočtech výkonové kapacity nových plynových zdrojů se vycházelo z očekávaných úspor v koncové spotřebě tepla, byly použity osvědčené standardy při výpočtu ztrát ve výrobě i v SCZT a doporučeno jako jedno z technických opatření přechod z parních rozvodů SCZT na horkovodní. Kapacity nových plynových zdrojů jsou proto výrazně nižší i v důsledku úspor po cestě.
7. Umožnit v SCZT využití ekonomicky dostupného odpadního tepla zejména z průmyslu a z výroby elektřiny, které by jinak bylo zlikvidováno bez užitku odfukem do atmosféry, přitom zajistit dostatečnou kapacitu plynových zdrojů pro pokrytí případných výpadků odpadního tepla z průmyslu:
- Problematika odpadního tepla z průmyslu byla detailně diskutována dříve. S využitím odpadního tepla z průmyslu tento scénář počítá a bylo k němu přihlédnuto tak, aby nové plynové zdroje uměly případný výpadek odpadního průmyslového tepla pokrýt.
8. Posoudit náhradní variantu řešení plynových zdrojů pro případy, kdy se ekonomická situace SCZT ukáže jako neudržitelná:
- Tento scénář se řešením případného rozpadu SCZT okrajově zabývá. Přestože blokové plynové kotelny nejsou ideálním zdrojem tepla ve městech a velkých sídelních

aglomeracích, může se dezintegrace ukázat jako jediné ekonomicky průchodné řešení pro ekonomicky neudržitelné SCZT.

9. Provést rozbor nejdůležitější legislativy pro přípravu a povolování energetických staveb a navrhnout časovou osu dalších kroků při realizaci plynového scénáře:
 - Rozbor legislativy pro přípravu a povolování energetických staveb je uveden níže. V praxi je zcela běžné, že se důležité stavby uvádějí do provozu opožděně nezřídka kvůli podcenění úvodních přípravných kroků a podcenění náročnosti veřejného projednávání v rámci procesu posuzování vlivů na ŽP. Proto také Plynový scénář doporučuje neztrácet čas a využít při přípravě přechodu od uhlí k zemnímu plynu produktivně časový prostor do doby schválení a implementace nové legislativy.

Tepelný výkon plynových zdrojů, maximální hodinový průtok plynu v roce a roční spotřeba plynu byly pro všechny varianty nových plynových zařízení vypočteny pomocí parametrických modelů.

Technické parametry a výsledky PEST a SWOT analýz prokázaly vhodnost navržených variant plynových zdrojů jak po stránce zvolené technologie, tak i z hlediska v návaznosti na očekávaný vývoj vnějších podmínek. Vývoj energetických trhů byl donedávna ovlivněn útlumem hospodářství prakticky na celém světě. Nejnovější vývoj však úvahy o přechodu od uhlí k plynu plně podporuje. Ceny elektřiny a emisních povolenek vzrostly prakticky na úroveň z prvního čtvrtletí roku 2020, zatímco cena zemního plynu klesá.

Bilanční výpočty SCZT, výsledky výpočtu parametrických modelů nových plynových zdrojů a stanovisko společnosti GasNet, s.r.o. k indikativním hodnotám spotřeby plynu prokázaly technickou realizovatelnost navržených variant nových plynových zdrojů podle tohoto Plynového scénáře.

Kogenerační jednotky malých a středních SCZT zajišťují výrobu elektřiny pro vlastní spotřebu nezávisle na distribuční elektroenergetické síti. Samy o sobě však nemají schopnost ostrovního provozu. Havarijní stavy při rozpadu této distribuční sítě lze řešit po vyčleněných linkách ve spolupráci s distributorem elektřiny a centrálními zdroji velkých SCZT. Nejvhodnějšími lokalitami pro jejich umístění jsou s výjimkou Kotelny Dolní a Teplárny Krnov stávající lokality uhelných zdrojů. V případech Kotelny Dolní a Teplárny Krnov by potvrzení možnosti umístit tam nové plynové zdroje vyžadovalo přepočítání a podle výsledku pravděpodobně i posílení distribuční plynárenské sítě v těchto lokalitách. Vzhledem k tomu, že v SCZT v Krnově a v Bruntále existují ještě další zdroje, kde zvýšení dodávky zemního plynu nepředstavuje z pohledu distribuce zemního plynu žádný problém, je možné uvažovat při přechodu od uhlí k plynu s jinými lokalitami pro umístění nových plynových zdrojů.

Pro období do roku 2030 není k dispozici schválená relevantní evropská a česká legislativa. Nelze očekávat, že před datem platnosti příslušných legislativních předpisů budou učiněna tak zásadní rozhodnutí, jako je úplný přechod od uhlí k plynu. Očekává se, že platná legislativa bude k dispozici do dvou až tří let.

Téměř všechny stávající uhelné zdroje už jsou na distribuci plynu připojeny, nebo jejich provozovatelé již jednají se společností GasNet, s.r.o. Z důvodu uvedeného v předchozím odstavci se tato jednání velmi pravděpodobně netýkají variant úplné plynofikace obsažených v tomto Plynovém scénáři. Z hlediska časové náročnosti bude na kritické cestě každého projektu nová plynová přípojka nebo nový přímý plynovod, pokud se budou muset postavit. Dobu přípravy a realizace zejména vysokotlakých plynovodů s velkou kapacitou můžeme podle jiných projektů odhadnout zhruba na deset let.

Technická realizovatelnost, ani údaje o dostupnosti zemního plynu v praxi nejsou plně dostačující pro konečné posouzení realizovatelnosti konkrétních projektů. Řada otázek bude zodpovězena v rámci schvalovacího procesu nových spalovacích zdrojů.

Státní orgány mohou v rámci projednávání staveb stanovit podmínky, které musí držitel licence na výrobu tepla splnit.

Komplikovaná jednání s vlastníky dotčených pozemků lze očekávat při projednávání koridorů, tras a ochranných pásem nových plynovodních přípojek nebo přímých plynovodů. O tom, zda vůbec a kdy přejít od spalování uhlí na spalování zemního plynu rozhodnou v návaznosti na tyto skutečnosti provozovatelé a vlastníci stávajících uhelných zdrojů.

Pozn.: Příkladem mohou být uhelné kotle Kotelny Dolní v Bruntále, které pocházejí z roku 2017. Odhad jejich životnosti je cca 15 let. Dá se proto očekávat, že tato kotelna přejde od spalování uhlí k plynu po roce 2030.

Jiný problém je u SCZT Třinec, která je vytápěna převážně odpadním teplem z hutní výroby Třineckých železáren. Pokud by se kotle na odpadní teplo zrušily a nahradily plynovými kotli, muselo by se teplo z hutní výroby vypouštět bez užitku do vzduchu. Proto, i když odpadní teplo pochází částečně z uhlí, nemá v současné době smysl v tomto případě o přechodu na zemní plyn uvažovat.

Závěrem lze konstatovat, že analýzy provedené v rámci Plynového scénáře vedly k získání informací, které plně potvrzují realizovatelnost přechodu od uhlí k zemnímu plynu ve všech SCZT na území MSK.

Shrnutí legislativních podmínek pro přechod od uhlí k zemnímu plynu

Realizace přechodu od uhlí k zemnímu plynu není v současné době plně v rukou vlastníků a provozovatelů zařízení, protože k tomu dosud nejsou vhodné vnější podmínky. Vnější podmínky budou pro přechod klíčové a nastaví je nová legislativa pro období do roku 2030. Důležitá bude i jejich rychlá implementace do české legislativy.

Příležitostí pro efektivní využití KVET s využitím energie paliva 85-90 % není ve veřejné energetice mnoho.

Pokud by došlo k rozpadu SCZT a k jejich náhradě blokovými kotelny, ztratily by se příležitosti ke KVET a veškerá elektřina by se vyráběla s účinností max. 40 %. Pro udržení SCZT se nemusí vytvářet žádné zvláštní podmínky.

Substituční technologie by ale neměly být podporovány tam, kde má SCZT ekonomický smysl.

Podmínky pro udržení SCZT byly v souvislostech popsány v předchozích kapitolách Plynového scénáře. Pro jednoznačný a přehledný výstup jsou v závěru shrnuty následovně:

V současné době není politická podpora přechodu od uhlí k zemnímu plynu na úrovni EU jednoznačná.

EK a EP se přiklánějí spíše k podpoře hluboké dekarbonizace do roku 2050 a odmítá podporovat i přechod k zemnímu plynu.

Úplný odchod od uhlí k nízkoemisní energetice je v teplárenství bez přechodného období nerealizovatelný, protože všechny nízkoemisní technologie výroby tepla jsou založeny na elektřině z OZE. Proto se doporučuje existence přechodného období, ve kterém se upřednostní zavádění dekarbonizačních technologií a OZE u výroby elektřiny. V tomto období projde výroba tepla pouze částečnou dekarbonizací, kterou představuje náhrada uhlí zemním plynem.

Proto by minimálně pro období do roku 2030 měl EP deklarovat politickou podporu přechodu SCZT od uhlí k zemnímu plynu. Politickou deklaraci mohou iniciovat členské státy, poslanecké frakce EP nebo Evropská komise. Od deklarace politické vůle se pak budou odvíjet konkrétní legislativní úpravy.

Řídit přechod od uhlí k zemnímu plynu pouze prostřednictvím ceny emisních povolenek nestačí, protože jednoznačným důsledkem by bylo zvýšení ceny tepla a tím i zvýšení rizika energetické chudoby, které se chce EU vyhnout.

Standardní rozhodovací proces, podle kterého orgány EU postupují, se nazývá řádný legislativní postup (dříve známý pod názvem spolurozhodování). Ten spočívá v tom, že přímo volení poslanci Evropského parlamentu schvalují navrhované předpisy spolu s Radou (tj. zástupci vlád všech 27 zemí EU). Předtím, než Komise návrh předpisu předloží ostatním institucím, se posuzuje jejich potenciální ekonomický, sociální a environmentální dopad. Komise za tímto účelem připravuje tzv. posouzení dopadů, která shrnují možné výhody a nevýhody navrhovaných opatření. Komise se také radí se zainteresovanými subjekty – s nevládními organizacemi, s orgány místní samosprávy a se zástupci průmyslových odvětví a občanské společnosti. S odbornými aspekty jí pomáhají zvláštní skupiny expertů. Komise se tak stará o to, aby legislativní návrhy odpovídaly potřebám těch skupin obyvatelstva, kterých se nejvíce dotýkají, a aby přijetím návrhu nevznikaly zbytečné administrativní výdaje.

Občané a zástupci podniků a organizací se mohou do tohoto procesu zapojit v rámci tzv. veřejných konzultací, které mají vlastní internetovou stránku. V rámci jednání týkajících se rozpracování Zelené dohody pro Evropu by bylo vhodné s využitím popsaných nástrojů prosadit pro období do roku 2030 pravidla podpory, která budou kompenzovat zvýšení ceny povolenek a případného zvýšení ceny zemního plynu na ceny tepla minimálně v účinných SCZT.

Měla by se odstranit diskriminace zdrojů tepla nad 20 MW_t např. pomocí kompenzační uhlíkové daně. Zvýšení celkového daňového zatížení koncových spotřebitelů tepla lze zabránit snížením jiných daní. Snížení DPH pro teplo od roku 2020 je z tohoto hlediska pouze dílčím krokem.

Jedním z cílů Zelené dohody je zvýšení energetické účinnosti. Proto by měla nová legislativní pravidla zabránit rozpadu SCZT, které jsou důležitým nástrojem pro zefektivnění výroby elektřiny (KVET). Bez navázání výroby elektřiny na výrobu užitečného tepla pro dodávku do SCZT by se zhoršilo využití paliva v celém energetickém řetězci. Maximální účinnost výroby elektřiny bez využití odpadního tepla pro dodávku užitečného tepla k vytápění budov by tak byla kolem 40 %. Zbytek energie paliva by se zlikvidoval bez užitku odfukem do atmosféry. Proto se jeví jako účelné nastavit vyváženou racionální podporu KVET z plynových zdrojů, která umožní více než zdvojnásobit využití paliva (85-90 %) při kombinované výrobě tepla a elektřiny.

Měla by se ukončit investiční a provozní podpora substitučních zdrojů tepla (plynové kotle, tepelná čerpadla) v ekonomicky udržitelných SCZT na území vymezeném licencí pro SCZT.

Všechny tyto záležitosti jsou spolu vzájemně provázané, proto by bylo vhodné vytvořit komplexní systém legislativních úprav a pravidel podpory, který by umožnil efektivní fungování teplárenství v nových podmínkách, a přitom by minimalizoval ekonomické dopady na konečné spotřebitele tepelné energie.

5.2. Jaderný scénář

Část 5.2 se zabývá posouzením možností výroby tepelné energie z jaderných reaktorů v MSK. V tomto směru navrhuje náhradu významné části uhelných zdrojů malými jadernými reaktory ve velkých SCZT v MSK.

Jaderný scénář vznikl ve spolupráci s ÚJV Řež, a. s. – Divize ENERGOPROJEKT. Zpracování scénáře bylo koordinováno týmem MEC, zahrnujícím také odborné konzultanty.

Jaderný scénář měl za úkol ověřit technickou proveditelnost a reálnost časového harmonogramu náhrady zdrojů spalujících uhlí primárním teplem získaným z malých modulárních reaktorů (SMR) s dodávkou tepla do SCZT v letech 2020–2050.

V následujícím textu je vysvětlena struktura scénáře, řešení klíčových problémů náhrady tepla z uhlí bezemisním teplem ze štěpení uranu a návrh doporučení pro další postup MSK i budoucích investorů, která vyplynula ze zpracování.

5.2.1. Struktura a výstupy Jaderného scénáře

Cílem Jaderného scénáře je stručně charakterizovat dostupná fakta, výsledky řešení a výstupy v kontextu zadání. Ze scénáře vyplývají následující závěry a níže vysvětlená zjištění.

Realizovatelnost náhrady tepla ze spalování uhlí provázeného emisemi za primární teplo z parogenerátorů dotovaného teplem ze štěpení uranu v jaderném reaktoru, resp. z primárního tepla z parogenerátoru (bezemisní proces), je z technického hlediska podmíněna dostupností vhodné technologie. Za tímto účelem byla posouzena řada projektů z několika variant v současné době představovaných renomovanými výrobci jaderných technologií. Přehledový dokument Mezinárodní agentury pro atomovou energii (dále MAAE) uvádí, že v době vydání dokumentu (tj. v roce 2018) bylo v různých fázích vývoje celkem 55 typů SMR (v roce 2020 se již jedná o více než 70 typů), které je možné rozčlenit do 4 základních skupin [44]:

- lehkovodní tepelné reaktory, buď tlakovodní nebo varné (LWR–PWR nebo BWR),
- vysokoteplotní plynem chlazené tepelné reaktory (HTGR),
- reaktory chlazené tekutými solemi, s možností paliva rozpuštěného v tekuté soli (MSR),
- rychlé reaktory, obvykle chlazené tekutými kovy, méně často plynem (FR).

Elektrický výkon posuzovaných reaktorů se nachází v rozpětí od 0,2 do 450 MWe, ale za horní výkonovou hranici pro zařazení jaderného zdroje (dále JZ) do kategorie SMR je považovaný výkon 300 MWe. Od roku 2020 uvádí kvůli systemizaci přehledový dokument MAAE také kategorii mikro reaktorů s elektrickým výkonem do 10 MWe. Reaktory využívají různé konfigurace aktivní zóny a chladicího systému, který je buď integrální nebo smyčkový, s rozdílnými systémy konverze energie a různými kombinacemi aktivních a pasivních konstrukčních prvků.

Situace na rostoucím potenciálním trhu s malými modulárními reaktory se bouřlivě vyvíjí a je nezbytné, aby se sledování tohoto vývoje nadále soustavně věnovala pozornost.

V rámci Jaderného scénáře byly posuzovány nabízené modely vhodné pro elektrárnu s KVET. Modely byly posouzeny jak z hlediska parametrů relevantních SCZT, tak z hlediska kritérií pro získání povolení od státních dozorů takové zařízení v prostředí MSK použít.

Ze zpracování Jaderného scénáře dále vyplynul poznatek, že realizace přechodu od uhlí k jaderné energii bude vyžadovat, podle současně platné legislativy ČR pro velké jaderné elektrárny, sérii předběžných jednání se Státním úřadem pro jadernou bezpečnost (dále SÚJB) ve věci požadavků pro povolovací proces.

Tato jednání by měla být zahájena i v přípravné etapě z úrovně MSK. Důvodem předběžných jednání ještě před zahájením výběru investora je fakt, že cesta k přípravě a realizaci projektů jaderných tepláren s modulárními reaktory není v současné době plně definovatelná a dosud k tomu nejsou nastaveny vnější podmínky. Vývoj těchto podmínek (legislativa a pravidla podpory) v prostředí EU bude dle odhadu potřebovat ještě asi 2 roky k stálení. Důležitá bude rychlá implementace směrnic EU do české legislativy. Z tohoto důvodu se v Jaderném scénáři doporučuje sledovat komplex informací a relevantních dat. Nadále trvá odpovědnost každého členského státu EU za jeho energetickou politiku (totéž platí i pro každý region, tedy i pro MSK).

Jaderný scénář Kapitola 1 - Úvod

Cílem Jaderného scénáře bylo navrhnout způsob náhrady významné části uhelných zdrojů tepla v MSK nízkoemisními jadernými zdroji a rozhodujícím způsobem tak snížit emise znečišťující ŽP v MSK k časovému horizontu od roku 2035, kdy se předpokládá komerční dostupnost SMR. Podmínkou náhrady významné části uhelných zdrojů je zajištění dodávek tepla a elektřiny při zachování bezpečnosti a stability dodávek, přijatelnosti cen tepla pro domácnosti i průmyslové spotřebitele, dlouhodobé udržitelnosti z hlediska ŽP, ekonomické stability, dostupnosti jaderného paliva pro SMR a splnění požadavků legislativy EU.

Výchozí podklady pro přípravu Jaderného scénáře

Při stanovení výpočtových dodávek tepla do SCZT bylo přihlédnuto k budoucímu vývoji spotřeby v SCZT (pokračující zateplování bytových a rodinných domů, průběžná rekonstrukce tepelných sítí).

Jaderný scénář dále vycházel z Územní energetické koncepce Moravskoslezského kraje na období 2020–2044 vymezeného následujícími koncepčními dokumenty: Státní energetickou koncepcí České republiky a Strategií rozvoje Moravskoslezského kraje; na které navazují již zpracované podrobné analýzy a související dokumenty k rozvoji energetiky v MSK.

K zajištění integrity podkladových informací byl jako referenční rok pro číselné hodnoty k energetice MSK použit rok 2017, pro který je zpracována ÚEK.

K další informaci o vývojových trendech byl použit soubor směrnic a nařízení EP a Rady Evropy k energetice z listopadu 2016 nazvaný Zimní balíček a shrnující komentáře z jejich uplatnění.

Vypracování Jaderného scénáře bylo provedeno dle platného právního rámce ČR.

Jaderný scénář Kapitola 2 – Posouzení řešení Jaderného scénáře – SWOT a PEST analýzy

Cílem kapitoly 2 Jaderného scénáře je vymezení v úvahu přicházejících variant Jaderného scénáře pro energetiku MSK, jejich posouzení z hlediska možnosti nahradit uhelné zdroje tepla a doporučení vhodné varianty Jaderného scénáře.

Úvodní část této kapitoly obsahuje přehled výchozích podmínek energetiky MSK, na který navazuje popis posuzovaných variant Jaderného scénáře umožňujících nízkoemisní náhradu uhelných zdrojů.

K posouzení variant Jaderného scénáře byla použita SWOT analýza doplněná o PEST analýzu vnějších vlivů. Na základě výsledků uvedeného posouzení je doporučena vhodná varianta Jaderného scénáře.

Podmínky pro realizaci energetického rozvoje MSK

Tato část specifikuje hlavní podmínky pro zachování a rozvoj dodávky tepla v MSK, které jsou platné i pro Jaderný scénář.

Podmínky pro dodávky tepla v MSK budou ovlivněny hlavními trendy vývoje energetické infrastruktury určenými SEK a vymezeními ÚEK.

Dále popsané a hodnocené varianty Jaderného scénáře v MSK podporují nízkoemisní náhradu uhelných zdrojů tepla při splnění podmínek SEK.

Varianty Jaderného scénáře

Předmětem této části kapitoly 2 Jaderného scénáře je popis variant, pomocí kterých by bylo možné zajistit v MSK nízkoemisní dodávku významné části tepla.

V rámci této části byly formulovány tři varianty:

J1: Jaderné elektrárny s odběrem tepla využívající malé modulární reaktory, umístěné v lokalitách významné spotřeby tepla. Řešení varianty J1 vychází z dosavadních SCZT s uhelnými zdroji v MSK, které podle možnosti slučuje do větších celků. Výkon modulů SMR nevyužitý k dodávce tepla do SCZT a k vlastní spotřebě daného kogeneračního systému by byl využitý pro výrobu elektrické energie.

J2: Využití tepelné energie získané z budoucí elektrárny Blahutovice (dále EBL) k dodávce do části současných SCZT, které lze z hlediska vzdálenosti a předávaných tepelných výkonů připojit na EBL. Výkon EBL nevyužitý k dodávce tepla do SCZT a vlastní spotřebě by byl využitý pro dodávku elektrické energie (kogenerace).

J3: Časově rozložená výstavba jaderných zdrojů tepla a elektřiny – kombinace získávání tepelné energie z jaderných elektráren s odběrem tepla se SMR a z EBL. V prvním kroku půjde o postupnou náhradu uhelných zdrojů jadernými elektrárnami s odběrem tepla se SMR, které budou umístěny v lokalitách významné spotřeby tepla. Po dokončení nových JZ v Dukovanech a Temelíně, by mohla být realizována EBL, prokáže-li se její výstavba jako účelná a efektivní, jak pro MSK, tak i pro ČR.

SWOT analýza Jaderného scénáře

Předmětem této části Jaderného scénáře byla SWOT analýza posuzovaných variant a souvisejících vnějších podmínek pro jejich realizaci v MSK, viz Tab. 5-8.

Cílem SWOT analýzy byl výběr nejpříznivější varianty Jaderného scénáře umožňující naplnění cíle DS a sestavení opatření k řešení kolizí doporučené varianty s vnějšími podmínkami pro její realizaci.

Faktory SWOT analýzy byly posuzovány pro tři etapy: etapa přípravy, etapa realizace projektů a etapa provozu instalovaného JZ.

Tab. 5-8 Přehled faktorů SWOT analýzy Jaderného scénáře

Silné stránky	Slabé stránky
<p>S1 - náhrada uhelných zdrojů bezemisními zdroji tepla a elektrické energie</p> <p>S2 - realizace zdrojů tepla a elektrické energie splňujících energetickou bezpečnost</p> <p>S3 - realizace zdrojů splňujících požadavek udržitelnosti rozvoje z pohledu ŽP dostupnosti primárních energetických, finančních a lidských zdrojů</p> <p>S4 - flexibilita řešení instalovaného výkonu jaderných elektráren s odběrem tepla se SMR zohledňující možný vývoj požadavků na dodávku tepla</p> <p>S5 - kogenerační řešení výroby tepla a elektřiny</p> <p>S6 - požadavky jaderné elektrárny s odběrem tepla se SMR na dodávku průmyslové vody</p> <p>S7 - SMR jsou řešeny jako nová generace JZ s vysokou mírou uplatnění pasivní bezpečnosti</p> <p>S8 - výroba vodíku jako varianta k využití výkonu JZ</p>	<p>W1 - průběžná lhůta přípravy a realizace výstavby a nejdříve možný termín uvedení do provozu vybrané varianty Jaderného scénáře</p> <p>W2 - vyšší měrné investiční náklady JZ</p> <p>W3 - obstarání financování projektů s JZ</p> <p>W4 - nezbytnost zajistit fyzickou ostrahu JZ</p>
Příležitosti	Hrozby
<p>O1 - využití podpory EK k přechodu z uhelných zdrojů na „čistou energii“</p> <p>O2 - využití odstupňování faktoru velikosti a vlivu stavby na ŽP ve stavebním zákonu a atomovém zákonu</p>	<p>T1 - efekt nesouhlasu se stavbou v sousedství</p> <p>T2 - zaujetí negativního postoje EU k jaderné energetice během realizace Jaderného scénáře</p>

O3 - možnost využití rozsáhlé teplárenské infrastruktury v MSK	T3 - aplikace zákona o veřejných zakázkách
O4 - využití flexibility možných dodávek energie a služeb z JZ k maximalizaci tržeb za celé období plánovaného provozu	T4 - protijaderná lobby
O5 - dosažení ekonomické efektivity projektů za dobu jejich předpokládané životnosti	T5 - vydání zpřísnujících požadavků platných i pro projektové řešení provozovaných zařízení
O6 - rychlý vývoj technologií SMR	
O7 - know-how českého průmyslu a inženýrských a projektových firem v jaderné energetice umožní snížit náklady na provoz JZ	
O8 - územní ochrana lokalit vhodných pro rozvoj jaderné energetiky	

Z posouzení variant Jaderného scénáře podle faktorů SWOT analýzy vyplývá, že cíle scénáře v potřebném časovém horizontu a splnění předpokladů SEK lze dosáhnout pouze variantou J3 (jaderné elektrárny s odběrem tepla se SMR a následně podle výhledových potřeb i realizací EBL). Pozn.: konkrétně se jednalo zejména o posouzení faktoru W1.

PEST analýza Jaderného scénáře

PEST analýza doplnila provedenou SWOT analýzu o faktory politické a právní, ekonomické, sociologické a technické. Uplatnění poznatků z této analýzy je rozšiřujícím podkladem pro návrhy opatření k realizaci doporučené varianty Jaderného scénáře (to je následně uvedeno v návrhu dalšího postupu přípravy a realizace Jaderného scénáře – tzv. cestovní mapě).

Faktory PEST analýzy jsou obdobně jako u SWOT analýzy posuzovány pro tři etapy přípravy a realizace Jaderného scénáře vymezené shodně jako ve SWOT analýze: etapa přípravy, etapa realizace projektů a etapa provozu JZ.

Doporučená varianta

Z posouzení podmínek pro realizaci jednotlivých variant pomocí SWOT a PEST analýz plyne doporučení realizovat variantu J3, která je kombinací jaderných elektráren s odběrem tepla se SMR a následně podle potřeby také systémového zdroje EBL vytvářející pro Jaderný scénář nejpříznivější podmínky.

Realizace varianty J3 by měla proběhnout ve dvou navazujících etapách:

- První etapa: Náhrada uhelných energetických zdrojů zdroji jadernými s odběrem tepla se SMR realizovaná postupně v rozmezí několika let nízkoemisním řešením. Samotná doba výstavby od prvního lití betonu základové desky, montáže a spouštění zabere časový interval u prvního modulu SMR do 3 let. Realizace první etapy varianty J3 by byla postačující k náhradě nejvýznamnějších uhelných zdrojů tepla a elektřiny v MSK nízkoemisními zdroji.

- Druhá etapa: Pokud se ukáže, že výstavba velkého jaderného zdroje EBL je nutná či přínosná, bude pro něj lokalita Blahutovice i nadále rezervována v politice a zásadách územního rozvoje. Lokalita Blahutovice se proto bude nadále v územním plánu MSK rezervovat pro výstavbu EBL. Pokud by došlo k odstoupení od záměru stavět EBL, pak by musela být politika územního rozvoje pro tento případ revidována.

Závěr kapitoly 2 Jaderného scénáře

Z posouzení varianty J3 Jaderného scénáře ve SWOT a PEST analýzách plynou následující doporučení pro přípravu a realizaci této varianty:

- zdroje se SMR umožňují nízkoemisní náhradu uhelných zdrojů tepla a elektřiny a ukládání energie do vodíku (výrobu vodíku),
- SMR jsou plánovány z hlediska cen paliv a stability jejich dodávek jako energeticky bezpečné zdroje,
- uplatnění JZ se SMR umožňuje udržitelný rozvoj z hlediska ochrany ŽP a dostupnosti paliva, finančních a lidských zdrojů,
- možnost dostavby modulů SMR dělá z tohoto typu zdroje tepla otevřený systém pro řešení nárůstu potřeby dodávek tepla,
- navrhované tepelné schéma sekundárního okruhu zdroje se SMR odpovídá preferované KVET,
- jaderné elektrárny s odběrem tepla se SMR jsou ekonomicky efektivním zdrojem i bez dotací,
- řešení SMR jako nové generace JZ s vysokou mírou uplatnění pasivní bezpečnosti umožňuje prakticky vyloučit velké úniky radioaktivních látek, tzn. možnost zmenšit zónu havarijního plánování pouze na plochu, kterou taková elektrárna zabírá.

Do programu přípravy vybrané varianty Jaderného scénáře zařadit opatření k eliminaci nebo alespoň minimalizaci možných negativních vlivů slabých stránek scénáře a hrozeb (jedná se o činnosti zabezpečované v pravomoci MSK):

- informování DO a širší veřejnosti o záměru realizovat Jaderný scénář k záměně uhelných zdrojů tepla; veřejnost informovat v předstihu o SMR a jejich příznivých vlastnostech a následně o možnosti uplatnění SMR pro nízkoemisní náhradu zdrojů tepla v MSK,
- zjištění postojů DO s významným vlivem na realizaci Jaderného scénáře a možností jeho podpory,
- informování EK po dohodě s vládou ČR (vládním výborem pro jadernou energetiku) o připravované variantě Jaderného scénáře jako náhradě uhelných zdrojů nízkoemisními zdroji a iniciace jednání o podpoře EK při přípravě a realizaci Jaderného scénáře,
- analýza potřeby a iniciace úprav obecných předpisů a podmínek pro stavby v rámci Jaderného scénáře (zejména stavby zdrojů se SMR), pokud to bude potřeba,

- analýza prostředí oponentů jaderné energetiky a vytvoření postupu pro vztah s protijadernou lobby na úrovni koncepční přípravy Jaderného scénáře.

Do programu konkrétního projektu Jaderného scénáře zařadit opatření k eliminaci nebo minimalizaci možných negativních vlivů jeho slabých stránek a hrozeb a k využití příležitostí (jedná se o činnosti investora konkrétního projektu):

- připravit včasnou informační kampaň o všech relevantních aspektech Jaderného scénáře a tím vytvořit cestu k získání souhlasného stanoviska obyvatel a zastupitelských orgánů v lokalitě JZ,
- analýza prostředí oponentů jaderné energetiky a vytvoření postupu pro vztah s protijadernou lobby na úrovni přípravy a realizace jednotlivých projektů,
- vzít v úvahu, že průběžná lhůta jednání s dotčenými orgány státní správy při přípravě staveb s jadernými zdroji je prodloužena o jednání dle zákona č. 263/2016 Sb., atomový zákon (rozhodnutí pro získání povolení k umístění – platí dnes na začátku roku 2021: 12 měsíců, rozhodnutí pro získání povolení k výstavbě – platí dnes na začátku roku 2021: 18 měsíců a rozhodnutí k prvnímu fyzikálnímu spouštění – platí dnes na začátku roku 2021: 12 měsíců),
- připravit podklady pro obstarání zdrojů pro financování projektu s uvedením přínosu investice a kompenzaci s financováním spojených rizik,
- připravit koncepci řešení palivového cyklu zdrojů se SMR a likvidace radioaktivních odpadů v jejich provozu vznikajících; opatření koncepce navázat na stávající infrastrukturu v ČR, doplnit příslušné koncepční dokumenty ČR/MPO,
- připravit koncepci fyzické ochrany jaderného zařízení se SMR,
- využít know-how českého průmyslu a inženýrských a projektových firem v jaderné energetice ke snížení nákladů na přípravu, realizaci a provoz těchto jaderných zařízení.

Jaderný scénář Kapitola 3 - Hledání vhodných lokalit se SCZT pro náhradu uhlí pomocí SMR

Cílem kapitoly 3 Jaderného scénáře je nalezení vhodných lokalit v SCZT pro umístění zdrojů se SMR za účelem náhrady stávajících uhelných zdrojů v MSK. Tohoto cíle bylo postupně dosaženo ve dvou krocích:

- Prvním krokem bylo vytipování vhodných lokalit pro umístění SMR v MSK za účelem náhrady významné části stávajících uhelných zdrojů tepla, které v dekádě začínající rokem 2030 a dále nebudou moci využívat pro výrobu tepla uhlí a druhotné produkty zpracování uhlí, např. koksárenský a vysokopecní plyn. Pro tyto lokality byly vypočteny návrhové dodávky tepla, které budou zajištěny ze zdrojů se SMR.
- Druhým krokem bylo posouzení možností propojení SCZT v MSK takovým způsobem, aby byla zajištěna dodávka tepla ze zdroje se SMR i pro SCZT, které jsou pro umístění zdrojů se SMR samostatně nevhodné. Dále byl hledán potenciál dodávek tepla ze SMR i do dalších SCZT, které jsou dnes teplem zásobovány z jiných než uhelných zdrojů

tepla. Druhý krok také zohledňuje možnost dodávek tepla z EBL do SCZT zásobovaných dosud z uhelných zdrojů, které nebude možno napojit na zdroje se SMR.

Ze tří variant Jaderného scénáře byla v kapitole 2 vyhodnocena jako optimální náhrada uhelných zdrojů jadernými zdroji v podobě varianty J3 (SMR + EBL). Kapitola 3 Jaderného scénáře s tímto návrhem dále pracuje a rozvíjí jej.

Varianta J3 sestává z etap:

- instalace jaderných zdrojů jako ve variantě J1 (zahrnující celkem 10 bloků SMR v lokalitách Dětmarovice a Třebovice) - prvního kroku realizace varianty J3 a následně,
- realizace druhého kroku varianty J3, dvou bloků EBL v lokalitě Blahutovice s dodávkou tepla pro místně navazující SCZT.

Podmínky aplikace vybrané varianty

Klíčové podmínky uplatnění SMR v MSK:

- Umístění SMR v místech současných zdrojů tepla umožňující využití stávajících připojovacích míst do SCZT, vyvedení elektrického výkonu a další infrastrukturu nutnou pro provoz zdrojů se SMR (tepelné rozvody, zdroj chladicí vody, přístupové trasy).
- Umístění zdrojů se SMR do SCZT, které jsou v současnosti vytápěny převážně z uhelných zdrojů nebo zdrojů spalujících druhotné produkty zpracování uhlí.
- Umístění zdrojů se SMR mimo zátopové oblasti, místa ovlivněná důlní činností a místa s potenciálem k využití nerostného bohatství.
- Stanovení výpočtových dodávek tepla do SCZT s přihlédnutím k budoucímu vývoji spotřeby tepla v SCZT (pokračující zateplování bytových a rodinných domů, průběžná rekonstrukce tepelných sítí).
- Současně při stanovení výpočtových dodávek tepla do SCZT přihlédnout i k potřebám dodávek tepla pro sektor průmyslu, přestože predikce vývoje průmyslového sektoru v MSK je komplikovaná a těžko předvídatelná.
- V soustavách, kde se mimo uhelných zdrojů tepla nacházejí i jiné zdroje tepla (využívající jako palivo např. biomasu, plyn), budou tyto zdroje zachovány a využity jako špičkové nebo záložní zdroje tepla.
- V soustavách, které nebudou zásobovány teplem ze zdrojů se SMR, uvažovat o zajištění dodávek tepla pomocí zvýšení kapacity stávajících zdrojů spalujících jiná paliva než uhlí nebo rekonstrukci těchto zdrojů na jiné palivo než uhlí, příp. nahradit dodávku tepla z uhelných zdrojů dodávkou tepla z EBL (platí i pro SCZT v obcích s méně než 10 tis. obyvateli).

Popis, stav a parametry stávajících SCZT včetně informace o zdrojích a dodávkách

Pro další práci v rámci této kapitoly byl využit přehled dodávek tepla za rok 2017 do 15 SCZT v obcích s více než 10 tis. obyvateli v MSK a podíl brutto výroby tepla dle paliva v SCZT, viz Tab. 5-9. Do 15 SCZT v těchto obcích bylo v roce 2017 dodáno celkem **16 756 763 GJ** tepla.

Tab. 5-9 Dodané teplo do soustav SCZT v MSK v obcích nad 10 tis. obyv. za rok 2017

SCZT	Počet obyvatel v obci [-]**	Odhad obyvatel do 100 m od SCZT [-]***	Bytové jednotky napojené na SCZT [ks]	Rozdělení roční dodávky tepla			Celkové dodané teplo [GJ]	Brutto výroba tepla			
				Bytový sektor	Nevýrobní sektor	Průmysl		Uhlí*	Biomasa	Zemní plyn	
				[GJ]	[GJ]	[GJ]	[%]	[%]	[%]		
Ostrava	289 659	234 700	100 360	6 765 531			2 899 513	9 665 044	99,9	0	0,1
Třinec	35 224	21 500	9 229	525 905			1 224 260	1 750 165	98,6	0	1,5
Havířov	72 146	72 800	29 000	-	-	-	1 418 734	99,6	0,1	0,3	
Karviná	53 209	51 500	21 778	-	-	-	1 027 359	viz. SCZT Havířov, společný zdroj tepla			
Frýdek-Místek	56 066	48 500	18 342	-	-	-	763 485	52,5	47,5	0	
Krnov	23 473	15 700	4 370	-	-	-	488 110	19,0	81,0	0,0	
Kopřivnice	22 044	17 300	6 644	187 775	7 660	188 306	383 741	73,2	22,5	4,3	
Orlová	36 419	20 611	8 602	-	-	-	361 768	91,8	0,0	8,2	
Bohumín	20 716	14 500	5 700	-	-	-	194 798	viz. SCZT Orlová, společný zdroj tepla			
Opava	56 834	28 200	8 936	-	-	-	187 855	0	0,0	100,0	
Bruntál	16 474	12 700	4 515	141 080	33 093	0	174 173	80,5	0,0	19,5	
Nový Jičín	23 565	15 850	3 542	-	-	-	157 097	0	26,1	83,9	
Český Těšín	24 540	12 233	4 705	115 355	13 795	0	129 150	0	0	100	
Hlučín	13 952	6 100	2 205	49 746	5 538	0	55 284	0	0	100	
Frenštát pod Radhoštěm	10 845	3 300	1 269	-	-	-	-	-	-	100	
Celková roční dodávka tepla do SCZT							16 756 763				

*zahrnutý ostatní plyny spojené se zpracováním, využitím uhlí (koksárenské, vysokopecní, důlní)

Zdroj: ÚJV Řež, a. s.; **ČSÚ; ***MEC

Požadavky na dodávky tepla do soustav SCZT a řešerše největších soustav v MSK

Hodnoty dodaného tepla do SCZT se mohou rok od roku lišit v závislosti na měnící se průměrné teplotě vzduchu během dané topné sezony (průměrná roční teplota vzduchu není stejná a během let se mění). S ohledem na měnící se dodávky tepla do SCZT během let byl proveden výpočet požadovaných (referenčních) dodávek tepla do jednotlivých SCZT, které budou vstupem pro návrh JZ.

Vypočtené hodnoty dodávek tepla počítají s roční spotřebou na bytovou jednotku v řádu 40 GJ (teplo na vytápění, TV, ztráty v sekundárních rozvodech), která zohledňuje rekonstrukci bytových jednotek, zateplování bytových domů, snižování spotřeby TV.

V případech, kde není znám počet bytových jednotek, ale je znám odhad počtu obyvatel ve vzdálenosti 100 m od SCZT podle Modelu energetiky MSK, bylo počítáno poměrem 2,6 obyvatele na 1 bytovou jednotku.

Výpočet také zohledňuje potřebné teplo pro nevýrobní sektor (obchody, služby, zdravotnictví, veřejnou správu a školství), které je závislé na velikosti města a stupni vybavenosti. Jaderný scénář uvažuje spotřebu tepla pro nevýrobní sektor ve výši od 10 % spotřeby bytového sektoru pro malá města (Bohumín, Bruntál) do 28 % spotřeby bytového sektoru pro velká města (Ostrava, Havířov), viz [45].

Dodávky tepla pro průmyslový sektor jsou s výhledem do příštích let velmi obtížně predikovatelné. Bylo odhadnuto snížení spotřeby tepla pro průmysl o cca 30 % proti roku 2017. Odhad vychází z předpokládané restrukturalizace průmyslového sektoru v MSK (přechod od těžkého průmyslu k lehkému strojírenství) [46].

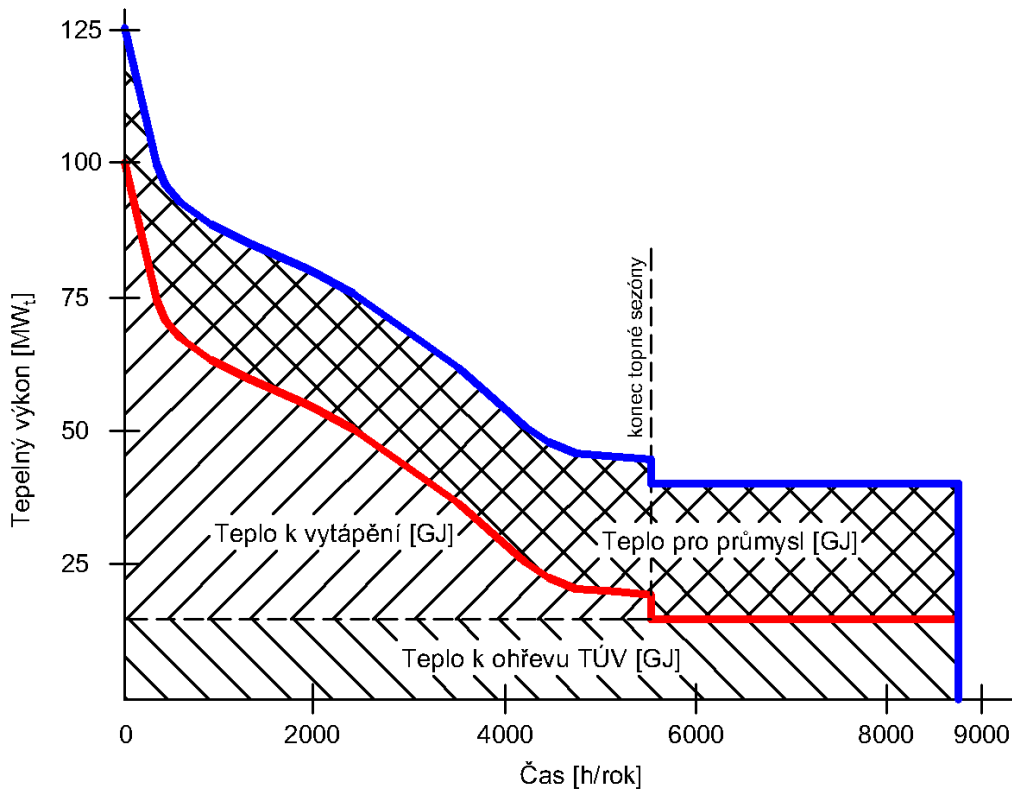
Ztráty v primárních rozvodech byly uvažovány na úrovni 4 % dodávaného tepla. Výpočet dodávek tepla byl proveden dle metodiky uvedené v [45].

Poznámka:

Roční spotřeba tepla 40 GJ na bytovou jednotku vychází z předpokladu velikosti bytové jednotky na úrovni 65÷70 m². Roční spotřeba tepla na vytápění byla počítána na úrovni 0,3 GJ/m² včetně ztrát v sekundární síti, spotřeba teplé vody byla uvažována 0,08 m³ na osobu a den, kdy roční spotřeba tepla na ohřev TV byla počítána na úrovni 0,25 GJ/m [47].

Obvyklé ztráty tepla v rozvodech jsou 5 až 10 % celkové roční spotřeby. Bývají i vyšší zejména při delším období nízkého předávaného výkonu [45]. Diagram na Obr. 5-1 názorně ukazuje průběh dodávaného tepelného výkonu.

Obr. 5-1 Diagram ročního trvání výkonu



Zdroj: ÚJV Řež, a. s.

Tento ideový diagram znázorňuje průběh ročního trvání tepelného výkonu, kdy červená křivka reprezentuje průběh ročního trvání výkonu pro SCZT s dodávkou tepla do bytového a nevýrobního sektoru a pouze pro vytápění objektů průmyslových odběratelů (bez dodávek tepla pro technologické procesy průmyslových odběratelů). Křivka ročního trvání výkonu demonstruje relativně krátkou dobu trvání maximálního dodávaného výkonu během zimních měsíců a postupný pokles dodávaného tepelného výkonu s tím, jak roste průměrná teplota vzduchu.

Průběh křivky dále ukazuje na dlouhou dobu konstantní dodávky tepelného výkonu pro účely ohřevu TV mimo topnou sezónu. V průběhu křivky je vidět skokové snížení dodávaného tepelného výkonu, které nastává s koncem topné sezóny. Plocha pod křivkou představuje roční dodávku tepla.

Modrý křivka reprezentuje průběh ročního trvání výkonu při dodávce tepla do bytového, nevýrobního sektoru a dodávku tepla pro průmysl za předpokladu, že je tepelný výkon dodávaný pro technologické procesy konstantní v průběhu celého roku.

Otopné období začíná 1. září a končí 31. května následujícího roku. Dodávka tepelné energie se zahájí v otopném období, když průměrná denní teplota venkovního vzduchu v příslušném místě nebo lokalitě poklesne pod +13 °C ve 2 dnech po sobě následujících a podle vývoje počasí nelze očekávat zvýšení této teploty nad +13 °C pro následující den dle Vyhlášky

č. 194/2007 Sb., kterou se stanoví pravidla pro vytápění a dodávku teplé vody, měrné ukazatele spotřeby tepelné energie pro vytápění a pro přípravu teplé vody a požadavky na vybavení vnitřních tepelných zařízení budov přístroji regulujícími dodávku tepelné energie konečným spotřebitelům.

V Tab. 5-10 jsou uvedeny vypočtené požadavky na dodávku tepla pro jednotlivé SCZT ve městech s více než 10 tis. obyvateli (roční výpočtová spotřeba tepla). Výpočet požadované dodávky tepla pro SCZT zohledňuje budoucí vývoj jednak v SCZT, ale i u koncových zákazníků, kdy Jaderný scénář uvažuje s průběžnou rekonstrukcí primárních a sekundárních sítí, zateplování bytových domů a snížení dodávek tepla pro průmysl, které povedou ke snížení potřeb tepla v SCZT.

Tab. 5-10 SCZT s roční výpočtovou spotřebou tepla

SCZT	Počet obyvatel v obci [-]*	Odhad obyvatel do 100 m od SCZT [-]**	Bytové jednotky napojené na SCZT [ks]***	Bytový sektor [GJ]	Nevýrobní sektor [GJ]	Podíl tepla pro nevýrobní sektor [%]	Sektor průmyslu [GJ]	Ztráty tepla primární sít' [GJ]	Teplo celkem [GJ]
Ostrava	289 659	234 715	100 360	4 015 805	1 124 425	28	2 000 000	285 609	7 425 840
Třinec	35 224	21 535	9 229	369 289	55 393	15	900 000	52 987	1 377 670
Havířov	72 146	72 800	29 000	1 160 406	324 914	28	-	59 413	1 544 732
Karviná	53 209	51 541	21 778	871 425	130 714	15	-	40 086	1 042 224
Frýdek-Místek	56 066	48 500	18 342	733 937	110 091	15	-	33 761	877 788
Kopřivnice	22 044	17 300	6 644	265 853	26 585	10	132 000	16 978	441 416
Opava	56 834	28 187	8 936	357 565	53 635	15	-	16 448	427 648
Orlová	36 419	20 611	8 602	344 200	51 630	15	-	15 833	411 664
Bohumín	20 716	14 500	5 700	228 080	22 808	10	-	10 036	260 923
Český Těšín	24 540	12 233	4 705	188 266	18 827	10	-	8 284	215 376
Bruntál	16 474	12 700	4 515	180 663	18 066	10	-	7 949	206 679
Krnov	23 473	15 700	4 370	174 861	17 486	10	-	7 694	200 041
Nový Jičín	23 565	15 850	3 542	141 730	14 173	10	-	6 236	162 139
Hlučín	13 952	6 100	2 205	88 231	8 823	10	-	3 882	100 936
Frenštát pod Radhoštěm	10 845	3 300	1 269	50 787	5 079	10	-	2 235	58 100
Celková dodávka do SCZT									14 753 176
SCZT s méně než 10 tis. obyvateli									
Frýdlant nad Ostravicí	9 964	4 800	1 846	73 872	7 387	10	-	3 250	84 510
Příbor	8 439	1 460	584	23 368	2 337	10	-	1 028	26 733
Rýmařov	8 257	2 674	1 028	41 153	4 115	10	-	1 811	47 079
Jablunkov	5 556	1 778	684	27 363	2 736	10	-	1 204	31 304
Vrbno pod Pradědem	5 065	2 122	816	32 658	3 266	10	-	1 437	37 360
Břidličná	3 222	-	-	-	-	-	-	-	29 848***
Horní Benešov	2 299	-	-	-	-	-	-	-	2 722***

V MSK je šest SCZT (viz Tab. 5-9) se zdroji tepla, které pro výrobu tepla z více jak 90 % využívají uhlí nebo druhotné produkty zpracování uhlí (koksárenský plyn, vysokopecní plyn). Jedná se o SCZT Ostrava, Třinec, Havířov, Karviná, Orlová a Bohumín. Dodané teplo se využívá jak pro potřeby bytového a nevýrobního sektoru, tak také pro potřeby průmyslu (SCZT Ostrava a Třinec). V SCZT Ostrava je cca 30 % dodaného tepla do SCZT využito v průmyslu, v SCZT Třinec je to cca 70 %.

V SCZT Frýdek-Místek, Kopřivnice a Bruntál jsou zdroje, které pro výrobu tepla využívají uhlí nebo druhotné produkty zpracování uhlí v rozmezí cca 52 % až 80 %. Dodané teplo se využívá jak pro potřeby bytového a nevýrobního sektoru, tak i pro potřeby průmyslu v případě SCZT Kopřivnice. V SCZT Kopřivnice je cca 49 % dodaného tepla využito v průmyslu (areál Tatry Kopřivnice).

V SCZT Krnov je teplo pro dodávku do SCZT vyráběno ve zdroji, který pro výrobu tepla z 81 % využívá biomasu.

Ve zbylých SCZT je teplo vyráběno ve zdrojích, kde je primárním palivem pro výrobu tepla zemní plyn.

V roce 2017 bylo do 15 SCZT s více než 10 tis. obyvateli dodáno celkem 16 757 TJ tepla, viz Tab. 5-9. Z toho uhelné zdroje dodaly celkem 15 347 TJ tepla. Při zohlednění úsporných opatření (rekonstrukce primárních sítí, sekundárních sítí, pokračující zateplování bytových domů, restrukturalizace průmyslu) byla roční výpočtová spotřeba těchto 15 SCZT stanovena na 14 753 TJ tepla (viz Tab. 5-10).

Kritéria výběru lokalit

Kritérium č. 1 (ekonomické) – obce/města s minimálně 10 tis. obyvateli. První kritérium vede k vyloučení malých lokálních SCZT, které jsou z pohledu využití zdrojů se SMR dle současných zkušeností ve vztahu na počet obyvatel v obci nerentabilní a neefektivní. Primárně musí být zajištěna dodávka tepla pro bytový a nevýrobní sektor. Proto byly hledány velké SCZT (z pohledu počtu obyvatel), kde je potenciál pro velké dodávky tepla.

Kritérium č. 2 (ekologické) – SCZT, které jsou z více jak 50 % zásobovány teplem ze zdrojů spalujících uhlí nebo spalujících druhotné produkty zpracování uhlí (koksárenský, vysokopecní plyn). Druhé kritérium eliminuje SCZT, které jsou zásobovány teplem ze zdrojů využívajících k výrobě tepla biomasu, zemní plyn a jiná neuhelná paliva. Současně druhé kritérium eliminuje SCZT, které mají zdroje tepla spalující uhlí, ale jejich podíl na zásobování teplem není dominantní.

Kritérium č. 3 (lokalitní) – Záplavy Q100, důlní činnost, využití potencionálního nerostného bohatství.

V SCZT, která splňují kritérium č. 1 a 2, byla následně pomocí kritéria 3 vybrána místa/lokality, současných zdrojů tepla, které nejsou ovlivněny legislativními požadavky na umístění JZ.

Seznam vybraných lokalit pro umístění SMR

Část kapitoly 3 Jaderného scénáře se zabývá nalezením vhodných SCZT a lokalit pro možné umístění zdrojů se SMR, které nahrazují uhelné zdroje tepla.

- Výběr SCZT a lokalit pro umístění SMR byl proveden dle kritérií uvedených v části Kritéria výběru lokalit (viz výše).
- Z 57 SCZT v MSK byl po aplikaci kritéria č. 1 redukován počet SCZT na 15.
- Z těchto 15 SCZT po aplikaci kritéria č. 2 byl redukován počet SCZT na 9.
- Po aplikaci posledního kritéria č. 3 byl redukován počet SCZT z 9 na 6 SCZT s celkem 5 lokalitami vhodnými pro potenciální umístění SMR.

Obr. 5-2 Proces výběru vhodných SCZT pro umístění SMR



Zdroj: ÚJV Řež, a. s.

Závěr z výběru lokalit pro potenciální umístění SMR

Na základě kritérií výběru lokalit byly vybrány potenciální SCZT s lokalitou pro možné umístění zdrojů se SMR, které by nahradily dodávky tepla z uhelných zdrojů. Z celkových 57 SCZT bylo vybráno 6 SCZT s pěti lokalitami pro možné umístění SMR. Nejedná se o konečný výběr, ale o předvýběr na základě kritérií základní ekonomiky velikosti soustav, typu současného paliva a geomorfologických podmínek.

- SCZT Bohumín – umístění zdroje se SMR v lokalitě Elektrárny Dětmárovic.
SCZT Bohumín je vytápěna z Elektrárny Dětmárovic. Jaderný scénář uvažuje, že SCZT bude v budoucnu vytápěna zdrojem se SMR umístěným v lokalitě Elektrárny Dětmárovic.
- SCZT Bruntál – umístění zdroje se SMR v lokalitě Centrální výtopna – Dolní.
SCZT Bruntál je vytápěna z Centrální výtopny – Dolní a několika plynových kotelen. Jaderný scénář počítá s tím, že SCZT bude v budoucnu vytápěna ze zdroje se SMR, umístěným v lokalitě Centrální výtopny – Dolní s tím, že stávající plynové zdroje budou sloužit jako záložní zdroje nebo zdroje ke krytí špičkových dodávek tepla v zimním období. Zde je nutno upozornit, že stávající Centrální výtopna – Dolní je výtopnou nikoliv teplárnou.
- SCZT Kopřivnice – umístění zdroje se SMR v lokalitě Teplárny Kopřivnice.
SCZT Kopřivnice je v současné době zásobována teplem z teplárny umístěné v areálu Tatry Kopřivnice. Jaderný scénář předpokládá, že zdroje se SMR nahradí celou dodávku tepla, která je vyráběna spalováním uhlí a biomasy.
- SCZT Orlová – umístění zdroje se SMR v lokalitě Elektrárny Dětmárovic.
SCZT Orlová je vytápěna z Elektrárny Dětmárovic. Jaderný scénář předpokládá, že SCZT bude v budoucnu vytápěna ze SMR umístěného v lokalitě Elektrárny Dětmárovic.
- SCZT Ostrava – umístění zdroje se SMR v lokalitě stávající Elektrárny Třebovice.
SCZT Ostrava je zásobována teplem ze zdrojů: Elektrárna Třebovice, Teplárna Přívoz, Teplárna TAMEH a Teplárna Vítkovice. Jaderný scénář navrhuje umístění SMR v lokalitě Třebovice, který nahradí Elektrárnu Třebovice s tím, že Teplárna Přívoz bude sloužit jako záložní a špičkový zdroj tepla. V případě dodávky tepla i do průmyslového sektoru by zdroj se SMR v Třebovicích navíc nahradil Teplárnu TAMEH a Teplárna Vítkovice by sloužila jako další záložní a špičkový zdroj tepla.
- SCZT Třinec – umístění SMR v lokalitě Teplárny E3.
SCZT Třinec je zásobována teplem ze zdrojů Teplárna E2, Teplárna E3 a spalinových kotlů VA, VC a VD (kotle využívají odpadní teplo z technologie). Jaderný scénář dále předpokládá umístění zdroje se SMR v lokalitě Teplárny E3. Zdroje se SMR nahradí Teplárnu E3 a zbylé zdroje zůstanou v provozu (využívají plyny a odpadní teplo vzniklé při výrobě železa, oceli).

Konečné umístění z hlediska ekonomiky zdroje s přihlédnutím k pokrytí dalších propojených území je uvedeno v následující části kapitoly 3 zkoumající možnost propojitelnosti stávajících SCZT v MSK.

Možnosti propojitelnosti stávajících SCZT v MSK

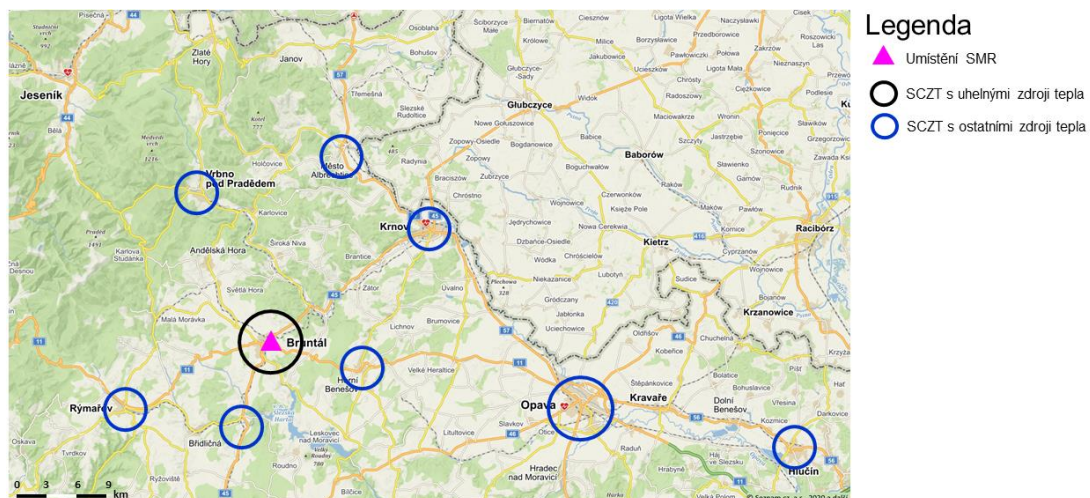
Tato část Jaderného scénáře se zabývá propojitelností SCZT při náhradě uhelných zdrojů tepla zdroji se SMR a zahrnuje také možnost vyvedení tepla z EBL do okolních SCZT v MSK.

V MSK jsou tři dominantní SCZT (z pohledu dodaného tepla): Ostrava, Třinec a propojené SCZT Havířov/Karviná, které svou dodávkou tepla ostatní SCZT v MSK významně převyšují.

Jaderný scénář doporučuje propojit SCZT Ostrava a SCZT Frýdek-Místek k zajištění dodávek tepla za uhelnou Teplárnu Frýdek-Místek. Propojená soustava bude zásobována ze SMR Třebovice. Celková roční dodávka tepla do propojené soustavy SCZT bude 8 304 TJ. Dále bylo doporučeno propojit SCZT Bohumín/Orlová a SCZT Havířov/Karviná a zásobovat tyto propojené soustavy teplem ze zdroje SMR umístěného v lokalitě Elektrárny Dětmorovice. Celková roční dodávka tepla ze SMR bude na úrovni 3 260 TJ. Pro SCZT Třinec s roční dodávkou tepla 1 378 TJ (900 TJ potenciál dodávky tepla pro průmysl) ze zdroje se SMR byl nalezen potenciál ke zvýšení dodávek tepla do okolních sítí v objemu 246 TJ. Bez nalezení dalších možností, jak zvýšit dodávku tepla (např. výroba vodíku, výroba elektrické energie pro železářny a ocelárny), nelze lokalitu považovat za perspektivní z pohledu umístění SMR. Je doporučeno dodávat teplo z EBL do SCZT Kopřivnice za účelem náhrady uhelného zdroje tepla v soustavě (Teplárna Kopřivnice). Na teplovod z EBL do SCZT Kopřivnice napojit také SCZT Nový Jičín a Příbor, které se nacházejí v trase uvažovaného teplovodu. Celková roční dodávka tepla z EBL do SCZT je 630 TJ.

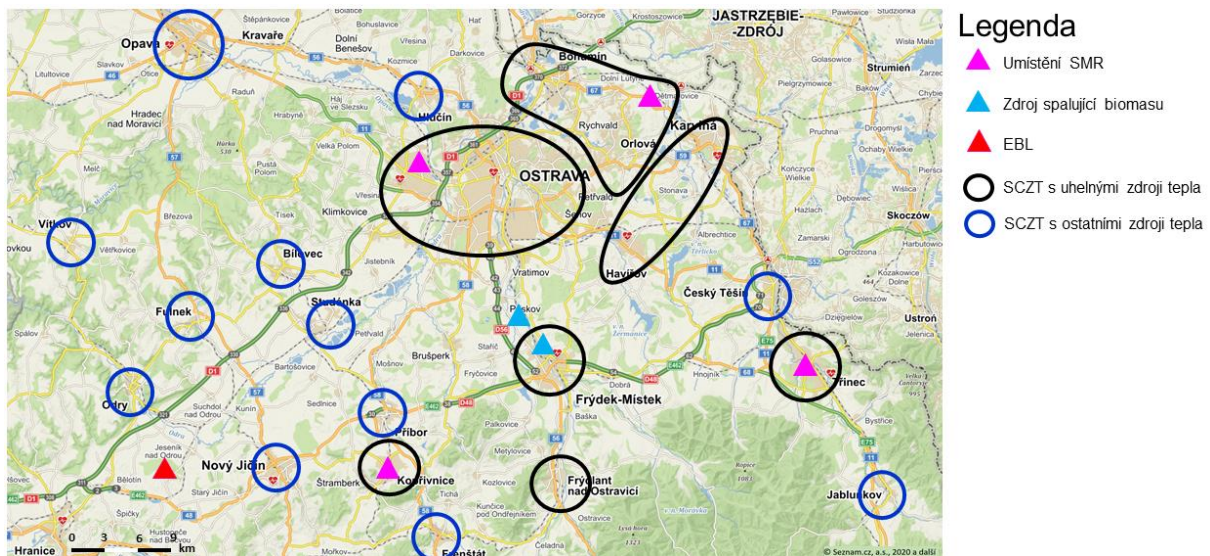
Ukázky rozmístění SCZT na Bruntálsku a v jeho okolí a na Ostravsku a v jeho okolí znázorňují rozmístění jednotlivých SCZT v MSK a poskytují představu o vzájemné vzdálenosti mezi jednotlivými SCZT v MSK.

Obr. 5-3 SCZT na Bruntálsku a jeho okolí



Zdroj: ÚJV Řež, a. s. [48]

Obr. 5-4 SCZT na Ostravsku a v jeho okolí



Zdroj: ÚJV Řež, a. s. [48]

Vzdálenosti mezi jednotlivými SCZT mohou vést k domněnce, že propojování SCZT může být z tohoto pohledu obtížné. Ve smysluplnosti propojování soustav hrají hlavní roli spíše ekonomické ukazatele (náklady na výstavbu, náklady na výkup pozemků), čas, vlastnictví pozemků než technické ukazatele. Z inženýrské praxe je smysluplné pracovat s limitní vzdáleností cca 30 km pro dodávku tepla z jaderného zdroje. Uvažuje se však i více, např. v případě plánovaného teplovodu JE Dukovany – Brno. Příkladem dodávek tepla do SCZT a velké vzdálenosti je Elektrárna Mělník v majetku ČEZ, a. s., která kryje významnou část tepla v Praze. Délka teplovodu z lokality Mělník do Prahy (předávací stanice Třeboradice) je 35 km při dodávaném výkonu tepla 650 MWt [49]. Tento teplovod je v provozu již od roku 1995. Z Elektrárny Mělník jsou teplem zásobovány mimo Prahu také lokality Mělník, Neratovice a Dolní Počaply.

Hlavním cílem kapitoly 3 Jaderného scénáře bylo nalezení vhodných lokalit v SCZT v MSK pro potenciální náhradu uhelných zdrojů uplatněním SMR v podobě varianty J3 (SMR + EBL) z hlediska dodávky tepla. Tohoto cíle bylo dosaženo postupně ve dvou krocích s výsledným umístěním zdrojů se SMR do lokalit:

- Třebovice s umístěním v lokalitě Elektrárny Třebovice:

Zdroj se SMR bude zásobovat teplem propojené SCZT Ostrava a SCZT Frýdek-Místek. Celková roční dodávka tepla ze SMR do propojených soustav bude v objemu cca 7 900 TJ (z toho 2000 TJ pro průmysl).

- Dětmorovice s umístěním v lokalitě Elektrárny Dětmorovice:

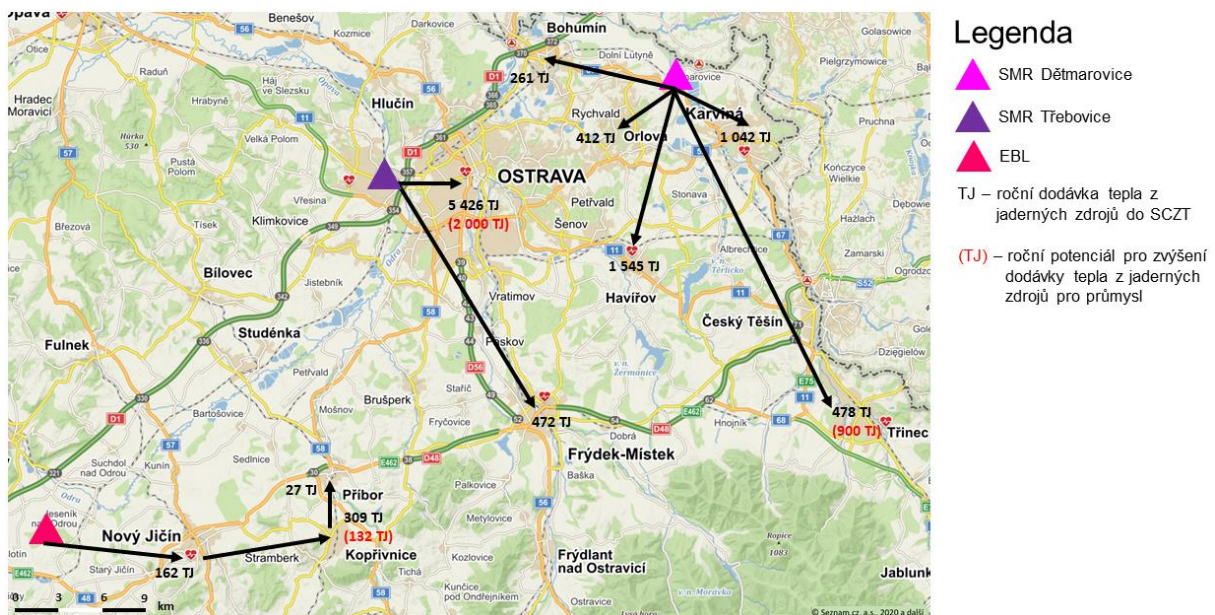
Zdroje se SMR budou zásobovat teplem propojené SCZT Bohumín/Orlová a SCZT Havířov/Karviná s potenciálem k dodávkám do SCZT Třinec. Celková roční dodávka

tepla do propojených soustav bude cca 4 600 TJ (započítána i potenciální dodávka tepla do SCZT Třinec).

- Z lokality budoucí elektrárny Blahutovice budou teplem zásobovány SCZT Kopřivnice, Nový Jičín a Příbor. Celková roční dodávka tepla z EBL do SCZT bude na úrovni cca 630 TJ. EBL bude primárně určena pro výrobu elektrické energie a v případě jejího vybudování bude moci dodávat určité množství tepla do svého širšího okolí v MSK, Olomouckém a Zlínském kraji.
- Pro SCZT Bruntál byla sice předběžně navržena možnost dodávky tepla z jaderných zdrojů, ale lokalita nevyhoví z pohledu ekonomického vyhodnocení. Pro tuto soustavu bude vhodné uhelný zdroj tepla nahradit/rekonstruovat na jiné palivo (zemní plyn, biomasa).
- SCZT Kopřivnice je možno zásobovat z jaderného zdroje EBL a SCZT Třinec z jaderného zdroje SMR Dětmarovice.

Celková roční dodávka tepla z navrhovaných jaderných zdrojů do SCZT v MSK bude na úrovni cca 13 130 TJ (zdroje se SMR 12 500 TJ a EBL 630 TJ). Přehled navrhovaných jaderných zdrojů do vybraných lokalit znázorňuje Obr. 5-5.

Obr. 5-5 Roční dodávka tepla z jaderných zdrojů do SCZT v MSK



Zdroj: ÚJV Řež, a. s. [48]

Jaderný scénář Kapitola 4 - Hodnocení vybraných lokalit z hlediska vylučujících kritérií pro umístování jaderných zařízení

Cílem této kapitoly bylo provést hodnocení lokalit, které byly vybrány v kapitole 3 Jaderného scénáře a následně vyhodnotit jejich vhodnost pro případné umístění zdrojů se SMR.

Kapitola 4 Jaderného scénáře se zabývá vlastnostmi území z hlediska možného vlivu na jadernou bezpečnost, radiační ochranu, technickou bezpečnost, monitorování radiační situace, zvládnání radiační mimořádné události a bezpečnosti JZ během životního cyklu v důsledku:

- přírodních vlastností a jevů,
- jevů, které mají původ v činnosti člověka,
- jiných jevů, které mohou negativně ovlivnit JZ v rámci jeho životního cyklu, zvláště z hlediska jaderné bezpečnosti.

Metodika hodnocení lokalit pro výstavbu SMR

Podmínky pro bezpečné umístění JZ upravuje česká legislativa, a to vyhláškou SÚJB č. 378/2016 Sb., o umístění jaderného zařízení. V této kapitole Jaderného scénáře je provedena aplikace vylučujících kritérií stanovená citovanou vyhláškou. Výsledky vyplývající z provedení hodnocení jsou uvedeny v Tab. 5-12, která shrnuje závěry z hodnocení vybraných lokalit z hlediska umístování jaderných zařízení.

Při výběru lokalit byla vzata v úvahu dvě hlediska ve vztahu k doporučení vybrané varianty J3 Jaderného scénáře. Prvním byla skutečnost, že se s malými reaktory počítá jako se zdroji tepla pro vytápění objektů v sektorech bytových, nevýrobních nebo průmyslových. Byl sestaven seznam tepláren a elektráren vhodných pro náhradu stávajícího zdroje tepla za nový s využitím SMR. Jako optimální z hlediska náhrady stávajících zdrojů tepla teplem z malých reaktorů bylo dle zvolených kritérií doporučeno několik lokalit, které byly do přehledu zařazeny. Jako další hledisko byla zahrnuta i lokalita Blahutovice, u které se v minulosti zvažovalo umístění JZ velkého výkonu.

Aby byla lokalita pro JZ se SMR bezpečná, nesmí být ohrožována riziky, při jejichž výskytu by lokalita nesplňovala legislativní požadavky nebo by byly vyžadovány ekonomicky neúnosné náklady na zvýšení odolnosti SMR proti těmto rizikům. Dále kapitola stručně popisuje rizika, která se mohou v konkrétní lokalitě vyskytnout, a to jak rizika přírodní, tak i rizika vyvolaná lidskou činností. K tomu je především nutno posoudit, zda pro lokalitu nejsou relevantní tzv. vylučovací kritéria, kvůli kterým by realizace JZ byla na takové lokalitě platnými předpisy vyloučena.

Hodnocení lokalit z hlediska vylučujících kritérií a jejich případné vyloučení bylo provedeno ve dvou krocích.

Prvotní vyloučení lokalit proběhlo podle tří základních kritérií:

- lokalita nemůže být poddolovaná,
- lokalita se nesmí nacházet nad těženou oblastí,
- lokalita se nesmí nacházet v záplavové oblasti pro tzv. 100leté vody (povodňová oblast, která je zaplavována s pravděpodobnou návratností jednou za sto let).

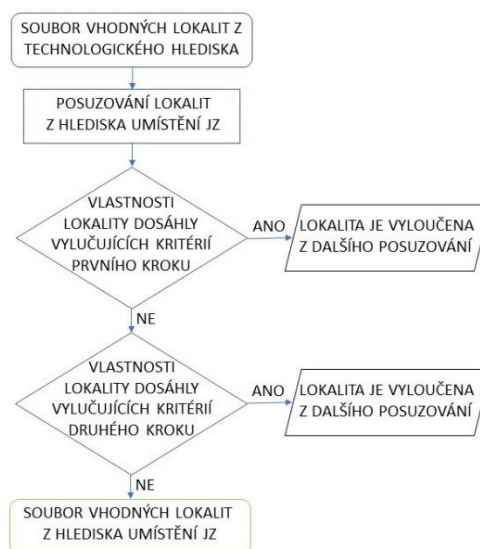
Lokality, které jsou vyhovující ve smyslu výše uvedených kritérií, byly ve druhé fázi dále hodnoceny podle kritérií definovaných českou legislativou.

U každé z těchto lokalit byly popsány informace spojené s každým vylučovacím kritériem. Na závěr bylo u jednotlivých kritérií uvedeno hodnocení dané lokality (viz Tab. 5-12).

Poddolovaná lokalita – smyslem kritéria je vyloučit destabilizaci povrchu následkem těžby. Jedná se především o výskyt současných nebo předpokládaných deformací povrchu pozemku posuzovaného pro umístění jaderného zařízení a jeho okolí v důsledku staré či současné důlní činnosti (těžba uhlí, plynu, ropy, vody, hlubinné dobývání nerostů, využití technologií rozpouštění (loužení a jímání) či čerpání nerostných surovin, nově k tomu přistupuje riziko plynoucí z technologií jímání břidličného či uhelného plynu, zejména tlakové hydraulické stimulace masivu (fracking) nebo jímání plynu z podzemního zplyňování uhlí podle bezpečnostního návodu SÚJB, Interpretace kritérií pro umístování jaderných zařízení a návrh jejich průkazů, Bezpečnostní návod BN-JB-1.14, SÚJB, 2012). Současně se jedná o důsledky poddolování, jako jsou průvaly důlních vod a bořivé účinky velkých důlních eventuálně horských otřesů, které mohou ohrozit stabilitu horninového masivu v podloží, případně i nadloží stavby. Z tohoto důvodu byly z procesu posuzování vyloučeny lokality nacházející se na poddolovaném území evidovaném Českou geologickou službou – Geofondem dle databáze poddolovaných území a hlavních důlních děl a lokality nacházející se na území vymezeném dobývacími prostory těženými i netěženými.

Zjednodušeně byl proces posuzování vhodnosti lokalit pro umístění JZ z hlediska vylučovacích kritérií znázorněn následujícím vývojovým diagramem:

Obr. 5-6 Vývojový diagram posuzování vhodnosti lokalit s ohledem na vylučující kritéria



Zdroj: ÚJV Řež, a. s.

Tento postup vychází z požadavků legislativy, a proto jsou výstupy této kapitoly 4 relevantní jak pro další úvahy o umístování zdrojů se SMR v MSK, tak pro komunikaci s dotčenými orgány státní správy.

Údaje k prvotnímu posouzení dané lokality dle kritérií vylučujících umístění JZ bylo možno dohledat z veřejně dostupných zdrojů, například z veřejně dostupných mapových aplikací (geologické mapy, záplavové mapy atd.). U některých dalších kritérií jsou však pro dané lokality veřejná data nedostupná a je potřeba v následujícím stupni dokumentace provést podrobnější průzkumy včetně terénních šetření přímo v lokalitě. Jedná se především o vlastnosti podloží a geologické podmínky všeobecně. Oblasti, kde jsou informace pro přesné a konečné posouzení lokalit z pohledu vylučujících kritérií doposud nedostupné, jsou uvedeny v části Jaderného scénáře **Nedostupné/chybějící podklady potřebné pro další fáze projektu/ů**, níže.

Souhrnný přehled o hodnocených lokalitách, který popisuje jednotlivé hodnocené lokality v sumarizované formě zobrazuje Tab. 5-12. Z tohoto přehledu lze čerpat údaje pro další úvahy o výstavbě zdrojů se SMR.

Základní požadavky legislativy na umístování jaderného zdroje

Ze SEK byly určeny priority, záměry a cíle implementované do ÚEK, aby byly zabezpečeny energetické potřeby MSK. Z provedených analýz vyplývá, že pouze kombinací zvýšeného podílu OZE a DZE a úspor energie nelze uspokojení požadavků definovaných prognózou vývoje energetické poptávky a požadavků na kvalitu ovzduší a ochranu klimatu dosáhnout. Vzhledem k rozsahu distribuce tepla ve velkých městech na území MSK nelze reálně počítat se zásobováním významné části těchto měst teplem z existujících velkých jaderných elektráren. V úvahu přicházející variantou řešení je tak využití energetických zdrojů se SMR, které by mohly být instalovány v MSK.

Základním požadavkem, který umožňuje využívání jaderné energie je ochrana obyvatelstva a ŽP před negativními účinky provozu JZ a riziky z nich plynoucími. Posouzení vlastností území, v němž je jeho umístění plánováno, představuje základní vstupní podklady, na jejichž základě je rozhodnuto o vhodnosti území k umístění JZ a stanovena projektová východiska pro přípravu a realizaci stavby a její budoucí provoz.

V ČR zatím neexistuje specifická legislativa týkající se výhradně umístování malých jaderných zdrojů. Hodnocení vychází ze stávajících legislativních požadavků pro energetické jaderné bloky bez rozlišení jejich výkonu. V Tab. 5-11 je uveden přehled legislativy vztahující se na umístování JZ, který zahrnuje jak velký jaderný zdroj, tak SMR.

Tab. 5-11 Výběr rozhodující legislativy ČR týkající se umístování jaderných zdrojů

Hlavní soubor legislativy ČR týkající se umístování jaderných zdrojů	
Zákon č. 263/2016 Sb.	Atomový zákon
Zákon č. 183/2006 Sb.	Zákon o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon)
Zákon č. 114/1992 Sb.	Zákon o ochraně životního prostředí a krajiny
Zákon č. 100/2001 Sb.	Zákon o posuzování vlivů na životní prostředí
Vyhláška 378/2016 Sb.	Vyhláška o umístění jaderného zařízení
Související předpisy	
Zákon č. 254/2001 Sb.	Zákon o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon)
Zákon č. 185/2001 Sb.	Zákon o odpadech a o změně některých dalších zákonů
Zákon č. 201/2012 Sb.	Zákon o ochraně ovzduší, ve znění pozdějších předpisů
Zákon č. 334/1992 Sb.	Zákon o ochraně zemědělského půdního fondu
Zákon č. 289/1995 Sb.	Zákon o lesích (lesní zákon), ve znění pozdějších předpisů
Zákon č. 44/1988 Sb.	Zákon o ochraně a využití nerostného bohatství (horní zákon)
Vyhláška č. 500/2006 Sb.	Vyhláška o územně analytických podkladech, územně plánovací dokumentaci a o způsobu evidence územně plánovací činnosti
Mezinárodní úmluvy	
Úmluva o posuzování vlivů na životní prostředí přesahujících hranice států	Uvedená Sdělením Ministerstva zahraničních věcí č. 91/2001 Sb. m. s. o přijetí Úmluvy o posuzování vlivů na životní prostředí přesahujících hranice států
Úmluvě o přístupu k informacím, účasti veřejnosti na rozhodování a přístupu k právní ochraně v záležitostech životního prostředí	Uvedená Sdělením Ministerstva zahraničních věcí č. 124/2004 Sb. m. s. o Úmluvě o přístupu k informacím, účasti veřejnosti na rozhodování a přístupu k právní ochraně v záležitostech životního prostředí

Zdroj: ÚJV Řež, a. s., vlastní zpracování

Obdobná situace panuje i u mezinárodních předpisů jako jsou především dokumenty vydané MAAE – bezpečnostní standardy (Základní bezpečnostní principy, Bezpečnostní požadavky a Bezpečnostní návody), které se týkají výběru lokalit pro JZ z hlediska přírodních podmínek. Ani zde neexistují speciální předpisy pro umístování JZ s malými reaktory.

SEK [32] uložila MPO zpracovat vyhledávací studii lokalit pro další rozvoj jaderných elektráren po roce 2040. Rozvoj jaderné energetiky je tedy v souladu s aktualizovanou SEK a přechodem na bezemisní energetiku. Pro využití již dříve vytipované lokality Blahutovice SEK výslovně uvádí, že lokalitu je rovněž možno využít pro progresivní typy reaktorů, zejména pak tzv. malé modulární reaktory. Přestože lokalita Blahutovice není v Jaderném scénáři mezi vybranými lokalitami doporučovanými pro umístění zdroje se SMR, potenciál lokality Blahutovice

pro umístění SMR jako elektrického zdroje je nadále významný a je třeba zachovat územní ochranu lokality Blahutovice v Politice územního rozvoje ČR.

Nedostupné/chybějící podklady potřebné pro další fáze projektu/ů

Pro vyhodnocení některých vylučujících kritérií jsou dostupné pouze základní informace, které by pro detailní hodnocení bylo nutno doplnit o podrobný průzkum. Tyto informace jsou však postačující pro prvotní stanovisko, zda se v lokalitě předpokládají komplikace spojené s daným kritériem.

Nedostupné jsou v současné době především údaje o konkrétních vlastnostech základových půd, hornin a geologických poměrech celkově. Nedostupné jsou také informace o seismické aktivitě geotektonických linií. Je zřejmé, že pro vyhodnocení jednotlivých lokalit jak z pohledu vylučujících kritérií, tak z pohledu dalších vlivů definovaných legislativou, bude muset být v dalších fázích přípravy proveden detailní sběr dat

Vzhledem ke specifickým vlastnostem SMR by ideálním řešením byly speciální předpisy pro jejich umístění, projektování, výstavbu a provoz. Vzhledem k věcné a časové náročnosti přípravy nových předpisů však není pravděpodobné, že by speciální předpisy pro SMR byly k dispozici již v čase nezbytném pro zahájení přípravy staveb navržených Jaderným scénářem. Minimálně pro počáteční fáze přípravy zdrojů se SMR bude proto účelné zaměřit se v legislativním rámci atomového zákona na konkrétní interpretaci některých ustanovení stávajících prováděcích předpisů tak, aby bylo možné využít předností, které SMR z čistě technického hlediska nabízejí, např. vysoká pasivní bezpečnost, kompaktnost, standardizace a prefabrikace (legislativa sice umožňuje postupovat u jaderných zdrojů s tepelným výkonem do 50 MW zjednodušeným způsobem, ale až na některé výjimky pro případ SMR není toto zjednodušení použitelné). Velmi významným bezpečnostním faktorem v této souvislosti je v této Studii několikrát zmiňovaná zóna havarijního plánování, jejíž hranice v případě SMR nemusí přesáhnout hranici areálu JZ, což při vhodném výkladu stávajících předpisů umožní například umístění SMR v blízkosti osídlení. Při této interpretaci by bylo vhodné, co nejvíce využívat koordinovaný postup se správnými orgány v jiných zemích a v maximální míře se snažit o zajištění souladu s mezinárodními bezpečnostními standardy MAAE i s požadavky WENRA.

Hodnocení lokalit z hlediska vylučujících kritérií a jejich případné vyloučení bylo provedeno ve dvou krocích:

Prvotní vyloučení lokalit proběhlo podle tří základních kritérií, konkrétně jde o tato kritéria: lokalita nemůže být poddolovaná, nesmí se nacházet nad těžbou oblastí a v záplavové oblasti pro tzv. 100leté vody (povodňová oblast, která je zaplavována s pravděpodobnou návratností jednou za sto let).

Lokality, které jsou vyhovující ve smyslu výše uvedených tří kritérií, byly následně hodnoceny experty podle dalších vylučovacích kritérií dle uvedené vyhlášky. U každé z hodnocených lokalit jsou popsány informace spojené s každým vylučovacím kritériem uvedeným v Jaderném scénáři.

Výsledky posouzení nejlépe shrnuje Tab. 5-12, ve které jsou vlastnosti lokalit vzhledem k uvažovaným vylučujícím kritériím obecně shrnuty takto:

Poloha vzhledem ke geotektonickým poruchám (zlomům)

U všech lokalit se na základě databáze České geologické služby vyskytují zakryté zlomy nebo zakryté přesmyky ve vzdálenosti menší než 5 km (podmínka z atomového zákona), u některých lokalit (Dětmarovice, Třinec E3) prochází linie tektonických poruch přímo plochou pro případnou výstavbu SMR. Zásadní je informace o aktivitě těchto tektonických poruch, kterou je pro potenciální další fáze projektu nutné doložit aktuálním průzkumem.

Poloha vzhledem k záplavovému území

Podle uvedeného kritéria byly lokality hodnoceny již v prvním kroku (viz tři kritéria výše). Všechny lokality jsou v tomto smyslu vyhovující.

Poloha JZ vzhledem k chráněným oblastem přirozené akumulace vod (CHOPAV)

Žádná z lokalit neleží v oblasti CHOPAV, to by jí bezpodmínečně vyloučilo. Dle vyhlášky o umístování JZ je však v další přípravě třeba posoudit i ostatní faktory spojené s možným znečištěním podzemních i povrchových vod, výskytem hydrogeologických struktur podzemních vod, včetně minerálních vod a dosud nevyužívaných zásob podzemních vod a minerálních vod.

Nevhodné vlastnosti základových půd a vyskytujících se hornin

Pro hodnocení tohoto kritéria byly u lokalit shromážděny podklady, ze kterých bylo možno provést alespoň prvotní odhad a podat základní informace o vlastnostech lokality. Z tohoto hodnocení je zřejmé, že podmínky pro zakládání staveb v MSK jsou méně vhodné, a že se lokality neobejdou bez nutných úprav podmínek pro zakládání staveb. S ohledem na jadernou bezpečnost jsou požadavky na vlastnosti základových půd přísné a lze předpokládat, že pokud nedojde ke zmírnění legislativních požadavků, úpravy pro zlepšení mechanických vlastností a jiných charakteristik zemin budou rozsáhlé a nákladné.

K tomuto zjištění je potřeba dodat, že SMR mají oproti velkému JZ z hlediska zakládání velkou výhodu. U zdrojů se SMR lze očekávat násobně menší rozměry a hmotnost a jejich založení lze po stavebně technické stránce navrhnout takovým způsobem, že i při komplikovaných staveništních podmínkách budou schopny splnit požadavky na jadernou bezpečnost s dostatečnou rezervou. Tato skutečnost může být hnacím faktorem k tomu, aby se legislativa týkající se umístování JZ přehodnotila a zvažila se možná relevantní interpretace požadavků na mechanické vlastnosti zemin pro umístování malého modulárního reaktoru ve srovnání s velkým jaderným zařízením.

Výskyt jevů mající původ v činnosti člověka

V tomto kritériu je zahrnuto velké množství potencionálních hrozeb, které je nutno vyhodnotit. V rámci kapitoly 4 bylo předběžně posouzeno nejbližší okolí plochy pro potencionální výstavbu SMR se zaměřením na charakter okolních objektů.

Poloha vzhledem k ochranným a bezpečnostním pásmům

Lokality jsou ve smyslu tohoto kritéria všechny vyhodnoceny jako vyhovující.

Poloha vzhledem k zvláště chráněným územím

Žádná z lokalit neleží v jakémkoli zvláště chráněném území, nicméně podrobné posouzení vlivu na některá tato území nebylo v Jaderném scénáři provedeno.

Poloha vzhledem k územní soustavě NATURA 2000

Žádná z lokalit se v území NATURA 2000 nevyskytuje přímo. Posouzení možných dopadů výstavby a provozu zdrojů se SMR na území NATURA 2000 vyžaduje podrobnější informace a musí být provedeno v dalších fázích přípravy.



V procesu rozvoje a udržitelnosti území je podstatné, aby záměry pro vybudování energetického zdroje byly obsaženy v územních plánech obcí. V politice územního rozvoje je v souvislosti s hodnocenými lokalitami zahrnuta pouze plocha pro energetiku v lokalitě Blahutovice. Všechny ostatní hodnocené lokality již energetický zdroj obsahují, ale protože se jedná o zdroje krajského významu, nejsou zahrnuty do politiky územního rozvoje. Pro případ náhrady zdrojů spalujících fosilní paliva zdroji jadernými (v tomto případě SMR) je otázkou, zda by tato koncepce řešení krajského a typově celorepublikového charakteru neměla být v této politice obsažena.

V kapitole 4 Jaderného scénáře bylo provedeno hodnocení lokalit podle kritérií, která by vylučovala potenciální umístění SMR. Lokality pro umístění SMR, které byly v rámci zpracování Jaderného scénáře určeny jako nejperspektivnější, jsou lokalita Dětmarovice a Třebovice. Podle předběžného hodnocení vylučovacích kritérií nebyla žádná z nich ve vážném rozporu s některým z vylučujících kritérií. V každém případě je však nutno provést podrobný průzkum přímo v místě lokality i v širším okolí.



Lze předpokládat, že v delším časovém horizontu legislativa týkající se umístování JZ projde změnou nebo bude doplněna s ohledem na výhody SMR vůči velkému JZ (z bezpečnostního a stavebně technického hlediska). Nicméně v současné době a minimálně v první fázi přípravy bude nutné splnit požadavky všech stávajících právních předpisů a norem týkajících se umístování JZ i v případě umístování SMR.

Tab. 5-12 Přehledové hodnocení lokalit z hlediska vylučujících kritérií

	BLAHUTOVICE	DĚTMAROVICE	BRUNTÁL <i>Lokalita vyhodnocena jako méně perspektivní</i>	TŘEBOVICE	TŘINEC E3 <i>Lokalita vyhodnocena jako méně perspektivní</i>	KOPŘIVNICE <i>Lokalita vyhodnocena jako méně perspektivní</i>
Poloha vzhledem ke geotektonickým poruchám (zlomům)						
Poloha vzhledem k záplavovému území						
Poloha vzhledem k významným útvarům podzemních vod						
Nevhodné vlastnosti základových půd a vyskytujících se hornin						
Výskyt jevů mající původ v činnosti člověka						
Poloha vzhledem k ochranným a bezpečnostním pásmům						
Poloha vzhledem k zvláště chráněným územím, územím CHOPAV a územním celkům NATURA 2000						

 V daném kritériu lokalita vyhovuje
 V daném kritériu lokalita nevyhovuje

Zdroj: ÚJV Řež, a. s.

 Nepředpokládají se komplikace
 Faktor/y naznačující možné komplikace

Jaderný scénář Kapitola 5 - Výběr typů jaderných technologií SMR pro nahrazení uhelných teplárenských zdrojů v MSK

Cílem kapitoly 5 Jaderného scénáře je obecné hodnocení technologií SMR a konkrétních projektů SMR v návaznosti na vybrané lokality v MSK. Pro splnění tohoto cíle je popsána metodika výběru, která posuzuje vhodnost a připravenost jednotlivých technologií pro teplárenské využití v MSK tak, aby mohly být SMR nasazeny v požadovaném časovém horizontu, tj. do roku 2035. Jsou zde uvedeny výsledky hodnocení se stručnou charakteristikou projektů SMR. Tyto projekty jsou dále hodnoceny z hlediska vhodnosti jejich umístění do doporučených lokalit v MSK.

Kapitola 5 obsahuje následujících 6 částí:

- Část obsahující stručnou charakteristiku nejčastějších technologií, používaných v projektech SMR.
- Část, kde jsou blíže rozvedeny základní charakteristiky SMR týkající se jejich ekologické výhodnosti, bezpečnosti, provozní pružnosti, víceúčelovosti, zjednodušení výstavby a ekonomické efektivity.
- Část, která je věnována informacím o mezinárodním rámci pro implementaci SMR, které jsou využitelné jako vstupní údaje pro posouzení možností zahraniční spolupráce.
- Část, která popisuje metodiku pro výběr technologií SMR vhodných pro nasazení v MSK a předběžné závěry z její aplikace s předpokladem, že s postupným získáváním informací bude výběr postupně upřesňován.
- Část, která uvádí hodnocení jednotlivých typů SMR v kontextu umístění do dvou různých lokalit v MSK, v rámci přípravy varianty J3.
- Závěrečná část, která uvádí využití výsledků této kapitoly.

Charakteristika technologie SMR

V terminologii MAAE se jako modulární reaktor chápe jeden jaderný reaktor a jeho přidružené systémy a komponenty, který v principu může pracovat plně autonomně s tím, že modularita označuje schopnost umožnit výstavbu s možností vzájemného propojení dalších energetických jednotek/bloků na stejném místě (tím je mj. umožněno zvyšování instalovaného výkonu zdroje). Tyto moduly/bloky mohou být v podstatě identické. Každý takový modul může pracovat nezávisle na ostatních modulech. Někdy se pojem modulární interpretuje jako zařízení, které může být zhotovováno ve výrobním závodu jako jeden celek a následně dopravováno po částech (modulech) a instalováno na vybrané lokalitě do výsledného výrobního modulu (bloku).

Níže jsou stručně popsány základní technologie SMR (viz také výše):

Technologie LWR: Obě lehkovodní technologie SMR (PWR i BWR) vycházejí z nejprověřenější technologie přinášející nejnižší rizika spojená s realizací. PWR a BWR používají ověřené chladivo ve formě roztoku lehké vody (H_2O , současně slouží jako moderátor) a jako palivo využívají UO_2 s obohacením většinou do 5 %, výjimečně s obohacením nepřekračujícím 20 %.

Technologie HTGR: Moderátorem v HTGR je grafit a chladivem je helium jako inertní plyn nepodléhající fázovým změnám s dobrými teplo-fyzikálními vlastnostmi a odolností vůči aktivaci (působením radioaktivních látek, resp. ionizačního záření). Palivo je ve formě tzv. TRISO (tristructural-isotropic) částic UO_2 , obvykle s průměrem několik milimetrů, pokrytých několika vrstvami PyC a SiC, obalovými materiály s vysokou hustotou, sloužícími jako bariéry proti šíření produktů štěpení. Tyto ochranné vrstvy rovněž zaručují mechanickou odolnost paliva a jeho stabilitu i u teplot přesahujících 1600 °C. TRISO částice mohou být uspořádány v grafitové matici buď ve formě hexagonálního hranolu („prismatic“) nebo koulí („pebble“). V porovnání s tlakovodním palivem má palivová matrice HTGR kvůli obsahu grafitu asi 20x větší objem, podíl uranu je jen asi 1 %. Palivo také dosahuje vyššího vyhořívání, je méně radioaktivní a produkuje nižší množství zbytkového tepla. Díky materiálovým a fyzikálním vlastnostem paliva, chladiva a moderátoru je dosahována vysoká míra inherentní bezpečnosti.

Technologie MSR: U technologie MSR nemůže z principu dojít k tavení paliva tvořeného fluoridy, resp. chloridy aktinoidů, které bývají rozpuštěné v nosné fluoridové, resp. chloridové tavenině. U tohoto typu existují reaktory využívající štěpení v tepelném i v rychlém spektru neutronů. Existují i projekty MSR (Energy Well, Mk 1 PB-FHR), které využívají pevné palivo a tekuté soli plní pouze roli chladiva. Tekuté soli mají vysokou tepelnou kapacitu a dobré vlastnosti pro odvod tepla, díky kterým mohou solné okruhy pracovat za atmosférického tlaku při vysokých teplotách. Tyto aspekty zajišťují vysokou inherentní bezpečnost MSR. Technologie umožňuje využívat také thorium-uranový cyklus a může tak sloužit jako trvalý zdroj energie díky obrovským zásobám thoria na zemi, případně může sloužit jako zdroj tritia, které vzniká rozpadem lithia (konkrétně $6Li$) po záchytu neutronu. Z důvodu specifických vlastností je u tohoto typu možno očekávat složitější licencování. Nicméně se MSR jeví jako velmi perspektivní technologie spadající do IV. generace JZ, která nabízí zajímavé výhody a inovativní řešení, navíc díky své udržitelnosti (při použití thoria) by mohla zajistit téměř nevyčerpatelný zdroj energie (minimálně na desítky tisíc let). Jakmile dosáhnou MSR dostatečného stupně vývoje a budou patřičně prověřeny, mohly by být zajímavým jaderným zdrojem i pro výstavbu v ČR.

Technologie FR: Rychlé reaktory využívají štěpení v rychlém spektru neutronů. Tyto reaktory nepotřebují moderátor a jako chladivo používají tekuté kovy (obvykle olovo, méně obvykle olovo-bismut nebo sodík) nebo plyn. Jako palivo, obohacené většinou v rozmezí 15 až 20 %, se používají oxidy či nitridy uranu a plutonia nebo je možné využít i kovový uran (U-Zr). Vysoká tepelná kapacita a vysoká tepelná vodivost tekutých kovů zajišťují velkou tepelnou setrvačnost a odvod tepla i v případě nehod se ztrátou nucené cirkulace. Tlak chladiva v primárním okruhu

je atmosférický nebo blíží se atmosférickému a výstupní teplota z aktivní zóny přesahuje 500 °C. Díky těmto charakteristikám je účinnost termodynamického cyklu výrazně vyšší. Výraznou koncepční výhodou rychlých reaktorů je možnost mnohem dokonalejšího využití jaderného paliva a konverze paliva s multiplikačním faktorem větším než jedna a použití uzavřeného palivového cyklu. Projekty FR SMR se opírají o prověřenou technologii používanou na velkých rychlých reaktorech (zkušenosti cca 400 reaktor-roků z Francie, Ruska, Japonska).

Přehled komparativních předností SMR

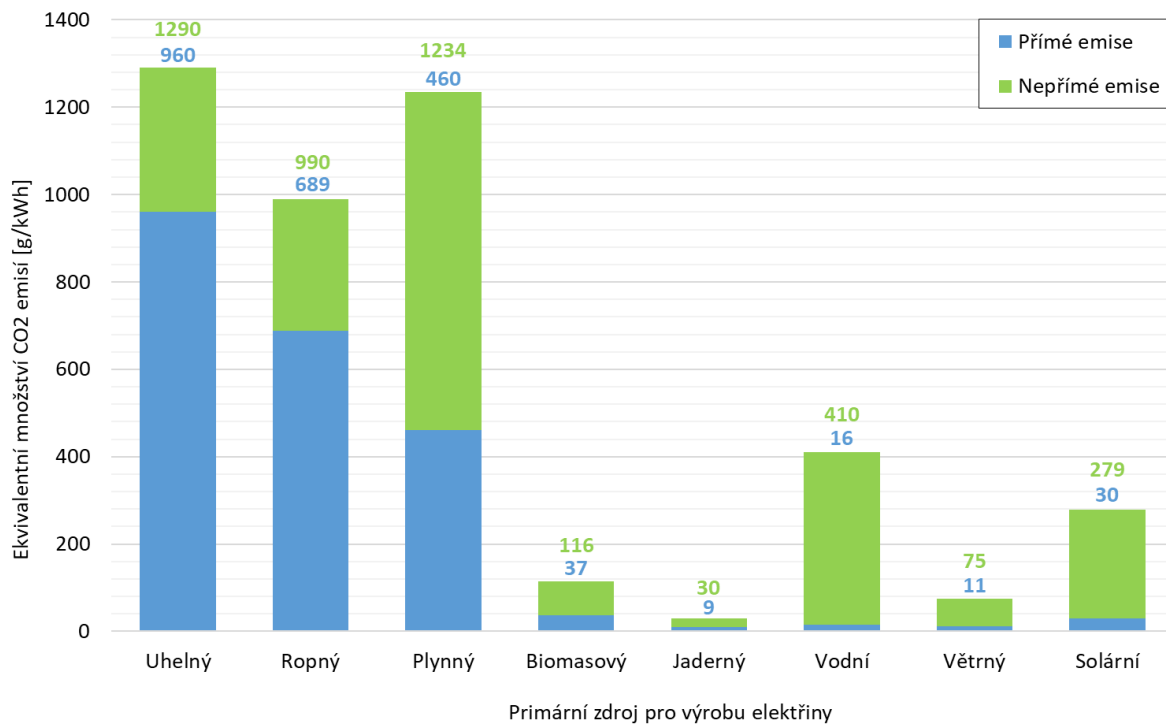
V porovnání s jinými energetickými zdroji mají SMR řadu komparativních výhod, které je možné rozčlenit do následujících skupin:

- ekologická výhodnost,
- vysoká bezpečnost,
- provozní pružnost,
- víceúčelovost,
- zjednodušení výstavby,
- ekonomická efektivnost.

Ekologická výhodnost

Z pohledu potřeb MSK je předností jaderných technologií především ta skutečnost, že se jedná o zdroje, které při provozu neprodukují žádné emise skleníkových plynů (pokud neuvažujeme zanedbatelná množství vznikající při zkouškách diesel-generátorů). Přitom je známé, že v EU sektor energetiky a dopravy podle údajů roku 2017 produkuje více než 80 % skleníkových plynů [50].

Graf 5.1 Porovnání množství CO₂ z různých zdrojů pro výrobu elektřiny



ZDROJ: KILIC Kemal [51]

Vysoká bezpečnost

Pokud se při hodnocení opíráme o ověřená fakta, potom z porovnání dat o dopadech různých technologií výroby elektřiny na zdraví obyvatelstva a ŽP je zřejmé, že jaderná energie je nejbezpečnějším PEZ.

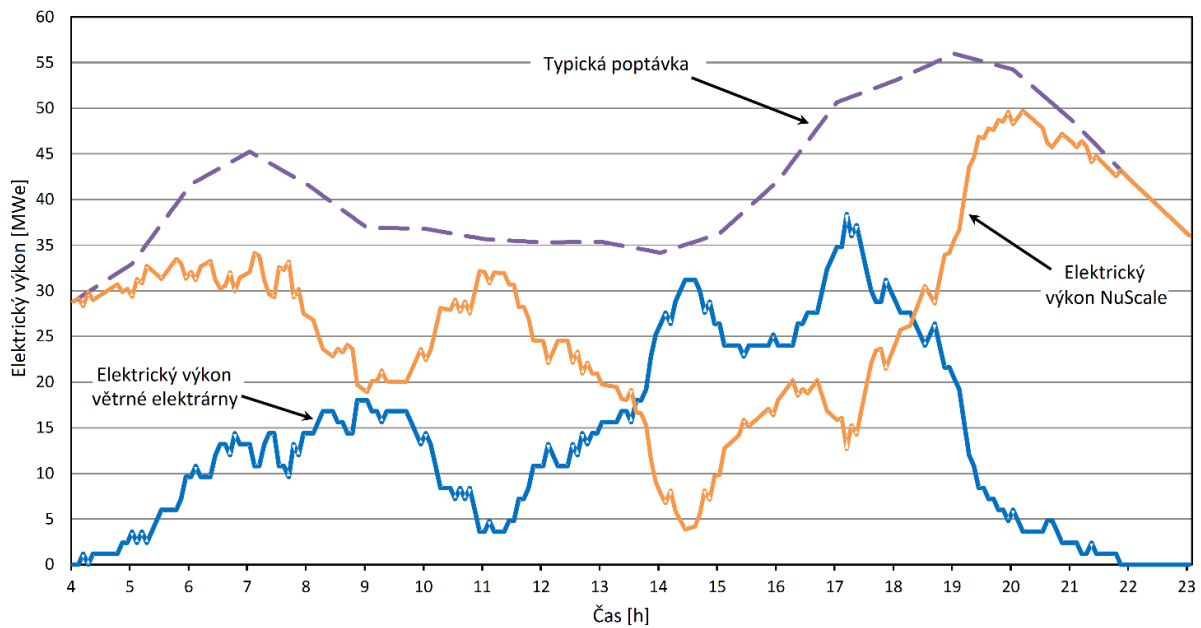
Bezpečnost SMR je založena zejména na inherentní bezpečnosti a použití pasivních bezpečnostních prvků (např. velká tepelná setrvačnost, odolnost paliva na vysokou teplotu, odvod tepla z paliva přirozenou cirkulací účinkem gravitačních sil, odvod tepla z kontejnmentu konvekcí do okolního prostředí). Pro případ, že by se SMR dostal do havarijní situace, je bezpečnost zaručena zpravidla kombinací inherentní bezpečnosti a pasivních bezpečnostních prvků, především systému odvodu tepla z reaktoru i ochranné obálky.

Provozní pružnost

Na rozdíl od velkých jaderných reaktorů disponují SMR schopností provozní regulace tepelného výkonu v širokém rozmezí podle aktuálního požadavku sítě. Zároveň disponují i nižší hustotou toku energie, což přispívá k možnosti delších palivových kampaní.

Graf 5.2 znázorňuje hypotetický scénář poptávky po elektřině s typickou ranní a odpolední špičkou, který demonstruje, jakým způsobem by mohl modul NuScale regulovat svůj výstupní elektrický výkon pro naplnění poptávky sítě s trvale zapojenou větrnou farmou s proměnným elektrickým výkonem.

Graf 5.2 Přizpůsobení výstupního elektrického výkonu modulu NuScale (příklad)



Zdroj: INFERSOLL D. T. and col. [52]

Skutečnost, že JZ mohou být využívány ke stabilizaci sítě a nemusí být provozovány pouze v základním zatížení, je již dnes prokázáno ve Francii i pro stávající jaderné elektrárny. Francie má velmi vysoký podíl výroby elektrické energie z jaderných zdrojů (cca 75 %) [53]. Část jaderných elektráren musí proto přizpůsobovat výkon potřebám sítě. Obdobně byl tento postup opakovaně uplatněn v Německu, kde byl přizpůsobován výkon jaderných zdrojů relativně vysokému přerušovanému příspěvku z větrných elektráren. Totéž platí i pro bloky českých jaderných elektráren, které mají certifikaci na podpurné služby pro ČEPS, a. s. Tím spíše je taková možnost reálná v případě SMR, které mohou být pro takový provoz záměrně konstruovány.

V této souvislosti je na místě brát v úvahu, že provoz SMR bude ekonomicky výhodný, pokud bude docházet k dostatečnému využití jeho tepelného výkonu a flexibility. Toho může být docíleno za předpokladu proměnlivé poptávky distribuční elektroenergetické sítě využitím SMR jako kogeneračních jednotek a případně pro ukládání energie z jaderného paliva do vodíku.

Palivová kampaň

Oproti velkým JZ disponují SMR menší aktivní zónou s nižší hustotou toku energie, díky které mohou mít delší palivové kampaně. Ty je rovněž možné prodlužovat vyšším obohacením paliva. SMR tak mohou být provozovány s velmi dlouhými až několikaletými palivovými kampaněmi (např.: i pětiletými a delšími – viz poznámka níže).

Poznámka: Délka palivové kampaně může být u některých typů SMR výrazně delší než u současných energetických reaktorů, u kterých se palivo mění obvykle ve 12měsíčních cyklech, případně v 18 nebo i 24měsíčních cyklech. U SMR může být interval výměny paliva

jednou za 2 až 4 roky, často i za 10 let a u některých projektů až za 20 let. Existují dokonce projekty, jejichž délka palivové kampaně je stejná jako jejich životnost, čímž může být eliminována výměna paliva na lokalitě SMR. Některé projekty zejména u technologií HTGR a MSR využívají kontinuální výměnu paliva a k jejich odstávkám dochází pouze při provádění údržby zařízení. Příklady délek palivových kampaní pro různé projekty SMR jsou uvedeny v Tab. 5-13.

Tab. 5-13 Příklady délek palivových kampaní různých projektů SMR

Příklady délky palivové kampaně SMR				
Typ	Projekt	Délka palivové kampaně	Množství vyměněného paliva	Obohacení [%]
PWR/ IPWR	NuScale	24 měsíců	1/3 vsázky	<4,95
	SMART	30-36 měsíců	1/2 vsázky	<5
	RITM-200	60–72 měsíců	1/1	<20
	UNITHERM	25 let	Palivo se za celou životnost nemění	<20
HTGR	HTR-PM	K výměně dochází průběžně, jakmile dosáhne palivo požadovaného vyhoření	Kontinuální výměna	8,5
MSR	IMSR	7 let	Po sedmi letech se mění celý modul včetně paliva	<5
FR	ARC-100	20 let	1/1	<17,2

Zdroj: ÚJV Řež, a. s.

Prodloužená délka palivové kampaně zvyšuje koeficient využití SMR. Jedná se o důležitý faktor s přímým vlivem na ekonomiku provozu, který je dále ovlivněn neplánovanými odstávkami a časem pro údržbu jednotlivých zařízení. Traduje se, že koeficient využití se optimalizuje po několika letech provozu a pro velké jaderné elektrárny může přesahovat 90 %. Pro SMR se udávají hodnoty koeficientu kolem 95 %. Toto číslo je výrazně vyšší než pro nejaderné technologie především obnovitelných, ale i uhelných a plynových zdrojů energie. Dalším aspektem pak může být umístění více reaktorů v jednom zdroji (obvykle s použitím stejného typu modulárního reaktoru), díky kterému se může rovněž zajistit trvalý zdroj energie pro požadované dodávky bez udržování pohotovosti jiných záložních zdrojů [54].

Neméně důležitým aspektem, který je nutné zohlednit v souvislosti s užívaným palivem SMR, je zadní část palivového cyklu. Pro ČR, stát s rozvinutým jaderným programem, by nakládání s vyhořelým palivem ze SMR nemělo představovat zásadní problém. V ČR je v současnosti vyhořelé palivo nejprve skladováno v bazénech vyhořelého paliva, a to po dobu nutnou ke snížení výkonu zbytkového tepla a poté je bezpečně skladováno po dobu řádově desítek let v suchém skladu vyhořelého jaderného paliva. Jedná se o prakticky bezodpadovou technologii, která je založena na izolaci vyhořelého paliva v obalových souborech. Po etapě skladování bude vyhořelé palivo buď převezeno do plánovaného hlubinného úložiště, kde bude trvale bezpečně uloženo nebo bude přepracováno na nové palivo. Obdobný postup by mohl být aplikován i na SMR provozovaném v ČR. Dokonce i pro SMR založené na méně běžných jaderných technologiích, např. pro vyhořelé palivo z HTGR, může být obdobný přístup aplikován.

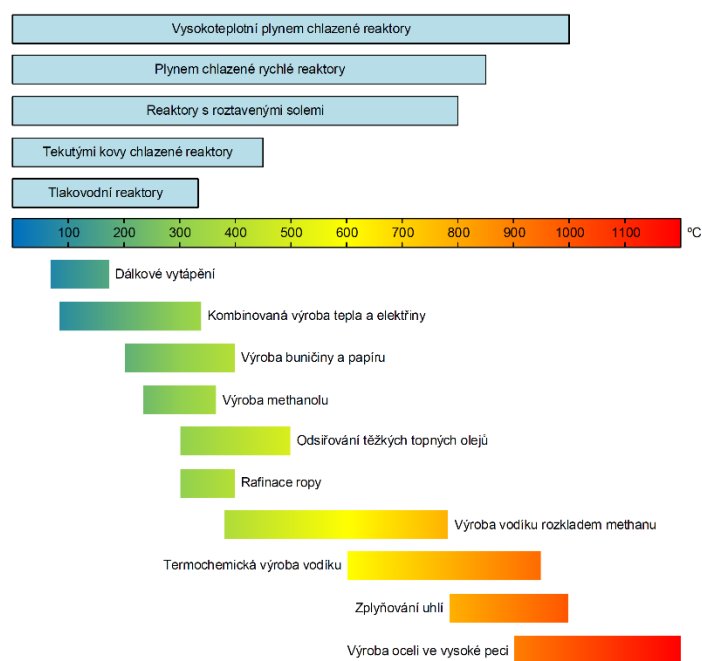
Některé projekty SMR předpokládají výměnu paliva nebo celého modulu mimo lokalitu zdroje. Zodpovědnost za použité palivo by mohl mít např. výrobce SMR.

Víceúčelovost

Většina (i více než 90 %) projektů SMR uvádí možnost využití vyrobeného tepla i pro KVET nebo pro výrobu vodíku.

Jaderný reaktor je zdrojem tepla, jehož potenciál je určen nejvyšší přípustnou teplotou v chladícím okruhu, kterou je teplota na výstupu chladiva z aktivní zóny. Při hodnocení vhodnosti jaderných reaktorů pro různé použití je tato teplota hlavním parametrem (viz Obr. 5-7). Čím vyšší je na výstupu z aktivní zóny, tím vyšší účinnosti přeměny tepelné energie na jiné formy energie (mechanickou, elektrickou, chemickou) je možné docílit.

Obr. 5-7 Schéma závislosti oblasti využití reaktorů na výstupní teplotě chladiva



Zdroj: ARIS [44]

Volba reaktoru je proto do značné míry determinovaná jeho předpokládaným použitím. V případě zdůvodněné potřeby je možné pro dosažení vysokopotenciálního tepla použít i kombinovaného zdroje tepla, např. teplotu dosaženou ve zdroji s lehkovodním reaktorem zvýšit na požadovaný potenciál ohřevem pomocí spalování plynu anebo vodíku nebo i teplem získaným zpětně z elektřiny.

Kombinovaná výroba elektřiny a tepla

Kombinovaná výroba elektřiny a tepla (kogenerace) představuje jedno z významných opatření pro zvýšení účinnosti termodynamického cyklu a pro úspory paliva. Při KVET se z energie uvolněné v palivu její část využije k výrobě elektřiny a část k dalším účelům (pro dodávku tepla pro průmysl, vytápění atd. ze speciálně upravených odběrových turbín). Elektřina

v kondenzačních elektrárnách je získávána s účinností 35–40 % z tepla vyrobeného v kotli/reaktoru (u jaderné elektrárny je tato účinnost o něco menší, obvykle 30–34 %), významná část tepla se chlazením kondenzátoru napojeného na nízkotlaký konec turbíny, tzv. nízkopotenciální teplo (teplo, které již není bez speciální infrastruktury ekonomicky využitelné) odvádí do ŽP. Ve výtopnách je vysoké využití tepla s účinností 80–90 %, ale bez výroby elektřiny. Teplo je proto zpravidla dražší nežli z kombinované výroby.

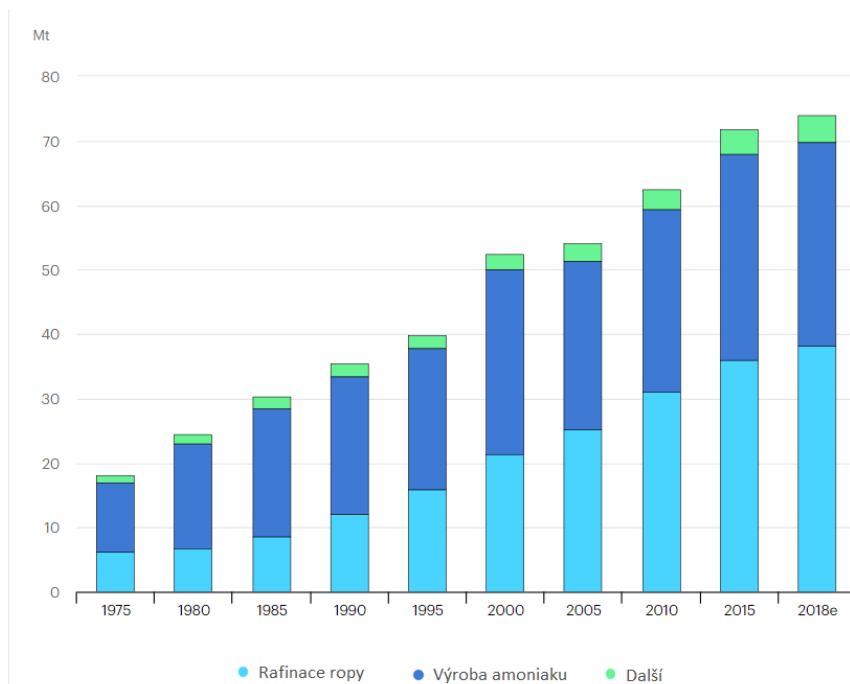
Při KVET je podíl odpadního tepla v porovnání s kondenzační elektrárnou produkující jen elektřinu výrazně menší, což vede k podstatnému zvýšení stupně využití energie paliva na úroveň 80–90 %. Tato hodnota je prakticky srovnatelná s využitím paliva ve výtopně, ale s výhodou výroby elektrické energie a příjmů s ní spojených. Proto je i cena tepla příznivější. Vyšší účinnost při KVET je dána tím, že v oběhu se využívá část tepla z výroby elektřiny (toto teplo má potřebné parametry, protože se odebírá z cyklu ve správném místě). Účinnost roste se zdokonalováním kombinované výroby, zejména s růstem poměru výroby elektřiny a tepla.

Výroba vodíku

Další možností využití SMR je výroba vodíku buď pro jeho následné použití jako zdroje pro špičkové energetické režimy ve stejném zařízení nebo jeho prodej jako energetického nosiče pro jiné uživatele. Výroba vodíku může být významným faktorem pro zlepšení ekonomie provozu SMR. Vodík má široké využití v průmyslu, zejména při výrobě amoniaku, metanolu, v rafinériích nebo jako redukční činidlo v metalurgii. V poslední době roste i jeho význam jako univerzálního nosiče energie, a tedy i potenciál jeho využití zejména v energetice, dopravě, při výrobě a zpracování oceli a železa nebo metanizaci. Současně začíná nabývat význam i využití vodíku jako prostředku pro transport a skladování energie. Zejména v těchto odvětvích se předpokládá značný podíl vodíku na jejich dekarbonizaci [55].

Spolu s rostoucím významem využití vodíku roste celosvětová poptávka po něm, která se za posledních 45 let téměř ztrojnásobila. Graf 5.3 znázorňuje vývoj spotřeby vodíku mezi lety 1975-2018 pro dvě hlavní průmyslové aplikace, tj. pro rafinaci ropy a výrobu amoniaku. Z predikcí budoucího vývoje poptávky po vodíku plynu, že do roku 2050 by se měla poptávka zvýšit ze stávajících 10 EJ/rok na 78 EJ/rok [56].

Graf 5.3 Poptávka po čistém vodíku mezi lety 1975-2018



Zdroj: International Energy Agency [57]

Aby bylo možné použít vodík v průmyslu, dopravě a dalších odvětvích je potřeba jej při jeho výrobě jímát a skladovat. Existuje několik metod pro akumulaci energie ve formě vodíku, např. pomocí jeho stlačení nebo transformací vodíku na metan pomocí metanizace. K akumulaci energie pomocí stlačeného vodíku je možné využít řadu různých zařízení jako je např. zásobník vodíku pro uskladnění, palivový článek pro přímou konverzi vodíku na elektrickou energii, vodíková plnicí stanice sloužící pro plnění tlakových nádrží mobilních zařízení stlačeným vodíkem, pojízdné zásobníky vodíku pro jeho přepravu. Metanizace vodíku znamená výrobu syntetického metanu a jeho přidávání do rozvodu zemního plynu k jeho energetickému využití.

Současnou poptávku po vodíku pokrývá jeho výroba zejména z fosilních paliv. Hlavním fosilním zdrojem vodíku je výroba ze zemního plynu, jehož 6 % celosvětové produkce jde právě do výroby vodíku, a z uhlí, jehož 2 % světové produkce jsou zdrojem pro výrobu vodíku. Pouze velmi malé procento vodíku je produkováno pomocí OZE.

Zjednodušení výstavby

Další základní vlastností a významným rozdílem mezi SMR a velkými jadernými bloky je výrazné zjednodušení konstrukce, transportovatelnost, kratší doba výstavby a možnost výstavby více modulů SMR v jedné lokalitě. U projektů SMR se počítá s využitím výroby komponent a celků ve výrobním závodě ve stabilních, dobře kontrolovaných podmínkách, které zdokonalují efektivitu výroby a zvyšují kvalitu. Zhotovení celých modulů zařízení ve výrobním závodě a jejich transportovatelnost je velká komparativní výhoda SMR, která značně usnadní výrobu a výstavbu, zkracuje dobu výstavby a snižuje riziko zpoždění v uvedení SMR do provozu.

Konstrukce transportovatelná ve velkých celcích

U klasických velkých jaderných elektráren se hlavní komponenty kompletují až na staveništi. Takto probíhající výstavbu doprovází riziko značného zpoždění postupu výstavby.

Většina SMR disponuje možností částečné nebo i úplné přepravy kompletního jaderného a případně i turbínového ostrova. U projektů SMR se počítá s využitím výroby komponent a celků ve výrobním závodě ve stabilních, dobře kontrolovaných podmínkách, které zdokonalují efektivitu výroby a zvyšují kvalitu. Zhotovení celých modulů zařízení ve výrobním závodě a jejich transportovatelnost je velká komparativní výhoda SMR, která značně usnadní výrobu a výstavbu, zkracuje dobu výstavby a snižuje riziko zpoždění v uvedení SMR do provozu [58].

Mnohé SMR (např. SMART nebo NuScale) využívají integrální uspořádání, u kterého je většina komponent primárního chladicího okruhu (jaderné palivo, parogenerátor, kompenzátor objemu, regulační orgány, horizontální/vertikální hlavní cirkulační čerpadla) umístěna uvnitř reaktorové nádoby. Tato kompaktní konfigurace může vést k vytvoření pouze jednoho velkého transportovatelného celku pro celý primární okruh. Lze předpokládat, že doprava modulů sestávajících z principálně menších komponent bude vyžadovat menší úpravy infrastruktury a povede k nižším souvisejícím a vyvolaným investicím projektu. To pak nevyžaduje značné investice do infrastruktury a zaručuje větší flexibilitu při umísťování SMR [59].

Možnost výstavby více modulů na jednom místě

Projekty SMR zpravidla nabízejí možnost výstavby několika modulů – reaktorových jednotek (2 až 12) v jednom výrobním bloku a tím přinášejí znatelné investiční výhody. Důvodem je možnost sdílení fixních neoddělitelných nákladů spojených s přípravnými pracemi, procesem licencování, pořízováním pozemků, napojení na přenosovou síť, sdílení lidských zdrojů atd. [60]. Zjednodušuje se výroba a zkoušky všech zařízení v továrně a následně jeho transport, jednodušší je sestavení a postupné spouštění zařízení atd. Tyto výhody mohou převážit fakt, že k dosažení stejného výkonu je potřeba nainstalovat větší počet zařízení (turbín, systémů kontroly a řízení atd.).

Dalším významným atributem realizace s několika moduly je využití některých společných technologických celků více reaktory, i když sdílení zařízení více moduly může být omezeno legislativními požadavky autonomie bloků. Příkladem je SMR NuScale, u kterého je možné v reaktorově umístit až 12 modulů.

Je samozřejmě nutno uvážit, že větší počet reaktorových modulů v lokalitě může mít i negativní dopady v důsledku rostoucí možnosti selhání zařízení nebo personálu, nebo tím, že poškození jednoho z modulů může představovat zvýšení vnějšího rizika pro jiné moduly. Těmito aspekty je nutno se vážně zabývat a v rámci možnosti eliminovat nebo minimalizovat jejich vliv. Vyvážené posouzení je v rámci licencování ošetřeno vypracováním studie PSA (Probabilistic Safety Assessment), která posoudí celkový dopad pozitivních i negativních dopadů na celkovou úroveň rizika. Předběžné studie MAAE [61] ale naznačují, že např. vliv

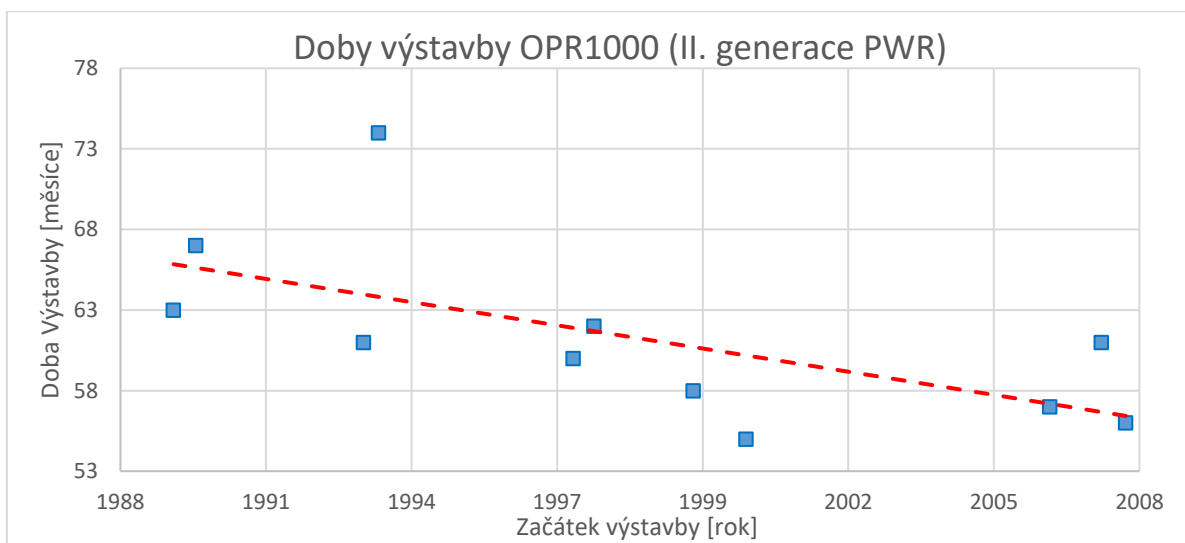
selhání lidského faktoru na bezpečnost se snižuje větším použitím pasivních prvků a pozitivní přínos sdílení zařízení s poskytováním podpůrných služeb může převážit výše zmíněné negativní dopady na výslednou úroveň rizika.

Akumulace znalostí o příslušném typu SMR pro dodavatele postupně zlepšuje efektivitu výroby, přičemž sériová výroba mnoha stejných reaktorových modulů výrazně snižuje jejich cenu, která klesá s množstvím vyrobených kusů. V případě umístění další jednotky vedle první klesají mezní náklady na jednotku o 10 až 15 % [54]. Výstavba více reaktorů v jedné lokalitě také umožňuje postupné zvyšování instalovaného výkonu elektrárny, rozložení investičních nákladů v čase a s tím spojené snížení finančního rizika. Postupné zvyšování kapacity výroby má navíc tu výhodu, že může vhodně reflektovat postupné odstavování stávajících, např. uhelných, zdrojů [62].

Doba výstavby

Doba výstavby (období mezi začátkem výstavby a uvedením do provozu) může být jedním z klíčových aspektů k dosažení ekonomicky úspěšného projektu. Může být zkrácena při zvýšení úrovně standardizace, aplikování modularity a využití jiných pokročilých metod výstavby. Historicky se dařilo snížit dobu výstavby u jaderných elektráren zejména v Jižní Koreji a Japonsku, kde se podařilo zkrátit výstavbu o 10 až 12 měsíců, a to zejména díky využití koordinovaného dodavatelského řetězce pro výstavbu standardizovaných projektů, využití prefabrikace, zdokonalení časového harmonogramu a využití nabytých zkušeností. Graf 5.4 uvádí příklad pro jihokorejský projekt tlakovodního reaktoru II. generace OPR1000, u kterého se podařilo zkrátit dobu výstavby z 66 na 56 měsíců [63]. Obdobné snížení je možné předpokládat i pro SMR, kdy se pro první kus svého druhu (FOAK – First of a kind) předpokládá doba výstavby zhruba o rok delší, než pro n-tý v pořadí (NOAK – Nth of a kind), pro který je doba výstavby SMR odhadována v rozmezí 3 až 4 roky (např. u ACP100 je předpoklad 36 až 40 měsíců [64], NuScale uvádí dobu výstavby 36 měsíců) [65].

Graf 5.4 Doba výstavby jednotlivých PWR reaktorů II. generace typu OPR1000



Zdroj: IAEA [66]

Předpokládaná doba výstavby pro SMR je tedy kratší, než je tomu u velkých jaderných elektráren. Toho je docíleno zejména díky jejich jednodušší konstrukci, standardizaci, využití modularizace a prefabrikace a zajištění stabilního dodavatelského řetězce. Díky zmíněným atributům výstavby SMR je navíc sníženo riziko prodloužení dokončení výstavby.

Před zahájením výstavby je nutné provést přípravné práce jako např. vyhodnocení vlivů na životní prostředí, zpracování povolení a licenční dokumentace a jejich schválení dozornými orgány státní správy atd. Při opakované výstavbě stejných SMR se doba pro realizaci potřebných kroků, které musí regulační orgány provést, snižuje, neboť regulátor je již s technologií obeznámen a rovněž dodavatel a investor již zapracovali předchozí požadavky regulačního orgánu do projektu.

Ekonomická efektivnost

Podle dostupných zdrojů se očekává, že SMR mohou být srovnatelné s velkými elektrárnami (s předpokládanými měrnými náklady na výrobu elektřiny (LCOE) od 60-75 \$/MWh), pokud budou využity konkurenční výhody SMR, včetně sériové výroby, optimalizovaných dodavatelských řetězců, transportovatelnosti velkých celků a nižších nákladů na financování. Provedené ekonomické studie výroby elektřiny ze SMR naznačují, že ceny elektřiny mohou být srovnatelné s velkými jadernými elektrárnami, proto lze předpokládat ekonomickou efektivitu ve výrobě tepla a dalších komodit. Významnými dodatečnými příjmy investora (vlastníka) bloků se SMR mohou být rovněž tržby za prodej tepla (v případě KVET) a tržby za podpůrné služby elektrizační soustavě. Důležitá je v této souvislosti podpora dodávek tepla do SCZT.

Mezinárodní rámec pro implementaci SMR

Mezinárodní spolupráce a výměna zkušeností se zahraničními partnery mohou být významným zdrojem informací pro přijímání kvalifikovaných řešení. Partnerství v rámci EU mohou být navíc i prostředkem pro dosažení společných ekonomických nebo i politických cílů. Výběr možných zahraničních partnerů mezi potenciálními dodavateli nebo uživateli technologií SMR, a také vysoko kvalifikovanými mezinárodními organizacemi je široký. Podle přehledového dokumentu MAAE probíhá vývoj SMR na různé úrovni ve 14 zemích (přičemž Rusko a USA pokrývají více než polovinu všech vyvíjených typů).

Aktivity MAAE v oblasti implementace SMR

Mimořádný zájem členských zemí o využití SMR podporuje MAAE rozsáhlými aktivitami:

- Vytvořila technickou pracovní skupinu expertů pro SMR.
- Zahájila a stále rozvíjí projekt INPRO (International Project on Innovative Nuclear Reactors).
- Vydává speciální publikaci „Advances in Small Modular Reactor Technology Developments“ (od roku 2012 s dvouletou periodou).
- V roce 2020 vydala dokument s názvem Considerations for Environmental Impact Assessment for Small Modular Reactors.

- Založila a podporuje seskupení zúčastněných zemí SMR Regulators' Forum pro spolupráci národních jaderných dozorů v oblasti bezpečnostního hodnocení a licencování SMR.
- Několik let rozvíjí řešení koordinovaného výzkumného projektu zaměřeného na zóny havarijního plánování pro SMR.
- Od roku 2020 rozvíjí řešení nového výzkumného projektu zaměřeného na ekonomiku SMR.
- Provádí a rozvíjí hodnocení aplikovatelnosti stávajících bezpečnostních standardů pro SMR.

Aktivity SNETP

SNETP je technologická platforma EU, která sdružuje více než 100 evropských organizací z průmyslu, výzkumu, akademické sféry, organizací technické bezpečnosti, nevládních organizací a národních zástupců. SNETP má tři pilíře: udržování bezpečnosti a konkurenceschopnosti dnešních technologií (NUGENIA), vývoj nové generace udržitelných reaktorových technologií (ESNII) a vývoj nových aplikací jaderné energie (NC2I).

Záměry dalších zemí o využití SMR

Ve světě se rozvíjí značná skupina zájemců o výstavbu a využití SMR, které intenzivně zkoumají a podporují záměry uplatnění SMR, např.: Estonsko, Finsko, Polsko, Rusko, Ukrajina, Velká Británie a také řada zemí mimo Evropu.

Výběr technologií SMR vhodných pro nasazení v MSK

Tato část kapitoly 5 uvádí metodiku výběru vhodných projektů SMR pro umístění v MSK v požadovaném časovém horizontu, tj. do roku 2035. V této části je popsána metodika založená na několika hodnotících kritériích s bodovým ohodnocením, výsledek hodnocení a projekty, které jsou v současné době v pokročilé fázi vývoje a je možné počítat s jejich využitím v požadovaném časovém horizontu.

Metodika hodnocení projektů SMR a kritéria výběru

V návaznosti na uvedené skutečnosti je navržena metodika založena na šesti kritériích, kde první tři kritéria hodnotí projekt samotný a jeho možné využití, další tři kritéria odrážejí fázi vývoje nebo realizace projektu včetně předpokladu možné výstavby v ČR. Tato hodnotící kritéria jsou: technologie reaktoru & potenciál pro výrobu tepla & palivový cyklus & podmínky licencování v ČR & stádium projektu & potenciál dokončení a dalšího rozvoje projektu.

Hodnocení jednotlivých projektů a vybrané potenciální projekty SMR

U hodnocení jednotlivých projektů SMR je třeba brát v potaz současnou dynamiku celého odvětví SMR, která se neustále vyvíjí a projekty, které v tuto chvíli nesplňují v patřičné míře zvolená kritéria, je mohou naplnit v následujících letech. Je proto vhodné po případném schválení další etapy projektu SMR v MSK provést hodnocení, a to opakovaně aktualizovat.

Na základě metodiky hodnocení projektů SMR bylo vybráno celkem 6 projektů (viz Tab. 5-14), které nejlépe odpovídají zvoleným kritériím.

Tab. 5-14 Přehled vybraných projektů SMR doporučených pro nasazení v MSK

Vybrané projekty SMR			
Typ	Projekt	Projektant	Země původu
PWR/ IPWR	ACP100	CNNC	Čína
	NuScale	NuScale Power	USA
	RITM-200	OKBM Afrikantov	Rusko
	SMART	KAERI	Jižní Korea
	SMR-160	Holtec International	USA
HTGR	HTR-PM*	INET, Tsinghua University	Čína

Zdroj: ÚJV Řež, a. s.

Hodnocení jednotlivých typů JZ se SMR v kontextu hodnocených lokalit

Návrh zdroje se SMR

V kapitole 3 Jaderného scénáře byly vytipovány dvě perspektivní lokality v MSK pro umístění zdroje se SMR z pohledu zajištění dodávek tepla do SCZT.

Jedná se o lokalitu Elektrárny Třebovice (dále SMR Třebovice) s dodávkou tepla do SCZT Ostrava a SCZT Frýdek-Místek. Druhou lokalitou je lokalita Elektrárny Dětmarovice (dále SMR Dětmarovice) s dodávkou tepla do SCZT Bohumín/Orlová, SCZT Havířov/Karviná a do SCZT Třinec.

Shrnutí návrhu zdrojů se SMR

Výroba

Uhelné zdroje, které by byly nahrazeny, za rok 2017 vyrobily a dodaly celkem **14 544 TJ** tepla a vyrobily **4,33 TWh** elektrické energie, viz Tab. 5-15. Navržené SMR Třebovice a SMR Dětmarovice za rok dodají požadované teplo v objemu **12 500 TJ** a vyrobí **4,73 TWh** elektrické energie.

Tab. 5-15 Souhrnná tabulka – roční výroba elektřiny a dodávka tepla z navrhovaných SMR

Zdroj tepla	Roční výroba elektřiny [TWh]	Roční dodávka tepla [TJ]
SMR Třebovice	2,83	7 900
SMR Dětmarovice	1,90	4 600
Celkem	4,73	12 500
Nahrazované uhelné zdroje	4,33	14 554

Zdroj: ÚJV Řež, a. s.

Poznámka: Nižší výroba tepla ze zdrojů SMR je dána předpokládaným poklesem spotřeby tepla z důvodu snižování energetické náročnosti budov i průmyslu. V budoucnu by však mohlo být ekonomicky výhodné v letních měsících využívat teplo na výrobu chladu pomocí absorpčního chlazení.

Vyšší výroba elektrické energie u zdrojů se SMR je důsledkem režimu jejich provozu. Zdroje se budou provozovat převážně na jmenovitý výkon reaktoru s tím, že se v závislosti na venkovní teplotě a s ní související spotřebou tepla u zákazníků, bude měnit poměr dodaného tepla a vyrobené elektřiny.

Ekologie

SMR Třebovice a SMR Dětmorovice zajistí roční snížení emisí znečišťujících látek dle Tab. 5-16. Toto množství je vypočítáno pro předpokládanou roční dodávku tepla 12 500 TJ, kdyby jí pokrývaly nahrazované uhelné zdroje.

Tab. 5-16 Roční snížení emisí v MSK při realizaci SMR Třebovice a SMR Dětmorovice

Emise	Množství [t]		
	SMR Třebovice	SMR Dětmorovice	Celkem
NO _x	3 380	2 000	5 380
CO ₂	2 429 000	2 860 000	5 289 000
CO	2 100	2 500	4 600
SO ₂	4 120	2 100	6 220
TZL	200	240	440

Zdroj: ÚJV Řež, a. s.

Souhrnné hodnocení (lokality a vhodné technologie) použití SMR v MSK včetně obecných doporučení

V kapitolách 3 a 4 Jaderného scénáře byly vybrány dvě lokality (Třebovice a Dětmorovice) vhodné pro náhradu současných fosilních zdrojů tepla JZ, konkrétně zdroji se SMR. V současné době je v pokročilém stádiu vývoje nebo výstavby 6 projektů SMR, které jsou na základě současných znalostí doporučovány pro umístění v MSK. Tyto projekty jsou uvedeny v Tab. 5-17, která současně uvádí i vybrané parametry relevantní z hlediska umístování reaktoru, jmenovitě tepelný a elektrický výkon, rozloha potřebná pro umístění jednoho modulu a parametry páry na výstupu z parogenerátoru.

Tab. 5-17 Vybrané projekty pro umístění SMR v MSK

Typ	Projekt	P _t [MWt]	P _e [MWe]	Rozloha [m ²]	Parametry páry na výstupu z PG		
					Teplota [°C]	Tlak [MPa]	Průtok [t/h]
PWR/ IPWR	ACP100	385	125	90 000	>290	4	560
	SMART	365	120	90 000	296,4	5,2	579
	RITM-200	175	50	60 000	295	3,82	248
	NuScale	200	60	140 000 (12 modulů)	307	3,45	301
	SMR-160	525	160	-	295	2,31	704
HTGR	HTR-PM	2x250	210	-	567	13,25	358

Zdroj: ÚJV Řež, a. s.

V Tab. 5-18 je analogicky určeno potřebné množství modulů všech vybraných projektů pro naplnění požadovaných dodávek tepla pro obyvatelstvo a pro průmysl v doporučených lokalitách.

Tab. 5-18 Potřebný počet modulů vybraných projektů SMR v lokalitách Třebovice a Dětmarovice

Počet modulů pro naplnění požadovaných dodávek tepla						
Lokalita	RITM-200	NuScale	SMART	ACP100	HTR-PM	SMR-160
Třebovice	6	6	3	3	4	2
Dětmarovice	4	4	2	2	4	2

Zdroj: ÚJV Řež, a. s.

Zvolené lokality a zdroje SMR je dále vhodné hodnotit podle následujících kritérií: potřebná dostupná plocha, dostupnost koncového jímače tepla a surové vody pro odvod tepla a možnosti využití přebytečného množství páry k jiným účelům, než je kogenerace tepla a elektrické energie.

Požadavky jednotlivých projektů na plochu potřebnou pro jejich umístění se liší. Tuto podmínku splňují dle dat o rozloze uvedené v Tab. 5-17 obě lokality Třebovice (34,6 ha) i Dětmarovice (133,7 ha).

Zároveň jde o lokality s dobrou dostupností vodního zdroje. V lokalitě Dětmarovice se nachází řeka Olše s průtokem cca 5 000 m³/hod, která slouží jako zdroj surové vody pro současný zdroj tepla; v lokalitě Třebovice je v blízkosti řeka Opava s průtokem cca 9 500 m³/hod.

Kapitola 5 Jaderného scénáře byla zaměřena na výběr vhodných typů jaderných technologií SMR pro nahrazení fosilních teplárenských zdrojů v MSK v časovém horizontu do roku 2035 a jejich umístění do perspektivních lokalit, které byly vybrány v předchozích kapitolách 3 a 4 Jaderného scénáře.

Obecně lze říci, že projekty SMR s tlakovodním reaktorem jsou v současnosti v nejpokročilejším stádiu a navíc nejlépe splňují zvolená výběrová kritéria, která zhodnocují nejen jejich technické parametry, ale také zvažují podmínky jejich nasazení v ČR. Vybrané PWR

projekty jsou ACP100, SMART, RITM-200, NuScale a SMR-160. Další zajímavou technologií SMR, která nabízí oproti PWR typu další výhody (zejména vysoko-potenciální teplo), jsou SMR typu HTGR. Mimo vybrané projekty SMR byly určeny i projekty potenciální, které mají dobré předpoklady ke splnění výběrových kritérií v nadcházejících letech. Nemělo by se ale zapomenout ani na projekty s rychlými reaktory (např. v současnosti se rychle vyvíjející projekt BREST), které nabízejí koncepční výhodu konverze paliva a uzavřeného palivového cyklu.

Při hodnocení možnosti použití SMR v MSK je třeba uvažovat současnou dynamiku celého odvětví SMR, které se neustále vyvíjí. Proto byla pro hodnocení zvolena jednoduchá kritériální metoda s možností jejího opětovného použití. Dále je nutné vzít v úvahu, že informace pro posouzení projektů nemusí být vždy spolehlivé nebo dostupné. Přestože je mezi vybranými projekty šest zástupců (plus další potenciální), bylo by velmi nevýhodné do jednotlivých vybraných lokalit MSK umísťovat různé projekty SMR, neboť přípravné práce, proces licencování a další fáze výstavby by vedly k podstatně vyšším pořizovacím nákladům než při výstavbě několika modulů jednoho projektu SMR v dané lokalitě, nehledě na výhody plynoucí z provozu stejných zařízení.

Z rozborů uvedených v jednotlivých částech kapitoly 5 Jaderného scénáře je dále možné formulovat následující závěry:

- SMR jsou jaderné reaktory nové generace s mimořádně příznivými bezpečnostními charakteristikami, u mnoha typů se snížením pravděpodobnosti závažných havárií o několik řádů a s minimalizací radiačního vlivu na okolí, což umožňuje omezit zónu havarijního plánování jenom na samotný areál JZ.
- V současné době je v pokročilé etapě vývoje několik typů SMR, přičemž lze předpokládat, že dojde k uvedení do provozu referenčního bloku v časovém horizontu před požadovanou instalací v MSK.
- Všechny vyvíjené typy SMR splňují požadavek možnosti náhrady stávajících teplárenských uhelných zdrojů, takže výběr konkrétního typu SMR může zohlednit další užitečné charakteristiky související např. s jinými možnostmi využití, řešením přední a zadní části palivového cyklu, s náklady realizace apod.
- Na rozdíl od přerušovaných dodávek OZE jsou SMR schopny pracovat trvale a kontrolovatelným způsobem v režimu základního nebo proměnného zatížení a nahradit tak plně stávající uhelné výtopny/teplárny a elektrárny bez nutnosti záložních plynových zdrojů, jejichž přínos k snížení emisí skleníkových plynů je při uvážení úniků zemního plynu z těžby a rozvodů velice sporný.
- U všech typů SMR se jedná o technologie prakticky bezemisní a s minimalizací uvolňování jakýchkoliv jiných škodlivých látek do ŽP, přičemž často diskutované otázky ukládání radioaktivních odpadů nebo vyhořelého jaderného paliva mohou být řešeny analogicky jako u stávajících jaderných elektráren.
- SMR se vyznačují možností víceúčelového využití a provozní pružností, takže umožňují KVET s přizpůsobováním proměnným zátěžím, případně i s výrobou vodíku jako energetického nosiče nebo i poskytováním podpůrných služeb elektrizační soustavě.

- Na mezinárodní úrovni i na úrovni mnoha jednotlivých států probíhá v oblasti SMR intenzivní vývoj, který může v krátkém časovém horizontu několika let vést k novým zásadním poznatkům důležitým pro volbu optimální strategie a typu SMR. V budoucnu bude účelné tento vývoj sledovat a získávat další podklady ke kvalifikovanému rozhodnutí o vhodném typu SMR v čase, kdy to bude z hlediska pokrytí energetických potřeb MSK nevyhnutné.
- I když detailní ekonomické zhodnocení bude vyžadovat další specifické analýzy, z předběžného hodnocení v této kapitole vyplývá, že při příznivé diskontní sazbě mohou být SMR ekonomicky konkurenceschopné v porovnání s jinými klasickými i OZE. Rozhodujícím faktorem konkurenceschopnosti je získání přiměřených úvěrových podmínek a dodržení stanovené doby výstavby.
- Snížení jednotkových nákladů na stavbu SMR (v USD/kWe) na stejnou, případně nižší úroveň, jaká platí pro velké reaktory, bude pravděpodobně možné s využitím následujících faktorů:
 - zjednodušení projektu (použití pasivních prvků, integrální konfigurace – snížení počtu komponent a snížení nákladů na stavbu kontejnmentu),
 - standardizace (menší výkon – jednodušší přizpůsobování podmínkám lokality, výroba větších sérií),
 - modularizace (továrenská výroba modulů, využití progresivních technologií výroby, transportovatelnost komponent),
 - opakovatelnost (stavební a provozní výhody spojené s větším množstvím stejných modulů).
- Zkušenosti z relevantních studií vypracovaných v zahraničí (jakou je například předběžná studie realizovatelnosti pro SMR v Portoriku), včetně použitých přístupů, výsledků a návrhu dalších prací, budou využity v dalších etapách potenciální přípravy Jaderného scénáře v MSK.
- Nadcházející období by mělo být využito pro vytvoření partnerství s provozovatelem jaderných elektráren v ČR i s jinými partnery především evropských státech, s cílem dosažení synergických efektů pro optimální volbu technologie, možné sdílení některých nákladů a případně dosažení ekonomických nebo i politických výhod v rámci EU.
- Předběžné návrhy pokrytí spotřeby tepla a elektřiny ve vybraných lokalitách MSK demonstrují, že nasazení SMR pro nahrazení stávajících uhelných zdrojů zdroji nízkoemisními je reálnou možností, která si zasluhuje dalšího sledování.

Pro konkretizaci dalších kroků v případě volby Jaderného scénáře je v Kapitole 6 uveden návrh dalšího věcného a časového postupu.

Jaderný scénář Kapitola 6 - Doporučení dalšího postupu s rozdělením zodpovědností

Cílem kapitoly 6 je specifikace doporučení pro efektivní postup přípravy a výstavby JZ pro výrobu tepelné a elektrické energie v MSK k náhradě současných uhelných zdrojů. Tento postup specifikuje činnosti a opatření, která vyplývají z platných předpisů pro přípravu a realizaci JZ nebo jejichž realizaci Jaderný scénář doporučuje na základě poznatků z předcházejících jaderných projektů k postupu bez časových prodlev a vícenákladů.

Strategie energetiky v MSK

ÚEK řeší rozvoj energetiky MSK ve 3 variantách: V1–referenční, V2–nízkouhlíková a V3–dekarbonizační.

Varianta V3 uvažuje s odstávkou uhelných zdrojů tepla a elektřiny z důvodů přijetí přísnějších pravidel EU pro provoz uhelných výroben energie, u kterých nebude ekonomické provést jejich ekologizaci. Jaderný scénář doporučuje do strategických dokumentů MSK doplnit další variantu rozvoje energetiky MSK, nízkoemisní jaderný scénář. Doplněná varianta by byla zároveň z hlediska energetické bezpečnosti a udržitelnosti rozvoje v souladu s koncepcí energetiky ČR sestávající z SEK a Národního akčního plánu pro rozvoj jaderné energetiky v České republice [67] a vhodně by tak doplnila, resp. diverzifikovala, strategické plány MSK. Doporučená varianta Jaderného scénáře J3 dále předpokládá možné budoucí využití lokality Blahutovice pro umístění 2 jaderných bloků s výkonem cca 1 000 MWe, s využitím i pro dodávku tepla.

Doporučenou variantou Jaderného scénáře je varianta J3 – SMR a EBL, která zahrnuje výstavbu jaderných elektráren s odběrem tepla se SMR v lokalitách Třebovice a Dětmarovice v rozsahu celkem 10 bloků se SMR. Jaderné elektrárny s odběrem tepla se SMR mohou být uvedeny do provozu v termínech vyplývajících z lhůty přípravy a realizace a dostupnosti těchto technologií na trhu. Počet bloků SMR v jaderných elektrárnách s odběrem tepla může být v případě zvýšení spotřeby tepla v SCZT doplněn o další jednotky.

V případě, že by realizace doporučené varianty Jaderného scénáře nebyla možná, byla zpožděná nebo pokud by některý dosavadní uhelný zdroj bylo nutno odstavit před jeho záměnou jadernou elektrárnou s odběrem tepla se SMR, bylo by zásobování teplem nutno zajistit z OZE, teplárenských zdrojů spalujících zemní plyn s technickým řešením uvažovaným v dosavadní ÚEK.

Mapa zájmů a vztahů dotčených osob

K přípravě mapy zájmů a vlivu DO bylo identifikováno 6 skupin s vlivem na přípravu vybrané varianty Jaderného scénáře:

- Ústřední orgány státní správy zahrnující centrální orgány ČR – skupina obsahuje ministerstva, která mají zásadní vliv na přípravu, realizaci a provoz jaderné energetiky.
- Další relevantní orgány státní správy zahrnující odborné orgány, se kterými v následujících stádiích příprav a realizace bude nutné projednávat konkrétní

parametry realizace Jaderného scénáře a získat jejich souhlas s povolením umístění a povolením výstavby a provozu JZ.

- Významní partneři z okolí MSK, národní i mezinárodní, se kterými je nutné projednávat případný mezistátní vliv Jaderného scénáře.
- Podnikatelská sféra/průmysl zahrnující osoby působící ve výrobě tepla a elektřiny. S těmito osobami je nutné úzce spolupracovat jako s potenciálními aktéry realizace Jaderného scénáře.
- Správci infrastruktury pro vybranou variantu Jaderného scénáře zahrnující osoby, které odpovídají za stav a provoz jednotlivých prvků infrastruktury. S těmito osobami je nutné projednávat dlouhodobý rozvoj a udržitelnost infrastruktury pro realizaci Jaderného scénáře, popřípadě napojení JZ na tuto infrastrukturu.
- Veřejnost a zejména spotřebitelé tepla, dále rozlišit podskupinu vlastníků nemovitostí přímo dotčených realizací Jaderného scénáře, osoby atd.

Návrh věcného a časového postupu

Cílem této části Jaderného scénáře je specifikovat činnosti pro přípravu a realizaci doporučené varianty J3 Jaderného scénáře. V další části kapitoly 6 je uvedený předpokládaný časový plán činností s uvedením odpovědností za jejich provedení v rámci implementace Jaderného scénáře.

Postup přípravy a realizace doporučené varianty J3 Jaderného scénáře zahrnuje:

Etapu přípravy Jaderného scénáře: činnosti začínající rozhodnutím o zahájení prací vedoucích k přípravě varianty J3 jaderného scénáře rozvoje energetiky MSK a končící schválením studie proveditelnosti této varianty Jaderného scénáře. V rámci této etapy zaujímají prioritní postavení činnosti prováděné či obstarávané MSK jako smluvní plnění od kvalifikovaného týmu smluvního jaderného inženýringu v kontextu plnění souhrnného harmonogramu Jaderného scénáře.

Etapu realizace projektů Jaderného scénáře: činnosti nezbytné pro přípravu a realizaci souboru projektů jaderných elektráren s odběrem tepla se SMR v MSK a jejich napojení na SCZT od schválení studie proveditelnosti do uvedení do provozu. Tyto činnosti provedou či obstarají investoři jednotlivých projektů pod dohledem MSK. Jaderný scénář zahrnuje dále projekt EBL, který, až k němu v určité časové etapě dojde, dozná aktualizaci.

Jaderný scénář v kapitole 7 mimo jiné uvádí následující důležité závěry:

Použití SMR v Jaderném scénáři vychází z hodnocení současného stavu jejich vývoje a přípravy v zahraničních projektech. Jaderný scénář potvrdil, že uplatněním SMR dojde k dosažení významných výhod v MSK.

Výhody uplatnění SMR jsou zejména tyto:

- Uplatněny mohou být SMR nové generace s mimořádně příznivými bezpečnostními charakteristikami, u mnoha typů se snížením pravděpodobnosti závažných havárií

o několik řádů a s minimalizací radiačního vlivu na okolí, což umožňuje omezit zónu havarijního plánování jenom na samotný areál jaderného zařízení.

- Vlastnosti/charakteristiky SMR jsou důležitým argumentem pro jejich akceptování nejen SÚJB, ale v první řadě veřejností.
- Vhodné vlastnosti SMR usnadní jejich umístění a napojení do SCZT.
- SMR umožňují víceúčelové využití a včetně uplatnění provozní pružnosti. SMR jsou tedy způsobilé k využití v cyklu KVET s proměnným průběhem dodávek tepla, včetně možnosti poskytování podpůrných služeb pro elektrizační soustavu nebo i výrobu vodíku jako energetického nosiče.
- Další předností uplatnění varianty se SMR je modularita elektráren (tzn. jejich postupného rozšiřování podle potřeby) umožňující dostavbu dalších modulů a zvýšení výkonu zdroje podle skutečného nárůstu spotřeby tepla v příslušné SCZT, a tím i usnadnění financování Jaderného scénáře.

Dosažitelný termín pro náhradu uhelných zdrojů tepla jadernými elektrárnami s odběrem tepla se SMR je stanoven okolo roku 2035. Předběžná analýza ekonomické efektivity modelového řešení jaderné elektrárny s odběrem tepla se 6 bloky SMR, dodávkou tepla a elektřiny včetně podpůrných služeb doložila, že projekt takové výroby by mohl být za určitých okolností ekonomicky výhodný.

Doporučovaná varianta v Jaderném scénáři označovaná jako J3 sestává z jaderných elektráren s odběrem tepla se SMR umístěných ve dvou lokalitách s následujícím tepelným a elektrickým výkonem a roční dodávkou energie:

Tab. 5-19 Zdroje a lokality SCZT pro doporučenou variantu Jaderného scénáře

Zdroje a lokality SCZT pro doporučenou variantu jaderného scénáře MSK	El. energie		Teplo	
	Jmenovitý výkon [MWe]	Roční dodávka [GWh]	Maximální výkon [MW]	Roční dodávka [TJ]
Zdroj SMR v lokalitě Třebovice 6 bloků*	364	2 830	960	7 900
Zdroj SMR v lokalitě Dětmárovice 4 bloky*	248	1 900	640	4 600
Celkem zdroje varianty J3 se SMR	612	4 730	1 600	12 500

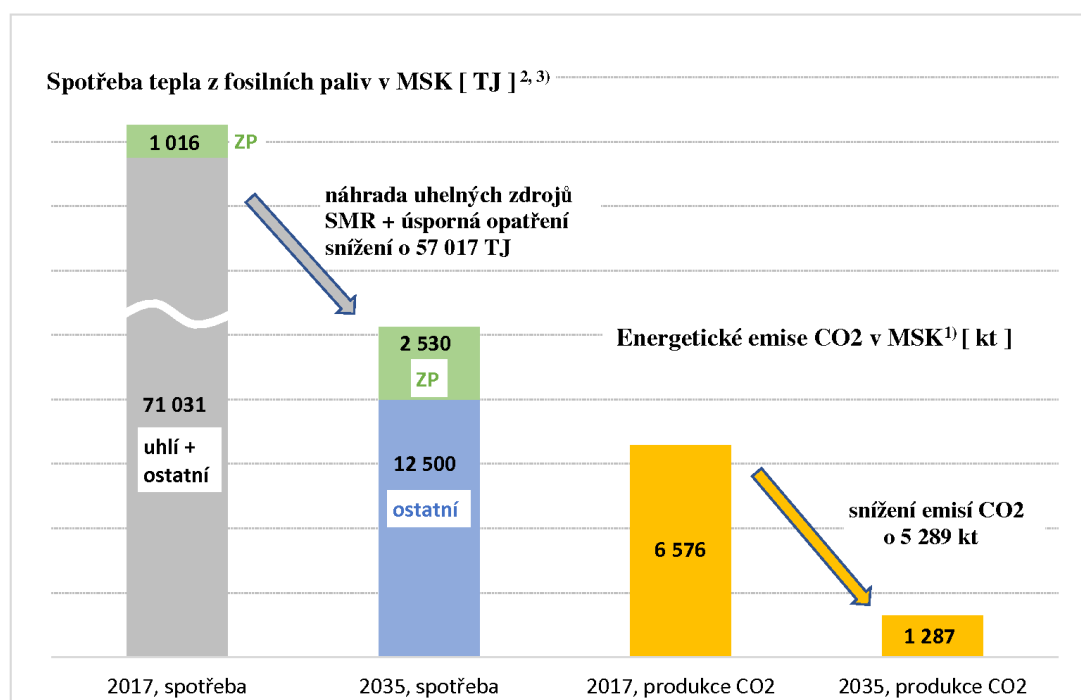
Poznámka: * varianta elektrárny s uvažovaným typem reaktoru NuScale

Zdroj: ÚJV Řež, a. s.

Po realizaci doporučené varianty Jaderného scénáře nahrazující uhelné zdroje tepla jadernými elektrárnami s odběrem tepla se SMR zůstává k dispozici v lokalitě Blahutovice staveniště pro výstavbu jaderné elektrárny. Tato jaderná elektrárna by primárně sloužila pro výrobu elektřiny s možností připojit další místní SCZT s roční spotřebou tepla 630 TJ. Tím by celková dodávka tepla z jaderných zdrojů vzrostla na 13 130 TJ.

Navržený Jaderný scénář realizovaný v časovém horizontu kolem roku 2035 je schopen nahradit současné uhelné zdroje, které emitují ročně 5 380 t NO_x, 5 289 000 t CO₂, 4 600 t CO, 6 220 t SO₂ a 440 t TZL a vytvořit předpoklady pro spolehlivou roční dodávku 12 500 TJ tepla včetně potenciální dodávky tepla do průmyslu 2 900 TJ a 4,73 TWh elektřiny za ekonomicky výhodných podmínek. Obr. 5-8 znázorňuje výrazný pozitivní vliv realizace vybrané varianty Jaderného scénáře na emise CO₂ z energetických zdrojů MSK.

Obr. 5-8 Vliv vybrané varianty Jaderného scénáře na snížení emisí z energetických zdrojů v MSK



- 1) Emise CO₂ jsou stanoveny pomocí emisních faktorů pro černé uhlí 91,79 t CO₂/TJ, pro zemní plyn (ZP) 55 t CO₂/TJ převzatých z NIR (české národní inventarizační zprávy vydané MPO) a spotřeby tepla v palivu.
- 2) Spotřeby tepla v palivu jsou převzaty z ÚEK MSK Tab. 121 (spotřeba tepla v uhlí je vyjádřena jako součet spotřeby tepla v uhlí + ostatní (koksárenský, vysokopecní konvertorový důlní plyn apod.)).
- 3) Pro rok 2035 byla snížena spotřeba paliv z ostatních zdrojů (vliv útlumu těžby uhlí – inženýrský odhad), nepokrytá dodávka tepla ze SMR byla nahrazena teplem ze ZP (na základě inženýrského odhadu).

Zdroj: ÚJV Řež, a. s.

Jaderný scénář potvrdil reálnost a mnohostrannou výhodnost nahrazení uhelných zdrojů. Zdá se, že v současné době neexistuje žádné jiné srovnatelné řešení, které by mohlo nahradit významnou část uhelných zdrojů s takovým efektem, jaký nabízí Jaderný scénář. Je to sice dosti sebevědomé tvrzení, a přesto se s ním dá za určitých okolností výhodně uzavřené smlouvy s dodavatelem souhlasit.

V rámci Jaderného scénáře byly posouzeny různé možnosti využití JZ k dodávce tepla v MSK a vyhodnoceny potenciální lokality pro jejich umístění. Z více posuzovaných lokalit byly vyhodnoceny lokality Třebovice, Dětmárovice a Blahutovice jako perspektivní dle platných kritérií pro umístování JZ. V Jaderném scénáři jsou dokládány ještě další lokality, které bude důležité dále prozkoumat, pokud tato jaderná varianta vstoupí do přípravné a realizační fáze.

Dá se předpokládat, že SMR budou zdroje s vysokou bezpečností a spolehlivostí, šetrné k ŽP. Na rozdíl od některých druhů OZE, vyznačujících se přerušovanými výrobními cykly, jsou SMR schopny pracovat prakticky trvale a kontrolovatelným způsobem v režimu základního nebo proměnného zatížení. SMR jsou schopny nahradit stávající uhelné zdroje bez nutnosti výstavby záložních plynových zdrojů. Z předběžného ekonomického hodnocení modelového příkladu vyplývá, že i za konzervativních vstupních předpokladů vložených do finančního modelu je realizace SMR ekonomicky výhodná, pokud se podaří efektivně eliminovat některá významná rizika (např. schopnost splácet úvěr). Dále bude muset být také věrohodněji prokázáno tvrzení, že výroba tepelné i elektrické energie bude při uplatnění SMR konkurenceschopná v porovnání s jinými technologiemi.

Jaderný scénář tak potvrzuje, že nasazení SMR pro nahrazení významné části stávajících uhelných zdrojů v MSK je reálnou možností s požadovanými vlastnostmi, která by měla být zahrnuta do strategických úvah o energetice MSK.

Kapitola 6 Jaderného scénáře obsahuje podrobný rozbor a zdůvodnění postupu pro realizaci představených návrhů. Návrh též obsahuje tvrzení, že cestovní mapa s časovým plánem potřebných činností, včetně uvedení odpovědnosti za tyto činnosti, je postačující. Zde je dobré si povšimnout, že dodané návrhy a postupy si vyžádají ještě další rozpracování, a to se dá očekávat, vzhledem ke stadiu přípravy před rozhodnutím o tom, zda ano, či ne.

Výchozím předpokladem je samozřejmě rozhodnutí MSK o pokračování prací na rozpracování vybrané varianty J3 Jaderného scénáře.

V souladu, a do určité míry i nad rámec činností specifikovaných v cestovní mapě, je potřeba zdůraznit požadavek sestavení týmu odborníků v působnosti MSK s cílem dlouhodobého sledování vývoje v dané oblasti SMR a přípravy argumentačních materiálů pro podporu Jaderného scénáře. Tyto argumentační materiály by měly obsahovat porovnání různých variant rozvoje energetiky MSK s konkretizací výhod Jaderného scénáře.

Závěr Jaderného scénáře vyjmenovává řadu opatření, které je nezbytné připravit, rozpracovat a kontrolovat. Jaderný scénář naznačuje, co je potřeba rozpracovat a neuvádí podrobnosti, jak to bude potřeba udělat. Proto v dalších krocích, při projednávání záměru s orgány, organizacemi a osobami, kterých by se záměna uhelných zdrojů jadernými týkala, je potřeba dbát na předcházení konfliktům se zájmy DO, a naopak hledat možnosti kooperace a synergie.

Partnerství s provozovatelem jaderných elektráren v ČR i s jinými partnery, především z evropských států, může vést k synergickým efektům pro optimální definitivní volbu technologie SMR, možnost sdílení některých nákladů a případně i k dosažení ekonomických nebo politických výhod v rámci EU.

Důležité je také, že i po rozhodnutí o realizaci Jaderného scénáře je nutné počítat s určitým přechodovým obdobím potřebným pro náhradu významného segmentu uhelných zdrojů zdroji jadernými. Taková situace může být též vyvolána zpožděním v komerční dostupnosti vhodného typu SMR. Jaderný scénář uvádí, že funkci zdrojů tepla v přechodovém období

by zřejmě nejlépe plnily zdroje plynové, které by i následně mohly fungovat jako zdroje záložní nebo doplňkové pro zvládnání nečekaných situací.

Takový návrh naznačuje zjevný fakt vyplývající z řešení DS, že bude nezbytné uvažovat o dobře načasovaném a smysluplně sestaveném mixu všech tří druhů technologií v rámci vyváženého mixu technologií užívajících jaderné, plynové a OZE.

Jaderný scénář potvrdil, že uplatněním malých modulárních reaktorů dojde k dosažení významných výhod v MSK. Popis použití SMR v Jaderném scénáři vychází z hodnocení současného stavu jejich vývoje a přípravy v dostupných informacích o připravovaných projektech.

V porovnání s jinými energetickými zdroji mají SMR řadu výhod. Mezi ně patří zejména:

- ekologická výhodnost (jsou bezemisní),
- vysoká bezpečnost (jaderná, radiační, technologická),
- provozní pružnost (jsou schopny reagovat bez problémů na změny v elektroenergetické síti a také podílet se na regulaci parametrů této sítě, stejně tak jsou schopny dlouhodobě pracovat na plném výkonu a dosahovat vysokého využití instalovaného výkonu),
- víceúčelovost (mohou být využity například k dodávce tepla, vodíku, odsolování, poskytování regulačních služeb síti apod.),
- zjednodušení výstavby (díky modulárnímu uspořádání),
- ekonomická efektivnost (v době postupné výstavby modulů mohou vydělávat moduly dokončené a uvedené do provozu).

Před převzetím jednotlivých projektů vybrané varianty Jaderného scénáře investory k přípravě a realizaci je v Jaderném scénáři doporučeno:

- Ze strany MSK iniciovat příslušné úpravy koncepčních dokumentů k energetice na úrovni MSK a dát podnět k úpravě obdobných dokumentů na úrovni ČR.
- Připravit a zahájit časově nejnaléhavější jednání s DO, pro které bylo doporučeno nejprve vysvětlit přednosti SMR a možnost využití této technologie jako ekonomicky a ekologicky příznivých a energeticky bezpečných zdrojů pro energetiku a dále prezentovat záměr na realizaci doporučené varianty Jaderného scénáře v MSK.
- V rámci Programu přípravy a realizace vybrané varianty Jaderného scénáře zajišťovaného MSK v součinnosti s potenciálním investorem posoudit variantu J3 a uplatnit osvětu a přípravné diskuse s veřejností.
- Realizovat jednání s ústředními a místními orgány státní správy a dalšími dotčenými subjekty.

5.3. Scénář obnovitelných zdrojů energie

Část 5.3 „Scénář obnovitelných zdrojů energie v Moravskoslezském kraji“ (dále Scénář OZE) byl zpracován s cílem provést analýzu současného stavu ve využívání OZE v MSK a měl za úkol ověřit, příp. navrhnout, zda a jak je možné do budoucna postupně navýšit zapojení OZE do energetického mixu MSK.

S ohledem na specifickou využití těchto zdrojů energie se scénář zabývá využitím OZE jak v teplárenství, tak v elektroenergetice. Z důvodu současného marginálního využití OZE v oblasti teplárenství a SCZT byl tento scénář zpracován jako doplňkový k Plynovému a Jadernému scénáři.

5.3.1. Struktura a výstupy scénáře obnovitelných zdrojů energie

Scénář OZE je členěn do základních částí, která obsahují následující dílčí zaměření:

- Úvod do problematiky,
 - definice a popis výhod a nevýhod OZE, přístup, cíle a závazky EU a vliv těchto faktorů na přístup ČR, resp. MSK.
- Vývoj jednotlivých druhů OZE v České republice,
 - přehled OZE využívaných v ČR, vývoj a současné využití OZE v ČR, i v kontextu dalších členských států EU, podíly OZE na výrobě tepla a elektřiny.
- Vývoj jednotlivých druhů OZE v Moravskoslezském kraji,
 - hodnocení cílů pro oblast OZE stanovených v ÚEK, nejvýznamnějším strategickém energetickém dokumentu MSK, informace o vývoji a současném využití OZE v teplárenství a také elektroenergetice, a to i v kontextu krajů ČR. Pro oblast teplárenství MSK se Scénář OZE zaměřuje na využití OZE při výrobě a dodávkách tepla do teplárenských soustav MSK v členění dle použitého paliva. Pro oblast elektroenergetiky se jedná o porovnání výroben elektřiny z OZE dle kritéria instalovaného výkonu výroben a dle množství vyrobené elektřiny.
- Východiska potenciálu OZE v Moravskoslezském kraji,
 - uvedení dostupných informací souvisejících se stanovením potenciálu OZE v MSK v členění dle jednotlivých druhů OZE – energie větru, slunce, vody, biomasy a bioplynu, energie okolního prostředí a geotermální energie.

Při analýze vývoje a současného využití OZE na území ČR a MSK se v tomto scénáři vycházelo z dat roku 2017, který byl zvolen s ohledem na jednotnost údajů v rámci celé DS. S ohledem na roční dostupné statistiky a vývoji v této oblasti bylo využito příležitosti uvést i aktuálnější údaje (za rok 2018, příp. 2019). Významným zdrojem informací zejména pro oblast OZE v MSK byla ÚEK. Další údaje byly získány z těchto zdrojů:

- Ministerstvo průmyslu a obchodu:
 - komplexní roční národní statistika OZE vycházející ze statistických výkazů MPO a dat převzatých ze statistik a databází ERÚ a ČSÚ,
 - dílčí statistické zprávy o využívání OZE zaměřené na podíl OZE na hrubé konečné spotřebě energie za určité období.

Tyto statistiky jsou zpracovávány dle mezinárodní metodiky EUROSTAT — SHARES. Údaje v těchto zprávách jsou uvedeny za celou ČR, bez členění za jednotlivé kraje.

- Energetický regulační úřad:
 - roční zprávy o provozu teplárenských soustav ČR,
 - roční zprávy o provozu elektrizační soustavy ČR,

které obsahují údaje týkající se držitelů licencí pro podnikání v energetických odvětvích. Tyto zprávy zveřejňuje ERÚ v souladu s ust. § 17 odst. 7 písm. m) energetického zákona na základě údajů získaných od držitelů licencí pro podnikání v energetických odvětvích. Vysvětlení jednotlivých pojmů uvedených ve zprávách týkajících se druhů paliv je uvedeno ve Výkladovém stanovisku ERÚ č. 8/2018 [68].

Výroba energie z OZE pro vlastní spotřebu v nelicencovaných zařízeních není statisticky zcela podchycena. Obecně se jedná o metodicky významný problém statistiky OZE. Nejvýznamnějším problémem je odhad spotřeby biomasy v domácnostech [69].

Úvod do problematiky

Dle zákona o POZE jsou OZE definovány jako obnovitelné nefosilní přírodní zdroje energie, jimiž jsou energie větru, energie slunečního záření, geotermální energie, energie vody, energie půdy, energie vzduchu, energie biomasy, energie skládkového plynu, energie kalového plynu z čistíren odpadních vod a energie bioplynu [31].

Pouze racionální využívání OZE může přispět ke zpomalení postupného vyčerpávání neobnovitelných zdrojů energie. Využívání OZE má řadu výhod, ale i úskalí. Výhodou OZE je mj. jejich zdánlivá nevyčerpatelnost, tedy jejich obnovitelnost. Na rozdíl od fosilních paliv nepřispívají za provozu ke zvyšování emisí skleníkových plynů, přispívají k diverzifikaci dodávek energie a ke snížení energetické závislosti. Některé druhy OZE patří mezi energetické zdroje, které je možné využívat v procesu KVET, a mnohdy mohou velmi výhodně doplňovat nízkoemisní technologie pracující s vysokou hustotou toku energie. Nevýhodou OZE jsou jejich limity, které spočívají zejména v nízké hustotě toku jejich energie plochou. Pravidlo o výhodnosti OZE platí beze zbytku jen v případech, kdy jsou instalovány na místech, kde je hustota energetického toku co nejvyšší a kdy jsou dimenzovány přiměřeně těmto tokům a zejména jejich stálosti (jedná se o zdroje s přerušovaným a nerovnoměrným výskytem – den/noc; jaro/léto/podzim/zima; sucho/záplavy; bezvětří/vichřice, bouře, tornáda atd.), která se týká téměř výhradně výroby elektřiny.

Dále je velmi důležité uvést, že k přeměně OZE na elektřinu a teplo je potřeba technologických zařízení, jejichž výroba, využívání a následná likvidace vyžaduje značný objem různých materiálů a energie (výroba jednotlivých částí zařízení, přepracování na dále využitelný odpad po ukončení životnosti zařízení ad.), příp. skládkových prostorů. Z tohoto pohledu nejsou mnohdy tyto zdroje vnímány jako bezemisní.

Pro rozvoj využívání zdrojů využívajících OZE je tedy klíčovým faktorem správné umístění a dimenzování zdroje, případně možnost skladovat jeho výrobu a zejména pak, využít produkci tepla anebo elektřiny co nejbližší místa jejich získání. Každý region, tedy i MSK, má však své charakteristické podmínky (klimatické, geografické ad.), a proto i využití OZE je řadou podmínek limitováno.

S ohledem na požadavky EU na jednotlivé členské státy je pravděpodobné, že v plánované změně energetického mixu ČR, a tedy i MSK, budou hrát OZE důležitou roli. Probíhající celosvětové změny klimatu a na ně navazující negativní dopady na ŽP vedou EU mj. k velmi aktivnímu přístupu k navyšování podílu OZE v jednotlivých oblastech energetiky. Rostoucí podíl OZE při výrobě elektrické a tepelné energie, příp. v dalších oblastech, je v EU prezentován jako jedna z cest k ekologicky a klimaticky příznivější nízkoemisní energetice respektující probíhající trendy v této oblasti. Právní předpisy EU, stejně tak jako cíle o prosazování OZE, procházejí v posledních letech významným vývojem. Vytvořit přehledný a přesný soupis dokumentů, strategií, sdělení atd. vydaných EU, které uvádí, jak by měl v budoucnu fungovat evropský energetický trh ovlivněný snahou o odklon od uhlí a rostoucím podílem OZE, proto není snadné. Strategickým dokumentem EU v této oblasti je směrnice Evropského parlamentu a Rady (EU) 2018/2001 o podpoře využívání energie z obnovitelných zdrojů, která vstoupila v platnost v prosinci 2018 [70]. Směrnice je součástí Zimního balíčku a je v ní mj. uvedeno, že podpora OZE je jedním z hlavních cílů politiky EU v oblasti energetiky. Tento přístup je úzce spjat se závazkem EU daným Pařížskou dohodou o změně klimatu z roku 2015, a to snížení emisí skleníkových plynů o 40 % pod úroveň roku 1990 [16].

DS věnuje záměrům a cílům evropské energetiky značný prostor v kapitole 2. Z tohoto důvodu je v této části uveden nejdůležitější závazný cíl v oblasti energie z OZE, který je stanoven ve směrnici (EU) 2018/2001, a to navýšení podílu energie z OZE na hrubé konečné spotřebě energie v roce 2030 alespoň na 32 %, s tím, že tento podíl je možné do roku 2023 upravit směrem nahoru. Tento ambiciózní cíl byl stanoven s přihlédnutím k neustálému technologickému rozvoji, vč. snižování nákladů na investice do OZE. Budoucí rámec politiky pro období po roce 2030 je a bude na úrovni EU předmětem jednání [71].

Nezbytnými kroky pro ČR, coby členského státu EU, je plnění závazků založených na principech koordinované energetické politiky EU a aktivní zapojení do plnění energetických cílů EU, které směřují mj. k odklonu od fosilních paliv a rostoucímu podílu OZE.

Nejaktuálnějším dokumentem, ve kterém je uveden příspěvek ČR k evropským klimaticko – energetickým cílům EU, je NECP z prosince 2019, který obsahuje cíle a politiky ČR na období 2021-2030, s výhledem do roku 2050, viz část 2.1.9. V říjnu 2020 vydala EK k tomuto znění

NECP negativní posudek, ve kterém je mj. uvedeno, že plán je v oblasti rozvoje OZE málo ambiciózní [72].

Plánovaný příspěvek ČR stanovený v NECP (kapitola 2.1.2) v oblasti podílu OZE na hrubé konečné spotřebě energie v porovnání s rokem 2005 je uveden v Tab. 5-20.

Tab. 5-20 Plán podílu OZE na hrubé konečné spotřebě energie v ČR v porovnání s rokem 2005

Rok	Podíl OZE
2020	13,00 %
2022	14,62 %
2025	16,87 %
2027	18,85 %
2030	22,00 %

Zdroj: Vnitrostátní plán ČR v oblasti energetiky a klimatu, 2019 [34]

Tento příspěvek je dále upřesněn pro odvětví elektřiny, vytápění a chlazení a dopravy, kdy navržený příspěvek podílu OZE na hrubé konečné spotřebě v roce 2030 v odvětví elektřiny je 16,9 %, v odvětví vytápění a chlazení (teplárenství) 30,7 % a v oblasti dopravy je cíl stanoven závazně pro všechny členské státy EU na úrovni 14 % [34].

V návaznosti na nutnou transformaci energetiky MSK v souvislosti s dekarbonizací regionu hraje aktivní hledání řešení dalšího zapojení OZE na území MSK významnou roli. DS na tyto zdroje pohlíží jako na důležité zdroje doplňující řešení energetické situace v regionu s nízkoemisním vlivem. Pro MSK bude nalezení na jedné straně stabilního nízkoemisního zdroje energie pro stávající SCZT a na druhé straně vhodného mixu OZE, coby doplňkového zdroje energie, důležité.

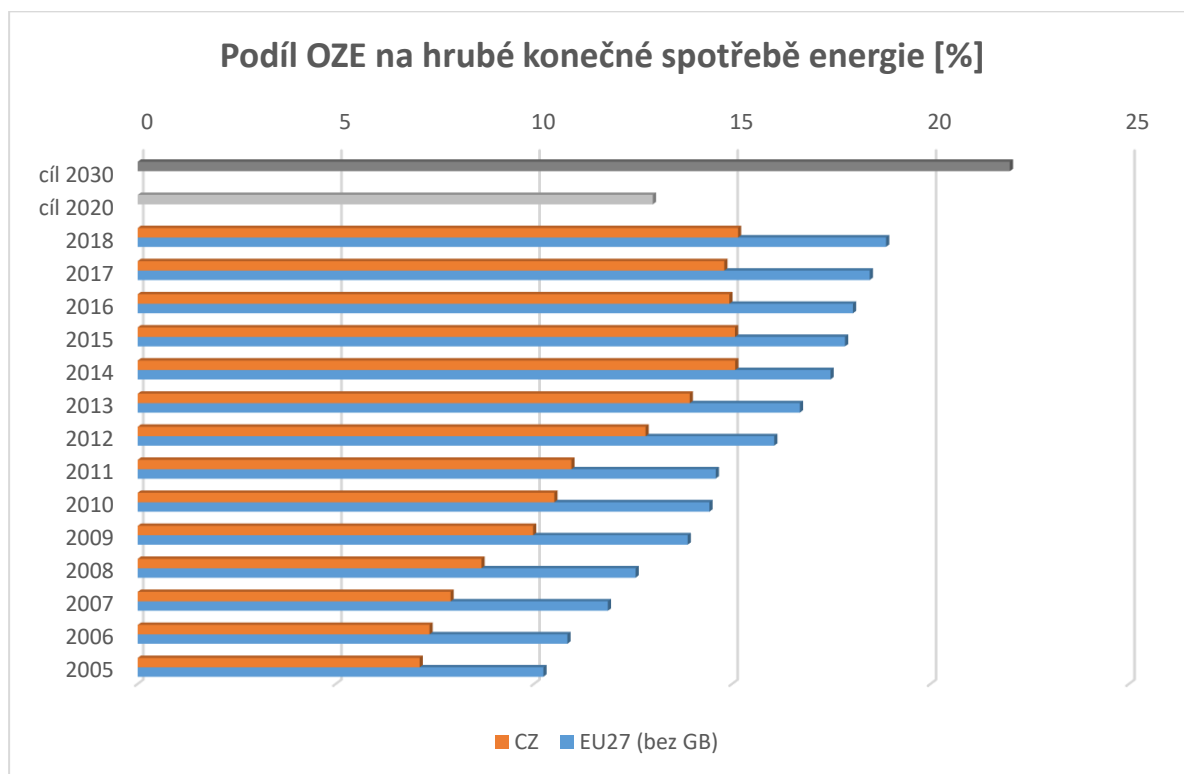
Vývoj jednotlivých druhů OZE v České republice

OZE v podmínkách ČR jsou energie vody, větru, slunečního záření, pevné biomasy a bioplynu, energie prostředí – tepelná čerpadla, geotermální energie a energie kapalných biopaliv.

Podíl energie vyrobené z OZE jako podíl na hrubé koncové spotřebě zvýšila ČR ze 7,12 % v roce 2005 na 15,15 % v roce 2018, čímž navýšila podíl o více než 100 % a s předstihem splnila cíl pro rok 2020, který je stanoven v NECP na 13 %, viz Tab. 5-20. Nicméně z pohledu vývoje průměru za členské státy EU27 (bez Velké Británie) ČR zaostává, a navíc tento podíl v posledních pěti letech stagnuje. Pokud má být dosaženo stanoveného nárůstu 9 % za dekádu s cílem pro rok 2030 ve výši 22 %, musí se stagnace změnit v postupný a dynamický trend navyšování.

Porovnání skutečného podílu OZE na celkové hrubé konečné spotřebě energie v letech 2005–2018 v ČR a EU27 a porovnání tohoto podílu s cílem stanoveným ČR pro rok 2020 a 2030 znázorňuje Graf 5.5.

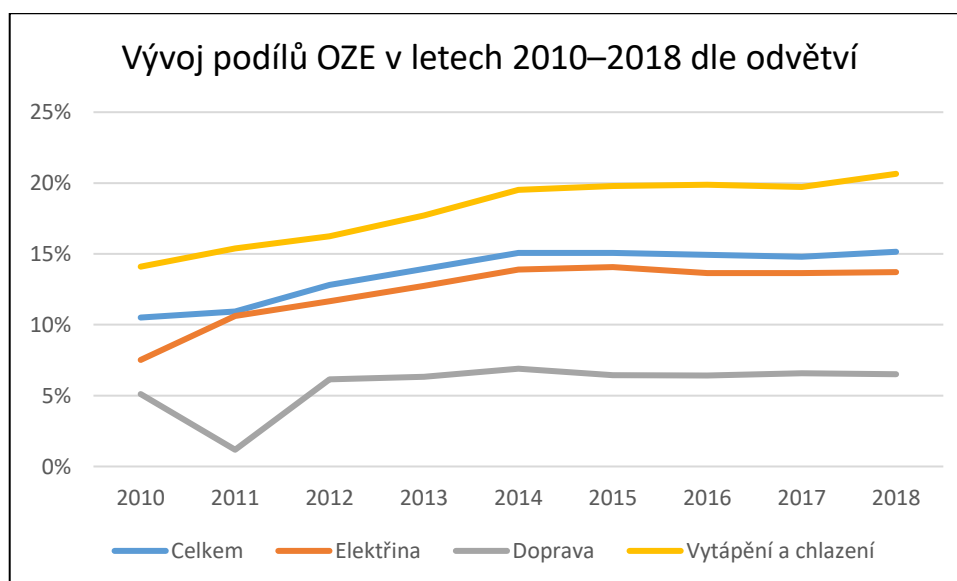
Graf 5.5 Podíl OZE na celkové hrubé konečné spotřebě v letech 2005-2018



Zdroj: data Eurostat, 2018 [73]

Údaje vypovídající o detailnějším vývoji a způsobu zapojení OZE v letech 2010-2018 do jednotlivých odvětví znázorňuje Graf 5.6. Údaje v podstatě dokládají zapojení OZE do energetického mixu ČR. Pozn. Údaj o podílu OZE na konečné spotřebě energie za rok 2019 bude k dispozici začátkem roku 2021.

Graf 5.6 Vývoj podílů OZE v letech 2010-2018 dle odvětví



Zdroj: MPO, Podíl OZE na hrubé konečné spotřebě energie 2010-2018 [74]

Pro přesnější doložení tohoto vývoje jsou v Tab. 5-21 uvedeny přesné hodnoty dosaženého podílu OZE na konečné spotřebě energie v ČR pro rok 2017 a rok 2018. Pro srovnání jsou v tabulce uvedeny také cíle stanovené v NECP.

Tab. 5-21 Podíl OZE na konečné spotřebě energie v ČR

Odvětví	2017	2018	NECP (cíl – rok 2030)
Elektřina	13,65 %	13,71 %	16,90 %
Vytápění a chlazení	19,65 %	20,65 %	30,70 %
Doprava	6,58 %	6,52 %	14,00 %
Celkem	14,76 %	15,15 %	22,00 %

Zdroj: MPO, Podíl OZE na hrubé konečné spotřebě energie 2010-2018 [74]

Z těchto údajů vyplývá, že OZE jsou v ČR nejvíce využívány v odvětví vytápění a chlazení, následuje elektřina a doprava. Od roku 2014 je vývoj zapojení OZE do energetického mixu ČR minimální, v některých letech dochází i k mírnému propadu.

Nejvýznamnějším druhem OZE v ČR je v současnosti biomasa využívaná zejména v domácnostech, následována bioplynem. Podíl konkrétních druhů OZE na celkové energii z OZE v ČR je uveden v Tab. 5-22. K zařazení biologicky rozložitelné části tuhého komunálního odpadu (dále TKO) uvádíme, že je sledována pouze výroba a využití energie, která odpovídá biologicky rozložitelné složce ve spalovaném komunálním odpadu. Dle MPO směsné komunální odpady obsahují asi z 60 % biologicky rozložitelnou složku, která náleží k OZE [75].

Tab. 5-22 Podíl jednotlivých druhů OZE na celkové energii z OZE

Druh OZE	2017	2019
Biomasa (domácnosti)	40,18 %	41,16 %
Biomasa (mimo domácnosti)	25,21 %	25,11 %
Bioplyn	13,49 %	11,86 %
Kapalná biopaliva	6,99 %	6,97 %
Tepelná čerpadla	2,77 %	4,14 %
Fotovoltaické elektrárny	4,18 %	4,06 %
Vodní elektrárny	3,57 %	3,52 %
Biologicky rozlož. část TKO	2,04 %	1,59 %
Větrné elektrárny	1,13 %	1,23 %
Solární termické systémy	0,44 %	0,37 %

Zdroj: MPO, Obnovitelné zdroje v roce 2017 a 2019 [76] [77]

Pro upřesnění uvádíme, že pro účely těchto statistik je biomasa rozdělena do kategorií:

- palivové dřevo,
- dřevní odpad, piliny, kůra, štěpky, zbytky po lesní těžbě,

- rostlinné materiály,
- brikety a palety,
- celulózové výluhy,
- kapalná biopaliva (pro energetické využití),
- ostatní biomasa,
- dřevěné uhlí (není statisticky sledováno).

V rámci výtýčené oblasti energetiky v DS (teplárenství) uvádíme za ČR podíly na výrobě tepla dle jednotlivých paliv/technologií. Hrubá výroba tepla z OZE v ČR v roce 2017 byla 91 892,365 TJ, v roce 2019 to bylo 103 624,042 TJ. Dominantní podíl na výrobě tepla z OZE v letech 2017 a 2019 měla biomasa. Z OZE zabezpečuje biomasa cca 85 % výroby tepelné energie, a to zejména pro domácnosti. Dále se v ČR pro výrobu tepla z OZE využívají technologie tepelných čerpadel a solárních termických systémů a z paliv se jedná o bioplyn a biologicky rozložitelnou část TKO. Tyto zdroje se podílí na výrobě tepla z OZE pouze jednotkami procent, růst podílu je zaznamenán pouze u použití tepelných čerpadel, jak dokládá Tab. 5-23.

Tab. 5-23 Podíl jednotlivých paliv/technologií na výrobě tepla z OZE v ČR

Palivo/Technologie	Podíl na teple z OZE	
	2017	2019
Biomasa celkem	85,76 %	84,42 %
Tepelná čerpadla	5,68 %	8,19 %
Bioplyn	5,03 %	4,37 %
Biologicky rozložitelná část TKO	2,63 %	2,27 %
Solární termické systémy	0,90 %	0,74 %

Zdroj: MPO, Obnovitelné zdroje v roce 2017 a 2019 [76] [77]

Pro zajímavost uvádíme, že v roce 2017 představoval celkový podíl OZE na hrubé výrobě elektřiny 11,05 %, v roce 2019 11,55 %. Pozn. výroba elektřiny v přečerpávacích vodních elektrárnách není v těchto statistikách bilancována jako energie z OZE. Biomasa byla při výrobě elektrické energie předstížena bioplynem, významný byl také příspěvek FVE a VE, viz Tab. 5-24.

Tab. 5-24 Podíl jednotlivých paliv / technologií na elektřině z OZE v ČR

Technologie	Podíl na elektřině z OZE	
	2017	2019
Bioplyn celkem	28,13 %	25,15 %
Biomasa celkem	23,59 %	23,86 %
Fotovoltaické elektrárny	23,37 %	23,00 %
Vodní elektrárny	19,43 %	19,98 %
Větrné elektrárny	6,30 %	6,96 %
Biologicky rozložitelná část TKO	1,22 %	1,04 %

Zdroj: MPO, *Obnovitelné zdroje v roce 2017 a 2019* [76] [77]

Výše uvedené údaje vyhodnocující zapojení OZE v ČR dokládají, že rozvoj podílu OZE v ČR v posledních několika letech spíše stagnuje. Pro dosažení cílů, které si ČR stanovila v NECP, bude potřebná aktivnější podpora OZE zejména z pozice vlády ČR a správné nastavení a využívání režimů podpory OZE. V úvahu je potřeba také vzít posudek EK k nastavení příspěvku v oblasti rozvoje podílu OZE v NECP, který nevyznívá příliš pozitivně. Do budoucna lze očekávat tlak ze strany orgánů EU na další navyšování těchto cílů v jednotlivých členských státech. Nejbližší střednědobý cíl v podílu OZE na celkové hrubé konečné spotřebě pro rok 2030 byl v ČR stanoven na 22 %, tedy navýšení o 9 % oproti cíli roku 2020. Prostřednictvím nástrojů financování bude EU poskytovat finanční podporu a technickou pomoc lidem, podnikům a regionům, které přechod na „zelenou“ ekonomiku zasáhne nejvíce. Využití těchto prostředků je dobrou příležitostí zvrátit stagnaci OZE v růstový trend. Důležité je včas, v odpovídající struktuře a kvalitě připravit vhodné projekty, které umožní vyšší zapojení OZE do energetického mixu ČR.

Vývoj jednotlivých druhů OZE v Moravskoslezském kraji

Vzhledem k hlavnímu zadání Scénáře OZE je potřeba se nejdříve zmínit o cílech pro oblast OZE definovaných v ÚEK. Hlavním cílem MSK je navýšení podílů OZE a DZE na primární spotřebě energií na 11 % (orientační cíl ze současných 9 %). Tento cíl by měl být dosažen díky rozvoji OZE jak v majetku kraje, obcí, tak v privátním a bytovém sektoru, zvýšení stávajícího podílu výroby elektřiny z KVET a zvýšení využití alternativních paliv ve veřejné dopravě a v majetku MSK.

V části 6.3 ÚEK – Cíle v oblasti OZE a DZE včetně energetického využívání odpadů jsou uvedeny následující aktivity a nástroje k dosažení těchto cílů. S ohledem na zadání Scénáře OZE jsou uvedeny pouze aktivity související s OZE:

- Aktivní vyhledávání potenciálních projektů využívání obnovitelných zdrojů energie v majetku kraje.
- Podporovat například i vhodným dotačním titulem využití tepelných čerpadel (i náhradou plynových kotlů), solárních tepelných kolektorů, fotovoltaických systémů

včetně akumulace. Jako kraj jít v tomto ohledu příkladem instalací OZE na budovách v majetku kraje.

- V rámci DS hledat možnosti využití tepla u stávajících bioplynových stanic.
- Zvýšit užití biomasy náhradou za spalování uhlí u obyvatelstva při dodržení emisních limitů uplatněním ekodesignu (např. vyspáním dotačního titulu na výměnu kotlů).
- Kraj zadá zpracování studie potenciálu přečerpávacích vodních elektráren a kinetických uložišť energie v kraji jako prvku podporujícího integraci OZE a zvyšující stabilitu přenosové soustavy. Tato studie bude sloužit jako první krok pro přilákání případných investorů do tohoto sektoru.
- Zpracovat analýzu vhodných ploch v majetku kraje pro instalaci fotovoltaických elektráren.

S ohledem na možnost zapojení OZE do procesu KVET uvádíme také aktivity a nástroje pro naplnění cílů v oblasti výroby elektřiny z KVET, které jsou uvedeny v části 6.4 ÚEK:

- Zajistit využití KVET v budovách majetku kraje, nenapojených na vysokoúčinné soustavy SCZT.
- Instalace kogeneračních jednotek v budovách MSK a následná propagace těchto aktivit, kde kraj půjde příkladem pro města a obce v kraji a pro terciární sektor.
- Zajistit zpracování Komplexní studie optimalizace teplárenství.

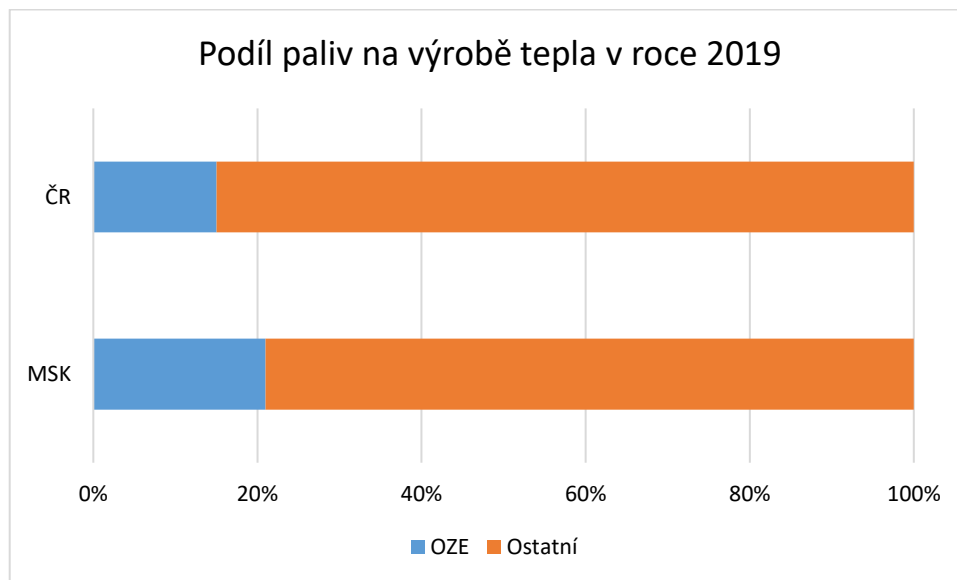
Kromě ÚEK má MSK schváleny a přijaty další dokumenty, které se rozvoje využívání OZE týkají, např. Zásady územního rozvoje MSK – aktualizace č. 1 (listopad 2018), které např. vymezují na podkladě záměrů na změny využití území, uplatněných do územně analytických podkladů, plochy pro umístění větrných elektráren, nebo Adaptační strategii MSK na dopady změny klimatu (leden 2020) s výhledem do roku 2030 [78] ad.

Analýza současného stavu využívání OZE v MSK je v rámci tohoto scénáře provedena pro oblast teplárenství i elektroenergetiky, z důvodů uvedených v úvodu scénáře. U tepelné energie je zhodnoceno zapojení OZE při výrobě a dále dodávkách tepla. Do dodávky tepla není mj. započítávána vlastní spotřeba tepla (pozn. bilance tepla: výroba tepla brutto = dodávky tepla + technologická vlastní spotřeba tepla + vlastní spotřeba tepla + bilanční rozdíl).

Ve sledovaném období se k výrobě tepla v souvislosti s teplárenskými soustavami využívala v MSK z OZE biomasa a bioplyn, a to v poměru cca biomasa 95 %, bioplyn 5 %. Tepelná čerpadla a solární tepelné kolektory nebyly ve výrobě tepla v teplárenských soustavách MSK zastoupeny. V rámci statistiky za ČR je evidována jako OZE také biologicky rozložitelná část TKO (na rozdíl od statistického zjišťování MPO). Tento druh paliva není ve zprávách ERÚ rozklíčován, tedy není možno jeho zastoupení pro potřeby Scénáře OZE vyhodnotit.

Graf 5.7 uvádí porovnání podílu paliv použitých pro výrobu tepla v MSK a v ČR v roce 2019. Pro toto porovnání byly použity aktuálnější údaje z roku 2019, které jsou téměř shodné s rokem 2017.

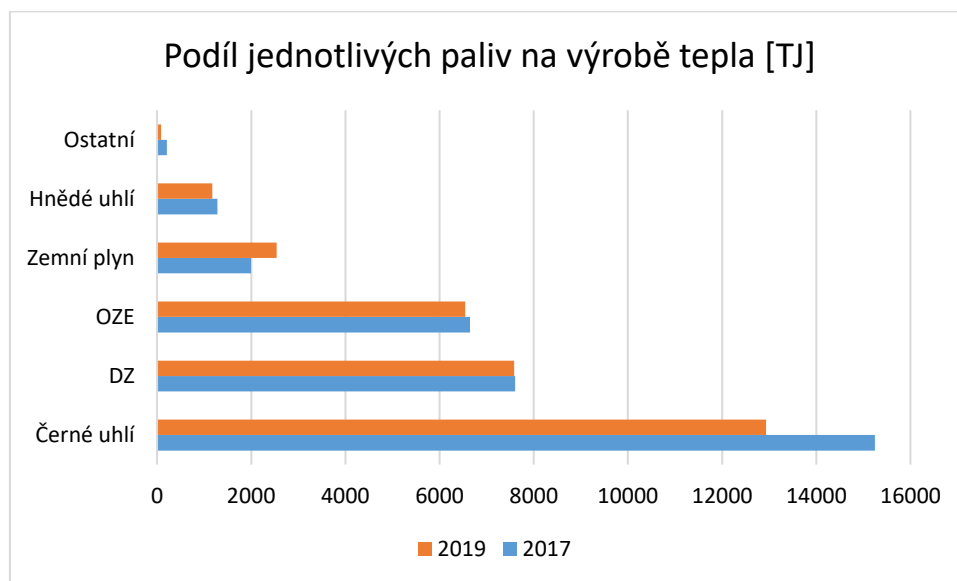
Graf 5.7 Porovnání podílu paliv na výrobě tepla v roce 2019 v MSK a ČR



Zdroj: ERÚ, Roční zpráva o provozu teplárenských soustav ČR, 2019 [8]

Na celkové výrobě tepla v MSK se OZE podílejí více než 20 %, což je více než v podíl OZE na této výrobě v rámci ČR, kde jsou navíc využívána tepelná čerpadla a energie slunce (solární tepelné kolektory). Podíl OZE na celkové výrobě tepla v MSK byl v roce 2017 cca 20 % a v roce 2019 cca 21 %. Tento podíl znázorňuje také Graf 5.8, ve kterém jsou uvedeny i ostatní druhy paliva.

Graf 5.8 Podíl jednotlivých paliv na výrobě tepla v MSK v roce 2017 a 2019



Zdroj: ERÚ, Roční zpráva o provozu teplárenských soustav ČR, 2017, 2019 [1] [8]

Ve využití biomasy je MSK na předních příčkách mezi kraji ČR. V roce 2017 zaujal MSK s cca 36% podílem (6 323,3 TJ) první místo mezi kraji ČR, v roce 2019 se s podílem cca 31 % (6 213,7 TJ) umístil na druhém místě za ÚK (7 447,4 TJ). Ve využití bioplynu v letech 2017 a 2019 si udržuje v rámci ČR MSK cca 8 % podíl (cca 320 TJ), což ho řadí na 7.- 8. místo mezi kraji ČR.

Biomasa je využívána pro výrobu tepla v těchto obcích napojených na SCZT: lokalita Karviná-Haviřov, Frýdek-Místek (EnergoFuture, a.s.), Kopřivnice, Krnov, dále v Jablunkově, Skřipově, Staříči a Sviadnově, kdy hlavním palivem je biomasa pouze v Krnově a ve Skřipově, viz Příloha č. 3 a Příloha č. 5.

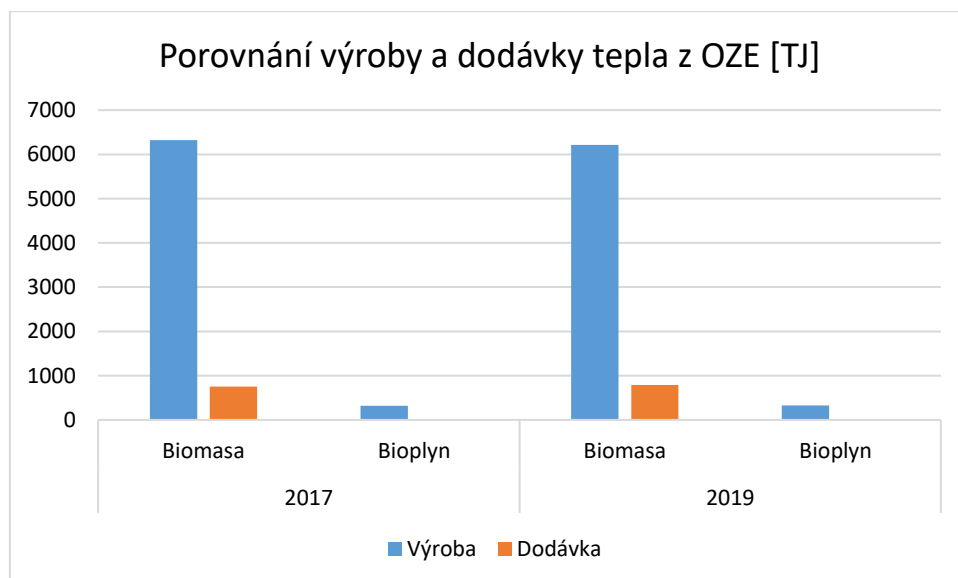
Bioplyn je využíván pro výrobu tepla v SCZT pouze v obcích Odry a Rusín, viz Příloha č. 5.

Na dodávkách tepla z OZE se v MSK podílí zejména biomasa, kdy v roce 2017 bylo dodáno 751,1 TJ tepla vzniklé využitím tohoto zdroje; v roce 2019 to bylo 787,7 TJ tepla. Tato skutečnost koresponduje s prvenstvím biomasy pro výrobu tepelné energie. Biomasu jen velmi okrajově doplňuje bioplyn (2017, 2019: 0,7 TJ tepla). Celkově tyto hodnoty představovaly cca 5% podíl na celkové dodávce tepla v MSK v daných letech.

Podíl OZE (biomasa, bioplyn, tepelná čerpadla, energie slunce) na dodávkách tepelné energie v rámci ČR byl v roce 2017 cca 7 % (6 597,8 TJ), v roce 2019 cca 8 % (7 116 TJ), kdy více než z 90 % se podílela biomasa.

Z porovnání ročního množství vyrobené a dodané tepelné energie vyplývá, že tepelná energie z OZE je využívána z velké části pro vlastní potřebu provozů, viz Graf 5.9.

Graf 5.9 Porovnání výroby a dodávky tepla z OZE



Zdroj: ERÚ, Roční zpráva o provozu teplotních soustav ČR, 2017, 2019 [1] [8]

K výrobě elektřiny z OZE se v MSK využívala biomasa, bioplyn a energie větru, vody a slunce. Výroba elektřiny z OZE je vyhodnocena, v rámci MSK i ostatních krajů ČR, dle instalovaného výkonu jednotlivých zařízení a dle množství vyrobené elektřiny. Instalovaný výkon

je vyhodnocen u větrných (dále VTE), vodních (dále VE) a fotovoltaických elektráren (dále FVE). U biomasy a bioplynu nelze vyhodnotit velikost instalovaného výkonu z důvodu absence těchto údajů v dostupných statistikách.

V roce 2017 se VE, VTE a FVE hodnotou 99,5 MW_e, tzn. cca 5 %, podílely na celkové hodnotě instalovaných výkonů všech elektráren v MSK; v roce 2019 to bylo 106,3 MW_e, tzn. cca 7 %. Největší podíl patřil FVE. Zastoupení jednotlivých technologií je uvedeno v Tab. 5-25.

Tab. 5-25 Hodnoty instalovaných výkonů dle technologií elektráren v MSK v letech 2017 a 2019

Technologie elektráren	2017		2019	
	Instalovaný výkon [MW]	Podíl	Instalovaný výkon [MW]	Podíl
Parní elektrárny	1 606,1	90 %	1 513,1	89 %
Plynové a spalovací elektrárny	82,3	5 %	87,2	5 %
Fotovoltaické elektrárny	60,4	3 %	60,6	4 %
Větrné elektrárny	21,8	1 %	28,4	2 %
Vodní elektrárny	17,3	1 %	17,3	1 %
Moravskoslezský kraj	1 787,9	100 %	1 706,6	100 %

Zdroj: ERÚ, Roční zpráva o provozu elektrizační soustavy ČR, 2017, 2019 [6] [7]

Celkový instalovaný výkon FVE, VTE a VE v ČR v roce 2019 byl 3 494,5 MW, což představovalo 15,9% podíl na celkové hodnotě instalovaných výkonů v ČR.

Instalovaný výkon FVE a VE umístěných v MSK je v rámci ČR dle údajů za rok 2019 spíše podprůměrný, v případě VTE byl MSK v rámci krajů ČR na pátém místě.

FVE, VTE a VE vyrobily v roce 2017 celkem 161,7 GWh, což je cca 3 % z celkově vyrobené elektrické energie v MSK (5 720,7 GWh), v roce 2019 bylo vyrobeno celkem 195,1 GWh, což je cca 5 % (3 892,3 GWh), viz Tab. 5-26.

Tab. 5-26 Výroba elektřiny dle technologií elektráren v MSK v letech 2017 a 2019

Technologie elektráren	2017		2019	
	Výroba [GWh]	Podíl	Výroba [GWh]	Podíl
Parní elektrárny	5 079,8	88,8 %	3 230,4	83 %
Plynové a spalovací elektrárny	479,2	8,4 %	466,8	12 %
Větrné elektrárny	56,8	1 %	78,7	2 %
Fotovoltaické elektrárny	59,5	1 %	64,2	1,7 %
Vodní elektrárny	45,4	0,8 %	52,2	1,3 %
Jaderné elektrárny	0	0	0	0
Paroplynové elektrárny	0	0	0	0
Přečerpávací vodní elektrárny	0	0	0	0
Moravskoslezský kraj	5 720,7	100 %	3 892,3	100 %

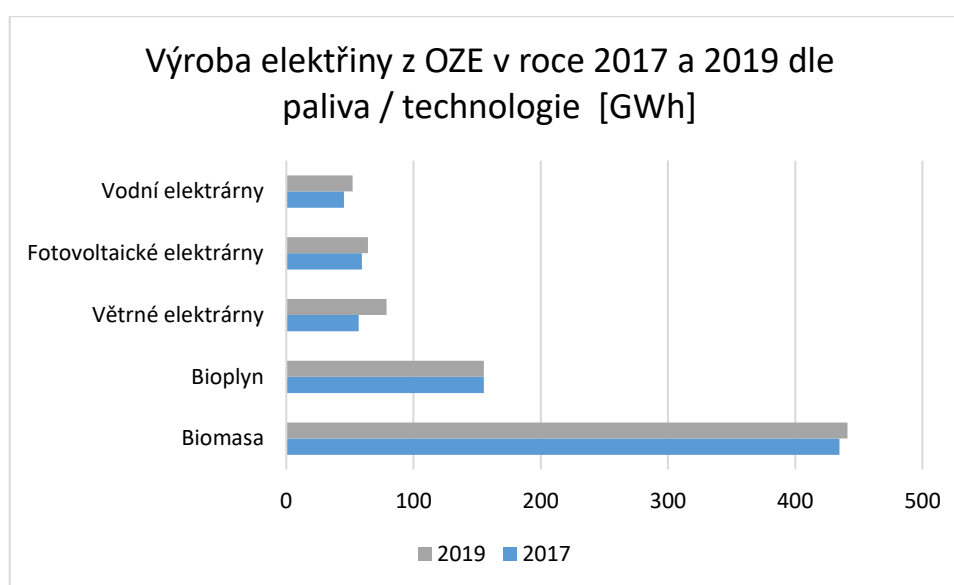
Zdroj: ERÚ, Roční zpráva o provozu elektrizační soustavy ČR, 2017, 2019 [6] [7]

Celkové množství vyrobené elektřiny ve FVE, VE a VTE v ČR v roce 2019 byl 6 159 GWh, což představovalo 7,1% podíl na celkové výrobě elektřiny v ČR.

Nejvyšší podíl na výrobě elektřiny z OZE dle použitého paliva zaujímala v roce 2017 i 2019 biomasa, viz Graf 5.10. Majoritní část této elektřiny byla vyrobena ve zdroji Lenzing Biocel Paskov [11], který vyrábí buničinu pro viskózní vlákna a pro výrobu elektřiny využívá celulózní výluhy z technologie zpracování dřeva. Tato společnost je největším výrobcem elektrické energie z biomasy v ČR.

Dále následoval bioplyn, který byl využíván v sektoru služeb (čistírny odpadních vod, skládky) a v zemědělství (bioplynové stanice), kdy tato zařízení využívají vyrobenou elektrickou energii zejména pro vlastní spotřebu.

Graf 5.10 Výroba elektřiny z OZE dle paliv/technologií v roce 2017 a 2019



Zdroj: ERÚ, Roční zpráva o provozu elektrizační soustavy ČR, 2017, 2019 [6] [7]

Celkový podíl OZE na výrobě elektřiny v roce 2017 byl v MSK cca 13 %, v roce 2019 cca 20 %. Nárůst byl způsoben zejména snížením výroby elektrické energie v parních elektrárnách, viz Tab. 5-26. Podíl OZE na výrobě elektrické energie v celé ČR v roce 2019, se započtením výroby elektřiny v přečerpávacích vodních elektrárnách, byl cca 12,7 % (11 086,4 GWh).

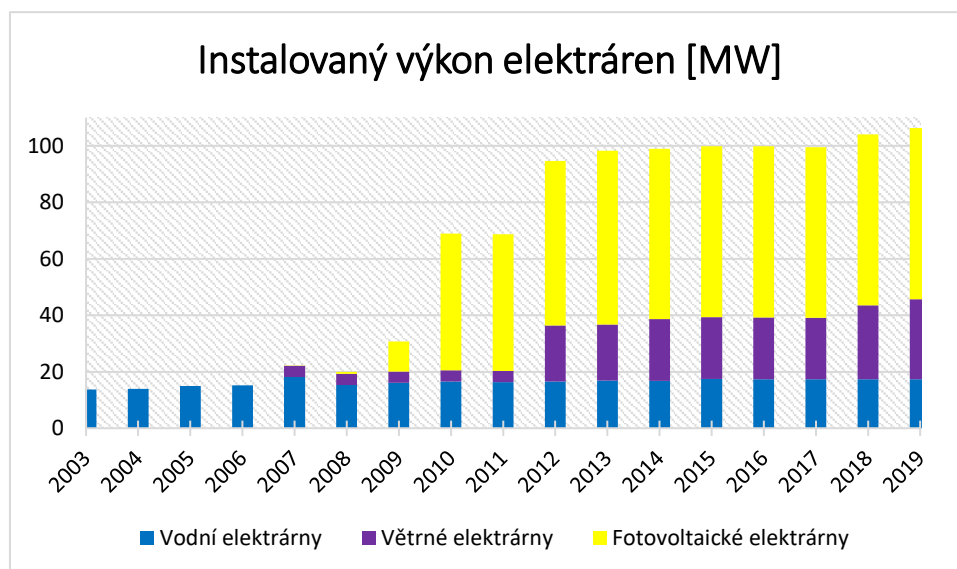
MSK byl v rámci krajů ČR v roce 2019 na druhém místě ve výrobě elektřiny z biomasy (pozn. Lenzing Biocel Paskov) a na pátém místě na výrobě elektřiny využitím energie větru. Využitím ostatních paliv/technologií (bioplyn, FVE, VE) byla v rámci celé ČR výroba elektřiny v MSK spíše podprůměrná.

Pro zajímavost bylo dále provedeno zhodnocení historického vývoje VE, VTE a FVE v MSK, kdy byly použity údaje z ročních zpráv o provozu elektrizačních soustav ČR za roky 2003–2019.

Nejdelší historii dle použitého OZE v MSK mají VE, pokud pomineme využití biomasy, která je využívána jako zdroj energie od okamžiku, kdy se člověk naučil rozdělovat oheň. Od roku 2007

se v MSK začaly instalovat také VTE a později i FVE. Graf 5.11 přehledně uvádí vývoj instalovaného výkonu těchto elektráren v letech 2003–2019.

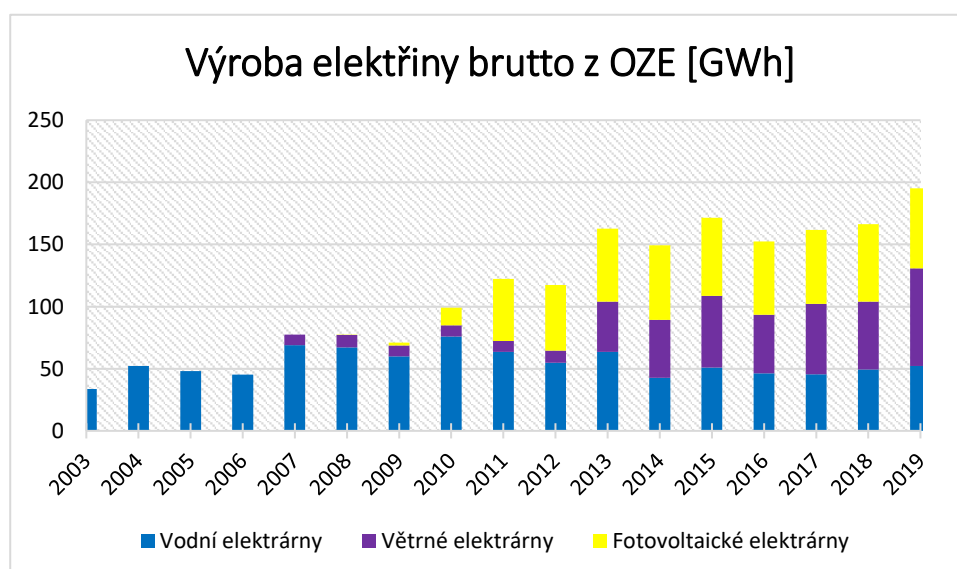
Graf 5.11 Vývoj instalovaného výkonu elektráren využívajících OZE v MSK v letech 2003–2019



Zdroj: ERÚ, Roční zpráva o provozu elektrizační soustavy ČR, 2003–2019

Graf 5.12 znázorňuje vývoj množství vyrobené elektřiny z OZE v MSK v letech 2003–2019. Porovnáním hodnot instalovaného výkonu, viz Graf 5.11, je zřejmé, že množství vyrobené elektřiny není přímo úměrné velikosti instalovaného výkonu jednotlivých elektráren. Tato skutečnost dokládá proměnlivost výroby z těchto OZE, a to díky závislosti na přírodních (klimatických) podmínkách (intenzita slunečního záření, rychlost větru apod.), viz výše.

Graf 5.12 Vývoj výroby elektřiny z OZE brutto v Moravskoslezském kraji v letech 2003–2019



Zdroj: ERÚ, Roční zpráva o provozu elektrizační soustavy ČR, 2003–2019

Výše uvedené údaje vyhodnocující zapojení OZE v MSK dokládají, že OZE jsou v MSK využívány pro výrobu tepelné i elektrické energie, ale v současném energetickém mixu MSK netvoří strategický podíl na výrobě energií. Dominantním používaným druhem OZE je biomasa.

Pro výrobu tepla dodávanou do SCZT je dále využíván bioplyn. Ten slouží také k výrobě elektřiny v sektoru služeb (čistírny odpadních vod, skládky) a v zemědělství (bioplynové stanice). Tepelná čerpadla a solární tepelné kolektory jsou v MSK využívány pouze pro individuální zásobování tepelné energie. Pro výrobu elektrické energie slouží dále FVE, VE a VTE, kdy se jedná spíše o doplňkové zdroje.

Východiska potenciálu OZE v Moravskoslezském kraji

Jedním z cílů Scénáře OZE bylo zjistit, zda a jak je možné navýšit do budoucna zapojení OZE do energetického mixu MSK. Stanovení potenciálu OZE mělo přinést prvotní přehled o konkrétních lokalitách MSK, které by mohly teoreticky podle svých podmínek sloužit k využívání OZE.

Každý druh OZE představuje specifické možnosti výroby a využití, a tudíž i zkoumání jeho potenciálu je velmi specifickou záležitostí. V úvahu je potřeba vzít i možnosti členění tohoto potenciálu např. na technický, využitelný, dostupný, příp. ekonomický ad.

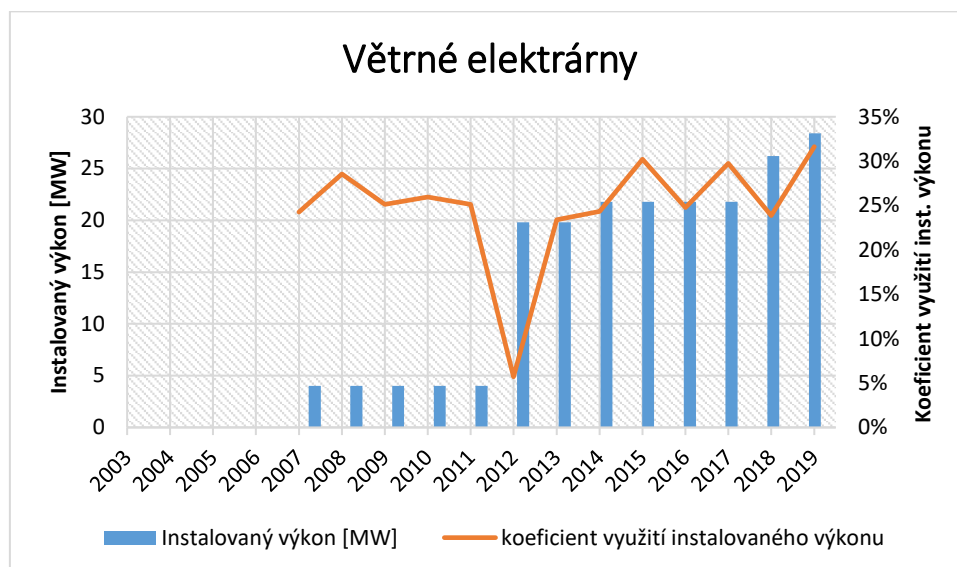
Pro přehled jsou uvedeny dostupné informace související se stanovením potenciálu základních OZE využívaných v MSK, získané během prací na tomto scénáři, které budou zároveň pokladem pro vznik samostatné Studie OZE.

Energie větru

Energie větru je využívána pro výrobu elektrické energie, kdy kinetická energie větru je přeměňována na energii elektrickou. S ohledem na způsob vzniku větru se jedná o formu sluneční energie, tedy OZE. Na rozdíl od sluneční energie, která je využívána pomocí fotovoltaických panelů, příp. solárních tepelných kolektorů, je větrnou energii možno využívat během celého dne, s ohledem na povětrnostní podmínky. V celé ČR dochází od začátku roku 2018 jen k pozvolnému nárůstu počtu VTE.

Počátky prvních instalací VTE v MSK jsou v roce 2007. V roce 2012 došlo k značnému nárůstu instalovaného výkonu VTE v MSK, viz Graf 5.13, který dále na základě koeficientu využití instalovaného výkonu přehledně ukazuje závislost výroby VTE na klimatických podmínkách v daném období. Nárůst instalovaného výkonu v roce 2012 byl zřejmě ovlivněn datem vydání licencí pro podnikání v energetických odvětvích na přelomu roku.

Graf 5.13 Instalovaný výkon a koeficient využití instalovaného výkonu VTE v MSK, 2003-2019



Zdroj: ERÚ, Roční zpráva o provozu elektrizační soustavy ČR, 2003–2019

Podrobné informace o možném využití energie větru jsou dostupné ve studii Aktualizace potenciálu větrné energie ČR z perspektivy roku 2020 [79]. Potenciál je realizován ve dvou stupních, a to jako analýza technického potenciálu (klimatologické, technické a ekonomické předpoklady a limity) a dále jako odhad realizovatelných scénářů (skutečný počet, výkon a výroba VTE v následujících 20 letech). Na základě úvah byly autory této studie stanoveny dva typy scénářů – konzervativní (VTE bude přijímána jako potřebný zdroj elektřiny a rozvoji nebudou kladeny překážky nad rámec nezbytných omezení) a optimistický (převažující vstřícný postoj k VTE). Studie odhaduje realizovatelný potenciál výstavby větrných elektráren v MSK v obou scénářích, přičemž oba vylučují výstavbu na území chráněných krajinných oblastí, ve vzdálenosti menší než 500 metrů od obytné zástavby a respektují další technické limity.

Výsledky stanovené v realizovatelném scénáři pro MSK jsou následující:

- pro konzervativní scénář je potenciál odhadován na 101 VTE s celkovým výkonem 330 MW,
- pro optimistický scénář je potenciál odhadován na 189 větrných elektráren s celkovým výkonem 961 MW (optimistický scénář počítá s využitím VTE s vyšším výkonem).

Rozdíly mezi scénáři jsou dány také mírou akceptovatelnosti rozvoje VTE mezi obyvateli dotčených lokalit.

Dle ÚEK je realizovatelný potenciál nových velkých VTE do roku 2044 celkem 400 MW_e. Tato hodnota přibližně odpovídá hodnotě realizovatelného potenciálu uvedeného v konzervativním scénáři studie Aktualizace potenciálu větrné energie ČR z perspektivy roku 2020 (330 MW_e, 101 stožárů).

S ohledem na geografické a klimatické podmínky nutné pro aplikovatelnost VTE jsou vhodnými lokalitami v MSK oblast Hrubého Jeseníku, Nízkého Jeseníku, Moravskoslezských Beskyd, Zlatohorské vrchoviny a Hanušovické vrchoviny.

MSK se záměrem výstavby nových VTE zabýval již v minulosti. Na úrovni kraje existují analytické podklady, které mohou být relevantním podkladem pro vypracování scénáře rozvoje VTE v MSK. Jedná se např. o tyto dokumenty:

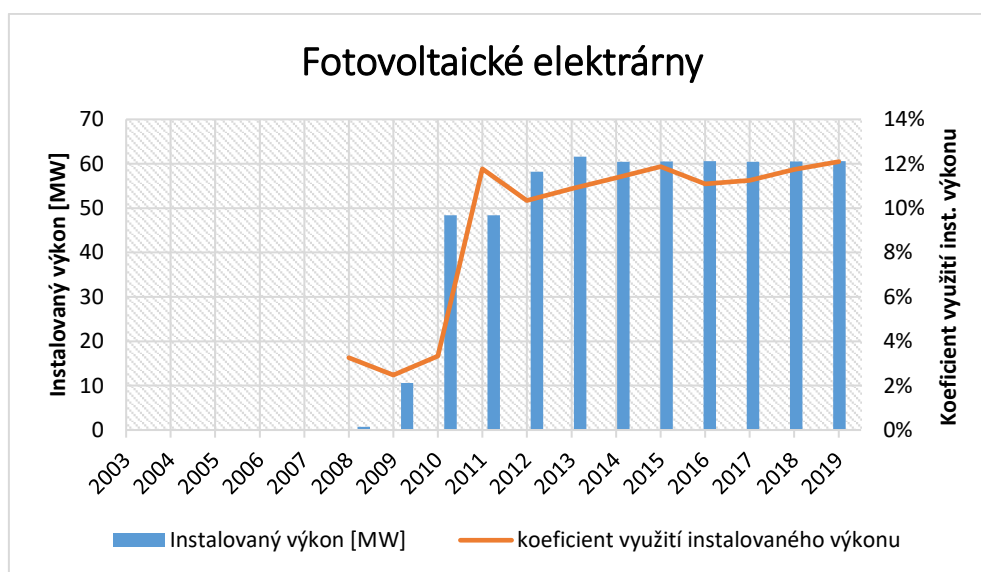
- Územní studie Vyhodnocení posouzení umístění záměrů velkých výškových, plošných a prostorových rozměrů v krajně MSK (2013), aktualizace v roce 2015.
- Územní studie vyhodnocení umístění záměrů velkých větrných elektráren v krajně MSK (2016).
- Zásady územního rozvoje MSK, aktualizace č. 1 (2018).

Energie slunce

Sluneční záření se v současnosti využívá pro přeměnu na tepelnou energii pomocí solárních tepelných kolektorů a na elektrickou energii pomocí fotovoltaických panelů. Solární tepelné kolektory jsou v MSK využívány pro individuální potřebu k ohřevu vody nebo podpory vytápění budovy. Ve výrobě tepla v teplárenských soustavách nejsou v MSK zastoupeny.

První FVE byly na území MSK instalovány v roce 2007. Nárůst jejich výkonu byl však velmi zřetelný v roce 2010, kdy na přelomu roku 2010 a 2011 došlo ke skokovému snížení podpory pro FVE. Od roku 2013 je tato hodnota vcelku neměnná, viz Graf 5.14, který na základě koeficientu využití instalovaného výkonu dokládá závislost výroby FVE na klimatických podmínkách v daném období.

Graf 5.14 Instalovaný výkon a koeficient využití instalovaného výkonu FVE v MSK, 2003-2019



Zdroj: ERÚ, Roční zpráva o provozu elektrizační soustavy ČR, 2003–2019

Potenciál FVE není v dostupných studiích pro MSK přesně a detailně vyčíslen. V hrubém měřítku by bylo možno odvodit potenciál instalací FVE dle rozlohy MSK (472 km²). Jednalo by se o velmi hrubý odhad, který by vycházel zejména z hodnoty intenzity slunečního záření, příp. možností dané lokality s ohledem na vhodně umístěné zařízení zejména z pohledu orientace k světovým stranám.

V ČR existuje několik posudků a studií, které se potenciálem využití energie slunce v ČR zabývají. Jedná se např. o Oponentní posudek k vybraným tématům z návrhu NECP pro oblast FVE, 2019 [80], nebo studii Potenciál solární energetiky v České republice, 2015 [81] ad. V těchto dokumentech jsou uvedeny mj. odhady technického potenciálu střech, fasád budov, ostatní nezemědělské plochy atd., kdy je tato problematika řešena z různých úhlů pohledu a dle různých přístupů. Stanovené potenciály pro ČR vychází např. ze statistických dat o plochách střech budov v sektoru domácností, sčítání lidu, bytů a domů, počtů a ploch obydlených domů, údajích o brownfieldech atd.

Oponentní posudek k vybraným tématům z návrhu NECP pro oblast FVE uvádí, že celkový technický potenciál na rezidenčních i nerezidenčních budovách v ČR je 23,8 GW_p a na brownfieldech 15,3 GW_p. Tyto hodnoty jsou však zatíženy značným zjednodušením výpočtů [80].

Studie Potenciálu solární energetiky v České republice např. uvádí, že celkový odhad technického potenciálu nových instalací střešní fotovoltaiky v ČR je na úrovni 11,8 GW_p. [81]. V případě použití údajů z databáze projektu RESTEP (interaktivní mapa OZE pro regionální udržitelné plánování v energetice), podle níž činí podíl MSK na půdorysné ploše budov využitelné pro solární panely cca 9 % z celé České republiky, pak připadá na MSK cca 1,062 GW_p.

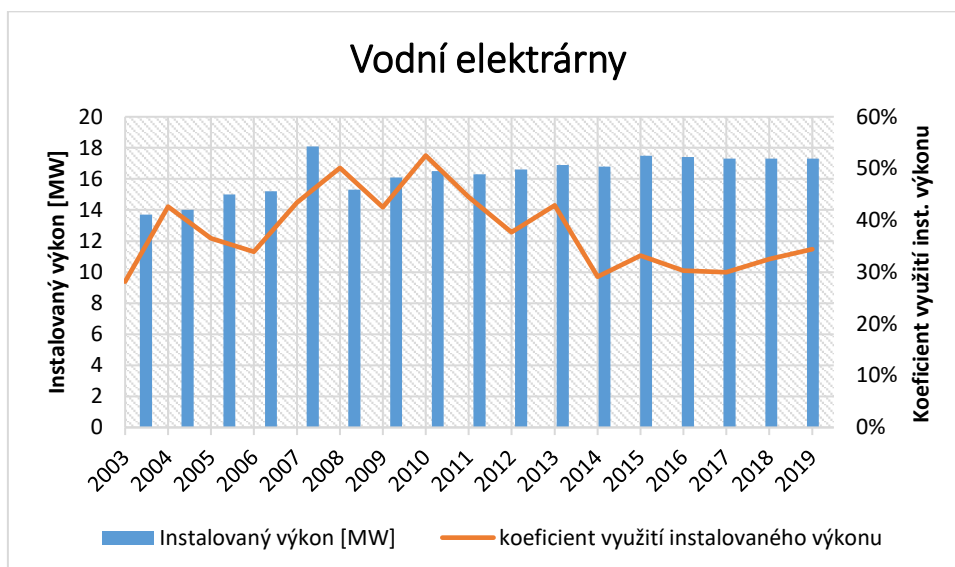
Z výše uvedených informací se lze domnívat, že potenciál FVE je vhodné využít zejména na brownfieldech a rekultivovaných těžebních plochách a dále na střechách rodinných a bytových domů, budov veřejné správy a střechách průmyslových a zemědělských budov.

Energie vody

Vodní energie je nejdéle technicky využívanou formou energie v přírodě. Efektivní provoz technologií využívajících energii vody je zajištěn díky stálému průtoku a dostatečnému spádu přiváděné vody. Významným posláním vodních elektráren v ČR je však sloužit jako doplňkový zdroj výroby elektrické energie.

Graf 5.15 přehledně znázorňuje instalovaný výkon malých vodních elektráren (dále MVE) na území MSK, který spadá do povodí řek Odry a Moravy, kdy povodí Odry zabírá většinu území MSK. Dále je zde uveden koeficient využití instalovaného výkonu těchto elektráren.

Graf 5.15 Instalovaný výkon MVE a koeficient využití instalovaného výkonu MVE v MSK, 2003-2019



Zdroj: Roční zpráva o provozu elektrizační soustavy ČR, 2003-2019, ERÚ

Dle ÚEK v současnosti připadají v úvahu pouze výstavby MVE (do 10 MWe). Potenciální MVE jsou na tocích Opava, Ostravice, Olše, Odra a Moravice. Podle odhadů Komory OZE lze postavit na Olši a Odře malé vodní elektrárny s celkovým výkonem 3,2 MWe [82].

Možnostmi potenciálu MVE a jeho dalšího reálného rozvoje na území ČR se zabývá např. dokument Malé vodní elektrárny v ČR, Reálně využitelný potenciál rozvoje MVE pro období 2020-2030, Svaz podnikatelů pro využití energetických zdrojů, z. s., 2018.

Biomasa a bioplyn

Pojem „bioenergie“ není v české legislativě přesně definován. Jeho použití ale nalezneme v NECP, kdy je tento pojem používán např. pro vyhodnocení předpokládané spotřeby bioenergie, kdy zdrojem bioenergie dle paliva je:

- pevná biomasa (biomasa z lesnictví, celulósová výluhy, obnovitelná složka tuhého komunálního odpadu),
- zemědělské výstupy – biopaliva (bioetanol, bionafta, recyklované oleje, bioplyn z anaerobní fermentace),
- bioplyn ze zemědělských vstupů (bioplyn z odpadních vstupů, skládkový a kalový plyn).

Dále je spotřeba bioenergie členěna dle jednotlivých sektorů:

- elektřina (biomasa, bioplyn a biologicky rozložitelná část tuhého komunálního odpadu),
- vytápění (biomasa – mimo domácnosti, biomasa – domácnosti a biologicky rozložitelná část tuhého komunálního odpadu, bioplyn),
- doprava (bioetanol, bionafta a bioplyn).

V rámci zpracování Scénáře OZE bylo zjištěno, že biomasa patří mezi nejvýznamnější OZE využívané v MSK. Je využívána jak pro výrobu elektrické energie, tak pro výrobu tepla. Biomasu doplňuje v MSK bioplyn. Definice těchto OZE je dána příslušnými ustanoveními zákona o POZE.

Z pohledu vysokého zastoupení biomasy v rámci energetického mixu MSK a díky jejímu vysokému výskytu se potenciál u tohoto OZE jeví i do budoucna jako perspektivní. Např. i ÚEK se zabývá velmi stručně stanovením potenciálu biomasy a bioplynu v MSK, a to:

- potenciálem energetických rostlin a plodin,
- potenciálem rychle rostoucích dřevin,
- potenciálem spalitelné řepkové a obilné slámy,
- potenciálem dřevních zbytků z lesního hospodářství,
- potenciálem energie bioplynu v sektoru živočišné výroby a pěstování kukuřice,
- potenciálem skládkového plynu,

kdy vychází např. ze způsobu využití půdy a její plochy, hektarových výnosů a výhřevnosti rostlin, plodin a dřevin, využitelnosti potenciálu kejdy a hnoje, produkce skládkového plynu atd.

Z výše uvedeného vyplývá, že oblast využití „bioenergie“ je velmi různorodá a pestrá. S ohledem na důležitost biomasy pro současný i budoucí energetický mix MSK je vhodné zpracovat přesnou a detailní analýzu stanovení potenciálu pro jednotlivé způsoby a místa využití biomasy, příp. bioplynu v MSK za účelem získání tepelné a elektrické energie.

Energie okolního prostředí – půdy, vody, vzduchu

Potenciál využití nízkopotenciálního tepla prostředí je v rámci MSK využíván pomocí tepelných čerpadel. Tato tepelná energie je dostupná prakticky kdekoli, kde je možno realizovat vrt, zemní kolektor či využít teplo okolního vzduchu. ÚEK se zabývá výpočtem potenciálu instalací tepelných čerpadel v rodinných a bytových domech, které pro výrobu tepla využívají tuhá paliva nebo elektřinu. Při výpočtu potenciálu instalací tepelných čerpadel ve všech variantách uvažuje s náhradou zdroje na vytápění tepelným čerpadlem u 25 % bytů v roce 2025 a 50 % bytů v roce 2044, tam kde je k vytápění používána elektřina, a u 5 % bytů v roce 2025 a 10 % bytů v roce 2044, kde jsou k vytápění používána pevná paliva. Jako průměrnou spotřebu energie na vytápění a přípravu teplé vody se uvažuje pro byt v rodinném domě 45 GJ/rok a pro byty v bytových domech 25 GJ/rok. Tyto odhady vycházejí z ekonomických analýz návratnosti investice do tepelných čerpadel, která je nejrychlejší v případě náhrady elektrického vytápění, v případě náhrady tuhých paliv je to zejména s využitím dotačních titulů (např. kotlíkové dotace z OPŽP) [11].

Geotermální energie

Geotermální energie je tepelná energie, která vzniká radioaktivním rozpadem v nitru Země. Zahřívá podzemní horniny a vody na různou teplotu v závislosti na hloubce a geologických poměrech v daném místě. Geotermální energie se využívá buď přímo při vytápění nebo chlazení, průmyslových procesech, rekreaci a lázeňství, nebo k výrobě elektrické energie.

Přímé využívání geotermální energie není v současnosti v ČR prováděno. V ČR jsou ve stádiu příprav projekty na případnou výrobu elektrické energie nepřímo z energie geotermální (např. projekt RINGEN, Litoměřice) [83]. Specifické je využití termálních vod v lázních a bazénech. Dle MPO však v souladu s metodikou Eurostatu údaje z nízkoteplotních zdrojů nevstupují do energetické bilance a nejsou ani přímo zahrnuty do statistiky využívání OZE.

Pro MSK se nabízí využití důlních vod jako geotermálního zdroje energie. Dle ÚEK byla tato oblast v posledních 20 letech poměrně často zkoumána, kdy prozatím nebylo přistoupeno k proveditelnosti konkrétního záměru.

Zhodnocení potenciálu OZE je soubor mnoha činností, které musí vzít v úvahu nejen možnost teoretického výnosu energie z dané lokality, ale také další kritéria jako jsou např. dopady výstavby a provozu na ŽP, ekonomická návratnost investice, potřeba vyrobené energie ad.

Na úrovni ČR jsou zpracovány možné celostátní výhledy navýšení zastoupení OZE v energetickém mixu. Pro jednotlivé kraje ČR, tedy i MSK, ale není ucelený analytický materiál k dispozici. Tato skutečnost souvisí zřejmě s tím, že oblast OZE je s ohledem na množství možných technologií, podmínek jejich použití a přístupů k jednotlivým OZE velmi široká a zpracování informací pro vyhodnocení dosažitelného zapojení těchto zdrojů vyžaduje rozsáhlý kvalifikovaný odborný názor.

MSK má ve svých oblastech příležitosti ke zvýšení nebo využití potenciálu, které mu příroda či klima nabízí. Nachází se zde lokality, na kterých je možno využití OZE realizovat, a to např. na území v minulosti silně ovlivněné těžbou uhlí (tzv. Pohornická krajina), brownfieldech, na střechách a fasádách budov atd. Stanovení potenciálu jednotlivých lokalit MSK je žádoucí a je ze strany MSK plánováno, viz např. cíle v oblasti OZE uvedené v kapitole 6.3 ÚEK.

Závěr Scénáře OZE

Hlavním cílem Scénáře OZE bylo provést analýzu současného využívání OZE v MSK se zaměřením na oblast teplárenství a elektroenergetiky, zjistit a navrhnout, zda a jak je možné postupně navýšit do budoucnosti zapojení OZE v rámci energetického mixu MSK. V souvislosti se zadáním a cíli Dopadové studie se Scénář OZE zaměřil zejména na možné využití OZE v oblasti výroby tepla dodávaného do SCZT, a to v souvislosti s plánovanou dekarbonizací nejen MSK, ale i ČR a s ní spojenou transformací energetiky.

Využívání energie z OZE patří k základním prioritám EU. Plnění závazků založených na principech koordinované energetické politiky EU a aktivní zapojení do plnění jejich energetických cílů směřující mj. k odklonu od fosilních paliv a rostoucímu podílu OZE,

je nezbytné i pro ČR, potažmo i pro MSK. Rozvojem OZE může MSK přispět k plnění celorepublikových cílů v dané oblasti za účelem zvýšení jejich podílu na konečné spotřebě energie. Toto zvýšení je již dnes definováno ve strategickém energetickém dokumentu MSK, a to ÚEK.

Pro vyhodnocení současného zapojení OZE do energetického mixu MSK byly použity především údaje z Ročních zpráv o provozu teplárenských soustav a Ročních zpráv o provozu elektrizační soustavy ČR za roky 2017 a 2019, které vyhotovuje ERÚ. Výroba energie z OZE pro vlastní spotřebu v nelicencovaných zařízeních není statisticky zcela podchycena. Obecně se jedná o metodicky významný problém statistiky OZE, kdy nejvýznamnějším problémem je odhad spotřeby biomasy v domácnostech.

Dle zpráv ERÚ jsou OZE v MSK využívány jak pro výrobu tepelné, tak i elektrické energie, kdy dominantním OZE pro tyto výroby je biomasa. V současném energetickém mixu MSK tvoří OZE strategický podíl na výrobě energií. Tato skutečnost je ovlivněna zejména tradičním průmyslovým profilem MSK s vysokou energetickou náročností. Přesto MSK přistupuje k těmto zdrojům velmi pozitivně, což dokládají projekty ukončené v tomto kraji v minulosti, např. využití OZE na celkovém energetickém mixu v budovách majetku MSK, podpora výměny kotlů na biomasu v domácnostech, příp. podpora vzniku Centra energetických a environmentálních technologií (CEET) na Vysoké škole Báňské – Technické univerzitě Ostrava ad., a samozřejmě projekty v současné době realizované a připravované.

Na výrobě tepla se v současnosti v MSK OZE podílí cca 20 %, kdy se jedná v převážné míře o biomasu, doplňovanou bioplymem (v poměru cca biomasa 95 %, bioplyn 5 %). Ve využití biomasy pro výrobu tepelné energie je MSK na předních příčkách mezi kraji ČR. Z porovnání ročního množství vyrobené a dodané tepelné energie vyplývá, že tepelná energie z OZE je využívána z velké části pro vlastní potřebu provozů. K výrobě tepla je biomasa využívána celkem v 11 obcích MSK napojených na SCZT. Pouze v Krnově a Skřípově je biomasa hlavním palivem. Z důvodu nedostatečných detailů statistik ERÚ není možné určit podíl elektrické energie vyrobené spalováním biomasy v jednotlivých typech elektráren (v MSK se jedná o parní a plynové a spalovací elektrárny). Technologie FVE, VE, VTE jsou pro výrobu elektrické energie využívány v MSK okrajově. V porovnání s ostatními kraji ČR byla výroba elektrické energie na FVE, VE v MSK spíše podprůměrná, pouze VTE se v roce 2019 umístily na pátém místě ze všech krajů ČR. V celkovém množství vyrobené elektřiny v MSK se jedná o jednotky procent. Největší instalovaný výkon v MSK mají v současnosti FVE.

V blízké budoucnosti bude v MSK důležité nalezení na jedné straně stabilního nízkoemisního zdroje energie pro stávající SCZT a na druhé straně vhodného mixu OZE, coby doplňkového zdroje energie, kdy se nabízí využití potenciálu areálů rušených uhelných dolů, brownfieldů či střech a fasád budov atd.

Významnou roli v současných i budoucích aktivitách směřujících k vyššímu podílu OZE v energetickém mixu MSK sehraje možnost čerpání finančních prostředků z dotačních titulů

EU, ČR, dále státem správně nastavená provozní, příp. investiční podpora těchto zdrojů nebo podpora komunitní energetiky.

Scénář OZE měl odpovědět na otázku, zda a jak je možné do budoucna postupně navýšit zapojení OZE do energetického mixu MSK, se zaměřením na teplárenství. Nejvýznamnějším druhem OZE v ČR ve výrobě tepla je dle hodnoty hrubé výroby tepla biomasa, která z OZE zabezpečuje cca 85 % výroby tepelné energie, a to zejména pro domácnosti. Biomasa je dominantním OZE i v MSK. S ohledem na tento fakt lze do budoucna navýšení využití OZE při výrobě tepelné energie spatřovat zejména v lokalitách, které nejsou na SCZT napojeny. Pro SCZT budou OZE, s ohledem na zajištění bezpečných a stabilních dodávek tepelné energie do jednotlivých sektorů MSK, zřejmě patřit k doplňkovému typu zdroje. Během zpracování DS dospěl tým určený MEC ke zjištění, že sice existují celostátní výhledy pro procentuální zastoupení OZE v energetickém mixu ČR v jednotlivých letech, ale pro stanovení reálného potenciálu využití OZE v jednotlivých krajích není k dispozici ucelený analytický materiál. Tento fakt je možná odrazem skutečnosti, že problematika OZE je s ohledem na množství možných technologií a podmínek jejich použití velmi široká a že zhodnocení tohoto potenciálu je soubor mnoha činností, které musí vzít v úvahu nejen možnost teoretického výnosu energie z dané lokality, ale také další kritéria jako jsou např. dopady výstavby a provozu na ŽP, ekonomická návratnost investice, potřeba vyrobené energie ad. Doporučení vyplývající ze zpracování Scénáře OZE je, aby v dalším postupném kroku byly doplněny všechny relevantní informace, byl získán kvalifikovaný odborný názor na dosažitelné zapojení těchto zdrojů a tato problematika byla pro jednotlivé druhy OZE a jejich zapojení do energetického mixu MSK detailněji zpracována.

5.4. Výstupy dílčích scénářů Dopadové studie

V přechozích částech kapitoly 5 byly popsány jednotlivé scénáře, které byly nezbytným podkladem pro zpracování DS (Studie možností výroby tepelné energie z jaderných zdrojů v Moravskoslezském kraji, Dopadová studie odchodu od energetického spalování uhlí v Moravskoslezském kraji – Plynový scénář a Obnovitelné zdroje v Moravskoslezském kraji).

Scénář Obnovitelné zdroje energie v Moravskoslezském kraji byl s ohledem na současné minoritní využití OZE v oblasti teplárenství a SZCT zpracován pouze jako scénář doplňkový.

Níže jsou stručně sumarizovány jejich výstupy, které jsou následně použity pro sestavení Programu náhrady energetického spalování uhlí a vytvoření hrubého věcného a časového harmonogramu této změny.

Výstupy z Plynového scénáře

Plynový scénář je pouze jednou z možných variant řešení dalšího výhledu zásobování teplem v lokalitách vymezených licencí na rozvod tepelné energie.

Plynový scénář kapacitními výpočty a disponibilitou zemního plynu potvrdil, že technická realizovatelnost náhrady zdrojů spalujících uhlí za zdroje spalující zemní plyn je možná.

Nejdůležitějšími aspekty při přechodu od energetického spalování uhlí k zemnímu plynu jsou výrobní náklady na teplo a elektřinu, které ovlivňují konkurenceschopnost plynových zdrojů na energetických trzích a dostupnost zemního plynu v ekonomicky přijatelné vzdálenosti od zdroje.

Plynový scénář se zabýval využíváním uhlí pro dodávku tepla do SZCT ve městech nad 10 tis. obyvatel. Toto kritérium bylo stanoveno s ohledem na skutečnost, že v obcích pod 10 tis. obyvatel jde o přímé dodávky (bez SZCT) nebo o velmi malé SZCT. Jedná se o 35 obcí pod 10 tis. obyvatel, jejichž centrální zdroje byly s výjimkou SZCT v obcích Frýdlant nad Ostravicí, Dvorce, Doubrava a Dětmárovice již dříve plně plynofikovány. Zdroji pro tyto malé SZCT jsou jednotlivé kotle nebo kotelny, které ve většině případů spalují zemní plyn, a proto náhrada těchto zdrojů představuje marginální problém. Z pohledu množství zdrojů a jejich společenské důležitosti je proveditelnost náhrady uhlí jiným palivem reálná.

Kogenerační jednotky malých a středních SZCT zajišťují výrobu elektřiny pro vlastní spotřebu nezávisle na distribuční síti. Samy o sobě však nemají schopnost ostrovního provozu. Havarijní stavy při rozpadu distribuční sítě lze řešit po vyčleněných linkách ve spolupráci s distributorem elektřiny a centrálními zdroji velkých SZCT.

V MSK bylo v obcích s více než 10 tis. obyvatel identifikováno 15 SZCT. Tepelná energie vyrobená ve zdrojích, kde je hlavním palivem uhlí, je prostřednictvím SZCT dodávána do 9 obcí: Ostrava, Karviná, Havířov, Frýdek-Místek, Orlová, Bohumín, Třinec, Kopřivnice a Bruntál. Dále je teplo vyrobené z uhlí dodáváno do SZCT v Krnově, kde se ale nejedná o hlavní palivo. Nejvhodnějšími lokalitami pro umístění nových zdrojů jsou lokality stávajících uhelných zdrojů,

kteře jsou téměř všechny na distribuci plynu připojeny, nebo jejich provozovatelé již jednají se společností GasNet, s.r.o. o připojení. Dobu přípravy a realizace zejména vysokotlakých plynovodů s velkou kapacitou lze odhadnout zhruba na deset let.

Výjimkou jsou lokality Teplárny Krnov a Kotelna Dolní v Bruntále, kde bude potřeba přepočítat distribuční síť zemního plynu a podle výsledku pravděpodobně i posílit distribuční plynárenské sítě v těchto lokalitách. Vzhledem k tomu, že v SCZT v Krnově a v Bruntále existují ještě další zdroje, kde zvýšení dodávky zemního plynu nepředstavuje z pohledu distribuce zemního plynu žádný problém, je možné uvažovat při přechodu od uhlí k plynu s jinými lokalitami pro umístění nových plynových zdrojů.

V rámci Plynového scénáře byly pro stávající uhelné zdroje navrženy nové plynové zdroje:

- pro SCZT Ostrava a Karviná-Havířov byly vybrány varianty zdrojů s KVET (nové vysokotlaké plynové kotle nebo plynové turbíny, a jako nové špičkové a záložní zdroje byly vybrány horkovodní kotle),
- pro SCZT Frýdek-Místek, Třinec a Orlová-Bohumín byly vybrány varianty zdrojů s plynovými horkovodními kotli, které dodávají teplo přímo do horkovodní SCZT, variantně mohou být kotle doplněny plynovou kogenerační jednotkou optimalizovanou na pokrytí vlastní spotřeby elektřiny,
- pro SCZT Kopřivnice nejsou technická opatření navrhována. Provoz stávajících uhelných kotlů bude ukončen v roce 2022. Výkon ostatních zdrojů (biomasa, zemní plyn) bude z hlediska pokrytí budoucích potřeb dostatečný i pro pokrytí záložního výkonu.
- Pro SCZT Bruntál bude nejdůležitějším technickým opatřením po ukončení provozu uhelných kotlů v Kotelně Dolní realizace záložního teplovodního plynového kotle.

Technická realizovatelnost, ani údaje o dostupnosti zemního plynu v praxi nejsou plně dostačující pro konečné posouzení realizovatelnosti konkrétních projektů. Řada otázek bude zodpovězena až v rámci schvalovacího procesu nových spalovacích zdrojů. Státní orgány mohou v rámci projednávání staveb stanovit podmínky, které musí držitel licence na výrobu tepla splnit. Komplikovaná jednání s vlastníky dotčených pozemků lze očekávat při projednávání koridorů, tras a ochranných pásem nových plynovodních přípojek nebo přímých plynovodů. O tom, zda vůbec a kdy přejít od spalování uhlí na spalování zemního plynu rozhodnou v návaznosti na tyto skutečnosti provozovatelé a vlastníci stávajících uhelných zdrojů, jejichž rozhodování může být ovlivněno např. obavami z jednostranné orientace na zemní plyn, který se musí dovážet ze zahraničí.

Pro náhradu některých velkých uhelných zdrojů je zapotřebí realizovat související investice do plynárenské distribuční a přepravní soustavy. DS tyto investice identifikovala a pojmenovala v Plynovém scénáři. Po jejich realizaci lze, dle nezávazného vyjádření

společnosti NET4GAS, s.r.o., držitele výlučné licence na přepravu plynu v ČR, zajistit dostatečnou kapacitu plynu.

S využitím výsledků kvalitativních a kvantitativních analýz byl tedy doložen názor, že přechod od energetického spalování uhlí k zemnímu plynu technicky možný je, ale je potřeba vyřešit zásadní otázky kdy a jak lze tuto změnu provést.

Výstupy z Jaderného scénáře

Jaderný scénář potvrdil, že případné nasazení SMR pro nahrazení významné části stávajících uhelných zdrojů v MSK je reálnou možností s požadovanými vlastnostmi, která by měla být zahrnuta do strategických úvah o energetice MSK.

Použití SMR v Jaderném scénáři vychází z hodnocení současného stavu jejich vývoje a přípravy v zahraničních projektech. Z hodnocení vyplývá, že se jedná o jaderné reaktory nové generace s mimořádně příznivými bezpečnostními charakteristikami, u mnoha typů se snížením pravděpodobnosti závažných havárií o několik řádů a s minimalizací radiačního vlivu na okolí, což umožňuje omezit zónu havarijního plánování jenom na samotný areál jaderného zdroje. SMR se vyznačují možností víceúčelového využití a provozní pružností. Umožňují KVET s proměnným průběhem dodávek tepla, včetně možnosti poskytování podpůrných služeb pro elektrizační soustavu, nebo i výrobu vodíku jako energetického nosiče. Uvedené vlastnosti mohou být důležitými argumenty pro akceptování SMR veřejností a napojením SMR na SCZT.

Dosažitelný termín pro náhradu uhelných zdrojů tepla jadernými elektrárnami se SMR byl v Jaderném scénáři stanoven okolo roku 2035.

Program přípravy a realizace doporučené varianty J3 Jaderného scénáře zahrnuje:

- Etapu přípravy Jaderného scénáře, která započne rozhodnutím o zahájení prací vedoucích k přípravě varianty J3 Jaderného scénáře a končí schválením studie proveditelnosti této varianty.
- Etapu realizace projektů jaderného scénáře, která zahrnuje činnosti nezbytné pro přípravu a realizaci souboru projektů jaderných elektráren s odběrem tepla se SMR v MSK a jejich napojení na SCZT, tedy od schválení studie proveditelnosti do uvedení jaderného zdroje do provozu.

Je důležité vzít v úvahu, že i po rozhodnutí o realizaci Jaderného scénáře je nutné počítat s určitým přechodovým obdobím potřebným pro náhradu významného segmentu uhelných zdrojů zdroji jadernými. Taková situace může být též vyvolána zpožděním v komerční dostupnosti vhodného typu SMR. Ty prozatím nejsou v komerčním prostředí na světě běžně realizovány, ale jejich použití je známo ve vojenských projektech, resp. v projektech zařízení pracujících v extrémních podmínkách (zejména ponorky a ledoborce).

Funkci zdrojů tepla v přechodovém období by zřejmě nejlépe plnily zdroje plynové, které by i následně mohly fungovat jako zdroje záložní nebo doplňkové pro zvládnání nečekaných situací.

Pro výběr SCZT a potenciálních lokalit pro umístění SMR z pohledu dodávky tepla byla stanovena 3 kritéria:

- ekonomické – obce/města s minimálně 10 tis. obyvateli,
- ekologické – SCZT, které jsou z více jak 50 % zásobovány teplem ze zdrojů spalujících uhlí nebo koksárenský a vysokopecní plyn,
- lokální – záplavy Q100, důlní činnost a využití potenciálního nerostného bohatství.

Na základě vyhodnocení kritérií a vyloučení neperspektivních lokalit je hlavním výstupem Jaderného scénáře návrh řešení varianty J3:

- v prvním kroku umístění SMR do lokalit Třebovice a Dětmárovice jako rozhodující části záměny uhelných zdrojů tepla zdroji jadernými,
- ve druhém kroku by měla zůstat lokalita Blahutovice jako perspektivní lokalita pro výstavbu jaderné elektrárny s částečným teplárenským využitím v delším časovém horizontu.

Varianta J3 by zajistila spolehlivou roční dodávku 12 500 TJ tepla včetně potenciální dodávky tepla do průmyslu 2 900 TJ a 4,73 TWh elektřiny a nahradila by současné uhelné zdroje emitující ročně 5 380 t NO_x, 5 289 000 t CO₂, 4 600 t CO, 6 220 t SO₂ a 440 t TZL.

V rámci Jaderného scénáře byla provedena analýza ekonomické efektivnosti modelového řešení jaderné elektrárny s odběrem tepla se 6 bloky SMR (lokalita Třebovice) a 4 bloky SMR (lokalita Dětmárovice) a dodávkou tepla a elektřiny včetně podpůrných služeb, která doložila ekonomickou výhodnost těchto výroben.

Pro modelový scénář byl uvažován konkrétní typ reaktoru NuScale. Konečný výběr optimálního typu SMR může být proveden v pozdější době, kdy už mohou být mezi hodnotící kritéria zahrnuty zkušenosti z implementace vybraných SMR v jiných zemích.

Jaderný scénář zahrnuje i budoucí projekt EBL, která již byla v MSK posuzována s předpokládaným umístěním 2 bloků s elektrickým výkonem cca 1 000 MWe v lokalitě Blahutovice. Je obdobou zařízení plánovaného jako „nový jaderný zdroj“ v lokalitách Dukovany a Temelín. V lokalitě Blahutovice je výstavbu EBL možné očekávat jako třetí v pořadí po dokončení nových bloků v elektrárnách v Dukovanech a Temelíně. Využití EBL pro náhradu uhelných zdrojů tepla v MSK přichází v úvahu za horizontem roku 2045, pokud to bude nezbytné, proto z důvodu časového odstupu nebyla v Jaderném scénáři tato etapa projektu varianty J3 dále rozpracována.

Výstupy ze Scénáře obnovitelných zdrojů energie

Scénář OZE se s ohledem na specifičnost využití těchto zdrojů energie zabývá využitím OZE v teplárenství i v elektroenergetice MSK. Specifičnost OZE spočívá v množství možných technologií a podmínek použití. Scénář OZE doložil, že tyto zdroje energie jsou v MSK

využívány pro výrobu tepelné i elektrické energie, ale v současném energetickém mixu MSK netvoří strategický podíl na výrobě energií. Tato skutečnost je ovlivněna zejména tradičním průmyslovým profilem MSK s vysokou energetickou náročností. Dominantním druhem OZE je biomasa.

Na výrobě tepla dodávaného do SCZT se v současnosti OZE v MSK podílí cca 20 %, kdy se jedná v převážné míře právě o biomasu, doplňovanou bioplynem (v poměru cca biomasa 95 %, bioplyn 5 %). Ve využití biomasy pro výrobu tepelné energie je MSK na předních příčkách mezi kraji ČR. Z porovnání ročního množství vyrobené a dodané tepelné energie vyplývá, že tepelná energie z OZE je využívána z velké části pro vlastní potřebu provozů. Pro výrobu tepla je dále využíván bioplyn. Tepelná čerpadla a solární tepelné kolektory jsou v MSK využívány pouze pro individuální zásobování tepelnou energií.

Celkový podíl OZE na výrobě elektřiny dodané do elektrizační soustavy v roce 2017 byl v MSK cca 13 %, v roce 2019 cca 20 %. Nárůst byl způsoben zejména snížením výroby elektrické energie v parních elektrárnách (Elektrárna Dětmarovice). Pro výrobu elektrické energie je využívána biomasa a bioplyn, dále FVE, VE a VTE. Z důvodu nedostatečných detailů statistik týkajících se elektrizační soustavy ČR není možné určit podíl elektrické energie vyrobené spalováním biomasy a bioplynu v jednotlivých typech elektráren (v MSK se jedná o parní a plynové a spalovací elektrárny). Technologie FVE, VE, VTE jsou využívány v MSK okrajově a výroba elektřiny v těchto zařízeních byla v porovnání s ostatními kraji ČR spíše podprůměrná, pouze VTE se v roce 2019 umístily na pátém místě. Největší instalovaný výkon v MSK mají v současnosti FVE.

V blízké budoucnosti bude v MSK důležité nalezení na jedné straně stabilního nízkoemisního zdroje energie pro stávající SCZT a na druhé straně vhodného mixu OZE, coby doplňkového zdroje energie. Navýšení využití OZE při výrobě tepelné energie lze spatřovat zejména v lokalitách, které nejsou napojeny na SCZT.

Během práce na DS bylo zjištěno, že není k dispozici ucelený analytický materiál, který by bylo možno využít pro stanovení reálného potenciálu OZE v energetickém mixu MSK. Doporučení vyplývající ze zpracování Scénáře OZE je, aby v dalším postupném kroku byly doplněny všechny relevantní informace, byl získán kvalifikovaný odborný názor na dosažitelné zapojení těchto zdrojů a tato problematika byla pro jednotlivé druhy OZE a jejich zapojení do energetického mixu MSK detailněji zpracována.

6. Program náhrady energetického spalování uhlí

Cíl kapitoly 6

Předchozí kapitoly ukázaly, že řešení náhrady energetického spalování uhlí s využitím nízkoemisních technologií je možné a mohlo by být dosažitelné v předpokládaném časovém rozmezí let 2030 až 2050. Další řešení podle návrhu propojení dílčích scénářů uvedených v kapitole 5, vyvolává mnoho otázek. Mezi hlavní otázky patří:

- Jaké budou ekonomické dopady náhrady energetického spalování uhlí v MSK?
- Jakým způsobem bude možné tuto změnu financovat?
- Jaký vliv bude mít náhrada uhlí na konečnou cenu za 1 GJ tepla pro spotřebitele?

Cílem kapitoly 6 bylo propojit výstupy z předchozích kapitol DS do navrhovaného Programu náhrady energetického spalování uhlí, jako logického postupu v přípravě této změny. Také doporučit opatření, která pomohou najít odpovědi i na výše uvedené otázky a přijmout opatření ke zmírnění nebo odstranění rizik s nimi spojenými.

6.1. Návrh Programu náhrady energetického spalování uhlí

Náhrada uhlí využívaného doposud k energetickému spalování, založená na cestě k nízkoemisním způsobům získávání tepla, je jednou z dílčích cest k úspěšnému naplnění konceptu MSK coby chytrého regionu.

Program náhrady energetického spalování uhlí (dále Program) je přehled předpokládaných kroků a opatření, který zcela jistě dozná modifikací dle budoucího vývoje situace v energetice MSK.

Program je rozdělen na několik částí dle kompetencí DO:

- Část vysvětlování:
 - Pokračovat v cílené přípravě komunikační kampaně s cílem dosáhnout přijetí záměru náhrady uhlí veřejností MSK a následně zahájit realizaci komunikační kampaně ve věci náhrady uhelných technologií technologiemi nízkoemisními.
- Část rozhodování:
 - Co nejdříve rozhodnout o vypracování dílčích koncepcí a strategií náhrady uhlí, které postupně rozvinout přípravné činnosti transformace energetiky MSK.
- Část zjišťování a zpětné vazby:
 - Realizovat průzkum strategií současných vlastníků a provozovatelů uhelných zdrojů a SCZT s cílem zjistit jejich přístup k přechodu na nízkoemisní paliva (nebo jiné technologické řešení emisí).

- Nastavit systém pro získání zpětné vazby k připravovaným změnám včetně realizace projektů náhrady uhlí od občanů a dotčených institucí.
- Část přípravná a realizační:
 - Připravit postup aktualizace koncepčních dokumentů a územně plánovací dokumentace v souladu s Programem.
 - V oblasti podpory ekonomiky provozu a ceny za teplo přijatelné pro konečného zákazníka iniciovat prověření, příp. úpravu cenové regulace v teplárenství, aby byla použitelná pro všechny typy zdrojů bez ohledu na poměr stálých a proměnných nákladů.
 - Koordinovat přípravu a realizaci záměrů podle Plynového scénáře v období 2021 až 2030, případně dle potřeby i v dalších letech.
 - Koordinovat přípravu a realizaci záměrů podle Jaderného scénáře v souvislosti se stavem a rozpracováním Plynového scénáře a komplementárně i scénáře OZE v období 2021 až 2045. A podle potřeby i v dalších letech. Cíleně připravovat a řešit potřebné aktivity:
 - V oblasti podpory projektové přípravy (podle lokalit a v souladu se záměry vlastníků),
 - v oblasti podpory financování výstavby,
 - v oblasti podpory proveditelnosti a realizovatelnosti projektů (motivace pro investory).
 - Koordinovat přípravu a realizaci detailního zhodnocení potenciálu jednotlivých druhů OZE v MSK jako východisko pro definování projektových záměrů.
 - Věnovat pozornost součinnosti a koordinaci přípravy a realizaci projektů Plynového scénáře, Jaderného scénáře a zpracovaného potenciálu OZE a jejich propojení s regionálním rozvojem konceptu chytrého regionu.

Při řešení jednotlivých částí Programu mohou nastat rizika, ke kterým je nutno přijmout příslušná opatření. Níže je uveden výčet možných rizik:

- Riziko nedostatečné vysvětlovací kampaně v kontaktu s veřejností a s účastníky změny.

Opatření ke zmírnění rizika: Zahájit komunikaci včas a použít lokálních politických reprezentantů s důvěrou veřejnosti.

- Riziko nedostatečné připravenosti změny.

Opatření ke zmírnění rizika: Použít nezávislou oponenturu, využívat otevřené konzultační procesy, včas a otevřeně informovat občany MSK, vést s nimi průběžnou informační kampaň (podle potřeby také včetně veřejného projednávání klíčových rozhodnutí).

- Riziko nedostatků financování projektů.

Opatření ke zmírnění rizika: Předjednat použití státních záruk (využít také podporu Stálého výboru pro rozvoj jadernou energetiku) včetně projednání s EU.

- Riziko emisí z nízkoemisních zdrojů, resp. z OZE, s přímým vlivem na jejich blízké okolí.

Opatření ke zmírnění rizika: Připravit např. argumentační materiál zdůrazňující snížení emisí oproti spalování uhlí, zdůraznit imisní výhody SCZT ve srovnání s využíváním domovních kotelen ad.

- Riziko spojené s málo pravděpodobným únikem radioaktivity do okolí technologie s jaderným palivem.

Opatření ke zmírnění rizika: Iniciovat vypracování argumentačního materiálu, který musí být založen na mnohavrstevné ochraně do hloubky, odstupňovaném přístupu a inherentní bezpečnosti. Ideálně vypracovat dokumentaci/argumentaci k bezpečnostním otázkám ve spolupráci se SÚJB.

- Politická rizika vyplývající z nedostatečné přípravy, resp. rizika vyplývající z nezvládnutí osvěty o postupech zmenšení očekávaných rizik.

Opatření ke zmírnění rizika: Otevřená komunikace založená na bázi analýzy názorů občanů a celého spektra spolků, promyšlená a včas uplatněná osvěta širších souvislostí změny řešení energetiky v MSK s cílem odstranění strachu z neznámého.

Přehled předpokládaných kroků a opatření k rozvoji závěrů DS je uveden v části 7.2.

7. Závěr k návrhům řešení Dopadové studie

Cíl kapitoly 7

Kapitola 7 sumarizuje dosažené výsledky podle stanoveného cíle DS, tedy prověření technické možnosti náhrady technologií založených na energetickém spalování uhlí technologiemi využívajícími nízkoemisní energetické zdroje k získávání tepla pro dodávky obyvatelstvu a ostatním zákazníkům, včetně dodávek tepla pro technologické procesy v průmyslu. Při analýze možností náhrady byla respektována nutná podmínka pro dosažení cíle, a to zachování stávajících SCZT, včetně jejich optimalizace a zajištění předpokladu udržení ceny tepla na přijatelné úrovni v očekávaném budoucím období. Dále byla diskutována specifikace klíčových opatření podle Programu náhrady energetického spalování uhlí v MSK a otevřené otázky k řešení.

V DS jsou definovány principy transformace teplárenství MSK a možné scénáře náhrady energetického spalování uhlí (rozumný mix) a rámcový harmonogram transformace teplárenství MSK.

V kapitolách DS bylo dosaženo těchto výsledků:

- V kapitole 1 byla popsána struktura DS a účel jednotlivých kapitol. Dále bylo charakterizováno dosavadní využití uhlí v MSK, provedeno vyhodnocení stavu energetiky MSK pomocí SWOT analýzy s návrhem opatření k jejímu rozvoji, definován cíl DS, popis důvodů potřeby náhrady uhlí a popis vztahů všech skupin dotčených osob.
- V kapitole 2 byly popsány relevantní záležitosti energetické politiky EU, ČR a jejich vliv související s potřebou náhrady uhlí k výrobě energií v MSK. V této souvislosti byl stručně charakterizován legislativní, podnikatelský a sociální rámec a nezbytná opatření spojená s připravovanou změnou. Dále bylo popsáno teplárenství obecně a charakteristiky teplárenství v MSK.
- Kapitola 3 popsala postup zadání a základních předpokladů náhrady uhlí v MSK a definovala podmínky vymezující přechod od energetického spalování uhlí k nízkoemisním energetickým zdrojům tepla.
- V kapitole 4 byla vymezena metodika řešení včetně specifikace etap řešení DS, postupů a zadání zpracování možných scénářů řešení.
- V kapitole 5 bylo uvedeno zadání a popis řešení dílčích scénářů (Plynový scénář, Jaderný scénář a Scénář OZE), včetně stanovení postupu jejich případného dalšího využití. Kapitola také uvádí časové souvislosti postupné realizace scénářů.
- V kapitole 6 byla provedena syntéza výstupů jednotlivých kapitol DS do Programu náhrady energetického spalování uhlí v MSK.
- V kapitole 7 byly shrnuty dosažené výstupy z DS a definovány otevřené otázky k řešení.

Ve výstupech z Jaderného a Plynového scénáře bylo potvrzeno, že existují technické možnosti náhrady technologií založených na energetickém spalování uhlí technologiemi využívajícími

nízkoemisní energetické zdroje, jak k získávání tepla pro dodávky obyvatelstvu, tak i ostatním zákazníkům. Problematikou dodávek tepla pro technologické procesy v průmyslu se DS zabývala okrajově a tato oblast by měla být do budoucna dále rozpracována.

U obou scénářů se v modelech počítalo s optimalizací stávajících SCZT, a to jednak náhradou parovodů za horkovody a jednak dodatečným zateplením budov. Jaderný scénář rovněž navrhuje propojení SCZT pro zajištění optimálního potřebného výkonu z hlediska výroby tepla v SMR, a to ve vhodné vzdálenosti od zdroje tepla.

Oba scénáře poukazují na významnou roli SCZT v oblasti bezpečných dodávek cenově přijatelného a zejména stabilního tepla do bytového a nevýrobního sektoru, a to také při výpadku dodávky elektřiny z distribuční soustavy. V rámci trendů v nízkoemisní energetice je vyzdvížena vysoká účinnost zdrojů SCZT díky KVET a možnosti stabilizace energetické soustavy např. v období výkonových špiček. Zdroje SCZT nabízí do budoucna také možnost startu ze tmy a ostrovních energetických provozů.

DS se nezabývala konkrétními výpočty ceny tepla vyráběného a dodávaného z nízkoemisních zdrojů. Cílem bylo prověření technické možnosti změny. V obecné rovině lze definovat, že přijatelnost ceny tepla bude vždy relativní vůči jiným dostupným zdrojům. Každá společnost vnímá určitý cenový strop, po jehož dosažení se náklady na teplo začínají výrazněji projevovat v rozpočtu domácností, nevýrobního sektoru a ve výrobních i provozních nákladech firem, což může mít dopad i do konkurenceschopnosti a zaměstnanosti v regionu. Cílem státu a veřejného sektoru bude zajistit takové podmínky, aby si obyvatelé a firmy mohli teplo dovolit. Klíčem k dosažení přijatelných cen tepla s SCZT je ochrana spotřebitelů skrze nástroje věcné a cenové regulace s vhodně nastavenými parametry.

Přechodovým energetickým zdrojem by na určitou dobu měl být zemní plyn. Cílovým energetickým mixem MSK v roce 2050 by měla být vhodná kombinace flexibilních jaderných zdrojů, OZE a DZE.

Uplatněním záměrů a opatření navržených v DS budou podpořeny strategické cíle EU a ČR jako:

- Zachovat (ekonomicky i energeticky) efektivní SCZT.
- Zabezpečit minimálně 60 % dodávky tepelné energie pro SCZT výrobou z vysokoúčinné KVET.
- Optimalizovat a inovovat SCZT a v rozhodující míře je zabezpečit primární energií z nízkoemisních zdrojů (jádro, OZE, DZE) doplněných na přechodnou dobu zemním plynem.
- Uplatnit podporu přechodu středních a menších SCZT na vícepalivové systémy využívající lokálně dostupnou biomasu, bioplyn, případně další palivo, a také zemní plyn, který bude plnit roli stabilizačního a doplňkového paliva po nezbytnou dobu.
- Preferovat podmínky v rámci menších SCZT pro efektivní využití tepla z OZE a DZE dostupných na regionální a místní úrovni.

- Na přechodnou dobu zajistit nezbytný objem dodávek uhlí pro teplárenství v situaci snižujících se těžitelných zásob uhlí s využitím legislativně-regulačních opatření, při respektování pravidel hospodářské soutěže s prioritou zvyšování efektivity a úspor (a v případech nutnosti také dovoz potřebného množství uhlí).
- Zajistit významné zvýšení využití odpadů v zařízeních na energetické využívání odpadů, tam kde budou k dispozici s cílem dosáhnout vysoké míry využití spalitelné složky odpadů po jejich vytřídění. Případně hledat jiný způsob zpracování odpadů k energetickým účelům.
- Podporovat využití především větších tepláren pro regulační služby elektroenergetické soustavy.
- Vytvořit podmínky pro zabezpečení úlohy tepláren v ostrovních provozech jednotlivých oblastí v havarijních situacích.
- Zajistit integraci menších teplárenských zdrojů do systémů chytrých sítí a decentralního řízení.
- Podporovat a rozvíjet schopnost dodávek energií (zejména elektřiny) v lokálních (ostrovních) subsystémech v případě rozpadu systému. V takovém případě zabezpečit dodávky energií v rozsahu nezbytném pro minimální zásobování obyvatelstva a udržení funkčnosti kritické infrastruktury.
- Docílit výrazného snížení emisí ve smyslu záměrů ČR (a EU) a také významného vlivu na kvalitu ŽP ve městech a obcích v celém MSK.

7.1. Postup k naplnění cílů Dopadové studie

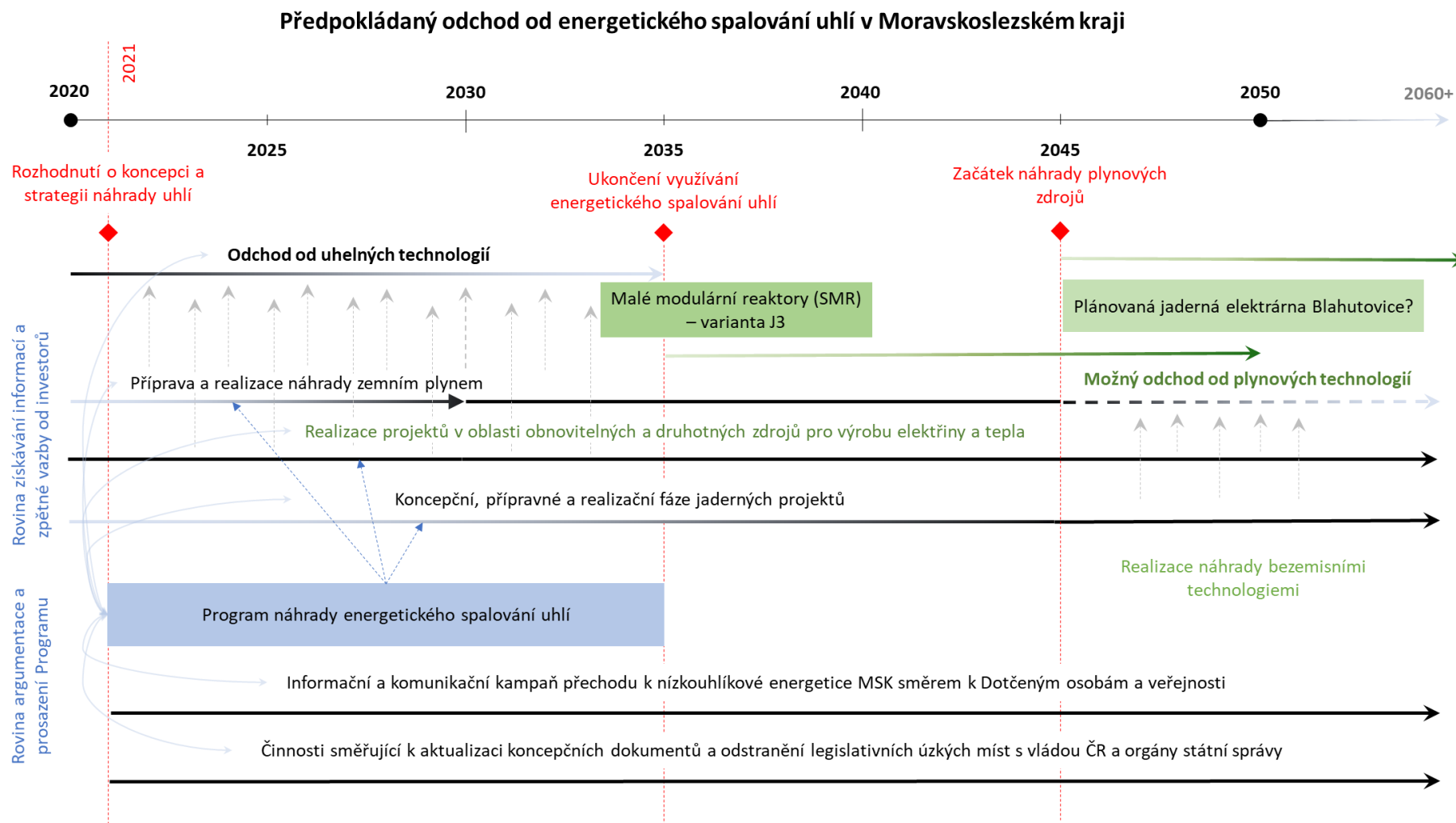
Výsledkem provázání výstupů a doporučení scénářů rozvinutých v DS, je rámcový postup realizovaný v rámci Programu náhrady energetického spalování uhlí vyjádřený v Tab. 7-1.

Tab. 7-1 Rámcový postup scénářů přechodu od uhlí k nízkoemisním zdrojům a její harmonogram

Časový interval	Plánovaná aktivita	Poznámka
2020 až 2050	Řešení náhrady uhelných technologií využitím výstupů scénářů a koordinace synergií všech spolupracujících scénářů v rámci integrálního cíle Chytrého regionu MSK.	Propojení energetiky MSK s komunitními záměry.
2021	Příprava a rozhodnutí o koncepci a strategii náhrady uhlí co nejdříve v roce 2021 z úrovně MSK.	Rozhodnutí MSK na základě relevantních podkladů, včetně této Dopadové studie
2021 až 2035	Postupný anebo vynucený odchod od uhelných technologií.	Možná i dříve než 2035 a náhle.
2021 až 2030	Harmonizace dosavadních záměrů vlastníků SCZT uvedených v Plynovém scénáři, podle „Programu náhrady energetického spalování uhlí“ a jeho postupné uplatnění.	Předpoklad úplného přechodu na plynové technologie do roku 2030.
2021 až 2045	Zahájení přípravy opatření spojených s výstupy Jaderného scénáře, dle „Programu náhrady energetického spalování uhlí“ a jeho postupné a systematické uplatňování.	Snaha o nasazení SMR od roku 2035, (plný) provoz do roku 2045. První etapa Jaderného scénáře.
2021 až 2045	Integrace dosavadních záměrů v oblasti OZE (elektřina i teplo) propojených se Scénářem OZE, podle „Programu náhrady energetického spalování uhlí“ a jeho postupné uplatňování.	Snaha o maximalizaci využití potenciálu OZE do roku 2050. Zvážit také podporu komunitních projektů OZE
2045 až 2060	Příprava a zahájení náhrady plynu dalšími jadernými zdroji (buď užitím dalších SMR anebo mikro-reaktorů, případně druhá etapa J3 – EBL)	Dle emisních cílů k roku 2050. Nastartování druhé etapy Jaderného scénáře, etapa J3 – EBL.

Pro lepší orientaci bylo zpracováno schéma předpokládaného odchodu od energetického spalování uhlí v MSK, viz Obr. 7-1. Schéma zobrazuje časové období 2020-2060 s vyznačením významných milníků, které vyplynuly z výstupů DS včetně klíčových aktivit souvisejících s transformací energetiky MSK.

Obr. 7-1 Schéma předpokládaného odchodu od energetického spalování uhlí



Zdroj: vlastní zpracování

Postup náhrady uhelných technologií by měl probíhat podle následujících tezí:

- Náhradu spalování uhlí realizovat jako „Program náhrady energetického spalování uhlí“.
- Koordinace řešení bude posuzována a doporučována Moravskoslezským energetickým centrem, příspěvkovou organizací, odborným garantem KÚ MSK pro oblast energetiky.
- Realizace informační a vysvětlovací kampaně odchodu od spalování černého uhlí pro energetické účely tak, aby byla zvýšena informovanost obyvatel MSK o transformaci energetiky MSK.
- Vyhledání, motivování a získání investorů pro realizaci projektů v souladu se záměry Programu.
- Příprava postupu aktualizace koncepčních dokumentů a územně plánovací dokumentace v souladu s Programem.
- Přejít na nízkoemisní technologie výroby tepla (většinou kogenerace), by měl být realizován včetně dalšího rozvoje efektivních řídicích systémů a technologií, a jejich začlenění do dříve zahájeného konceptu chytrého regionu.
- Zahájení vyjednávání o podmínkách umístění malých modulárních reaktorů (SMR) s politickou reprezentací v MSK, orgány státní správy a také komunikaci s občany MSK.
- Příprava Vyhledávací studie lokalit zaměřené na umístování SMR.

Program náhrady energetického spalování uhlí by měl pokračovat, kromě výše uvedených rozhodnutí a opatření takto:

- Koordinace přípravy a realizace záměrů podle Plynového scénáře v období 2021 až 2030, podle potřeby i v dalších letech. Pozornost věnovat i souběhu aktivit spojených s přípravou Jaderného scénáře a dalším synergiím (např. s OZE).
- Koordinace přípravy a realizace záměrů podle Jaderného scénáře v souvislosti se stavem a rozpracováním Plynového scénáře a komplementárně i scénáře OZE, v období 2021 až 2045, podle potřeby i v dalších letech. Pozornost věnovat i souběhu aktivit spojených s přípravou a realizací Plynového scénáře.
- Koordinace přípravy a realizace detailního hodnocení potenciálu jednotlivých druhů OZE v MSK jako východisko pro definování projektových záměrů.
- Zajištění součinnosti a koordinace přípravy a realizace projektů ve strategii scénářů a jejich propojení s regionálním rozvojem konceptu chytrého regionu.
- Činnosti koordinovat podle logických oblastí v časové návaznosti nebo i v souběhu tak, aby byla zabezpečena cílená systematická příprava a řešeny potřebné aktivity z pozice MSK, tak aby byl zabezpečen rámcový harmonogram vymezený touto DS.

Série promyšlených změn pomůže i ekonomice celého regionu. V čistším a zdravějším prostředí s dostupnou energií, se nejen lépe žije a také lépe a pravděpodobně i více vydělává. Je pravděpodobné, že připravovaná opatření by mohla zvýšit zaměstnanost, a to nejen na přechodnou dobu.

Říká se, že kdo pochopí účel změn, ten je zvládne snadno, případně se s nimi snadněji vyrovná.

Do transformační změny se zapojí místní investoři (velké podniky ve svém zájmu a spolu s nimi i silní partneři z ČR a EU). Stranou nezůstane ani místní vědecko-výzkumná a také výrobní základna. Ruku k dílu přiloží i producenti energií a provozovatelé distribučních sítí (elektřina, plyn, teplo) a v neposlední řadě také uživatelé tepla, elektřiny a služeb s tím spojených, tedy koncoví spotřebitelé. Na otázku jak, je jednoduchá odpověď: Uživatelé jsou tou nejlepší zpětnou vazbou pro všechny dodavatele energií.

7.2. Témata k dalšímu rozvoji závěrů Dopadové studie

Tato část obsahuje náměty, témata a otevřené otázky, které nejsou přímo součástí textu této DS ani Programu uvedeného v kapitole 6. Přesto je nezbytné věnovat jim pozornost, protože souvisí s cílem DS a dále jej rozvíjí. Jsou to potřebné aktivity, které budou navazovat na výstupy DS (jde o společné vnímání energetiky, ochrany klimatu a zdraví občanů ČR a zejména MSK jako uhelného regionu v transformaci). Jedná se o tyto náměty, témata a otevřené otázky:

- Zmapování potřeb energií v hutním průmyslu, který využívá uhlí na výrobu koksu pro železárny (Třinecké železárny, a.s., Liberty Ostrava a.s., OKK Koksovny, a.s.), řešení problematiky odklonu od využití uhlí, uplatnění SMR, uplatnění odpadního tepla, výroby a využití vodíku apod.
- Vyhodnocení bilance produkce a spotřeby elektřiny v MSK a navržení opatření směrem k dosažení energetické soběstačnosti a bezpečnosti, tedy rozšíření výstupů DS do oblasti elektroenergetiky a zapojení akumulace.
- Vypracování SWOT analýzy a návrh opatření se zaměřením na rizika odpojování koncových spotřebitelů od SCZT s důsledkem možného rozpadu funkčních SCZT.
- Ověření potenciálu využití uzavřených důlních děl pro účely vývoje a přenosu technologií pro nízkoemisní energetiku při využití energie v místě spotřeby (rekonverze dolů) ve spolupráci s Hospodářskou komorou ČR.
- Vypracování podrobné studie potenciálu pro jednotlivé druhy OZE a jejich zapojení do energetického mixu MSK (zaměření na zvýšení potenciálu využití biomasy v teplárenství, produkci elektřiny z FVE a VTE), využití prostředků z fondů EU.
- Sestavení strategie zapojení druhotných zdrojů energie v energetickém mixu MSK (odpadní teplo, energetické využití odpadů – recyklace, TAP, ostatní plyny apod.).
- Zmapování potenciálu komunitní energetiky jako nového směru spjatého s moderními technologiemi (digitalizace, Smart Grids apod.).

- Zpracování analýzy pro dimenzování parametrů nových nízkoemisních zdrojů energie s využitím jejich vlastnosti provozní flexibility (např. pro výrobu vodíku jako prvku akumulace energie, poskytování služeb výkonové rovnováhy v elektrizační soustavě ČR apod.).
- Inicie a spolupráce na aktualizaci strategických dokumentů MSK a ČR o stěžejní výstupy a doporučení z DS jako nástroj pro ovlivnění strategického plánování firem podnikajících v sektoru energetiky a průmyslu (SEK, Národní akční plány, ÚEK apod.)

Seznam zpracovatelů Dopadové studie

Rostislav Rožnovský – ředitel MEC

Petr Oliva – vedoucí oddělení uhelné platformy a čisté mobility, MEC

Gabriela Moravčíková – vedoucí oddělení projektového řízení, MEC

Tomáš Kaleta – vedoucí oddělení energetických služeb, MEC

Tomáš Lyčka – vedoucí oddělení energetického managementu, MEC

Alena Hrubá – specialista oddělení projektového řízení, MEC

Dalibor Matějů – konzultant

Jiří Kovalovský – konzultant

Eva Spasovová – projektový manažer

Robert Máček – ENVIROS (ÚEK MSK)

Lucie Orlíková – VŠB, zpracovatel GIS

Pavel Kukuliač – VŠB, zpracovatel GIS

Hana Gibasová – KÚ MSK, ÚAP, ZUR

Jakub Vrkoč – KÚ MSK, ÚAP, ZUR

Tadeáš Ochodek – VEC

Stanislav Mišák – ENET

Oto Pumpřla – ENET

Zuzana Vávřová – ENET

František Švrček – konzultant

Radek Sandri – Teplárenské sdružení ČR

Kolektiv ÚJV Řež, a.s. – divize ENERGOPROJEKT

Příloha č. 1 - SWOT analýza energetiky Moravskoslezského kraje

SWOT analýza energetiky MSK	
(S) - Strengths / Silné stránky	(W) - Weaknesses / Slabé stránky
<ul style="list-style-type: none"> • Funkční energetika v regionu • Těžba vlastních energetických surovin (černé uhlí, degazační plyny, kde metan je hlavní složka degazačního plynu) • Těžba černého uhlí v sousedním Slezském vojvodství • Dostatečná kapacita distribučních soustav elektřiny pokrývající současný stav • Spolehlivé dodávky zemního plynu, velmi dobré pokrytí obcí distribuční soustavou zemního plynu • Rozsáhlá energetická infrastruktura vybudovaná v rámci rozvoje těžkého průmyslu • Rozsáhlé sítě centrálního zásobování teplem • Silné teoretické zázemí v energetickém výzkumu a vývoji a v technickém vzdělávání (VŠB TU Ostrava, existující výzkumná centra, Národní energetický klastr) • Sociálně přijatelné ceny tepelné energie • Probíhající ekologizace teplárenských uhelných zdrojů • Využívání a prioritizace ekologických energií v hromadné dopravě • Existence mechanismu pro výměnu lokálních topenišť za ekologicky přijatelnější 	<ul style="list-style-type: none"> • Nízká úroveň koncepčního přístupu k řešení energetiky • Vysoký stupeň znečištění ovzduší imisemi nad rámec limitů daných legislativou především z lokálních topenišť na tuhá paliva, z elektráren a tepláren spalujících uhlí, z průmyslu a z dopravy • Vysoký stupeň emisního pozadí v regionu vlivem zdrojů provozovaných v Polsku • Deficitní bilance MSK ve srovnání výroby a spotřeby elektrické energie • Nízká úroveň koncepčního řešení odpadového hospodářství vlivem chybějící legislativy • Chybějící analýza potenciálu využití energetických zdrojů MSK, včetně odpadního tepla • Očekávané ukončení těžby černého uhlí v horizontu 5 až 10 let – dosud není rozhodnuto • Nízký podíl využívání obnovitelných zdrojů energie • Převažující monopolní postavení dodavatelů tepla (zdroje i rozvody) neumožňuje dodávky od výrobců s nižší cenou pro koncového odběratele • Koncepčně zastaralé systémy SCZT, včetně existence nízko účinných parních rozvodů, neoptimalizované velikosti teplárenských soustav • Chybějící legislativa a koncepce v oblasti decentralizace rozvodů tepla • Sociálně slabé skupiny obyvatel v oblastech s nejvíce znečištěným ovzduším se slabým zájmem občanů o výměnu lokálních spalovacích zařízení za ekologicky přijatelnější
(O) - Opportunities / Příležitosti	(T) – Threats / Hrozby
<ul style="list-style-type: none"> • Minimalizovat závislost MSK na uhlí a jiných fosilních palivech – dekarbonizace regionu • Zvýšit kvalitu ŽP, zejména ovzduší výrazným omezením spalování uhlí • Posílit synergické efekty v oblasti sociální, ekonomické a energetiky pro podporu životní úrovně a hospodářský rozvoj MSK • Plnit cílové parametry tzv. „Zimního balíčku“ 	<ul style="list-style-type: none"> • Nezdár realizace navrhovaných opatření při nezískání politické podpory a podpory veřejnosti • Nesystémové řešení s dopadem na rovnováhu stávajících energetických systémů a tím také energetickou bezpečnost MSK • Nekontrolovatelný růst cen energie, ztráta konkurenceschopnosti a zaměstnanosti v regionu

<ul style="list-style-type: none"> • K realizaci projektů využít finančních prostředků EU například v rámci tzv. „Uhelné platformy pro regiony procházející transformací“ a programu RE:START, které jsou určeny pro MSK, Ústecký kraj a Karlovarský kraj • Zachovat a rozvíjet konkurenceschopný průmysl, včetně hutnictví při pokračující ekologizaci provozu technologií • Zvýšit energetickou bezpečnost MSK, zajistit dodávky energie pro kritické body infrastruktury • Vytvořit integrovanou energetickou koncepci s využitím veškerého potenciálu v kraji pro získávání všech druhů čistých energií • Zajistit připravenost pro implementaci NAP (národního akčního plánu), kdy MSK bude hrát roli agregátora v oblasti energetiky pro flexibilitu chytrých sítí • Udržet a podporovat komplexní a mezioborové studium moderní energetiky na VŠB – TU Ostrava • Koncentrovat a posílit výzkumné kapacity stávajících energetických výzkumných center na VŠB – TU Ostrava • Stát se pilotním regionem v zavádění nízkoe emisních vodíkových technologií • Zvyšovat účinnost a optimalizovat využívání elektrické i tepelné energie trvalou modernizací v centrálních a decentrálních zdrojích a sítích • Zásadním způsobem zvýšit využívání obnovitelných a druhotných energetických zdrojů, včetně odpadů, odpadní tepelné energie z technologických procesů apod. jako náhradu za uhlí • Řešení likvidace odpadů včetně jejich energetického využití v teplárenských soustavách • Při respektování ekonomické opodstatněnosti využít energetického potenciálu hlubinných dolů s ukončenou těžební činností (akumulace elektrické energie, využití geotermální energie) • Prosazovat změnu legislativy s cílem umožnit levnější dodávky tepla do teplárenských sítí od různých dodavatelů (sdílení rozvodných sítí, oddělení sítí od zdrojů) • Při správném a systémovém koncepčním řešení zachovat dostupnost a kvalitu dodávek tepla, za přijatelnou cenu pro veřejný i soukromý sektor 	<ul style="list-style-type: none"> • Obecně nízká energetická účinnost zdrojů ve smyslu legislativy Zimního balíčku EU • Očekávaná nízká energetická soběstačnost kraje, a tudíž závislost na dovozu energie se všemi důsledky (uzavírání uhelných zdrojů bez náhrady) • Neefektivní využívání každé vyrobené nebo již existující energie, energetického zdroje nebo energetické suroviny, bez ohledu na partikulární zájmy • Nerespektování podmínky, že navržený energetický systém musí být ekonomicky, environmentálně a sociálně dlouhodobě únosný • Nejistota v otázce termínu ukončení těžby uhlí • Neřízený a nekonceptní rozpad soustav centrálního zásobování teplem vlivem odpojování stávajících odběratelů (prudký růst cen odběratelů tepla napojených na zbytkový systém) • Při nekoordinovaném postupu může dojít ke zhoršení životního prostředí a kvality ovzduší • Neřešení komplexního systému nakládání s odpady zapříčiní dlouhodobou potřebu skládkování odpadů • Nedostatečná motivace pro zajištění vyrovnané bilance výroby a spotřeby elektrické energie v MSK • Nedostatečná kapacita rezervovaného výkonu pro případ dalšího připojování velkých spotřebičů • Nedostatečná přenosová kapacita pro rychlý rozvoj elektromobily
---	---

Příloha č. 2 - Základní principy teplárenství, SCZT, vysvětlení pojmů a popis plynových zdrojů

Vysvětlení pojmů, které byly použity v rámci Plynového scénáře:

Bloková kotelna je pro účely plynového scénáře tepelně energetický zdroj, který zásobuje teplem nebo teplem a TV několik sousedních domů.

Denostupeň (DS) je podle normy ČSN EN ISO 15927-6 hodnota stanovená rozdílem mezi průměrnou vnitřní teplotou (t_{is}) v domě a teplotou venkovní (t_{es}) vynásobená počtem dnů otopného období.

Slouží k určení spotřeby tepla pro vytápění. Počet denostupňů lze vyjádřit pro libovolnou dobu, například pro celé topné období, pro měsíc nebo týden.

Druhotné zdroje energie jsou podle zákona o POZE, jejichž energetický potenciál vzniká jako vedlejší produkt při přeměně a konečné spotřebě energie, včetně degazačního a důlního plynu nebo při energetickém využívání nebo odstraňování odpadů a paliv vyrobených na bázi odpadů nebo při jiné hospodářské činnosti (např. koksárenský, vysokopecní plyn, komunální odpad apod.).

Elektrizační soustavou se podle energetického zákona rozumí vzájemně propojený soubor zařízení pro výrobu, přenos, transformaci a distribuci elektřiny, včetně elektrických přípojek, přímých vedení, a systémy měřicí, ochranné, řídicí, zabezpečovací, informační a telekomunikační techniky, a to na území České republiky.

Emise v souvislosti se znečištěním ovzduší jsou tím míněny látky emitované, tedy vyslané do okolního prostředí z komínů elektráren, továren nebo z výfuků automobilů.

Emise se vyjadřují množstvím emitované látky za časovou jednotku – kg/den nebo t/rok. Emisní limit stanoví, jaké množství znečišťující látky může zdroj znečištění do ovzduší vypustit.

Finální/konečnou spotřebou energie se podle energetického zákona rozumí veškerá energie, kterou fyzická nebo právnická osoba jako konečný spotřebitel energie sám spotřebovává.

Hustota spotřeby tepla je spotřeba tepla v určité oblasti vydělená plochou této oblasti.

Imise v souvislosti se znečištěním ovzduší označuje toto slovo obsah nežádoucích látek v ovzduší.

Imise vyjadřují koncentrace škodlivin, tedy obsah škodliviny v určitém objemu (např. obsah polévatého prachu v 1 m³ vzduchu). Imisní limit je hodnota nejvýše přípustné úrovně znečištění ovzduší vyjádřená v jednotkách hmotnosti na jednotku objemu při normální teplotě a tlaku.

Kogenerační jednotka je výrobní energetická jednotka schopná pracovat v režimu kombinované výroby elektřiny a tepla.

Kombinovaná výroba elektřiny a tepla (KVET) je podle zákona o POZE přeměna energie paliva na energii elektrickou a užitečné teplo ve společném současně probíhajícím procesu v jednom výrobním zařízení.

Otopné období podle vyhlášky Ministerstva průmyslu a obchodu č. 194/2007 Sb. začíná 1. září a končí do 31. května následujícího roku. V otopném období musí mít dodavatelé a distributoři tepla připravena svá zařízení pro výrobu a rozvod tepla. Plánované opravy rozvodných zařízení se provádějí mimo otopné období.

Podpůrné služby (PpS) jsou podle energetického zákona činnosti fyzických či právnických osob, jejichž zařízení jsou připojena k elektrizační soustavě, které jsou určeny k udržování rovnováhy mezi výrobou a spotřebou, a po jejichž aktivaci zpravidla dochází k dodávce regulační energie.

Primární energie – spotřebou primární energie se u energetických zdrojů použitých v plynovém scénáři rozumí spotřeba tepla v palivu a/nebo nakupovaná energie.

Regulační energie je podle energetického zákona elektrická energie, která je vyrobena při aktivaci podpůrných služeb.

Regulační energie může být kladná (řízená dodávka elektřiny navíc oproti smluvenému diagramu) nebo záporná (řízená nižší výroba nebo vyšší spotřeba elektřiny ve srovnání se smluveným diagramem).

Schopnost ostrovního provozu je podle Pravidel provozování přenosové soustavy schopnost elektrárenského bloku dodávat elektřinu do vyčleněné a galvanicky oddělené části elektrizační sítě.

Schopnost startu ze tmy je podle Pravidel provozování přenosové soustavy schopnost bloku najet, bez pomoci vnějšího zdroje napětí, na jmenovité otáčky, dosáhnout jmenovitého napětí, připojení k síti a jejího napájení v ostrovním režimu.

Soustava centrálního zásobování tepelnou energií (SCZT) je podle energetického zákona tvořená vzájemně propojeným zdrojem nebo zdroji tepelné energie a rozvodným tepelným zařízením sloužící pro dodávky tepelné energie pro vytápění, chlazení, ohřev teplé vody a technologické procesy. SCZT musí být provozována na základě licence na výrobu tepelné energie a licence na rozvod tepelné energie.

Teplárenský modul – vzorec pro výpočet teplárenského modulu podle Sborníku technických řešení zdrojů s kombinovanou výrobou elektřiny a tepla udává, kolik MWh elektřiny zdroj s KVET vyrobí při dodávce jedné MWh užitečného tepla.

U běžných zdrojů KVET se teplárenský modul v závislosti na velikosti zdroje pohybuje v rozmezí 0,1 pro malé parní turbíny až po 1,2 u velkých paroplynových cyklů s odběrovými turbínami.

Účinným dálkovým vytápěním a chlazením se podle Směrnice o energetické účinnosti rozumí soustava dálkového vytápění nebo chlazení, která používá alespoň 50 % energie

z obnovitelných zdrojů, 50 % odpadního tepla, 75 % tepla z kombinované výroby tepla a elektřiny nebo 50 % z kombinace uvedených možností.

Užitečné teplo je podle Směrnice o energetické účinnosti teplo vyrobené v procesu kombinované výroby tepla a elektřiny k uspokojování ekonomicky odůvodněné poptávky po vytápění a chlazení.

Venkovní výpočtová teplota je podle normy ČSN EN 12831 venkovní teplota, na kterou se dimenzuje otopná soustava budov pro krytí tepelných ztrát.

V ČR je stanovena jako dlouhodobý průměr 5 za sebou nejchladnějších dnů. Pro ČR jsou určeny 3 základní teploty, a to -12 °C, -15 °C a -18 °C a dále korekce na nadmořskou výšku.

Vysokoučinná kombinovaná výroba elektřiny a tepla je podle Směrnice o energetické účinnosti proces KVET, při kterém je úspora primární energie oproti oddělené výrobě tepla a elektřiny vyšší než 10 %.

Základní charakteristiky SCZT a teplárenské výroby

- Pro zásobování oblastí s velkou hustotou spotřeby tepla jsou důležité zejména kombinovaná výroba elektřiny a tepla (KVET) a SCZT.
- Spotřeba tepla v budovách zahrnuje spotřebu tepla pro vytápění a pro ohřev TV. Je ovlivněna venkovními klimatickými podmínkami, tepelně-technickými vlastnostmi budov a do značné míry i chováním uživatelů budov.
- Celkovou dodávku tepla ve všech lokalitách SCZT rozdělujeme na dodávky pro bytový sektor, nevýrobní sektor a pro průmysl. Nevýrobní sektor zahrnuje např. zdravotnická zařízení, školy, veřejnou správu apod.
- Dodávka tepla pro všechny sektory má teplotně závislou a teplotně nezávislou složku. Teplotně závislou složku tvoří dodávka tepla pro vytápění. Teplotně nezávislá složka zahrnuje spotřebu tepla pro ohřev TV a technologickou spotřebu v průmyslu. Vzájemný poměr všech složek se v jednotlivých lokalitách a v čase může značně lišit.
- Teplotní charakteristika roku se běžně stanoví denostupňovou metodou, tj. určí se počet denostupňů v otopném období roku.

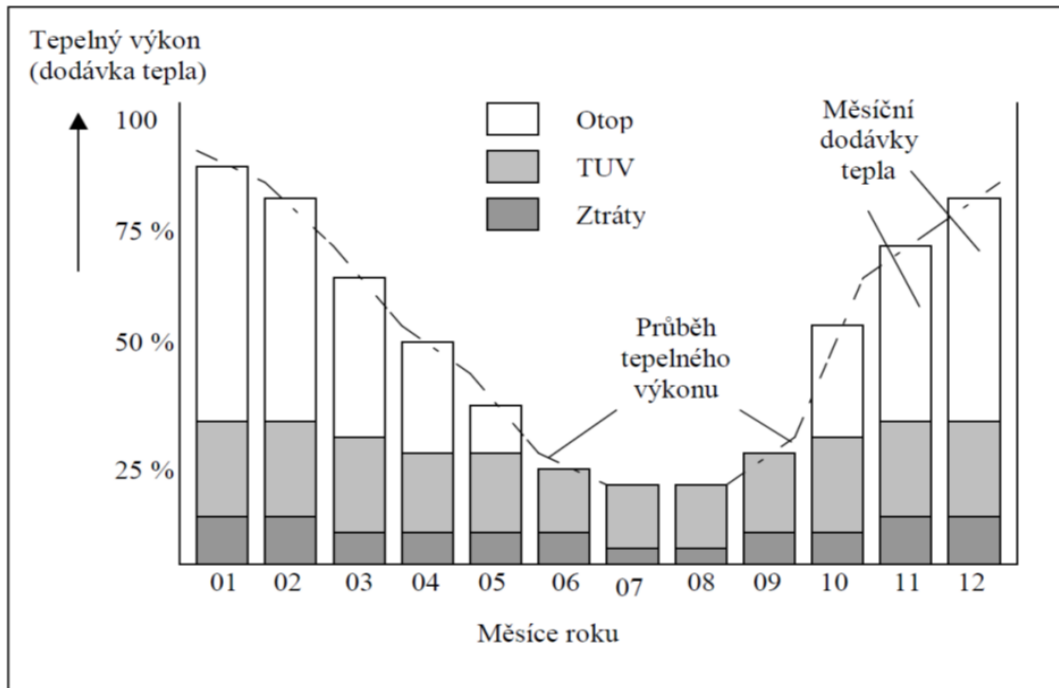
Pro názornost se celková roční spotřeba tepla v budovách rozdělí zhruba v poměru 80 % (teplotně závislá složka) ku 20 % (složka teplotně nezávislá). Teplotně závislá složka závisí především na venkovní teplotě, ale také např. i na proudění vzduchu (směru a rychlosti větru), který přispívá k ochlazení budov. Proto se mění podle teplotního charakteru roku. Abychom mohli spotřebu tepla pro vytápění budov v jednotlivých letech srovnávat a sledovat její vývoj, musíme roční údaje přepočítat pomocí denostupňů na standardní rok. Jako standard se běžně používá 30letý průměr denostupňů. Vývoj úspor tepla v SCZT se posuzuje podle parametru spotřeba tepla na jeden denostupeň, [GJ/DS].

Teplotně nezávislá složka se mění málo a je ovlivněna zejména chováním uživatelů budovy. Technologická spotřeba v průmyslu je rovněž teplotně nezávislá. Je to velmi individuální charakteristika každého průmyslového podniku a její rozbor přesahuje možnosti DS.

Teplotně závislá/nezávislá složka dodávky tepla

Dodávky tepla rozdělujeme na teplotně závislou a teplotně nezávislou složku. Teplotně závislou složku tvoří dodávka tepla pro vytápění. Teplotně nezávislá složka zahrnuje spotřebu tepla pro ohřev TV a technologickou spotřebu v průmyslu. Vzájemný poměr všech složek se v jednotlivých lokalitách a v čase může značně lišit. Jednotlivé SCZT v obcích/městech jsou tvořeny tepelnými soustavami, které jsou lokální, nebo vzájemně propojené. Tepelná energie pro tyto SCZT je vyráběna centrálně v jednom, nebo ve více zdrojích tepla a následně přivedena primárními a sekundárními tepelnými rozvody do výměňkových stanic a odtud k jednotlivým zákazníkům/koncovým uživatelům. Dodaná tepelná energie (teplo) je využívána k vytápění, ohřevu TV a pro potřeby průmyslu.

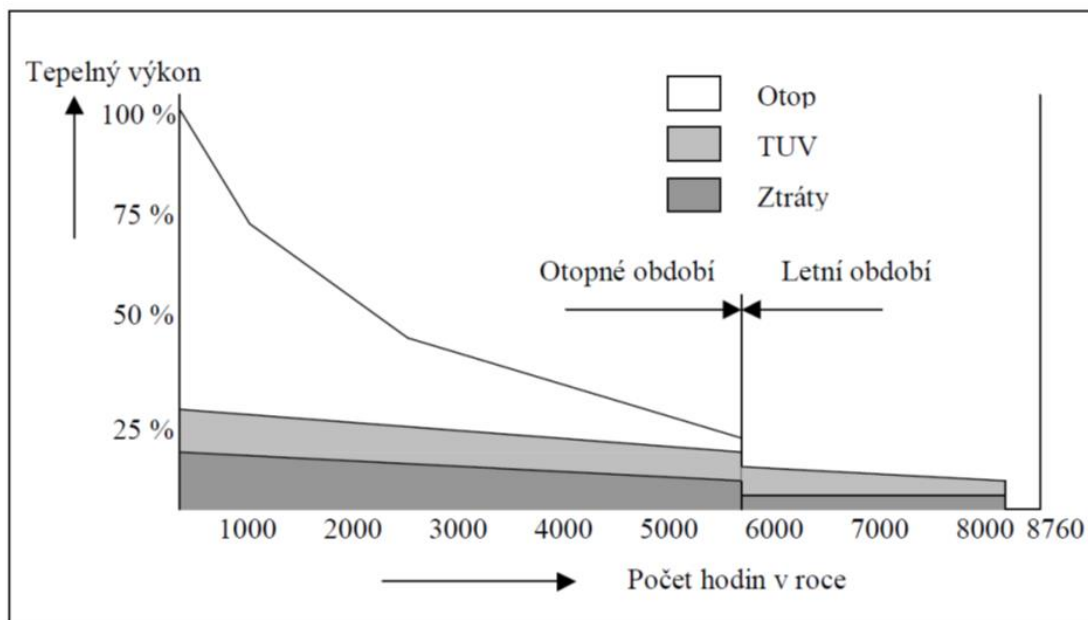
Typický diagram spotřeby tepla pro vytápění a TV po měsících v průběhu roku



Zdroj: Ortep, s.r.o. [84]

Celkovou spotřebu tepla pro vytápění a TV v průběhu roku charakterizuje diagram trvání tepelného výkonu.

Typický diagram trvání potřeby tepelného výkonu horkovodní SCZT



Zdroj: Ortep, s.r.o. [84]

Základní parametry charakterizující provoz SCZT

P_{\max} maximální tepelný výkon odebíraný z centrálních zdrojů SCZT v nejchladnějším období roku (příkon SCZT na prahu zdrojů), pro dimenzování tepelného výkonu na vstupu do soustavy se musí použít příkon soustavy při výpočtové venkovní teplotě (pro MSK zpravidla -15 °C).

P_{\min} minimální tepelný výkon odebíraný z centrálních zdrojů SCZT v letním období

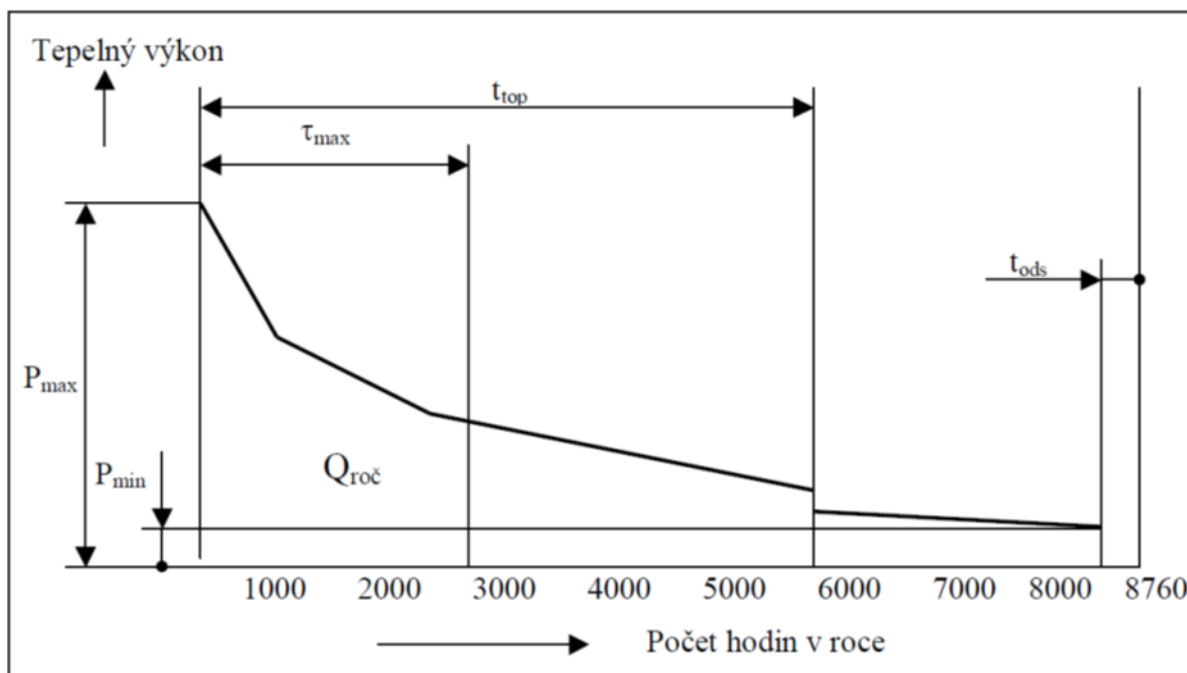
$Q_{\text{roč}}$ roční množství tepla odebraného SCZT z centrálních zdrojů

t_{top} doba trvání topné sezóny (otopné období)

t_{ods} doba odstávky v letním období, kdy jsou dodávky tepla přerušeny z důvodu revizí a oprav

τ_{\max} doba ročního využití maximálního tepelného výkonu

Základní ukazatele teplotních soustav



Zdroj: Ortep, s.r.o. [84]

Diagram ročního trvání výkonu je užitečný pro získání představy o chování SCZT v průběhu roku. Ovlivňuje nasazování výrobních jednotek (kotlů, parních turbín, kogeneračních jednotek) v jednotlivých obdobích. Sestavení ročního diagramu trvání tepelného výkonu je komplikované tím, že se musí zpracovávat hodinové odečty dodaného výkonu za všech 8 760 hodin v nepřestupném roce a 8 784 hodin v přestupném roce. Jeho tvar nelze jednoduše matematicky popsat.

Pro přepočítání dodávky tepla na tepelný výkon, a naopak, se proto používá jednodušší vztah mezi maximálním tepelným výkonem v nejchladnějším období roku a roční dodávkou tepla. Důležitým parametrem vztahu je doba ročního využití maximálního tepelného výkonu

(τ_{\max} znázorněná na obr. níže). Doba ročního využití maximálního výkonu se vypočte jako podíl roční dodávky tepla a maximálního dodaného tepelného výkonu do SCZT v příslušném roce. Výhodou této konstrukce je to, že známe-li dvě hodnoty, můžeme dopočítat třetí. Na obr. níže pak obdélník se stranami P_{\max} a τ_{\max} reprezentuje celkovou roční spotřebu tepla [MWh] v SCZT (obsah obdélníku je stejný jako plocha pod křivkou trvání výkonu).

Maximální tepelný výkon a doba využití maximálního tepelného výkonu se u jednotlivých SCZT liší podle místních podmínek (poměru teplotně závislé a nezávislé složky dodávky tepla). V podmínkách ČR se využití maximálního výkonu pro vytápění a teplou vodu pohybuje zhruba mezi 2 000 až 3 000 hodinami za rok.

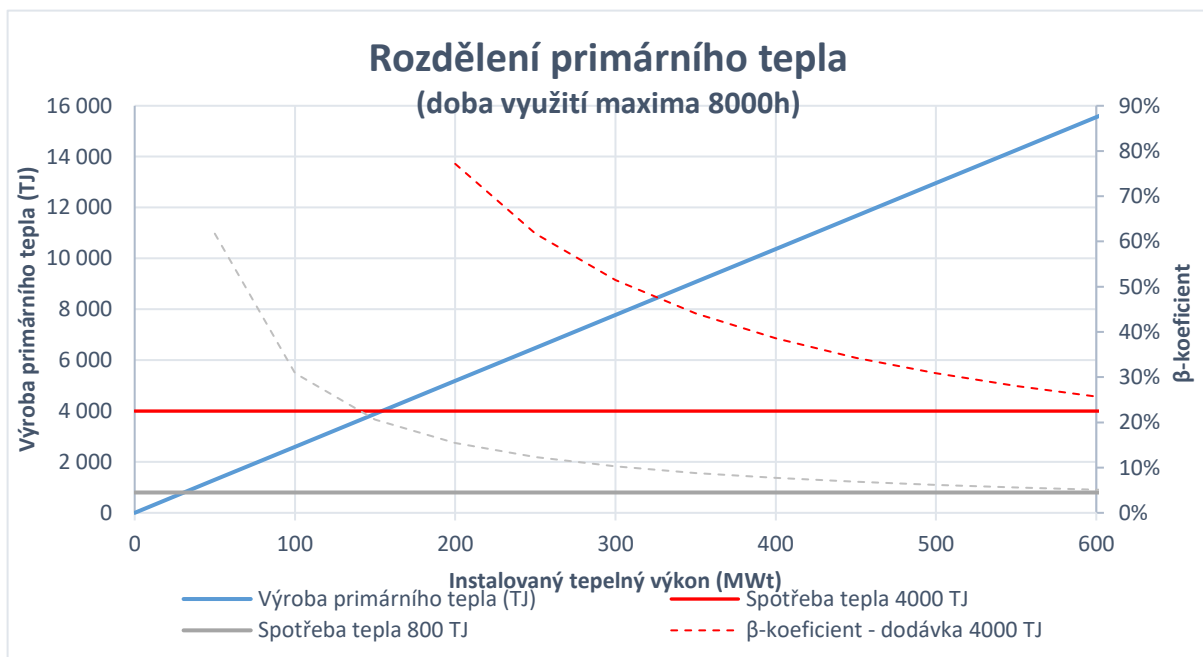
Doba využití maximálního tepelného výkonu je důležitá pro návrh technologického uspořádání centrálních zdrojů tepla pro SCZT. Při vyšším využití výkonu je možné použít efektivnější, ekologičtější, ale současně i dražší technologii. Roční doba využití maximálního výkonu zdroje je jedním z hlavních důvodů, proč nelze v ČR automaticky přebírat technologická řešení, která se osvědčila v zemích severní Evropy. Na tento fakt se v praxi často zapomíná.

Disponibilní kapacity zdrojů tepla pro SCZT musí být kalkulovány jako čisté výstupní kapacity zdrojů, to znamená instalovaný výkon pro teplo minus vlastní spotřeba a ztráty ve zdroji. Pro kalkulaci energetických a nákladových parametrů zdrojů tepla proto musí být jasně stanoveny jejich hranice. Uvnitř hranic musí být zařazena i zařízení umožňující vyvedení tepelného a elektrického výkonu do sítí (oběhová stanice u horkovodní SCZT, redukční stanice a výstupní rozdělovače páry u parní SCZT a elektrická rozvodna pro připojení teplárny k elektrizační soustavě).

Charakteristika provozu tepláren

Teplárny jsou víceúčelová zařízení, u kterých se k charakteristice jejich provozu používá mj. teplárenský β -koeficient, který je vyjádřený poměrem primárního tepla použitého na výrobu dodávaného tepla k celkovému vyrobenému primárnímu teplu ($\beta = 0,6$ znamená, že 60 % vyrobeného tepla v kotli (nebo parogenerátorech jaderného reaktoru) je využito na dodávku tepla a zbývajících 40 % lze využít pro výrobu a dodávku jiných komodit). Vztah mezi tepelným výkonem zdroje, jeho potenciálem výroby primárního tepla pro výrobu dalších komodit a β -koeficientem při umístění do malé a velké lokality je patrné z grafu Rozdělení primárního tepla.

Rozdělení primárního tepla u teplárenského zdroje



Zdroj: vlastní zpracování

Beta koeficient je také klíčovým ukazatelem pro dělení společných nákladů při KVET a používá se pro určení ekonomicky oprávněných nákladů v kalkulaci ceny tepelné energie. Dnes je možné jej číst tak, že podíl výroby rovný beta koeficientu je ta část výroby, která se uplatňuje pod regulovanými podmínkami, což znamená ekonomickou stabilizaci projektu.

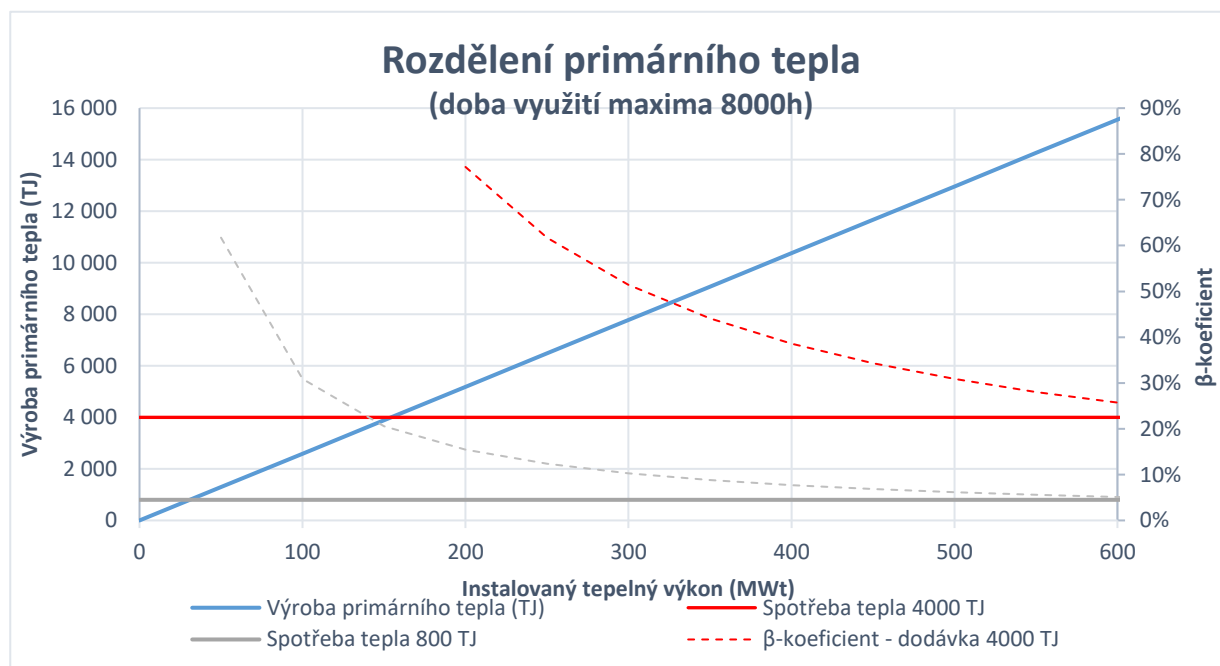
Je třeba mít na paměti, že regulovaná cena tepla je myšlena jako nástroj na ochranu spotřebitele, který nemá možnost odejít ke konkurenci, a regulace proto limituje cenu tepla shora. Není to nástroj podpory projektu a připouští generování ztráty.

Graf „Rozdělení primárního tepla u teplárenského zdroje“ předpokládá dobu využití instalovaného tepelného výkonu zdroje 8000 h, tomu odpovídá směrnice modré přímky a na vertikální hlavní ose odpovídající hodnoty výroby primárního tepla. Model vysokým využitím předpokládá, že je ekonomické vyrábět i jiné komodity mimo tepla (elektřina nebo vodík). Červená a šedá čára jsou modelové lokality s roční spotřebou tepla 4000 TJ a 800 TJ. Účinnost přeměny energie paliva do média v primárních rozvodech je uvažována 90 %. Čárkované křivky ukazují průběh beta koeficientu pro příklady obou modelových lokalit.

V tomto smyslu je například výhodou při uplatnění malých modulárních reaktorů možnost postupného rozšíření výroby, takže tyto systémy lze budovat s menšími počátečními náklady (a nižšími kapitálovými riziky) s volnými sloty pro reaktorové moduly. V takovém případě se bude výroba pohybovat v oblasti vysokého beta koeficientu, jak jen potřebný instalovaný tepelný výkon dovolí*. Během dalšího provozu lze při výhodných podmínkách kdykoliv výrobu snadno rozšířit prostým objednáním dalších modulů, kde sice podíl regulované výroby poklesne, ale celková ekonomika projektu se zlepší.

**) Z grafu je vidět, že menší instalovaný tepelný výkon při konstantní dodávce tepla, beta koeficient zvyšuje. Snižováním instalovaného výkonu se ale zároveň přibližujeme k limitu požadovaného špičkového tepelného výkonu dodávky.*

Rozdělení primárního tepla u teplotního zdroje

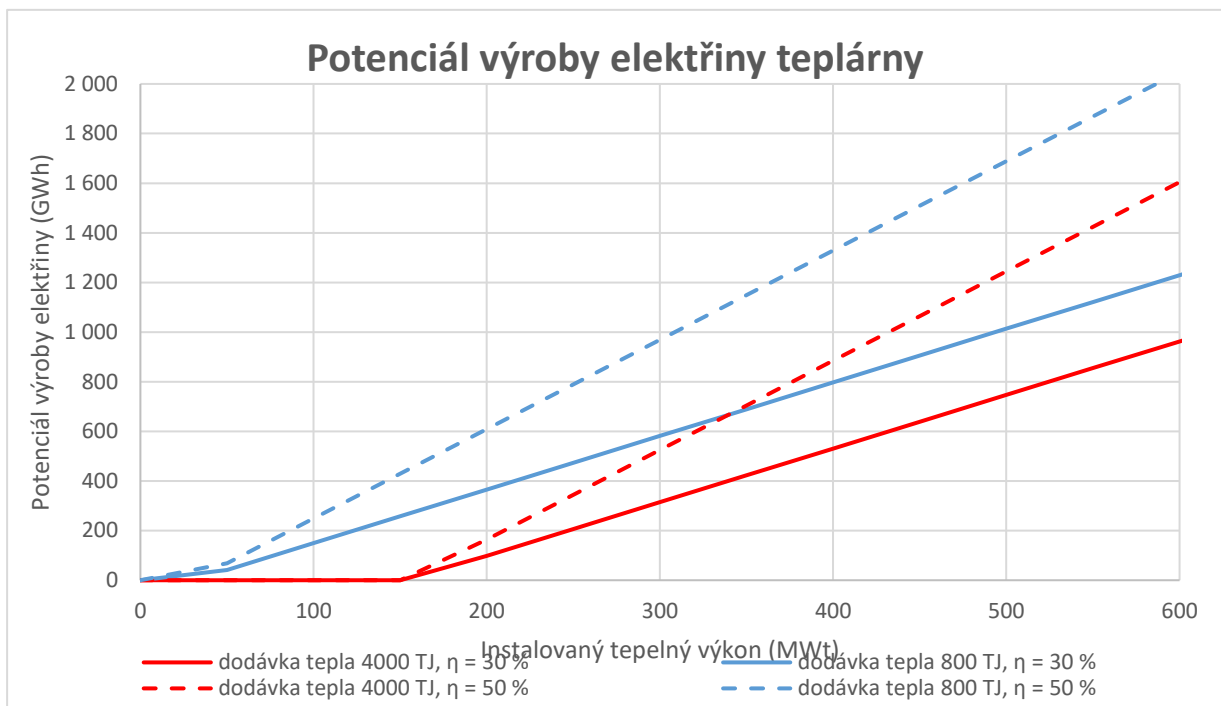


Zdroj: vlastní zpracování

Analogicky lze na základě znalosti instalovaného tepelného výkonu výroby a spotřeby tepla v lokalitě modelovat potenciál výroby elektřiny jako sekundárního produktu. V tomto případě je nutno také uvažovat termodynamickou účinnost přeměny primární energie na elektřinu. V modelovém příkladu je použita variantně účinnost $\eta = 30\%$ a $\eta = 50\%$.

Z grafu „Potenciál výroby elektřiny a teplárny“ je patrné, že účinnost přeměny primární energie na sekundární produkty je společně s jejich tržní cenou významným faktorem s markantním dopadem do ekonomiky celého provozu daného technologického zdroje. Proto i tyto faktory budou ovlivňovat rozhodování investorů o typech nahrazujících zdrojů a jejich dimenzování, a tím přímo ovlivňovat energetickou situaci MSK.

Potenciál výroby elektřiny teplárny



Zdroj: vlastní zpracování

Rozdělení SCZT dle teplotnosné látky

Teplu je v SCZT rozváděno pomocí tepelné sítě (potrubí), které dělíme dle teplotnosné látky na parovodní, horkovodní a teplovodní.

Parovody

Výhodou páry je její tlaková energie, která zajišťuje její proudění v potrubí. Teplota páry v parovodech je maximálně 240 °C a tlak dosahuje až 1,8 MPa. Parovody jsou, stejně jako ostatní dopravníky tepla, tepelně izolované, aby se ztráty tepla snížily na minimum. Z parovodů se odebírá buďto přímo pára pro technologické účely, nebo jsou v předávacích stanicích upraveny její parametry a toto médium pak slouží k vytápění či jako TV (po ochlazení). Nevýhodou parních sítí jsou větší ztráty ve srovnání s horkovodními nebo teplovodními sítěmi. Dobře provozované parní sítě mají roční průměrné ztráty cca 22 až 25 %.

Horkovody

K přepravě horké vody jsou zapotřebí oběhová čerpadla, která jsou zpravidla umístěna ve výrobně (teplárně). Tlak vody dosahuje až 2,5 MPa. Voda je ohřívána maximálně na 180 °C a distribuována tepelně izolovanými horkovody přímo k odběratelům, nebo do předávacích stanic. Voda, která již předala své teplo, se vrací zpět do teplárny, kde se opět ohřeje a celý cyklus se opakuje. Horkovodní tepelné sítě mají roční průměrné ztráty kolem 8 %.

Teplovody

Voda v teplovodech dosahuje max. 110 °C a tlaku 1,6 MPa. V některých případech je teplota snížena na 95 °C a tlak na 0,6 MPa. To umožňuje přímé napojení spotřebitelských zařízení bez nutnosti využívat předávací stanice. Roční průměrné tepelné ztráty se u teplovodních sítí pohybují kolem 6 %.

V návaznosti na zkušenosti států severní Evropy existují i v ČR snahy o další snížení teploty a tím i tepelných ztrát.

Nízkoteplotní SCZT

Dosud ne plně doceněným faktorem při zvyšování energetické účinnosti v ČR je přechod na nízkoteplotní SCZT. U horkovodních SCZT v ČR jsou stále běžné teploty topné vody nad 100 °C (v nejchladnějším období roku až 150 °C). Nižší teploty potvrzené např. dánskými zkušenostmi (teplota topné vody pod 100 °C, teplota vratné vody cca 40 °C), umožňují využívat více odpadního tepla. Kromě toho vedou nižší teploty také k nižším tepelným ztrátám. Používání nízkých teplot pro dodávku tepla do tepelných sítí (tzv. 4. generace SCZT) umožňuje v KVET odebírat páru z parní turbíny při nižších parametrech a vyrobit tak větší množství hodnotné elektrické energie.

Starší části SCZT vč. předávacích stanic jsou dnes v ČR díky zateplení budov předimenzované a přechod na nižší teplotu by umožňovaly. Přípojky a předávací stanice pro nové budovy však byly vyprojektovány na nižší tepelné ztráty zateplených budov. Při snížení teploty topné vody

bez navazujících úprav by docházelo k nedotápění v novějších částech SCZT zejména v mrazivých dnech roku. Řešením by bylo investovat do posílení přenosové schopnosti novějších částí sítě (potrubní rozvody, výměňkové stanice).

Plné využití potenciálu nízkoteplotních SCZT pro zvýšení výroby elektřiny je podmíněno výměnou parních turbín tak, aby z nich bylo možné odebírat páru o co nejnižším potenciálu. Tento příklad názorně dokazuje nezbytnost dlouhodobého plánování v teplárenství a energetice jako celku. Abychom si do budoucna nezavřeli dveře k přechodu na nízkoteplotní SCZT, měly by se v nových projektech dimenzovat SCZT a připojení ke stávajícím soustavám s určitou rezervou.

Akumulace tepla, manévrovatelnost teplárenských zdrojů

Rozsáhlé horkovodní SCZT v průmyslových aglomeracích mají tak velkou tepelnou kapacitu, že mohou využívat pro akumulaci tepla a optimalizaci provozu kotlů a parních turbín vratné větve horkovodů.

Integrace tepelných a elektrických soustav, která by umožnila plně využívat centrální zdroje tepla, pro vytápění, a k tomu flexibilně reagovat i na příležitosti na trhu s elektřinou, vyžaduje instalaci horkovodních akumulátorů. Při zvyšující se výrobě elektřiny z neregulovatelných (intermitentních) zdrojů jako je slunce nebo vítr, je instalace akumulátorů pro SCZT dobrou příležitostí.

Kombinovaná výroba elektřiny a tepla

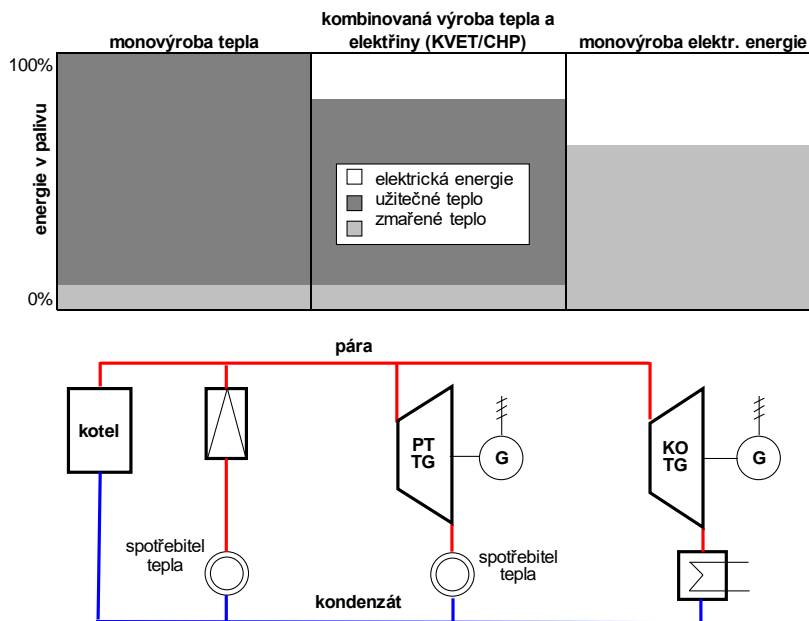
Kombinovaná (společná) výroba elektřiny a tepla (KVET, kogenerace) je celosvětově uznávaným prostředkem pro úsporu paliva a snížení emisí. Princip KVET je znázorněn na obrázku níže. Kogenerační jednotky jsou konstruovány tak, aby v daných místních podmínkách co nejlépe využívaly výhody společné výroby elektřiny a tepla.

Technologie KVET jsou specifikovány Směrnicí EU č. 2012/27/EU o energetické účinnosti. Pro plynový scénář Dopadové studie odchodu od energetického spalování uhlí v MSK mají význam především tyto technologie:

- protitlaková parní turbína
- parní kondenzační odběrová turbína
- plynová turbína s rekuperací tepla
- plynový motor
- nebo jejich kombinace.

Elektrárny pro samostatnou výrobu elektřiny jsou konstruovány tak, aby maximálně využívaly energii páry. Pára při průtoku lopatkami turbíny předává svou energii hřídeli, a ta buď přímo, nebo přes převodovku pohání elektrický generátor. Lopatky jsou uspořádány tak, že pára v turbíně postupně expanduje a ztrácí svou energii. Na výstupu z kondenzační turbíny má pára tak nízkou energii, že ji už nelze ekonomicky využít. Jen pro názornost, kdybychom chtěli využít tuto odpadní páru pro vytápění horkovodní sítě, mělo by u velkých turbín topné potrubí průměr několik metrů. Zmařená energie paliva, která se při výrobě elektřiny v těchto kondenzačních elektrárnách bez užitku likviduje odfukem do atmosféry, dosahuje až 70 %. Nejlepší kondenzační elektrárny (elektrárny bez využití odpadního tepla) dosahují účinnosti maximálně 40 až 42 %. V horní části obrázku je znázorněno zmařené teplo při samostatné výrobě elektřiny v porovnání s KVET.

Princip KVET ve srovnání s oddělenou výrobou tepla a elektřiny



Zdroj: CEN/CENELEC [85]

KVET je na rozdíl od kondenzační výroby elektrické energie zajímavá tím, že odpadní teplo vznikající při výrobě elektřiny je využito k vytápění budov. Turbína pro KVET je konstruovaná tak, aby se expanze páry ukončila v okamžiku, kdy má pára ještě dost energie pro vytápění. Cenou za to je o něco nižší výroba elektřiny než u kondenzační turbíny, ale podstatně se zvyšuje energetická účinnost (využití paliva), a to na více než dvojnásobek (85 až 90 %).

Aby bylo možné výhody KVET plně využívat, musí se v přijatelné vzdálenosti od teplárny nacházet lokalita s přiměřeně velkou spotřebou užitečného tepla (město, průmyslový podnik, průmyslová aglomerace). Bez využití užitečného tepla se efekty kogenerace neuplatní. KVET je hlavním důvodem, proč nemůžeme koncepční řešení sektoru vytápění úplně oddělit od sektoru elektřiny.

Základní charakteristikou KVET je teplárenský modul, který je definován v seznamu pojmů.

Podpůrné služby

Velkou výhodou větších centrálních zdrojů SCZT je jejich schopnost poskytovat certifikovaný regulační výkon pro řízení elektrizační soustavy ČR ve formě podpůrných služeb (PpS), která je podrobně popsána v Pravidlech provozování přenosové soustavy ČR.

Spolehlivost a bezpečnost dodávek energie

S rostoucím podílem neregulovatelných zdrojů v elektrizační soustavě ČR je stále důležitější spolehlivost a bezpečnost dodávek energie. Zahrnuje schopnost ostrovního provozu a startu ze tmy v mimořádných stavech nebo při rozpadu elektrizační soustavy (ES) ČR. Centrální zdroje větších SCZT jsou schopny pracovat v ostrovním provozu a mohou být vybaveny také zařízením pro start ze tmy. Jako dokazuje videozáznam ze zkoušek startu ze tmy v Teplárně Přerov a Teplárně Olomouc, mohou teplárny významně přispět k řešení krizových stavů na území zásobovaném z SCZT.

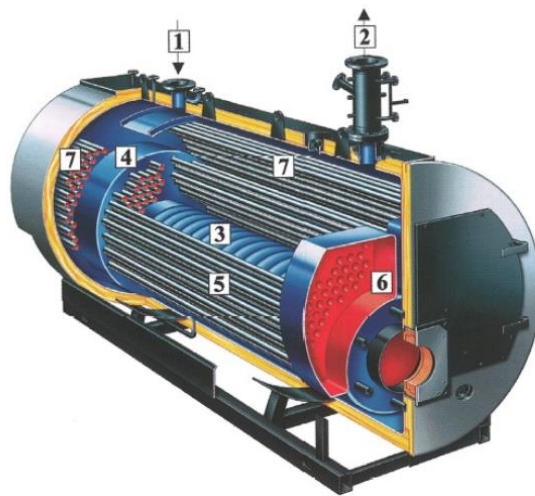
Tyto schopnosti byly vzaty v úvahu při návrhu centrálních zdrojů v rámci přechodu od uhlí k plynu. Základní informace o schopnostech jednotlivých druhů plynových zdrojů pracovat v regulačním režimu byly převzaty z Technology data

Popisy plynových zdrojů

Plynový kotel

Plynové kotle jsou v SCZT používány už desítky let. V současné době je řada kotlů využívána pro provoz ve špičkovém zatížení a jako záložní zdroj. Vysokotlaké parní kotle se využívají pro spolupráci s parními turbínami, nízkotlaké parní kotle slouží jako záložní nebo špičkový zdroj pro přímou dodávku páry do SCZT. V horkovodních SCZT se jako špičkové a záložní zdroje používají horkovodní kotle.

Typický horkovodní plamencový kotel, výkonový rozsah 1 až 20 MW:



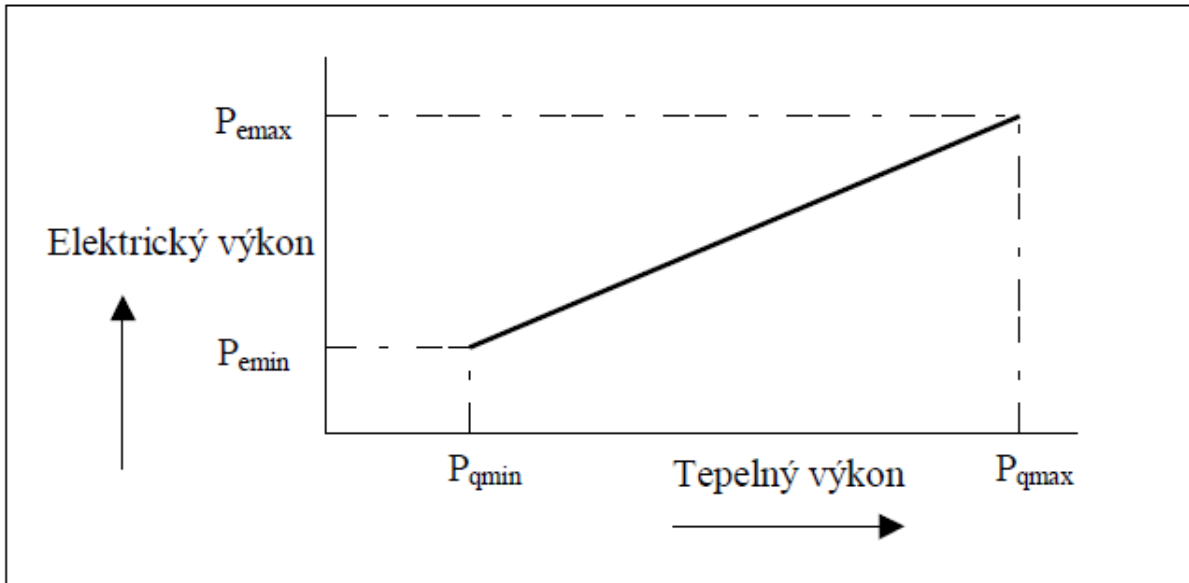
Zdroj: Danish Energy Agency and Energinet [86].

Spalování zemního plynu probíhá v plamenci (3). Spaliny pak proudí uvnitř spalinových trubek (5) a (7). Přitom předávají teplo okolní vodě. Připojovací příruby pro topnou a vratnou vodu jsou v horní části kotle (2) a (1).

Protitlaková parní turbína

Protitlakové parní turbíny se vyrábějí ve velkém výkonovém rozsahu od 10 kWe do 100 MWe. Nejmenší jednotky jsou jednostupňové radiální, u středních výkonů se jedná o axiální vysokootáčkové stroje s převodovkou a u největších výkonů jsou turbíny vícetělesové axiálního typu s přihříváním páry. Teplárenský modul se u těchto turbín pohybuje v závislosti na jejich výkonu v rozmezí 0,05-0,45.

Závislost elektrického a tepelného výkonu protitlakové parní turbíny



Zdroj: Ortep, s.r.o. [84]

Výhody protitlakových parních turbín:

- Vysoká celková energetická účinnost
- Dlouhá doba životnosti
- Možnosti dodávky tepla v páře i horké vodě

Účinnost samostatné výroby elektřiny (bez využití energie páry na výstupu z turbíny) je v nejlepším případě 42 %. Protitlaková parní turbína umožňuje tuto energii využít např. k vytápění (užitečné teplo) nebo pro pohon strojů (napájecí čerpadla, dmychadla vzduchu). Využitím energie páry z výstupu turbíny pro jiné účely, než je výroba elektřiny se energetická účinnost celého procesu zvýší až na cca 85 %.

Nevýhody protitlakových parních turbín:

- Relativně menší podíl výroby elektrické energie
- Výroba elektřiny je závislá na potřebách tepla
- Vyžaduje kontinuální provoz bez častých odstávek

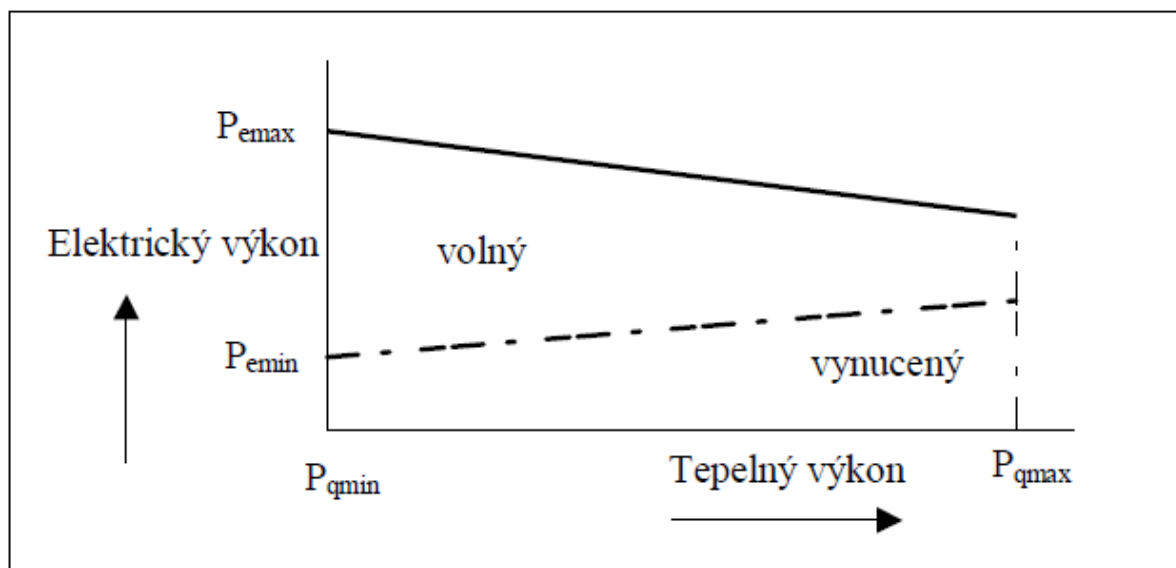
	Jednotky	Parní protitlakové turbíny			
Výkonový rozsah zdroje	MW _e	0,01÷1,0	1,0÷6,0	6,0÷35,0	>35,0
Celková účinnost zdroje	%	65÷75	75÷80	80÷85	85÷90

Zdroj: Ortep, s.r.o. [84]

Kondenzační turbína s regulovanými odběry páry

Parní odběrová turbína oproti parní protitlakové turbíně obsahuje ještě tzv. kondenzační část. V této části pára, která není odebrána pro teplotěnské účely, prochází ještě dalšími lopatkovými řadami, tím se využije její energie pro výrobu další elektrické energie. Odběrové parní turbíny se vyrábějí od výkonu 6MW_e až po výkony >200MW_e. Teplotěnský modul se u těchto turbín pohybuje v závislosti na jejich výkonu v rozmezí 0,2-0,5.

Závislost elektrického a tepelného výkonu odběrové parní turbíny



Zdroj: Ortep, s.r.o. [84]

Výhody odběrových parních turbín:

- Výroba elektrické energie je do značné míry nezávislá na dodávkách tepla
- Dlouhá doba životnosti
- Možnosti dodávky tepla v páře i horké vodě

Nevýhody:

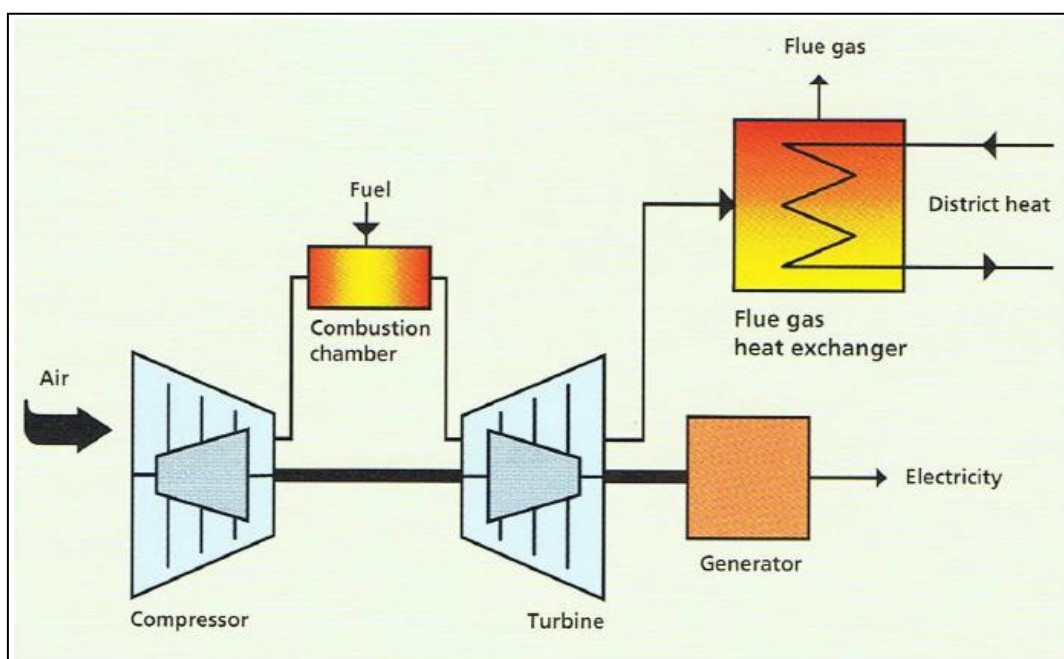
- Nižší celková energetická účinnost
- Nutnost chladicího systému (kondenzační okruh)
- Vyžaduje kontinuální provoz bez častých odstávek

Plynová turbína s rekuperací tepla

Plynové turbíny se vyrábějí ve velmi širokém výkonovém rozsahu od stovek kWe až po jednotkový výkon přes 200 MWe. Typické parametry plynových turbín s rekuperací tepla jsou znázorněny v tabulce níže.

Výkonově menší plynové turbíny původně vycházely z konstrukcí leteckých proudových motorů, největší plynové turbíny byly konstrukčně odvozovány od parních turbín. Zpravidla se jedná o jednohřídelové stroje, kdy na jednom hřídeli je umístěna kompresorová i expanzní část turbíny (není podmínkou), generátor může být poháněn buď přímo přes spojku rotorem turbíny (u větších GT), nebo přes převodovku (u menších vysokootáčkových strojů).

Schéma plynové turbíny s rekuperací tepla



Zdroj: Danish Energy Agency and Energinet [86]

Přehled typických parametrů plynových turbín s rekuperací tepla

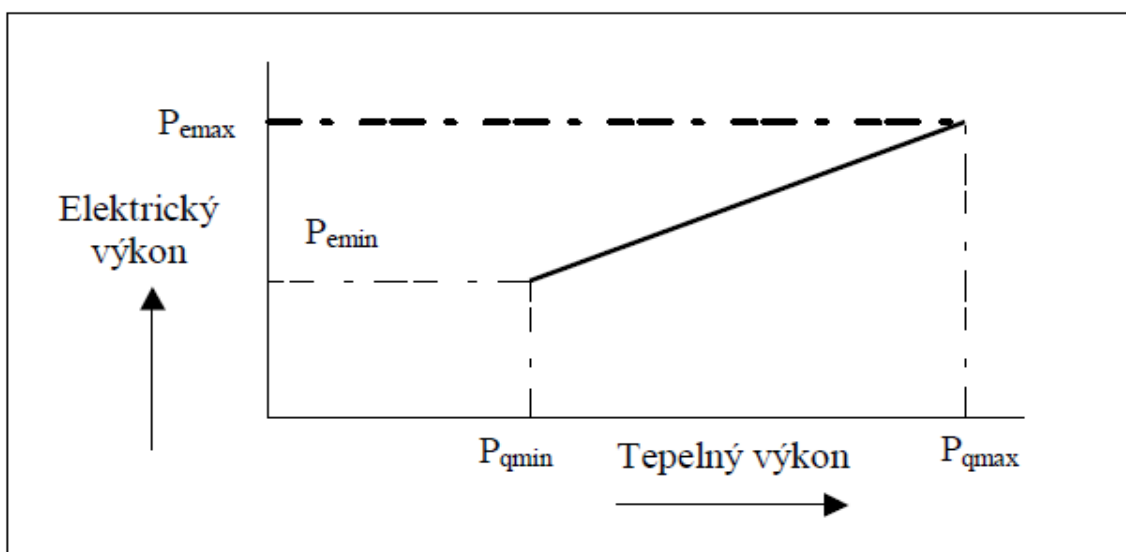
	Jednotky	Plynové turbíny s rekuperací tepla		
Výkonový rozsah turbíny	MW_e	1÷10	10÷50	50÷240
Teplota spalin na výst. z turbíny	°C	460÷500	490÷540	510÷565
Otáčky turbíny	1/min	8000÷25000	6000÷12000	3000÷3600
Využitelný tepelný výkon	MW_t	1,8÷18,0	18,0÷91,0	91,0÷335,0
Teplárenský modul	-	0,5÷0,6	0,5÷0,6	0,5÷0,7

Zdroj: Ortep, s.r.o. [84]

Plynový motor

Spalovací pístové motory s výměníky tepla, pro něž se vžil název kogenerační jednotky, jsou vyráběny v poměrně širokém výkonovém rozsahu od desítek kWe elektrického výkonu až po několik MWe. Nejmenší stroje jsou dvou, tří či čtyřválcové v kompaktním provedení spolu s výměníky v kontejnerech, největší pak obrovské motory s dvanácti, šestnácti až osmnácti válci vyžadující samostatné hlukově izolované prostory, speciální uložení, samostatné příslušenství atd., přičemž výměníky tepla jsou umístěny také samostatně v sousedících prostorách. Typické parametry pístových spalovacích motorů používaných pro KVET jsou znázorněny v tabulce níže. Kogenerační jednotky s pístovými spalovacími motory mají přímou (nikoli však zcela lineární) závislost dodávaného tepelného a elektrického výkonu.

Závislost elektrického a tepelného výkonu pístového spalovacího motoru



Zdroj: Ortep, s.r.o. [84]

Přehled parametrů kogeneračních jednotek s pístovými spalovacími motory

	Jednotky	Pístové spalovací motory a výměníky tepla		
Elektrický výkon jednotky (rozsah)	kW_e	10÷100	100÷1000	1000÷5000
Tepelný výkon jednotky	kW_t	20÷170	170÷1500	1400÷5500
Účinnost výroby el. energie	%	27÷32	33÷36	37÷41
Účinnost výroby tepla	%	48÷57	46÷54	45÷52
Celková účinnost jednotky	%	80÷84	82÷87	86÷89
Teplárenský modul	-	0,50÷0,59	0,59÷0,67	0,71÷0,91

Zdroj: Ortep, s.r.o. [84]

Příloha č. 3 - Podrobný popis jednotlivých SCZT v MSK

Níže je popsáno 15 SCZT v MSK, které jsou v obcích/městech s více než 10 tis. obyvateli. Soustavy jsou řazeny v pořadí podle celkového dodaného tepla do SCZT.

SCZT Ostrava

Na území města Ostravy se nachází 432,335 km tepelných sítí rozdělených do tří hlavních částí.

První největší část tepelné sítě je provozována společností Veolia Energie ČR, a. s., která teplo vyrábí ve svých zařízeních na území města Ostravy (teplárna Přívoz, elektrárna Třebovice, lokální kotelny) a dále teplo nakupuje od společnosti TAMEH Czech, s.r.o. Celková délka tepelných sítí spravovaných společností Veolia Energie ČR, a. s. na území Ostravy je 344 km (z toho horkovodní 128 km, teplovodní 162 km a parní 54 km). Celkem je z tepelných sítí společnosti Veolia Energie ČR, a. s. na území Ostravy zásobováno 100 050 bytů.

Poznámka:

Společnost TAMEH Czech, s.r.o. je vlastněná společností TAMEH HOLDING, kde 50 % patří skupině Tauron a 50 % skupině Arcelor Mittal.

Druhou největší tepelnou sítí v Ostravě, distribuční sítí na území Ostrava-Vítkovice, spravuje společnost ČEZ Energetické služby, s.r.o. s celkovou délkou 21,880 km (horkovodní 18,38 km a teplovodní 3,5 km), která zabezpečuje dodávku tepla v oblasti Vítkovic jednak z vlastního zdroje (bývalé Energocentrum Vítkovice) a dále nákupem tepla od společnosti Veolia Energie ČR, a. s. Většina tepla je dodávána do sektoru průmyslu. Teplo je dodáváno do 164 odběrných míst a 310 bytových jednotek.

Třetí část SCZT v Ostravě představují tepelné sítě v majetku soukromé společnosti Liberty Ostrava a. s., které se nacházejí na území městské části Bartovice. Celková délka tepelné sítě je 12,5 km (teplovodní 12 km a zbytek parní). Zdrojem tepla pro soustavu je teplárna společnosti TAMEH Czech, s.r.o. v areálu Liberty Ostrava a. s.

Tyto tři části SCZT Ostrava dodávají teplo do 100 360 bytových jednotek s přibližně 234 700 obyvateli a do dalších 5 649 odběrných míst. Z celkového dodaného tepla za rok 2017 9 665 044 GJ bylo přibližně 30 % dodáno průmyslu, především do areálu Liberty Ostrava a. s. Přesné rozdělení dodaného tepla mezi bytový sektor a nevýrobní sektor není znám.

Největšími dodavateli tepla pro SCZT Ostrava jsou tyto zdroje:

Elektrárna Třebovice měla v roce 2017 instalovaný tepelný výkon 764,9 MWt a dodala 3 713 193 GJ tepla. Instalovaný elektrický výkon elektrárny v roce 2017 byl 174 MWe a vyrobila 773 456 MWh elektrické energie. Palivem pro elektrárnu bylo v roce 2017 ze 100 % černé uhlí.

Od roku 2013 do roku 2020 probíhá v Elektrárně Třebovice projekt denitrifikace a odsíření kotlů.

Teplárna Přívoz měla v roce 2017 instalovaný tepelný výkon 176 MWt a dodala 1 893 864 GJ tepla. Instalovaný elektrický výkon teplárny v roce 2017 byl 13,51 MWe a vyrobila 82 000 MWh elektrické energie. Hlavním palivem pro teplárnu v roce 2017 byl koksárenský plyn, proplástek (dohromady 67 %), zbytek připadal na černé uhlí. V zanedbatelné míře byl spalován i zemní plyn.

Společnost Veolia Energie ČR, a. s. plánuje v letech 2020–2022 provést v teplárně Přívoz plynofikaci kotlů K1, K2 a K4 za účelem snížení emisí zdroje.

Teplárna Vítkovice (bývalé Energocentrum Vítkovice, a. s.) provozovaná společností ČEZ Energetické služby, s.r.o. měla v roce 2017 instalovaný tepelný výkon 182 MWt a dodala 644 502 GJ tepla. Instalovaný elektrický výkon teplárny v roce 2017 byl 79 MWe a dodala 73 729 MWh elektrické energie. Hlavním palivem pro teplárnu bylo z 99 % černé uhlí a zbytek připadal na zemní plyn.

V roce 2013 proběhla instalace plynových kotlů a kogeneračních jednotek. Celkový instalovaný tepelný výkon plynových kotlů je 5,45 MWt. Celkový instalovaný tepelný výkon kogeneračních jednotek je 3,774 MWt. Celkový instalovaný elektrický výkon kogeneračních jednotek je 3,12 MWe. V roce 2018 započala modernizace zdroje spočívající v náhradě dvou uhelných kotlů za 3 plynové kotle a několik kogeneračních jednotek. [87], [88]

Teplárna společnosti TAMEH Czech, s.r.o. (dále jen Teplárna TAMEH) měla v roce 2017 instalovaný tepelný výkon 1 359 MWt a dodala 3 413 485 GJ tepla. Instalovaný elektrický výkon teplárny v roce 2017 byl 254 MWe a vyrobila 1 013 624 MWh elektrické energie. Většina, až 80 % dodaného tepla, bylo distribuováno společností v areálu Liberty Ostrava a. s. Zbytek byl dodáván do bytového a nevýrobního sektoru v Ostravě a ve Vratimově. Hlavními palivy bylo černé uhlí, spolu s koksárenským a vysokopecním plynem. V zanedbatelné míře byl spalován i zemní plyn (0,1 %).

V letech 2012 až 2018 investovala společnost 3,493 mld. Kč do ekologizace svých provozů a úspor energie.

Zdroje v SCZT Ostrava

Zdroj tepla	Rok spuštění	Životnost	Instalovaný tepelný výkon [MWt]	Celkový el. výkon [MW]	Roční výroba elektřiny brutto [MWh]	Roční výroba tepla brutto [GJ]	Roční dodávka tepla [GJ]	Celková roční spotřeba paliva [GJ]
Teplárna TAMEH	1952	2045	1 359,00	254,00	1 013 624	5 989 412	3 413 485	18 325 213
Teplárna Vítkovice	-	-	182,00	79,00	73 729	1 377 416	644 502	1 610 331
Teplárna Přívoz	1913	-	176,00	13,51	82 000	2 357 844	1 893 864	2 576 395
Elektrárna Třebovice	1933	-	764,90	174,00	773 456	9 569 645	3 713 193	10 785 731
Celkem			2 481,90	520,51	1 942 809	19 294 317	9 665 044	33 297 669

Zdroj: [89]

Zdroje v SCZT Ostrava roční výroba tepla brutto dle paliva

Zdroj tepla	Roční výroba tepla brutto dle paliva				
	Uhlí [GJ]	Zemní plyn [GJ]	Biomasa [GJ]	Ostatní [GJ]	Celkem [GJ]
Teplárna TAMEH	4 126 773	6 355	0	1 856 284	5 989 412
Teplárna Vítkovice	1 365 332	12 084	0	0	1 377 416
Teplárna Přívoz	767 582	40	0	1 590 222	2 357 844
Elektrárna Třebovice	9 564 059	0	0	5 586	9 569 645
Celkem	15 823 746	18 479	0	3 452 092	19 294 317

Zdroj: [11], [89]

Zdroje v SCZT Ostrava rozdělení tepla dle dodávky

Zdroj tepla	Roční rozdělení dodaného tepla		
	Bytový sektor [GJ]	Nevýrobní sektor [GJ]	Průmysl [GJ]
Teplárna TAMEH	6 812 916		2 852 128
Teplárna Vítkovice			
Teplárna Přívoz			
Elektrárna Třebovice			

Zdroj: [89]

Zdroj tepla	Roční spotřeba paliva				
	Uhlí [GJ]	Zemní plyn [GJ]	Biomasa [GJ]	Ostatní [GJ]	Celkem [GJ]
Teplárna TAMEH	12 626 281	19 442	0	5 679 490	18 325 213
Teplárna Vítkovice	1 596 203	14 128	0	0	1 610 331
Teplárna Přívoz	838 730	43	0	1 737 622	2 576 395
Elektrárna Třebovice	10 779 435	0	0	6 296	10 785 731
Celkem	25 840 649	33 614	0	7 423 407	33 297 669

Zdroj: [89]

SCZT Třinec

Z celkové délky 138,795 km tepelných sítí (102 km horkovodní, 26,9 km teplovodní a zbytek parní) na území Statutárního města Třinec jich 42,756 km provozuje městem vlastněná společnost Distribuce tepla Třinec, a. s. a 95,639 km společnost ENERGETIKA TŘINEC, a. s., která je vlastněna soukromým vlastníkem.

Celkem je v Třinci dodáváno teplo do 9 229 bytových jednotek s cca 21 500 obyvateli a do 401 odběrných míst. Pro potřeby SCZT Třinec bylo v roce 2017 dodáno 1 750 165 GJ tepla. Z toho bylo 525 905 GJ dodáno do bytového a nevýrobního sektoru. Průmyslovému sektoru (železářny a ocelárny v Třinci) bylo dodáno 1 224 260 GJ tepla. Rozdělení dodaného tepla mezi bytový sektor a nevýrobní sektor není znám.

Zdroje tepla pro soustavu jsou výlučně v majetku společnosti ENERGETIKA TŘINEC, a. s.

Teplárna E2 měla v roce 2017 instalovaný tepelný výkon 235,75 MWt a dodala 167 188 GJ tepla. Instalovaný elektrický výkon teplárny v roce 2017 byl 39,5 MWe a vyrobila 263 954 MWh elektrické energie. Hlavními palivy s 97 % byl vysokopecní a koksárenský plyn zbylé 3 % tvořil zemní plyn.

Teplárna E3 měla v roce 2017 instalovaný tepelný výkon 350,7 MWt a dodala 1 413 133 GJ tepla. Instalovaný elektrický výkon teplárny v roce 2017 byl 62 MWe a vyrobila 410 673 MWh elektrické energie. Hlavním palivem bylo černé uhlí s 87 %. Zbytek připadá na ostatní paliva (přebytek vysokopecního plynu) a zemní plyn.

Dalšími zdroji tepla jsou spalínové kotle VA, VC a VD, které využívají odpadní teplo z technologie. Tyto spalínové kotle dodaly v roce 2017 celkem 169 844 GJ tepla.

ENERGETIKA TŘINEC, a. s. v roce 2017 dodala celkem 1 750 165 GJ tepla.

ENERGETIKA TŘINEC, a. s. do budoucna plánuje rekonstrukci kotle K2 na Teplárně E2 a rekonstrukci spalínového kotle VD.

Zdroje v SCZT Třinec

Zdroj tepla	Rok spuštění	Životnost	Instalovaný tepelný výkon [MWt]	Celkový el. výkon [MW]	Roční výroba elektřiny brutto [MWh]	Roční výroba tepla brutto [GJ]	Roční dodávka tepla [GJ]	Celková roční spotřeba paliva [GJ]
Spalinový kotel VD	2006	2025	7,04	-	-	88 888	82 666	88 888
Spalinový kotel VC	2009	2025	11,40	-	-	57 275	53 266	57 275
Spalinový kotel VA	1996	2025	7,50	-	-	71 840	33 912	71 840
Teplárna E3	1965	2041	350,70	62,00	410 673	6 302 388	1 413 133	6 996 105
Teplárna E2*	1948	2035	235,75	39,50	263 954	4 665 441	167 188	5 173 228
Celkem			612,39	101,50	674 627	11 185 832	1 750 165	12 387 336

Zdroj: [89]

*část vyrobeného tepla ve formě páry je využita k pohonu parních turbokompresorů pro dodávku tlakového vzduchu [90]

Zdroje v SCZT Třinec roční výroba tepla brutto dle paliva

Zdroj tepla	Roční výroba tepla brutto dle paliva				
	Uhlí [GJ]	Zemní plyn [GJ]	Biomasa [GJ]	Ostatní [GJ]	Celkem [GJ]
Spalinový kotel VD	0	0	0	88 888	88 888
Spalinový kotel VC	0	0	0	57 275	57 275
Spalinový kotel VA	0	0	0	71 840	71 840
Teplárna E3	5 523 018	25 018	0	754 352	6 302 388
Teplárna E2	0	135 505	0	4 529 936	4 665 441
Celkem	5 523 018	160 523	0	5 502 291	11 185 832

Zdroj: [89]

Zdroje v SCZT Třinec rozdělení tepla dle dodávky

Zdroj tepla	Roční rozdělení dodaného tepla		
	Bytový sektor [GJ]	Nevýrobní sektor [GJ]	Průmysl [GJ]
Spalinový kotel VD	525 905		1 224 260
Spalinový kotel VC			
Spalinový kotel VA			
Teplárna E3			
Teplárna E2			

Zdroj: [11], [91]

Zdroje v SCZT Třinec roční spotřeba paliva

Zdroj tepla	Roční spotřeba paliva				
	Uhlí [GJ]	Zemní plyn [GJ]	Biomasa [GJ]	Ostatní [GJ]	Celkem [GJ]
Spalinový kotel VD	0	0	0	88 888	88 888
Spalinový kotel VC	0	0	0	57 275	57 275
Spalinový kotel VA	0	0	0	71 840	71 840
Teplárna E3	6 130 948	27 772	0	837 385	6 996 105
Teplárna E2	0	150 253	0	5 022 975	5 173 228
Celkem	6 130 948	178 025	0	6 078 363	12 387 336

Zdroj: [89]

SCZT Havířov

Distribuci tepla ve městě Havířov zajišťuje společnost Havířovská teplárenská společnost, a. s., která je v majetku Statutárního města Havířova a společnost Veolia Energie ČR, a. s.

Teplo pro město Havířov je vyráběno v Teplárně Karviná a Teplárně ČSA, provozované společností Veolia Energie ČR, a. s. Teplo je rozvedeno primární horkovodní tepelnou sítí o celkové délce 2 x 47,585 km do 176 předávacích stanic, ze kterých 76 provozuje společnost Havířovská teplárenská společnost, a. s.

Na předávací stanice společnosti Havířovská teplárenská společnost, a. s. pak navazuje sekundární rozvod tepla a teplé vody a celkem 201 objektových předávacích stanic. Celková délka teplovodní sítě v majetku společnosti je 34,192 km.

Celkem je v Havířově dodáváno teplo do 29 000 bytových jednotek s cca 72 800 obyvateli a do 589 odběrných míst. Pro potřeby SCZT Havířov bylo v roce 2017 dodáno 1 418 734 GJ tepla. Rozdělení dodaného tepla mezi bytový sektor, nevýrobní sektor a průmysl není znám.

Zdrojem tepla pro SCZT Havířov jsou:

Teplárna ČSA měla v roce 2017 instalovaný tepelný výkon 171 MWt a dodala 1 034 017 GJ tepla. Instalovaný elektrický výkon teplárny v roce 2017 byl 24 MWe a vyrobila 47 888 MWh elektrické energie. Palivem pro teplárnu bylo z cca 96 % černé uhlí. Zbylým palivem byl zemní plyn a ostatní paliva.

Teplárna Karviná měla v roce 2017 instalovaný tepelný výkon 248 MWt a dodala 1 412 076 GJ tepla. Instalovaný elektrický výkon teplárny v roce 2017 byl 54,91 MWe a vyrobila 161 605 MWh elektrické energie. Palivem pro teplárnu bylo z cca 90 % černé uhlí. Zbylým palivem byla biomasa a ostatní paliva.

Celková dodávka tepla z těchto zdrojů byla v roce 2017 2 446 093 GJ, z toho do SCZT Havířov bylo dodáno 1 418 734 GJ tepla a 1 027 359 TJ do SCZT Karviná.

Společnost Veolia Energie ČR, a. s. plánuje ukončení provozu Teplárny ČSA v roce 2022 a jako náhradu postavit v Teplárně Karviná nový multipalivový kotel na spalování biomasy, uhlí a tuhých alternativních paliv (vytříděný komunální odpad).

Zdroje v SCZT Havířov

Zdroj tepla	Rok spuštění	Životnost	Instalovaný tepelný výkon [MWt]	Celkový el. výkon [MW]	Roční výroba elektřiny brutto [MWh]	Roční výroba tepla brutto [GJ]	Roční dodávka tepla [GJ]	Celková roční spotřeba paliva [GJ]
Teplárna ČSA	1952	2022	171,00	24,00	47 888	1 257 554	1 034 017	1 548 570
Teplárna Karviná	1949	-	248,00	54,91	161 605	2 475 707	1 412 076	2 959 504
Celkem			419,00	78,91	209 493	3 733 261	2 446 093	4 508 074

Zdroj: [89]

Zdroje v SCZT Havířov roční výroba tepla brutto dle paliva

Zdroj tepla	Roční výroba tepla brutto dle paliva				
	Uhlí [GJ]	Zemní plyn [GJ]	Biomasa [GJ]	Ostatní [GJ]	Celkem [GJ]
Teplárna ČSA	1 215 407	11 242	0	30 905	1 257 554
Teplárna Karviná	2 291 513	0	5 000	179 194	2 475 707
Celkem	3 506 920	11 242	5 000	210 099	3 733 261

Zdroj: [89]

Zdroje v SCZT Havířov rozdělení tepla dle dodávky

Zdroj tepla	Roční rozdělení dodaného tepla		
	Bytový sektor [GJ]	Nevýrobní sektor [GJ]	Průmysl [GJ]
Teplárna ČSA		1 034 017	
Teplárna Karviná		1 412 076	

Zdroj: [89]

Zdroje v SCZT Havířov roční spotřeba paliva

Zdroj tepla	Roční spotřeba paliva				
	Uhlí [GJ]	Zemní plyn [GJ]	Biomasa [GJ]	Ostatní [GJ]	Celkem [GJ]
Teplárna ČSA	1 496 670	13 843	0	38 057	1 548 570
Teplárna Karviná	2 739 315	0	5 977	214 212	2 959 504
Celkem	4 235 985	13 843	5 977	252 269	4 508 074

Zdroj: [89]

SCZT Karviná

Zásobování teplem pro město Karviná zajišťuje společnost Veolia Energie ČR, a. s., a to jak z pohledu výroby, tak i distribuce tepla. Délka tepelných sítí společnosti je 75,018 km. Horkovodní část má délku 30,979 km, teplovodní část je dlouhá 42,601 km a zbytek je parní rozvod.

V Karviné je z SCZT vytápěno 21 778 bytových jednotek s cca 51 500 obyvateli. Pro potřeby SCZT Karviná bylo v roce 2017 dodáno 1 027 359 GJ tepla. Rozdělení dodaného tepla mezi bytový sektor, nevýrobní sektor a průmysl není znám.

Výroba tepla pro SCZT Karviná probíhá ve společných zdrojích s SCZT Havířov. Jedná se o Teplárnu Karviná a Teplárnu ČSA. Informace o Teplárně Karviná a ČSA jsou uvedeny v části SCZT Havířov.

SCZT Frýdek-Místek

Distribuční soustava tepla ve Frýdku-Místku se skládá z hlavní páteřní sítě, primárních horkovodních rozvodů tepla o délce 26 km, které jsou v majetku společnosti Veolia Energie ČR, a. s. a dopravují teplo ze zdrojů tepla umístěných v katastru obce Sviadnov do Frýdku-Místku.

Sekundární rozvody tepla ve Frýdku-Místku provozuje městem vlastněná společnost Distep, a. s. Celková délka sekundárních teplovodních rozvodů činí 41, 261 km.

SCZT Frýdek-Místek zásobuje teplem 18 342 bytů s přibližně 48 500 obyvateli a 1033 odběrných míst. Pro potřeby SCZT Frýdek-Místek bylo v roce 2017 dodáno 763 485 GJ tepla. Rozdělení dodaného tepla mezi bytový sektor a nevýrobní sektor není znám.

Zdrojem tepla pro SCZT Frýdek-Místek je biomasový zdroj (Spalování biomasy Sviadnov) společnosti EnergoFuture, a. s. a Teplárna Frýdek-Místek společnosti Veolia Energie ČR, a. s.

Zdroj Spalování biomasy Sviadnov měl v roce 2017 instalovaný tepelný výkon 18 MWt a dodal 291 000 GJ tepla. Instalovaný elektrický výkon zdroje v roce 2017 byl 5,8 MWe a vyrobil 36 000 MWh elektrické energie. Palivem pro zdroj byla ze 100 % biomasa.

Teplárna Frýdek-Místek měla v roce 2017 instalovaný tepelný výkon 141,5 MWt a dodala 472 485 GJ tepla. Instalovaný elektrický výkon teplárny v roce 2017 byl 3 MWe a vyrobila 10 526 MWh elektrické energie. Palivem pro teplárnu bylo ze 100 % černé uhlí.

Celková dodávka tepla obou zdrojů do SCZT Frýdek-Místek za rok 2017 byla 763 485 GJ.

Společnost Veolia Energie ČR, a. s. plánuje provést v Teplárně Frýdek-Místek ekologizaci (přestavba kotel K1 na biomasu a plynofikaci zdroje) za účelem snížení emisí zdroje. Přestavba je naplánovaná mezi roky 2020–2022.

Zdroje v SCZT Frýdek-Místek

Zdroj tepla	Rok spuštění	Životnost	Instalovaný tepelný výkon [MWt]	Celkový el. výkon [MW]	Roční výroba elektřiny brutto [MWh]	Roční výroba tepla brutto [GJ]	Roční dodávka tepla [GJ]	Celková roční spotřeba paliva [GJ]
Teplárna Frýdek-Místek	1974	-	141,50	3,00	10 526	542 014	472 485	664 826
Spalování biomasy Sviadnov	2012	-	18,00	5,80	36 000	491 000	291 000	576 000
Celkem			159,50	8,80	46 526	1 033 014	763 485	1 240 826

Zdroj: [89]

Zdroje v SCZT Frýdek-Místek roční výroba tepla brutto dle paliva

Zdroj tepla	Roční výroba tepla brutto dle paliva				
	Uhlí [GJ]	Zemní plyn [GJ]	Biomasa [GJ]	Ostatní [GJ]	Celkem [GJ]
Teplárna Frýdek-Místek	542 014	0	0	0	542 014
Spalování biomasy Sviadnov	0	0	491 000	0	491 000
Celkem	542 014	0	491 000	0	1 033 014

Zdroj: [11], [89]

Zdroje v SCZT Frýdek-Místek rozdělení tepla dle dodávky

Zdroj tepla	Roční rozdělení dodaného tepla		
	Bytový sektor [GJ]	Nevýrobní sektor [GJ]	Průmysl [GJ]
Teplárna Frýdek-Místek	763 485		0
Spalování biomasy Sviadnov	763 485		0

Zdroj: [11], [89]

Zdroje v SCZT Frýdek-Místek roční spotřeba paliva

Zdroj tepla	Roční výroba tepla brutto dle paliva				
	Uhlí [GJ]	Zemní plyn [GJ]	Biomasa [GJ]	Ostatní [GJ]	Celkem [GJ]
Teplárna Frýdek-Místek	542 014	0	0	0	542 014
Spalování biomasy Sviadnov	0	0	491 000	0	491 000
Celkem	542 014	0	491 000	0	1 033 014

Zdroj: [11], [89]

SCZT Krnov

Soustavu zásobování tepelnou energií ve městě Krnov provozuje společnost Veolia Energie ČR, a. s. Síť má celkovou délku 21,532 km a největší část (14 km) tvoří parní tepelné sítě, dále 2,5 km jsou horkovodní sítě a 5,032 km tvoří teplovodní sítě.

Teplo ze SCZT Krnov je dodáváno do 4 370 domácností s cca 15 700 obyvateli a do 575 odběrných míst. V roce 2017 bylo do SCZT Krnov dodáno 448 110 GJ tepla. Přesné rozdělení dodaného tepla mezi bytový sektor, nevýrobní sektor a průmysl není znám.

Společnost Veolia Energie ČR, a. s. vlastní i oba zdroje tepla připojené do SCZT Krnov. Jedná se o Teplárnu Krnov a Výtopnu Pod Cvilínem.

Teplárna Krnov měla v roce 2017 instalovaný tepelný výkon 88 MWt a dodala 488 110 GJ tepla. Instalovaný elektrický výkon teplárny v roce 2017 byl 4,99 MWe a vyrobila 27 860 MWh elektrické energie. Hlavním palivem byla s 81 % biomasa následovaná uhlím s 13,5 % a zbytek tvořily ostatní nespecifikovaná paliva. V roce 2009 byl instalován biomasový kotel K6.

Výtopna Pod Cvilínem měla v roce 2017 instalovaný tepelný výkon 10,8 MWt a dodala do SCZT Krnov 0 GJ tepla. Výtopna slouží jako záložní zdroj tepla. V roce 1997 proběhla plynofikace výtopny.

Zdroje v SCZT Krnov

Zdroj tepla	Rok spuštění	Životnost	Instalovaný tepelný výkon [MWt]	Celkový el. výkon [MW]	Roční výroba elektřiny brutto [MWh]	Roční výroba tepla brutto [GJ]	Roční dodávka tepla [GJ]	Celková roční spotřeba paliva [GJ]
Teplárna Krnov	1903	-	88,00	4,99	27 860	764 212	488 110	923 437
Výtopna Pod Cvilínem	1972	-	10,80	-	-	0	0	0
Celkem			98,80	4,99	27 860	764 212	488 110	923 437

Zdroj: [11]

Zdroje v SCZT Krnov roční výroba tepla brutto dle paliva

Zdroj tepla	Roční výroba tepla brutto dle paliva				
	Uhlí [GJ]	Zemní plyn [GJ]	Biomasa [GJ]	Ostatní [GJ]	Celkem [GJ]
Teplárna Krnov	103 345	0	619 409	41 458	764 212
Výtopna Pod Cvilínem	0	0	0	0	0
Celkem	103 345	0	619 409	41 458	764 212

Zdroj: [11]

Zdroje v SCZT Krnov rozdělení tepla dle dodávky

Zdroj tepla	Roční rozdělení dodaného tepla		
	Bytový sektor [GJ]	Nevýrobní sektor [GJ]	Průmysl [GJ]
Teplárna Krnov	488 110		
Výtopna Pod Cvilínem	0		

Zdroj: [11]

Zdroje v SCZT Krnov roční spotřeba paliva

Zdroj tepla	Roční spotřeba paliva				
	Uhlí [GJ]	Zemní plyn [GJ]	Biomasa [GJ]	Ostatní [GJ]	Celkem [GJ]
Teplárna Krnov	124 877	0	748 464	50 096	923 437
Výtopna Pod Cvilínem	0	0	0	0	0
Celkem	124 877	0	748 464	50 096	923 437

Zdroj: [11]

SCZT Kopřivnice

SCZT Kopřivnice provozují společnosti KOMTERM Morava, s.r.o. a TEPLO Kopřivnice, s.r.o., kdy druhá jmenovaná společnost je ze 40,5 % vlastněna městem Kopřivnice. Celková délka tepelných sítí ve městě je 39,439 km z toho 16,7 km je horkovodní rozvod, 18,8 km teplovodní rozvod a zbytek připadá na parní rozvod.

Teplo je dodáváno do 6 644 bytových jednotek s cca 17 300 obyvateli a do 255 odběrných míst. V roce 2017 bylo do SCZT Kopřivnice dodáno 383 741 GJ tepla. Rozdělení po sektorech je následující: bytový sektor 187 775 GJ, nevýrobní sektor 7 660 GJ a průmysl 188 306 GJ.

Zdrojem tepla pro SCZT Kopřivnice je teplárna v areálu Tatry Kopřivnice, v majetku společnosti KOMTERM Morava, s.r.o.

Teplárna Kopřivnice měla v roce 2017 instalovaný tepelný výkon 194,21 MWt a dodala 383 741 GJ tepla. Instalovaný elektrický výkon teplárny v roce 2017 byl 18,59 MWe a vyrobila 4 520 MWh elektrické energie. Hlavním palivem bylo z 73 % černé uhlí. Podíl biomasy byl 22,5 % a zbytek tvořil zemní plyn.

Společnost KOMTERM Morava, s.r.o. v roce 2013 investovala do nového biomasového kotle a v roce 2015 proběhla rekonstrukce chemické úpravy vody.

Zdroje v SCZT Kopřivnice

Zdroj tepla	Rok spuštění	Životnost	Instalovaný tepelný výkon [MWt]	Celkový el. výkon [MW]	Roční výroba elektřiny brutto [MWh]	Roční výroba tepla brutto [GJ]	Roční dodávka tepla [GJ]	Celková roční spotřeba paliva [GJ]
Teplárna Kopřivnice	1953	-	194,21	18,59	4 520	462 294	383 741	605 236

Zdroj: [11]

Zdroje v SCZT Kopřivnice roční výroba tepla brutto dle paliva

Zdroj tepla	Roční výroba tepla brutto dle paliva				
	Uhlí [GJ]	Zemní plyn [GJ]	Biomasa [GJ]	Ostatní [GJ]	Celkem [GJ]
Teplárna Kopřivnice	338 386	19 927	103 981	0	462 294

Zdroj: [11]

Zdroje v SCZT Kopřivnice rozdělení tepla dle dodávky

Zdroj tepla	Roční rozdělení dodaného tepla		
	Bytový sektor [GJ]	Nevýrobní sektor [GJ]	Průmysl [GJ]
Teplárna Kopřivnice	187 775	7 660	188 306

Zdroj: [91]

Zdroje v SCZT Kopřivnice roční spotřeba paliva

Zdroj tepla	Roční spotřeba paliva				
	Uhlí [GJ]	Zemní plyn [GJ]	Biomasa [GJ]	Ostatní [GJ]	Celkem [GJ]
Teplárna Kopřivnice	451 644	22 859	130 733	0	605 236

Zdroj: [11]

SCZT Orlová

Rozvod tepelné energie ve městě Orlová zajišťuje SMO, městská akciová společnost. Teplo je přiváděno z Elektrárny Dětmárovice horkovodním přivaděčem o délce 4,899 km v majetku ČEZ Teplárenská, a. s.

Tepelné sítě provozované SMO mají délku 10,480 km, kdy 2 km jsou horkovodní a zbytek teplovodní. SMO v současné době provozuje 72 předávacích stanic, 182 domovních předávacích stanic a 6 malých kogeneračních jednotek.

Teplu je dodáváno do 8 602 bytových jednotek s cca 16 500 obyvateli a do 270 odběrných míst v Orlové a Rychvaldu. Dodávka tepla do SCZT Orlová v roce 2017 byla 310 000 GJ. Přesné rozdělení dodaného tepla mezi bytový sektor a nevýrobní sektor není znám.

Zdrojem tepla pro SCZT Orlová je Elektrárna Dětmorovice v majetku společnosti ČEZ, a. s.

Elektrárna Dětmorovice měla v roce 2017 instalovaný tepelný výkon 2073,74 MWt a dodala 556 566 GJ tepla (310 000 GJ do SCTZ Orlová, 170 000 GJ do SCZT Bohumín a 76 566 GJ pro odběratele v okolí elektrárny). Instalovaný elektrický výkon elektrárny v roce 2017 byl 800 MWe a elektrárna vyrobila 1 763 222 MWh elektrické energie. Palivem pro elektrárnu bylo z 99 % černé uhlí. Zbytek tvořil zemní plyn a ostatní paliva. Elektrárna Dětmorovice se významně podílí na výrobě elektrické energie v MSK.

Zdroje v SCZT Orlová

Zdroj tepla	Rok spuštění	Životnost	Instalovaný tepelný výkon [MWt]	Celkový el. výkon [MW]	Roční výroba elektřiny brutto [MWh]	Roční výroba tepla brutto [GJ]	Roční dodávka tepla [GJ]	Celková roční spotřeba paliva [GJ]
Elektrárna Dětmorovice	1975	2030	2 073,74	800,00	1 763 222	714 153	556 566	18 228 537

Zdroj: [11]

Zdroje v SCZT Orlová roční výroba tepla brutto dle paliva

Zdroj tepla	Roční výroba tepla brutto dle paliva				
	Uhlí [GJ]	Zemní plyn [GJ]	Biomasa [GJ]	Ostatní [GJ]	Celkem [GJ]
Elektrárna Dětmorovice	635 827	58 276	0	20 050	714 153

Zdroj: [11]

Zdroje v SCZT Orlová rozdělení tepla dle dodávky

Zdroj tepla	Roční rozdělení dodaného tepla		
	Bytový sektor [GJ]	Nevýrobní sektor [GJ]	Průmysl [GJ]
Elektrárna Dětmorovice	556 566*		

Zdroj: [11]

* Elektrárna Dětmorovice dodává teplo do SCZT Orlová, Bohumín a odběratelům v okolí elektrárny [92]

Zdroje v SCZT Orlová roční spotřeba paliva

Zdroj tepla	Roční spotřeba paliva				
	Uhlí [GJ]	Zemní plyn [GJ]	Biomasa [GJ]	Ostatní [GJ]	Celkem [GJ]
Elektrárna Dětmorovice	18 041 359	161 405	0	25 773	18 228 537

Zdroj: [11]

SCZT Opava

Tepelné sítě v Opavě spravuje soukromá společnost OPATHERM, a. s., která je jediným licencovaným subjektem na rozvod tepelné energie na území Opavy. Délka horkovodů je 3,2 km a délka teplovodů je 12 km.

Teplu v Opavě je dodáváno do 8 963 bytových jednotek s cca 28 200 obyvateli a do 487 odběrných míst. Do rozvodů tepelné energie bylo v roce 2017 dodáno 187 855 GJ tepla.

Dodávka tepla je zajišťována ze dvou výtopen, 34 blokových a 18 domovních kotelen. Celkový instalovaný tepelný výkon zdrojů v roce 2017 byl 81,513 MWt (mimo domovních kotelen) s dodávkou tepla 187 855 GJ. Tepelná energie, která je dodávána z domovních kotelen v majetku Města Opava představovala v roce 2017 množství 8 860 GJ tepla.

Dva největší zdroje tepla v Opavě jsou Výtopna Hillova a Výtopna Olomoucká.

Výtopna Hillova měla v roce 2017 instalovaný tepelný výkon kotlů 22,703 MWt dodala 41 735 GJ tepla.

Výtopna Olomoucká měla v roce 2017 instalovaný tepelný výkon kotlů 13,05 MWt a dodala 59 260 GJ tepla.

Výroba tepelné energie v Opavě v roce 2017 byla zajištěna ze 100 % ze zemního plynu.

Zdroje v SCZT Opava

Zdroj tepla	Rok spuštění	Životnost	Instalovaný tepelný výkon [MWt]	Celkový el. výkon [MW]	Roční výroba elektřiny brutto [MWh]	Roční výroba tepla brutto [GJ]	Roční dodávka tepla [GJ]	Celková roční spotřeba paliva [GJ]
Výtopna Hillova	-	-	22,703	-	-	56 544	41 735	66 481
Výtopna Olomoucká	-	-	13,05	-	-	60 331	59 260	70 932
Celkem			35,75	-	-	116 875	100 995	137 413

Zdroj: [11]

Zdroje v SCZT Opava roční výroba tepla brutto dle paliva

Zdroj tepla	Roční výroba tepla brutto dle paliva				
	Uhlí [GJ]	Zemní plyn [GJ]	Biomasa [GJ]	Ostatní [GJ]	Celkem [GJ]
Výtopna Hillova	0	56 544	0	0	56 544
Výtopna Olomoucká	0	60 331	0	0	60 331
Celkem	0	116 875	0	0	116 875

Zdroj: [11]

Zdroje v SCZT Opava rozdělení tepla dle dodávky

Zdroj tepla	Roční rozdělení dodaného tepla		
	Bytový sektor [GJ]	Nevýrobní sektor [GJ]	Průmysl [GJ]
Výtopna Hillova	64 511	36 484	0
Výtopna Olomoucká			

Zdroj: [11]

Zdroje v SCZT Opava roční spotřeba paliva

Zdroj tepla	Roční spotřeba paliva				
	Uhlí [GJ]	Zemní plyn [GJ]	Biomasa [GJ]	Ostatní [GJ]	Celkem [GJ]
Výtopna Hillova	0	66 481	0	0	66 481
Výtopna Olomoucká	0	70 932	0	0	70 932
Celkem	0	137 413	0	0	137 413

Zdroj: [11]

SCZT Bruntál

Společnost TEPLA BRUNTÁL, a. s. provozuje ve městě Bruntál celkem 10 zdrojů tepla a soustavu zásobování teplem s délkou teplovodních sítí 24,205 km.

SCZT Bruntál dodává teplo do 4 515 bytů s cca 12 700 obyvateli. Do SCZT Bruntál bylo v roce 2017 dodáno 174 173 GJ tepla. Rozdělení mezi sektory je následující: bytový sektor 141 080 GJ, nevýrobní sektor 33 093 GJ a průmysl 0 GJ.

Instalovaný tepelný výkon čtyř největších kotelen, které zajišťují výrobu tepla pro SCZT v Bruntálu je celkem 34,330 MWt.

Centrální výtopna Dolní měla v roce 2017 instalovaný tepelný výkon 13,5 MWt a dodala 141 989 GJ tepla. Palivem pro výtopnu byl z 99 % hnědouhelný prach z dolu Bílina. Zbytek byl zemní plyn.

Centrální výtopna Smetanova měla v roce 2017 instalovaný tepelný výkon 7,83 MWt a dodala 25 530 GJ tepla. Palivem pro výtopnu byl ze 100 % zemní plyn.

Centrální výtopna Květná II. měla v roce 2017 instalovaný tepelný výkon 6,5 MWt a dodala 6 654 GJ tepla. Palivem pro výtopnu byl za 100 % zemní plyn.

Centrální výtopna Květná III. měla v roce 2017 instalovaný tepelný výkon 6,5 MWt a palivem pro výtopnu byl ze 100 % zemní plyn. Výtopna je využívána jako záložní zdroj tepla.

V letech 2014-2015 byly v Centrální výtopně Dolní vyměněny původní kotle za nové uhelné kotle s vyšší účinností. V roce 2018 proběhla rekonstrukce plynových hořáků ve výtopně Květná II.

Zdroje v SCZT Bruntál

Zdroj tepla	Rok spuštění	Životnost	Instalovaný tepelný výkon [MWt]	Celkový el. výkon [MW]	Roční výroba elektřiny brutto [MWh]	Roční výroba tepla brutto [GJ]	Roční dodávka tepla [GJ]	Celková roční spotřeba paliva [GJ]
Centrální výtopna Květná III.	1991	2030	6,50	-	-	0	0	0
Centrální výtopna Květná II.	1989	2031	6,50	-	-	8 803	6 654	11 307
Centrální výtopna Smetanova	1996	2033	7,83	-	-	26 330	25 530	30 916
Centrální výtopna Dolní*	2015	2033	13,50	-	-	149 804	141 989	174 577
Celkem			34,33	-	-	184 937	174 173	216 800

Zdroj: [11]

Zdroje v SCZT Bruntál roční výroba tepla brutto dle paliva

Zdroj tepla	Roční výroba tepla brutto dle paliva				
	Uhlí [GJ]	Zemní plyn [GJ]	Biomasa [GJ]	Ostatní [GJ]	Celkem [GJ]
Centrální výtopna Květná III.	0	0	0	0	0
Centrální výtopna Květná II.	0	8 803	0	0	8 803
Centrální výtopna Smetanova	0	26 330	0	0	26 330
Centrální výtopna Dolní*	148 815	989	0	0	149 804
Celkem	148 815	36 122	0	0	184 937

Zdroj: [11]

Zdroje v SCZT Bruntál rozdělení tepla dle dodávky

Zdroj tepla	Roční rozdělení dodaného tepla		
	Bytový sektor [GJ]	Nevýrobní sektor [GJ]	Průmysl [GJ]
Centrální výtopna Květná III.	141 080	33 093	0
Centrální výtopna Květná II.			
Centrální výtopna Smetanova			
Centrální výtopna Dolní*			

Zdroj: [11]

Zdroje v SCZT Bruntál roční spotřeba paliva

Zdroj tepla	Roční spotřeba paliva				
	Uhlí [GJ]	Zemní plyn [GJ]	Biomasa [GJ]	Ostatní [GJ]	Celkem [GJ]
Centrální výtopna Květná III.	0	0	0	0	0
Centrální výtopna Květná II.	0	11 307	0	0	11 307
Centrální výtopna Smetanova	0	30 916	0	0	30 916
Centrální výtopna Dolní*	173 315	1 262	0	0	174 577
Celkem	173 315	43 485	0	0	216 800

Zdroj: [11]

SCZT Bohumín

Distribuci tepla na území města Bohumína zajišťuje společnost BM Servis, a. s., vlastněná městem Bohumín. Ve své správě má provoz výroby a distribuce tepla celkem 17 plynových kotelen, 31 domovních teplovodních stanic, 82 horkovodních předávacích stanic, které nahradily dosloužené domovní plynové kotelny. Horkovodní předávací stanice jsou zásobovány teplem z horkovodní tepelné sítě centrálního zásobování teplem města Bohumín ze zdroje elektrárny Dětmárovice přes teplovody v majetku ČEZ Teplárenská, a. s. Tepelná síť je tvořená 22 km horkovodů a 4,4 km teplovodů.

SCZT Bohumín dodává teplo do 8195 bytových jednotek s přibližně 14 500 obyvateli a do dalších 95 odběrných míst. Do SCZT Bohumín bylo v roce 2017 dodáno cca 170 000 GJ tepla. Rozdělení dodaného tepla mezi bytový sektor, nevýrobní sektor a průmysl není znám.

Město Bohumín je zásobováno teplem z Elektrárny Dětmárovice horkovodem, který byl realizován v roce 2010. Díky tomuto kroku bylo ve městě zrušeno 68 lokálních kotelen.

Informace o Elektrárně Dětmárovice, která zásobuje SCZT Bohumín jsou uvedeny v části SCZT Orlová.

Ve městě Bohumíně se také nachází teplárna společnosti MS UTILITIES & SERVICES, a. s. Tento zdroj dodává teplo pouze průmyslovému sektoru ve městě Bohumíně a není napojen na SCZT Bohumín.

SCZT Nový Jičín

Soustava zásobování teplem ve městě Nový Jičín disponuje teplovodní sítí v délce 16,139 km. Provozovatelem je společnost Veolia Energie ČR, a. s., která je i výrobcem tepla v této lokalitě. Majitelem rozvodů je město Nový Jičín.

Teplo je dodáváno do 3 542 bytových jednotek a 185 odběrných míst. Výše dodaného tepla do soustavy není přesně známa, ale dva největší zdroje dodaly v roce 2017 do SCZT Nový Jičín 157 097 GJ tepla. Přesné rozdělení dodaného tepla mezi bytový sektor, nevýrobní sektor a průmysl není znám.

Teplo pro soustavu je vyráběno v celkem devíti zdrojích (7 blokových kotelen a provozovny Tonak a Anenská). Celkový instalovaný výkon všech zdrojů tepla je 70,409 MWt.

Provozovna Tonak měla v roce 2017 celkový instalovaný tepelný výkon 41,37 MWt a dodala 103 200 GJ tepla. Instalovaný elektrický výkon v roce 2017 byl 0,56 MWe s výrobou 795,67 MWh elektrické energie za rok 2017. Zdroj byl v roce 2017 vybaven plynovými kotly a kogenerační jednotkou. Palivem pro kogenerační jednotku a kotle byl ze 100% zemní plyn.

Provozovna Anenská měla v roce 2017 instalovaný tepelný výkon kotlů 27,1 MWt a dodala 53 897 GJ tepla. Palivem pro kotle byl z 50,5 % zemní plyn zbytek pak tvořila biomasa.

Tyto dva největší zdroje dodávají teplo do větší části města. Údaje o blokových kotelnách nejsou k dispozici.

Zdroje v SCZT Nový Jičín

Zdroj tepla	Rok spuštění	Životnost	Instalovaný tepelný výkon [MWt]	Celkový el. výkon [MW]	Roční výroba elektřiny brutto [MWh]	Roční výroba tepla brutto [GJ]	Roční dodávka tepla [GJ]	Celková roční spotřeba paliva [GJ]
Tonak	2002	-	41,37	0,56	796	111 892	103 200	129 700
Anenská	2006	-	27,10	-	-	53 897	53 897	62 640
Celkem			68,47	0,56	796	165 789	157 097	192 340

Zdroj: [11]

Zdroje v SCZT Nový Jičín roční výroba tepla brutto dle paliva

Zdroj tepla	Roční výroba tepla brutto dle paliva				
	Uhlí [GJ]	Zemní plyn [GJ]	Biomasa [GJ]	Ostatní [GJ]	Celkem [GJ]
Tonak	0	111 892	0	0	111 892
Anenská	0	27 217	26 680	0	53 897
Celkem	0	139 109	26 680	0	165 789

Zdroj: [11]

Zdroje v SCZT Nový Jičín rozdělení tepla dle dodávky

Zdroj tepla	Roční rozdělení dodaného tepla		
	Bytový sektor [GJ]	Nevýrobní sektor [GJ]	Průmysl [GJ]
Tonak	103 200		
Anenská	53 897		
Celkem	157 097		

Zdroj: [11]

Zdroj tepla	Roční spotřeba paliva				
	Uhlí [GJ]	Zemní plyn [GJ]	Biomasa [GJ]	Ostatní [GJ]	Celkem [GJ]
Tonak	0	129 700	0	0	129 700
Anenská	0	31 633	31 007	0	62 640
Celkem	0	161 333	31 007	0	192 340

Zdroj: [11]

SCZT Český Těšín

V Českém Těšíně je výroba i distribuce tepla zabezpečena městskou společností Teplo Těšín, a. s. Tato společnost provozuje 23,944 km teplovodních rozvodů a 24 kotelen s výrobou tepla ze zemního plynu.

Soustava zásobuje teplem 4 705 bytů a dalších 225 odběrných míst. Celková dodávka tepla do SCZT Český Těšín v roce 2017 byla 129 150 GJ. Rozdělení mezi sektory je následující: bytový sektor 115 355 GJ, nevýrobní sektor 13 795 GJ a průmysl 0 GJ.

Zdrojem tepla do SCZT bylo v roce 2017 24 kotelen s výrobou tepla na zemní plyn s celkovým tepelným výkonem 39,08 MWt a celkovou dodávkou tepla 129 150 GJ.

Zdroje v SCZT Český Těšín

Zdroj tepla	Rok spuštění	Životnost	Instalovaný tepelný výkon [MWt]	Celkový el. výkon [MW]	Roční výroba elektřiny brutto [MWh]	Roční výroba tepla brutto [GJ]	Roční dodávka tepla [GJ]	Celková roční spotřeba paliva [GJ]
Hrabinská	1978	-	6,80	-	-	20 938	19 661	22 030
Mojská 1	1977	-	1,16	-	-	4 176	3 990	4 707
Mojská 2	1977	-	1,21	-	-	4 242	4 193	4 618
Mojská 3	1977	-	1,23	-	-	4 485	4 387	5 021
Mojská 4	1977	-	1,23	-	-	3 204	3 172	3 561
Mojská 5	1989	-	1,26	-	-	5 648	5 497	6 232
Ostravská 1	1971	-	1,05	-	-	1 906	1 830	2 041
Ostravská 2	1989	-	1,29	-	-	5 801	5 395	6 169
Ostravská 3	1972	-	1,28	-	-	2 267	2 238	2 528
Ostravská 4	1970	-	1,00	-	-	1 615	1 473	1 716
Ostravská 5	1971	-	1,11	-	-	1 694	1 539	1 840
Ostravská 6	1972	-	1,15	-	-	1 997	1 998	1 919
Svibice 1	2001	-	1,38	-	-	7 311	6 579	7 929
Svibice 2	1981	-	1,24	-	-	4 900	4 739	5 348
Svibice 3	1981	-	1,38	-	-	8 060	7 319	8 668
Svibice 4	1983	-	1,47	-	-	4 131	4 112	4 636
Svibice 5	1983	-	2,64	-	-	8 446	8 288	9 054
Svibice 6	1983	-	2,39	-	-	12 703	11 955	13 240
Svibice 7	1984	-	2,53	-	-	9 790	9 389	10 433
Svibice 8	1985	-	2,39	-	-	9 475	9 295	10 210
Frydecká	1992	-	0,50	-	-	4 198	3 886	4 613
Jablunkovská	1996	-	0,81	-	-	4 736	4 299	5 106
Střelniční 9	1995	-	1,30	-	-	2 206	2 117	2 401
Tovární 12	1982	-	1,32	-	-	1 881	1 799	1 943
Celkem			39,08	-	-	135 810	129 150	145 963

Zdroj: [11]

Zdroje v SCZT Český Těšín roční výroba tepla brutto dle paliva

Zdroj tepla	Roční výroba tepla brutto dle paliva			
	Uhlí [GJ]	Zemní plyn [GJ]	Biomasa [GJ]	Ostatní [GJ]
Hrabinská	0	20 938	0	0
Mojská 1	0	4 176	0	0
Mojská 2	0	4 242	0	0
Mojská 3	0	4 485	0	0
Mojská 4	0	3 204	0	0
Mojská 5	0	5 648	0	0
Ostravská 1	0	1 906	0	0
Ostravská 2	0	5 801	0	0
Ostravská 3	0	2 267	0	0
Ostravská 4	0	1 615	0	0
Ostravská 5	0	1 694	0	0
Ostravská 6	0	1 997	0	0
Svibice 1	0	7 311	0	0
Svibice 2	0	4 900	0	0
Svibice 3	0	8 060	0	0
Svibice 4	0	4 131	0	0
Svibice 5	0	8 446	0	0
Svibice 6	0	12 703	0	0
Svibice 7	0	9 790	0	0
Svibice 8	0	9 475	0	0
Frýdecká	0	4 198	0	0
Jablunkovská	0	4 736	0	0
Střelniční 9	0	2 206	0	0
Tovární 12	0	1 881	0	0
Celkem	0	135 810	0	0

Zdroj: [11]

Zdroje v SCZT Český Těšín rozdělení tepla dle dodávky

Zdroj tepla	Roční rozdělení dodaného tepla			
	Bytový sektor [GJ]	Nevýrobní sektor [GJ]	Průmysl [GJ]	Celkem [GJ]
Hrabinská	18 345	1 316	0	19 661
Mojská 1	3 602	388	0	3 990
Mojská 2	4 193	0	0	4 193
Mojská 3	4 387	0	0	4 387
Mojská 4	822	2 350	0	3 172
Mojská 5	5 497	0	0	5 497
Ostravská 1	1 830	0	0	1 830
Ostravská 2	4 799	596	0	5 395
Ostravská 3	1 663	575	0	2 238
Ostravská 4	1 473	0	0	1 473
Ostravská 5	1 539	0	0	1 539
Ostravská 6	0	1 998	0	1 998
Svibice 1	6 011	568	0	6 579
Svibice 2	4 739	0	0	4 739
Svibice 3	7 319	0	0	7 319
Svibice 4	0	4 112	0	4 112
Svibice 5	8 288	0	0	8 288
Svibice 6	11 955	0	0	11 955
Svibice 7	8 942	447	0	9 389
Svibice 8	7 850	1 445	0	9 295
Frydecká	3 886	0	0	3 886
Jablunkovská	4 299	0	0	4 299
Střelniční 9	2 117	0	0	2 117
Tovární 12	1 799	0	0	1 799
Celkem	115 355	13 795	0	129 150

Zdroj: [11]

Zdroje v SCZT Český Těšín roční spotřeba paliva

Zdroj tepla	Roční spotřeba paliva				
	Uhlí [GJ]	Zemní plyn [GJ]	Biomasa [GJ]	Ostatní [GJ]	Celkem [GJ]
Hrabinská	0	22 030	0	0	22 030
Mojská 1	0	4 707	0	0	4 707
Mojská 2	0	4 618	0	0	4 618
Mojská 3	0	5 021	0	0	5 021
Mojská 4	0	3 561	0	0	3 561
Mojská 5	0	6 232	0	0	6 232
Ostravská 1	0	2 041	0	0	2 041
Ostravská 2	0	6 169	0	0	6 169
Ostravská 3	0	2 528	0	0	2 528
Ostravská 4	0	1 716	0	0	1 716
Ostravská 5	0	1 840	0	0	1 840
Ostravská 6	0	1 919	0	0	1 919
Svibice 1	0	7 929	0	0	7 929
Svibice 2	0	5 348	0	0	5 348
Svibice 3	0	8 668	0	0	8 668
Svibice 4	0	4 636	0	0	4 636
Svibice 5	0	9 054	0	0	9 054
Svibice 6	0	13 240	0	0	13 240
Svibice 7	0	10 433	0	0	10 433
Svibice 8	0	10 210	0	0	10 210
Frydecká	0	4 613	0	0	4 613
Jablunkovská	0	5 106	0	0	5 106
Střelniční 9	0	2 401	0	0	2 401
Tovární 12	0	1 943	0	0	1 943
Celkem	0	145 963	0	0	145 963

Zdroj: [11]

SCZT Hlučín

Soustava zásobování teplem ve městě Hlučín je v majetku města přes společnost Teplo Hlučín, spol. s r. o. Celková délka teplovodního rozvodu je 6,5 km.

SCZT Hlučín dodává teplo do 2 205 vytápěných bytů s cca 6 100 obyvateli. Do SCZT Hlučín bylo v roce 2017 dodáno 55 284 GJ tepla. Rozdělení na sektory je následující: bytový sektor 49 746 GJ, nevýrobní sektor 5 538 GJ a průmysl 0 GJ.

Teplo Hlučín, spol. s.r.o. zajišťuje dodávku tepla ze čtyř zdrojů: Kotelna OKD, Kotelna Dukelská, Kotelna Cihelní a Kotelna Zahradní.

Kotelna OKD měla v roce 2017 instalovaný tepelný výkon 5,85 MWt a dodala 28 689 GJ tepla.

Kotelna Dukelská měla v roce 2017 instalovaný tepelný výkon 4,674 MWt a dodala 17 906 GJ tepla.

Kotelna Cihelní měla v roce 2017 instalovaný tepelný výkon 1,682 MWt a dodala 4 597 GJ tepla.

Kotelna Zahradní měla v roce 2017 instalovaný tepelný výkon 0,868 MWt a dodala 4 092 GJ tepla.

Palivem pro kotelny byl ze 100 % zemní plyn.

V roce 2016 a 2017 proběhla v kotelnách Cihelní a Dukelská instalace kogeneračních jednotek. Kogenerační jednotka v Kotelně Dukelská má instalovaný tepelný výkon 0,374 MWt a elektrický výkon 0,24 MWe. Kogenerační jednotka v kotelně Cihelní má instalovaný tepelný výkon 0,212 MWt a instalovaný elektrický výkon 0,14 MWe. [93]

Zdroje v SCZT Hlučín

Zdroj tepla	Rok spuštění	Životnost	Instalovaný tepelný výkon [MWt]	Celkový el. výkon [MW]	Roční výroba elektřiny brutto [MWh]	Roční výroba tepla brutto [GJ]	Roční dodávka tepla [GJ]	Celková roční spotřeba paliva [GJ]
Kotelna OKD	1993	2023	5,85	-	-	31 952	28 689	34 418
Kotelna Dukelská	1994	2024	4,67	0,24	-*	19 993	17 906	22 726
Kotelna Cihelní	1994	2024	1,68	0,14	-*	5 081	4 597	7 123
Kotelna Zahradní	1994	2024	0,87	-	-	4 504	4 092	4 801
Celkem			13,07	0,38	-	61 530	55 284	69 068

Zdroj: [11]

** údaje o výrobě el. energie nejsou k dispozici*

Zdroje v SCZT Hlučín roční výroba tepla brutto dle paliva

Zdroj tepla	Roční výroba tepla brutto dle paliva			
	Uhlí [GJ]	Zemní plyn [GJ]	Biomasa [GJ]	Ostatní [GJ]
Kotelna OKD	0	11 952	0	0
Kotelna Dukelská	0	19 993	0	0
Kotelna Cihelní	0	5 081	0	0
Kotelna Zahradní	0	4 504	0	0
Celkem	0	41 530	0	0

Zdroj: [11]

Zdroje v SCZT Hlučín rozdělení tepla dle dodávky

Zdroj tepla	Roční rozdělení dodaného tepla		
	Bytový sektor [GJ]	Nevýrobní sektor [GJ]	Průmysl [GJ]
Kotelna OKD	49 746	5 538	0
Kotelna Dukelská			
Kotelna Cihelní			
Kotelna Zahradní			

Zdroj: [11]

Zdroje v SCZT Hlučín roční spotřeba paliva

Zdroj tepla	Roční spotřeba paliva				
	Uhlí [GJ]	Zemní plyn [GJ]	Biomasa [GJ]	Ostatní [GJ]	Celkem [GJ]
Kotelna OKD	0	34 418	0	0	34 418
Kotelna Dukelská	0	22 726	0	0	22 726
Kotelna Cihelní	0	7 123	0	0	7 123
Kotelna Zahradní	0	4 801	0	0	4 801
Celkem	0	69 068	0	0	69 068

Zdroj: [11]

SCZT Frenštát pod Radhoštěm

SCZT Frenštátě pod Radhoštěm je provozovaná fyzickou osobou. Bližší informace o provozovateli ERÚ nezveřejňuje z důvodu ochrany osobních údajů. Délka teplovodních sítí je 6,583 km. Výrobu tepla zajišťuje také fyzická osoba v devíti plynových kotelnách o celkovém instalovaném tepelném výkonu 11,235 MWt [11].

Příloha č. 4 - Přehled účinných soustav SCZT na území MSK, 2017

Místo, lokalita	Držitel licence na výrobu nebo na rozvod tepelné energie	IČO
Bohumín – Nový Bohumín	RIGHT POWER, a.s.	28626818
Bohumín, Orlová, Dětmovice	BM servis a.s.	47672315
	ČEZ Teplárenská, a.s.	27309941
	Elektrárna Dětmovice, a.s.	29452279
	SMO, městská společnost Orlová	60793163
Frydek-Místek	DISTEP a.s.	65138091
	Energofuture, a.s.	27810577
	Green Gas DPB, a.s.	494356
	IGB Holding a.s.	60792434
	MEI Property Services, s.r.o.	27164829
	Veolia Energie ČR, a.s.	45193410
Haviřov, Karviná	Green Gas DPB, a.s.	494356
	Haviřovská teplárenská společnost, a.s.	61974706
	MATYAS s.r.o.	26823632
	Správa železniční dopravní cesty, státní organizace	70994234
	Veolia Energie ČR, a.s.	45193410
	Veolia Průmyslové služby ČR, a.s.	27826554
Horní Suchá	GASCONTROL, společnost s r.o.	46578021
	Green Gas DPB, a.s.	494356
Krnov	Bohemia Energie s.r.o.	24149225
	Veolia Energie ČR, a.s.	45193410
Opava Kateřinky	OPATHERM a.s.	25385771
	POWGEN a.s.	27928411
Ostrava	ArcelorMittal Ostrava a.s.	45193258
	BorsodChem MCHZ, s.r.o.	26019388
	České dráhy, a.s.	70994226
	Dopravní podnik Ostrava a.s.	61974757
	Garant Kontrol, spol. s r.o.	25350161
	MEI Property Services, s.r.o.	27164829
	Správa železniční dopravní cesty, státní organizace	70994234
	SUEZ Využití zdrojů a.s.	25638955
	TAMEH Czech s.r.o.	28615425
	Teplo Vratimov, spol. s r.o.	62302094
	Veolia Energie ČR, a.s.	45193410
Ostrava – Hrušov, areál uzavřeného dolu Vrbice	Green Gas DPB, a.s.	494356
Ostrava – Muglinov, areál AWT	Green Gas DPB, a.s.	494356
Paskov	Green Gas DPB, a.s.	494356
Paskov, areál uzavřeného dolu Paskov	Green Gas DPB, a.s.	494356
Poruba u Orlové	RIGHT POWER, a.s.	28626818

Zdroj: Přehled účinných soustav zásobování tepelnou energií, ERÚ, 2017 [94]

Příloha č. 5 - Přehled SCZT v obcích MSK pod 10 tis. obyvatel

	Název obce	Hlavní palivo	Poznámka
1.	Město Albrechtice	zemní plyn	
2.	Bílovec	zemní plyn	
3.	Břidličná	zemní plyn	
4.	Budišov nad Budišovkou	zemní plyn	
5.	Bystřice	zemní plyn	
6.	Dívčí Hrad	zemní plyn	
7.	Dolní Benešov	zemní plyn	
8.	Frýdlant nad Ostravicí	zemní plyn, černé uhlí	TERMO Frýdlant n. O., poslední uhelný kotel
9.	Fulnek	zemní plyn	
10.	Hrabyně	zemní plyn	
11.	Jablunkov	zemní plyn, biomasa	
12.	Jindřichov	zemní plyn	
13.	Karlova Studánka	zemní plyn	
14.	Leskovec nad Moravicí	hnědé uhlí	
15.	Odry	bioplyn, zemní plyn	
16.	Paskov	důlní plyn	
17.	Petřvald	zemní plyn	
18.	Pražmo	nezjištěno	Topotop, délka sítě 230 m, výkon kotelny 0,92 MWt
19.	Příbor	zemní plyn	
20.	Rusín	bioplyn	
21.	Rychvald	důlní plyn, zemní plyn	
22.	Rýmařov	zemní plyn	
23.	Skřípov	biomasa	
24.	Staříč	důlní plyn, biomasa	
25.	Studénka	zemní plyn	
26.	Světlá Hora	zemní plyn	
27.	Sviadnov	biomasa, důlní plyn	
28.	Vítkov	zemní plyn	
29.	Vratimov	odpadní teplo AMO	
30.	Vrbno pod Pradědem	zemní plyn	
31.	Dvorce	hnědé uhlí	provozovatel Teplo Rýmařov, kotelna na hnědé uhlí
32.	Horní Suchá	zemní plyn	
33.	Hradec nad Moravicí	zemní plyn	
34.	Dětmarovice	černé uhlí	
35.	Doubrava	el. energie	

Zdroj: vlastní zpracování

Příloha č. 6 – Dopis pro sběr dat dotazníkovým šetřením



MORAVSKOSLEZSKÝ KRAJ
NÁMĚSTEK HEJTMANA KRAJE
28. října 117, 702 18 Ostrava

Dne 22. října 2019 v Ostravě

Pověření k získávání podkladů pro zpracování Dopadové studie transformace uhelné energetiky

Tímto pověřuji Moravskoslezské energetické centrum, p.o., se sídlem 28. října 3388/111, 701 00 Ostrava, aby jako zpracovatel „Dopadové studie transformace uhelné energetiky“ získávalo za Moravskoslezský kraj podklady pro zpracování této studie.

Ing. Jakub Unůčka, MBA
Náměstek hejtmana kraje

Tel: 595 622 222 IČ: 70900593
fax: 595 622 124 DIČ: CZ70940652
DI DČ: Bvčbrea Č. účtu: 1650679344 0800



Zavádíme systém řízení kvality
a systém environmentálního řízení
a bezpečnosti



www.msk.cz

Příloha č. 7 – Vzor dotazníku pro NACE35 (firmy energetika)

IDPROV		Název provozovny
číslo otázky	Otázka	Odpověď
1	Plánujete záměnu stávajících paliv, zejména uhlí a od jakého roku ?	
2	Pokud plánujete záměnu, jaká nová paliva plánujete používat?	
3	Kolik % stávající spotřeby uhlí plánujete nahradit?	
4	Pokud neplánujete záměnu, považujete záměnu paliv za teoreticky možnou? Za jaká paliva?	
5	Co brání záměně uhlí za jiná paliva?	
6	Čím může Moravskoslezský kraj nebo stát pomoci v horizontu nejbližších 20-ti let k tomu, aby k záměně paliv ve vašem zdroji došlo?	
7	Kontaktní osoba za provozovnu, která doplnila data. (Jméno, příjmení, funkce, tel. číslo, e-mail.)	

V případě, že máte i jiné další relevantní informace, týkající se odchodu od spalování uhlí, prosím uveďte pod tabulku. Děkuji

Seznam použité literatury

- [1] Energetický regulační úřad, „Roční zpráva o provozu teplárenských soustav ČR 2017,“ [Online]. Available: http://www.eru.cz/documents/10540/5391328/Zprava_o_provozu_TS_2017.pdf/9b287e5e-00c5-4f9a-b49b-c24aa7aa22f0.
- [2] Ministerstvo pro místní rozvoj ČR, „RE:START,“ [Online]. Available: <https://restartregionu.cz/>.
- [3] ČSÚ, „Osídlení v MSK, 2019,“ [Online]. Available: https://www.czso.cz/documents/11288/17822929/osidleni_80.png/8a030437-2bfa-4b0e-97ce-787727646396?version=1.2&t=1551101704378.
- [4] ČSÚ, „Meziroční změny počtu obyvatel v MSK,“ [Online]. Available: <https://www.czso.cz/csu/xt/obyvatelstvo-v-moravskoslezskem-kraji-v-roce-2019>.
- [5] Ministerstvo průmyslu a obchodu ČR, „Uhlí, koks a brikety v České republice,“ [Online]. Available: https://www.mpo.cz/assets/cz/energetika/statistika/tuha-paliva/2020/2/Mesicni-statistika-uhli-2019_1.pdf.
- [6] Energetický regulační úřad, „Roční zpráva o provozu ES ČR 2017,“ [Online]. Available: http://www.eru.cz/documents/10540/462820/Rocni_zprava_provoz_ES_2017.pdf/521bff99-fdcf-4c86-8922-3a346af0bb88.
- [7] Energetický regulační úřad, „Roční zpráva o provozu elektrizační soustavy ČR 2019,“ [Online]. Available: https://www.eru.cz/documents/10540/5381883/Rocni_zprava_provoz_ES_2019.pdf/debe8a88-e780-4c44-8336-a0b7bbd189bc.
- [8] Energetický regulační úřad, „Roční zpráva o provozu teplárenských soustav ČR 2019,“ [Online]. Available: https://www.eru.cz/documents/10540/5391332/Rocni_zprava_provoz_TS_2019.pdf/a4d8e72d-4f7b-4d02-b464-201bf1648479.
- [9] ČESKO, „Zákon č. 406/2006 Sb., o hospodaření energií,“ [Online]. Available: <https://www.epravo.cz/top/zakony/sbirka-zakonu/predseda-vlady-vyhlasuje-uplne-zneni-zakona-c-4062000-sb-o-hospodareni-energie-jak-vyplyva-ze-zmen-provedenych-zakonem-c-3592003-sb-zakonem-c-6942004-sb-zakonem-c-1802005-sb-a-zakonem-c-1772006-sb-15606.html>.
- [10] Vláda České republiky, „Nařízení vlády o státní energetické koncepci a o územní energetické koncepci,“ [Online]. Available: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2015-232>.
- [11] ENVIROS, s. r. o., „Územní energetická koncepce Moravskoslezského kraje na období 2020 – 2044,“ [Online]. Available: https://portal.cenia.cz/eiasea/detail/SEA_MSK027K.

- [12] Televize POLAR, „Uhlí a koks,“ [Online]. Available: <https://polar.cz/porady/diskuzni-forum/diskuzni-forum-13-06-2020-18-14>.
- [13] Televize POLAR, „Uhlí versus teplo a elektřina,“ [Online]. Available: <https://polar.cz/porady/diskuzni-forum/diskuzni-forum-13-06-2020-21-14>.
- [14] Moravskoslezské energetické centrum, p.o., „www.konecuhli.cz,“ [Online]. Available: www.konecuhli.cz.
- [15] Evropská komise, „Příčiny změny klimatu,“ [Online]. Available: https://ec.europa.eu/clima/change/causes_cs.
- [16] European Commission, „Paris Agreement,“ 2015. [Online]. Available: https://ec.europa.eu/clima/policies/international/negotiations/paris_en.
- [17] Ministerstvo životního prostředí ČR, „Pařížská dohoda,“ [Online]. Available: https://www.mzp.cz/cz/parizska_dohoda.
- [18] European Commission, „BALÍČEK OPATŘENÍ K ENERGETICKÉ UNII,“ 2015. [Online]. Available: https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:1bd46c90-bdd4-11e4-bbe1-01aa75ed71a1.0019.01/DOC_1&format=PDF.
- [19] Evropská rada, „Priority energetické unie,“ [Online]. Available: <https://www.consilium.europa.eu/cs/press/press-releases/2019/06/25/council-outlines-principles-and-priorities-for-the-future-of-energy-systems-in-the-energy-union/>.
- [20] European Commission, „Energy union,“ [Online]. Available: https://ec.europa.eu/energy/topics/energy-strategy/energy-union_en.
- [21] EVROPSKÝ PARLAMENT A RADA, „Směrnice 2018/2002 o energetické účinnosti,“ 2018. [Online]. Available: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018L2002&qid=1597843024498&from=EN>.
- [22] EVROPSKÝ PARLAMENT A RADA, „Nařízení 2018/1999 o správě energetické unie a opatření v oblasti klimatu,“ 2018. [Online]. Available: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018R1999&from=EN>.
- [23] European Commission, „www.ec.europa.eu,“ Clean energy for all Europeans package, a BPIE guide, 2017 (updated 12. 03. 2020). [Online]. Available: https://ec.europa.eu/energy/topics/energy-strategy/clean-energy-all-europeans_en. [Přístup získán 2020].
- [24] EUR-Lex, „Zimní balíček,“ [Online]. Available: <https://eur-lex.europa.eu/search.html?scope=EURLEX&text=zimn%C3%AD+bal%C3%AD%C4%8Dek&lang=cs&type=quick&qid=1605864809272>.
- [25] European Commission, „The European Green Deal,“ 2019. [Online]. Available: https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal_en.
- [26] Enviweb, „Emisní povolenky,“ [Online]. Available: <http://www.enviweb.cz/104384>.

- [27] Evropská komise, „Revize směrnice EU ETS,“ [Online]. Available: https://ec.europa.eu/clima/policies/ets/revision_cs.
- [28] Euro.cz, „Růst ceny emisních povolenek,“ [Online]. Available: <https://www.euro.cz/byznys/ceny-emisnich-povolenek-rostou-analytici-jsou-s-fungovanim-systemu-spokojeni-1463078>.
- [29] EMBER, „Vývoj ceny emisních povolenek,“ [Online]. Available: <https://ember-climate.org/carbon-price-viewer/>.
- [30] ČESKO, „Zákon č. 458/2000 Sb., o podmínkách podnikání a o výkonu státní správy v energetických odvětvích a o změně některých zákonů (energetický zákon), Sbírka zákonů České republiky, 2000, částka 95, s.4470-4548, ISSN 1211-1244,“ [Online]. Available: <https://www.epravo.cz/top/zakony/sbirka-zakonu/zakon-ze-dne-28-listopadu-2000-o-podminkach-podnikani-a-o-vykonu-statni-spravy-v-energetickych-odvetvich-a-o-zmene-nekterych-zakonu-energeticky-zakon-979.html>.
- [31] ČESKO, „Zákon č. 165/2012 Sb., o podporovaných zdrojích energie a o změně některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů,“ [Online]. Available: <https://www.epravo.cz/top/zakony/sbirka-zakonu/zakon-ze-dne-31-ledna-2012-o-podporovanych-zdrojich-energie-a-o-zmene-nekterych-zakonu-18953.html>.
- [32] Ministerstvo průmyslu a obchodu ČR, Státní energetická koncepce České republiky, Praha, 2014.
- [33] Ministerstvo životního prostředí ČR, „Politika ochrany klimatu v ČR,“ [Online]. Available: https://www.mzp.cz/cz/politika_ochrany_klimatu_2017.
- [34] Ministerstvo průmyslu a obchodu ČR, Vnitrostátní plán České republiky v oblasti energetiky a klimatu, 2019.
- [35] Ministerstvo průmyslu a obchodu ČR, „Zpráva o plnění nástrojů SEK do roku 2019,“ [Online]. Available: <https://www.mpo.cz/assets/cz/energetika/statni-energeticka-politika/2020/1/Zprava-o-plneni-nastroju-SEK-do-roku-2019.pdf>.
- [36] European Commission, „Assessment of the final national energy and climate plan of Czechia,“ [Online]. Available: https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/staff_working_document_assessment_necp_czechia.pdf.
- [37] Vláda České republiky, „Usnesení vlády ČR o statutu Uhelné komise,“ 30 7 2019. [Online]. Available: <https://www.mpo.cz/assets/cz/energetika/uhelna-komise/2019/9/statut-uhelne-komise.pdf>.
- [38] Ministerstvo průmyslu a obchodu ČR, „Uhelná komise,“ [Online]. Available: <https://www.mpo.cz/cz/rozcestnik/pro-media/tiskove-zpravy/uhelna-komise-pripravi-tri-scenare-utlumu-vyuzivani-uhli--rychly--stredni-a-pomalejsi--252024/>.

- [39] ČESKO, „Zákon č. 201/2012 Sb., o ochraně ovzduší,“ [Online]. Available: <https://www.epravo.cz/top/zakony/sbirka-zakonu/zakon-ze-dne-2-kvetna-2012-o-ochrane-ovzdusi-18995.html>.
- [40] Teplárenské sdružení, „Memorandum o spolupráci na budoucí dekarbonizaci teplárenství,“ 7 7 2020. [Online]. Available: <http://www.tscr.cz/index.php?pg=09&1605537875#>.
- [41] Teplárenské sdružení ČR, „Výhody SCZT,“ [Online]. Available: <http://www.naseteplo.cz/?id=01&1568341417>.
- [42] Zpracovatelé plynového scénáře, „Plynový scénář,“ [Online].
- [43] ČESKO, „Přílohy zákona č. 201/2012 Sb. o ochraně ovzduší,“ [Online]. Available: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2012-201#prilohy>.
- [44] ARIS, „Advances in Small Modular Reactor Technology Developments,“ 2018. [Online]. Available: https://aris.iaea.org/Publications/SMR-Book_2018.pdf.
- [45] DLOUHÝ Tomáš, „ČVUT Fakulta strojní, Teplárenství, přednáška č. 2,“ Praha, 20054.
- [46] BeePartner a. s., RADDIT consulting s. r. o. a kol., Strategie rozvoje Moravskoslezského kraje 2019-2027, 2019.
- [47] Portál SVJ.cz, „Informační portál - společenství vlastníků jednotek,“ [Online]. Available: <http://www.portalsvj.cz/>. Přičemž byl uvažován poměr 2,6 obyvatele na bytovou jednotku.
- [48] Seznam.cz, a. s., „www.mapy.cz,“ 25 02 2020. [Online].
- [49] ÚJV Řež, a.s., „Vyvedení tepla z EMĚ II pro horkovod,“ ÚJV Řež a.s., Praha, 2012.
- [50] European Parliament, „www.europarl.europa.eu,“ [Online]. Available: <https://www.europarl.europa.eu/portal/en>. [Přístup získán 26 06 2020].
- [51] Kemal Kilic, „A Survey on Nuclear Energy and Nuclear Pollution,“ 2016. [Online]. Available: https://www.researchgate.net/publication/305445646_A_Survey_on_Nuclear_Energy_and_Nuclear_Pollution.
- [52] INFERSOLL D. T. and col., „Can Nuclear Power and Renewables be Friends?,“ 06 03 2015. [Online]. Available: https://www.researchgate.net/publication/295114246_Integrating_nuclear_and_renewables. [Přístup získán 25 05 2020].
- [53] World Nuclear Association, „www.world-nuclear.org,“ 04 2020. [Online]. Available: <https://www.world-nuclear.org/information-library/country-profiles/countries-a-f/france.aspx>. [Přístup získán 20 06 2020].
- [54] IAEA, „TEA Cost Reduction Study, SMR Can building nuclear power become more cost effective?,“ [Online]. Available: <https://www.iaea.org/publications/10960/instrumentation-and-control-systems-for-advanced-small-modular-reactors>.

- [55] IEA, „The Future of Hydrogen - Seizing today's opportunities,“ 2019. [Online]. Available: <https://www.iea.org/reports/the-future-of-hydrogen>.
- [56] SONNICHSEN, N, www.statista.com, „Projected global demand for hydrogen 2015-2050,“ 14 04 2020. [Online]. Available: <https://www.statista.com/statistics/435467/hydrogen-demand-worldwide>.
- [57] IEA, „www.iea.org,“ The Future of Hydrogen - Seizing today's opportunities, 2019. [Online]. Available: <https://www.iea.org/reports/the-future-of-hydrogen>. [Přístup získán 07 05 2020].
- [58] IAEA, Deployment Indicators for Small Modular Reactors, IAEA-TECDOC-1854, Vienna : IAEA, 2018.
- [59] SMR Regulators' Forum, „Report on manufacturability, supply chain management and commissioning of Small Modular Reactors,“ [Online]. Available: https://www.iaea.org/sites/default/files/19/12/smr_rf_mco_interim_report.pdf.
- [60] TEA Cost Reduction Study, „SMR Can building nuclear power become more cost-effective?,“ [Online]. Available: <https://www.iaea.org/publications/10960/instrumentation-and-control-systems-for-advanced-small-modular-reactors>.
- [61] IAEA, Methodology for Multiunit Probabilistic Safety Assessment, NSNI Project for Multiunit PSA, Phase I, Working Material, Vienna: IAEA, 2019.
- [62] IAEA, „SMR Regulators' Forum: Report on Multi-unit/Multi-module aspects specific to Small Modular Reactors,“ [Online]. Available: https://www.iaea.org/sites/default/files/19/12/smr_rf_dsa_interim_report.pdf.
- [63] IAEA, „www.pris.iaea.org,“ Lifetime Energy Availability Factor up to 2018, 10 06 2020. [Online]. Available: <https://cnpp.iaea.org/countryprofiles/KoreaRepublicof/KoreaRepublicof.htm>. [Přístup získán 25 06 2020].
- [64] World Nuclear Association, „www.world-nuclear.org,“ Nuclear Power in China, 2020. [Online]. Available: <https://www.world-nuclear.org/information-library/country-profiles/countries-a-f/china-nuclear-power.aspx>. [Přístup získán 25 7 2020].
- [65] NuScale Power, „www.nuscalepower.com,“ Technology. [Online]. [Přístup získán 26 06 2020].
- [66] IAEA, „Lifetime Energy Availability Factor up to 2018,“ 10 06 2020. [Online]. Available: <https://cnpp.iaea.org/countryprofiles/KoreaRepublicof/KoreaRepublicof.htm>. [Přístup získán 25 06 2020].
- [67] Ministerstvo průmyslu a obchodu ČR, „Národní akční plán rozvoje jaderné energetiky v České republice,“ 2015. [Online]. Available: <https://www.mpo.cz/assets/dokumenty/54251/61936/640148/priloha001.pdf>.

- [68] Energetický regulační úřad, „Výkladové stanovisko Energetického regulačního úřadu č. 8/2018,“ [Online]. Available: <https://www.eru.cz/-/vykladove-stanovisko-eru-c-8-2018-vykazy->.
- [69] Ministerstvo průmyslu a obchodu ČR, „Obnovitelné zdroje energie v roce 2019,“ [Online]. Available: https://www.mpo.cz/assets/cz/energetika/statistika/obnovitelne-zdroje-energie/2020/9/Obnovitelne-zdroje-energie-2019_2.pdf.
- [70] EVROPSKÝ PARLAMENT A RADA, „Směrnice 2018/2001. o podpoře využívání energie z obnovitelných zdrojů,“ 2018. [Online]. Available: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/?uri=CELEX:32018L2001>.
- [71] Evropský Parlament, „Energie z obnovitelných zdrojů,“ [Online]. Available: <https://www.europarl.europa.eu/factsheets/cs/sheet/70/renewable-energy>.
- [72] Solární novinky, „Aktuálně: Brusel zamítl plán rozvoje čisté energetiky v Česku,“ 20 10 2020. [Online]. Available: <https://www.solarninovinky.cz/aktualne-brusel-zamitl-plan-rozvoje-ciste-energetiky-v-cesku>.
- [73] Eurostat, „Statistiky o obnovitelné energii,“ [Online]. Available: https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Renewable_energy_statistics.
- [74] Ministerstvo průmyslu a obchodu ČR, „Podíl obnovitelných zdrojů energie na hrubé konečné spotřebě energie 2010-2018,“ [Online]. Available: https://www.mpo.cz/cz/energetika/statistika/obnovitelne-zdroje-energie/podil-obnovitelnych-zdroju-energie-na-hrube-konecne-spotrebe-energie-2010_2018--251296/.
- [75] Ministerstvo průmyslu a obchodu ČR, „Odpad je energie,“ [Online]. Available: <https://www.mpo.cz/cz/energetika/elektroenergetika/obnovitelne-zdroje/odpad-je-energie--60104/>.
- [76] Ministerstvo průmyslu a obchodu ČR, „Obnovitelné zdroje v roce 2017,“ 09 2018. [Online]. Available: <https://www.mpo.cz/assets/cz/energetika/statistika/obnovitelne-zdroje-energie/2018/12/Obnovitelne-zdroje-energie-v-roce-2017-new.pdf>.
- [77] Ministerstvo průmyslu a obchodu ČR, „Obnovitelné zdroje v roce 2019,“ 09 2020. [Online]. Available: https://www.mpo.cz/assets/cz/energetika/statistika/obnovitelne-zdroje-energie/2020/9/Obnovitelne-zdroje-energie-2019_2.pdf.
- [78] EKOTOXA s. r. o., Adaptační strategie Moravskoslezského kraje na dopady změny klimatu, 2020.
- [79] AV ČR, David Hanslian, „Aktualizace potenciálu větrné energie v ČR z perspektivy roku 2020,“ [Online]. Available: Aktualizace potenciálu větrné energie.
- [80] EGÚ Brno, „NKEP pro FVE - oponentní posudek,“ [Online]. Available: https://www.solarniasociace.cz/aktuality/20190107_oponentni-posudek-k-nkep-pro-fve.pdf.

- [81] ENACO, „Potenciál solární energetiky v České republice,“ [Online]. Available: <http://files.odpady.webnode.cz/200006128-0d90a0e8a8/CZEPHO%20-%20potenci%C3%A1l%20sol%C3%A1rn%C3%AD%20energetiky%20v%20%C4%8CR%20-%20FINAL%201.1.pdf>.
- [82] Hnutí DUHA, Karel Polanecký, *Email ze dne 7. 9. 2020*.
- [83] RINGEN, „Projekt RINGEN, výzkumná infrastruktura,“ [Online]. Available: <http://www.ringen.cz>.
- [84] Ortep, s.r.o. Ing. Josef Karafiát, CSc. a kol., „Sborník technických řešení zdrojů s kombinovanou výrobou elektřiny a tepla“.
- [85] CEN/CENELEC, *Manual for Determination of Combined Heat and Power*, 2004.
- [86] Danish Energy Agency and Energinet, „Generation of Electricity and District heating,“ 2016. [Online].
- [87] Ekolist.cz, „www.ekolist.cz,“ ČEZ ESCO za 138 milionů korun modernizuje Energo centrum Vítkovice, 08 03 2018. [Online]. Available: <https://ekolist.cz/cz/zpravodajstvi/zpravy/cez-esco-za-138-milionu-korun-modernizuje-energo-centrum-vitkovice>. [Přístup získán 25 06 2020].
- [88] ČEZ, a. s., „www.cez.cz,“ ENERGOCENTRUM VÍTKOVICE, [Online]. Available: <https://www.cez.cz/cs/o-cez/vyrobni-zdroje/uhelne-elektrarny-a-teplarny/uhelne-elektrarny-a-teplarny-cez-v-cr/energo-centrum-vitkovice-58174>. [Přístup získán 25 06 2020].
- [89] Moravskoslezské energetické centrum, p.o., *2020_03_25_spotřebitelé uhlí MSK.xlsx*, 2020.
- [90] Energetika Třinec, a. s., „Výroční zpráva 2017,“ 2017. [Online]. Available: https://www.etas.trz.cz/dokumenty/vz_2017.pdf. [Přístup získán 25 07 2020].
- [91] ENVIROS, s.r.o., Ing. Róbert Máček, *Email ze dne 21. 4. 2020*.
- [92] ČEZ, a. s., „www.cez.cz,“ Elektrárna Dětmorovice, [Online]. Available: <https://www.cez.cz/cs/o-cez/vyrobni-zdroje/uhelne-elektrarny-a-teplarny/uhelne-elektrarny-a-teplarny-cez-v-cr/elektrarna-detmarovice-58185>. [Přístup získán 25 07 2020].
- [93] Energetický regulační úřad, „www.eru.cz,“ Přehled údajů o licencích udělených ERÚ, [Online]. Available: <http://www.eru.cz/vyhledavac-licenci>. [Přístup získán 24 06 2020].
- [94] Energetický regulační úřad, „Přehled účinných soustav, 2017,“ [Online]. Available: <http://www.eru.cz/-/prehled-ucinnych-soustav-zasobovani-teplnou-energii-podle-c2-a7-25-odst-5-zakona-c-165-2012-sb-o-podporovanych-zdrojich-energie-a-o-zmene-nekteryc-1?inheritRedirect=true>.

Seznam tabulek

Tab. 1-1 Porovnání výroby elektřiny brutto dle paliv v ČR a MSK.....	28
Tab. 1-2 Porovnání dodávky tepla dle paliv v ČR a MSK	28
Tab. 1-3 Spotřeba elektřiny a tepla v MSK dle sektorů národního hospodářství, rok 2017	29
Tab. 1-4 Vztahy MSK s Dotčenými osobami	35
Tab. 2-1 Zimní balíček.....	42
Tab. 2-2 Přehled cílů snížení emisí skleníkových plynů (v porovnání s rokem 2005).....	49
Tab. 2-3 Přehled cílů v oblasti OZE (podíl OZE na hrubé konečné spotřebě).....	49
Tab. 2-4 Přehled cílů v oblasti energetické účinnosti.....	49
Tab. 2-5 Přehled obcí nad 10 tis. obyvatel se SCZT, zdroje spalující uhlí	58
Tab. 5-1 SCZT ve městech nad 10 tis. obyvatel	85
Tab. 5-2 SWOT analýza 1. skupiny plynových zdrojů určených pro SCZT	89
Tab. 5-3 SWOT analýza 2. skupiny plynových zdrojů určených pro SCZT	90
Tab. 5-4 SWOT analýza náhrady SCZT blokovými kotelny.....	91
Tab. 5-5 Varianty nových plynových zdrojů	92
Tab. 5-6 Výkony uhelných zdrojů ve vztahu k potřebě tepelného výkonu na prahu SCZT	96
Tab. 5-7 Požadavky na lokalitu při přechodu centrálních zdrojů z uhlí na zemní plyn	99
Tab. 5-8 Přehled faktorů SWOT analýzy Jaderného scénáře	113
Tab. 5-9 Dodané teplo do soustav SCZT v MSK v obcích nad 10 tis. obyv. za rok 2017	119
Tab. 5-10 SCZT s roční výpočtovou spotřebou tepla.....	123
Tab. 5-11 Výběr rozhodující legislativy ČR týkající se umístování jaderných zdrojů	134
Tab. 5-12 Přehledové hodnocení lokalit z hlediska vylučujících kritérií.....	138
Tab. 5-13 Příklady délek palivových kampaní různých projektů SMR.....	144
Tab. 5-14 Přehled vybraných projektů SMR doporučených pro nasazení v MSK	152
Tab. 5-15 Souhrnná tabulka – roční výroba elektřiny a dodávka tepla z navrhovaných SMR	152
Tab. 5-16 Roční snížení emisí v MSK při realizaci SMR Třebovice a SMR Dětmorovice	153
Tab. 5-17 Vybrané projekty pro umístění SMR v MSK	154
Tab. 5-18 Potřebný počet modulů vybraných projektů SMR v lokalitách Třebovice a Dětmorovice..	154
Tab. 5-19 Zdroje a lokality SCZT pro doporučenou variantu Jaderného scénáře	159
Tab. 5-20 Plán podílu OZE na hrubé konečné spotřebě energie v ČR v porovnání s rokem 2005	166
Tab. 5-21 Podíl OZE na konečné spotřebě energie v ČR	168
Tab. 5-22 Podíl jednotlivých druhů OZE na celkové energii z OZE	168
Tab. 5-23 Podíl jednotlivých paliv/technologií na výrobě tepla z OZE v ČR	169
Tab. 5-24 Podíl jednotlivých paliv / technologií na elektřině z OZE v ČR	170

Tab. 5-25 Hodnoty instalovaných výkonů dle technologií elektráren v MSK v letech 2017 a 2019 ...	174
Tab. 5-26 Výroba elektřiny dle technologií elektráren v MSK v letech 2017 a 2019	174
Tab. 7-1 Rámcový postup scénářů přechodu od uhlí k nízkoemisním zdrojům a její harmonogram .	197

Seznam obrázků

Obr. 1-1 Počet obyvatel MSK na km ² podle správních obvodů obcí s rozšířenou působností.....	24
Obr. 2-1 Pět pilířů Energetické unie	40
Obr. 2-2 Strategické cíle energetiky České republiky.....	46
Obr. 2-3 Mapa obcí MSK nad 10 tis. obyv. se SCZT s vyznačením hlavního paliva	57
Obr. 2-4 Mapa obcí MSK nad 10 tis. obyv. se SCZT, zdroje spalující uhlí	58
Obr. 4-1 Etapy zpracování Dopadové studie.....	71
Obr. 5-1 Diagram ročního trvání výkonu.....	121
Obr. 5-2 Proces výběru vhodných SCZT pro umístění SMR.....	126
Obr. 5-3 SCZT na Bruntálsku a jeho okolí	128
Obr. 5-4 SCZT na Ostravsku a v jeho okolí.....	129
Obr. 5-5 Roční dodávka tepla z jaderných zdrojů do SCZT v MSK.....	130
Obr. 5-6 Vývojový diagram posuzování vhodnosti lokalit s ohledem na vylučující kritéria	132
Obr. 5-7 Schéma závislosti oblasti využití reaktorů na výstupní teplotě chladiva	145
Obr. 5-8 Vliv vybrané varianty Jaderného scénáře na snížení emisí z energetických zdrojů v MSK ...	160
Obr. 7-1 Schéma předpokládaného odchodu od energetického spalování uhlí.....	198

Seznam grafů

Graf 1.1 Meziroční změny počtu obyvatel v MSK v letech 1991-2019.....	25
Graf 1.2 Produkce, spotřeba a saldo importu a exportu černého uhlí v ČR.....	26
Graf 1.3 Podíl paliv na výrobě elektřiny brutto v MSK v roce 2017 a 2019.....	27
Graf 1.4 Podíl paliv na dodávce tepla v MSK v roce 2017 a 2019	27
Graf 1.5 Spotřeba elektřiny netto podle sektorů národního hospodářství v MSK v roce 2017.....	29
Graf 1.6 Spotřeba tepla podle sektorů národního hospodářství v MSK v roce 2017.....	30
Graf 2.1 Vývoj ceny emisních povolenek 2009–2020	44
Graf 5.1 Porovnání množství CO ₂ z různých zdrojů pro výrobu elektřiny	142
Graf 5.2 Přizpůsobení výstupního elektrického výkonu modulu NuScale (příklad)	143
Graf 5.3 Poptávka po čistém vodíku mezi lety 1975-2018.....	147
Graf 5.4 Doba výstavby jednotlivých PWR reaktorů II. generace typu OPR1000	149
Graf 5.5 Podíl OZE na celkové hrubé konečné spotřebě v letech 2005-2018.....	167
Graf 5.6 Vývoj podílů OZE v letech 2010-2018 dle odvětví.....	167
Graf 5.7 Porovnání podílu paliv na výrobě tepla v roce 2019 v MSK a ČR	172
Graf 5.8 Podíl jednotlivých paliv na výrobě tepla v MSK v roce 2017 a 2019	172
Graf 5.9 Porovnání výroby a dodávky tepla z OZE	173
Graf 5.10 Výroba elektřiny z OZE dle paliv/technologií v roce 2017 a 2019.....	175
Graf 5.11 Vývoj instalovaného výkonu elektráren využívajících OZE v MSK v letech 2003–2019	176
Graf 5.12 Vývoj výroby elektřiny z OZE brutto v Moravskoslezském kraji v letech 2003–2019	176
Graf 5.13 Instalovaný výkon a koeficient využití instalovaného výkonu VTE v MSK, 2003-2019	178
Graf 5.14 Instalovaný výkon a koeficient využití instalovaného výkonu FVE v MSK, 2003-2019	179
Graf 5.15 Instalovaný výkon MVE a koeficient využití instalovaného výkonu MVE v MSK, 2003-2019	181